

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra obchodu a financí



Diplomová práce

**Jakost a zpeněžování chmele na trhu ve vybraném
podniku**

Bc. Karel Dittrich

© 2021 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Karel Dittrich

Ekonomika a management

Provoz a ekonomika

Název práce

Jakost a zpeněžování chmele na trhu ve vybraném podniku

Název anglicky

Quality and Realization of the Hops in the Market in the Selected Company

Cíle práce

Hlavním cílem diplomové práce je na základě zhodnocení jakosti a zpeněžování chmele na trhu ve vybraném zemědělském podniku v letech 2007 až 2019 formulovat doporučení pro zlepšení v této oblasti. Dílčí cíle zahrnují provedení zhodnocení produkce chmele a vybraných základních jakostních ukazatelů chmele v praxi, posouzení vývoje vybraných základních jakostních ukazatelů chmele, vyhodnocení vlivu vybraných jakostních ukazatelů v konkrétním podniku na zpeněžování chmele na trhu s touto komoditou a zhodnocení dalších souvisejících aspektů v obchodu s chmelem.

Metodika

Metodika teoretické části práce spočívá zejména ve vytvoření teoretických východisek na základě dostupné odborné literatury, právních předpisů, Českého statistického úřadu, odborných periodik a internetových zdrojů relevantních institucí státní správy.

Metodika vlastní práce zahrnuje sběr primárních dat ve zvoleném podniku. Následně budou tato data zpracována pro zhodnocení produkce chmele a vybraných základních jakostních ukazatelů chmele v praxi, posouzení vývoje vybraných základních jakostních ukazatelů chmele a vyhodnocení vlivu jakostních ukazatelů v konkrétním podniku na zpeněžování chmele na trhu s touto komoditou. Předpokládá se použití statistických metod a využití programového prostředí MS Office Word, Excel a SPSS.

Doporučený rozsah práce

60-80

Klíčová slova

chmel, jakost, kvalita, trh, obchod, zpeněžování, ukazatel

Doporučené zdroje informací

ALTOVÁ, M. Situační a výhledová zpráva chmel, pivo. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2019. ISBN 978-80-7434-258-9.

BARBORKA, V. Testování nového systému certifikace chmele. Chmelařská ročenka 2008. ISBN 80-86576-27-2.

EUROPEAN BREWERY CONVENTION [online] Dostupné z: <https://europeanbreweryconvention.eu/>

KOVAŘÍK, M. a kolektiv. Český Chmel. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2019. ISBN 978-80-7434-525-8

KROFTA, Karel. Hodnocení kvality chmele: Metodika pro praxi. Žatec: Chmelařský institut s. r. o., 2008, 50 s. ISBN 978-80-86836-84-3.

NEVE, R.A. Hops. Springer Science & Business Media, 2012. ISBN 9789401131063.

Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Petra Šánová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra obchodu a financí

Elektronicky schváleno dne 1. 3. 2021

prof. Ing. Luboš Smutka, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 1. 3. 2021

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 23. 03. 2021

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Jakost a zpeněžování chmele na trhu ve vybraném podniku" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové 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 autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 30.3.2021

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Petře Šánové, Ph. D. za její odborné vedení, cenné rady, ochotu, a především za její lidský přístup po celou dobu zpracovávání práce. Také bych rád poděkoval svým rodičům a prarodičům za pomoc a cenné rady při zpracování a analýze dat.

Jakost a zpeněžování chmele na trhu ve vybraném podniku

Abstrakt

Předložená diplomová práce se zabývá problematikou jakosti a zpeněžování chmele na trhu ve vybraném podniku. V první části práce je charakterizován chmel včetně historického vývoje, botanického zařazení, chemického složení a také rozlišení odrůd. Dále jsou zhodnoceny kvalitativní parametry chmele, proces jeho zpeněžování a v souvislosti s tím také následné možnosti využití. V závěru teoretické části je analyzován trh s chmelem ve světě a v České republice. Zároveň je také posouzen vliv pivovarnictví na trh s chmelem a případný dopad koronavirové krize. V praktické části se práce zabývá zhodnocením vývoje pěstování a zpeněžování chmele v podniku v letech 2006 až 2019. Nejprve je hodnocena pěstební plocha jednotlivých odrůd, dále výnosy, prodejní ceny a celkové množství prodaného chmele v jednotlivých letech dle odrůd. V následující kapitole je posouzen vliv jakosti na zpeněžování chmele a vyhodnocení vybraných ukazatelů kvality. Poté dojde k rozboru závislosti výnosů chmele na počasí a následně také k posouzení souvislostí mezi počasím, výnosy a kvalitou. Poslední část pak vyhodnocuje nalezené závěry z jednotlivých kapitol a hledá pro podnik vhodná doporučení, jak dále postupovat.

Klíčová slova: chmel, jakost, zpeněžování, prodej, kvalita, odrůdy, výnos, pěstování, úroda, počasí, zemědělství

Quality and Realization of the Hops in the Market in the Selected Company

Abstract

The submitted diploma thesis deals with the issue of quality and monetization of hops on the market in a selected company. The first part of the thesis characterizes hops, including its historical development, botanical classification, chemical composition, and the distinction of varieties. Furthermore, the qualitative parameters of hops, the process of its monetization, and the subsequent possibilities of use are evaluated. At the end of the theoretical part, the market of hops in the world and in the Czech Republic is analyzed. Simultaneously, the impact of brewing on the hops market and the possible impact of the coronavirus crisis are assessed. The second part deals with the evaluation of the development of cultivation and monetization of hops in the company in the years 2006 to 2019. First, the growing area of individual varieties is evaluated, then yields, sales prices, and total quantity of hops sold in individual years by variety. The following chapter assesses the impact of quality on the monetization of hops and the evaluation of selected quality indicators. Then the dependence of hop yields on the weather is analyzed and subsequently, the connection between weather, yields, and quality is also assessed. The last part then evaluates the conclusions found in the individual chapters and seeks suitable recommendations for the company on how to proceed successfully.

Keywords: hops, quality, monetization, sale, varieties, yield, cultivation, harvest, weather, agriculture

Obsah

1	Úvod	10
2	Cíl práce a metodika.....	11
2.1	Cíl práce	11
2.2	Metodika vlastní práce	11
3	Teoretická východiska.....	14
3.1	Charakteristika chmele	14
3.1.1	Historie	14
3.1.2	Botanika.....	15
3.1.3	Chemické složení.....	16
3.1.4	Využití chmele.....	17
3.2	Chmelové odrůdy	18
3.2.1	Žatecký poloraný červeňák.....	19
3.2.2	Sládek	21
3.2.3	Premiant.....	22
3.3	Hodnocení kvality a využití chmele.....	24
3.3.1	Certifikace chmele	25
3.3.2	Tržní řád chmele	27
3.4	Situace na světovém trhu s chmelem	30
3.4.1	Trh s chmelem v Evropské Unii	34
3.4.2	Trh s chmelem v České republice.....	38
3.4.3	Vliv pivovarnictví na trh s chmelem	43
3.5	Dopady koronavirové pandemie na pivovarské a chmelařské odvětví	45

4	Vlastní práce	46
4.1	Charakteristika podniku	46
4.2	Vývoj ve vybraném podniku v letech 2006-2019	47
4.2.1	Žatecký poloraný červeňák.....	47
4.2.2	Sládek	50
4.2.3	Premiant.....	54
4.2.4	Shrnutí	58
4.3	Vliv jakosti na zpeněžení chmele na trhu	58
4.3.1	Žatecký poloraný červeňák.....	58
4.3.2	Sládek	62
4.3.3	Premiant.....	65
4.3.4	Vyhodnocení.....	67
4.4	Závislost výnosů chmele na počasí	68
4.5	Souvislost mezi počasím, jakostí a výnosy	70
4.6	Shrnutí výsledků a doporučení.....	75
5	Závěr	78
6	Seznam použitých zdrojů	79
7	Seznam grafů	84
8	Seznam tabulek.....	86
9	Seznam obrázků.....	87
10	Přílohy	88

1 Úvod

Česká republika je v pěstování chmele v žebříčku na 3. místě, v pořadí hned za takovými státy, jako je USA a Německo. Díky unikátním přírodním podmínkám a dlouhému vývoji pěstování chmele se navíc Česká republika může chlubit jednou z neznámějších odrůd na světě, kterou je Žatecký poloraný červeňák. Protože je chmel určen k pro výrobu potravin, věnuje se velká pozornost jeho kvalitě, která se kontroluje jak u pěstitele, tak při dalším zpracování. Narozdíl od historie se již nepoužívá pouze smyslové posouzení, ale také chemické analytické metody.

Nejdůležitějšími ukazateli jsou vlhkost, obsah příměsí a obsah alfa-hořkých kyselin. Pro zachování standardu kvality prochází chmel certifikací, čímž je zaručena pravost a odrůdová čistota. Na základě kvalitativních ukazatelů se pak chmel obchoduje dle podmínek tržního řádu. Pěstitelé chmel prodávají do obchodních organizací nebo přímo pivovarům. Chmel je zde jednou z nemnoha položek agrárního zahraničního obchodu, které si dlouhodobě drží kladné saldo. Situace pro pěstitele chmele se za posledních 10 let zlepšila. Přestože plocha neroste, investuje se do obnovy stávajících chmelnic a také do nových technologií.

Většina podniků, stejně jako podnik sledovaný v této práci, uzavírají smlouvy o cenách a množství dodaného chmele i na několik let dopředu. Cenu tak dlouhodobě určuje situace na trhu, spotřeba piva a následně poptávka po chmelu. Pro naplnění smlouvy mezi odběratelem a dodavatelem musí zemědělec dodat chmel v předem dané kvalitě. Po vyhodnocení všech kvalitativních ukazatelů se následně na dodávku mohou vztahovat sázky a příplatky, které značí, jak se kvalita dodaného chmele liší od předem daného standardu. Protože je chmel velmi komplikovaná rostlina a je závislá i na drobných změnách počasí, musí pěstitel neustále dělat vše proto, aby při sklizni dosáhl maximálního výnosu při udržení co nejvyšší kvality. Je tedy důležité hledat možnosti, jak výnos zvýšit, hledat souvislosti mezi kvalitativními ukazateli a počasím a případně se pokusit těchto zjištění využít.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Hlavním cílem předložené diplomové práce je zhodnocení jakosti a zpeněžování chmele na trhu ve vybraném zemědělském podniku v letech 2006 až 2019. Na základě vyhodnocení poté vyvodit pro podnik závěr a doporučení.

Dílní cíle jsou stanoveny takto:

1. zhodnocení produkce chmele a vybraných základních jakostních ukazatelů chmele v praxi;
2. posouzení vývoje vybraných základních jakostních ukazatelů chmele;
3. vyhodnocení vlivu vybraných jakostních ukazatelů v konkrétním podniku na zpeněžování chmele na trhu s touto komoditou;
4. vyvození závěru a doporučení pro zlepšení situace podniku.

2.2 Metodika vlastní práce

Metodika teoretické části práce spočívala zejména ve vytvoření teoretických východisek na základě dostupné odborné literatury, právních předpisů, Českého statistického úřadu, odborných periodik a internetových zdrojů relevantních institucí státní správy.

Metodika vlastní práce zahrnovala sběr primárních dat ve zvoleném podniku. Následně byla tato data zpracována pro zhodnocení produkce chmele a vybraných základních jakostních ukazatelů chmele v praxi, posouzení vývoje vybraných základních jakostních ukazatelů chmele a vyhodnocení vlivu jakostních ukazatelů v konkrétním podniku na zpeněžování chmele na trhu s touto komoditou.

Práce byla zpracována v programovém prostředí MS Office Word, Excel a SPSS.

Postup vlastní práce

K vypracování předložené diplomové práce sloužily jako podklady údaje získané z interních zdrojů podniku Agrofarma Karel Dittrich. Pramenem zjištěných dat za období 2006–2019 byly:

- účetní doklady – faktury;
- dodací listy;
- prohlášení producenta o osevni ploše.

Ze zmíněných podkladů byly zjišťovány údaje o výměře pěstované plochy jednotlivých odrůd ve sledovaném období. Dále byla postupně ze všech účetních dokladů a dodacích listů v daných letech zjištěna data o množství a kvalitě prodaného chmele.

Vývoj jakostních ukazatelů a případných srážek či příplatků chmele

Sledována byla konkrétně pole s údaji o hmotnosti, obsahu alfa-hořkých kyselin stanovených jako konduktometrická hodnota v procentech (KH), vlhkosti, obsahu pecek, obsahu cizích příměsí, obsahu chmelových příměsí. Dále pak pole s údaji o konkrétních srážkách či příplatcích za barvu, rozplevelení, poškození škůdci a choroby, barva lupulinu, KH, vlhkost a příměsí.

Každý rok je chmel dodáván odběrateli v několika dodávkách a celkové množství je pak rozděleno na několik částí různého množství a kvality. Na základě faktur a dodacích listů byl zhotoven souhrnný přehled jednotlivých ukazatelů a jejich naměřených hodnot. Všechny výsledky byly rozděleny dle odrůd a ročníků a následně přepočteny na sklizňové průměry jednotlivých let sledovaného období 2006–2019. Pro dosažení průměrných kvalitativních hodnot byl použit vzorec pro výpočet váženého průměru, kde jako váha byla použita hmotnost dané dodávky:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

X...soubor n hodnot $X = \{x_1, \dots, x_n\}$

W...odpovídající váhy $W = \{w_1, \dots, w_n\}$

S cílem zachytit vývojový trend ukazatelů, dalších měřených hodnot a závislostí mezi ukazateli, byla data ve většině případů proložena lineární trendovou funkcí. Výpočet těchto funkcí byl stanoven na základě jednoduchého lineárního regresního modelu s rovnicí ve tvaru:

$$y_i = a + bt_i$$

a ... absolutní člen trendové funkce,

b ... regresní koeficient,

y'_i ... závislá proměnná

t_i ... stupnice nezávislé proměnné, pro $i = 1, 2, 3, \dots, n$, kde n je počet údajů v časové řadě.

Dále byla zjištěna hodnota spolehlivosti nalezeného řešení, a to pomocí koeficientu determinace R^2 dle vzorce:

$$R^2 = 1 - \frac{S_e}{S_t} \quad R^2 \in \langle 0,1 \rangle$$

R^2 ...koeficient determinace,

S_e ...reziduální součet čtverců,

S_t ...celkový součet čtverců.

V každé kapitole bylo na základě zjištěných trendů a závislostí vyhodnoceno, jak se ukazatele u dané odrůdy ve sledovaném období vyvíjely, které ukazatele cenu nejvíce ovlivňují, jaké vnější faktory na vývoj mohly mít vliv a co zjištěné skutečnosti pro sledovaný podnik znamenají.

Dále bylo také pracováno s hodnotami celkových srážek a průměrných teplot za měsíce květen, červen, červenec a srpen, které jsou pro chmel nejdůležitější. Naměřené hodnoty byly převzaty přímo z historických záznamů podniku.

V závěrečné části došlo k porovnání vývoje hlavních kvalitativních ukazatelů a posouzení souvislostí mezi kvalitou, hodnotou výnosu a počasím. Pro posouzení byly použity již dříve zmíněné metody jako lineární trendová funkce a koeficient determinace.

Na základě vyhodnocení předešlých zjištění bylo zpracováno doporučení podniku pro nadcházející roky, díky kterému by mělo dlouhodobě dojít ke zvýšení výnosů i kvality.

3 Teoretická východiska

3.1 Charakteristika chmele

Chmel otáčivý (lat. *Humulus lupulus*) je jednou ze základních surovin pro pivovarnictví a díky tomu je znám téměř po celém světě, tedy alespoň v zemích, kde pivo patří mezi oblíbené nápoje. Zvláště v České republice jde o velice významnou plodinu, a to z pohledu ekonomického (vysoký export), tak z pohledu domácí spotřeby a oblíbenosti piva.

3.1.1 Historie

Pěstování chmele má v České republice na Žatecké oblasti více než tisíciletou tradici. První písemné doklady jsou k dispozici z 11. století, kdy vznikaly první chmelnice, kde se pěstoval chmel na tyčích a pivo se v té době vařilo v kláštorech. Velký rozmach pěstování chmele lze přičíst vládě Karla IV., který si uvědomoval ekonomický význam chmele a zakázal proto vývoz jeho sadby do ciziny. Aby u nás zajistil kvalitu pěstování, povolil řez chmele pouze vyučeným v oboru (Malířová, Kovařík, 2016).

Časem se pěstování chmele z celého území soustředilo a sjednotilo do oblastí kolem velkých řek, tzn. dnešní Žatecko, Ústěcko a Tršicko na Moravě. Tyto oblasti poskytovaly jedinečné klimatické a půdní podmínky, díky kterým měl zde pěstovaný chmel svou typickou vůni, která charakterizuje česká piva. Svůj podíl na úspěchu měli také chmelaři, kteří s vysokou odborností, metodou negativního výběru, kulturu zdejšího chmele vyšlechtili. Konkrétně v Žatci se dle první písemné zmínky chmel již určitě pěstoval v roce 1348, aby v roce 1378 daroval hrabě Kolovrat tuto chmelnici klášteru v Dolním Ročově (Pázler, 2002).

V první polovině 17. století nastala kvůli třicetileté válce krize chmelařství. V rámci boje byla zničena řada chmelnic při vypalování vesnic, jejichž obyvatelé utíkali před válkou pryč (Fric, 2004).

Český chmel byl vždy známý svou kvalitou, a proto probíhaly různé pokusy o jeho falšování s cílem vyššího výdělku. Z tohoto důvodu se v 16. století zavedlo označování původu chmele, na což navázala Marie Terezie v roce 1769 svým patentem o známkování

chmele. V letech 1860 a 1884 vznikly v Úštěku a v Žatci známkovny a v roce 1891 vznikla „Jednota chmelařská“ společně se „Zemským chmelařským spolkem v Tršicích“ na Moravě. V roce 1921 byly žatecká, roudnická, úštěcká, dubská a tršická výrobní oblast uzákoněny a od roku 1934 byl chmel z těchto oblastí povinně známkován a ověřován. Největší výměra chmelnic byla se 17 264 ha v roce 1929. V roce 1945 byla zrušena oblast dubská, roudnická oblast se sloučila s úštěckou a po uzákonění v roce 1957 trvá tento stav doposud (Rybáček, 1980).

V roce 1940 vznikla Listina povolených odrůd a pododrůd, na níž nechyběl Žatecký poloraný červeňák, který pochází ze šlechtění pozitivním výběrem v Žatecké oblasti. Po znárodnění v roce 1948 vznikly velké chmelnice, na nichž byla zavedena mechanizovaná sklizeň. První česačky byly dovezeny v roce 1954 a v roce 1959 také první pásová sušárna. Další rok bylo jako národní podnik založeno Chmelařství Žatec, které prošlo několika reorganizacemi a od roku 1992 funguje jako Chmelařství, družstvo Žatec. V roce 2019 sdružovalo Chmelařství přes 100 pěstitelů chmele. Mezi činnosti družstva patří zejména nákup, skladování, zpracování a obchod se chmelem, ale neméně důležité jsou i činnosti doplňkové, jako chmelařská mechanizace a výstavba chmelnic. První linka na granulaci chmele se začala používat v roce 1973 a dnes již jen jeden pivovar používá ke chmelení pouze slisované hlávky (Budějovický Budvar, 2020)

Koncem 90. let 20. století poklesla výměra chmelnic poté, co došlo k poklesu cen volného chmele (tzn. předem nenasmlovaného). V roce 1997 vešel v platnost nový zákon na ochranu chmele (č.97/1996 S., o ochraně chmele), který stabilizuje povinnosti ohledně evidence chmelnic, společně s označováním a ověřováním chmele při jeho uvádění do oběhu. V těchto letech došlo k největšímu ubytku chmelnic – v roce 1996 o 1 904 ha (20,4 %) a v roce 1998 ještě o 1 818 ha, tedy 24,4 % (Chmelařské muzeum, 2020).

3.1.2 Botanika

Botanicky se řadí do čeledi Konopovité (Cannabinaceae), která má tři druhy, z nichž právě Chmel otáčivý je ekonomicky nejvýznamnější a zahrnuje také poddruh Chmel evropský. Pro pěstitelské a pivovarnické účely se používají pouze samičí rostliny a aby bylo zabráněno tvorbě semen, což by znehodnotilo celou úrodu, nesmí se samčí rostliny ve chmelařských oblastech vůbec pěstovat (Neve, 2012).

Jedná se o vytrvalou, pravotočivou, popínavou rostlinu, která vydrží na stanovišti déle než dvacet let a pěstuje se v oblasti mírného pásma. Chmel je tvořen několika hlavními částmi, což jsou kořeny, réva s pazochy a listy s květenstvími, jež se během zrání postupně mění na hlávky. Réva se vine po drátcích na běžné konstrukci do výšky sedmi metrů. V posledních letech se začínají vyskytovat i konstrukce menší, vysoké 3 metry, které jsou populární např. ve Velké Británii (Nesvadba a kol, 2013).

Chmelová hlávka se skládá ze stopky, vřeténka a listenů. Pokud je rostlina oplodněna, nachází se v hlávce ještě navíc semeno neboli pecka. Během zrání se pak na vnitřní straně listenů uvolňují pryskyřičná zrnka lupulinu, jež jsou nositelem pryskyřic a silic, cenných složek pro pivovarnictví. Jejich obsah a složení se liší na základě odrůdy, pěstitelských podmínek a podnebí (Kosař & Procházka 2000).

Během zimního období všechny nadzemní části rostliny odumřou a zůstávají tak pouze silné podzemní orgány, aby na jaře mohli znovu obrazit novými výhony. Na jaře se rostlina zavádí na drátky, po kterých se může vinout vzhůru. Na dobrý růst a kvalitu sklízených chmelových hlávek má vliv spousta faktorů, mezi něž patří hlavně voda, světlo, půda. Teplota, nadmořská výška, dostatek živin, včas provedené agrotechnické práce a eliminace chorob (Rostlinolékařský portál, 2020).

Sklizeň probíhá každoročně v rozmezí od poloviny srpna do poloviny září, vždy na základě odrůdy a aktuální zralosti. Ihned po sklizni se chmel suší v sušárně a slisuje se do žoků, případně zpracuje do jiných forem. Každý pivovar může mít jiné požadavky, takže je na dodavateli, aby jej zpracoval do požadované formy. Při vaření piva se používá ve formě sušených hlávek, granulovaných pelet, nebo extraktu. Dodává pivu svou hořkost, aroma a svými technologickými vlastnostmi napomáhá např. k delší trvanlivosti (Rybáček a kol., 1980).

3.1.3 Chemické složení

Obsah sklizeného chmele je 76 – 80 % vody a 20 – 24 % sušiny. Právě sušina obsahuje, z technologického i senzorického hlediska, tři důležité základní skupiny látek – pryskyřice, polyfenoly neboli třísloviny a chmelové silice. U pryskyřic, běžně označovaných jako hořké látky, je hlavní podíl α -hořkých kyselin, které dodávají pivu hořkost. Jejich obsah se liší podle odrůd a daného sklizňového ročníku. U jemných

aromatických odrůd se obsah α -hořkých kyselin v hlávkách pohybuje v rozmezí 2,5 - 6 %, u hybridních odrůd pak dle konkrétní odrůdy od 4,5 - 16 %. Polyfenoly díky své antioxidační aktivitě chrání pivo před stárnutím, pomáhají k jeho čerění, odstraňují v něm zákal a dodávají mu lehce natrpklou chuť. U jemných chmelů se jejich obsah pohybuje mezi 5 – 7 % a u hybridů 3,5 – 5,5 % (Chmelařský institut, 2012).

V neposlední řadě jsou chmelové silice, které zodpovídají za chmelové aroma a lze díky nim posoudit kvalitu čichem (Kovářová, 2011). Průměrné složení chmele lze vidět na následující tabulce č.1.

Tabulka 1 - Průměrné složení chmele

Látka	Obsah (%)
Voda	8–12
Celkové pryskyřice	15–20
Polyfenolové látky	2–6
Silice	0,2–2,5
Lipidy a vosky	1–3
Dusíkaté látky	12–15
Sacharidy (celulosa)	40–50
Minerální látky	6–8

Zdroj: (Olšovská et al. 2017)

3.1.4 Využití chmele

Chmel a chmelové výrobky se v pivovarském procesu používají pro docílení charakteristické hořkosti, a kromě toho chmelové složky mají další důležité technologické vlastnosti. Působí jako srážecí činidlo při vylučování vysokomolekulárních dusíkatých látek mladiny, ovlivňují příznivě pěnivost piva a mají baktericidní a konzervační účinky, čímž přispívají nenahraditelným způsobem k vytváření sensorických vlastností piva.

Kombinací dávky hořkého chmele na začátku chmelovaru a dávky aromatického chmele ke konci chmelovaru je možné dosáhnout jak požadované intenzity hořkosti, tak jemného chmelového aroma a tento způsob chmelení se dnes považuje za nejvhodnější.

Pro současné jednofázové kvašení ve velkoobjemových nádobách je pro docílení požadovaného chmelového aroma použití vysoce kvalitních aromatických chmelů takřka

nutností, má-li se docílit odpovídajícího efektu, tj. lahodného chmelového aroma a chuti (MZV, 2020).

Zvyšuje se použití chmele ve farmaceutickém a zpracovaném potravinářském průmyslu. Chmel má protikarcinogenní, protizánětlivé a antivirové vlastnosti. Je také bohatý na antioxidanty a používá se při léčbě cukrovky. S nárůstem zdravotních potíží, jako je obezita, cukrovka, stres a vysoký krevní tlak, lidé vyhledávají zdravou stravu a silně poptávají produkty, které mají léčivé vlastnosti. To také zvýšilo používání chmele ve farmaceutickém průmyslu. Používá se k výrobě léků pro léčbu poruch spánku, nervozity a úzkosti. Chmel se také používá jako náhrada za antibiotika a díky svým antibiotickým vlastnostem se používá při zpracování cukru, krmiva pro zvířata a výrobě ethanolu a několika potravin. Zvýšené používání chmele ve farmaceutickém a zpracovaném potravinářském průmyslu by mohlo v budoucnu vést k rozšíření globálního trhu s chmelem (Reportlinker, 2019).

3.2 Chmelové odrůdy

Lidé dokázali svou činností z divokého chmele za pomoci umělého výběru stvořit chmel kulturní. Zároveň mu vytvářeli v jednotlivých krajinách takové podmínky, že získával specifické vlastnosti a mohli tak vzniknout různé odrůdy. Na tomto základě se dělí odrůdy na šlechtěné a krajové. Šlechtěné odrůdy byly vyšlechtěny pohlavním křížením, nebo pozitivním výběrem. Krajové odrůdy jsou místního původu a vznikaly díky lidovému šlechtění při dlouhodobém pěstování v určité lokalitě. Podle původu se odrůdy dělí na populace, klony a hybridní odrůdy. Mezi populace a klony lze zařadit odrůdy vyšlechtěné výběrem a množené pouze sádkami, tedy vegetativně. Tímto způsobem jsou zachovány stejné biologické i hospodářské vlastnosti. Hybridní odrůdy se označují jako kříženci, protože byly získány pohlavním křížením, případně kombinací křížení s vegetativním množením. Moderní metody šlechtění za pomoci klonové selekce u nás odstartoval doc. Karel Osvald (1899–1948), který během své dlouholeté praxe prošlechtil několik odrůd. Za hlavní lze považovat klony 31, 72 a 114, které i v současné době stále zaujímají největší podíl na celkové ploše chmele v České republice. Důležitým kritériem při šlechtění je vůně chmele, u níž záleží především na obsahu silic. Dle vůně lze chmelové odrůdy rozdělit do několika skupin: jemné aromatické (Fine Aroma), aromatické (Aroma),

jemné hořké (Dual Purpose), hořké (Bitter) a vysokoobsažné (High Alpha). Dále se odrůdy dělí podle odolnosti, ranosti /rané, polorané, pozdní), pivovarského využití aj. (Chmelařské muzeum, 2020).

Podle obsahu α – hořkých kyselin se odrůdy dělí do čtyř skupin:

1. jemné aromatické odrůdy, cca 3 – 5 %, př. Žatecký poloraný červeňák, Saaz Late,
2. aromatické odrůdy, cca 5 – 8 %, př. Sládek, Harmonie, Bohemie,
3. hořké odrůdy, cca 8 – 12 %, př. Premiant, Bor, Rubín, Agnus,
4. vysoko-obsažné odrůdy, více než 12 % - Vital

(Krofta a kol, 2010).

Postupně se zvyšuje poptávka po tzv. Dual-Purpose, neboli chmel s dvojitým účelem.

Chmel s dvojitým účelem má jak aroma, tak hořkost. Chmele dvojitého účelu se v pivovarnickém průmyslu používají ve velkém množství a uspokojují tak obrovskou poptávku minipivovarů po celém světě. Dvouúčelové chmelové odrůdy, jako jsou Amarillo, Citra, Simcoe, Hallertau Blanc, Mosaic a Perle, mají jak aroma, tak hořkost. Chmel Amarillo je široce používán v pivách typu Ales a IPA pro svou citrusovou povahu a květnatou, grapefruitovou vůni se střední hořkostí. Očekává se, že tento vývoj bude mít pozitivní dopad na celkový růst trhu (Reportlinker, 2019).

3.2.1 Žatecký poloraný červeňák

Žatecký poloraný červeňák (dále také ŽPČ) zaujímal v roce 2018 na celkové výměře v České republice 86,7 %, což jenom dokládá jeho význam. Jeho výnos patří mezi nižší a pohybuje se mezi 0,8–1,5 t/ha. Ve světě je známý pod označením Saaz a pro své aroma a vůni je jednou z nejžádanějších odrůd na světě. Jedná se o pravou, jemnou chmelovou vůni, u níž převažuje kořeněná a citronová složka. Protože dodává pivu příjemnou a vyrovnanou chuť a vůni, používá se především pro finální chmelení, zhruba 5 -20 minut před koncem chmelovaru. Má vysoký obsah polyfenolů, vyrovnaný poměr alfa a beta hořkých kyselin, což společně s jedinečným obsahem silic utváří nenapodobitelný charakter chuti piva. Běžně je používán pro vyvážení chuti u masově vyráběných piv (Bohemia Hop, 2020).

V ČR se Žatecký poloraný červeňák používá třeba do piva značky Pilsner Urquell. V zahraničí se používá například v pivech jako Sierra Nevada Summerfest nebo Redhook's Late Autumn v USA a Bel-Gin Strong v Belgii. V USA se navíc již pěstuje odrůda Saaz, kde má ale oproti českému kultivaru vyšší obsah alfa hořkých kyselin (Brooklin Brew Shop, 2016).

