

**České vysoké učení technické v Praze**

**Masarykův ústav vyšších studií**

**Podnikání a komerční inženýrství v průmyslu**

**Bc. Martin Wachtl**

**Ekonomické hodnocení provozování bioplynové stanice**

Diplomová práce

Praha 2017

Vedoucí diplomové práce: doc. RNDr. Ing. Hana Scholleová, Ph.D.

Oponent diplomové práce:

Datum obhajoby:

Hodnocení:

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení:	Wachtl	Jméno:	Martin	Osobní číslo:	361970
Fakulta/ústav:	Masarykův ústav vyšších studií (MÚVS)				
Zadávající katedra/ústav:	Katedra managementu				
Studijní program:	Podnikání a komerční inženýrství v průmyslu				
Studijní obor:	Podnikání a management v průmyslu				

## II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:  
Ekonomické hodnocení provozování bioplynové stanice

Název diplomové práce anglicky:  
Economic evaluation of the operation of biogas plant

Pokyny pro vypracování:  
Cílem práce je zanalyzovat současné provozování bioplynové stanice a zhodnotit přínos dalšího využití po ekonomické stránce. Záměrem práce je zmapování provozu bioplynové stanice a návrh efektivnějšího využití. Osnova: úvod, teoretická část - základní pojmy, současný stav provozování bioplynových stanic, trendy v oblasti využití bioplynových stanic, praktická část - průzkum ekonomické efektivity konkrétní bioplynové stanice, možnosti rozvoje bioplynové stanice a návrh řešení pro lepší využití zdrojů, Závěr.

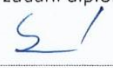
Seznam doporučené literatury:  
SCHULZ, Heinz a Barbara EDER. Bioplyn v praxi: teorie-projektování-stavba zařízení. Ostrava: HEL, 2004. ISBN 80-86167-21-6.  
SCHOLLEOVÁ, Hana. Investiční controlling: jak hodnotit investiční záměry. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2952-7.  
SYNEK, Miloslav a Eva KISLINGEROVÁ, Podniková ekonomika. Praha: C.H.Beck, 2010. ISBN 978-80-7400-336-3.  
MURTINGER, Karel a Jiří BERANOVSKÝ, Energie z biomasy. Brno: ERA, 2006. ISBN 80-7366-071-7.


Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:  
doc. RNDr. Ing. Hana Scholleová, Ph.D., Masarykův ústav vyšších studií, ČVUT

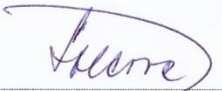
Jméno a pracoviště konzultanta(ky) diplomové práce:  
\_\_\_\_\_

Datum zadání diplomové práce: 26.5.2016 Termín odevzdání diplomové práce: 2017

Platnost zadání diplomové práce: 3 semestry

 Podpis vedoucí(ho) práce

 Podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

 Podpis děkana(ky)

## III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

24. 4. 2017 Datum převzetí zadání

Wachtl Podpis studenta(ky)

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Praze, 4.5 2017

.....

podpis diplomanta

### **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval své vedoucí paní doc. RNDr. Ing. Haně Scholleové, Ph.D., za vedení a cenné rady při zpracování diplomové práce, panu Ing. Jiřímu Kmochovi, Ph.D., za poskytnuté informace a odborné konzultace při přípravě této práce.

## **Identifikační záznam**

Martin Wachtl. *Ekonomické hodnocení bioplynové stanice*. Praha, 2017. 103 stran, počet stran příloh 4. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií, Podnikání a komerční inženýrství v průmyslu. doc. RNDr. Ing. Hana Scholleová, Ph.D.

## **Abstrakt**

Diplomová práce řeší ekonomické zhodnocení bioplynové stanice a její další využití, jako obnovitelného zdroje energie v České republice s ohledem na cíle pracovního plánu v oblasti energetiky a klimatu Evropské unie. První část diplomové práce je věnována teoretickým východiskům, ve kterých jsou vysvětleny pojmy veřejná podpora, obnovitelný zdroj energie, bioplynová stanice. Následuje vymezení pojmů finanční analýzy a nové trendy využití tepla a elektřiny z bioplynových stanic. V praktické části je za použití metody finanční analýzy spočten ekonomický přínos provozu bioplynové stanice Karlovice pro společnost ZAS Úžice. Další částí práce je zhodnocení samotného provozu bioplynové stanice Karlovice a výpočet ekonomické efektivnosti nového technologického řešení. Výsledkem je, že výstavba a provoz bioplynové stanice Karlovice zlepšily ekonomické ukazatele zemědělské akciové společnosti Úžice. A provoz bioplynové stanice v návaznosti na využití nové technologie je ekonomicky udržitelný i v roce 2030, tedy čtyři roky po ukončení státní podpory. V závěru je prezentován výsledek diplomové práce a všeobecné zamyšlení nad hospodárností bioplynových stanic.

## **Klíčová slova:**

bioplynová stanice, obnovitelné zdroje energie, finanční analýza, veřejná podpora, zelený bonus, ekonomická efektivnost, elektřina, teplo

## **Abstract**

This thesis deals with the economic evaluation of the biogas plant and its further use as a renewable source of energy in the Czech Republic with regarding to the objectives of the European Union's energy and climate plan. The first part of the thesis is devoted to the theoretical bases in which the concepts of public support, renewable energy source, biogas station are explained. It follows the definition of financial analysis concepts and new trends in the using of heat and electricity from biogas stations. In the practical part is by using the financial analysis method, the economic benefit of the operation of the biogas plant Karlovice for ZAS Úžice calculated. Another part of the thesis is the evaluation of the operation of the biogas plant Karlovice itself and the calculation of the economic efficiency of the new technological solution. As a result, the construction and operation of the biogas station Karlovice improved the economic indicators of the agricultural company Úžice. And the operation of the biogas plant in connection with the use of the new technology is economically viable also in 2030, four years after the end of state aid. In conclusion, the result of the thesis and the general reflection on the efficiency of biogas stations are presented.

## **Keywords:**

biogas station, energy from renewable resources, financial analysis, state aid, green bonus, economic efficiency, electricity, heat

## Obsah

1	Úvod.....	12
2	Teoretická část .....	13
2.1	Veřejná podpora .....	13
2.1.1	Znaky veřejné podpory .....	14
2.1.2	Výjimky umožňující poskytnutí veřejné podpory .....	15
2.2	Dotace.....	18
2.2.1	Dotace účelové a obecné.....	18
2.3	Veřejná podpora v oblasti energetiky.....	19
2.4	Obnovitelné zdroje energie a vývoj těchto zdrojů v ČR a EU .....	20
2.5	Evropská unie a obnovitelné zdroje .....	20
2.6	Plnění pracovního plánu pro obnovitelné zdroje 2020.....	21
2.6.1	Podíl výroby BPS na OZE v ČR – počet BPS v ČR, rozvoj (historie).....	22
2.6.2	Vývoj výroby elektřiny z OZE .....	22
2.7	Finanční analýza.....	24
2.7.1	Analýza absolutních ukazatelů .....	24
2.7.2	Analýza poměrových ukazatelů.....	25
2.7.3	Analýza čistého pracovního kapitálu.....	29
2.7.4	Bilanční pravidla.....	29
2.7.5	Souhrnné indexy hodnocení podniku .....	30
2.8	Biomasa.....	31
2.8.1	Energetické plodiny .....	31
2.8.2	Přeměna rostlinné biomasy působením živých organismů.....	32
2.8.3	Bioplyn.....	33
2.8.4	Bioplynové stanice.....	34
2.9	Technologie pro využití elektrické a tepelné energie.....	35
2.9.1	Vlastní (technologická) spotřeba tepla na provoz BPS .....	35
2.9.2	Dodávka tepla do systémů centrálního zásobování teplem (CZT).....	35
2.9.3	Využití tepla v zemědělských areálech.....	36
2.9.4	Sušení.....	36
2.9.5	Vytápění skleníků a využití produkovaného CO <sub>2</sub> .....	39
2.9.6	Průmyslové využití tepla .....	40
2.9.7	Generátor s ORC turbínou .....	40
2.9.8	Recirkulační akvakulturní systém RAS.....	41



2.9.9	Aquaponický systém.....	42
2.9.10	Technologie pro čištění bioplynu .....	43
3	Praktická část .....	46
3.1	Základní informace o společnosti .....	46
3.1.1	Předmět činnosti: .....	46
3.1.2	Představení družstva .....	46
3.1.3	Ovládací vztahy .....	47
3.2	Bioplynová stanice Karlovice .....	47
3.2.1	Identifikační údaje investora.....	48
3.2.2	Základní charakteristika stavby a jejího užívání.....	48
3.2.3	Charakteristika území a popis dotčených pozemků.....	49
3.2.4	Základní parametry zařízení .....	50
3.2.5	Technická zpráva .....	51
3.2.6	Substráty .....	54
3.2.7	Celková bilance bioplynové stanice .....	55
3.2.8	Popis bioplynové stanice Karlovice.....	56
3.3	Metodika finanční analýzy a aplikace v ZAS Úžice .....	59
3.3.1	Analýza absolutních ukazatelů ZAS Úžice .....	59
3.3.2	Analýza poměrových ukazatelů ZAS Úžice.....	64
3.3.3	Analýza čistého pracovního kapitálu ZAS Úžice.....	67
3.3.4	Bilanční pravidla ZAS Úžice.....	68
3.3.5	Souhrnné indexy hodnocení podniku ZAS Úžice.....	69
3.4	Financování – Bioplynová stanice Karlovice.....	71
3.4.1	Technickoekonomické údaje - Bioplynová stanice Karlovice .....	73
3.5	Nová Technologie .....	81
3.5.1	Vývojový trend nákladových a výnosových položek.....	82
3.5.2	Modelace nákladů a výnosů.....	83
4	Shrnutí.....	96
5	Závěr .....	97
6	Seznam použitých zdrojů .....	98
7	Seznam tabulek, obrázků a grafů .....	101
8	Přílohy.....	103

## Seznam použitých zkratk

OZ	obnovitelné zdroje
OZE	obnovitelné zdroje energie
POZE	podpora obnovitelných zdrojů energie
ES	elektrická soustava
BPS	bioplynová stanice
ČOV	čistírna odpadních vod
CZT	centrální zásobování teplem
ERÚ	Energetický regulační úřad
el.	elektrická
MWh	megawatthodina
kW	kilowatt
BRKO	biologicky rozložitelný komunální odpad
ZAS	zemědělská akciová společnost
dB	decibel
VZZ	výkaz zisků a ztrát
apod.	a podobně
např.	například
EU	Evropská unie
ESD	Evropský soudní dvůr
EK	Evropská komise
VN	Vysoké napětí
MSP	malé a střední podniky
TS	tuhý substrát
GJ	Gigajoule
CNG	compressed natural gas (stlačený zemní plyn)
VN	vysoké napětí
NN	nízké napětí
kV	kilovolt
DNHM	dlouhodobý nehmotný majetek
OTE	operátor trhu s elektřinou
ZB	zelený bonus

## **Předmluva**

Ekonomické hodnocení provozování bioplynové stanice, toto téma jsem si pro svou diplomovou práci zvolil s ohledem na mé pracovní zaměření. Pracuji v energetice, ve společnosti, kde se zabýváme výkupem a dodávkou elektrické energie a zemního plynu. V rámci výkupu elektrické energie se zaměřujeme na obnovitelné zdroje energie a naše portfolio tvoří z 80% bioplynové stanice. Ve společnosti jsem na pozici obchodního zástupce, a proto jsem často v kontaktu s provozovateli bioplynových stanic. Řeším s nimi finanční záležitosti a ekonomiku provozu bioplynové stanice. Často se v dialogu se zástupci zemědělských společností dostaneme k tématu podpory obnovitelných zdrojů, a že je pro ně bioplynová stanice pouze starost s nulovým přínosem. Na základě znalostí získaných studiem jsem se rozhodl zhodnotit provozování bioplynové stanice. Vybral jsem si bioplynovou stanici Karlovice při zemědělské společnosti ZAS Úžice. Tuto bioplynovou stanici jsem si zvolil z důvodu optimální velikosti, vhodného umístění v případě potřeby realizace nových projektů a dobrých vztahů s členy představenstva společnosti. Při získávání podkladů pro zpracování diplomové práce vyvstala další otázka, zda má bioplynová stanice ekonomické opodstatnění i bez státní podpory. Rozhodl jsem se tuto oblast zpracovat a zjistit, zda existuje řešení, při kterém je provozování bioplynové stanice udržitelné a ekonomicky efektivní.

Samotná diplomová práce začíná úvodem a teoretickou částí, do které jsem začlenil problematiku veřejné podpory, obnovitelné zdroje pohledem Evropské unie a plnění pracovního plánu pro obnovitelné zdroje 2020. Rozhodl jsem se jej zařadit do teoretické části, protože vychází z nařízení Evropské unie a pro ucelenou představu o obnovitelných zdrojích jsem doplnil i konkrétní vývoj jednotlivých typů OZE. Dalším teoretickým východiskem je popis bioplynové stanice a možnosti využití nových technologií. V praktické části se již věnuji konkrétnímu příkladu bioplynové stanice, BPS Karlovice. Dále je praktická část věnována zpracování finanční analýzy společnosti ZAS Úžice, nákladovému středisku BPS Karlovice a zpracování budoucích výnosů plynoucích z využití nové technologie. V závěru jsou zařazeny výsledky diplomové práce a celkové shrnutí.

# 1 Úvod

Obnovitelné zdroje energie, voda, vítr, sluneční záření, ale i energie biomasy a energie bioplynu, jsou stále více aktuální témata. Populace ve vyspělých státech a zejména v Evropě si uvědomuje, že znečišťování přírody nebude trvat do nekonečna bez odpovědi. A proto se lidstvo již od nepaměti snaží o využití těchto obnovitelných zdrojů energie, neboli nevyčerpatelných.

Každá nová technologie představuje nejistotu a také investici. Evropská unie si je vědoma energetické odpovědnosti, a proto vydává různé emisní limity, kterými se snaží redukovat uhlíkovou stopu. Pro odvětví energetiky si dala cíl 20-20-20. Tím je myšleno, že do roku 2020 bude 20 % spotřeby elektrické energie v EU vyrobeno z obnovitelných zdrojů. Aby byl tento cíl naplněn, rozhodla se jej Česká Republika podpořit formou dotací za vyrobenou elektřinu. Téma veřejné podpory bude popsáno v teoretické části práce. Navazovat na něj budou obnovitelné zdroje. V teoretické části budou rovněž uvedena východiska pro zpracování finanční analýzy a v neposlední řadě popis bioplynové stanice. V rámci popisu bioplynové stanice budou představeny možnosti, jak využít elektrickou energii a teplo v nových projektech.

Hlavní cíle diplomové práce jsou dva. Prvním cílem bude zanalyzovat provoz bioplynové stanice Karlovice (dále jen „BPS Karlovice“), zda je přínosem pro zemědělskou akciovou společnost Úžice (dále jen „ZAS Úžice“) z ekonomického pohledu. Druhým hlavním cílem bude vyhodnotit situaci, která nastane po ukončení státní podpory na výrobu elektřiny pro bioplynovou stanici. A navrhnout možné postupy řešení, jak provozovat bioplynovou stanici bez státní podpory.

Práce si klade ambice vnuknout čtenáři otázky, zda bude Česká Republika schopna plnit cíle Evropské unie v podílu elektřiny vyrobené z OZE na spotřebě elektřiny i bez státní podpory. Dále, zda budou mít bioplynové stanice ekonomické opodstatnění i po uplynutí doby podpory, protože bioplynové stanice mají náklady spojené se vstupem a jejich provoz je závislý na ekonomické hospodárnosti. Situace bude ukázána na konkrétním případě bioplynové stanice Karlovice.

## 2 Teoretická část

Teoretická východiska si kladou za cíl seznámit čtenáře s oblastí veřejných podpor s orientací na energetický sektor a oblast obnovitelných zdrojů. Dále jsou zde představeny metody finanční analýzy a základní pojmy v oblasti biomasy a bioplynových stanic.