Také na Novém Zélandu se pěstuje podobná odrůda s názvem Mouteka, ale ta má oproti českému červeňáku i další odlišné vlastnosti (Bulldog Brews, 2018).

Od roku 2007 se ŽPČ může chlubit chráněným zeměpisným označením. Označení Žatecký chmel smí být označen pouze ŽPČ a jeho klony, vypěstované v Žatecké chmelové oblasti (Nesvadba, 2013).

ŽPČ je oblíbený také z pohledu agrotechnologie, protože je jeho pěstování jednodušší než většina hybridních odrůd. Přestože tyto odrůdy mají až dvojnásobný výnos, mají jiné požadavky na agrotechniku, na ochranu chmele, a i sklizeň vzhledem k množství úrody probíhá pomaleji (Gembala, 2017).

Vývoj podílu na výměře v ČR dokládá graf č.1.

Graf 1 - Podíl Žateckého poloraného červeňáku na celkové výměře chmele



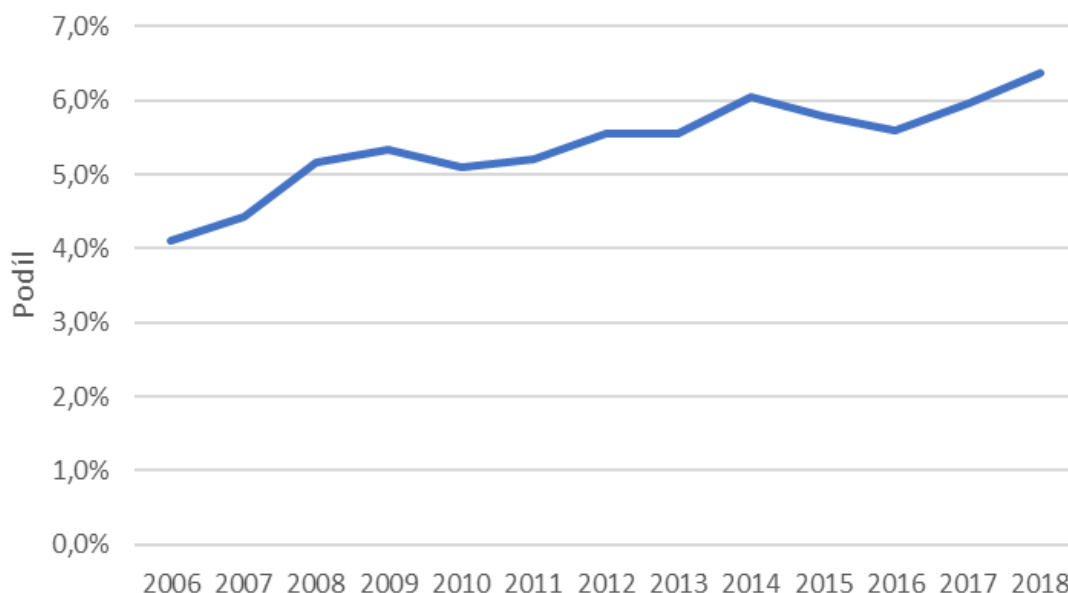
Zdroj: ÚKZÚZ (2020), zpracování vlastní

3.2.2 Sládek

Pozdní, aromatická odrůda s vyšším výnosem, vzniklá křížením, kde v původu jsou odrůdy ŽPČ a Northern Brewer. Ještě jako perspektivní, hybridní genotyp byl v roce 1987 registrován pod názvem VUCH 71 a v roce 1994 byla odrůda registrována pod názvem Sládek. Charakterizuje ji vysoký podíl beta – hořkých kyselin zjemňující hořkost, jež získala od ŽPČ. Průměrný obsah alfa – hořkých kyselin je 5 % s pozitivním vlivem na pивní hořkost a chmelové aroma. Běžně je Sládek používán při druhém chmelení, kde zajistí vyšší stupeň hořkosti při zachování příjemného aroma a konečná chuť a aroma jsou typicky chmelové. Někdy je u levnějších piv pro své vlastnosti používán i při posledním chmelení, namísto ŽPČ. Dle pivovarských testů není Sládek schopen ŽPČ zcela nahradit, ale obě odrůdy se při výrobě kvalitních ležáckých piv skvěle doplňují (Svaz pěstitelů chmele České republiky, 2020).

Sládek je se 6,4 % druhou nejčastěji pěstovanou odrůdou v České republice a Graf č.2 dokládá, že jeho podíl na celkové ploše chmele stále mírně roste. Díky svým vlastnostem je u sládků oblíbený a pravděpodobně se na tom v blízké budoucnosti nic měnit nebude.

Graf 2 - Podíl Sládku na celkové výměře chmele



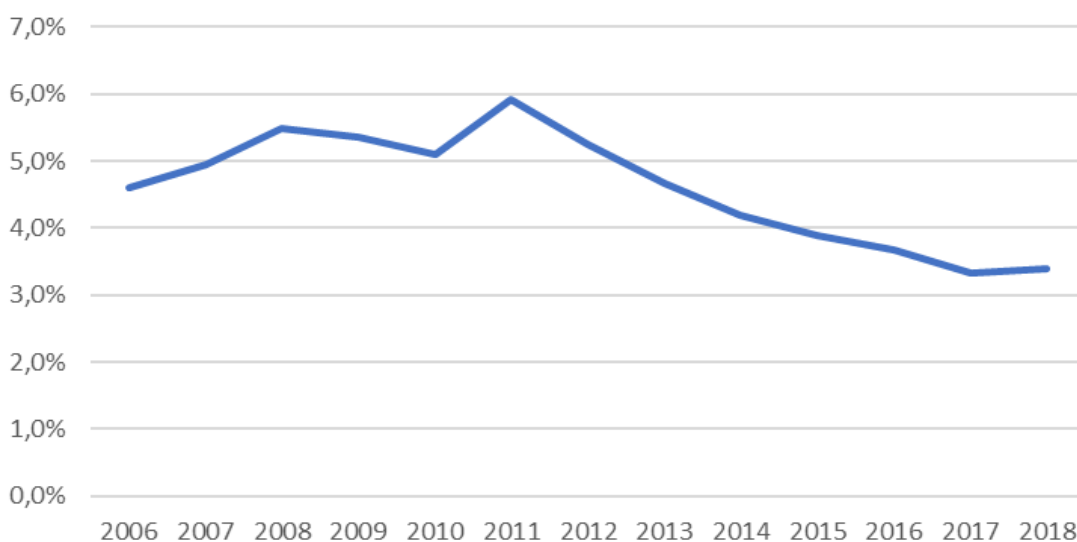
Zdroj: ÚKZÚZ (2020), zpracování vlastní

Sklizeň lze u této odrůdy provádět v delším období. Kvůli hustotě nasazení hlávek je často snížena česitelnost a z důvodu nestejně dorůstajících hlávek jsou zvýšeny nároky na sušení (Drozdová, 2015).

3.2.3 Premiant

Polopozdní, hybridní odrůda s příjemným chmelovým aroma a vyšší vyváženou hořkostí. Registrována byla v roce 1996. Vznikla po inzuchtním křížením ŽPČ (50 %) a dalšího šlechtitelského materiálu. Název „Premiant“ je odvozen dle tradičního dvanáctistupňového piva „Premium“, typického vysokou plností chuti, silným řízem a výraznou chmelovou hořkostí. Typický je vyšší podíl alfa-kyselin. Jeho výměra dle grafu č.3 postupně klesá.

Graf 3 - Podíl Premiantu na celkové výměře chmele



Zdroj: ÚKZÚZ (2020), zpracování vlastní

V přehledu pěstovaných odrůd v příloze č. 1 je vidět, že během let 2006–2018 se víceméně nezměnila pozice ŽPČ. Další odrůdy si prošly svým vývojem a jejich spektrum se poměrně obměnilo. Z odrůd pěstovaných již v roce 2006 vydržely pouze ŽPČ, Sládek, Premiant a Agnus. ŽPČ, přestože prošel poměrně značným poklesem, se vrátil na hodnoty přes 4 000 ha, na nichž se drží a v posledních letech opět mírně stoupá.

Výrazně pozitivním vývojem ze zmíněných odrůd prochází pouze Sládek, který se pomalu, ale jistě stále rozšiřuje. Premiant naproti tomu od roku 2008, kdy dosáhl vrcholu, postupně z chmelnic ubývá, a právě vůči roku 2008 jeho plocha za deset let klesla o 42 %. Trochu podobným průběhem prošla odrůda Agnus, jejíž plocha většinu sledovaného období mírně klesala, ale v posledních čtyřech letech došlo k zastavení poklesu a náznaku růstu zpět.

Mezi novější a perspektivní odrůdy lze počítat Kazbek, Saaz Late, Saaz Special, nebo třeba Harmonii. Tyto odrůdy mají pozitivní trend růstu pěstovaných ploch a s rostoucí poptávkou od pivovarů po specifických vůních a chutích, lze i do budoucna očekávat rozmach dalších, nových odrůd. Z odrůd pěstovaných v roce 2006 je ale několik těch, jež tohle období neustálo a odrůdy jako Magnum, Fuggle, nebo Bor, se již nepěstují vůbec. Zbytek odrůd je pěstován v Žatecké oblasti na pokusných chmelnicích na výměře několika hektarů.

Pěstitelské oblasti

Česká republika je geograficky rozdělena na 3 chmelařské oblasti viz Příloha č. 2. Největší a nejznámější je oblast Žatecká, kde se chmel v roce 2018 pěstoval na rozloze 3 856 ha, s průměrným výnosem 1,03 t/ha, tzn. celkem 3 989,51 tun chmele. Dále je Tršická oblast s plochou 629 ha, průměrným výnosem 0,93 t/ha, tedy 586,16 tun chmele v roce 2018. Nejmenší je oblast Úštěcká s rozlohou 535 ha, průměrným výnosem 1,03, tedy 550,73 tun chmele. Na obrázku č. 1 lze shlédnout rozložení chmelařských oblastí v ČR. Tyto oblasti se historicky ukázali jako nejlepší a jejich mimořádné půdní i klimatické podmínky zajišťují, že český chmel má tu nejvyšší úroveň. Pro jedinečnost žateckého chmele jsou v Žatecké chmelařské oblasti základem specifické přírodní podmínky kvality (Altová, 2019).

Od západu zde Krušné hory, Doupovské vrchy a České středohoří tvoří tzv. srážkový stín, takže se zde roční úhrn srážek pohybuje pouze okolo 450 mm. Dané množství srážek je pro chmel příznivě rozloženo (kolem 260 mm během vegetačního období), přesto má určitý vliv na menší výnosy Žatecké oblasti. Charakteristická je zde nízká oblačnost v době kvetení a intenzita slunečního svitu v době dozrávání (Chmelařské muzeum, 2020).

Průměrná celoroční teplota je 8 – 9 °C a během vegetace 14 – 16 °C. Vliv na zdejší chmel má i půda, kde se jedná především o permské červenky, ale i lehčí opukové půdy. Určující pro růst a vývoj chmele jsou také poloha chmelnic, které se zde nachází v nadmořské výšce 200 – 500 m. n. m., jejich umístění v reliéfu terénu, svažítost a také expozice ke světovým stranám. Chmelnice se zde nachází zejména na širokých, otevřených údolích s volným prouděním vzduchu, jež jsou dostatečně chráněna před prudkými západními a severními větry. S ohledem na tyto podmínky by v jiných oblastech tento chmel nedosahoval takové kvality ani výnosu. Všechny tyto vnější podmínky ovlivňují jak obsah látek, tak vzrůst. Jsou jedinečné pro Žateckou oblast a ostatní místa ve světě se v některé ze základních podmínek budou vždy odlišovat (Žatecký chmel, 2007).

3.3 Hodnocení kvality a využití chmele

Přestože se v případě chmele nejedná o přímou potravinářskou surovinu, stejně jako u ostatních zemědělských produktů určených pro výrobu potravin, je hodnocení jeho kvality věnována velká pozornost. Konečná kvalita chmele se hodnotí v několika fázích, kdy první je během sklizně chmele u pěstitele, poté při jeho dalším zpracování na chmelové výrobky a také těsně před dodáním pivovarům, tedy konečným odběratelům (Krofta, 2008).

Dříve byla kontrola kvality chmele závislá pouze na smyslovém posouzení ukazatelů jako např. vůně, zdravotního stavu, množství a barvy lupulinu, poškození hlávek škůdci či chorobami apod. Díky pokrokům v chemii bylo možné ve druhé polovině 20. století zavést do hodnocení chmele přesnější, exaktní analytické metody, takže již bylo možné určit alespoň obsah alfa-hořkých kyselin a chmelových silic. I přes další vývoj analytických metod má vizuální, či smyslové hodnocení chmele stále podstatné místo, zejména pak ve fázích dozrávání a sušení. Nejdůležitějšími ukazateli při sklizni a zpracování chmele jsou vlhkost, obsah příměsí a obsah alfa-hořkých kyselin. Kromě obsahu alfa hořkých kyselin požadují pivovary deklaraci obsahu i dalších, nežádoucích a cizorodých látek, jako například dusičnanů, těžkých kovů, reziduí pesticidů a mykotoxinů. Jako zkoušku odrůdové čistoty lze také použít obsah a složení chmelových silic, prenylflavonoidů a polyfenolů, což jsou také kvalitativní ukazatele používané pro hodnocení novošlechtěných chmelů. Největší důraz je kladen na obsah alfa-hořkých

kyselin, které jsou nejdůležitějším kvalitativním parametrem a lze jej určit několika způsoby s různým výsledkem. Cílem této kapitoly je přiblížit postupy a metody hodnocení kvality chmele v navazujících fázích, tzn. od sklizně až po odběr pivovary (Ježek a kol., 2015).

Z pohledu předpisů ohledně analytických metod pro chmel je v Evropě nejvýznamějším dokumentem předpis „*Analytica EBC*“ (European Brewery Convention), část 7, chmel a chmelové výrobky. Cílem EBC je podporovat pivovarské zájmy v oblastech surovin, rozvoje technologií a aplikace nejnovějších vědecko-technických poznatků. Jde o mezinárodní organizaci založenou v roce 1947, jejíž významnou součástí jsou činnosti odborných komisí a pracovních skupin, které řeší konkrétní problémy a zpracovali analytické metody i pro ječmen, slad i pivo aj.

V USA má podobnou funkci organizace ASBC (American Society of Brewing Chemists), která pro chmel a chmelové výrobky zpracovala soubor analytických metod s názvem „*Methods of Analysis of the ASBC*“.

Obdobou zmíněných zahraničních dokumentů jsou v České republice normy ČSN 462520 „Zkoušení chmele“, které obsahují analytické postupy pro více než 20 položek a naposledy byly zpracované v letech 1994 až 1997. Každá metoda je specifikována indexem za číslem normy. V normě je zahrnuta většina metod z metodik EBC a ASBC, ale oproti nim obsahuje navíc ještě několik mechanických zkoušek (jemnost vřetenka, těžkost hlávek, otluky a další).

3.3.1 Certifikace chmele

Chmel jako komodita podléhá certifikaci, již je v České republice pověřen Ústřední kontrolní a zkušební úřad zemědělský v Brně (dále ÚKZÚZ), který operuje pomocí svých center – známkovny v Žatci, Ústěku a Tršicích. (Barborka, 2008)

Pravidla pro certifikaci chmele a chmelových produktů se řídí na základě následujících právních norem:

- Nařízení Komise (ES) č. 1850/2006, kterým se stanoví prováděcí pravidla pro certifikaci chmele a chmelových produktů, platné od 1. dubna 2007

- Nařízení Rady (ES) č. 1234/2007, kterým se stanoví společná organizace zemědělských trhů a zvláštní ustanovení pro některé zemědělské produkty

- Zákon č. 97/1996 Sb., o ochraně chmele ve znění zákona č. 322/2004 Sb., s účinností od 28.5.2004

- Prováděcí vyhláška č. 325/2004 Sb., k zákonu o ochraně chmele, platná od 28.5.2004

Chmelové hlávky musí již od první chvíle uvádění na trh splňovat určité minimální kvalitativní znaky jakosti, které udává Nařízení Komise (ES) č. 1850/2006 a jsou uvedeny v následující tabulce č. 2.

Tabulka 2 - Minimální požadavky pro uvádění chmelových hlávek na trh

Vlastnosti	Popis	Maximální obsah (% hm.)	
		Upravený chmel	Neupravený chmel
Vlhkost	Obsah vody	12	14
Listy a stopky	Části listů z úponků, stopky listů nebo hlávek; za stopku se považují stopky hlávek nejméně 2,5 cm.	6	6
Chmelový odpad	Malé částičky tmavě zelené až červené barvy vzniklé při strojové sklizni, které obvykle nepocházejí z hlávky; částičky jiných odrůd chmele, než jsou odrůdy, pro které se vydají ověřovací listiny původu, mohou představovat až 2 % hmotnosti.	3	3
Obsah pecek	Zralé plody hlávek	2	2

Zdroj: Nařízení komise (ES) č. 1850/2006 (2020), zpracování vlastní

Certifikaci chmele lze rozdělit na dva stupně:

1. Označování, které se provádí přímo u pěstitele. Každý obal s chmelem musí pěstitel zvážit a zapsat do „Prohlášení producenta“ o počtu a hmotnosti daných obalů. Evidence se vede dle katastrálního území a odrůdy. Materiál a formuláře k označování dostává jednotně každý pěstitel a na základě údajů z nich dochází k sumarizaci množství sklizeného chmele v ČR.

2. Ověřování většinou probíhá pod dohledem kontrolorů z ÚKZÚZ přímo ve zpracovatelských zařízeních, kde dohlíží na celý proces zpracování. Konečné balení je opatřeno ověřovací značkou, evidenčním číslem a je zapečetěno. Chmel, který jde na zpracování do zahraničí, se ověřuje tzv. v originále. Potřebné údaje se uvedou na obal od pěstitele a pracovníci příslušné známkovny na něj vydají ověřovací listinu.

Díky certifikaci je zaručeno zachování standardu kvality chmele a je zaručena pravost a odrůdová čistota. Z toho plyne záruka, jejíž účelem je předejít záměně produktů v odvětví chmele. Na známkovnách v Žatci, Ústěcku a Tršicích bylo v roce 2018/2019 ověřeno dohromady 4 862 tun českého chmele. Ve formě neupraveného chmele v pěstitelských obalech z toho bylo 1 282 tun, upraveného lisovaného chmele, ve formě kostek a hranolů, 251 tun. Granulovaného chmele T-90 a T-45 bylo 4 694 tun. Z porovnání s předešlou sezonou bylo celkem ověřeno o 1 824 tun chmele méně (Altová, 2019).

3.3.2 Tržní řád chmele

Z každé dodávky chmele neboli tzv. partie, se u pěstitele odebere průměrný vzorek hlávek. Partie je určitá dodávka chmele stejné kvality, kterou producent v určitou chvíli předkládá k ověření. Kromě subjektivního hodnocení se ve specializované laboratoři jeho kvalita posuzuje mechanickým a chemickým rozbořem. Tržní řád pak pro chmel určený ke zpracování a prodeji určuje základní kvalitativní parametry. Jedná se o smlouvu mezi Svazem pěstitelů chmele ČR a Unií obchodníků a zpracovatelů chmele, jíž se řídí všechen nákup chmele v České republice. Cílem Tržního řádu jsou:

- vyrovnané tržní podmínky domácího trhu v nákupu chmele,
- dlouhodobý odbyt českého chmele za rentabilní ceny,
- stav blízký rovnováze mezi nabídkou a poptávkou na trhu s chmelem.

Vedle dalších ustanovení stanovuje i kvalitativní parametry všech obchodovaných odrůd chmele ve vztahu pěstitel-obchodník. Tyto parametry, uvedené v tabulce č. 3, mají zajistit, aby byl dodávaný chmel pouze dobré kvality a tím pádem konkurenceschopný i na náročných trzích. Dle ustanovení Tržního řádu je prodávající také povinen u daných partií poskytnout kupujícímu informace o termínu a sortimentu chemické ochrany.

Tabulka 3 - Kvalitativní parametry chmele stanovené Tržním řádem

Jakostní znak	Standardní jakost
Konduktometrická hodnota	2,6 % a více – Žatecký poloraný červeňák 4,0 % a více – Sládek 6,5 % a více – Bor 7,0 a více – Premiant
Rozplevelení	Do 30 %
Otluky	Do 15 %
Poškození škůdci a chorobami	Do 15 % (nepřipouští se zbytky mšice)
Barva hlávek	Zlato až žlutozelená
Barva lupulinu	Světle žlutá, lesklá
Biologický vzrůst hlávek	Hlávky dobře vzrostlé, vyrovnané, vyžralé
Vlhkost	Do 12 %
Chmelové příměsi	Do 3 %
Cizí příměsi	Bez cizích příměsí

Zdroj: Tržní řád Chmele (2020)

Dříve byl používán systém nákupu chmele dle tzv. „typových vzorků“, kde typový vzorek byl vzorek hlávek mající znaky určité jakostní třídy. Za přítomnosti pěstitele se provedlo subjektivní hodnocení a vzorek byl zařazen do odpovídající jakostní třídy (bonitace chmele), v níž byla poté vykoupena celá partie. Zpravidla se jednalo o 3 jakostní třídy.

V současnosti si již jednotlivé obchodní organizace pro nákup chmele od pěstitelů stanovují vlastní kvalitativní parametry, jejichž příklad je uveden v tabulce č. 4. Přesné podmínky jsou pak obsahem „Smlouvy o dodávce chmele“ pro jednotlivý ročník mezi pěstitelem a odběratelem. Smlouva obsahuje jakostní kritéria, příplatky a srážky na ceně nebo srážky hmotnostní. Pokud hlávky nesplňují požadavky, považují se za „nestandard“ a je případně vykopen za cenu podle dohody obou stran.

Tabulka 4 - Příklad kvalitativních parametrů pro Žatecký poloraný červeňák

Jakostní znak	Výběrová a standardní jakost	Příplatky a srážky
Konduktometrická hodnota (KH)	KH 3,1 % a více – výběrová jakost KH 2,6 – 3,09 % - standardní jakost	KH < 2,6 %, nestandard
Vlhkost	Do 12 % hm.	Vlhkost > 12,0 % - nestandard
Chmelové příměsi	Do 3,0 % hm.	3,1 – 6,0 % - srážky >6,0 % - nestandard
Obsah semen	Bez semen	Obsah semen do 5 % tolerován, při vyšším obsahu nestandard
Poškození škůdci a chorobami	Do 15 % počtu hlávek (nepřipouští se zbytky mšice)	Při větší míře poškozen se chmel hodnotí jako nestandard
Otluky	Do 15 %	V rozmezí 15 až 30 % srážky, při vyšším poškození nestandard
Rozplevelení	Do 30 %	V rozmezí 30 až 50 % srážky, při vyšším poškození nestandard
Barva hlávek	Zlatozelená až žlutozelená	Při neodpovídající barvě hlávek nebo lupulinu se provádí srážky.
Barva lupulinu	Světle žlutá až žlutá, zrna lesklá	
Biologický vzrůst hlávek	Hlávky dobře vzrostlé, vyrovnané, vyzrálé	
Vůně	Pravá jemná chmelová vůně	

Zdroj: Vlastní zpracování (2020)

Mezi hlavní kvalitativní ukazatele patří i obsah alfa kyselin, vyjádřený jako konduktometrická hodnota. Tento ukazatel je velmi ročníkově proměnlivý, závislý na povětrnostních podmínkách v průběhu vegetace, a pěstitel prakticky nemá možnost obsah alfa kyselin ovlivnit. V některých letech by podle tohoto ukazatele patřila do kategorie nestandard velká část sklizně, jak tomu bylo třeba v letech 1994 a 2006, a proto se v těchto případech stanoví speciální nákupní parametry platné jen pro daný ročník. (Krofta, 2008).

3.4 Situace na světovém trhu s chmelem

V roce 2019 se chmel pěstoval na 61 559 hektarech, meziročně o 2,1 % více, a toto číslo postupně roste. V Německu to bylo konkrétně 20 417 hektarů, což je 1,4% nárůst oproti předešlému roku. USA taky vykázalo zvýšenou výměru chmele. Celosvětová sklizeň v roce 2019 s 129 479 tunami byla od roku 1993 rekordní. V nejvýznamnějších zemích – USA a Německu – sklizeň činila 50 821 tun, respektive 48 472 tun. Navíc, podle aktuálních výkazů společnosti BarthHaas, celková produkce alfa kyselin byla vyšší o 16 %, takže se jednalo o rekordní rok i z tohoto pohledu. Německo přesto zaznamenalo z pohledu alfa kyselin slabý rok a v tomto případě jde již o 4 rok z posledních 5 (Sachon, 2020).

Podle dat firmy Hopsteiner se pěstitelské plochy za rok 2019 zvýšily meziročně nejvíce na Novém Zélandu (39,9 %), v Německu o 273 ha, na Ukrajině o 103 ha, a v Austrálii o 48 ha. Celosvětově se výměra chmele zvýšila oproti roku 2018 o 2,1 % a v Evropě o 1,1 %. Česká republika měla na celkové výměře ve světě podíl 8,1 %. Nachází se tak na třetím místě světových pěstitelů chmele za USA s 38,7 % a Německem s 33,2 %. Na čtvrtém místě je pak s podílem 3,7 % Čína.

Změny ve výměrách jednotlivých zemí lze vidět v následující tabulce.

Tabulka 5 - Výměra pěstování chmele ve světě (ha)

Země	Plocha v ha								
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Česká republika	4632	4366	4319	4460	4622	4775	4945	5020	5003
Německo	18228	17124	16849	17308	17847	18598	19543	20144	20417
Polsko	1297	1510	1357	1410	1424	1475	1577	1662	1762
Slovinsko	1376	1160	1165	1296	1403	1484	1590	1667	1591
Σ Evropa	30027	28384	27643	28337	29114	30402	31872	32438	32808
USA	12054	12923	14254	15384	18161	21433	22575	23202	23842
Čína	4390	3529	2638	2701	2574	2508	2415	2302	2300
Σ Svět	48226	46649	46288	48029	51640	56261	59118	60311	61579

Zdroj: Hopsteiner (2020), zpracování vlastní

Trhu se chmelem dominuje Německo a USA, které společně mají 72 % světové chmelové výměry. Z těchto dvou zemí pak pochází 77 % z celkového množství chmele na světě. V roce 2015 přeskočilo USA v žebříčku největších producentů Německo. Od té doby USA drží a upevňuje své prvenství. Navíc, žádná jiná země nepěstuje více odrůd chmele – 87 (Omlor, 2019).

V roce 2019 celosvětová produkce dosáhla dle údajů firmy Hopsteiner 129 209 t při průměrném výnosu 2,10 t/ha. V meziročním srovnání vzrostla celková produkce chmele o 9,4 %. K nárůstu produkce došlo především díky příznivému průběhu počasí v závěru sklizně. Vývoj produkce a průměrného hektarového výnosu chmele v jednotlivých zemích a kontinentech lze vidět v následující tabulce.

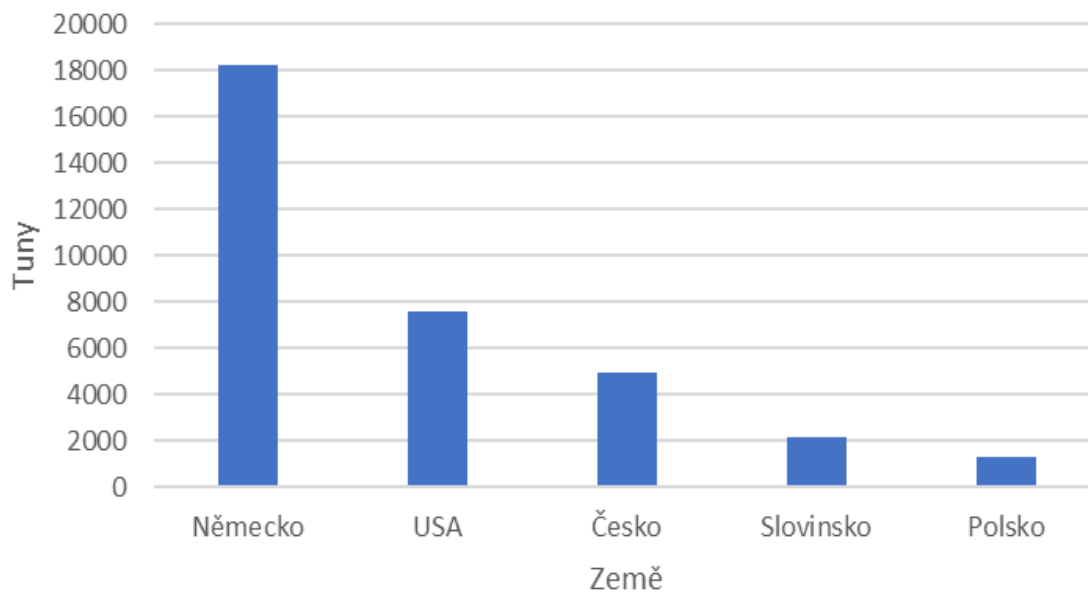
Tabulka 6 - Produkce a výnos chmele ve světě

Země	Produkce v tunách					Výnos t/ha				
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
Česká republika	4 843	7 712	6 797	5 126	7 145	1,05	1,61	1,37	1,02	1,43
Německo	28 337	42 766	41 556	41 797	48 472	1,59	2,30	2,13	2,07	2,37
Polsko	2 242	3 043	2 993	2 530	3 766	1,57	2,06	1,90	1,60	2,14
Slovinsko	1 678	2 476	2 736	2 900	2 600	1,20	1,67	1,72	1,74	1,63
Evropa	42 254	61 806	59 933	57 664	67 564	1,45	2,03	1,88	1,76	2,06
USA	35 764	40 206	48 190	48 727	51 636	1,97	1,88	2,13	2,09	2,17
Čína	5 790	4 880	5 530	5 580	5 560	2,25	1,95	2,29	2,42	2,42
Svět	87 358	110 496	117 718	116 227	129 209	1,69	1,96	1,99	1,92	2,1

Zdroj: Hopsteiner (2020), zpracování vlastní

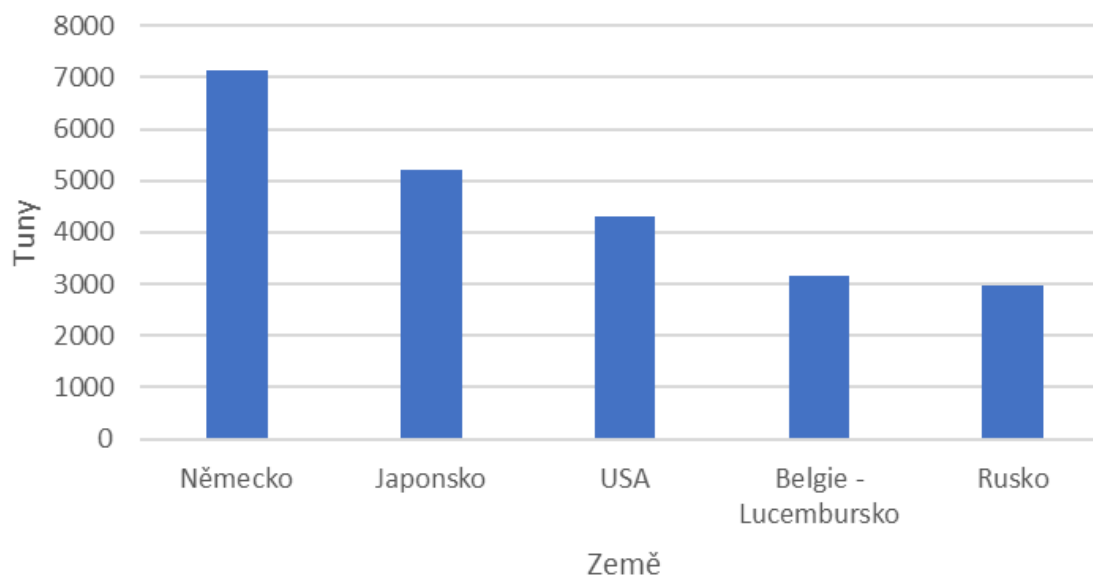
Na následujících grafech č. 4 a č. 5 lze vidět země, které se dlouhodobě nejvíce podílí na celosvětovém obchodu s chmelem. V tomto ohledu jasně vede Německo, které je na exportním či importním trhu opravdu velmi aktivní.

Graf 4 - Top 5 exportních zemí v průměru v letech 1993-2019



Zdroj: FAOSTAT (2020), zpracování vlastní

Graf 5 - Top 5 importních zemí v průměru v letech 1993-2019

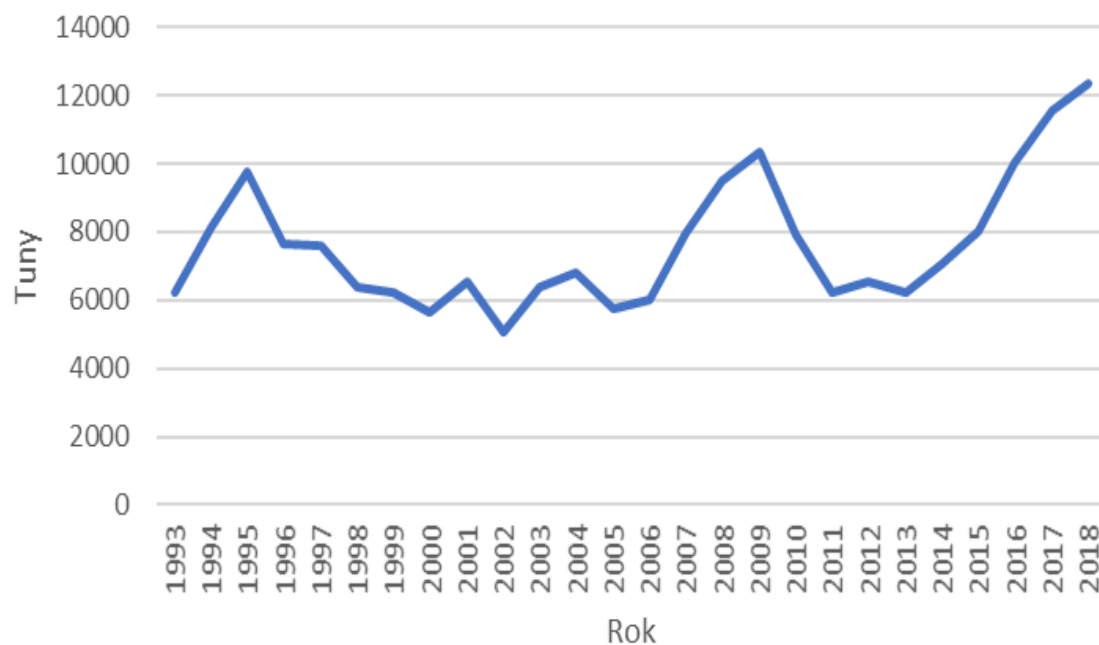


Zdroj: FAOSTAT (2020), zpracování vlastní

Na grafech č. 6 a č. 7 lze vidět, jakým vývojem prochází z pohledu zahraničního obchodu USA, kde oba grafy naznačují podobný vývoj. Od roku 2010 je zde jasně zřetelný pozitivní

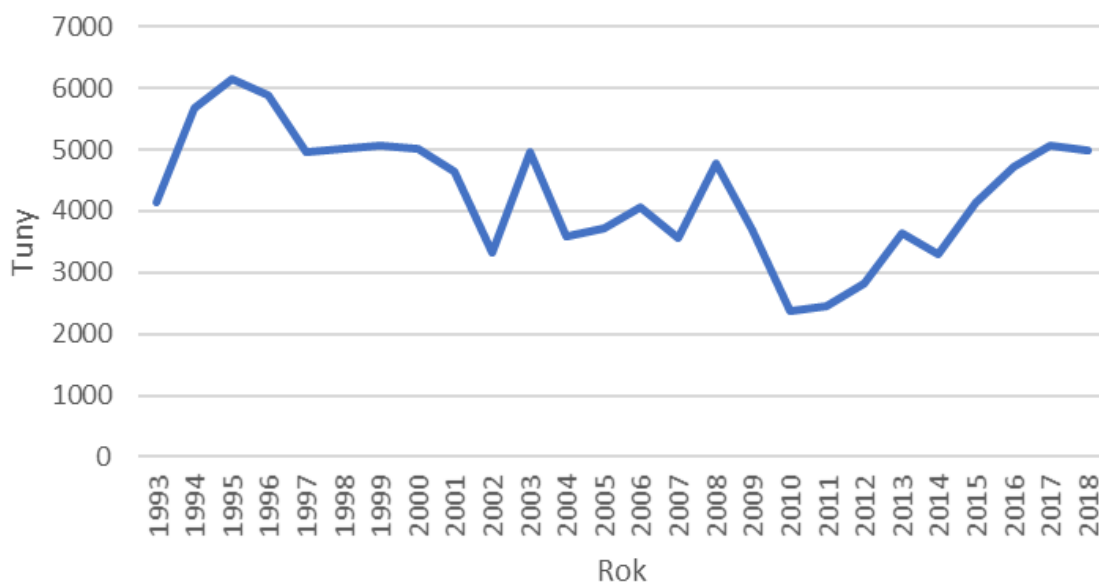
vývoj pivovarnictví, se kterým souvisí i vývoj nových odrůd chmele a jejich export do zahraničí.

Graf 6 - Export chmele z USA v letech 1993-2018



Zdroj: FAOSTAT (2020), zpracování vlastní

Graf 7 - Import chmele do USA v letech 1993-2018



Zdroj: FAOSTAT (2020), zpracování vlastní

3.4.1 Trh s chmelem v Evropské Unii

V Evropské unii se pěstuje chmel přibližně ploše 33 000 ha – 53 % celkové plochy využívané k pěstování chmele v celosvětovém měřítku. Chmel se pěstuje ve 14 zemích EU. Přibližně na 20 500 hektarů se chmel pěstuje v Německu, což představuje 62 % plošné výměry pěstování chmele v EU a přibližně jednu třetinu plochy, na níž se chmel pěstuje na celém světě. Hlavními producenty v EU jsou kromě toho Česká republika, Polsko a Slovinsko (Evropská komise, 2020).

Evropa byla v roce 2019 nejrychleji rostoucím trhem s chmelem, což je graficky znázorněno na obrázku č.1. Regionální trh je ovlivňován jak rostoucím dovozem, tak expanzí v oblasti pěstování chmele, která je poháněna stále rostoucí poptávkou po pivu. Na importním trhu dominuje Německo, Spojené království a Česká republika, do nichž se v roce 2019 dovezlo celkem 5 952, 1 226 a 438 tun chmele. Kromě toho je Evropa největší oblastí konzumující pivo na světě. Nejvyšší spotřebu na hlavu má Česká republika se 143,3 litry, následovaná Německem se 104,2 litry na obyvatele, Polskem 100,8 litrů na obyvatele, Irskem 98,2 litrů na obyvatele a dalšími. V současné době, v roce 2019, je v Evropě 10 154 pivovarů, což znamená zvýšení o zhruba 6 000 pivovarů za posledních deset let. Výsledkem je, že poptávka po chmelu v regionu významně vzrostla (Mordor Intelligence, 2020).

Obrázek 1 - Regionální růst trhu s chmelem v roce 2019



Zdroj: Mordor Intelligence (2020)

Produkce chmele

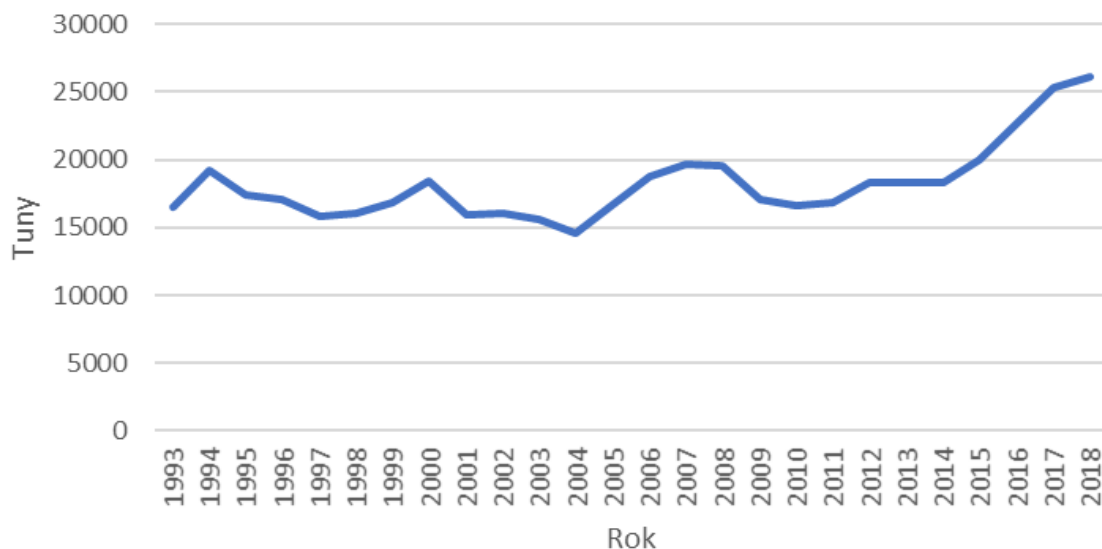
V EU se vyprodukuje okolo 50 000 tun chmele ročně. Alfa hořkých kyselin se ročně získává více než 5 000 tun. Ročně světová produkce chmele osciluje mezi 80 000 a 100 000 tun (což odpovídá 8 000 a 10 000 tun alfa hořkých kyselin). Poptávka po alfa hořkých kyselinách se odhaduje přibližně na 8 000 tun na základě toho, že na hektolitr piva je jich zapotřebí průměrně 4,1 g. Obsah chmele se liší v závislosti na druhu piva, zejména na tom, jak má být hořké, a na druhu použitého chmele. V důsledku technologického pokroku a skutečnosti, že stále více spotřebitelů se kloní spíše k méně hořkým pivům, se obsah alfa hořkých kyselin v chmelu rok od roku snižuje (ještě v roce 1995 byl na úrovni 6,3 g na hektolitr). Světová produkce piva sice roste, ale poptávka po alfa hořkých kyselinách se příliš nezvyšuje. Vzhledem k tomu, že nabídka v současnosti převyšuje poptávku, jsou průměrné ceny na smluvním trhu s chmelem a volném trhu od roku 2009 poměrně nízké (Evropská komise, 2020).

Zahraniční obchod s chmelem

EU – a zejména Německo – je jedním z center globálního trhu s chmelem. Pokud jde o zahraniční obchod, je EU tradičně čistým vývozcem. V posledních několika letech dosáhl přebytek přibližně 20 000 tun šišticových ekvivalentů. Nakupuje především Rusko, dále Spojené státy a Japonsko.

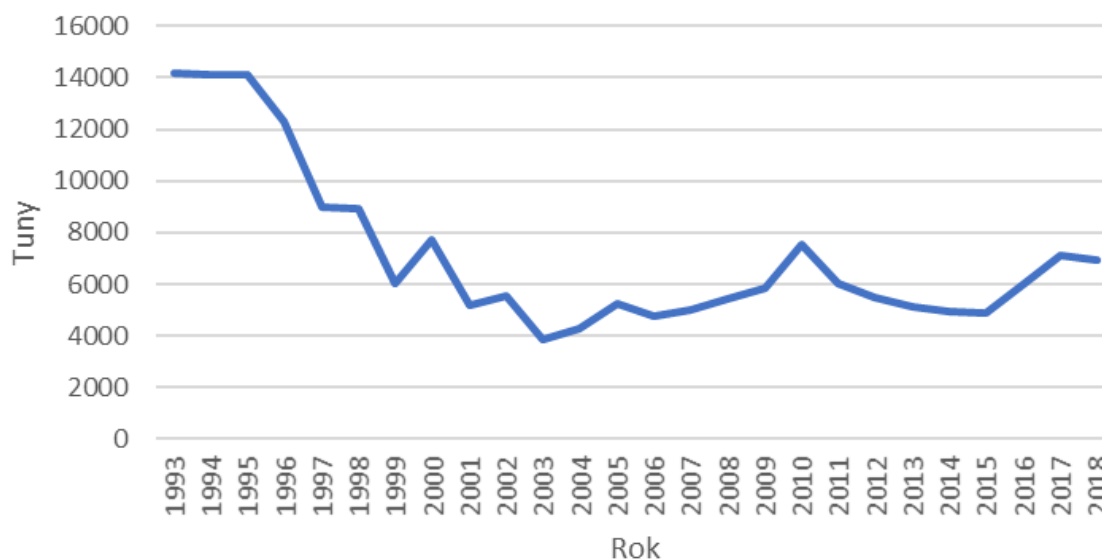
Jak lze vidět na tabulce č.6, Německo je společně s USA lídrem v produkci chmele. Avšak pouze zhruba třetina z této produkce je použita německými pivovary. Zhruba dvě třetiny jsou zobchodovány celosvětově. Na grafu č. 8 je pak vidět, že německý export má stále rostoucí tendenci (CME, 2020).

Graf 8 - Export chmele z Německa v letech 1993–2018



Zdroj: FAOSTAT (2020), zpracování vlastní

Graf 9 - Import chmele do Německa v letech 1993–2018

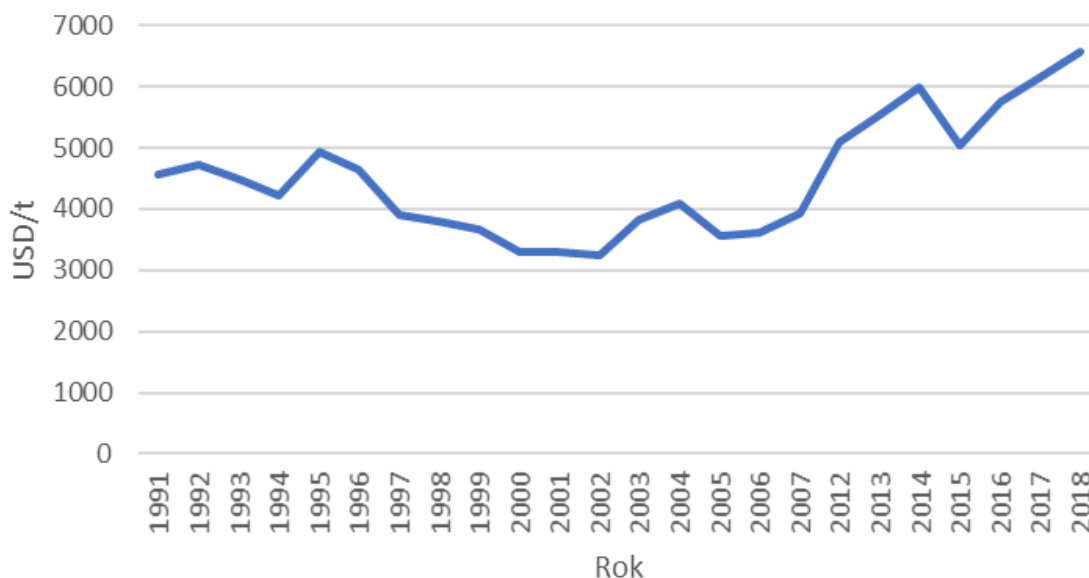


Zdroj: FAOSTAT (2020), zpracování vlastní

Při pohledu na vývoj cen lze na základě grafů s cenami v jednotlivých zemích (č.10 ,č.11 ,č.12) vidět, že v roce 2007 se dostaly světové zásoby chmele na historicky nejnižší úroveň, v podstatě na nulu. Existoval zde deficit ve výši 500-1000 t alfy. Pivovary se dokázaly vypořádat s tímto deficitem podobně jako v roce 2006 rapidním snížením

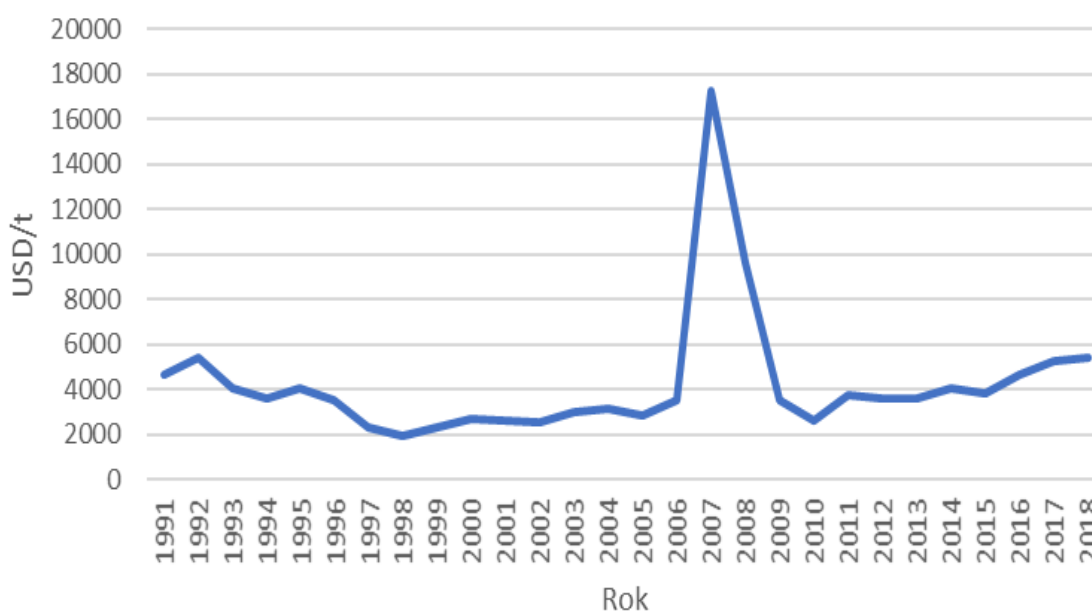
zásob. Pro některé pivovary to znamenalo, že se svými zásobami nevystačily do doby, než byl dostupný chmel ze sklizně 2008. Na základě toho se výrazně zvýšila cena chmele po celém světě, hlavně v Evropě (Cooberg a Hintermeier, 2008).

Graf 10 - Průměrná cena chmele v Německu v letech 1993-2018



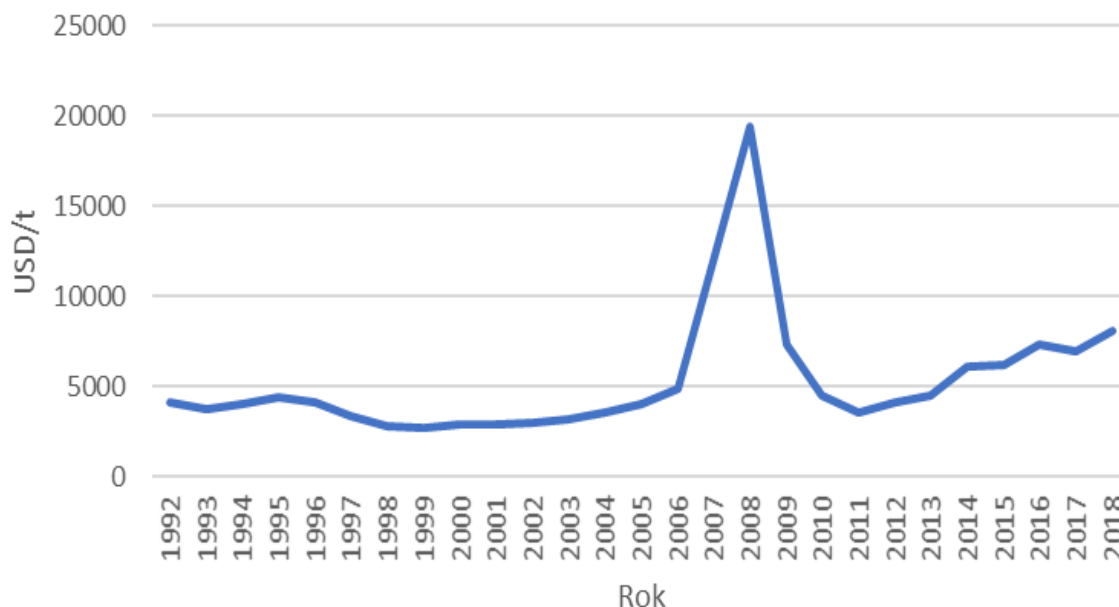
Zdroj: FAOSTAT (2020), zpracování vlastní

Graf 11 - Průměrná cena chmele v Polsku v letech 1993-2018



Zdroj: FAOSTAT, Vlastní zpracování (2020)

Graf 12 - Průměrná cena chmele ve Slovinsku v letech 1993-2018



Zdroj: FAOSTAT (2020), zpracování vlastní

3.4.2 Trh s chmelem v České republice

Výměra chmelnic byla v roce 2020 menší o 37 ha oproti roku 2019. Data ze sklizně 2019 jsou zobrazeny v tabulce č.7. V srpnu roku 2020 evidoval ÚKZÚZ výměru 4 966 ha, což činilo pokles o 0,73 %. K tomuto datu bylo vysazeno 270 hektarů nových chmelnic, což znamená o 22 ha nových výsadeb oproti předešlému roku. Hlavní odrůdou je stále Žatecký poloraný červeňák, kterým bylo v roce 2020 z celkové plochy osázeno 84,9 %. Z pohledu nárůstu plochy byl zaznamenán největší pohyb u odrůdy Sládek, kterého přibylo 21 ha. Kromě ŽPČ největší plochy zaujímaly odrůdy – Sládek (365 ha), Premiant (196 ha), Agnus (53 ha), Saaz Late (44 ha), Saaz Special (41 ha) a Kazbek (26 ha).

Největší plocha připadá Žatecké chmelařské oblasti, kde se chmel pěstoval na 3 837 ha. Ústěcká chmelařská oblast zaujímá 504 ha sklizňové plochy. V Tršické chmelařské oblasti se pěstuje chmel na 626 ha. ÚKZÚZ eviduje v ČR celkem 124 pěstitelů chmele (v roce 2019–119 pěstitelů).

Tabulka 7 - Produkce chmele 2019 v ČR podle hlavních odrůd a oblastí

Oblast	Odrůda	Plocha (ha)	Sklizeň	Výnos (t/ha)
Žatecko	ŽPČ	3 361	4 156,24	1,24
	Sládek	215	513,49	2,39
	Premiant	111	202,51	1,82
Tršicko	ŽPČ	475	614,48	1,29
	Sládek	91	217,26	2,39
	Premiant	46	80,40	1,75
Ústěcko	ŽPČ	426	703,47	1,65
	Sládek	38	101,19	2,66
	Premiant	36	93,93	2,61

Zdroj: ÚKÚKZ (2020), zpracování vlastní

Věk chmelových porostů významně ovlivňuje výnosovou stabilitu a kvalitu chmele. Ideální je obměnit porost každých 10-12 let. V ČR je ve stáří 5-14 let, tedy v optimálním věku, 40,2 % chmelové plochy. Starších 15 let je 35,15 % z celku.

Sklizeň a hektarové výnosy chmele

Za rok 2019 byla dle ÚKZÚZ se 7 145 tunami a výnosem 1,43 t/ha potvrzena jedna z nejvyšších sklizní. Od roku 1990 se jednalo o třetí nejvyšší hektarový výnos (v roce 2010 – 1,49 t/ha, 2016 – 1,61 t/ha). Oproti roku 2018 bylo sklizeno o 2 019 tun více a meziročně tak došlo k nárůstu o 39,37 %. Chmelu se dařilo hlavně na lokalitách, kde byl zaznamenán větší úhrn srážek, případně byla vlaha doplněna závlahou. Rozdíl oproti roku 2018, kde byl velký deficit srážek, byl tak obrovský. Největší nárůst produkce zaznamenala Ústěcká oblast.

V následující tabulce č. 8 pak lze vidět celkový vývoj plochy, výnosů a produkce v historickém srovnání. Od roku 1992 se sklizňové plochy dostaly zhruba na polovinu. Naproti tomu postupně rostou výnosy a u celkové produkce v tunách tak podobně výrazný pokles zaznamenán nebyl.

Tabulka 8 - Sklizňové plochy, výnosy a produkce sušeného chmele v ČR

Sklizňový rok	Sklizňová plocha (ha)	Výnos (t/ha)	Produkce celkem (t)
1992	10 522	0,81	8 536
1993	10 686	0,90	9 637
1994	10 200	0,90	9 220
1995	10 074	0,98	9 913
1996	9 355	1,08	10 126
1997	7 466	0,99	7 412
1998	5 657	0,87	4 930
1999	5 991	1,08	6 453
2000	6 095	0,80	4 865
2001	6 075	1,09	6 621
2002	5 968	1,08	6 442
2003	5 942	0,93	5 527
2004	5 838	1,08	6 311
2005	5 672	1,38	7 831
2006	5 414	1,01	5 453
2007	5 389	1,04	5 631
2008	5 335	1,27	6 753
2009	5 307	1,25	6 616
2010	5 210	1,49	7 772
2011	4 632	1,31	6 088
2012	4 366	0,99	4 338
2013	4 319	1,23	5 330
2014	4 460	1,39	6 202
2015	4 622	1,05	4 843
2016	4 775	1,61	7 712
2017	4 945	1,37	6 797
2018	5 020	1,02	5 126
2019	5 003	1,43	7 145

Zdroj: ÚKÚZ (2020)

Obchod s chmelem

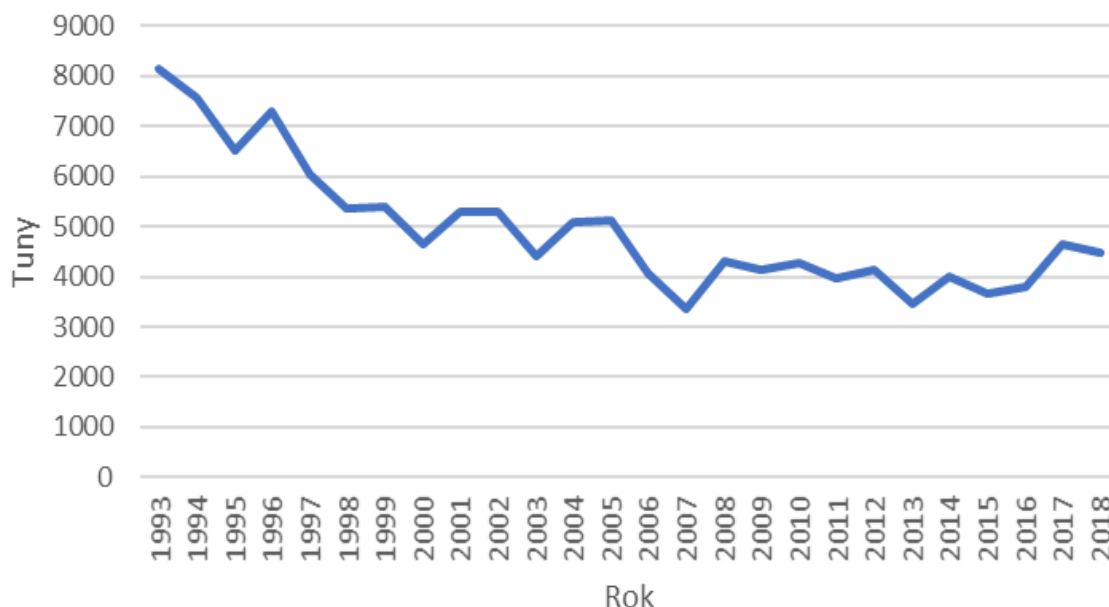
Chmel zůstává jednou z nemnoha položek agrárního zahraničního obchodu, u nichž má ČR dlouhodobě kladné saldo. Smlouvy mají pěstitelé uzavřeny zhruba na pět let dopředu, aby měla jedna strana zajištěna odbyt a druhá dodávku. Cena piva na podzim roku 2018 nebo od nového roku 2019 v ČR vzrostla. Chmel však netvoří podstatnou částku

v kalkulačním vzorci, a navíc je zajištěn na základě dlouhodobých smluv. Pokud se tedy pivo bude zdražovat, nebude to kvůli chmelu.

V roce 2019 došlo meziročně k poklesu dovozu chmele na 842,2 tun, tedy na 90,7 % roku oproti roku 2018. Mírně se zvýšil dovoz chmelového extraktu, a to konkrétně o 1,4 % na 150 tun. Z celkového dovozu byla většina, tedy 734,2 tun z Německa. Určitá část dovezeného hlávkového chmele je po zpracování následně opět vyvezena. Dle statistik zahraničního obchodu bylo v roce 2019 vyvezeno 4 235,3 tun chmele, takže došlo meziročně k poklesu o 239,4 tun. Pokles nastal i přes bohatou sklizeň roku 2019 a to proto, že bude část dodávek uskutečněna až v následujícím roce. Chmelového extraktu (KN 130213, 330190) bylo v roce 2019 vyvezeno celkem 10,2 t. Celkově bylo skoro 60 % dodávek z roku 2019 vyvezeno mimo Evropskou unii. Dlouhodobě se vyváží nejvíce zpracovaného chmele do Japonska. V rámci Evropy je největším odběratelem Německo. Mezi další lze kromě Německa (1 326 t) počítat také Čínu (1 132 t), Japonsko (610 t) a Rusko (233 t) (Altová, 2020).