### 2.1 Veřejná podpora

Veřejnou podporou může být každá podpora poskytnutá státem nebo ze státních prostředků v jakékoli formě, která narušuje nebo může narušit hospodářskou soutěž tím, že zvýhodňuje určité společnosti nebo určitá odvětví výroby a pokud ovlivňuje obchod mezi členskými státy. Předpisy práva EU používají pojem státní podpora, český právní řád využívá pojem veřejná podpora. Mezi formy veřejné podpory lze zařadit zejména podporu podnikatelů určenou k investicím, vzdělávání, výzkumu a vývoji, půjčky a záruky, poradenství, daňová zvýhodnění a slevy na daních.

*„Veřejná podpora je podpora poskytovaná především státem či územními samosprávnými celky zejména za účelem regionálního rozvoje, prosazování politik veřejného zájmu (ochrana životního prostředí, výzkum a vývoj, odborná příprava), podpory rozvoje určitých aktivit nebo ochrany kulturního dědictví.“* (ČTVRTNÍKOVÁ I., a další, 2005)

Další definici můžeme nalézt v čl. 87 odst. 1 Smlouvy o založení Evropských společenství, na kterou nepřímo odkazuje i Zákon č. 215/2004 Sb., o úpravě některých vztahů v oblasti veřejné podpory a o změně zákona o podpoře výzkumu a vývoje: *„Veřejnou podporou se rozumí každá podpora poskytnutá v jakékoliv formě státem nebo ze státních prostředků, která narušuje nebo může narušit hospodářskou soutěž tím, že zvýhodňuje určité podniky nebo určitá odvětví výroby a pokud ovlivňuje obchod mezi členskými státy.“* (KLÍMOVÁ, 2007)

Dle čl. 107 odst. 1 Smlouvy o fungování Evropské unie podpory poskytované v jakékoli formě státem nebo ze státních prostředků, které mohou narušit nebo narušují hospodářskou soutěž tím, že zvýhodňují a upřednostňují určité podniky nebo určitá odvětví výroby, jsou neslučitelné s vnitřním trhem, pokud nestanoví smlouvy jinak.

Na základě uvedených příkladů je nutné u veřejné podpory zkoumat 4 základní kritéria definice veřejné podpory:

- **podpora je poskytnuta státem nebo z veřejných prostředků**
- **podpora zvýhodňuje určité podniky nebo určitá odvětví podnikání a je selektivní**

- **je ovlivněn obchod mezi členskými státy**
- **je narušena nebo hrozí narušení soutěže.**

Veřejná podpora je obecně zakázána. Její poskytnutí je možné tehdy, pokud najdeme právní titul (výjimku) k jejímu legálnímu poskytnutí. Mezi takové výjimky můžeme zařadit například poskytování podpory ve formě podpory de minimis (podpora malého rozsahu), regionální podpory či vyrovnávací platby za výkon veřejné služby v souladu s příslušnými pravidly. (Strukturální fondy, Veřejná podpora)

Veřejná podpora je v České republice upravena Zákonem č. 215/2004 Sb., o úpravě některých vztahů v oblasti veřejné podpory a o změně zákona o podpoře výzkumu a vývoje. Centrálním koordinačním, poradenským, konzultačním a monitorovacím orgánem v oblasti veřejné podpory je Úřad pro ochranu hospodářské soutěže, který úzce spolupracuje s Evropskou komisí. (Zákon č. 215/2004 Sb.)

*„Podpora narušuje vzájemnou rovnost podniků, kdy jeden podnik je, často celkem neopodstatněně, zvýhodněn oproti svým konkurentům, kteří žádnou podporu nedostali. Takto de facto dochází k narušení hospodářské soutěže. Z tohoto hlediska není přímá podpora, tedy dotace, zvýhodněné úvěry, záruky a finanční příspěvky, zcela vhodnou formou zvyšování konkurenceschopnosti a jako vhodnější se jeví podpora nepřímá. Jako podporu nepřímou označujeme zejména zjednodušování administrativy, zohledňování zájmů malých a středních podnikatelů při tvorbě právních předpisů a zjednodušení přístupu k informacím.“*  
(KLÍMOVÁ, 2007)

### **2.1.1 Znaky veřejné podpory**

Neslučitelnost veřejné podpory se společným trhem se vztahuje k opatření, která splňují následující kritéria:

- Využití státních prostředků – pravidla, která regulují veřejnou podporu, se týkají ve využití státních prostředků, kdy jsou míněny také jako prostředky krajů, obcí, státních podniků, nadací atd. Tyto podpory mohou mít řadu podob a nemusí nutně dojít k přímému převodu státních prostředků. K jejich využití dochází i v případě osvobození od daně či jiných poplatků.
- Hospodářská výhoda – základní znak pro posouzení, kdy určité opatření zakládá veřejnou podporu, je poskytnutí hospodářské výhody. Je třeba

zohlednit, zda příjemce podpory získal zvýhodnění oproti ostatním subjektům na trhu, aniž by za to musel poskytovateli odvést odpovídající protiplnění. Posouzení realizace hospodářské výhody není snadné, je zde potřeba kontrola rozhodovací komise v praxi a ESD (Evropský soudní dvůr), kdy komise využívá rozsáhlé ekonomické analýzy. Příklad může být situace, kdy stát poskytne podniku zvýhodnění za účelem nápravy špatné hospodářské situace, kterou stát sám vyvolal. V souvislosti s posuzováním ekonomických veřejných podpor se pojednává o dvou využívaných metodách. Jedná se o princip soukromého investora, kdy jeho podstata pojednává o posouzení, zda soukromý investor působící v běžném tržním prostředí poskytne podniku odpovídající plnění. Pokud by totiž investor odmítl investici realizovat, jedná se o veřejnou podporu. Druhým ukazatelem je princip soukromého věřitele. Ten je zakotven v rozsudku ESD a využívá se pro případy úvěrových transakcí, kdy se posuzuje spíše doba návratnosti poskytnutých prostředků pro zisk. Tím pádem princip soukromého investora není v porovnání obou ukazatelů vhodná hodnotící metoda. (JANKŮ, a další, 2012)

- **Selektivita** – o veřejné podpoře můžeme hovořit tehdy, je-li toto opatření selektivní. Jedná se o zvýhodnění určitých podniků nebo určitých odvětví výroby. Pokud orgány, které spravují podporu, mají volnost při rozhodování, komu ji poskytnout a pokud je podpora realizována na vybraném území státu (např. regionální podpora), díky tomu lze hovořit o naplnění kritéria selektivity.
- **Vliv na obchod a hospodářskou soutěž** – jedná se o schopnost veřejné podpory narušit hospodářskou soutěž a ovlivnit obchod mezi členskými státy. Stačí, aby se příjemce podpory zúčastnil hospodářské činnosti a působil na společném trhu. Komise sjednala kategorie podpor, které podle ní nemají schopnost narušit hospodářskou soutěž mezi členskými státy, kdy nařídila podpory malého rozsahu a blokové výjimky.

### **2.1.2 Výjimky umožňující poskytnutí veřejné podpory**

Jedná se o poskytnutí veřejné podpory bez nutnosti notifikace EK. Přestože se veřejná podpora obecně zakazuje, příslušná legislativa Evropské unie dává k dispozici poměrně širokou škálu výjimek (např. právních nástrojů), díky kterým je možné podporu v souladu

s právem EU poskytnout. Je potřeba ale mít dopředu před zahájením programu nebo poskytnutím podpory důkladně promyšleno, jaká z výjimek bude použita a adekvátně tak nastavit financování dle jejich podmínek.

### **2.1.2.1 Blokované výjimky**

Do budoucna by měly tyto výjimky patřit k nejvyužívanějším právním nástrojem k ošetření veřejné podpory. Evropská komise počítá s jejich využíváním až na 90 % v rámci celé EU. Pravidla pro využití blokováných výjimek jsou stanovena v Nařízení Komise č. 651/2014 ze dne 17. června 2014, kdy prohlašují určité kategorie veřejné podpory za slučitelné s vnitřním trhem. Toto nařízení se vztahuje na podporu určenou do všech hospodářských odvětví.

Výhodou pro využití této výjimky je vyhnout se notifikačnímu řízení s Evropskou komisí a jedná se o relativně jednoduchou administraci. Striktní dodržování podmínek je samozřejmostí, kdy při zjištění Komisí o nedostacích a nesprávné aplikaci, hrozí pozastavení poskytnutí podpory a odnětí využívat blokovanou výjimku i do budoucna.

Pro každou oblast (kategorii) se stanoví odlišné procento, stejně jako odlišný absolutní strop výše individuální podpory pro jeden projekt. Níže jsou uvedeny jednotlivé kategorie a podkategorie, použitelné pro ČR. (Úřad pro ochranu hospodářské soutěže)

#### **Regionální podpora**

- Regionální investiční podpora
- Regionální podpora městského rozvoje

#### **Podpora malých a středních podniků (MSP)**

- Investiční podpora určená MSP
- Podpora na poradenské služby ve prospěch MSP
- Podpora na účast MSP na veletrzích
- Podpora na náklady spolupráce MSP, které se účastní projektů Evropské územní spolupráce

#### **Podpora přístupu MSP k financování**

- Podpora rizikového financování
- Podpora na zahájení činnosti
- Podpora určená alternativním obchodním platformám zaměřeným na MSP
- Podpora na náklady spojené s výběrem vhodného investičního objektu



## **Podpora výzkumu, vývoje a inovací**

- Podpora na výzkumné a vývojové projekty
- Investiční podpora na výzkumnou infrastrukturu
- Podpora určená inovačním klastrům
- Podpora na inovace určená MSP
- Podpora na inovace postupů a organizační inovace
- Podpora výzkumu a vývoje v odvětví rybolovu a akvakultury

### **2.1.2.2 Podpora de minimis**

Vzhledem daným skutečnostem, je veřejná podpora spíše omezována, ne-li zakazována a její přidělování je možné pouze na základě výjimek. Jedná se o výjimky blokované nebo čekající na rozhodnutí Evropské komise, kdy podpora de minimis (podpora malého rozsahu) není považována za veřejnou podporu. Tato blokovaná výjimka je ustanovena nařízením Evropské komise č. 1407/2013 ze dne 18. prosince 2013 o použití článků 107 a 108 Smlouvy o fungování EU na podporu de minimis udílenou podnikům poskytujícím služby obecného hospodářského zájmu. Takto je také upravena i podpora pro malé a střední podniky. Další souhlas Evropské komise poté není nutný. Proti tomu podpora de minimis není zahrnuta do režimu veřejných podpor, protože podpora poskytnutá v takto malém rozsahu nemá negativní dopad na hospodářskou soutěž. (Veřejná podpora a de minimis, CzechInvest)

Na základě nařízení 1407/2013 může poskytovatel poskytnout jednomu podniku podporu na jakýkoli účel za podmínky, které mají charakter de minimis a které jeden podnik obdržel za dobu tří po sobě jdoucích let (současné a dvě předchozí účetní období), nepřekročí výši 200 000 EUR. Jinak se nejedná o podporu de minimis.

Na opatření rizikového kapitálu a kapitálových injekcí, které nejsou považovány za transparentní, je možné použít nařízení o podpoře de minimis pouze v případě, že celková hodnota transakce (tj. celková částka kapitálové injekce, nebo výše kapitálu obdržená podnikem v rámci režimu rizikového kapitálu) nepřesáhne stropy, stanovené nařízením 1407/2013.

## 2.2 Dotace

Dotace je forma poskytování množství finančních prostředků, které jsou nejčastěji ze státního rozpočtu, státních finančních aktiv nebo Národního fondu poskytnuté právnickým nebo fyzickým osobám na stanovený účel. Přesná definice dotace je obsažena v zákoně č. 218/2000 Sb., o rozpočtových pravidlech a o změně některých souvisejících zákonů (rozpočtová pravidla), ve znění pozdějších předpisů (dále jen „RP“). Přesné znění v ustanovení § 3 písm. a).

### Zdroje dotací

- státní rozpočet (dotace schválené rozpočtovým zákonem a dotace z kapitoly Všeobecná pokladní správa),
- rezortní kapitoly (na organizace převedené z ministerstev na kraje),
- státní fondy (Státní fond tržní regulace, Státní fond životního prostředí, Státní fond pro zúrodnění půdy, Státní fond pro podporu a rozvoj české kinematografie, Státní fond kultury, Státní fond rozvoje bydlení, Pozemkový fond),
- územní samosprávné celky (kraje, obce),
- mimostátní zdroje (především z EU).

Charakteristikou každé dotace je její povinná účelovost, která musí být dodržena i při jejím čerpání. Na dotaci není právní nárok (podle § 2 RP), nestanoví-li právní předpis jinak.

Další vymezení je možné najít v předpisech, které upravují oblast účetnictví. Pro nestátní neziskové organizace je zásadní § 27 odst. 7 vyhlášky č. 504/2002 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví.

### 2.2.1 Dotace účelové a obecné

Dotace jsou členěny na tyto dvě základní skupiny. Účelová dotace je poskytována na určité statky a služby, přesněji na konkrétní projekt. Naopak obecná dotace může být použita na financování široké škály statků a služeb.

**Účelová dotace** – dělí se na dotaci se spoluúčastí a bez spoluúčasti, které představují fixní částku, kdy není požadována žádná spoluúčast příjemce na financování. Se spoluúčastí se jedná o dotaci, která má formu určitého procentního podílu na celkové částce. Tato dotace se poté člení na dotaci s otevřeným či uzavřeným koncem.

**Obecná dotace** – ta se člení na dotace závislé na výkonu a paušální. Zde se jedná o fixní částku, kde ale není konkrétně určeno její použití. Finanční prostředky se mohou použít na libovolné statky a služby. Finance, které se poskytují v rámci dotace dle výkonu, mohou být omezeny. V tomto případě se mluví o dotaci s uzavřeným koncem. Pokud nejsou, jde o dotaci s koncem otevřeným. (Dotace, smartech.cz)

### **2.3 Veřejná podpora v oblasti energetiky**

Energetika je jedním z důležitých odvětví každé společnosti a jako taková vyžaduje dlouhodobou přípravu nejen právního prostředí, ale i technických a dalších nástrojů k její realizaci. V souvislosti s modernizací pravidel veřejné podpory dochází i k novému náhledu na energetiku jako takovou, především prostřednictvím dvou zásadních dokumentů, a to Nařízením Komise (EU) č. 651/2014 a Sdělením Komise – Pokyny pro státní podporu v oblasti životního prostředí energetiky na období 2014–2020 (2014/C200/01). Tyto dva dokumenty přinášejí možnosti, jakým způsobem naplňovat základní vytčené cíle Evropské komise v budoucích letech. Ať už jde o otázky energetické bezpečnosti, nízkouhlíkové ekonomiky, zvýšení energetické účinnosti nebo snížení spotřeby primární energie. Jedním z dalších cílů je i snaha stimulovat investice ze strany členských států do vyšší energetické účinnosti budov a více využívat obnovitelné zdroje energie. Je potřeba poznamenat, že úprava a systémy v jednotlivých ustanoveních, ať už výše zmíněného nařízení nebo sdělení jsou téměř totožné, avšak vychází samy o sobě z jiných základních podmínek. Nařízení 651/2014 je nařízením upravujícím tak zvané blokové výjimky, kdy prostřednictvím tohoto nařízení je stanovena výjimka z nedovolené veřejné podpory. Toto nařízení by mělo lépe stanovit a prosadit pravidla veřejné podpory nejen v oblasti energetiky, ale i dalších oblastech zmíněných v tomto nařízení. Tématem toho článku je však energetika. Jako u jiných oblastí, tak i v oblasti energetiky musí být z pohledu nařízení 651/2014 splněny zejména následující podmínky. Podpora by měla být transparentní, tj. mělo by být zřejmé, jak velká daná podpora je, či jak je možno výši podpory jasným způsobem určit. Jako každá podpora musí mít i podpora do energetiky zajištěn motivační účinek. Motivační účinek je zajištěn v případě, že práce na projektu jsou zahájeny až po předložení žádosti o podporu. Také platí, že podpora v oblastech snižujících energetickou náročnost, eventuálně mající přesah do ekonomických limitů, může být poskytnuta pouze tehdy, pokud výrazným způsobem zvyšuje technologickou vyspělost energetického zařízení. Při podpoře je též nutné zkoumat intenzitu a způsobilé náklady dané podpory a současně se vyhnout možné kumulaci podpory pro jeden podnik.