Jak dokládá graf č.14, je trend exportu z ČR dlouhodobě mírně klesající, avšak v posledních letech se ustálil kolem hodnoty 4000 tun ročně. Konkrétně v roce 2018 bylo z Česka vyvezeno 4472 tun chmele.

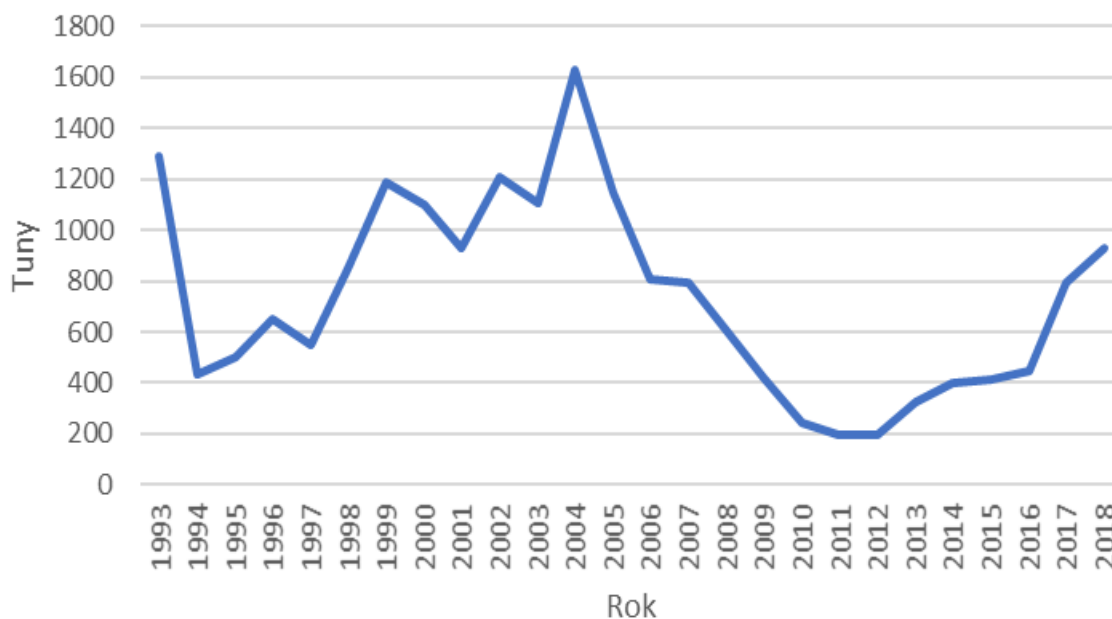
Graf 14 - Export chmele z ČR v letech 1993–2018



Zdroj: FAOSTAT (2020), zpracování vlastní

Na druhé straně import chmele do České republiky má poměrně nepravidelný vývoj, ale z následujícího grafu č.13 lze vypožorovat, že po útlumu, který vrcholil po hospodářské krizi, již od roku 2012 opět mírně roste. Způsobeno to je z velké části rozmachem pivovarnictví v ČR a s tím spojeným zájmem o speciální odrůdy ze zahraničí.

Graf 13 - Import chmele do ČR v letech 1993-2018



Zdroj: FAOSTAT (2020), zpracování vlastní

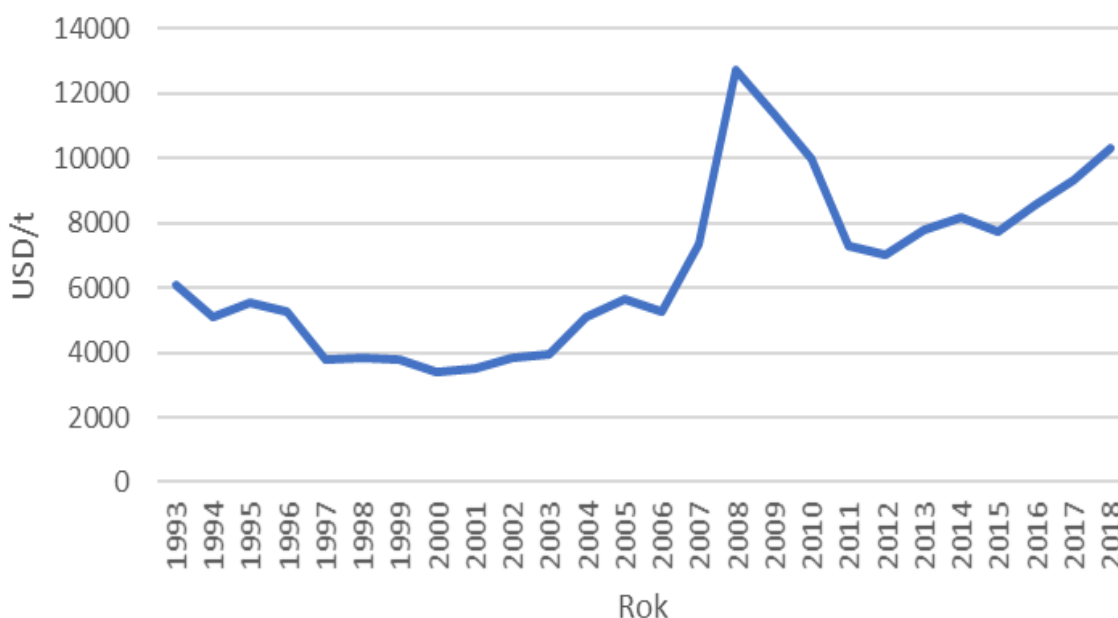
Cena chmele v ČR dlouhodobě roste, ale v posledních 10 letech výrazně kolísala od 12 722 USD/t v roce 2008 s následným propadem až na 7 039 USD/t v roce 2012. Jak lze vidět na grafu č. 14, od tohoto roku opět postupně roste a blíží se zpět k historickému vrcholu.

K této situaci došlo tak, že zvýšená poptávka po kvalitním českém chmelu v kombinaci se slabou úrodou vedli k vyprázdňení skladů a obchodů s chmelem. Od té chvíle se cena chmele začala zvyšovat na úroveň, kdy začala pokrývat náklady spojené s produkcí chmele. To vedlo většímu množství investic ze strany pěstitelů do renovace a rozšíření porostu (Šrédla a spol., 2019).

Dle předsedy Chmelařství družstva Žatec, Zdeňka Rosy, se situace českých pěstitelů za posledních deset let zlepšila. Ačkoliv nerostla plocha, tak se investuje do technologií

a obnovy chmelnic. Cena za Žatecký poloraný červeňák se v roce 2019 pohybovala mezi 220.000 až 300.000 korun za tunu suchého chmele (ČTK, 2019).

Graf 14 - Průměrná cena chmele v ČR v letech 1993-2018



Zdroj: FAOSTAT (2020), zpracování vlastní

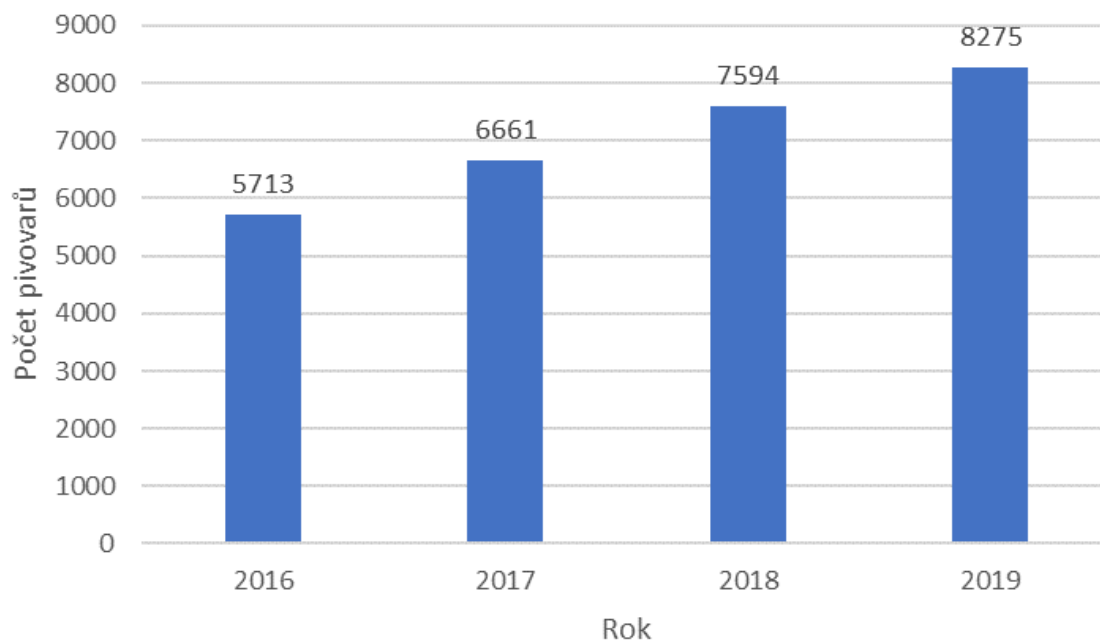
3.4.3 Vliv pivovarnictví na trh s chmelem

Na trhu s čerstvým nebo sušeným chmelem v současné době dochází k posunu v poptávce od aromatických odrůd k hořkému chmelu, protože celosvětově posilují minipivovary a tzv. „Craft Beers“. Ve Spojených státech byl maloobchodní trh minipivovarů v roce 2019 oceněn na 29,30 miliard USD, což svědčí o 4% růstu objemu prodeje a představuje 13,6 % celkového trhu s pivem ve Spojených státech, pokud jde o objem. Podle sdružení Brewers Association v roce 2019 současně vzrostl počet těchto minipivovarů ve Spojených státech na 8 275, což je 9,1% nárůst oproti 7 594 v roce 2018. Podle studie společnosti Barth-Haas navíc v roce 2017 poklesla v Německu poptávka po aromatických odrůdách o 10,8 % u Hull Melon, 9,8 % u Mandarina Bavaria a 4,9 % u Hallertauer Mittelfrüh. U hořkých odrůd chmele jako Polaris a Herkules došlo během stejného roku k nárůstu o 30 %, respektive 8,8 %. Navíc, rostoucí zájem spotřebitelů o tzv. „Craft Beers“ vedl ke vzniku 82 nových minipivovarů založených v roce 2017 v Německu.

Výsledkem je, že rostoucí poptávka po pivu z minipivovarů má pozitivní dopad na poptávku po hořkém chmelu, zejména ve Spojených státech a Německu, které vedou celkový trh s chmelem (Mordor Intelligence, 2019).

Na grafu č. 15 je zobrazen nárůst Craft pivovarů v USA od roku 2016-2019.

Graf 15 - Počet "Craft" pivovarů (Minipivovarů) v USA



Zdroj: Brewes Association, Mordor Intelligence (2020), zpracování vlastní

Přivarnictví v České republice

Podle Českého svazu pivovarů a sladoven (ČSPS) mělo za sebou České pivovarství velice úspěšný rok. Výstav piva vzrostl o 1,6 % na celkových 21,6 milionů hektolitrů. Za zvýšením stálo hlavně pivo na vývoz, kde došlo k meziročnímu nárůstu o 4,5 %. Domácí spotřeba piva se také zvýšila, a to konkrétně o 0,9 % na 16,7 milionů hektolitrů. Pokles byl zaznamenán u množství piva čepovaného v hospodách. Mohl za to pokles návštěvnosti hospod, který souvisí se změnou životního stylu viditelnou téměř ve všech zemích s dlouhodobou pivní tradicí. Tento fakt posilují také okolnosti, které souvisí s provozováním hospod, kde jsou provozovatelé pod neustálým tlakem regulací pohostinství, jako zavedení EET (elektronické evidence tržeb) a protikuřáckého zákona. V roce 2020 pak pandemie koronaviru zastavila v obrovské míře ekonomickou činnost

celého odvětví gastronomie a pohostinství. Jenom za období března–květen roku 2020 přesahovaly dle studie Centra ekonomických a tržních analýz (CETA) ztráty v celém dodavatelsko-odběratelském řetězci pivovarnického průmyslu částku 4,7 mld. Kč. V tomto období poklesl prodej piva gastronomických provozů o 55 %, což znamená 728 tisíc hektolitrů. Další vlny vládních restrikcí budou mít pro tento sektor nejspíše ještě horší následky. Za rok 2019 bylo evidováno 617 pivovarů a z toho 519 mělo výstav do 10 tisíc hektolitrů (Altová, 2020).

3.5 Dopady koronavirové pandemie na pivovarské a chmelařské odvětví

Pandemie koronaviru má obrovský dopad na mezinárodní pivovarský průmysl. Sektor minipivovarů, který je pro chmelařské odvětví velice důležitý, byl zasažen opravdu nejtvrději, protože většina z těchto podniků závisí na obsluhování zákazníků na místě. V závislosti na zvoleném kalkulačním modelu, může v roce 2020 dojít k nejméně k 14 % poklesu v produkci piva oproti roku 2019. Z dnešní perspektivy lze říci, že se na produkci roku 2019 nedosáhne minimálně do roku 2022. Pokud zúčastněné strany nedokáží navázat důvěryhodnou spolupráci a obnovit rovnováhu mezi nabídkou a poptávkou, bude to představovat hrozbu a v konečném důsledku podkopání dlouhodobé efektivity chmelového průmyslu, což nemůže být v zájmu nikoho (Sachon, 2020).

Nepříjemný dopad mají opatření spojených s koronavirovou pandemií pro pěstitele také z pohledu organizace práce na chmelnicích. Pro jarní práce i sklizeň chmele jsou běžně využívány pracovní síly ze zahraničí a možnost jejich využití je v současné době do poslední chvíle velmi nepředvídatelné. Práce na chmelnici se musí udělat uskutečnit ve chvíli, kdy je to potřeba a nelze je odkládat. Pro každého pěstitele je tak organizace jarních prací minimálně výzvou.

4 Vlastní práce

4.1 Charakteristika podniku

Diplomová práce je zpracována na základě dat z podniku soukromého zemědělce Karla Dittricha, sídlem Knížete Václava 56, 439 23, Lenešice. Firma byla založena v roce 1991 Karlem Dittrichem starším, jakožto osobou samostatně výdělečně činnou a do současnosti právní formu nezměnila. V roce 2008 Karel Dittrich starší dosáhl důchodového věku a vedení firmy převzal jeho syn Karel, který ve firmě působil od jejího vzniku. Agrofarma Karla Dittricha se nachází v Ústeckém kraji, v obci Lenešice ležící zhruba 5 kilometrů od města Louny. Tato oblast se nachází v nadmořské výšce zhruba 180 metrů nad mořem a spadá do řepařské výrobní oblasti. Průměrná roční teplota je asi 8 °C. Lounský okres je charakterem podnebí v rámci naší republiky extrémním územím. Vlivem srážkového stínu Krušných hor se jedná o nejsušší okres České republiky. Průměrné roční srážkové úhrny činí 300–500 mm. Firma Karla Dittricha se od počátku zabývá rostlinnou výrobou a aktuálně hospodaří na 1300 ha půdy. V aktuálním roce 2021 zaujímá 500 ha pšenice ozimá, 240 ha řepka olejka, 150 ha ječmen ozimý, 200 ha ječmen jarní, 160 ha slunečnice a 50 ha chmel. Zabývá se pouze prvovýrobou, takže všechny své produkty nijak nezpracovává, ale prodává svým odběratelům.

Podnik zaměstnává 10 zaměstnanců na hlavní pracovní poměr a během jarních až letních měsíců využívá služeb zhruba 50 brigádníků. Brigádníci začínají pracovat již v jarních měsících, kdy pomáhají s drátkováním, zapichováním a zaváděním. Dále pak mají při sklizni chmele na starost jeho stržení na chmelnici, navezení do česačky, převoz šišek chmele z česačky na sušárnu a dále práce spojené se sušením chmele, jeho zpracováním a vydáním odběrateli, kterým je Chmelařství Žatec. Po celou dobu jsou brigádníkům k dispozici stálí zaměstnanci, kteří mohou pomoci nebo poradit s jakýmkoliv problémem. V podniku autor práce absolvoval také diplomní praxi, což bylo díky účasti na celém procesu sklizně velmi přínosné pro porozumění procesu a zpracování diplomové práce.

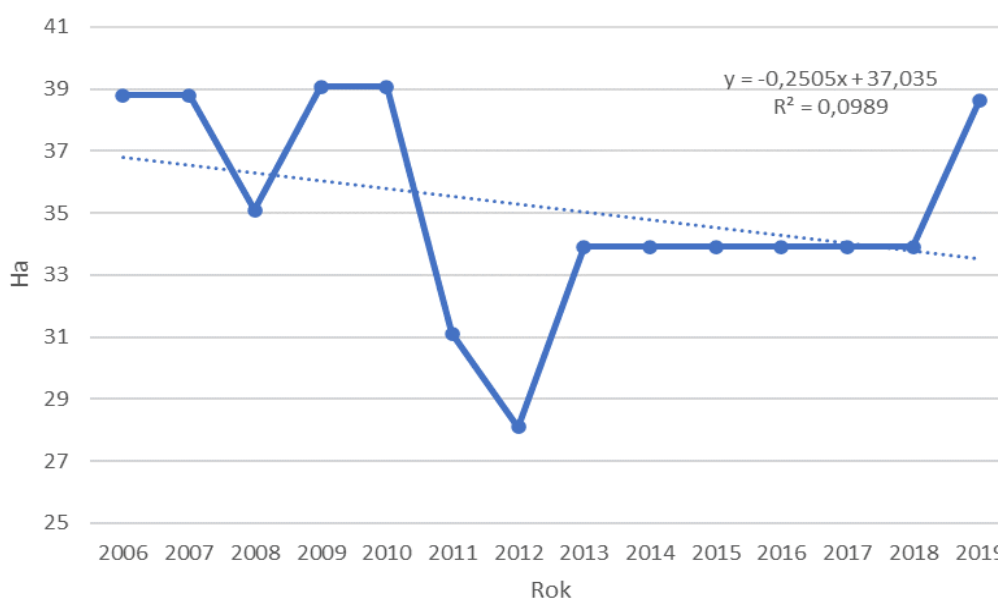
4.2 Vývoj ve vybraném podniku v letech 2006-2019

V této kapitole je zpracován přehled a vývoj pěstování chmele a jednotlivých odrůd ve vybraném podniku. Posouzen bude vývoj plochy dané odrůdy, vývoj výnosů, vývoj celkového objemu sklizně a také vývoj ceny, za kterou byla úroda prodána.

4.2.1 Žatecký poloraný červeňák

Žatecký poloraný červeňák zaujímá, stejně jako v celé ČR, na pěstební ploše podniku primární roli. Na grafu č.16 je znázorněn vývoj jeho plochy v podniku. Ačkoliv lineární trend naznačuje, že by snad mělo i do budoucna docházet k mírnému ústupu, není tomu tak a vývoj na grafu lze celkem jasně vysvětlit. Kvůli následkům krize v roce 2008 a nižší poptávce na trhu, doprovázenou snížením cen, se podnik rozhodl ke zbourání několika hektarů starých chmelnic s výhledem jejich obnovy, což se postupně také dělo.

Graf 16 - Vývoj plochy Žateckého poloraného červeňáku

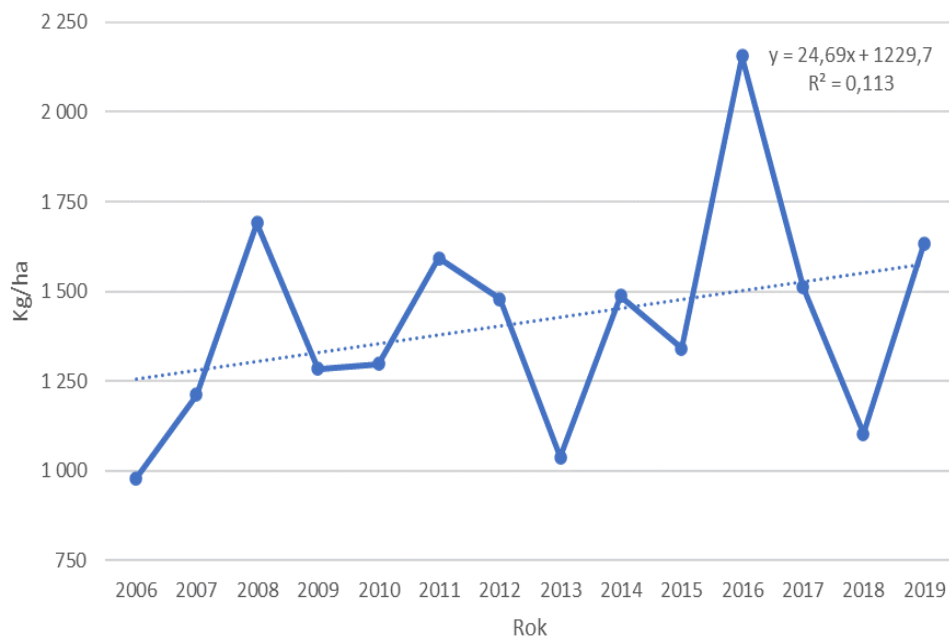


Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Výnos Žateckého poloraného červeňáku se pohyboval rozmezí od 980 Kg/ha v roce 2006 až po 2156 Kg/ha v roce 2016. Na grafu č. 17 lze vidět, že většinu let se pohyboval od 1300 Kg/ha po 1600 Kg/ha. Lineární funkce zobrazená na grafu značí, že lze pozorovat mírný rostoucí trend výnosů. V rovnici vyšel kladný regresní koeficient a to znamená, že pokud dojde k přidání jednotky času, vzroste průměrná hodnota výnosu za dané období

o 24,69 Kg/ha. Koeficient determinace ($R^2 = 0,113$) vypovídá o tom, že změna výnosu je z 11,3 % objasněna změnou času. Tato hodnota dokazuje nízkou závislost výnosů na čase.

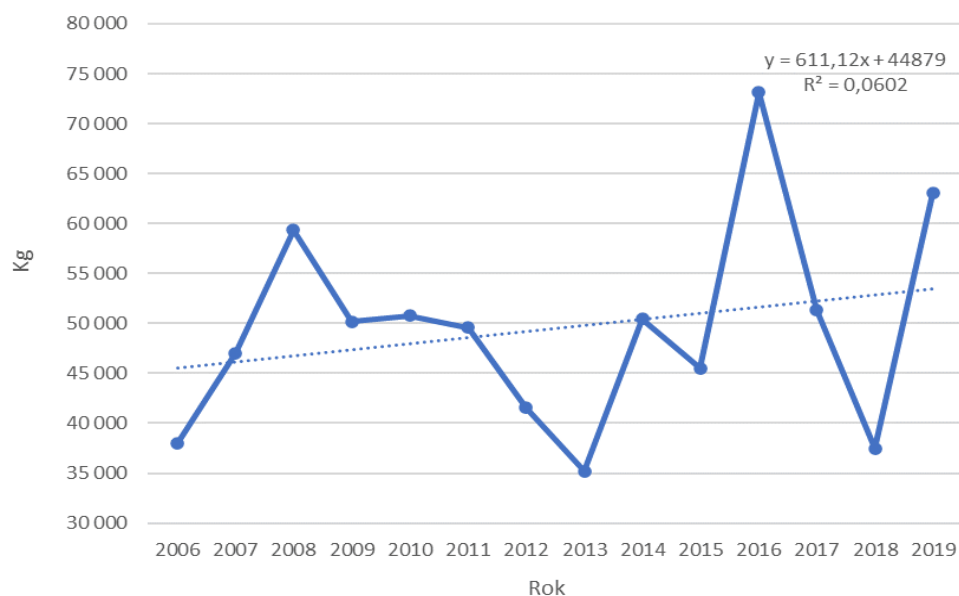
Graf 17 - Vývoj výnosů Žateckého poloraného červeňáku



Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Graf č. 18 už jen dokládá vývoj plochy a výnosů v podniku.

Graf 18 - Vývoj prodaného množství Žateckého poloraného červeňáku



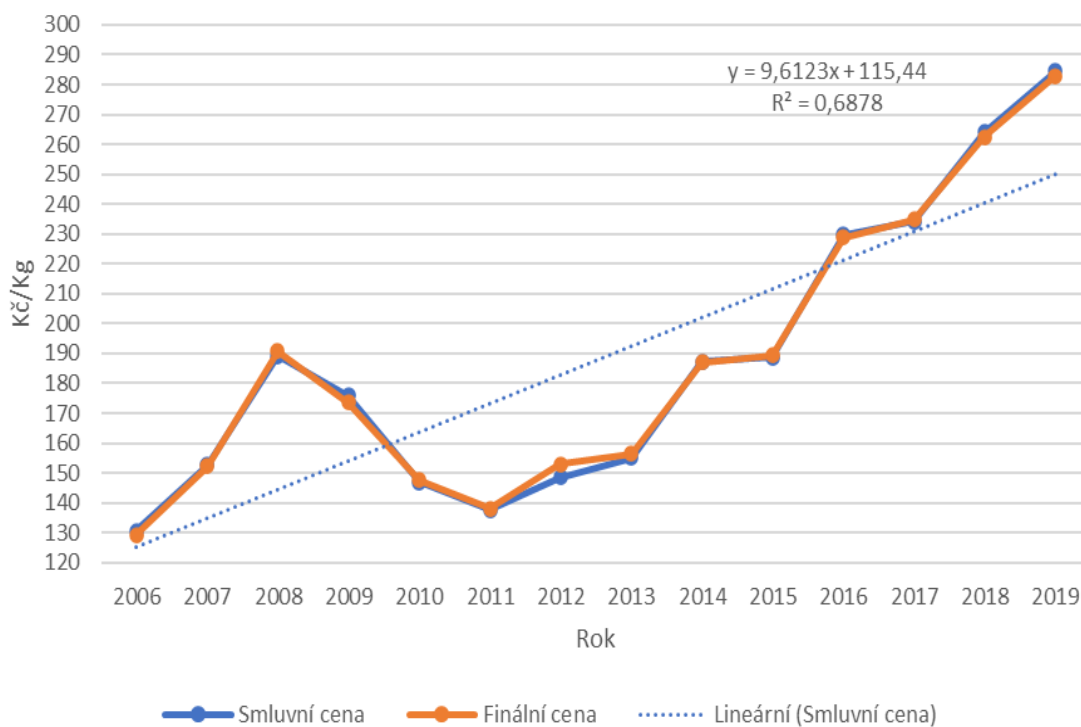
Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Vývoj cen na grafu č. 19 ukazuje dlouhodobě jasný trend, který byl ale narušen krizí v roce 2008, po které klesla poptávka a následně i tržní cena chmele. Od roku 2011 pak lze pozorovat poměrně strmý růst cen, zapříčiněný jak růstem celé ekonomiky, tak také rozmachem pivovarnictví a vysoké poptávce po Žateckém poloraném červeňáku.

V rovnici vyšel kladný regresní koeficient a to znamená, že pokud dojde k přidání jednotky času, vzroste průměrná hodnota ceny za dané období o 9 612,3 Kč. Koeficient determinace ($R^2 = 0,6878$) vypovídá o tom, že změna ceny je z 68,78 % objasněna změnou času. Tato hodnota dokazuje spíše vyšší míru závislosti ceny na čase.

Přestože je trend extrémně pozitivní, v následujících letech lze kvůli koronavirové pandemii očekávat zpomalení a nejspíše pokles cen, protože pandemie velmi nepříjemně zasáhla celý obor pivovarnictví.

Graf 19 - Vývoj cen při prodeji Žateckého poloraného červeňáku



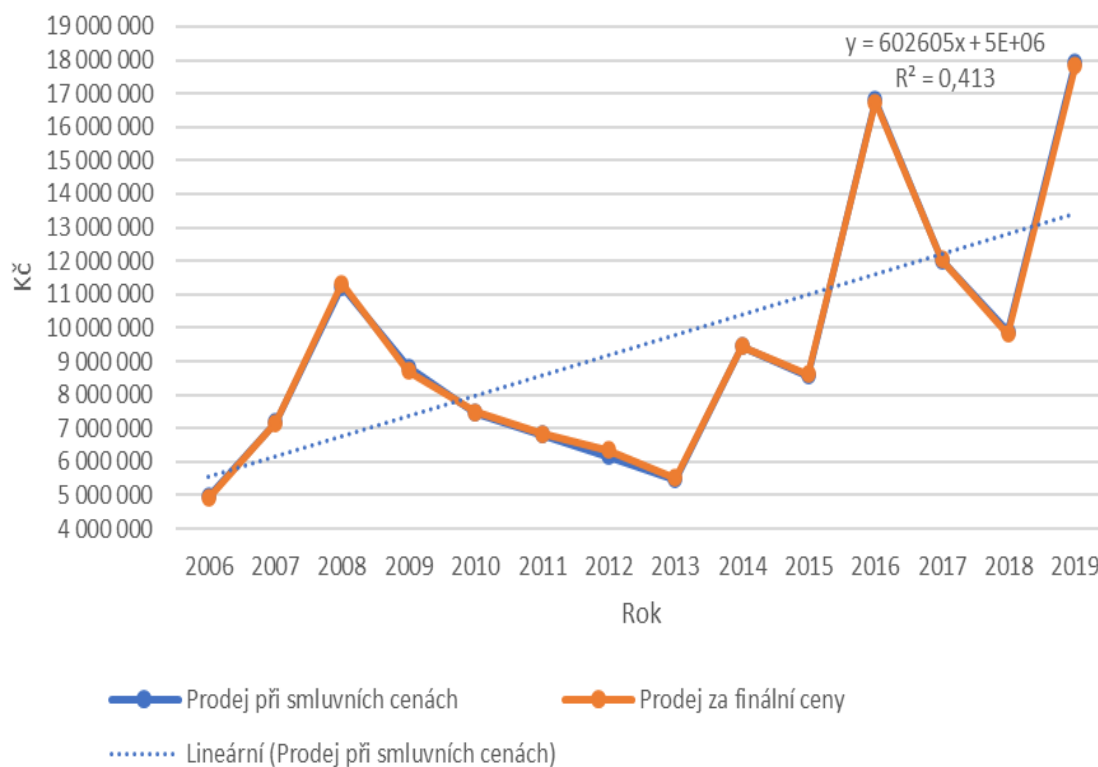
Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Na grafu č. 20 je znázorněn rostoucí trend celkové hodnoty prodaného chmele. Je to pouze logické vyústění dlouhodobého růstu plochy, výnosů a cen ve sledovaném období.

V rovnici vyšel kladný regresní koeficient a to znamená, že pokud dojde k přidání jednotky času, vzroste průměrná hodnota celkové hodnoty prodaného chmele za dané

období o 602 605 Kč. Koeficient determinace ($R^2 = 0,413$) vypovídá o tom, že změna celkové hodnoty prodaného chmele je z 41,30 % objasněna změnou času. Tato hodnota dokazuje vysokou míru závislosti celkové hodnoty prodaného ŽPČ na čase.

Graf 20 - Celková hodnota prodaného Žateckého poloraného červeňáku

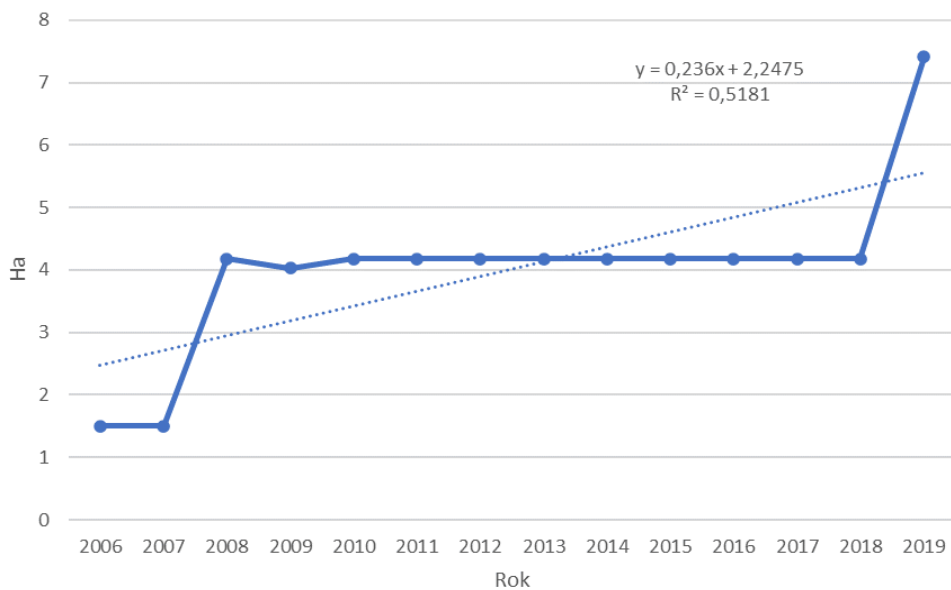


Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

4.2.2 Sládek

Odrůda Sládek si postupně získala své místo na trhu a to se projevilo i na její pěstební ploše v podniku. Dobrá odrůda z pohledu zemědělců automaticky neznamená, že si ji oblíbí také pivovarníci. Sládku se to daří a proto se v roce 2019 pěstoval již na 7 ha. Jsou místa, kde se odrůdě Sládek tolik nedaří, ale v tomto případě je podnik a chmelnice situován blízko řeky. To se ukázalo jako vhodné místo, daří se mu a jak lze vidět na grafu č. 21, výměra se postupně zvýšila.

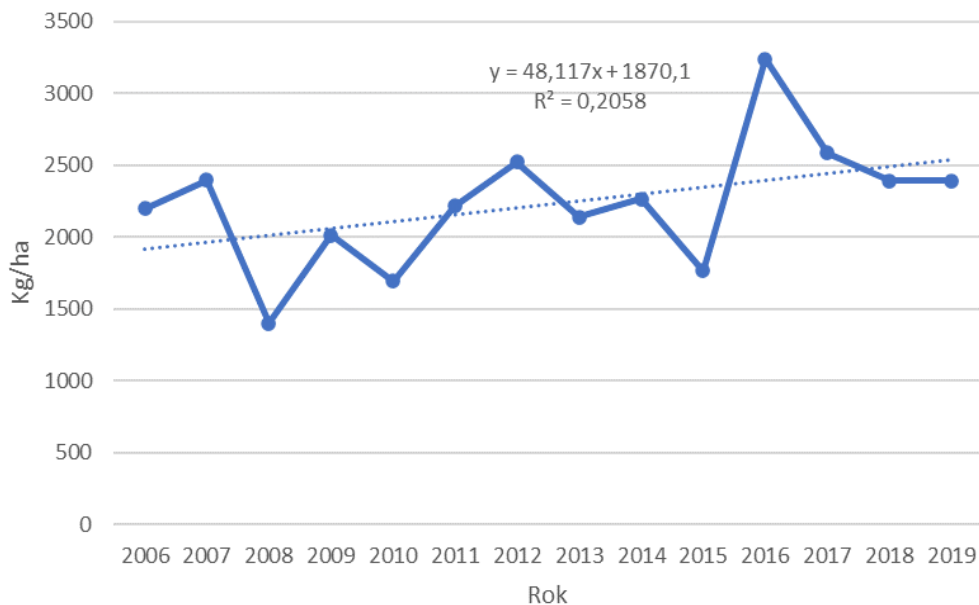
Graf 21 - Vývoj plochy Sládku



Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Výnos Sládku se pohyboval v rozmezí od 1 402 Kg/ha v roce 2008 až po 3 239 Kg/ha v roce 2016. Na grafu č. 22 lze vidět, že většinu let se pohyboval od 2 000 Kg/ha po 2 500 Kg/ha.

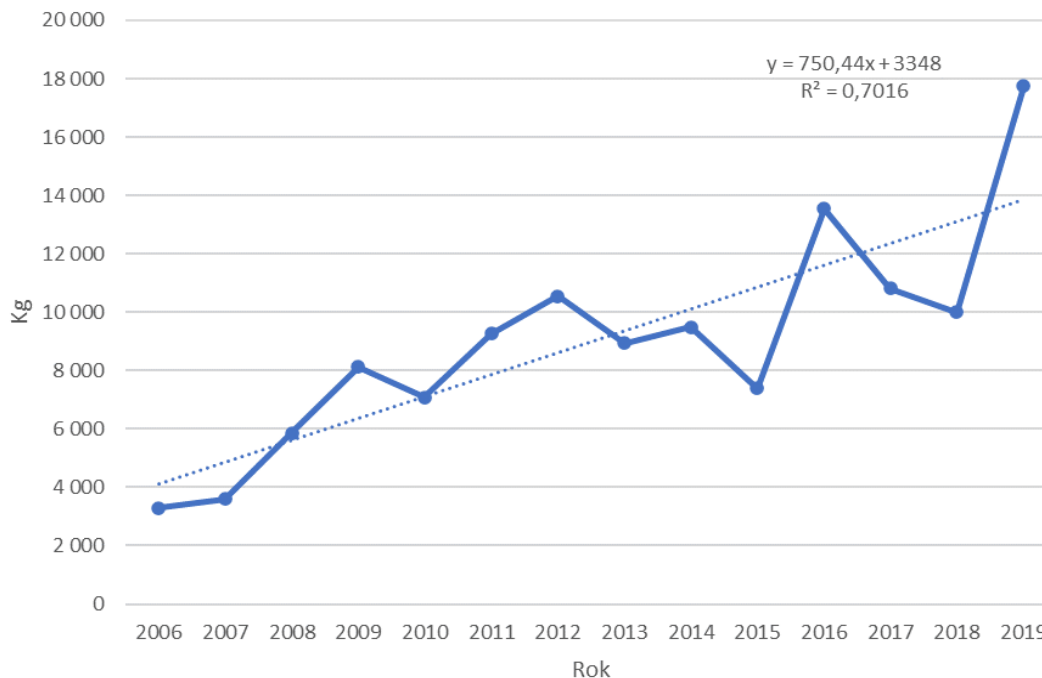
Graf 22 - Vývoj výnosů Sládku



Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Graf č. 23 dokládá kombinaci plochy a výnosů Sládku. Zde je trend díky výraznému růstu plochy samozřejmě velmi pozitivní.

Graf 23 - Vývoj prodaného množství Sládku

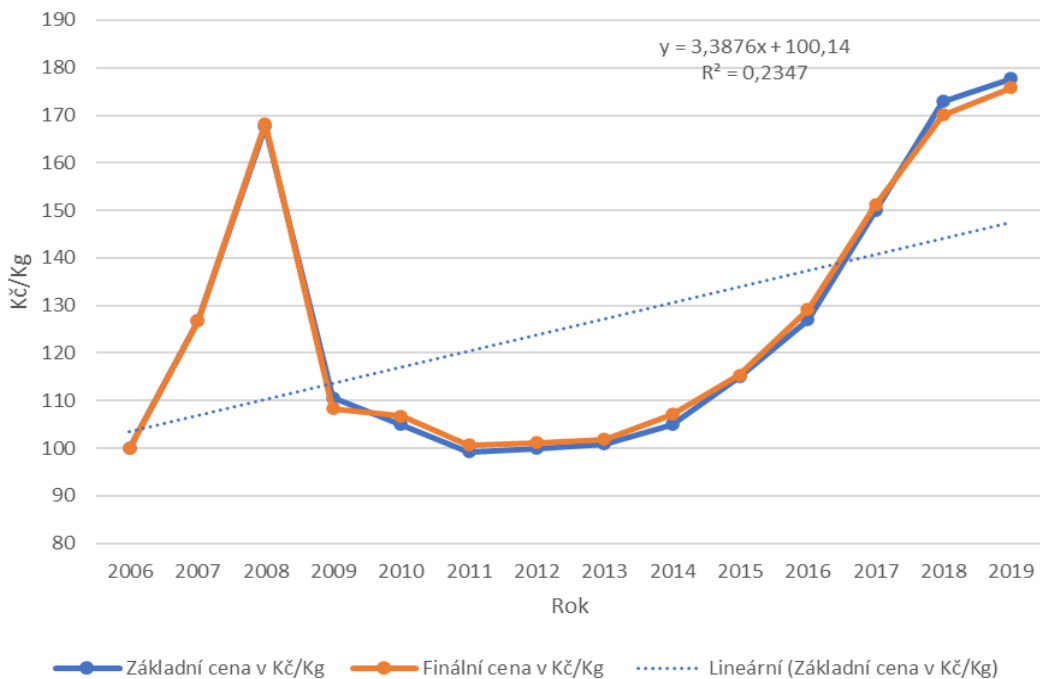


Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Vývoj cen Sládku na grafu č. 24 ukazuje trend, který byl ale také narušen krizí v roce 2008, po které klesla poptávka a následně i tržní cena. Od roku 2011 pak lze pozorovat postupný růst cen, zapříčiněný jak růstem celé ekonomiky, tak také rozmachem pivovarnictví. U Sládku došlo k výraznějšímu propadu ceny než u ŽPČ, protože byl využíván převážně domácími pivovary a nejednalo se o exportní a zavedené zboží. Celý vývoj měl pak na Sládek jako menší odrůdu větší dopad.

V rovnici vyšel kladný regresní koeficient a to znamená, že pokud dojde k přidání jednotky času, vzroste průměrná hodnota ceny za dané období o 3 387,60 Kč. Koeficient determinace ($R^2 = 0,2347$) vypovídá o tom, že změna ceny je z 23,47 % objasněna změnou času. Tato hodnota dokazuje spíše nižší míru závislosti ceny na čase.

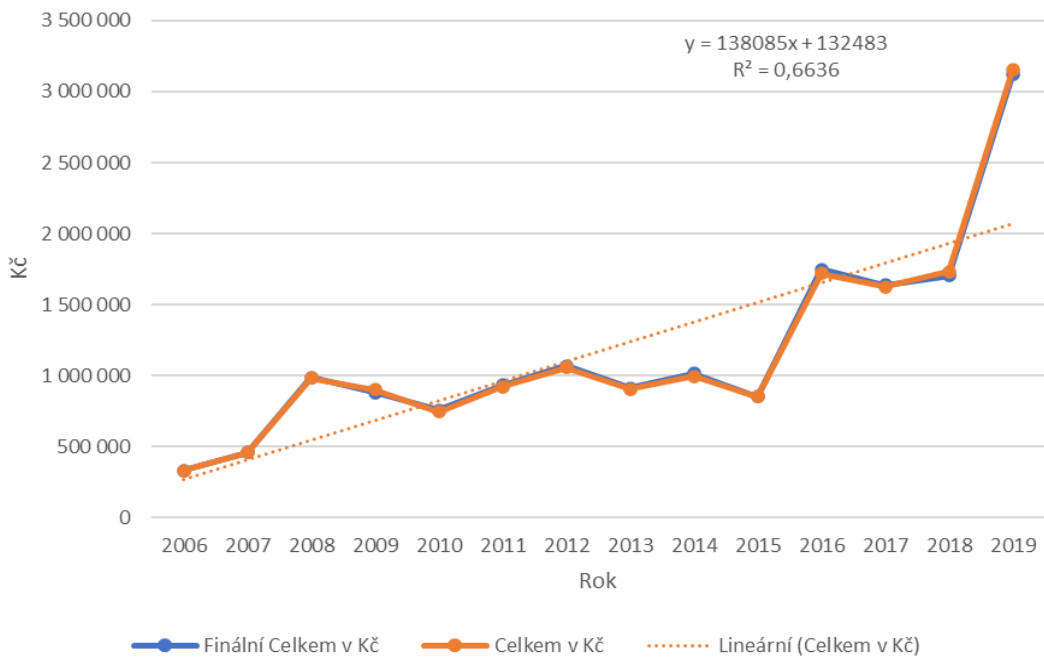
Graf 24 - Vývoj smluvních a finálních cen při prodeji Sládku



Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Na grafu č. 25 je znázorněn rostoucí trend celkové hodnoty prodaného Sládku.

Graf 25 - Celková hodnota prodaného Sládku



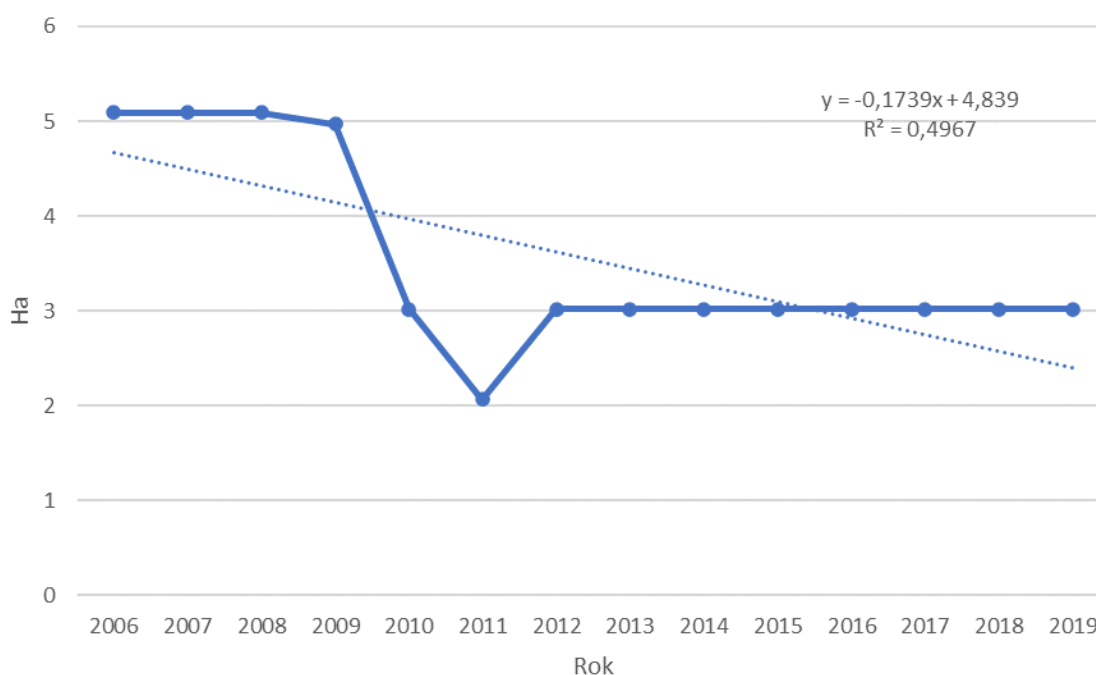
Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Opět jde pouze o logické vyústění dlouhodobého růstu plochy, výnosů a cen ve sledovaném období. V rovnici vyšel kladný regresní koeficient a to znamená, že pokud dojde k přidání jednotky času, vzroste průměrná hodnota celkové hodnoty prodaného Sládku za dané období o 138 085 Kč. Koeficient determinace ($R^2 = 0,6636$) vypovídá o tom, že změna celkové hodnoty prodaného chmele je z 66,36 % objasněna změnou času. Tato hodnota dokazuje středně vysokou míru závislosti celkové hodnoty prodaného Sládku na čase.

4.2.3 Premiant

Na grafu č. 26 je znázorněn vývoj plochy Premiantu v podniku. Z původních 5 ha se postupně ustálila jeho výměra na 3 ha. Poptávka po něm je hlavně z českých pivovarů, ale v konkurenci s německými a dalšími hořkými chmely je pro tuto odrůdu těžké se výrazněji prosadit. Souvisí s tím také změna a vývoj pivních stylů. Své místo na trhu si našel, ale těžko předpovídat jeho budoucí vývoj.

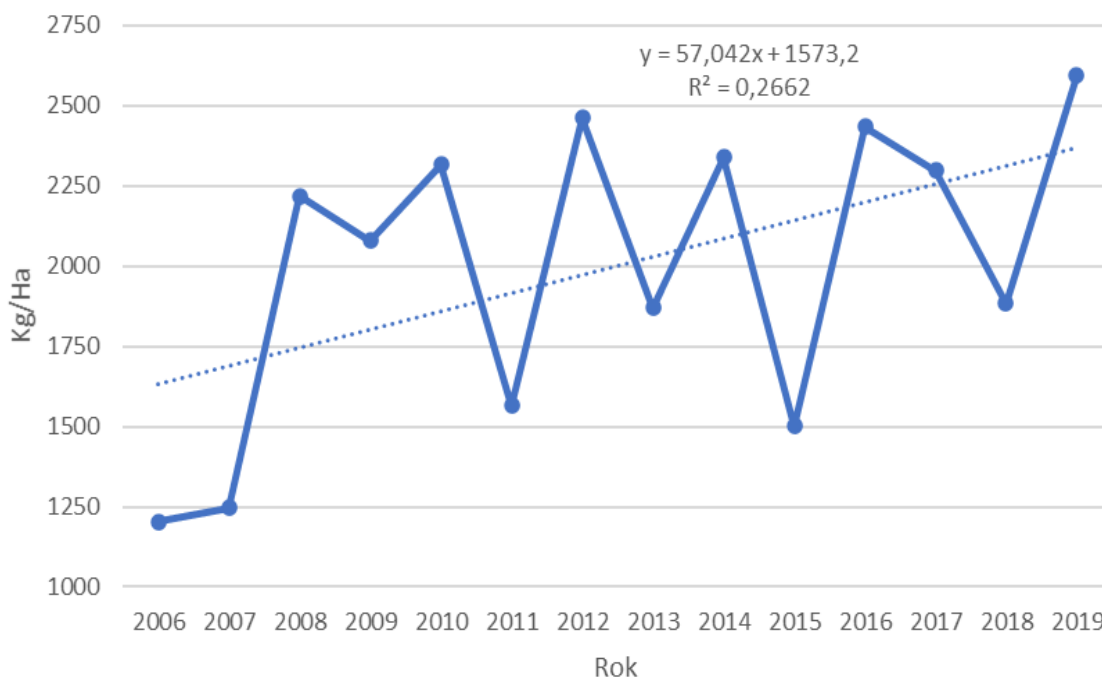
Graf 26 - Vývoj plochy Premiantu



Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Výnos Premiantu se pohyboval v rozmezí od 1 203 Kg/ha v roce 2006 až po 2 593 Kg/ha v roce 2019. Na grafu č. 27 lze vidět, že se výnosy většinu let pohybovaly od 1 500 Kg/ha po 2 500 Kg/ha. Lineární funkce zobrazená na grafu značí, že lze pozorovat mírný rostoucí trend výnosů. V rovnici vyšel kladný regresní koeficient a to znamená, že pokud dojde k přidání jednotky času, vzroste průměrná hodnota výnosu za dané období o 57,04 Kg/ha. Koeficient determinace ($R^2 = 0,2662$) vypovídá o tom, že změna výnosu je z 26,62 % objasněna změnou času. Tato hodnota dokazuje nízkou míru závislosti výnosů Premiantu na čase.

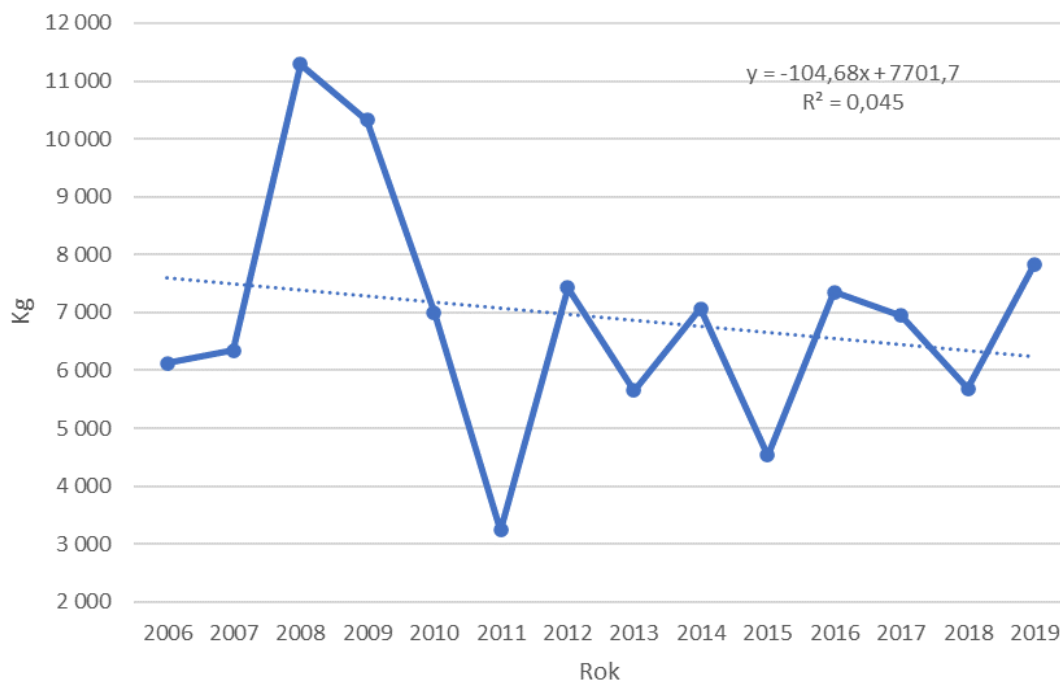
Graf 27 - Vývoj výnosů Premiantu



Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Graf č. 28 dokládá kombinaci vývoj plochy a výnosů v podniku. Nejméně se vypěstovalo a prodalo v roce 2011, kdy došlo ke snížení pěstované plochy pouze na 2 hektary a výnos byl také na jedné z nejnižších úrovních. Celkově je trend mírně klesající, ale v posledních letech se výměra ustálila a výnos má pozitivní trend, takže lze v budoucích letech očekávat postupné otočení trendu.

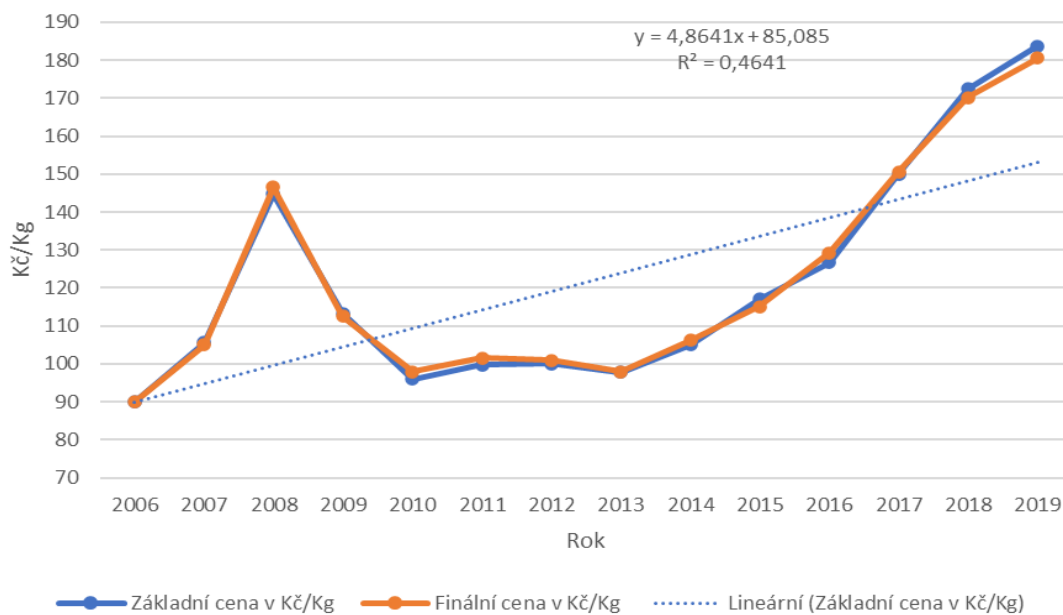
Graf 28 - Vývoj prodaného množství Premiantu



Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Vývoj cen Premiantu na grafu č. 29 ukazuje podobný trend jako u předchozích odrůd. Od roku 2013 pak lze pozorovat strmý růst ceny a také pravděpodobně dosažení dočasného vrcholu.

Graf 29 - Vývoj smluvních a finálních cen při prodeji Premiantu



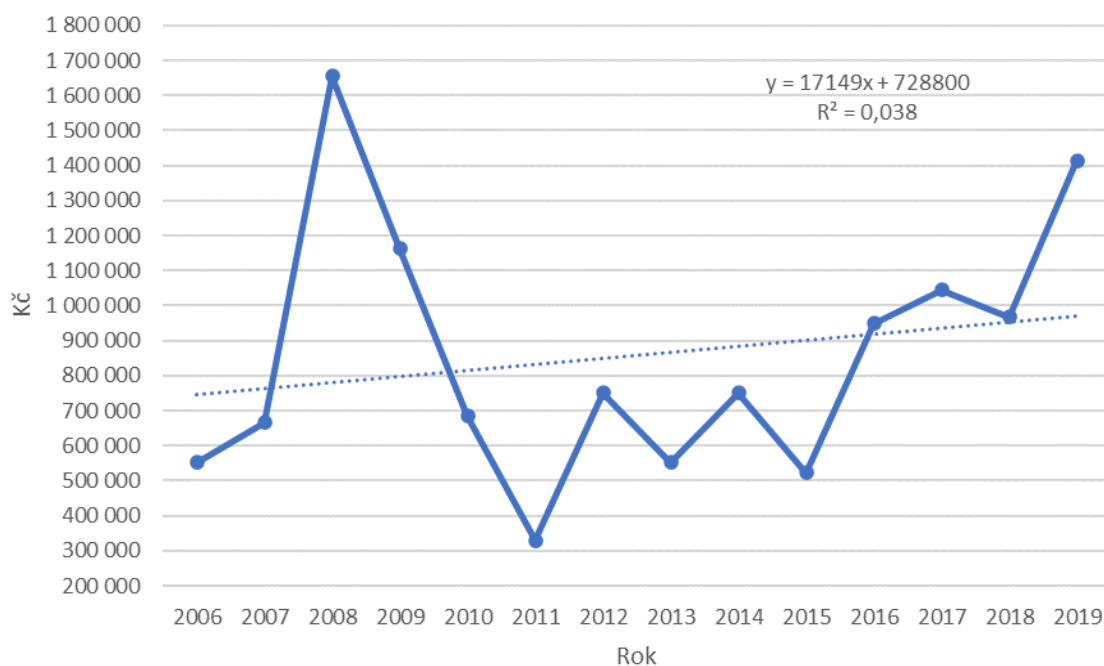
Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

V rovnici vyšel kladný regresní koeficient a to znamená, že pokud dojde k přidání jednotky času, vzroste průměrná hodnota ceny za dané období o 4 864,10 Kč. Koeficient determinace ($R^2 = 0,4641$) vypovídá o tom, že změna ceny je z 46,41 % objasněna změnou času. Tato hodnota dokazuje střední míru závislosti ceny na čase. Podle tohoto výsledku je tak cena Premiantu z ostatních odrůd na čase nejvíce závislá.

Na grafu č. 30 je znázorněn mírně rostoucí trend celkové hodnoty prodaného Premiantu. Na rozdíl od předešlých došlo u Premiantu ke snížení ploch, takže i přes zvyšující se výnos je trend u této odrůdy mírnější.

V rovnici vyšel kladný regresní koeficient a to znamená, že pokud dojde k přidání jednotky času, vzroste průměrná hodnota celkové hodnoty prodaného Premiantu za dané období o 17 149 Kč. Koeficient determinace ($R^2 = 0,038$) vypovídá o tom, že změna celkové hodnoty prodaného chmele byla z 3,80 % objasněna změnou času. Tato hodnota dokazuje velmi nízkou míru závislosti celkové hodnoty prodaného Premiantu na čase.

Graf 30 - Celková hodnota prodaného Premiantu



Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

4.2.4 Shrnutí

Při analýze pěstovaného množství, výnosů a prodejních cen jednotlivých odrůd se ukázalo, že dominantní roli v podniku zaujímá Žatecký poloraný červeňák a v nejbližší době by se na tom pravděpodobně nemělo nic výrazně měnit. Do budoucna by ale měl podnik zvážit zvýšení výměry Sládku, protože čistě dle průměrných výnosů a smluvních cen se ukázal jako nejvýnosnější. Průměrný výnos Žateckého poloraného červeňáku byl za sledované období 1414 kg/ha, což s průměrnou cenou 187,53 Kč/kg činí 264 605 Kč/ha. U Sládku pak šlo o 2231 kg/ha s průměrnou cenou 125,55, což činí 278 875 Kč/ha. Příjem z hektaru tak byl za sledované období v průměru o 5,39 % vyšší u Sládku než u Žateckého poloraného červeňáku. Ukázalo se, že Sládek je ekonomicky velmi zajímavý a podnik by měl do budoucna zvážit rozšíření výměry této odrůdy.