Taktéž je nutné mít na zřeteli, že informace o opatřeních podpory a podpory od určité prahové hodnoty musí být zveřejňovány na jednotné webové adrese provozované členským státem od 1. 7. 2016. Samo nařízení poté vyjmenovává relativně velké oblasti možné podpory energetického sektoru, ať už jde o otázku tzv. regionální podpory, podpory do infrastruktury nebo i podpory v oblasti snižování produkce CO<sub>2</sub>, vědy a výzkumu nebo obnovitelných zdrojů energie. Posledně jmenovaná oblast bude především velkým úkolem pro budoucí finanční období, aby energie z obnovitelných zdrojů byla podpořena pouze a výhradně takovým způsobem, jenž bude předcházet negativním zkušenostem, kterými si prošla Česká republika v období let 2010–2013. Mimo samotné výroby a jednotlivých energetických zdrojů je podporována též oblast uchovávání energie a s tím spojených zařízení používaných k akumulaci elektrické energie. (Úřad pro ochranu hosp. soutěže, Infolist 02-14)

## **2.4 Obnovitelné zdroje energie a vývoj těchto zdrojů v ČR a EU**

Obnovitelné zdroje energie jsou nevyčerpatelné formy energie Slunce a Země. Někdy rovněž uváděné jako alternativní zdroje energie.

Obnovitelné zdroje energie definuje zákon č. 165/2012 Sb. Zákon o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů. Obnovitelnými zdroji se podle §2 zákona č. 165/2012 Sb. rozumí obnovitelné nefosilní přírodní zdroje energie:

- energie větru,
- energie slunečního záření,
- geotermální energie,
- energie vody,
- energie půdy,
- energie vzduchu,
- energie biomasy,
- energie kalového plynu,
- energie bioplynu

## **2.5 Evropská unie a obnovitelné zdroje**

Ze sdělení Komise ze dne 10. ledna s názvem „Pracovní plán pro obnovitelné zdroje energie – Obnovitelné zdroje energie v 21. století: cesta k udržitelnější budoucnosti“ vyplývá, že vhodnými a dosažitelnými cíli je cíl 20 % podílu energie z obnovitelných zdrojů a cíl 10 %

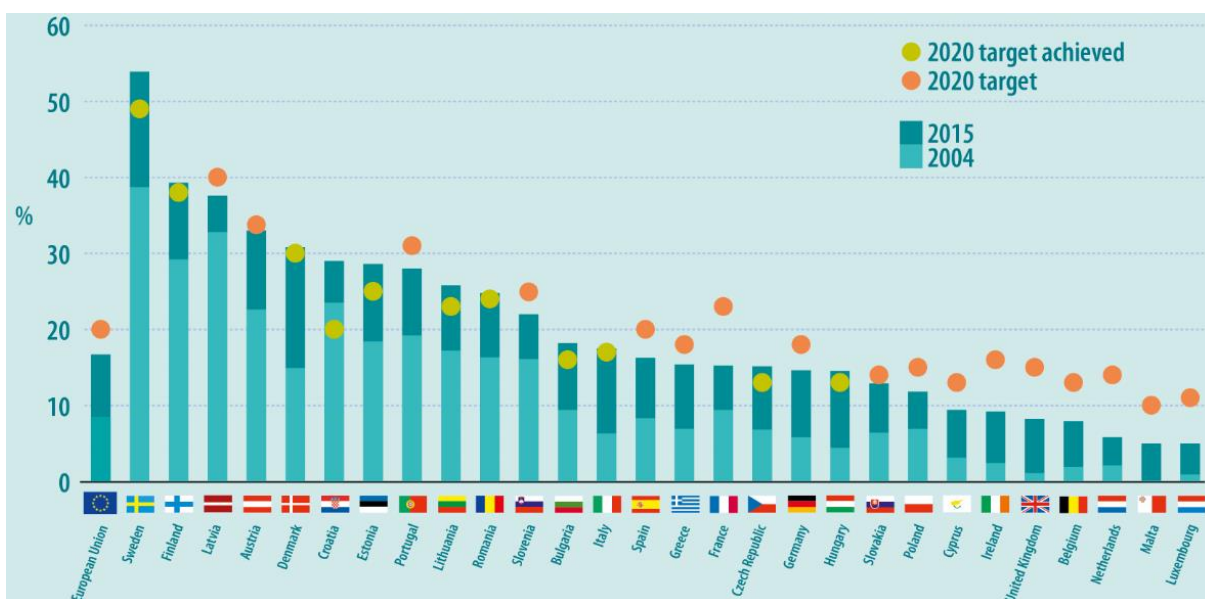
podílu energie z obnovitelných zdrojů v dopravě a že rámec, který zahrnuje povinné cíle, by měl podnikatelskému prostředí poskytnout dlouhodobou stabilitu, kterou potřebuje k udržitelnému investování do odvětví obnovitelné energie, jež umožní snížit závislost na dovážených fosilních palivech a více využívat nových technologií pro výrobu energie. Tyto cíle jsou doplněny 20 % zvýšením energetické účinnosti do roku 2020 stanoveným ve sdělení Komise ze dne 19. října 2006 s názvem „Akční plán pro energetickou účinnost: využití možností“, které bylo schváleno Evropskou radou na zasedání v březnu roku 2007 a Evropským parlamentem v usnesení ze dne 31. ledna 2008 o tomto akčním plánu. (SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2009/28/ES)

## 2.6 Plnění pracovního plánu pro obnovitelné zdroje 2020

Aby tento cíl byl naplněn, vyčlenila Česká Republika částku ve výši 836,5 miliardy korun pro zdroje připojené od roku 2006 do roku 2012 (údaj převzatý z tiskové zprávy Evropské unie). Z níže uvedeného grafického znázornění vyplývá, že 3 roky před cílovým rokem 2020 budou mít některé státy problémy v plnění pracovního plánu pro obnovitelné zdroje. Každý stát má cíl upravený dle geografických a jiných podmínek pro rozšíření obnovitelných zdrojů. České Republice byl vymezen podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě ve výši 13%.

Již v roce 2015 jsme dosahovali hodnoty 15,1%.

Obrázek 1 – Plnění pracovního plánu pro obnovitelné zdroje 2020



Zdroj: [ec.europa.eu/eurostat/statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics)

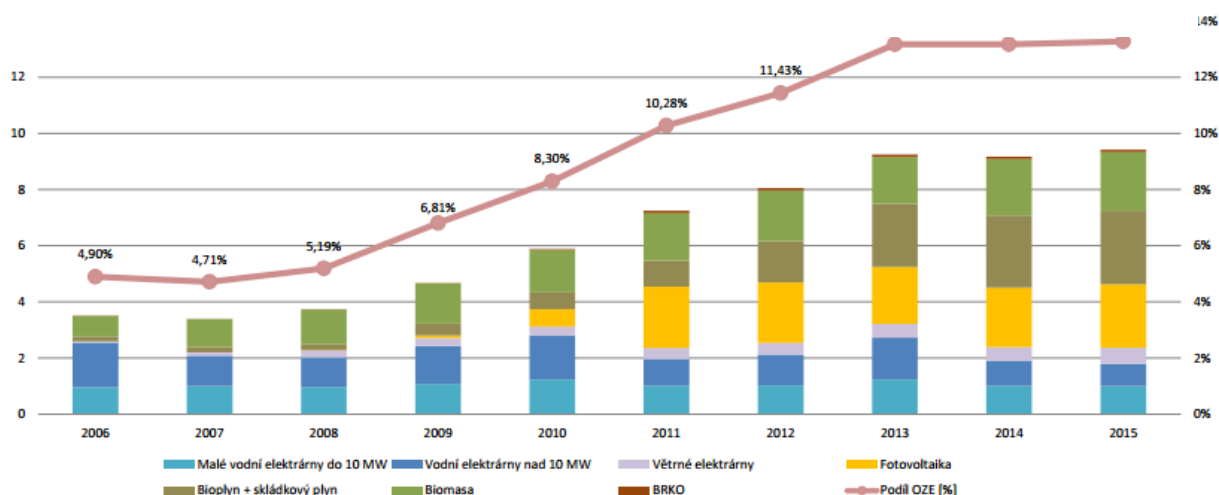
Tato hodnota 15,1% představuje podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě energií v ČR, do které se počítá el. energie, energie v dopravě, energie na topení a chlazení.

### 2.6.1 Podíl výroby BPS na OZE v ČR – počet BPS v ČR, rozvoj (historie)

Počet zemědělských BPS v ČR je 403 k 31.12. 2015, s instalovaným výkonem 319,4 MW. V roce 2015 tyto výrobní vyrobily 2 411,8 GWh elektrické energie (včetně vlastní spotřeby a ztrát). (MPO, Obnovitelné zdroje energie 2015)

Podíl vyrobené elektřiny z BPS na celkové výrobě obnovitelných zdrojů v ČR je nejlépe vyznačen na následujícím grafu.

Obrázek 2 – Podíl vyrobené elektřiny z BPS



Zdroj: eru.cz/documents

### 2.6.2 Vývoj výroby elektřiny z OZE

Graf nám ukazuje, že výroba elektřiny spalováním bioplynu v bioplynových stanicích má v roce 2015 největší podíl na celkové výrobě OZE v ČR.

Konkrétní čísla dokládá následující tabulka, ze které vyplývá, že bioplyn a skládkový bioplyn mají největší podíl výroby z OZE, konkrétně 2 634,2 GWh (hodnota zahrnuje výrobu zemědělských BPS, BPS při ČOV a skládkových BPS), následuje výroba elektřiny z fotovoltaických elektráren ve výši 2 263,8 GWh. Spalováním biomasy se vyrobí 2 090,8 GWh elektřiny a vodní elektrárny v ČR vyrobily za rok 2015 1 794,8 GWh elektřiny.

**Tabulka 1 – Vývoj výroby elektřiny brutto z OZE**

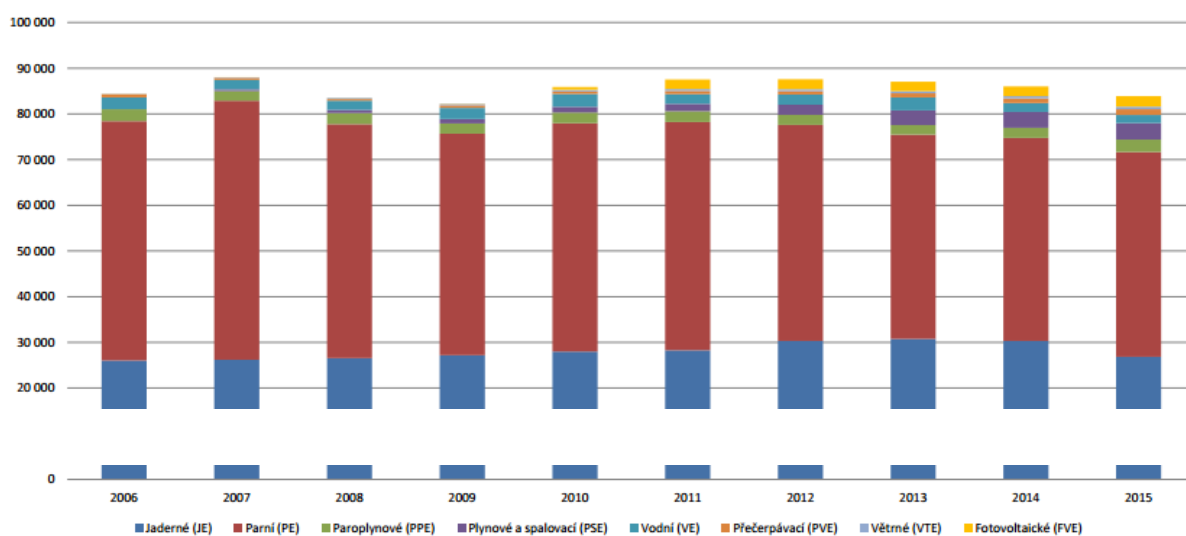
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Celkem OZE (MWh)	3 512 650	3 393 509	3 738 459	4 668 514	5 886 915	7 247 504	8 055 026	9 243 382	9 169 709	9 422 950
Malé vodní elektrárny do 10 MW	964 400	1 001 845	966 884	1 082 683	1 238 819	1 017 878	1 026 254	1 236 978	1 011 674	1 001 797
Vodní elektrárny nad 10 MW	1 586 330	1 077 493	1 057 451	1 346 937	1 550 655	945 276	1 102 912	1 497 762	897 549	793 010
Větrné elektrárny	49 375	125 098	244 661	288 067	335 493	397 003	415 817	480 519	476 544	572 612
Fotovoltaika	170	1 754	12 937	88 807	615 702	2 182 018	2 148 624	2 032 654	2 122 869	2 263 846
Bioplyn+skládkový plyn	172 589	182 699	213 632	414 235	598 755	932 576	1 472 142	2 241 300	2 566 699	2 614 188
Biomasa	728 526	993 360	1 231 210	1 436 848	1 511 911	1 682 563	1 802 591	1 670 327	2 007 039	2 090 855
BRKO	11 260	11 260	11 684	10 937	35 580	90 190	86 686	83 842	87 335	86 642

Zdroj: eru.cz/documents

Celková brutto spotřeba elektrické energie v ČR byla 71 014,2 GWh v roce 2015. Z toho vyplývá, že obnovitelné zdroje se podílely na spotřebě elektrické energie 13,27 %. Největšího nárůstu počtu OZE došlo od roku 2008 do 2013, kdy byla stanovena dotační podpora pro tyto zdroje. Zvýšení této hodnoty z 13,17% na 13,27% v letech 2014 – 2015 nebylo zapříčiněno výstavbou nových výroben OZE, ale nižší spotřebou elektřiny.

Česká republika je z pohledu energetiky soběstačná a přebytek je určen na export. Níže uvedený graf udává představu o energetickém mixu výroby elektřiny v ČR, na svislé ose jsou údaje o výrobě elektřiny v GWh. Největší zastoupení mají i v roce 2015 parní elektrárny, které spalují uhlí a elektrárny Dukovany a Temelín využívající energii z jádra. (MPO, Obnovitelné zdroje energie 2015)

**Obrázek 3 – Energetický mix výroby elektřiny v ČR**



Zdroj: eru.cz/documents

## 2.7 Finanční analýza

Cílem finanční analýzy je poskytnout informace o finanční situaci společnosti během dané doby. Při finanční analýze nejde jen o aktuální stav, ale o vývojové trendy v čase, o vzájemnou provázanost podnikových rozhodnutí i potenciál dalšího rozvoje, proto by měla být prováděna dlouhodobě a pravidelně.

Užitek z finanční analýzy mohou mít všichni finančně zainteresovaní – majitelé, investoři, banky, konkurenti a dodavatelé, zákazníci či státní správu.

Podkladem pro provedení finanční analýzy jsou zdroje popisující stav podniku. Nejčastěji jsou to výroční zprávy společnosti (rozvaha, výkaz zisků a ztrát a výkaz cash-flow), zprávy o celkové situaci na trhu, informace ze statistického úřadu, tisku apod.

V oblasti finanční analýzy je mnoho metod, které lze členit na analýzu absolutních a poměrových ukazatelů a souhrnné indexy hodnocení podniku.

Základními metodami finanční analýzy jsou:

- Horizontální a vertikální analýza účetních výkazů
- Poměrová analýza s ukazateli
  - rentability
  - likvidity
  - aktivity
  - zadluženosti
- Souhrnné ukazatele finančního zdraví

### 2.7.1 Analýza absolutních ukazatelů

#### 2.7.1.1 Rozvaha - Horizontální analýza

Horizontální analýza sleduje vývoj účetních položek v čase, hodnotí stabilitu a vývoj z hlediska přiměřenosti ve všech položkách, sílu vývoje. Hodnoty růstu jsou sledovány ze dvou pohledů:

- absolutní růst hodnoty položky rozvahy nebo výkazu zisku a ztráty, tj. sleduje rozdíl položky v období  $n$  a  $n-1$ ; uvádí absolutní diferenci mezi dvěma po sobě jdoucími obdobími
- relativní růst hodnoty položky rozvahy nebo výkazu zisku a ztrátu, tj. poměruje hodnotu v období  $n$  k hodnotě v období minulém  $n-1$ ; provádí podílovou analýzu a výsledkem je podíl v %



Horizontální analýzu dělíme na analýzu aktiv a pasiv ve směru absolutním i relativním.