4.3 Vliv jakosti na zpeněžování chmele na trhu

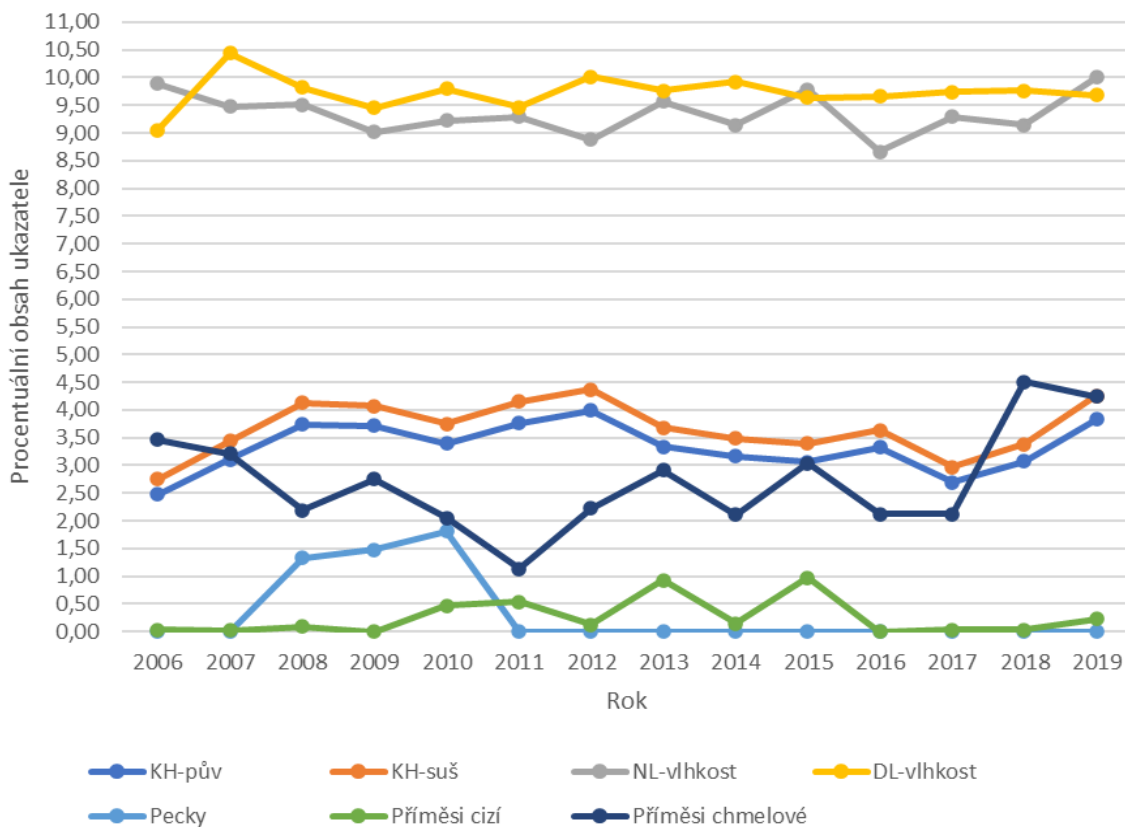
Při prodeji chmele ze sledovaného podniku došlo na základě dodacích listů a faktur k výtahu a analýze několika ukazatelů – Vlhkost, KH jako konduktometrická hodnota, Příměsi chmelové, Příměsi cizí a Pecky. Vlhkost a KH jsou v grafech vždy dvakrát, protože u nich dochází ke dvojímu měření. Vlhkost uvádí zemědělec dle svých naměřených hodnot a následně si další měření provádí odběratel. Vlhkost naměřená odběratelem je označena jako DL – Vlhkost. V následující části dojde k analýze ukazatelů u odrůd Žatecký poloraný červeňák, Sládek a Premiant. Bude analyzován vývoj výše popsaných kvalitativních ukazatelů a jejich vliv na cenu. Na základě srážek a příplatků se ukáže, jaké ukazatele cenu chmele reálně ovlivňují a které naopak ne. Důležité bude vyjádřit případné změny na ceně v procentech i v absolutních číslech, aby se dalo posoudit, jak může podnik finální cenu ovlivnit a kde se mu to vyplatí, či nevyplatí.

4.3.1 Žatecký poloraný červeňák

Na následujícím grafu č. 31 je zobrazen vývoj sledovaných ukazatelů pro ŽPČ a je vidět, že byl jejich vývoj až na výjimky vcelku vyrovnaný. Vlhkost se až na rok 2007 dařilo držet mezi 9,5 až 10 %. Hořké kyseliny se pohybovali v rozmezí 2,5 až 4,5 %. Příměsi se většinu let dařilo držet kolem 2 %, ale v roce 2018 a 2019 byl jejich obsah

přes 4 %, což už není ideální. Obsah Pecek se kromě roků 2007, 2008 a 2009 dařilo držet na nule. Příměsí cizí se v několika letech vyskytly zhruba v 0,5 až 1 %.

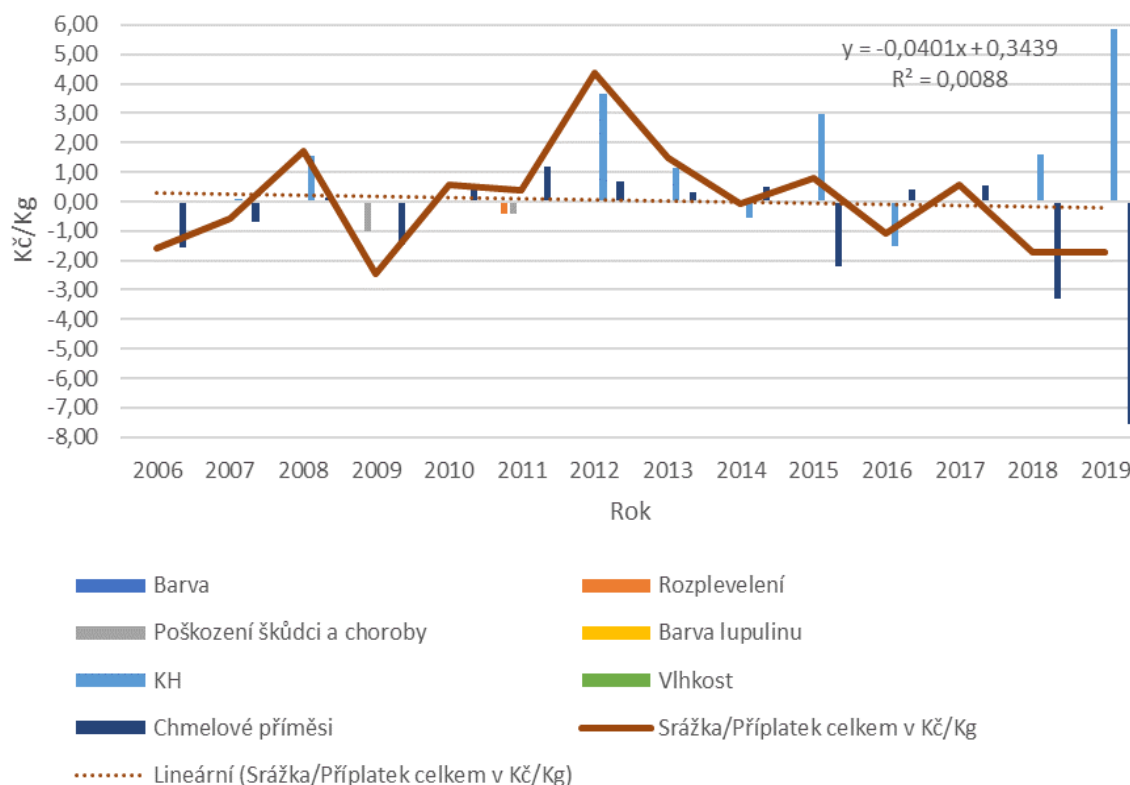
Graf 31 - Vývoj kvalitativních ukazatelů u Žateckého poloraného červeňáku



Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Na následujícím grafu č. 32 je zobrazen vývoj srážek či příplatků u ŽPČ, kde lze vidět, že hlavními ukazateli, které ovlivňují finální cenu jsou KH a Chmelové příměsí. V roce 2019 byla průměrná srážka za vysoký obsah chmelových příměsí na Kg ŽPČ v průměru dokonce 7,57 Kč. Přestože může jeden ukazatel cenu ovlivnit výrazně jedním směrem, v letech 2015, 2018 a 2019 se ukázalo, že společně s vyšším obsahem příměsí může dojít naopak k vyššímu obsahu KH. Ve výsledku se tak cena v těchto letech od té smluvní změnila o 1–2 Kč/Kg. Koeficient determinace ($R^2 = 0,0088$) vypovídá o tom, že vývoj celkové srážek či příplatků na Kg ŽPČ byl z 0,88 % objasněn změnou času. Tato hodnota dokazuje téměř nulovou míru závislosti celkových srážek či příplatků na čase.

Graf 32 – Vývoj srážek či příplatků u Žateckého poloraného červeňáku

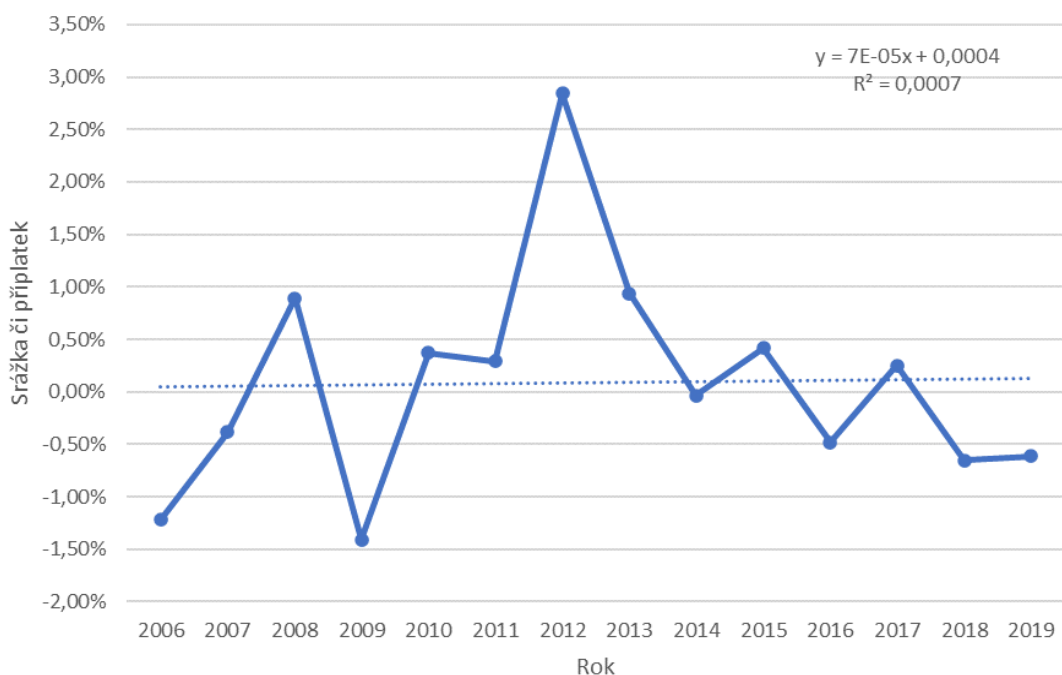


Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Na grafu č. 33 je zobrazen vývoj srážek a příplatků znázorněn v procentech, aby bylo přehledněji vidět, v jakém rozsahu se pohybují odklony finální ceny od té smluvní. Jak je vidět, nejvyšší srážka byla v roce 2009 na úrovni -1,42 %. Nejvyšší příplatek pak v roce 2012 na úrovni 2,85 %. Koeficient determinace ($R^2 = 0,0007$) vypovídá o tom, že procentuální vývoj celkových srážek či příplatků na Kg ŽPČ byl z 0,07 % objasněn změnou času. Tato hodnota dokazuje v podstatě nulovou míru závislosti celkových srážek či příplatků, vyjádřených v procentech, na čase.

Vyplývá z toho, že v podniku se dlouhodobě daří držet kvalitu na dobré úrovni. Každý ročník je specifický a kvalita je vždy posuzována z části individuálně dle celkové úrody v daném roce. Dle procentuální změny je ale vidět, že v podniku dochází ke změně ceny pouze v nižších jednotkách procent, což značí spolehlivost a vyrovnanost kvality.

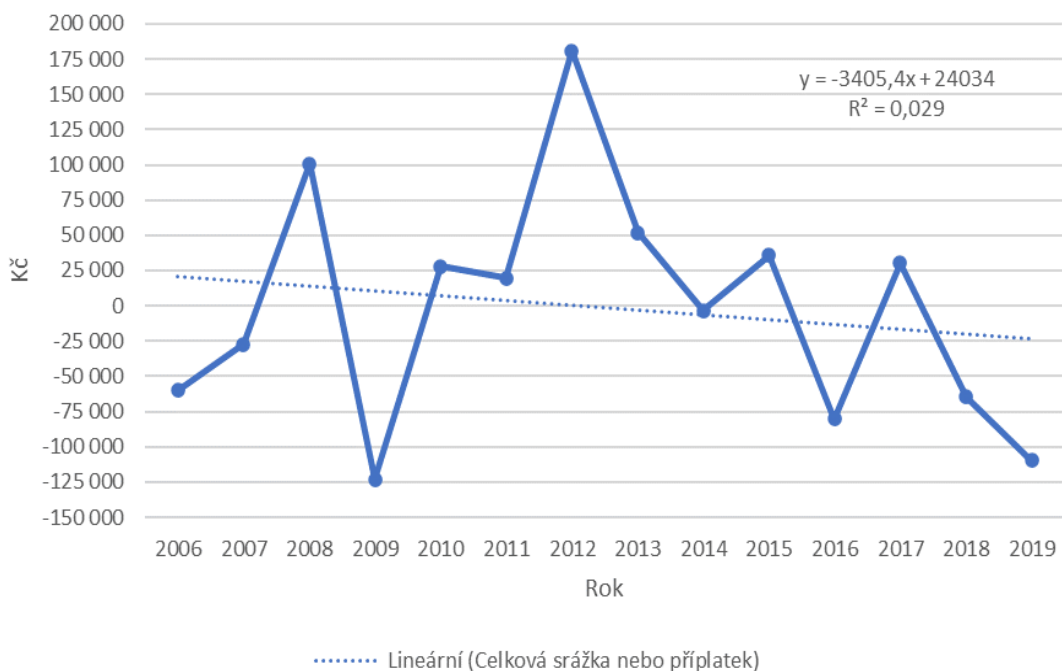
Graf 33 - Změna ceny dle srážek a příplatků u Žateckého poloraného červeňáku



Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Na grafu č. 34 lze vidět celkovou srážku či příplatek v daném roce vyčíslenou v Kč.

Graf 34 - Celková srážka či příplatek při prodeji Žateckého poloraného červeňáku



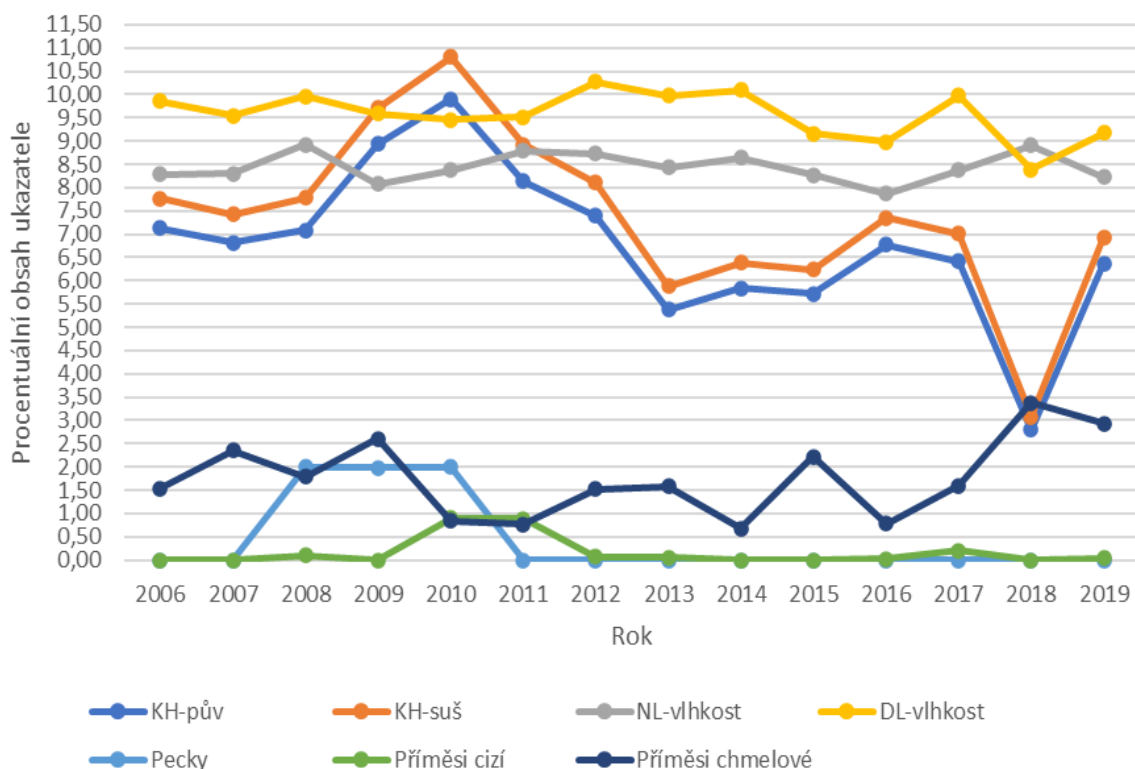
Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Protože se může tato hodnota pohybovat i přes 100 000 Kč a rozdíl mezi srážkou a příplatkem v jednom roce může tedy na základě sledovaného období činit více než 200 000 Kč, je to určitě nezanedbatelná částka. Bude tak nadále motivovat podnik ke zvyšování kvality a celého pěstebního a sklizňového postupu.

4.3.2 Sládek

U ukazatelů Sládku lze pozorovat u většiny ukazatelů podobný vývoj, jako u jiných odrůd, ale ukazatel KH prošel na první pohled nejzajímavějším průběhem. Jak dokládá graf č. 35, v roce 2010 dosáhla průměrná hodnota KH na 10,80 % a v roce 2018 oproti tomu jen 3,08 %. Několikrát se tak výrazně odchýlila od svého standardu mezi 5-7 %.

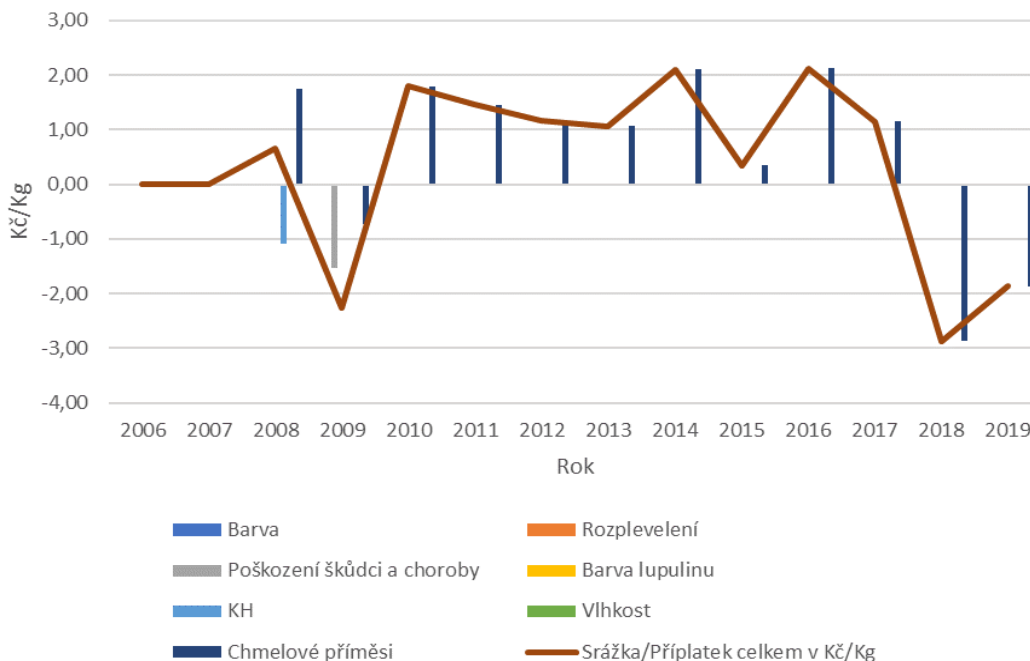
Graf 35 - Vývoj kvalitativních ukazatelů u Sládku



Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Jak dokládá graf č. 36, výkyvy v obsahu KH se na ceně v podobě srážek či příplatků za sledované období výrazněji neprojeví. Hlavním ukazatelem, který ovlivňoval finální cenu byl obsah chmelových příměsí, které ve většině let byly na nízké úrovni, což vedlo k příplatkům na ceně povětšinou v rozmezí 1-2 Kč/kg.

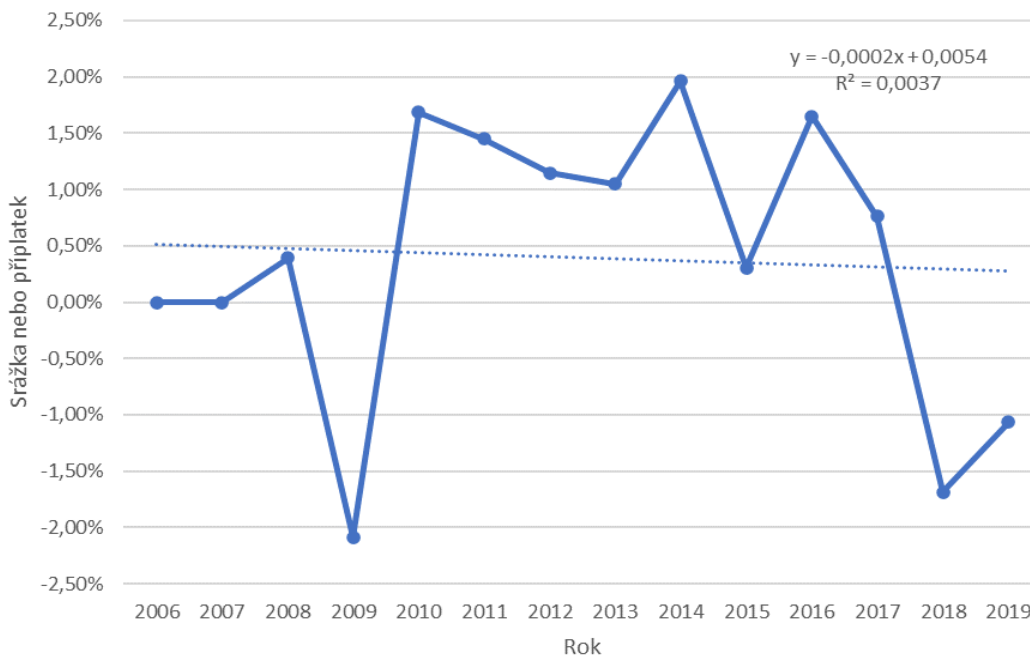
Graf 36 - Vývoj jednotlivých srážek či příplatků u Sládku



Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Následující graf č. 37 dokládá, že se finální cena oproti smluvní měnila v celkovém rozmezí 4 %.

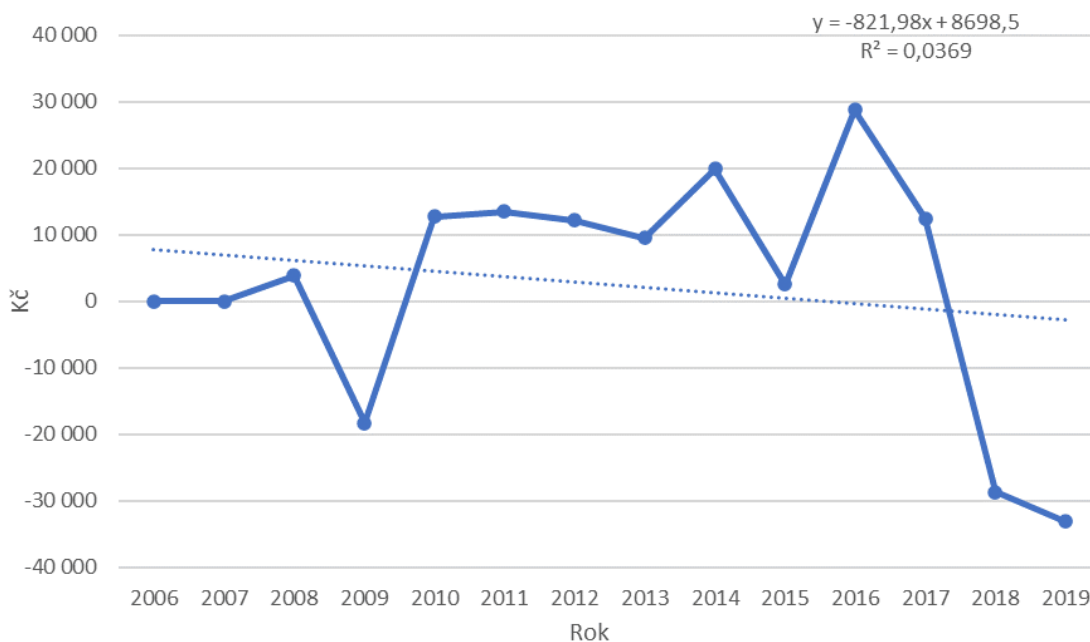
Graf 37 - Změna finální ceny na základě srážek a příplatků u Sládku



Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Pro pěstitele pak celková srážka či příplatek dle grafu č. 38 znamenala rozdíl až 62 082 Kč, kdy v roce 2016 byl zaznamenán nejvyšší příplatek a v roce 2019 nejvyšší srážka.

Graf 38 - Celková srážka či příplatek při prodeji Sládku



Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

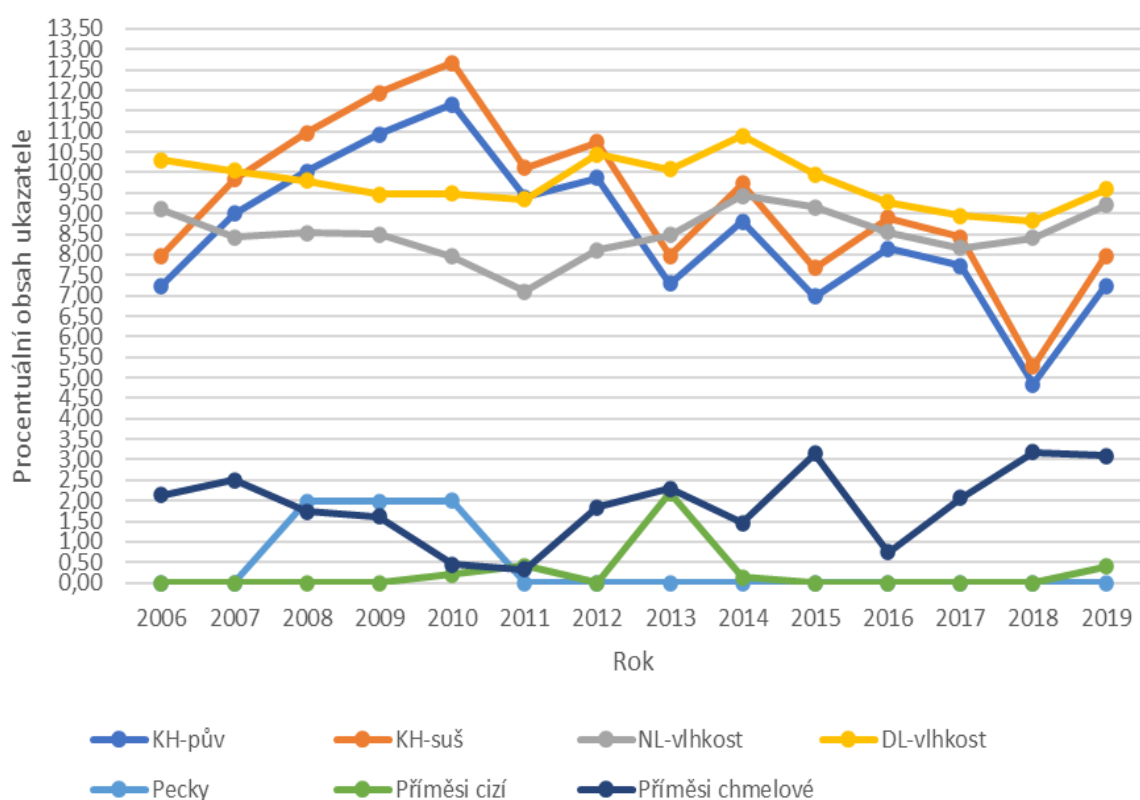
V roce 2018 a 2019 je vidět největší propad, protože v posledních dvou letech byl vyšší obsah chmelových příměsí, což vedlo ke srážkám, které kvůli rostoucí ceně Sládku pak v absolutních číslech způsobují větší propad než v předchozích letech.

U Sládku lze pozorovat z pohledu jakosti klesající trend téměř u všech sledovaných parametrů, a to vedlo i k vyšším srážkám. Jedná se o náročnější odrůdu především z pohledu sklizně a sušení chmele, kde by bylo z ekonomického hlediska pro podnik vhodné pokusit se vylepšit pěstební proces Sládku a také zefektivnit proces sušení. V roce 2018 se ukázalo, že nedostatek srážek má na tuto odrůdu opravdu dramatický dopad. Vzhledem k jinak dobrým ekonomickým ukazatelům Sládku by proto mohl být řešením zavlažovací systém, který by primárně pomohl odvrátit podobně velké poklesy a do budoucna byl minimálně určitou pojistkou proti nedostatku srážek.

4.3.3 Premiant

U odrůdy Premiant je na grafu č. 39 vidět od roku 2010 postupný klesající trend u ukazatele KH. Tento trend je poměrně dlouhodobý a společně s ním roste i obsah příměsí, což je velmi špatná kombinace. Rozdíl ukazatele KH roku 2010 a 2018 je opravdu velký a podnik by se měl pokusit najít trend obrátit. Řešením by mohl být již zmíněný zavlažovací systém. Z pozorování se zdá, že nedostatek srážek způsobuje problémy na straně výnosů, ale i kvality. Vyřešení tohoto problému by tedy mohlo přinést hned několik pozitivních efektů. U Premiantu lze také sledovat o trochu více kolísavý vývoj ukazatele vlhkosti, což je dáno větší komplikovaností a náročností procesu sušení. Řešením by mohla být vyšší míra automatizace celého procesu pomocí systému senzorů a kontroly.