### **2.7.1.2 Rozvaha – vertikální analýza**

Vertikální analýza je založena na procentním rozboru finančních výkazů. Vyčísluje procentuální podíl položek na celku. Příkladem je vyčíslení podílu jednotlivých položek majetku na celkových aktivech, podíl jednotlivých položek kapitálu na celkových pasivech.

### **2.7.1.3 Výkaz zisků a ztrát – horizontální analýza**

Vychází z absolutních a relativních změn, oproti rozvaze, výnosových a nákladových položek.

### **2.7.1.4 Výkaz zisků a ztrát – vertikální analýza**

Funguje formou relativních podílů jednotlivých položek výkazu na tržbách, kde změna podílu může signalizovat např. změnu cen, nehospodárnosti atd. Výkaz zisků a ztrát je totiž citlivý na externí vlivy, jako jsou ceny a úroky a na vlivy podniku. Zde se jedná o např. o vývoj objemu prodeje, cen, změny výrobního sortimentu.

## **2.7.2 Analýza poměrových ukazatelů**

Poměrové ukazatele slouží k analýze vzájemných vztahů mezi ukazateli. Ty znázorňují finanční zdraví společnosti a dělí se do několika skupin.

### **2.7.2.1 Analýza rentability**

V analýze rentability je poměřován výsledek efektu dosaženého podnikatelskou činností použitím investovaného kapitálu. Čím vyšší rentability podnik dosahuje, tím lépe hospodaří se svým majetkem a kapitálem. Ve všech ukazatelích rentability poměřujeme ukazatel, který je tokovou veličinou za období (výsledkové veličiny) a stavovou hodnotu (rozvahové veličiny)

- **ROA (Rentabilita aktiv, Return on Assets)**

ROA je klíčovým měřítkem rentability. Porovnává zisk podniku a celkové prostředky, bez ohledu na to, jak byly financovány (vlastních či cizích zdrojů). Používá se v několika

variantách - zisk před zdaněním (vhodné, pokud se mění sazba daně), zisk po zdanění, atd. V této analýze byl použit vztah:

$$ROA = \frac{EBIT}{A}$$

- **ROE (Rentabilita vlastního kapitálu, Return on Equity)**

ROE vyjadřuje efektivnost reprodukce kapitálu vloženého vlastníky. Sleduje, kolik čistého zisku připadá na jednu korunu investovanou vlastníky společnosti.

$$ROE = \frac{\text{čistý zisk}}{\text{vlastní kapitál}}$$

- **ROS (Rentabilita tržeb, Return on Sales)**

ROS ukazuje, kolik korun zisku podnik utvoří z jedné koruny tržeb. V praxi se používá s EBIT, nebo EAT. V této analýze byly vypočteny obě varianty.

$$ROS = \frac{EAT}{\text{tržby z prodeje vlastních výrobků a služeb} + \text{tržby z prodeje zboží}}$$

### 2.7.2.2 Ukazatele aktivity

Ukazatele aktivity zachycují, jak je podnik schopen využít jednotlivé majetkové části. Ukazuje, zda má přebytečné kapacity, či naopak nedostatek produktivních aktiv a v budoucnu nebude moci realizovat růstové příležitosti. V zásadě se lze setkat se dvěma typy: počtem obrátů (obratovostí) a dobou obratu.

- **Obrat aktiv (Total Assets Turnover Ratio)**

Komplexní ukazatel, který udává, kolikrát se celková aktiva obrátí za rok. Měl by se pohybovat minimálně na úrovni hodnoty 1.

$$\text{obrat aktiv} = \frac{\text{tržby}}{\text{aktiva}}$$

- **Obrat zásob (Inventory Turnover Ratio)**

Vypočtená hodnota udává, kolikrát za rok se přemění zásoby v ostatní formy oběžného majetku až po prodej hotových výrobků a opětovný nákup zásob

$$\text{obrat zásob} = \frac{\text{tržby}}{\text{zásoby}}$$

- **Doba obratu zásob (Inventory Turnover)**

Udává průměrný počet dnů, kdy jsou zásoby v podniku vázány až do fáze jejich spotřeby nebo do fáze jejich prodeje.

$$\text{doba obratu zásob} = \frac{\text{zásoby}}{\text{tržby}/360}$$

- **Doba splatnosti pohledávek (Average Collection Period)**

Udává počet dnů, kdy musí firma čekat, než dostane za již prodané výrobky a služby zaplacené. Po dobu od předání výrobků poskytuje firma svým odběratelům obchodní úvěr.

$$\text{doba splatnosti pohledávek} = \frac{\text{pohledávky}}{\text{tržby}/360}$$

- **Doba splatnosti krátkodobých závazků (Creditors Payment Period)**

Ukazatel udává počet dnů, po které firma od svých dodavatelů využívá bezplatný obchodní úvěr.

$$\text{doba splatnosti krátkodobých závazků} = \frac{\text{krátkodobé závazky}}{\text{tržby}/360}$$

- **Obrat dlouhodobého majetku (Fixed Assets Turnover)**

Označuje efektivnost využívání dlouhodobého majetku a udává, kolikrát se obrátí v tržbách za rok. Obrat aktiv by měl být minimálně na úrovni hodnoty 1.

$$\text{obrat dlouhodobého majetku} = \frac{\text{tržby}}{\text{dlouhodobý majetek}}$$

### 2.7.2.3 Ukazatele likvidity

Likvidita je vyjádřením schopnosti podniku přeměnit svá aktiva na peněžní prostředky a těmi krýt včas, v požadované době a na požadovaném místě všechny splatné závazky. Likvidita souvisí s dlouhodobou existencí firmy – její řízení závisí na strategii firmy, ale i na kompromisu, neboť vysoká likvidita váže prostředky s velmi malým nebo žádným výnosem, které nemohou být investovány a snižuje tak rentabilitu společnosti. Nízká likvidita může být zdrojem problémů z nedostatku – ať už zásob nebo finančních prostředků.

- **Běžná likvidita (Current Ratio)**

Ukazuje, kolikrát jsou oběžná aktiva vyšší než krátkodobé závazky, tj. kolikrát je podnik schopen uspokojit své věřitele, kdyby proměnil všechna svá oběžná aktiva na peníze. Doporučené hodnoty pro běžnou likviditu jsou 1,8 - 2,5, nicméně pro dnešní společnosti jde o zbytečně vysoké zadržování majetku.

$$\text{běžná likvidita} = \frac{\text{oběžná aktiva}}{\text{krátkodobé závazky}}$$

- **Pohotová likvidita (Quick Asset Ratio)**

Pohotová likvidita je přísnější než likvidita běžná. Od oběžných aktiv odečteme jejich nejméně likvidní část – zásoby, jelikož jsou nejhůře proměnitelné na peníze. Doporučená hodnota pohotové likvidity je 1 - 1,5.

$$\text{pohotová likvidita} = \frac{\text{oběžná aktiva} - \text{zásoby}}{\text{krátkodobé závazky}}$$

- **Okamžitá likvidita (Cash Position Ratio)**

Okamžitá likvidita je poměr finančního majetku a krátkodobých závazků. Doporučená hodnota je 0,2 – 0,5.

$$\text{okamžitá likvidita} = \frac{\text{finanční majetek}}{\text{krátkodobé závazky}}$$

#### 2.7.2.4 Ukazatele zadluženosti

Ukazatele zadluženosti především poměřují vlastní a cizí zdroje, ale zabývají se i schopností hradit náklady dluhu. Při analýze zadluženosti je dobré zjistit i objem majetku pořízeného na leasing - aktiva získaná prostřednictvím leasingu se neobjevují v rozvaze, ale jen jako náklad ve výkazu zisku a ztráty a v tomto případě nám ukazatele zadluženosti neukazují celou výši zadluženosti společnosti.

- **Celková zadluženost**

Celková zadluženost je poměr celkových dluhů a celkových aktiv.

$$\text{celková zadluženost} = \frac{\text{celkové dluhy}}{\text{celková aktiva}}$$

- **Ukazatel úrokového krytí**

Ukazatel se vypočítá jako poměr zisku před úroky a zdaněním k nákladovým úrokům. Podává informaci, kolikrát je podnik schopen krýt úroky z cizího kapitálu poté, co jsou uhrazeny všechny náklady související s produktivní činností podniku. Za vhodnou hodnotu považuje Ministerstvo průmyslu a obchodu hodnotu nad 8, 4-6 znamená pro investory dostačující podmínky, ovšem hodnota 3 a méně je kritická, protože většina zisku jde na úhradu nákladových úroků.

$$\text{úrokové krytí} = \frac{EBIT}{\text{nákladové úroky}}$$

### **2.7.3 Analýza čistého pracovního kapitálu**

Čistý pracovní kapitál je důležitý zejména pro management výroby a zásob. Ukazatel čistého pracovního kapitálu nám říká, kolik provozních prostředků nám zůstane k dispozici, když uhradíme všechny své krátkodobé závazky. Jedná se o část oběžných aktiv, která je financována dlouhodobými zdroji.

$$\text{ČPK} = \text{Zásoby} + \text{Pohledávky} + \text{Peníze} - \text{Krátkodobé závazky}$$

#### **2.7.3.1 Obratový cyklus peněz**

Při analýze bývá sledován též obratový cyklus peněz, tj. doba kdy dochází k pokrývání mezery mezi dodáním materiálu a platbou za hotové výrobky.

$$\begin{aligned} \text{Obratový cyklus peněz} \\ = \text{doba obratu zásob} + \text{doba obratu pohledávek} \\ + \text{doba splatnosti krátkodobých závazků} \end{aligned}$$

### **2.7.4 Bilanční pravidla**

Bilanční pravidla (resp. doporučení) je možné vnímat jako doplnění vertikální a horizontální analýzy společnosti. Jsou celkem 4 následující:

#### **2.7.4.1 Zlaté bilanční pravidlo**

Doporučuje sladit časovou závislost aktiv a pasiv. Říká, že dlouhodobý majetek by měl být financován z dlouhodobých zdrojů a krátkodobý majetek z krátkodobých zdrojů.

#### 2.7.4.2 Pravidlo vyrovnání rizika

Doporučuje, aby byly využívány cizí i vlastní zdroje financí, s tím, že ale vlastní budou převažovat zdroje cizí.

#### 2.7.4.3 Pari pravidlo

Doporučuje, aby podnik využíval nejvýše tolik vlastního kapitálu, kolik může uložit do dlouhodobého majetku. V ideálním případě ještě méně, aby se vytvořil prostor pro financování dlouhodobým cizím kapitálem. Znamená to, že vlastního kapitálu by mělo být méně než dlouhodobého majetku.

#### 2.7.4.4 Růstové pravidlo

Doporučuje, aby tempo růstu investic nepředbíhalo tempo růstu tržeb.

### 2.7.5 Souhrnné indexy hodnocení podniku

Jelikož některé ukazatele mohou situaci společnosti hodnotit pozitivně, jiné negativně, byly vytvořeny souhrnné indexy sloužící k hodnocení situace společnosti.

#### 2.7.5.1 Altmanova analýza

Pomocí jediného čísla – Z-skóre, které se skládá z pěti ukazatelů a zahrnuje v sobě rentabilitu, zadluženost, likviditu i struktury kapitálu. Tyto jednotlivé složky jsou váženy indexy stanovenými na základě empirických zkušeností.

$$Z = 0,717 x \frac{\text{čistý pracovní kapitál}}{\text{aktiva}} + 0,847 x \frac{\text{nerozděl. zisk minulých let}}{\text{aktiva}} \\ + 3,107 x \frac{EBIT}{\text{aktiva}} + 0,42 x \frac{\text{vlastní kapitál}}{\text{cizí zdroje}} + 0,998 x \frac{\text{tržby}}{\text{aktiva}}$$

Pro rozhodování o stavu společnosti jsou stanovena následující kritéria:

$Z > 2,9$  – firma je finančně zdravá a v dohledné době není ohrožena bankrotem

$1,23 < Z < 2,89$  – pásmo zvané „šedá zóna“ – o zdraví firmy nelze jednoznačně rozhodnout

$Z < 1,23$  – firma není finančně zdravá a ohrožuje ji bankrot.

### 2.7.5.2 Index IN 50

Indexy IN vycházejí z významných bankrotních ukazatelů, ale index IN50 byl zkonstruován s ohledem na české podmínky a akceptuje i hledisko vlastníka.

Platí následující vztah:

$$IN\ 05 = 0,13 \times \frac{\text{aktiva}}{\text{cizí zdroje}} + 0,04 \times \frac{EBIT}{\text{nákl. úroky}} + 3,97 \times \frac{EBIT}{\text{aktiva}} + 0,21 \times \frac{\text{výnosy}}{\text{aktiva}} \\ + 0,09 \times \frac{\text{oběžná aktiva}}{\text{krátkodobé závazky}}$$

Pro hodnocení platí následující kritéria

IN50 < 0,9 – podnik spěje k bankrotu (s pravděpodobností 86 %)

0,9 < IN50 < 1,6 – pásmo zvané šedá zóna

IN50 > 1,6 – podnik tvoří hodnotu (s pravděpodobností 67 %)

## 2.8 Biomasa

Jedním z nejdéle používaných zdrojů energie známý již z dob jeskynních lidí, kteří objevili oheň, je biomasa. Jedná se o hmotu z organického materiálu. Rostliny prostřednictvím energie od Slunce, dokážou vytvořit fotosyntézou biomasu. Důležitá je také pro biomasu voda, která je jejím zdrojem převážně v severních oblastech, kde není tolik sluneční energie a opakem jsou potom oblasti s nedostatkem vody.

Hlavním rozlišením pro využití biomasy je odpad, zbytky z lesního hospodářství a zemědělství a záměrné pěstování, tzv. energetických plodin. Zpracování těchto surovin z biomasy patří k činnostem, jako jsou např. lisování, pakětování, sušení, zpracovávání na bioplyn, na pohonné hmoty, či na palety. Hlavním cílem tohoto zpracování je získání využitelného paliva z biomasy. Příklad je vyrábění elektrické energie v elektrárnách na biomasu, užití biopaliv jako pohonné hmoty pro automobily a jiné dopravní techniky, pokrytí tepelné potřeby topením biomasou.

### 2.8.1 Energetické plodiny

Jedná se o takové rostliny, které se nepěstují pro produkci potravin nebo technického použití, ale cílem je hlavně energetické využití. Hlavní vlastnosti těchto plodin jsou:

- vysoký obsah sušiny v době sklizně;

- účinná přeměna oxidu uhličitého na biomasu prostřednictvím slunečního záření a z toho vyplývající vysoká primární produkce; z tohoto hlediska jsou nejučinnější C4 rostliny;
- nízký obsah popela a vysoká výhřevnost;
- odolnost proti škůdcům a chorobám;
- velmi nízká náročnost na vodu a živiny.

Je důležité si ověřit, zda se chystáme pěstovat schválenou rostlinu a případně požádat o schválení. K pěstování energetických plodin jsou v rámci Ministerstva zemědělství poskytovány dotace. (MURTINGER, a další, 2006)

### 2.8.1.1 Odpadní biomasa

Je to taková biomasa, která již byla člověkem využívána jinak než energeticky nebo se používala k jiným účelům, ne k výrobě energie. Získává se převážně z míst, kde se určitým způsobem využívá nebo zpracovává biomasa:

- odpady na údržby krajiny nebo sadů (křoviny, náletové dřeviny a prořezy) a odpady vzniklé při údržbě travnatých ploch;
- odpady získané při zpracování dřeva (odřezky, hobliny, piliny);
- některé nevyužité vedlejší produkty z živočišné výroby (hnůj, zbytky krmiv, kejda);
- rostlinné odpady ze zemědělské výroby (seno, kukuřičná, obilná nebo řepková sláma);
- odpady po těžbě dříví (větve, šišky, kůra, pařezy, kořeny);
- komunální organické odpady. (MURTINGER, a další, 2006)

Odpadní biomasa se vyskytuje buď v mokré formě (např. kejda) nebo ve formě suché (např. dřevo). Díky tomu vychází dvě základní technologie zpracování, a to jsou:

**mokrý procesy** (biochemická přeměna) – jedná se o fermentaci (produkce etanolu), anaerobní vyhnívání (produkce biolyne)

**suché procesy** (termochemická přeměna) – spalování, zplynování

### 2.8.2 Přeměna rostlinné biomasy působením živých organismů

Hned při vzniku představuje biomasa potravu pro velké množství organismů. Při nedostatku kyslíku většinou nedokážou mikroorganismy využít celou energii z biomasy a díky tomu vznikají nadále energeticky bohaté produkty. Hlavní význam má alkoholické kvašení, při němž kvasinky přeměňují cukry na etanol a anaerobní digesce (fermentace),



kdy vzniká metan. Oboje se dá použít jako výborné palivo do spalovacích motorů. Etanol se využívá pro pohánění dopravních prostředků, metan se používá ve stacionárních kogeneračních jednotkách (jedná se o současnou výrobu elektřiny a tepla).

### 2.8.3 Bioplyn

Bioplyn vyjadřuje plynný produkt anaerobní metanové fermentace organických látek. Obecně se tím vyznačuje plynná směs metanu a oxidu uhličitého. Bioplyn může v ideální situaci dosahovat hodnot velmi blízkých 100% při sumě  $\text{CH}_4$  a  $\text{CO}_2$ , a to vždy s výraznou převahou obsahu metanu. V ostatních případech obsahuje další plyny jako zbytky vzdušných plynů ( $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{Ar}$ ), neúplně spotřebované produkty acidogeneze ( $\text{H}_2$ , přebytek  $\text{CO}_2$ ) nebo další menšinové a stopové příměsi z předcházejících simultánních reakcí organické hmoty ( $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{HCN}$ ). (STRAKA, 2006)

Další zdroje uvádí, že pro získání bioplynu je hlavní princip anaerobní fermentace, kvašení, kdy probíhá ve vlhké biomase za přítomnosti bakterií bez přístupu vzduchu.

Definice bioplynu je také jako metan s příměsí dalších plynů, který vzniká díky činností metanogenních bakterií. Na základě velké citlivosti působících organismů na přítomnost kyslíku dochází k přeměně organických látek na metan v prostředí bez kyslíku (anaerobní prostředí). Jedná se o bažiny, skládky odpadů, kanalizace, růžová pole, dna oceánů apod.

Proces, při kterém vzniká bioplyn je označován jako anaerobní proces či metanizace. Jde o soubor dějů, kdy směsná kultura mikroorganismů postupně rozkládá organické látky (substrát) bez přístupu vzduchu, které jsou přítomné ve zpracovávaných materiálech (kalech, odpadních vodách a organických odpadech). Konečným produktem je „stabilizovaná organická hmota“, která obsahuje jak narostlou biomasu, tak plyn obsahující hlavně  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$  a v některých případech i  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2$  a  $\text{N}_2$ .

Podle mikrobiálních skupin, které za koordinované součinnosti provádí anaerobní rozklad organických látek, rozdělujeme tento proces na čtyři fáze: hydrolýzu, acidogenezi, acetogenezi, metanogenezi. (STRAKA, 2006)

**Hydrolýza** – jelikož převážná část biomasy je tvořena vysokomolekulárními látkami (škrob, celulóza, bílkoviny) a z určité části tuky a oleje, se v první části uplatňují hydrolytické bakterie, které za pomoci svých enzymů rozkládají organické látky na jejich základní stavební kameny (mastné kyseliny, aminokyseliny, cukry apod.). V této fázi se toleruje vzdušný kyslík.

**Acidogeneze** – za působení acidogenních bakterií v druhé fázi vznikají mastné kyseliny (kyselina máselná, propionová), určité alkoholy a souběžně oxid uhličitý a vodík. Při acidogenezi vzniká anaerobní, jinak bezkyslíkaté prostředí.

**Acetogeneze** – ve třetí fázi vzniká z uvedených meziproductů kyselina octová, oxid uhličitý a vodík.

**Metanogeneze** – v poslední fázi vzniká působením metanogenních a acetotrofních bakterií z kyseliny octové, metan. Pomocí hydrogenotrofní bakterie vzniká metan z dříve vzniklého vodíku a oxidu uhličitého.

**Tabulka 2 – Bioplynové složení**

Metan	40 – 75 %
Oxid uhličitý	25 – 55 %
Vodní pára	0 – 10 %
Dusík	0 – 5 %
Kyslík	0 – 2 %
Vodík	0 – 1 %
Čpavek	0 – 1 %
Sulfan (H <sub>2</sub> S)	0 – 1 %

Zdroj: Zpracování dle MURTINGER, a další, 2006)

## 2.8.4 Bioplynové stanice

Jedná se o technologická zařízení, které zpracovává biomasu, tedy materiál a suroviny organického původu. Ke zpracování dochází ve fermentorech (fermentační nádrže), na základě řízeného procesu anaerobní digesce, což je proces, kdy jsou bez přístupu vzduchu rozkládány organické materiály, tedy anaerobně). Hlavní produkt bioplynové stanice je bioplyn a také digestát. Bioplyn vznikající ve fermentorech je poté následně zpracováván a pokračuje do kogenerační jednotky, kde dochází ke kombinované výrobě elektrické energie a tepla. Elektrická energie se může spotřebovávat pro vlastní potřeby, nebo ji dodávat do distribuční sítě. Vytvořené teplo se v nejlepším případě využívá k vytápění budov, ohřevu pitné a užitkové vody. Většina vzniklého tepla se ale v praxi moc často nevyužije a vypouští se do atmosféry. Vedlejší produkt bioplynové stanice je digestát, což je zbytek z organické hmoty po procesu fermentace, který se užívá jako kvalitní organické hnojivo.

Bioplynové stanice se dělí podle toho, jaký materiál mají na vstupu, tedy jaký materiál zpracovávají. Rozdělují se na 3 základní typy:

**Zemědělské** – zpracovávají produkty ze zemědělské prvovýroby (energetické plodiny, senáž, statková hnojiva atd.)

**Průmyslové** – zpracovávají různé druhy materiálu, často rizikovějšího charakteru (kaly z čistíren odpadních vod, jateční odpady atd.)

**Komunální** – zpracovávají komunální bioodpady (odpady z údržby zeleně, odpady z domácností, stravovacích zařízení)

## **2.9 Technologie pro využití elektrické a tepelné energie**

Jak funguje bioplynová stanice, jsme si ukázali a nyní si představíme nové technologie pro využití elektrické energie a tepelné energie, které bioplynová stanice produkuje. Uplatněním energií v místě výroby lze zvýšit ekonomickou efektivnost celého procesu, protože odpadnou ztráty z přepravy a náklady na budování teplovodů či v případě elektřiny platby za použití distribučních sítí. Jistě by čtenáře napadli další možnosti využití, avšak pro účely této práce se budu věnovat těm nejčastějším. Dále si představíme model využití bioplynu, resp. vyčištění bioplynu na biometan.

### **2.9.1 Vlastní (technologická) spotřeba tepla na provoz BPS**

Spotřeba tepla na technologické procesy zahrnuje ohřev substrátu a krytí tepelných ztrát pláštěm fermentoru. Pro výpočet spotřeby tepla na ohřev substrátu je uvažováno množství vstupní hmoty ředěné na cca 10 % sušiny. Tento materiál je ohříván z průměrné teploty substrátu (uskladněného obvykle ve venkovních jímkách) v dané lokalitě na cca 40 °C. Spotřeba tepla na vlastní technologii BPS se pohybuje v rozmezí 10-30 % celkové produkce využitelného tepla v kogenerační jednotce.

### **2.9.2 Dodávka tepla do systémů centrálního zásobování teplem (CZT)**

Pro dodávku tepelné energie do CZT je zásadním faktorem dosažitelnost odběrného místa s dostatečnou spotřebou energie a vhodným odběrovým diagramem. Čím blíže se nachází odběrné místo od zdroje energie (kogenerační jednotky), tím nižší náklady představuje investice do vybudování teplovodní přípojky. Nejvýhodnější je vždy dodávka energie do centrální kotelny již existujícího systému CZT, odpadají náklady spojené s rozvodnou sítí a přípojkami.

Alternativní možností je místo teplovodu, resp. horkovodu, vybudovat rozvody bioplynu. Kogenerační jednotka bude v tomto případě instalována co nejbližší odběrného místa, bioplyn vyjmutý z fermentačního procesu bude přiveden přímo k jednotce. Nevýhodou tohoto způsobu je nutnost instalace dvou kogeneračních jednotek, jedné u odběrného místa a druhé v místě BPS, která zajistí energii potřebnou k pokrytí technologického tepla BPS.

Kogenerační jednotka může být zapojena do systému tak, aby umožňovala předeřev vratné topné vody. Tento způsob umožňuje využít veškeré dodané teplo.

### **2.9.3 Využití tepla v zemědělských areálech**

Kogenerační jednotka je v tomto případě zapojena jako hlavní zdroj tepla, pokrývající převážnou část či veškerou potřebu tepelné energie. Teplotní spád takto zapojeného systému odpovídá teplotnímu spádu získanému na výměnících kogenerační jednotky (obvykle 90/70 °C). Jedná se především o vytápění a přípravu teplé vody v administrativních budovách, halách pro chov zvířat, dílenských provozech, skladech apod.

Vždy je potřeba vzít v úvahu skutečnou potřebu tepla v těchto objektech, tj. dodržet zákonné a normové požadavky na energetickou náročnost či tepelně-technické parametry jednotlivých konstrukcí a výměny vzduchu.

Další možnosti využití tepla představuje například:

- odchov kuřat
- chov teplomilných ryb
- pěstování skleníkových plodin s vyššími nároky na teplotu
- dodávka jiným odběratelům v blízkém okolí

### **2.9.4 Sušení**

Teplo z kogenerační jednotky je možné využít pro přímý ohřev sušícího média či pro jeho předeřev a následný dohřev jiným zdrojem tepla.

Teplo z bioplynové stanice je využitelné ve většině používaných typů sušáren. Vždy je však potřeba dbát na dodržení technologické kázně a pro každou komoditu je potřeba volit vhodný režim sušení. Ne vždy je tak možné využít veškeré disponibilní teplo z kogenerační jednotky.

**Obrázek 4 – Pásová sušárna**



Zdroj: Bioplynové stanice – podmínky a možnosti využití tepla, biom.cz

#### **2.9.4.1 Sušení digestátu**

Digestát je možné sušit buď přímo nebo po separaci na síťových nebo bubnových separátorech. Separát je možné po sušení použít jako hnojivo, nebo pro výrobu pelet či briket. Pro zpracování úsušků se obvykle požaduje konečná vlhkost v rozmezí 10 – 15 %. Z energetického hlediska je výhodné udržovat podíl sušiny okolo 88 %, aby se materiál nepřesoušel a byl stabilizován na skladování. Přímým sušením lze sušit pouze část digestátu, na usušení celého množství není množství tepla dostatečné.

Pro sušení digestátu se používají pásové sušárny konstruované pro různé výkonové velikosti bioplynových stanic a pracující s teplotou 80 – 120 °C.

**Obrázek 5 – Pohled do vnitřku haly pro sušení balíků**



Zdroj: Bioplynové stanice – podmínky a možnosti využití tepla, biom.cz

#### **2.9.4.2 Sušení produktů rostlinné výroby**

Sušení jednotlivých surovin závisí na jejich druhu a době sklizně, obvykle probíhá od července do listopadu. V případě zajištění dostatečných skladovacích kapacit je teoreticky možné zajistit i kontinuální celoroční provoz sušárny. Nejčastěji jsou sušeny: ječmen, řepka, pšenice, kukuřice, senáž, mláto a další.

Z hlediska návrhu velikosti sušárny je důležité správně stanovit disponibilní výkon kogenerační jednotky v jednotlivých měsících provozu.

Na základě disponibilního výkonu kogenerační jednotky a ročního odběrového diagramu tepla (je-li využíváno pro vytápění) je možné dimenzovat potřebný výkon sušárny. Uskladněním zemědělských komodit určených k sušení je možné optimalizovat a prodloužit provoz sušárny a ovlivnit tak i návrh jejího výkonu.

Doba sušení a množství usušených komodit jsou též závislé na počáteční a konečné požadované vlhkosti (resp. obsahu sušiny). Někteří dodavatelé uvádí požadavek na maximální vstupní vlhkost sypkých surovin okolo 50 %. Výstupní vlhkost bývá požadována mezi 10 – 25 % dle druhu sušené komodity a požadavků odběratele.

#### **2.9.4.3 Příklad specifického využití tepla pro sušení sena**

V případě, že je k dispozici dostatek levného tepla – konkrétně z bioplynové stanice, je možné tuto technologii využít bez nutnosti instalovat kondenzátor a tepelné čerpadlo. Středotlaký ventilátor vhání teplo z bioplynové stanice do kanálu pod objektem. Je potřeba hlídat teplotu vzduchu a dobu sušení, aby nedošlo k poškození sena vysokou teplotou.

#### **2.9.4.4 Sušení pilin a dřevní štěpky**

Výhodou sušení štěpky oproti sezónním zemědělským komoditám je možnost celoročního sušení. Požadavek na nízký obsah vlhkosti na výstupu ze sušárny (7 až 20 %) a tedy i vysoké odsušky vlhkosti (až 50 %) zvyšuje energetickou náročnost sušení vztaženou na jednotku objemu. Jedná se často o energeticky náročnější proces než v případě zemědělských komodit.

Vysušené zemědělské komodity, piliny a dřevní štěpku je dále možné využít k výrobě pelet. Technologie peletování z rostlinné biomasy je v podstatě shodná s technologií využívanou u výroby dřevních pelet. Některé rostliny mají vhodnou vlhkost do 15 %

již při sklizni a není je tedy nutné dále dosoušet, ostatní je nutné sušit. Peletování je vhodnou doplňkovou činností sušení zemědělských komodit, pilin a dřevní štěpky.

#### **2.9.4.5 Sušení dřeva**

Umělé sušení dřeva se liší od přirozeného sušení tím, že do hráně složeného řeziva se v sušárně nuceně přivádí teplý vzduch ventilátorem a teplota sušícího vzduchu má teplotu vyšší než je běžná teplota venkovního vzduchu při sušení přirozeném. Při umělém sušení se běžně používá teplota sušícího vzduchu do 100 °C.

Sušení kusového dřeva je logisticky a provozně náročnější než sušení plodin zemědělské výroby. Na rozdíl od sypkých materiálů nelze použít kontinuální provoz sušení. Nejčastěji používaným typem sušáren v aplikacích na bioplynové stanice jsou sušárny komorové, v nichž probíhá sušení v opakovaných cyklech. Tento proces je logisticky náročný a neumožňuje rovnoměrný kontinuální odběr tepla z bioplynové stanice.

Důležitým faktorem při návrhu velikosti a množství sušáren řeziva je provedení předchozího průzkum dostupnosti dostatečného množství řeziva k sušení. Je-li dostatek sušeného materiálu, je možné optimalizovat velikost a počet jednotek tak, aby bylo možné využít téměř veškeré disponibilní teplo z kogenerační jednotky. Reálně však není technicky možné využít 100 % dostupného tepla. (č. 2/2017 časopisu Energie 21.)

#### **2.9.5 Vytápění skleníků a využití produkovaného CO<sub>2</sub>**

Pro vytápění skleníků s využitím tepla z kogenerační jednotky se principiálně nabízejí dva způsoby. Prvním je instalace teplovzdušných jednotek s výměníkem voda-vzduch. Výhodou tohoto typu distribuce je rovnoměrné rozložení teploty v celém objemu a použitelnost ve všech druzích skleníků. Druhým způsobem je instalace teplovodního otopného systému (stropní, stěnové, podlahové, radiátorové). Použitelnost tohoto systému závisí na konkrétních podmínkách. Výhodou je nižší spotřeba elektrické energie oproti teplovzdušnému systému.