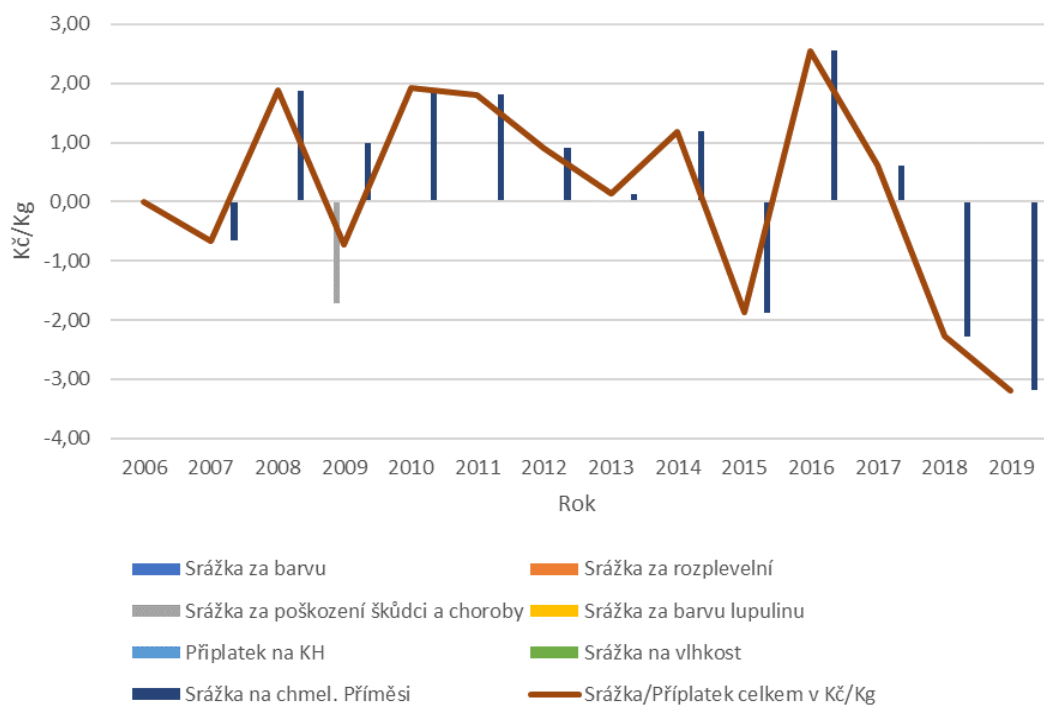
Graf 39 - Vývoj kvalitativních ukazatelů u Premiantu



Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Stejně jako u předešlých odrůd je u Premiantu hlavním hybatelem finální ceny srážka, či příplatek za obsah chmelových příměsí. V roce 2009 pak výjimečně došlo ke srážce za poškození chmele škůdci a chorobami ve výši – 1,72 Kč/kg. Detail lze vidět na grafu č. 40.

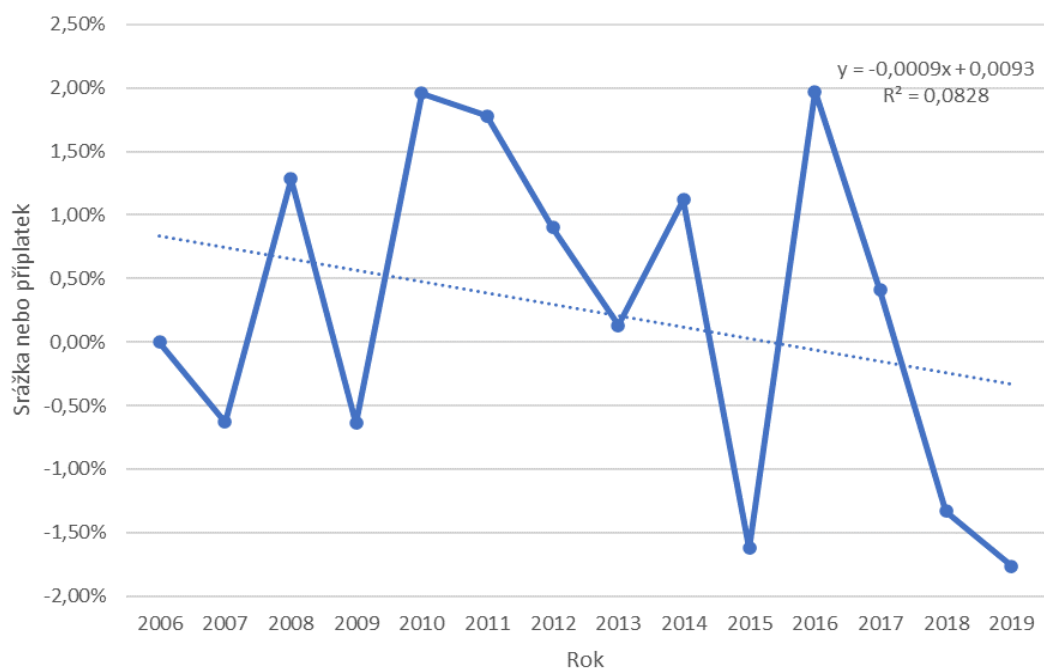
Graf 40 - Vývoj jednotlivých srážek či příplatků u Premiantu



Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

U Premiantu dle grafu č. 41 došlo k pohybu ceny maximálně o 1,97 % v roce 2016.

Graf 41 - Změna finální ceny na základě srážek a příplatků u Premiantu

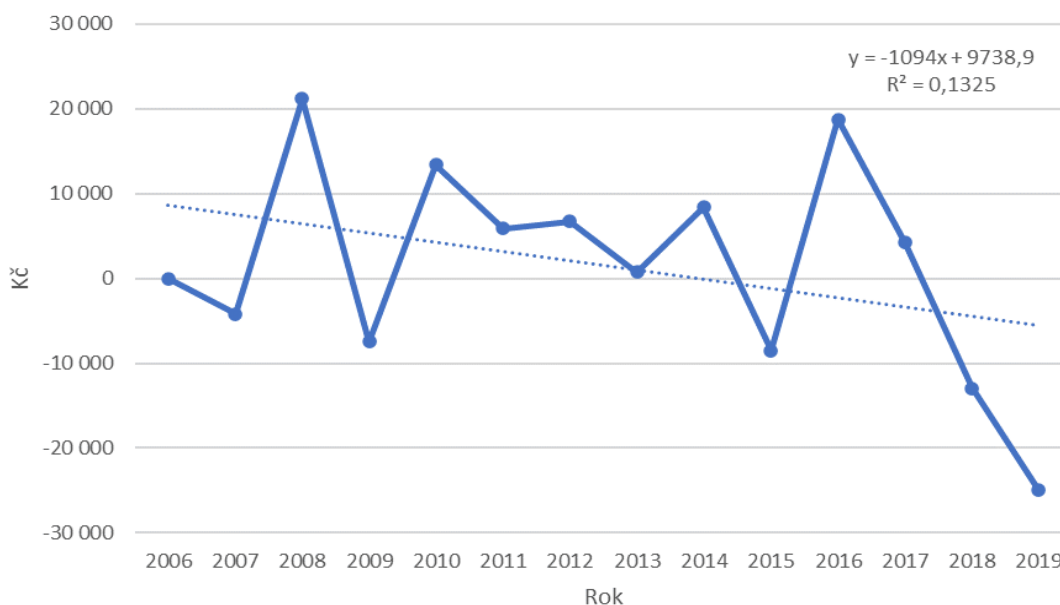


Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Celkově pak dle sledovaného období finální srážka či příplatek mohla činit pro pěstitele rozdíl až 3,74 %.

Jak rostla cena, zvýšil se i dopad procentuální srážky na či příplatku při vyjádření v absolutních hodnotách v Kč. Při porovnání grafu č. 41 a 42 je vidět, jak se grafy v posledních letech mírně liší. V roce 2019 činila celková srážka u Premiantu -24 977 Kč.

Graf 42 - Celková srážka či příplatek při prodeji



Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

4.3.4 Vyhodnocení

Po zpracování a analyzování vývoje kvalitativních ukazatelů a jejich efektu na cenu se napříč odrůdami ukázalo, že hlavním hybatelem je obsah příměsí. U odrůdy Žatecký poloraný červeňák navíc kromě příměsí ovlivňoval finální cenu ještě ukazatel KH, což znamená, že celkově se jako podstatné pro vývoj finální ceny oproti smluvní ukázaly dva ukazatele. Celkově se průměrná změna ceny pohybovala maximálně v rozmezí 4 až 4,5 %. Největší procentuální příplatek byl dosažen u Žateckého poloraného červeňáku v roce 2012, a to díky kombinaci nízkého obsahu příměsí a vysokého obsahu alfa-hořkých kyselin, neboli KH. Pro podnik výsledné zjištění znamená, že pokud chce dosahovat kvality, která mu zajistí lepší finální cenu, měl by se soustředit především na ukazatele Příměsí a KH. Vzhledem k tomu, že podnik může ovlivnit lepší kvalitou zhruba výše zmíněné 4 až 4,5 %, bude se zároveň snažit zvýšit výnos, protože ten může z celkového

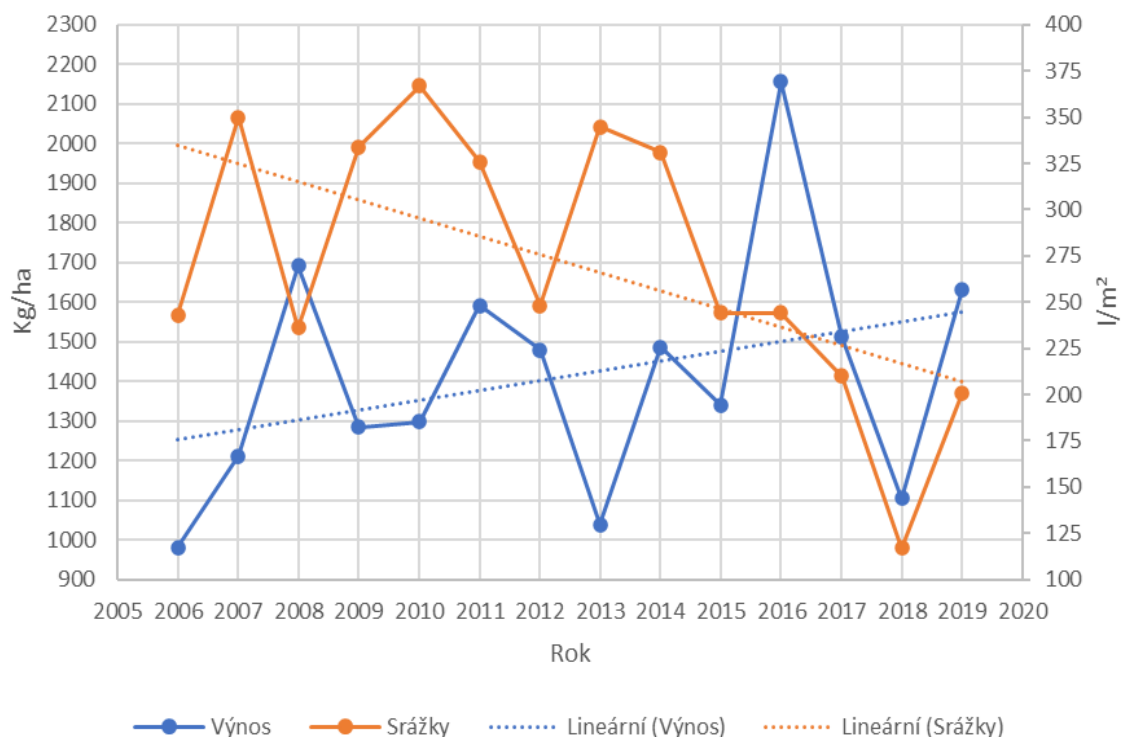
pohledu předčít případné příplatky za nadstandardní kvalitu. Bude tedy potřeba zjistit, jaká je závislost výše výnosů a kvality chmele. Zda je při vyšších výnosech kvalita na stejné úrovni, roste, nebo klesá.

4.4 Závislost výnosů chmele na počasí

Z předešlé analýzy se ukázalo, že bude pro podnik z finančního pohledu důležité zvyšovat kvalitu, ale také výnosy. Ukázalo se, jaké ukazatele je potřeba dlouhodobě při zvyšování výnosů dostat na lepší hodnoty a nyní je důležité zjistit, jaký vliv má na výnosy počasí. Počasí je pro chmel velmi důležité, a to konkrétně v měsících, kdy chmel začíná růst a je sklízen. Pro posouzení jeho vlivu na výnosy došlo tedy k porovnání jeho vývoje jako součtu či průměru měsíců května, června, července a srpna. Z důvodu rozsahu se bude dále v práci pracovat pouze s odrůdou Žatecký poloraný červeňák, která je pro podnik nejvýznamnější a je také k dispozici největší datový vzorek.

Na grafu č. 43 je vidět porovnání srážek v těchto měsících a výnosů v daném roce.

Graf 43 - Porovnání vývoje srážek a výnosů Žateckého poloraného červeňáku

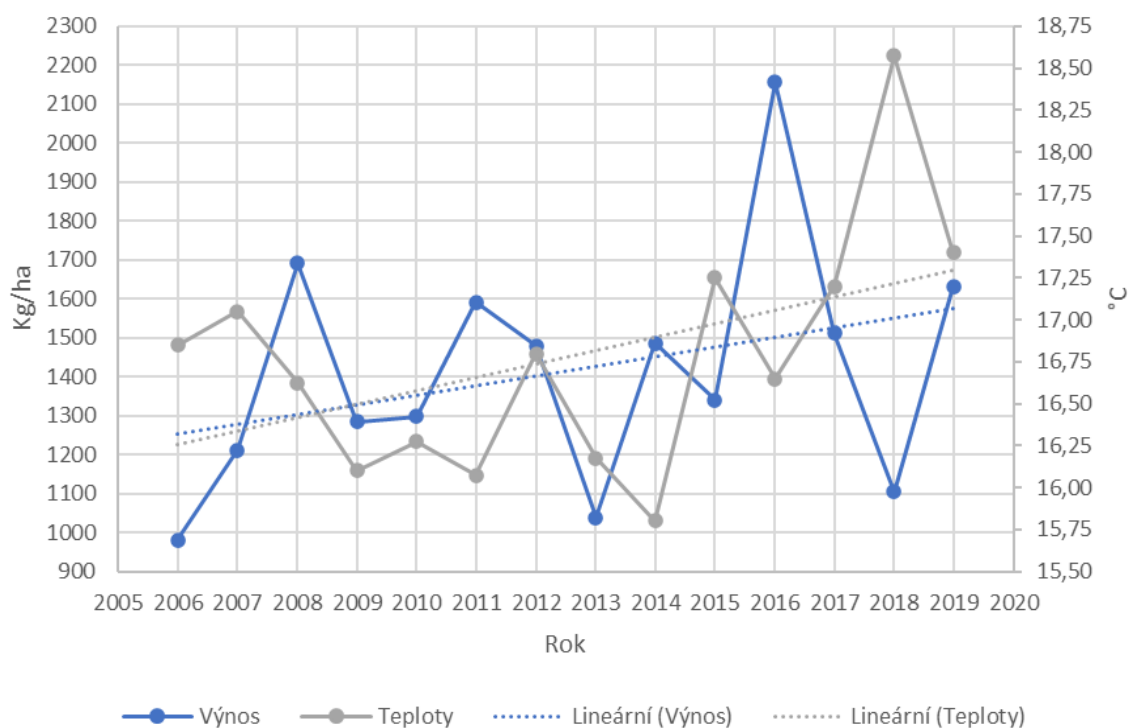


Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Jak je vidět, nelze na základě pozorovaných dat říci, že by se automaticky více srážek rovnalo vyšším výnosům. V několika ročnicích byl výnos při vysokých srážkách nižší než v letech okolních, kdy byly srážky zhruba na průměrné úrovni. Pro chmel je důležitá kombinace srážek, teplot a slunečního svitu, a navíc ve správném množství a ve správný čas. Dle grafu lze říci, že ať už nedostatek, tak nadbytek srážek nejsou pro chmel ideální. Nadbytek srážek totiž sebou pravděpodobně nese také méně slunečního svitu či nižší teploty. Přestože trend výnosů je dlouhodobě rostoucí, v roce 2018 se ukázalo, že při opravdu nízkých srážkách jdou výnosy strmě dolů, a to je v kombinaci s klesajícím trendem srážek problém.

Na grafu č. 44 je společně s výnosem zobrazen vývoj průměrných teplot ve sledovaných měsících. Potvrzuje tak předešlý graf se srážkami, protože i u teplot se potvrdilo, že nelze přesně říci, jak změna teploty ovlivní výnos, protože je závislý na více faktorech nechová se lineárně – čím více nějakého parametru neznamena automaticky vyšší výnos. Lze tak konstatovat, že ideální pro dlouhodobě vyšší výnosy jsou průměrné teploty, bez extrémů a doplněné o přiměřen množství srážek, které by pěstitel do budoucna mohl kontrolovat díky zavlažovacímu systému.

Graf 44 - Porovnání vývoje teplot a výnosů Žateckého poloraného červeňáku



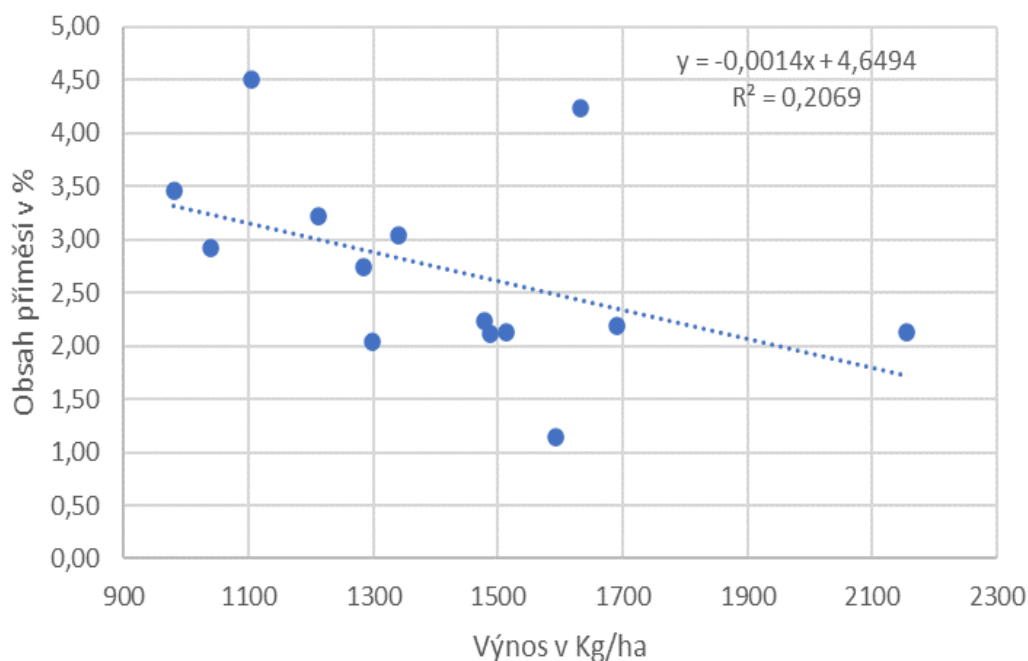
Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

4.5 Souvislost mezi počasím, jakostí a výnosy

Chmel je komplikovaná rostlina a existuje spousta faktorů a kombinací, které jej ovlivňují. Jak se ukázalo v předcházejících částech, rozdíl mezi srážkou a příplatkem u finální ceny může být na základě sledovaného období až 4,5 % a hlavní roli zaujímaly parametr KH a obsah chmelových příměsí. Je tedy vhodné zkusit zjistit, zda se dané ukazatele navzájem nějak ovlivňují a zda se podaří nalézt nějakou užitečnou závislost mezi počasím, výnosy a kvalitou.

Na následujícím grafu č. 45 je zobrazeno porovnání obsahu příměsí a výnosů. Koeficient determinace ($R^2 = 0,2069$) vypovídá o tom, že vývoj chmelových příměsí byl z 20,69 % objasněn změnou výnosů. Tato hodnota dokazuje spíše nižší míru závislosti, avšak ne úplně zanedbatelnou.

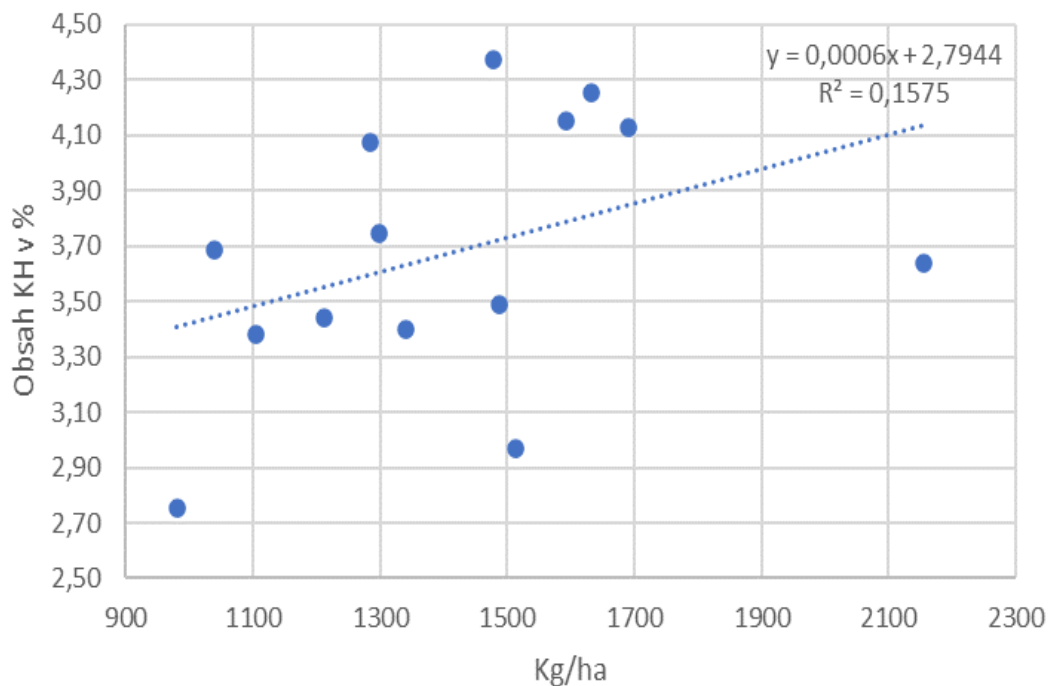
Graf 45 - Souvislost mezi výnosem a obsahem příměsí



Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Na grafu č. 46 je zobrazeno porovnání výnosů a ukazatele KH. Koeficient determinace ($R^2 = 0,1575$) vypovídá o tom, že vývoj KH byl z 15,75 % objasněn změnou výnosů. Tato hodnota dokazuje nízkou míru závislosti.

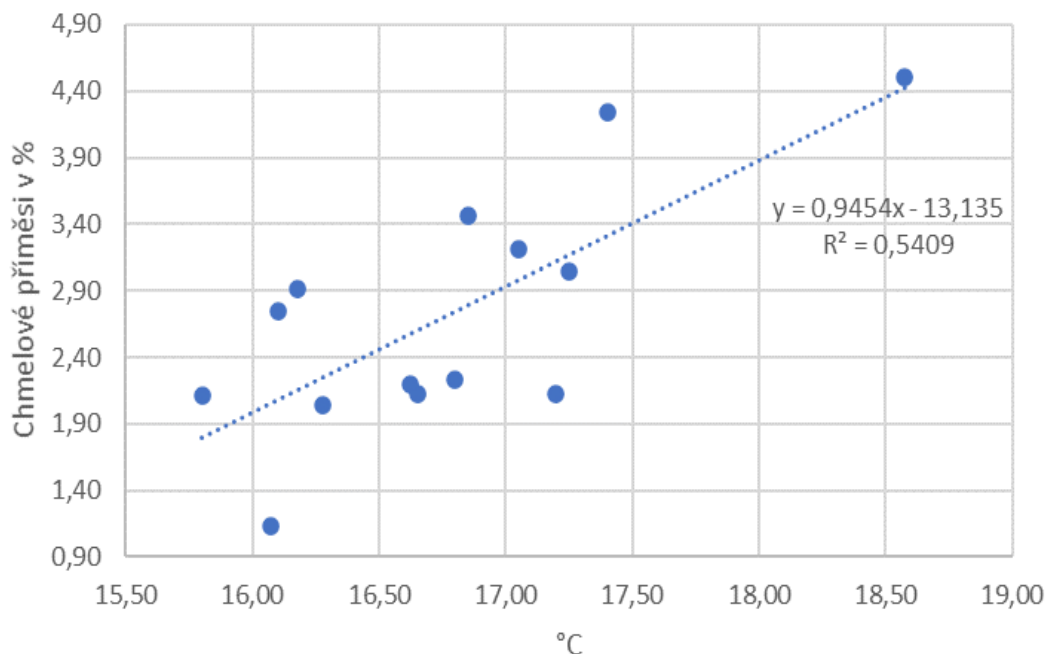
Graf 46 - Souvislost mezi výnosy a KH



Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Na grafu č. 47 je zobrazeno porovnání obsahu chmelových příměsí a teplot.

Graf 47 - Souvislost mezi teplotou a chmelovými příměsí



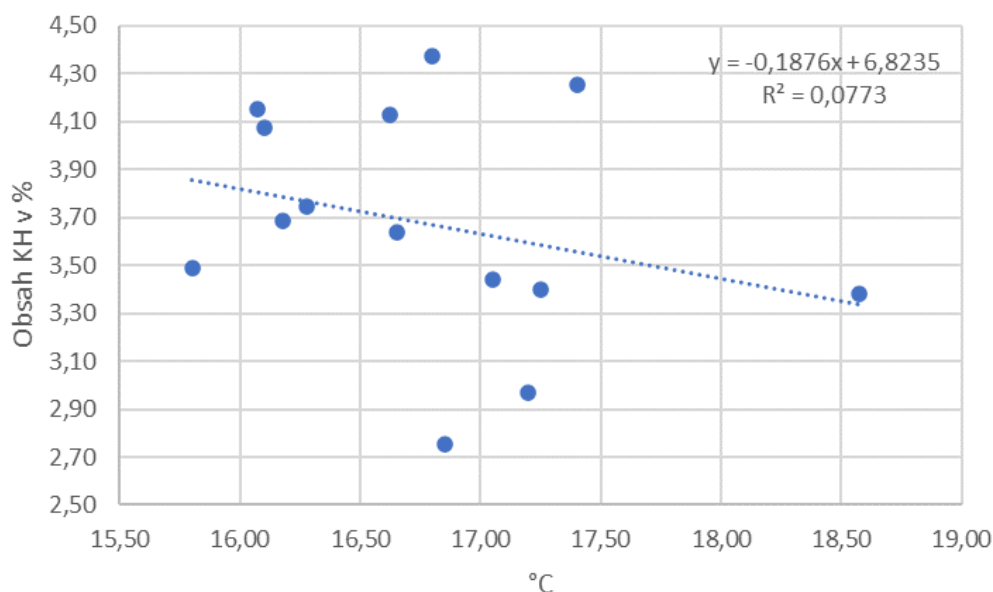
Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Koeficient determinace ($R^2 = 0,5409$) vypovídá o tom, že vývoj chmelových příměsí byl z 54,09 % objasněn změnou teploty. Tato hodnota dokazuje střední míru závislosti.

Celkově největší ze sledovaných ukazatelů. Jak graf znázorňuje, čím menší průměrná teplota, tím menší obsah příměsí.

Na následujícím grafu č. 48 je vidět porovnání KH a teploty. Koeficient determinace ($R^2 = 0,0773$) vypovídá o tom, že vývoj KH byl z 7,73 % objasněn změnou teploty. Opět se jedná pouze o nízkou míru závislosti, avšak ve stejném směru jako u chmelových příměsí.

Graf 48 - Souvislost mezi teplotou a KH

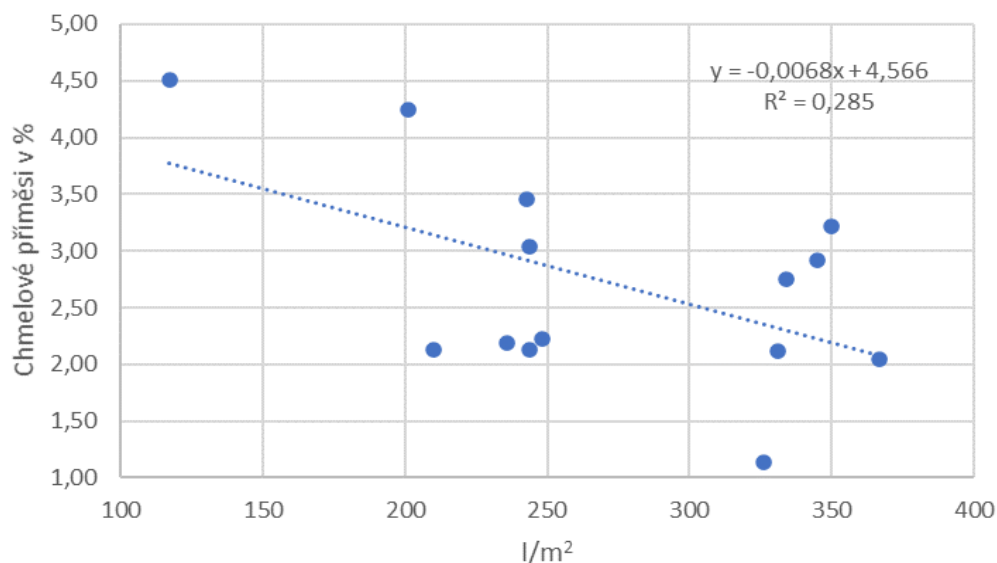


Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Na grafu č. 49 je zobrazeno porovnání obsahu příměsí a množství srážek. Koeficient determinace ($R^2 = 0,285$) vypovídá o tom, že vývoj chmelových příměsí byl z 28,50 % objasněn změnou srážek. Tato hodnota dokazuje mírnou závislost obsahu chmelových příměsí na množství srážek.

Vzhledem k tomu, že obsah chmelových příměsí je ukazatelem, který má největší podíl na srážkách či příplatcích u finální ceny, je potvrzení této mírné závislosti velice důležité. Potvrzuje se tím všestranný přínos zavlažovacího systému, který by v některých letech mohl mít opravdu velký efekt na tento ukazatel a zvýšit tak finální cenu. Pokud by se totiž podařilo nahradit závlahou přírodní srážky a udržet tak v důležitém období objem vody kolem 250 l/m^2 a více, pravděpodobně by se tím udržel obsah příměsí kolem 2,5 %.