Zajímavou aplikací, prozatím využívanou zejména v Holandsku, je využití emisí CO<sub>2</sub> vznikajících při spalování plynu v kogeneračních jednotkách. Rostliny jej využívají jako zdroj uhlíku.

## 2.9.6 Průmyslové využití tepla

Využití odpadního tepla z kogenerace je možné najít i v technologiích nejrůznějších průmyslových odvětvích, a to nikoli pouze pro vytápění provozních budov nebo temperování hal. Dobré podmínky pro využití tohoto tepla jsou např. v potravinářském, chemickém, textilním nebo papírenském průmyslu. Uplatnění se nalezne v procesech jako je čištění a mytí, sušení, předehřev technologické vody pro parní systémy nebo ohřev technologické vody v průmyslových lázních a vanách.

Obrázek 6 – Distribuce tepla ve sklenících



Zdroj: Bioplynové stanice – podmínky a možnosti využití tepla, biom.cz

## 2.9.7 Generátor s ORC turbínou

V poslední době se na trhu stále častěji objevuje technologie ORC, což je zařízení na přeměnu nízko potenciálního přebytečného či odpadního tepla na elektrickou energii. Technologie je založena na využití organického Rankinova cyklu (ORC), což je modifikace známého Rankine–Clausiova cyklu, používaném v elektrárnách. Liší se od něj pouze pracovním médiem. Namísto vody, resp. vodní páry pohánějící turbínu, se v ORC technologii používá organická kapalina s nižší teplotou vypařování při stejných pracovních tlacích. V souvislosti s možnou optimalizací provozu BPS je ale třeba provozovatelům připomenout, že na elektřinu vyrobenou pomocí ORC jednotky, využívající teplo z kogenerační jednotky instalované v bioplynové stanici, je pohlíženo jako na elektřinu vyrobenou z obnovitelných zdrojů energie ve smyslu ustanovení § 2 odst. 1 zákona č. 180/2005 Sb. Pouhým odběrem tepla z kogenerační jednotky pro ORC tedy není splněna podmínka efektivního využití tepla



podle bodu 1.6.2. cenového rozhodnutí ERÚ č. 7/2011, kterým se stanovuje podpora pro výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů energie, kombinované výroby elektřiny a tepla a druhotných energetických zdrojů: tepelná energie požadovaná k výrobě další elektrické energie (např. v ORC zařízení) totiž musí být vyloučena z výstupu užitečného tepla kogenerační jednotky jako celku. ORC zařízení předpokládá připojení na spalinový výměník kogenerační jednotky a její roční využití ORC jednotky může být za ideálních podmínek rovno ročnímu využití kogenerační jednotky, tedy až 8 500 hodin. (Udržitelné využívání tepla z bioplynových stanic, biogasheat.org)

### **2.9.8 Recirkulační akvakulturní systém RAS**

Další využití odpadního tepla a elektřiny lze zužitkovat při chovu ryb. Jedná se o recirkulační akvakulturní systémy (RAS), neboli tzv. intenzivní chov ryb. RAS lze využít při řešení pro potřeby restaurací, ale zejména pro chov tržních ryb či násad. Intenzivní chov ryb se vyznačuje vysokou produkcí v uzavřeném vodním okruhu s optimálními chovnými podmínkami. Nejvhodnější zdroj vody představuje voda podzemní nebo dešťová, přičemž nároky na doplnění čerstvé vody činí maximálně 3 % objemu nádrží.

Intenzivní chov ryb se skládá z chovných nádrží, biologického stupně čistírny s aerotorem a z dosazováku. Celý proces čištění probíhá tak, že voda z chovných nádrží (chovná voda) odtéká dnovým sítím do odtokového žlabu a dále pak na čistírnu systému, kde se chovná voda biologicky čistí a přepadem odtéká do dosazováku k sedimentaci biomasy. Biomasa a vratný kal jsou čerpány zpět do biologického stupně čistírny. Odsazená voda z dosazováku proudí přímo do chovných nádrží, nebo natéká na obohacení kyslíkem do oxidátoru, čímž se okruh uzavře.

**Obrázek 7 – Recirkulační chov ryb**



Zdroj: Uzavřené recirkulační chovy ryb s využitím tepla z BPS, agrigo.cz

RAS přináší mnoho výhod v provozu při bioplynové stanici. Lze je realizovat ve všech klimatických podmínkách, zvyšují hygienickou úroveň rybochovu, podporují chov více druhů ryb, pomáhají rovnoměrněji pokrývat poptávku obchodních řetězců po tržních rybách. Nevýhodou může být velká citlivost na kvalitu dodávky elektřiny a tepla, kdy již při několika minutovém výpadku může docházet k úhynu ryb z důvodu nefungujícího okysličování. Nutno řešit záložními zdroji. (Uzavřené intenzivní systémy chovu ryb, carp-feed.cz)

### **2.9.9 Aquaponický systém**

Aquaponické systémy fungují na principu chovu ryb a pěstování ovoce a zeleniny, zároveň mají podle všeho značnou ekonomickou perspektivu. Rostliny si z vody odeberou dusíkaté látky a čistá voda se vrací zpět k rybám. Voda, která je znečištěná výkaly z ryb a je plná dusíkatých látek, je pro rostliny to nejlepší co mohou dostat. V tomto chovu proto nezůstávají kaly a dusíkaté látky, ale ty se naopak využijí pro pěstování zeleniny. Odpadá tedy starost o to, kam dát znečištěnou vodu, jako je tomu u recirkulace, a naopak lze vypěstovat velké množství zeleniny, ovoce a bylinek, která jsou ještě v BIO kvalitě, protože na jejich pěstování nejsou využity žádné chemické látky nebo postřiky. Zelenina není ani napadána škůdci, protože ty jsou z velké části vázány na půdu, která zde není. V USA a na Novém Zélandu už tento způsob pěstování firmy využívají komerčně. Jedná se o velké

rybí sádky a velkokapacitní pole se salátem, rajčaty, okurkami, jahodami nebo jiným ovocem a zeleninou. Ve skutečnosti jde o samostatně fungující ekosystém, kde ryby živí svými výkaly ovoce a zeleninu a ta roste v jejich vodě s minimem vynaložených prostředků. Výhodou je dostatečné množství tepla. (Aquaponické farmy se stávají hitem, byznys.ihned.cz)

**Obrázek 8 – Aquaponický systém**



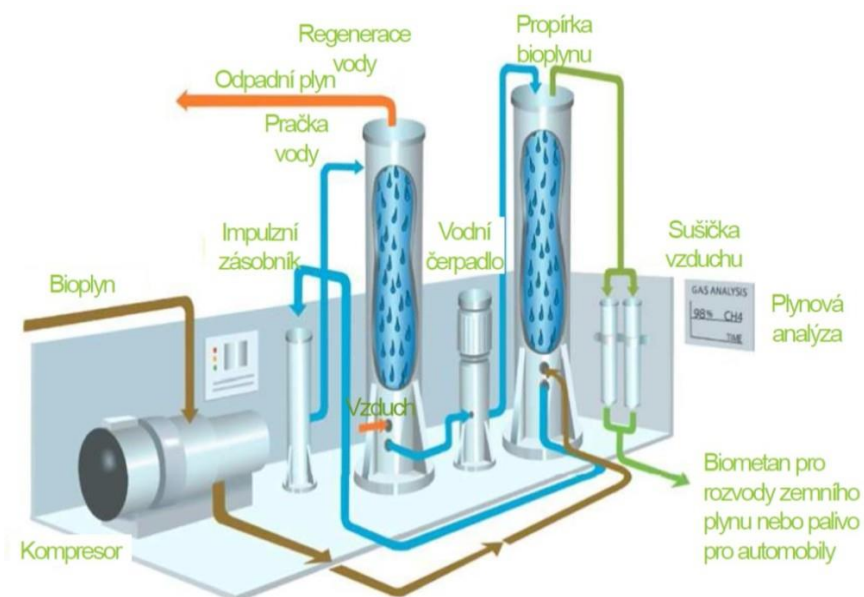
Zdroj: Slide 1, thorilex.com/slide1.jpg

### **2.9.10 Technologie pro čištění bioplynu**

Technologie pro čištění bioplynu na biometan existují a v několika evropských státech jsou již několik let používány. Tyto čistící jednotky mohou mít kapacitu od jednotek po stovky  $\text{m}^3$  vyčištěného bioplynu za hodinu. Ty nejmenší se hodí například na farmu produkující vlastní bioplyn a zásobující biometanem řidiče z nejbližšího okolí, zatímco velké čistící jednotky jsou vhodné například pro města, která pro zpracování bioodpadů používají anaerobní fermentaci a vyrobeným bioplynem pohání městské autobusy či nákladní automobily provádějící svoz odpadu.

Nejrozšířenější technologií čištění bioplynu na biometan je technologie využívající rozdílnou rozpustnost plynů ve vodě, tzv. water scrubbing. Při tomto procesu je spotřebována elektrická energie (cca  $0,5 \text{ kWh}/1 \text{ m}^3$  bioplynu) a voda (cca  $15 \text{ l}/\text{m}^3$  bioplynu), která však může být v procesu cirkulována.

Obrázek 9 – Schéma procesu čištění bioplynu metodou water scrubbing



Zdroj: Čištění bioplynu, ecogas.cz

V některých zemích je už možné dodávat biometan do plynové rozvodné sítě. Tím se řeší problém s vyrovnáním aktuální produkce s aktuální spotřebou. Biometan vyrobený na okraji města v bioplynové stanici zpracovávající komunální bioodpady je možné za pomoci plynové rozvodné sítě prodat na čerpací stanici v centru města. Jistota stálého odběru produkce bioplynové stanice výrazně zlepšuje atraktivitu takovýchto investic v očích investorů a bankéřů.

V České republice je podporováno pouze užití bioplynu pro kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla, ostatní alternativní využití jsou tak relativně znevýhodněna. Při kogeneraci je často největší problém, jak během celého roku využít produkované teplo. Není výjimkou, že je větší část vyprodukovaného tepla mařena bez užitku. V takových případech může být vyčištění bioplynu na biometan a jeho užití jako pohonné hmoty či dodání do plynové rozvodné sítě výhodné z ekonomického i ekologického hlediska. Pro tento případ by měl stát nastavit alespoň rovné podmínky pro různá využití bioplynu a lépe tak zohlednit ekologické přínosy jeho využití.

Podle studie Lipského institutu pro energetiku a životní prostředí je možné na zemědělských plochách EU-28 dnes vypěstovat biomasu k výrobě 300 mld. Nm<sup>3</sup> biometanu za rok při současném zachování potravinové soběstačnosti jednotlivých zemí. Do roku 2020 má tento potenciál vzrůst na 500 mld. Nm<sup>3</sup> biometanu za rok. Toto množství se

rovná současné spotřebě veškerého zemního plynu v EU-28. Do tohoto počtu nejsou zahrnuty bioodpady, které představují dodatečný potenciál. Aby bylo dosaženo takovéto produkce biometanu, muselo by být vystavěno přibližně 1000 jednotek pro bio CNG a asi 25 až 50 tis. bioplynových stanic.

Dle slov Jiřího Trnavského znamená biometan pro provozovatele BPS příležitost, jak dál ekonomicky fungovat i bez provozních dotací (zelených bonusů). Zajímavé to bude zejména pro větší stanice, protože plynárenské společnosti i díky celoevropskému schématu obchodování budou biometan nakupovat ve větším objemu a na základě dlouhodobých kontraktů. Schvalovací proces systému obchodování Evropskou komisí potrvá ještě asi dva roky, ale to je přesně ten horizont začátku postupného ukončení podpory bioplynu nejen u nás, ale také na Slovensku, v Rakousku, v Německu a dalších zemích.

Důležité je, že dotační podpora sice skončí, ale většina bioplynových stanic bude natolik v dobrém technickém i technologickém stavu, že mohou vyrábět bioplyn a biometan dalších 15 až 20 let. Provozovatelé však musí aktivně konat již dnes, například iniciovat změny územního plánu, začít pracovat na projektech a podobně.

## **3 Praktická část**

### **3.1 Základní informace o společnosti**

Obchodní firma: ZAS Úžice, a.s.

Sídlo společnosti: Karlovice 1, 285 04 Úžice

IČO: 25719068

DIČ: CZ25719068

Právní forma: akciová společnost

Datum založení: 14.12. 1998

Základní kapitál: 92 283 000,- Kč

Základní kapitál je rozdělen na 7 127 kusů kmenových listinných akcií znějících na jméno.

#### **3.1.1 Předmět činnosti:**

- zemědělství, včetně prodeje nezpracovaných zemědělských výrobků
- řeznictví a uzenářství
- opravy silničních vozidel
- silniční motorová doprava
  - nákladní provozovaná vozidly nebo jízdními soupravami o největší povolené hmotnosti přesahující 3,5 tuny, jsou-li určeny k přepravě zvířat nebo věcí
  - osobní provozovaná vozidly určenými pro přepravu více než 9 osob včetně řidiče
- opravy ostatních dopravních prostředků a pracovních strojů
- činnost účetních poradců, vedení účetnictví, vedení daňové evidence
- výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona
- výroba elektřiny

#### **3.1.2 Představení družstva**

ZAS Úžice, a.s. vznikla v roce 1998, hospodaří v bramborářské oblasti mezi Uhlířskými Janovicemi a Sázavou v nadmořské výšce od 380 m do 480 m a obhospodařuje cca 1900 ha zemědělské půdy z čehož je 1700 ha orné půdy. Rostlinná výroba je orientována na pěstování plodin: pšenice ozimá a jarní, ječmen ozimý a jarní, řepka ozimá, kukuřice, jetel, vojtěška.

Společnost chová v uzavřeném obratu stáda červenostrakatý skot s kombinovanou užitkovostí v počtu cca 1300 kusů a z toho 550 ks krav s průměrnou užitkovostí kolem 7000 litrů/ks. Akciová společnost vlastní a provozuje jatky včetně zpracování masa a uzenářské výroby. Uzenářské výrobky a maso je možné zakoupit v podnikové prodejně v Karlovicích. V květnu roku 2011 byla do provozu uvedena bioplynová stanice o výkonu 999 kW. Akciová společnost má celkem 70 zaměstnanců.

### **3.1.3 Ovládací vztahy**

ZAS Úžice, a.s. byla zapsána v Obchodním rejstříku vedeném u Městského soudu v Praze dne 14.12.1998 se základním kapitálem 1 000 000,- Kč. K 1.9.1999 zakladatel společnosti Zemědělské družstvo Úžice nepeněžitým vkladem zapsaným v Obchodním rejstříku navýšil základní kapitál společnosti na 104 000 000,- Kč. V roce 2004 došlo ke snížení základního kapitálu na 94 000 000,- Kč. Majoritní vlastník Zemědělské družstvo Úžice vlastnilo k 31.12.2015 – 67,32% akcií společnosti ZAS Úžice, a.s. Akciová společnost zahájila činnost 1.9.1999 a od tohoto data do konce roku 2015 vzrostla hodnota dlouhodobého hmotného majetku v pořizovacích cenách o 224 782 tis. Kč, což svědčí o rozvoji společnosti.

#### **Rozložení akcionářů**

Zemědělské družstvo Úžice - 67,32%

Drobní akcionáři -32,68% (Výroční zpráva ZAS Úžice)

## **3.2 Bioplynová stanice Karlovice**

Místo stavby: Úžice, Karlovice čp. 1

Obec: 285 04 Uhlířské Janovice

Katastrální území: Smrk u Úžic, 775 851

Okres, kraj: Kutná Hora, Středočeský

Investor: ZAS Úžice a.s.

Projektant: ENSERV Bohemia s.r.o. a Vodovody a kanalizace Jižní Čechy a.s., Boženy Němcové 12/2, 370 80 České Budějovice

### **3.2.1 Identifikační údaje investora**

Adresa investora: ZAS Úžice a.s., 285 04 Uhlířské Janovice, Úžice, Karlovice č.p. 1

IČO: 25719068

DIČ: CZ25719068

### **3.2.2 Základní charakteristika stavby a jejího užívání**

Bioplynová stanice se nachází na dříve nevyužitých pozemcích investora v areálu zemědělské společnosti na farmě Karlovice v přímé blízkosti zdrojů substrátů (polí).

#### **3.2.2.1 Typ zařízení**

Jedná se o zemědělské zařízení na výrobu bioplynu, elektrické a tepelné energie a ke zhodnocování obnovitelných zdrojů, jako např. kukuřičná a travní siláž, kejda, chlévská mrva apod.

#### **3.2.2.2 Účel zařízení**

Účelem je výroba energie z obnovitelných zdrojů ve formě elektrické energie a tepla, která vede přes výrobu plynu ve fermentoru a jeho následné spalování pomocí kogenerační jednotky. Cílem je napájení veřejné rozvodné sítě vyrobenou elektrickou energií jako ekologickým zdrojem energie a tepelnou energií pro areál zemědělské společnosti, popř. dalších objektů.

#### **3.2.2.3 Rozsah zařízení**

Zařízení se sestává z objektů hlavních fermentorů, ze sekundárního turbofermentoru a skladovací nádrže pro digestát. Ke skladování siláží pro potřebu bioplynové stanice bude použito skladovacích kapacit ve stávajících silážních žlabech zemědělské společnosti. K výrobě proudu a tepla se používá kogenerace s elektrickým výkonem 999 kW resp. s tepelným výkonem 587 kW.



### 3.2.3 Charakteristika území a popis dotčených pozemků

#### Umístění stavby

Obec: 285 04 Úžice, Karlovice čp. 1

Místo stavby: Karlovice čp. 1

Katastrální území: Smrk u Úžic, 775 851

Čísla pozemků: 249/4, 249/3, 572, 259/1, 259/3, 573/3, 265/2, 265/4, st. 23/1, st. 23/5, st. 23/4, st. 23/6, st. 98, 265/1.

Obrázek 10 – Areál ZAS Úžice a Karlovice



Zdroj: Vlastní zpracování, Mapy.cz

#### Vlastnické vztahy

Objekt se nachází na pozemcích investora. Pouze trasa VN kabelu vede částečně po cizích pozemcích a na ty je uzavřena smlouva o zřízení věcného břemena.

## **Popis pozemku**

Pozemek v místě bioplynové stanice se nachází v mírném svahu a je přehledný. Pro umístění stavby vlastní BPS jsou využívány pozemky uvnitř stávajícího zemědělského areálu.

## **Charakteristika stavby**

Stavba slouží k účelu výroby bioplynu z obnovitelných zdrojů, jedná se o trvalou novostavbu.

### **3.2.3.1 Napojení na infrastrukturu**

#### **Komunikační napojení**

Nové zpevněné komunikace BPS budou napojeny na stávající komunikaci v areálu zemědělské společnosti, který navazuje na veřejnou komunikaci a v současné době slouží k příjezdu do areálu a k obsluze stávající produkce zemědělské společnosti.

#### **Dodávka elektrické energie**

Dodávka o odběr elektřiny z BPS je zajištěna transformační kioskovou stanicí z/do distribuční sítě 22 kV společnosti ČEZ a.s. Do stávající farmy je dodávka elektřiny realizována vedením NN pomocí stávající přípojky z vedení VN (stávající transformátor v areálu společnosti). Místem připojení je sloup č. 6, popř. č. 7 vedení 22 kV na pozemku č. 265/1.

#### **Zásobování vodou**

Zásobování bioplynové stanice pitnou a užitkovou vodou je uskutečněno napojením na stávající přípojku vody zemědělského areálu. Přípojka je ve vlastnictví investora.

#### **Zpracování splaškových vod**

Nevyskytují se žádné splaškové odpadní vody. Bude využíváno stávajícího sociálního zázemí v zemědělském areálu.

### **3.2.4 Základní parametry zařízení**

<b>Elektrický výkon:</b>	<b>999 kW</b>
Elektrická účinnost:	41,6 %
Tepelná účinnost (bez výměníku spalin):	24,4 %
<i>Tepelná účinnost (s výměníkem spalin):</i>	<i>42,2 %</i>
Ztráty (bez výměníku spalin):	34,0 %
<i>Ztráty (s výměníkem spalin):</i>	<i>16,2 %</i>

Roční doba provozu = 8 395 h

Výroba využitelné energie celkem: 11 327 985 kWh

Výroba elektrické energie: 8 384 928 kWh

Výroba využitelného tepla: 2 943 060 kWh (bez výměníku spalin)

### 3.2.5 Technická zpráva

#### 3.2.5.1 Charakteristika provozu

Bioplynová stanice využívá jako hlavní zdroj výroby bioplynu z obnovitelných zdrojů ležící prismatický hlavní fermentor. Vedlejší zdroj bioplynu je sekundární turbofermentor. Plyn je veden přes odsiřovací zařízení a sklad plynu ke kogenerační jednotce, kde je vyráběna elektrická a tepelná energie.

#### 3.2.5.2 Obecný popis provozu

U tohoto bioplynového zařízení se jedná o zařízení s „mokrým kvašením“ k energetickému zhodnocení „hospodářských hnojiv“ a obnovitelných zdrojů, kukuřičné a jiné druhy siláží.

Vyrobený bioplyn se používá v kogenerační jednotce k výrobě elektrické energie a tepla.

Spalovací motor k pohonu generátoru je proveden jako motor umožňující spalovat ochuzený plyn – bioplyn. Při výpadku motoru na bioplyn je spalován bioplyn nouzově, kontrolovaně, v plynové svíčke.

**Obrázek 11 – Plynová svíčka (fléra)**



Zdroj: Vlastní foto

Budova reaktoru na bioplyn obsahuje následující části zařízení:

- Hlavní fermentory – dva podélné fermentory
- Turbofermentor
- Místnost čerpadel
- Prostor fóliového zásobníku plynu
- Prostor kogenerační jednotky
- Velín
- Prostor separátoru

Stavební díla přistavená k budově reaktoru na bioplyn jsou následující:

- Navážení pevného substrátu – dvě popř. jedna společná jednotka
- Mezisklad digestátu ze separátoru

Stavební díla doplňující BPS

- Koncový sklad digestátu
- Transformátorová a předávací stanice
- Předjímka

### 3.2.5.3 Popis částí stanice

Bioplynová stanice bude vybavena následujícími technologickými komponenty:

- Přípojka elektrické energie
- Zařízení pro elektronické zpracování dat
- Zařízení pro komunikaci
- Rozvodna a velín
- Vnější zařízení
- Transformátor
- Manipulace se substrátem
- Reaktor na bioplyn
- Sklad digestátu
- Centrální stanice čerpadel
- Plynové hospodářství

**Obrázek 12 – Velín bioplynové stanice Karlovice**



Zdroj: Vlastní foto

Velín slouží jako základna pro obsluhu bioplynové stanice, ze které je možné celý proces řídit a monitorovat.

## 3.2.6 Substráty

### 3.2.6.1 Množství substrátu

K výrobě 8 685 452 kWh elektrické energie/rok (8 395 h) je zapotřebí následující množství substrátu:

Tabulka 3 – Přehled množství substrátu

Roční vstupní množství substrátu	TS – obsah [%]	Roční potřeba FS [t]	Roční potřeba TS [t]
Kejda z chovu skotu	12 %	14 000	1 680
Kukuřičná siláž	32 %	9 270	2 966
Chlévská mrva I	20 %	7 000	1 400
Chlévská mrva II	25 %	3 500	875
Travní siláž	20 %	180	58

Zdroj: Projektová dokumentace BPS Karlovice

### 3.2.6.2 Popis kvality substrátu

#### Kejda a chlévská mrva

Jako kejda a chlévská mrva se používají hospodářská hnojiva z kravínů. Tyto substráty jsou nezpracované a musí být bez antibakteriálních látek. Obsah sušiny v kejdě činí až 12 % a v chlévské mrvě mezi 20 % a 25 %.

#### Kukuřičná siláž

Kukuřičná siláž se získává pouze ze zemědělské výroby společnosti. Kukuřice se průběžně skladuje v silážních žlabech.

Množství kukuřičné siláže závisí na obsahu sušiny. K zabránění ztrát a k optimálnímu využití by měla být snaha o dosažení obsahu až TS 36 % v kukuřičné siláži. Organický obsah sušiny činí cca 30 %. Siláž musí být zbavena cizích látek a příměsí.

#### Jiné substráty

V žádném případě nebudou používány jiné substráty, než je uvedeno zde. Pouze mohou být používány jiné polní plodiny ze zemědělské výroby (siláž z obilí a slunečnic).

### 3.2.7 Celková bilance bioplynové stanice

Energetická bilance se vztahuje na 8 395 provozních hodin/rok.

#### 3.2.7.1 Celková bilance – vstup substrátu

Množství surového plynu/celková výroba

Celkové vyrobené množství bioplynu činí cca 4 000 000 m<sup>3</sup>/rok.

Energetický obsah bioplynu při obsahu 52,2 % metanu činí cca 5,27 kWh/m<sup>3</sup>.

Obrázek 13 – Jímka na vstupní substráty



Zdroj: Vlastní foto

#### 3.2.7.2 Výroba energie

Výroba a výkon tepelné energie je navržen bez spalínového výměníku.

Výroba elektrické energie – 8 384 928

Výroba tepelné energie – 4 918 083

Tabulka 4 – Účinnost kogenerace - bez spalín. výměníku

Celková účinnost kogenerace	66%
Elektrická účinnost kogenerace	41,6%
Tepelná účinnost kogenerace	24,4%

Zdroj: Projektová dokumentace BPS Karlovice

## 3.2.8 Popis bioplynové stanice Karlovice

### 3.2.8.1 Hlavní fermentor

Hlavní fermentor je zřízen jako dva ležící průtokové fermentory se 2 míchadly pro fermentor.

Objem (brutto): 2 880 m<sup>3</sup>

D x Š x V [m] 31,2 x 15 x 6

Výška<sub>užit</sub> = 5m; Výška<sub>celk</sub> = 6m

BPS Karlovice je stavebně uzavřená včetně plynojemu. V České Republice není často k vidění bioplynová stanice, která nemá fermentor se zeleným kopulovitým tvarem plynojemu.

**Obrázek 14 – Plynojem nad hlavním fermentorem**



Zdroj: Vlastní foto

### 3.2.8.2 Sekundární turbofermentor

Sekundární fermentor je zásobován substrátem po provedené částečné fermentaci v hlavním fermentoru, je umístěn v prostoru čerpadel a je navržen v provedení turbo.

### 3.2.8.3 Předjímka

Pro skladování tekutých substrátů a silážních šťáv je v blízkosti fermentorů navržena cca 170 m<sup>3</sup> jímka, uzavřená pojezdným betonovým víkem, atestovaná na plynotěsnost.

### 3.2.8.4 Výstup digestátu z bioplynové stanice (roční hodnoty)



**Tabulka 5 – Výstup digestátu z BP**

Digestát separátoru	33%	12 246
Digestát z koncových skladů	4 – 6%	16 620

Zdroj: Projektová dokumentace BPS Karlovice

Podle obsahu sušiny u vstupních substrátů a podle nastavení separátoru se může měnit výstup digestátů. (Projektová dokumentace BPS Karlovice)

### **3.2.8.5 Koncový sklad – digestát**

Velikost nově budovaného koncového skladu činí cca 4 000 m<sup>3</sup> a velikost stávajících skladovacích kapacit ve Staňkovicích činí též cca 2 x 4 000 m<sup>3</sup>, což postačí pro zákonem danou dobu skladování 6 měsíců.

Vzhledem ke standardnímu použití výkonného separátoru při zpracování digestátu je možno vždy průběžně určovat množství digestátu skladovaného v tekuté formě v koncových skladech a digestátu skladovaného např. na polích ve formě tuhé (33 % TS), takže kapacita skladování tekutého digestátu je vždy dostatečná.

Nový sklad pro digestát je proveden jako otevřená nádrž. Protože se materiál velmi dobře odbourává, nedochází k žádnému dokvašení v koncovém skladě. V koncovém skladě je zachována přirozená plovoucí vrstva (cca 30 cm) v době kdy není sklad vyvážen a takto je rozmixována jen pro období vlastního vyvážení digestátu na pole.

### 3.2.8.6 Kogenerační jednotka

Kogenerační jednotka je umístěna v hlavním objektu nad fermentorem v místnosti výhradně určené pro kogeneraci. Tato místnost je zvukotěsně izolována tak, aby hladina hluku ve vzdálenosti 10 m od BPS nepřesahovala 65 dB.

Kogenerační jednotka je zvolena tak, aby při běžném průběhu fermentace – při obsahu metanu v bioplynu v rozmezí 45 až 55 % spolehlivě pracovala v oboru jmenovitých hodnot a dosahovala garantované emisní hodnoty a díky tomu není třeba stabilizovat spalovací proces v motoru přidáváním stabilizačního paliva.

**Obrázek 15 – Motor Jenbacher 999kW kogenerační jednotka**



Zdroj: Vlastní foto

### 3.3 Metodika finanční analýzy a aplikace v ZAS Úžice

Na základě znalostí získaných v teoretické části jsou tyto metody využity při zpracování finanční analýzy ZAS Úžice. Všechny hodnoty absolutních veličin jsou uvedeny v tisících Kč, hodnoty relativních veličin jsou uvedeny v procentech.

Jako podklady byly použity výroční zprávy podniku, zveřejněné na justice.cz k době zpracování této finanční analýzy (leden 2017). Zpracovávaným obdobím bylo rozmezí šesti let 2010 – 2015. Nás nejvíce zajímá změna mezi lety 2011-2012, kdy byla vystavena bioplynová stanice i za účelem zlepšení ekonomických ukazatelů podniku.

#### 3.3.1 Analýza absolutních ukazatelů ZAS Úžice

##### 3.3.1.1 Rozvaha - Horizontální analýza aktiv a pasiv ZAS Úžice (absolutní, relativní)

Tabulka 6 – Horizontální analýza aktiv ZAS Úžice (absolutní)

Horizontální analýza - absolutní	2011-2010	2012-2011	2013-2012	2014-2013	2015-2014
<b>AKTIVA CELKEM</b>	35216	-14240	-5614	-9366	-13363
Dlouhodobý nehmotný majetek	0	0	0	0	0
Dlouhodobý hmotný majetek	33336	-16911	-6738	-9597	-11320
Dlouhodobý finanční majetek	70	0	0	0	0
Zásoby	5861	1437	31	5843	-7009
Oběžná aktiva	1421	3021	1064	206	-2037
Dlouhodobé pohledávky	-45	45	0	0	0
Krátkodobé pohledávky	5598	-6454	6428	-4060	2732
Krátkodobý finanční majetek	-9993	7993	-5395	-1577	2240

Zdroj: Vlastní zpracování dle Výkazu zisků a ztrát ZAS Úžice

Tabulka 7 - Horizontální analýza aktiv ZAS Úžice (relativní)

Horizontální analýza - relativní	2011-2010	2012-2011	2013-2012	2014-2013	2015-2014
<b>AKTIVA CELKEM</b>	15,7%	-5,5%	-2,3%	-3,9%	-5,8%
Dlouhodobý majetek	21,0%	-8,8%	-3,8%	-5,7%	-7,1%
Dlouhodobý nehmotný majetek					
Dlouhodobý hmotný majetek	21,4%	-8,9%	-3,9%	-5,8%	-7,3%
Dlouhodobý finanční majetek	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Zásoby	19,2%	3,9%	0,1%	15,4%	-16,0%
Oběžná aktiva	2,2%	4,6%	1,5%	0,3%	-2,9%
Dlouhodobé pohledávky		-100,0%			
Krátkodobé pohledávky	34,0%	-29,2%	41,2%	-18,4%	15,2%
Krátkodobý finanční majetek	-56,6%	104,5%	-34,5%	-15,4%	25,8%

Zdroj: Vlastní zpracování dle Výkazu zisků a ztrát ZAS Úžice

Celkově je stav aktiv v ZAS Úžice v analyzovaném období v zásadě vyrovnaný (řádově 216 – 259 mil. Kč). Výše dlouhodobého majetku se výrazně zvýšila v roce 2011, kdy došlo k výstavbě BPS Karlovice.