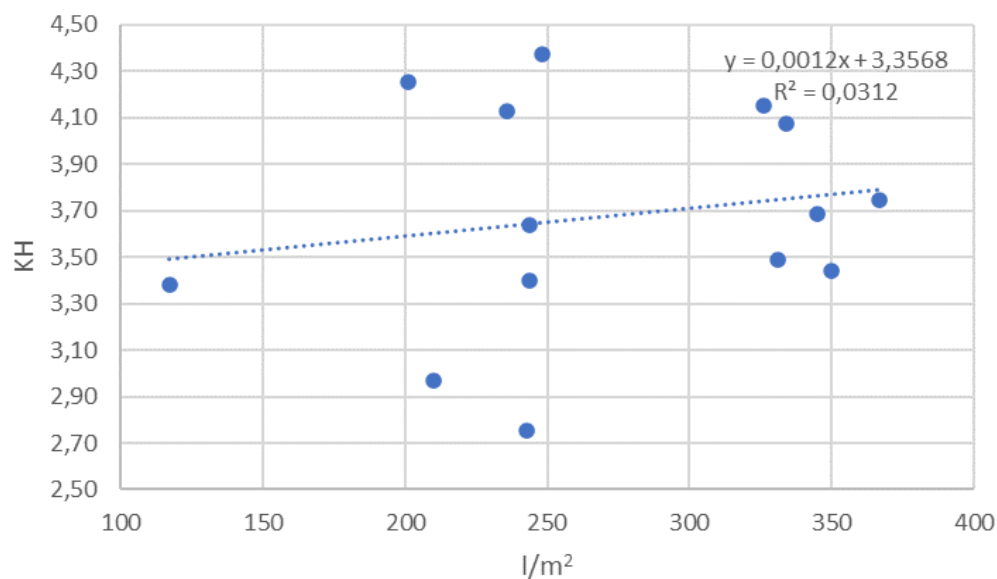
Graf 49 - Souvislost mezi srážkami a obsahem chmelových příměsí



Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Na grafu č. 50 je zobrazeno porovnání obsahu KH a množství srážek. Koeficient determinace ($R^2 = 0,0312$) vypovídá o tom, že vývoj KH byl z 3,12 % objasněn změnou srážek. Tato hodnota dokazuje velmi nízkou míru závislosti. Opět se ale jedná o stejný a vhodný směr trendu, jako u chmelových příměsí. Navíc se dá na základě sledovaného období tvrdit, že při větším množství srážek dosahoval ukazatel KH stabilnějších hodnot.

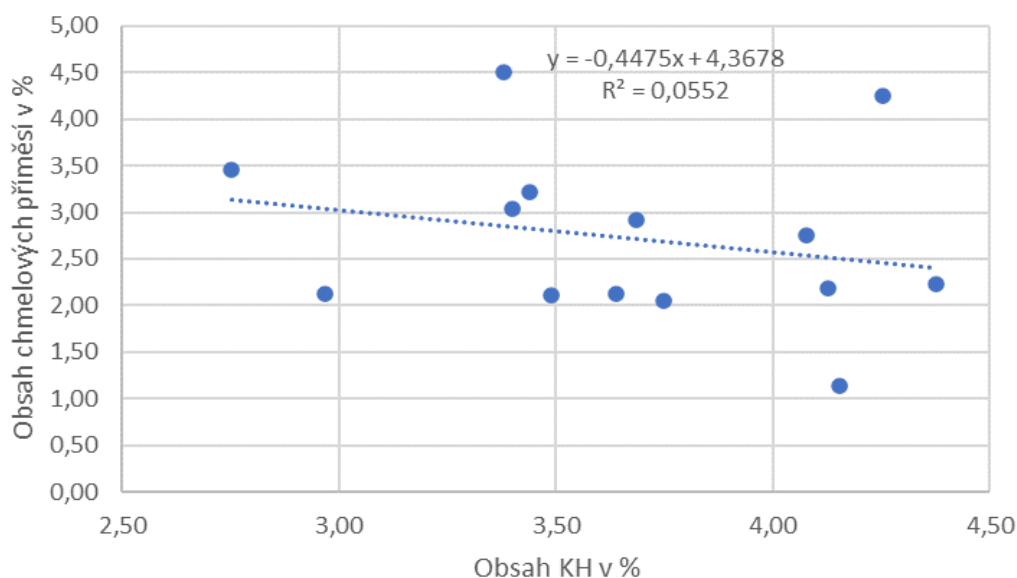
Graf 50 - Souvislost mezi množstvím srážek a obsahem KH



Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Další graf č. 51 zachycuje porovnání obsahu chmelových příměsí a obsahu KH. Koeficient determinace ($R^2 = 0,0552$) vypovídá o tom, že vývoj chmelových příměsí byl z 5,52 % objasněn změnou obsahu KH. Tato hodnota dokazuje nízkou míru závislosti. Jedná se však opět o závislost ve vhodném směru, což je dobrý signál.

Graf 51 – Souvislost mezi obsahem chmelových příměsí a obsahem KH



Zdroj: Vlastní zpracování (2021)

Na základě porovnání všech předešlých ukazatelů a jejich závislostí lze určitě vyvodit zajímavé závěry. Cílem každého zemědělce je vyšší výnos, lepší kvalita a vyšší cena. Ukázalo se, že všechny tyto dílčí body spolu můžou korelovat, a to i co se týče konkrétních kvalitativních ukazatelů. Potvrdilo se, že vyšší výnos znamená spíše méně příměsí a vyšší hodnotu KH. Nižší teploty můžou znamenat méně příměsí a vyšší KH. Více srážek znamená spíše méně příměsí a vyšší KH.

To, že více srážek je v souladu s lepším vývojem u kvalitativní ukazatelů je asi to nejdůležitější, co se s výhledem do budoucna pro konkrétní podnik podařilo zjistit. Díky nástupu zavlažovacího systému se totiž naskýtá příležitost, jak množství vody u chmele ovlivnit a regulovat. Ukázalo se, že snaha o vyšší výnos by neměla mít na hlavní kvalitativní ukazatele vliv a zároveň množství srážek kvalitě spíše pomůže. Přestože stále nepůjde ovlivnit teplotu a sluneční svit, díky zavlažovacímu systému by v lepších i horších letech mělo dojít alespoň k dosažení lepší kvality.

4.6 Shrnutí výsledků a doporučení

Při analýze pěstovaného množství, výnosů a prodejních cen jednotlivých odrůd se ukázalo, že dominantní roli v podniku zaujímá Žatecký poloraný červeňák a v nejbližší době by se na tom pravděpodobně nemělo nic výrazně měnit. Do budoucna by ale měl podnik zvážit zvýšení výměry Sládku, protože čistě dle průměrných výnosů a smluvních cen se ukázal jako nejvýnosnější. Průměrný výnos Žateckého poloraného červeňáku byl za sledované období 1414 kg/ha, což s průměrnou cenou 187,53 Kč/kg činí 264 605 Kč/ha. U Sládku pak šlo o 2231 kg/ha s průměrnou cenou 125,55, což činí 278 875 Kč/ha. Příjem z hektaru tak byl za sledované období v průměru o 5,39 % vyšší u Sládku než u Žateckého poloraného červeňáku. Ukázalo se, že Sládek je ekonomicky velmi zajímavý a podnik by měl do budoucna zvážit rozšíření výměry této odrůdy.

Po zpracování a analyzování vývoje kvalitativních ukazatelů a jejich efektu na cenu se napříč odrůdami ukázalo, že hlavním hybatelem je obsah příměsí. U odrůdy Žatecký poloraný červeňák navíc kromě příměsí ovlivňoval finální cenu ještě ukazatel KH, což znamená, že celkově se jako podstatné pro vývoj finální ceny oproti smluvní ukázaly dva ukazatele. Přestože se smluvní cena vyvíjí hlavně na základě vývoje na trhu, pohyb finální ceny na základě kvality se pohybuje od maximální srážky k maximálnímu příplatku v rozmezí až 4,5 %. Při celkovém příjmu ze všech odrůd za rok 2019 v hodnotě 22 416 518 Kč to znamená, že celkově se jedná v určitém roce až o 1 008 743 Kč. Je tedy jasné, že je pěstitel motivován k udržení co nejvyšší kvality.

Proti jednotkám procent, které může pěstitel ovlivnit u finální ceny stojí výnos, kde se změna v jednotlivých letech pohybuje až v desítkách procent. Podnik proto bude usilovat především o co nejvyšší výnos při zachování dobré kvality, ne naopak. Na základě dostupných dat se ale podařilo potvrdit mírně pozitivní závislost mezi výnosem a kvalitou, což znamená, že snahou o vyšší výnos by měl podnik dosáhnout i dostatečné kvality. Jedním z hlavních faktorů, který má vliv na výnos i kvalitu chmele je počasí. Bylo tedy potřeba posoudit závislosti mezi výnosem, kvalitou a počasím. Ukázalo se, že množství srážek má ve sledovaném období klesající tendenci. To je pro podnik problém, protože nízký objem srážek má velmi negativní vliv jak na výnos, tak na kvalitu chmele. Zde se nabízí řešení v podobě zavlažovacího systému, kterým by se dalo kontrolovat množství

vody a minimálně odvrátit velké propady výnosů při nedostatku srážek. Závlaha chmele představuje významný stabilizační faktor pro rentabilní pěstování chmele při zachování jeho kvality (Altová, 2018)

Také na základě dat z podniku bylo vyhodnoceno, že vyšší množství srážek má pozitivní vliv i na kvalitativní ukazatele Příměsi a KH, což přínos zavlažovacího systému jenom potvrzuje. Výhodou podniku je to, že chmelnice přímo obtéká řeka Ohře a lze tedy čerpat vodu z ní a není potřeba hledat či budovat vodní zdroj.

Na základě pokusu provedeného Chmelařským institutem se během let 1995 až 2006 ukázalo, že výnos chmele může být v průměru vyšší o 22 % (Kopecký a Ježek, 2007).

Do budoucna bude závlaha hrát pravděpodobně ještě mnohem větší roli, protože se dle odborníků dá předpokládat další postupné zhoršení klimatických podmínek. Znamenalo by to, že sucho, které teď přichází zhruba jednou za pět let, by se stalo v podstatě standardním rokem. Především v oblastech v povodí Dyje, na Rakovnicku a Lounsku by pak bylo nutné k zavedení kapkového zavlažovacího systému přistoupit (Státní pozemkový úřad, 2021).

Návrh řešení

Pro další ekonomický rozvoj podniku lze na základě analýzy sledovaného období od roku 2006 až 2019 doporučit vybudování zavlažovacího systému, díky kterému by mělo dojít k dlouhodobému zvýšení výnosů a kvality pěstovaného chmele.

Vybudování systému kapkové závlahy by dle firmy Aquahop s.r.o. sledovaný podnik stálo 145 000 Kč/ha. Pokud by tedy podnik chtěl vybudovat závlahu na 40 hektarech chmelnic, jednalo by se o 5 800 000 Kč.

Zásadní je zde ale nabízená dotační podpora na vybudování funkční kapkové závlahy v ovocných sadech, chmelnicích, vinicích nebo ve školkách na pozemcích v užívání žadatele mimo území hlavního města Prahy. Podpora je v souladu s čl. 14 nařízení Komise (EU) č. 702/2014 poskytována pouze pro mikropodniky, malé a střední podniky dle definice uvedené v příloze I nařízení Komise (EU) č. 702/2014 a může o ni žádat Zemědělský podnikatel, tj. FO nebo PO, která podniká v zemědělské výrobě v souladu se zákonem č. 252/1997 Sb., o zemědělství. Jedná se o dotaci na pořízení dlouhodobého

hmotného majetku ve výši až 72 000 Kč/ha plochy vybudované funkční kapkové závlahy. Příjem žádostí o dotaci pro rok 2022 začíná 1. 10. 2021 a končí 30. 9. 2022 (SZIF, 2021)

Při odečtení dotace by se cena pro podnik dostala na 73 000 Kč/ha.

Návratnost

Pro výpočet návratnosti se předpokládá průměrný výnos Žateckého poloraného červeňáku za sledované období 1414 kg/ha. Pro výpočet bude použita cena z roku 2019, tedy 284,59 Kč/kg. Celkový výnos takového modelového roku by byl 402 410,26 Kč/ha. Pokud díky zavlažovacímu systému vzroste výnos průměrně o předpokládaných 22 %, dostal by se průměrný výnos až na 1725 Kg/ha, což by znamenalo výnos 490 940,52 Kč/ha.

V průměru by měla při stejných cenách závlaha zvýšit výnos na hektar o 88 530 Kč, což by znamenalo, že při průměrném výnosu a cenách roku 2019 by se investice do závlahy vrátila během jediného roku. Daný rok by ale musel být z pohledu počasí nepříznivý, aby se závlahou dal vytvořit takový efekt. Dokazuje to však na jasný fakt, že budování závlahy není otázkou agronomickou či ekonomickou, ale pouze organizační. Díky dotační podpoře je zavlažovací systém velmi výhodný a podnik by měl této příležitosti maximálně využít.

5 Závěr

Chmel je pro Českou republiku dlouhodobě významnou plodinou, která má své využití nejenom na domácím území, ale je také žádaným exportním zbožím. Je to jedna z mála surovin používaná pro vaření piva, kterým je Česká republika známá po celém světě a vede žebříček konzumace piva na osobu. Práce si kladla za cíl zhodnotit jakost a zpeněžování chmele ve vybraném podniku za období 2006-2019. První část vlastní práce se zabývala vývojem pěstovaného množství, výnosů a cen chmele. Na základě analýzy se ukázalo, že byla ve sledovaném období ekonomicky nejvýhodnější odrůda Sládek, pak Žatecký poloraný červeňák a dále Premiant. Při dostatečné poptávce by tedy bylo do budoucna výhodné zvýšit výměru Sládku.

Při analýze jakostních ukazatelů a jejich vlivu na cenu chmele se jako hlavní ukázaly obsah chmelových příměsí a konduktometrická hodnota neboli obsah alfa-hořkých kyselin. Protože je však vliv kvality na cenu omezen řádově na jednotky procent, logicky se podnik bude snažit zaměřit hlavně na zvýšení výnosu, kde se rozdíly v jednotlivých letech pohybují spíše v desítkách procent. Hlavním činitelem je v tomto směru počasí.

V poslední části došlo k vyhodnocení závislosti kvalitativních ukazatelů na počasí a také k posouzení závislosti mezi výnosem a kvalitou. Ve všech sledovaných trendech se potvrdila vhodná závislost, takže s růstem výnosů a s dostatečným množstvím vody by měla růst i kvalita. Pro takovou situaci bylo tedy potřeba zvážit vybudování zavlažovacího systému, který přispěje k vyšším výnosům a tím pádem i k vyšší kvalitě.

Z celkové analýzy tedy vyplynulo, že by se měl podnik zaměřit na vybudování kapkového zavlažovacího systému na co největší ploše chmelnic, protože jeho návratnost nemusí být jen z vyšších výnosů, ale i vyšší kvality.

6 Seznam použitých zdrojů

1. ALTOVÁ, M. Situační a výhledová zpráva chmel, pivo. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2018. ISBN 978-80-7434-258-9.
2. ALTOVÁ, M. Situační a výhledová zpráva chmel, pivo. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2019. ISBN 978-80-7434-486-2
3. ASBC [online]. Methods of Analysis. [cit. 2020-09-29]. Dostupné z: <https://www.asbcnet.org/>
4. BARBORKA, V. Testování nového systému certifikace chmele. Chmelařská ročenka 2008. ISBN 80-86576-27-2.
5. BUDĚJOVICKÝ BUDVAR [online]. [cit. 2020-01-21]. Dostupné z: <http://www.budejovickybudvar.cz/o-spolecnosti/budejovicky-budvar.html>
6. BOHEMIA HOP [online]. Odrůda Žatecký poloraný červeňák. [cit. 2020-09-19]. Dostupné z: <http://www.bohemiahop.cz/cz/odrudy-chmele/zatecky-polorany-cervenak>
7. BROOKLIN BREW SHOP [online]. Hop Profile: Saaz. 2016 [cit. 2020-08-19]. Dostupné z: <https://brooklynbrewshop.com/blogs/themash/hop-profile-saaz>
8. BULLDOG BREWS. Czech hops. Bulldog brews [online]. [cit. 2020-06-21]. Dostupné z: <http://www.bulldogbrews.co.uk/products/hops/czech-hops.html>
9. CME. The spirit of beer: Hops from Germany [online]. hopfen.de [cit. 2020-12-07]. Dostupné z: https://www.hopfen.de/wp-content/uploads/sortenmappe-komplett_EN1.pdf
10. COOBERG a HINTERMEIER. Zpráva německých obchodních organizací o situaci na trhu se chmelem [online]. 2008. [cit. 2020-12-07]. Dostupné z: http://www.czhops.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=85%3Aja-rni-zasedani-ihgc-2008&catid=3%3Azahranini-aktuality&Itemid=37&lang=cs
11. ČTK. Chmelaři očekávají průměrnou úrodu, propadu zabránil déšť. Ceskenoviny.cz [online]. 9.8.2019 [cit. 2020-12-04]. Dostupné z: <http://www.agris.cz/clanek/205606>

12. DROZDOVÁ, Jitka. Situační a výhledová zpráva – chmel, pivo. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2015. ISBN 978-80-7434-263-9
13. EUROPEAN BREWERY CONVENTION [online]. [cit. 2020-09-29]. Dostupné z: <https://europeanbreweryconvention.eu/>
14. EVROPSKÁ KOMISE [online]. Potraviny, zemědělství, rybolov: Chmel [cit. 2020-11-11]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/plants-and-plant-products/plant-products/hops_cs
15. FRIC, V. Z historických dokumentů českého chmelařství. Chmelařská ročenka 2004. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 2004. ISBN 978-80-86576-33-6.
16. GEMBALA, Otakar. Nové odrůdy? Gaia a Boomerang. A bars [online]. [cit. 2020-06-22]. Dostupné z: <https://www.atbars.com/2017/03/03/nove-odrudy-gaia-a-boomerang/>
17. CHMELAŘSKÝ INSTITUT. Atlas českých odrůd chmele. Žatec: Chmelařský institut s.r.o., 2012. ISBN: 978-80-87357-11-8.
18. CHMELAŘSKÉ MUZEUM [online]. Historie a vývoj chmelařství od 2. poloviny 19. století do I. světové války. [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <http://www.chmelarskemuzeum.cz/cz/historie-chmele.htm>
19. CHMELAŘSKÉ MUZEUM [online]. Odrůdy chmele. [cit. 2020-03-06]. Dostupné z: <http://www.chmelarskemuzeum.cz/cz/odrudy-chmele.htm>
20. CHMELAŘSKÉ MUZEUM ŽATEC [online]. Oblasti pěstování chmele. [cit. 2020-12-04]. Dostupné z: <http://www.chmelarskemuzeum.cz/cz/oblasti-pestovani-chmele-v-cr.htm>
21. KOPECKÝ, J. A JEŽEK, J. Influence of weather conditions and irrigation on yield and quality of hops. Hop Research Institute, Co.,Ltd. [cit. 2021-02-02]. Dostupné z: https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ipz/dateien/hopfen_effect_of_irrigation.pdf
22. JEŽEK a kol. CHMEL 2015: Příručka pro pěstitele chmele. Chmelařský institut s. r. o, 2015. ISBN 978-80-86836-98-0.

23. KOSAŘ, K. a PROCHÁZKA, S. Technologie výroby sladu a piva. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 2000. ISBN 80-902658-6-3.
24. KOVÁŘOVÁ, K. Jakost a zpeněžování zemědělských komodit. Praha: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2011. ISBN 978-80-213-2219-6.
25. KOVAŘÍK, M. a kolektiv. Český Chmel. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2019. ISBN 978-80-7434-525-8.
26. KROFTA, K., BRYNDA, M., NESVADBA, V. Rajonizace českých odrůd chmele. Metodika pro praxi 4/10. Žatec: Chmelařský institut, 2010. 76 s. ISBN 978-80-87357-04-0.
27. KROFTA, Karel. Hodnocení kvality chmele: Metodika pro praxi. Žatec: Chmelařský institut s. r. o., 2008, 50 s. ISBN 978-80-86836-84-3.
28. MALÍŘOVÁ, I. a KOVAŘÍK, M. 700 let „Otce vlasti“ co světu český chmel propagovati se jal. Český chmel 2016. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2016, s. 4-5. ISBN 978-80-7434-325-4.
29. MINISTERSTVO ZAHRANIČNÍCH VĚCÍ. Význam Žateckého chmele pro výrobu kvalitního piva. MZV.cz [online]. [cit. 2020-12-04]. Dostupné z: https://www.mzv.cz/file/1476503/Vyznam_Zateckeho_chmele_pro_vyrobu_kvalitního_piva.doc
30. MORDOR INTELLIGENCE. Hops market – Growth, Trends and Forecast [online]. 2020 [cit. 2020-12-07]. Dostupné z: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/hops-market>
31. NESVADBA V. Šlechtění chmele pro nízké konstrukce. Chmelařská ročenka, 2013. ISBN 978-80-86576-57-2.
32. NESVADBA, V. Vývoj a tradice českých odrůd chmele. Žatec: Chmelařský institut, 2013. ISBN 8087357116.
33. NEVE, R.A. Hops. Springer Science & Business Media, 2012. ISBN 9789401131063.

34. OMLOR, Dirk. News on the hops market: Demand is rising [online]. In: . 2019 [cit. 2020-12-07]. Dostupné z: <https://blog.drinktec.com/beer/hops-market-demand-is-rising/>
35. PÁZLER, B. Chmelařská ročenka 2002, Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský. s 80-84. ISBN 80-86576-02-7.
36. REPORTLINKER. Hops Market by Type and Geography - Forecast and Analysis 2020-2024. [online]. 2019 [cit. 2020-12-04]. Dostupné z: https://www.reportlinker.com/p05833497/Hops-Market-by-Type-and-Geography-Forecast-and-Analysis.html?utm_source=PRN
37. ROSTLINOLÉKAŘSKÝ PORTÁL. Chmel otáčivý. Eagri.cz [online]. [cit. 2020-12-04]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/?key=%227cbb0eccab07f9fc2729fa846c0049a5%22#rlp|plodiny|detail:c18ccd9cbe2ba381e37b810d0c2a1e4b|pestovani
38. RYBÁČEK, V. Chmelařství. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1980.
39. SACHON, Verlag. Beer industry: hop production is on the rise – at least for now. Drinktec [online]. 2020 [cit. 2020-12-07]. Dostupné z: <https://blog.drinktec.com/beer/hop-production-on-the-rise/>
40. SACHON, Verlag. The Japanese beer market. Drinktec [online]. 2020 [cit. 2020-12-07]. Dostupné z: <https://blog.drinktec.com/beer/hop-production-on-the-rise/>
41. STÁTNÍ POZEMKOVÝ ÚŘAD. Kapková závlaha ušetří zemědělcům až dvě třetiny nákladů na vodu [online]. [cit. 2021-01-19]. Dostupné z: <http://zitkrajinou.cz/voda-a-sucho/kapkova-zavlah-a-usetri-zemedelcum-az-dve-tretiny-nakladu-vodu/>
42. STÁTNÍ ZEMĚDĚLSKÝ INTERVENČNÍ FOND. Dotační program 1.I. Podpora vybudování kapkové závlahy v ovocných sadech, chmelnicích, vinicích a ve školkách [online]. [cit. 2021-01-15]. Dostupné z: <https://www.szif.cz/cs/nd-dotacni-programy-1i>

43. SVAZ PĚSTITELŮ CHMELE ČESKÉ REPUBLIKY [online]. Odrůdy chmele. [cit. 2020-03-05]. Dostupné z:
http://www.czhops.cz/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=34&Itemid=55&lang=cs
44. ŠRÉDL, Karel, Marie PRÁŠILOVÁ a Lucie SVOBODA. Hop production in the Czech Republic and its international aspects [online]. 2019 [cit. 2020-12-07]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844020312159>
45. ZÁZVORKA, V. a ZÍMA, F. Chmelařství. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1956.
46. ŽATECKÝ CHMEL [online]. 2007 [cit. 2020-09-29]. Dostupné z: <http://www.zateckychmel.eu/>

7 Seznam grafů

Graf 1 - Podíl Žateckého poloraného červeňáku na celkové výměře chmele	20
Graf 2 - Podíl Sládku na celkové výměře chmele	21
Graf 3 - Podíl Premiantu na celkové výměře chmele	22
Graf 4 - Top 5 exportních zemí v průměru v letech 1993-2019	32
Graf 5 - Top 5 importních zemí v průměru v letech 1993-2019	32
Graf 6 - Export chmele z USA v letech 1993-2018	33
Graf 7 - Import chmele do USA v letech 1993-2018	33
Graf 8 - Export chmele z Německa v letech 1993–2018.....	36
Graf 9 - Import chmele do Německa v letech 1993–2018	36
Graf 10 - Průměrná cena chmele v Německu v letech 1993-2018	37
Graf 11 - Průměrná cena chmele v Polsku v letech 1993-2018	37
Graf 12 - Průměrná cena chmele ve Slovinsku v letech 1993-2018	38
Graf 13 - Import chmele do ČR v letech 1993-2018.....	42
Graf 14 - Průměrná cena chmele v ČR v letech 1993-2018.....	43
Graf 15 - Počet "Craft" pivovarů (Minipivovarů) v USA	44
Graf 16 - Vývoj plochy Žateckého poloraného červeňáku.....	47
Graf 17 - Vývoj výnosů Žateckého poloraného červeňáku	48
Graf 18 - Vývoj prodaného množství Žateckého poloraného červeňáku	48
Graf 19 - Vývoj cen při prodeji Žateckého poloraného červeňáku	49
Graf 20 - Celková hodnota prodaného Žateckého poloraného červeňáku	50
Graf 21 -Vývoj plochy Sládku.....	51
Graf 22 - Vývoj výnosů Sládku.....	51
Graf 23 - Vývoj prodaného množství Sládku.....	52
Graf 24 - Vývoj smluvních a finálních cen při prodeji Sládku	53
Graf 25 - Celková hodnota prodaného Sládku	53

Graf 26 - Vývoj plochy Premiantu	54
Graf 27 - Vývoj výnosů Premiantu	55
Graf 28 - Vývoj prodaného množství Premiantu	56
Graf 29 - Vývoj smluvních a finálních cen při prodeji Premiantu	56
Graf 30 - Celková hodnota prodaného Premiantu	57
Graf 31 - Vývoj kvalitativních ukazatelů u Žateckého poloraného červeňáku	59
Graf 32 – Vývoj srážek či příplatků u Žateckého poloraného červeňáku	60
Graf 33 - Změna ceny dle srážek a příplatků u Žateckého poloraného červeňáku	61
Graf 34 - Celková srážka či příplatek při prodeji Žateckého poloraného červeňáku .	61
Graf 35 - Vývoj kvalitativních ukazatelů u Sládku	62
Graf 36 - Vývoj jednotlivých srážek či příplatků u Sládku.....	63
Graf 37 - Změna finální ceny na základě srážek a příplatků u Sládku.....	63
Graf 38 - Celková srážka či příplatek při prodeji Sládku.....	64
Graf 39 - Vývoj kvalitativních ukazatelů u Premiantu.....	65
Graf 40 - Vývoj jednotlivých srážek či příplatků u Premiantu	66
Graf 41 - Změna finální ceny na základě srážek a příplatků u Premiantu	66
Graf 42 - Celková srážka či příplatek při prodeji	67
Graf 43 - Porovnání vývoje srážek a výnosů Žateckého poloraného červeňáku	68
Graf 44 - Porovnání vývoje teplot a výnosů Žateckého poloraného červeňáku	69
Graf 45 - Souvislost mezi výnosem a obsahem příměsí	70
Graf 46 - Souvislost mezi výnosy a KH.....	71
Graf 47 - Souvislost mezi teplotou a chmelovými příměsí	71
Graf 48 - Souvislost mezi teplotou a KH	72
Graf 49 - Souvislost mezi srážkami a obsahem chmelových příměsí.....	73
Graf 50 - Souvislost mezi množstvím srážek a obsahem KH	73
Graf 51 – Souvislost mezi obsahem chmelových příměsí a obsahem KH.....	74

8 Seznam tabulek

Tabulka 1 - Průměrné složení chmele	17
Tabulka 2 - Minimální požadavky pro uvádění chmelových hlávek na trh	26
Tabulka 3 - Kvalitativní parametry chmele stanovené Tržním řádem	28
Tabulka 4 - Příklad kvalitativních parametrů pro Žatecký poloraný červeňák	29
Tabulka 5 - Výměra pěstování chmele ve světě (ha).....	30
Tabulka 6 - Produkce a výnos chmele ve světě.....	31
Tabulka 7 - Produkce chmele 2019 v ČR podle hlavních odrůd a oblastí	39
Tabulka 8 - Sklizňové plochy, výnosy a produkce sušeného chmele v ČR	40

9 Seznam obrázků

Obrázek 1 - Regionální růst trhu s chmelem v roce 2019	34
--	----

10 Přílohy

Příloha 1 - Přehled pěstovaných odrůd v České republice (ha)

Odrůda	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ŽPČ	4843	4748	4627	4559	4169	3854	3806	3786	3894	4039	4190	4317	4349
Sládek	222	239	275	283	265	241	242	240	270	267	267	295	320
Premiant	249	267	293	284	265	274	229	201	187	180	175	165	170
Agnus	51	52	58	61	52	53	53	44	40	38	39	42	42
Kazbek	0	0	0	0	1	1	1	3	18	19	21	34	34
Saaz Late	0	0	0	0	0	9	9	9	15	34	41	44	46
Saaz Special	0	0	0	0	0	2	2	6	11	20	20	26	34
Bohemie	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2	1
Cascade	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Tradition	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
Harmonie	0	0	1	1	1	2	1	5	6	5	5	5	8
Perle	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
Rubín	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Vital	0	0	0	1	2	3	2	3	1	2	2	3	4
Bor	17	13	13	11	4	5	5	4	3	1	0	0	0
Fuggle	3	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0
Magnum	11	10	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostatní	12	11	22	22	21	12	12	13	10	11	9	8	9
Celkem	5414	5389	5335	5307	5210	4632	4366	4319	4460	4622	4775	4945	5020

Zdroj: ÚKZÚZ, Vlastní zpracování (2020)

Příloha 2 - Mapa chmelařských oblastí v České republice



Zdroj: Svaz pěstitelů chmele České republiky (2018)