Dlouhodobé pohledávky byly vyrovnány a od roku 2012 vůbec ve výkazech nefigurují. Můžeme se všimnout měnící se výše stavu zásob, kdy v zemědělství jsou období (roky) úrodnější a např. rok 2011 a 2014 a roky, kdy je úroda slabší rok 2013 a 2015. Úrodu ovlivňuje nejvíce počasí v dané oblasti.

**Tabulka 8 – Horizontální analýza pasiv ZAS Úžice (absolutní)**

Horizontální analýza - absolutní	2011-2010	2012-2011	2013-2012	2014-2013	2015-2014
<b>PASIVA CELKEM</b>	35216	-14240	-5614	-9366	-13363
<b>Vlastní kapitál</b>	11902	3876	2582	4155	1500
Základní kapitál	0	0	-1717	0	0
Kapitálové fondy	0	0	0	0	0
Rezervní fondy a ostatní fondy ze zisku	100	451	400	180	260
Výsledek hospodaření minulých let	1494	7511	8193	2403	3893
Výsledek hospodaření běžného účetního období	7308	-1086	-4293	1571	-2653
<b>Cizí zdroje</b>	25806	-21963	-7903	-13503	-14702
Rezervy	0	0	0	0	0
Dlouhodobé závazky	2104	-174	681	24	-1034
Krátkodobé závazky	-46739	1002	-970	-337	205
Bankovní úvěry a výpomoci	70441	-22791	-7611	-13193	-13873

Zdroj: Vlastní zpracování dle Výkazu zisků a ztrát ZAS Úžice

**Tabulka 9 – Horizontální analýza pasiv ZAS Úžice (relativní)**

Horizontální analýza - relativní	2011-2010	2012-2011	2013-2012	2014-2013	2015-2014
<b>PASIVA CELKEM</b>	16%	-5%	-2%	-4%	-6%
<b>Vlastní kapitál</b>	10%	3%	2%	3%	1%
Základní kapitál	0%	0%	-2%	0%	0%
Kapitálové fondy	0%	0%	0%	0%	0%
Rezervní fondy a ostatní fondy ze zisku	1%	6%	5%	2%	3%
Výsledek hospodaření minulých let	8%	37%	30%	7%	10%
Výsledek hospodaření běžného účetního období	458%	-12%	-55%	45%	-52%
<b>Cizí zdroje</b>	25%	-17%	-7%	-14%	-17%
Rezervy	-	-	-	-	-
Dlouhodobé závazky	29%	-2%	7%	0%	-10%
Krátkodobé závazky	-83%	11%	-9%	-4%	2%
Bankovní úvěry a výpomoci	182%	-21%	-9%	-17%	-21%

Zdroj: Vlastní zpracování dle Výkazu zisků a ztrát ZAS Úžice

Výše vlastního kapitálu se v celém analyzovaném období zvyšuje ze 122 mil. Kč v roce 2010 až na 146 mil. Kč v roce 2015. Výsledek hospodaření minulých let je celkem stabilní a vykazuje kladné hodnoty. Od roku 2011, kdy byla vystavěna BPS Karlovice, se výsledek hospodaření minulých let zvýšil o 37% a následující rok o dalších 30%. Výše cizích zdrojů vzrostla v roce 2011 o 25,8 mil. Kč. Bankovní úvěry vzrostly o 182%, konkrétně o 70,4 mil. Kč, zde se nám promítla výstavba BPS Karlovice. Celková hodnota cizích zdrojů je dále ovlivněna snížením krátkodobých závazků z 56 mil. Kč na 9 mil. Kč mezi lety 2010 a 2011. Následující období se daří držet krátkodobé závazky na hodnotě okolo 9 mil. Kč a postupně se splácí bankovní úvěr za BPS (viz. Splátkový kalendář BPS Karlovice). Společnost netvoří žádné rezervy. Dlouhodobé závazky se pohybují ve výši 9 mil. Kč v celém sledovaném období.

### 3.3.1.2 Rozvaha – Vertikální analýza aktiv a pasiv ZAS Úžice

Tabulka 10 – Vertikální analýza aktiv ZAS Úžice

Vertikální analýza	2010	2011	2012	2013	2014	2015
AKTIVA CELKEM	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Dlouhodobý nehmotný majetek	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Dlouhodobý hmotný majetek	70%	73%	70%	69%	68%	67%
Dlouhodobý finanční majetek	2%	1%	2%	2%	2%	2%
<b>Oběžná aktiva</b>	29%	25%	28%	29%	31%	32%
Zásoby	14%	14%	15%	16%	19%	17%
Dlouhodobé pohledávky	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Krátkodobé pohledávky	7%	9%	6%	9%	8%	10%
Krátkodobý finanční majetek	8%	3%	6%	4%	4%	5%

Zdroj: Vlastní zpracování dle Výkazu zisků a ztrát ZAS Úžice

Celé analyzované období vykazuje konzistentní hodnoty největší položka v aktivech, kterou je dlouhodobý hmotný majetek, jež je více než dvě třetiny celkových aktiv. Dlouhodobý finanční majetek tvoří přibližně 2% aktiv společnosti.

Hodnota oběžných aktiv je rovněž velmi stabilní a drží se na úrovni 30 % s malými výkyvy za celé období. Oběžná aktiva společnosti jsou rozdělena mezi zásoby (tvoří přibližně 15 % s výjimkou roku 2014, kdy vzrostly na 19 %) a krátkodobé pohledávky 10 %. Dlouhodobé pohledávky společnost nemá. Krátkodobý finanční majetek má společnost stabilně oscilující okolo 5% z celkových aktiv.

**Tabulka 11 – Vertikální analýza pasiv ZAS Úžice**

Vertikální analýza	2010	2011	2012	2013	2014	2015
PASIVA CELKEM	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Vlastní kapitál</b>	54%	52%	56%	59%	63%	67%
Kapitálové fondy	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Rezervní fondy a ostatní fondy ze zisku	3%	3%	3%	3%	4%	4%
Výsledek hospodaření minulých let	8%	8%	11%	15%	17%	19%
Výsledek hospodaření běžného účetního období	1%	3%	3%	1%	2%	1%
<b>Cizí zdroje</b>	45%	49%	43%	41%	37%	32%
Rezervy	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Dlouhodobé závazky	3%	4%	4%	4%	4%	4%
Krátkodobé závazky	25%	4%	4%	4%	4%	4%
Bankovní úvěry a výpomoci	17%	42%	35%	33%	28%	24%

Zdroj: Vlastní zpracování dle Výkazu zisků a ztrát ZAS Úžice

Vlastní kapitál tvoří vždy větší část pasiv, než cizí zdroje. Nejvyrovnanější stav byl v roce 2011, kdy se cizí zdroje navýšily o bankovní úvěr na BPS. Následující roky dochází splácením jistiny ke snižování cizích zdrojů. Největší podíl na cizích zdrojích mají bankovní úvěry od roku 2011. V roce 2010 měla společnost velkou část cizích zdrojů alokovanou v krátkodobých závazcích. Jednalo se zejména závazky spojené s výstavbou BPS. Následující roky se krátkodobé závazky pohybují na úrovni 4%.

### 3.3.1.3 Výkaz zisků a ztrát – horizontální analýza ZAS Úžice

**Tabulka 12 – VZZ Horizontální analýza ZAS Úžice (absolutní)**

Horizontální analýza - absolutní	2011-2010	2012-2011	2013-2012	2014-2013	2015-2014
Přidaná hodnota	18967	6886	-8407	-17952	-7630
Provozní výsledek hospodaření	12068	-2708	-5838	2343	-6033
Finanční výsledek hospodaření	-3070	-348	956	689	492
Výsledek hospodaření za účetní období	7828	-1086	-4293	1571	-2653
Výsledek hospodaření před zdaněním	9187	-2862	-3980	2022	-3263

Zdroj: Vlastní zpracování dle Výkazu zisků a ztrát ZAS Úžice

**Tabulka 13 – VZZ Horizontální analýza ZAS Úžice (relativní)**

Horizontální analýza - relativní	2011-2010	2012-2011	2013-2012	2014-2013	2015-2014
Přidaná hodnota	75%	16%	-16%	-42%	-31%
Provozní výsledek hospodaření	394%	-18%	-47%	36%	-68%
Finanční výsledek hospodaření	307%	9%	-22%	-20%	-18%
Výsledek hospodaření za účetní období	729%	-12%	-55%	45%	-52%
Výsledek hospodaření před zdaněním	472%	-26%	-48%	47%	-52%

Zdroj: Vlastní zpracování dle Výkazu zisků a ztrát ZAS Úžice

Provozní výsledek hospodaření byl v roce 2010 3 mil. Kč v roce 2011 již 15,1 mil. Kč. Od roku 2011 provozní výsledek hospodaření klesá k hodnotě z roku 2015 3 mil. Kč. Výsledek hospodaření podniku je ovlivněn do značné míry vnitropodnikovými náklady.

### 3.3.1.4 Výkaz zisků a ztrát – vertikální analýza ZAS Úžice

**Tabulka 14 – VZZ vertikální analýza ZAS Úžice**

Výkaz zisku a ztráty - Vertikální analýza - relativní k celkovým tržbám	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>I. Tržby za prodej zboží</b>	<b>3,5%</b>	<b>2,9%</b>	<b>2,4%</b>	<b>2,4%</b>	<b>3,3%</b>	<b>5,0%</b>
A. Náklady vynaložené na prodané zboží	3,5%	2,9%	2,5%	2,6%	3,4%	4,9%
+ Obchodní marže	0,0%	0,0%	-0,1%	-0,1%	-0,1%	0,1%
II. Výkony	101,2%	112,6%	108,2%	105,9%	119,1%	103,9%
			%	%	%	%
<b>II. 1. Tržby za prodej vlastních výrobků a služeb</b>	<b>96,5%</b>	<b>97,1%</b>	<b>97,6%</b>	<b>97,6%</b>	<b>96,7%</b>	<b>95,0%</b>
II. 2. Změna stavu vnitropodnikových zásob vlastní výroby	-7,5%	5,9%	1,6%	-0,9%	8,5%	-7,4%
II. 3. Aktivace	12,2%	9,7%	9,0%	9,2%	13,9%	16,4%
B. Výkonová spotřeba	66,4%	65,5%	63,6%	67,3%	100,9%	84,2%
					%	
B. 1. Spotřeba materiálu a energie	53,2%	51,9%	47,6%	51,3%	69,1%	64,6%
B. 2. Služby	13,2%	13,6%	16,0%	16,0%	19,6%	19,6%
<b>+ Přidaná hodnota</b>	<b>34,8%</b>	<b>47,1%</b>	<b>44,5%</b>	<b>38,5%</b>	<b>30,2%</b>	<b>19,9%</b>
C. Osobní náklady	29,2%	25,6%	21,9%	22,9%	31,3%	30,0%
C. 1. Mzdové náklady	21,5%	18,9%	16,1%	16,7%	22,8%	22,0%
C.2. Odměny členům orgánů společnosti a družstva	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%
C. 3. Náklady na sociální zabezpečení a zdravotní pojištění	7,2%	6,4%	5,5%	5,8%	7,9%	7,5%
C. 4. Sociální náklady	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%	0,3%	0,3%
D. Daně a poplatky	1,9%	1,6%	1,0%	1,1%	1,5%	1,6%
E. Odpisy dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku	15,3%	13,7%	20,2%	20,7%	28,3%	28,9%
III. Tržby z prodeje dlouhodobého majetku a materiálu	2,3%	4,3%	1,7%	5,2%	0,8%	3,0%
III. 1. Tržby z prodeje dlouhodobého majetku	1,4%	3,6%	1,3%	4,7%	0,2%	3,5%
III. 2. Tržby z prodeje materiálu	0,9%	0,7%	0,4%	0,5%	0,6%	0,7%
F. Zůstatková cena prodaného dlouhodobého majetku a materiálu	2,4%	6,0%	1,3%	3,1%	1,2%	2,5%
F. 1. Zůstatková cena prodaného dlouhodobého majetku	2,0%	5,8%	1,1%	3,0%	0,9%	2,1%

F. 2. Prodaný materiál	0,4%	0,2%	0,2%	0,1%	0,3%	0,4%
G. Změna stavu rezerv a opravných položek v provozní oblasti a komplexních nákladů příštích období	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%	0,0%	0,0%
IV. Ostatní provozní výnosy	17,9%	13,2%	10,5%	11,6%	44,7%	44,9%
H. Ostatní provozní náklady	1,8%	1,5%	1,4%	1,5%	2,6%	2,6%
<b>* Provozní výsledek hospodaření</b>	<b>4,2%</b>	<b>16,1%</b>	<b>10,8%</b>	<b>5,9%</b>	<b>10,9%</b>	<b>3,4%</b>
VII. Výnosy z dlouhodobého finančního majetku	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1. Výnosy z podílů v ovládaných a řízených osobách..	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
X. Výnosové úroky	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
N. Nákladové úroky	1,8%	4,3%	4,1%	3,4%	3,9%	3,0%
XI. Ostatní finanční výnosy	0,9%	0,7%	0,6%	0,6%	0,8%	0,6%
O. Ostatní finanční náklady	0,7%	0,7%	0,4%	0,2%	0,3%	0,3%
<b>* Finanční výsledek hospodaření</b>	<b>-1,4%</b>	<b>-4,3%</b>	<b>-3,8%</b>	<b>-3,1%</b>	<b>-3,4%</b>	<b>-2,7%</b>
Q. Daň z příjmů za běžnou činnost	0,5%	2,4%	0,4%	0,7%	1,5%	0,7%
Q. 1. – splatná	0,4%	0,1%	0,5%	0,1%	1,5%	1,9%
Q. 2. - odložená	0,1%	2,2%	-0,2%	0,6%	0,0%	-1,2%
** Výsledek hospodaření za běžnou činnost	2,1%	9,4%	6,6%	2,1%	6,0%	0,0%
<b>*** Výsledek hospodaření za účetní období (+/-)</b>	<b>1,5%</b>	<b>9,5%</b>	<b>6,8%</b>	<b>3,2%</b>	<b>6,2%</b>	<b>2,8%</b>
<b>**** Výsledek hospodaření před zdaněním</b>	<b>2,7%</b>	<b>11,9%</b>	<b>7,2%</b>	<b>3,9%</b>	<b>7,7%</b>	<b>3,5%</b>

Zdroj: Vlastní zpracování dle Výkazu zisků a ztrát ZAS Úžice

ZAS Úžice má velmi malé tržby za prodej zboží ve výši 3,5% z celkových tržeb, ostatních 96,5 % jsou tržby z prodeje vlastních výrobků a služeb. Výsledek hospodaření před zdaněním byl: v roce 2010 2,7%, v roce 2011 11,9%, v roce 2012 7,2%, v roce 2013 3,9%, v roce 2014 7,7% a v roce 2015 3,5% z celkových tržeb za dané období.

### 3.3.2 Analýza poměrových ukazatelů ZAS Úžice

#### 3.3.2.1 Ukazatele rentability ZAS Úžice

Tabulka 15 – Ukazatele rentability ZAS Úžice

Ukazatele rentability (výnosnosti)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ROA – Rentabilita celk. aktiv (EBIT/AKT)	1%	6%	5%	3%	4%	3%
ROE – Rentabilita vlast.kapitálu (EAT/VK)	1%	7%	6%	3%	4%	2%
ROS – Rentabilita tržeb (EBIT/T)	3%	16%	11%	7%	12%	7%
ROS – Rentabilita tržeb (EAT/T)	1%	9%	7%	3%	6%	3%

Zdroj: Vlastní zpracování dle Výkazu zisků a ztrát ZAS Úžice

Ukazatele rentability oproti roku 2010 se ztrojnásobily až zšestinásobily v následujícím období a dosahují již stabilnějších hodnot. Konkrétně rentabilita celkových aktiv ROA je mezi 3-6%. Obdobný trend sledují i ostatní ukazatele rentability. Například



rentabilita tržeb zaznamenává stoupající trend od 3% v roce 2010 po 12% v roce 2014. Ukazatele rentability ROA, ROE, ROS slouží především pro vlastníky a záleží na očekávání vlastníků společnosti, zda jsou pro ně hodnoty dostačující. Pro účely této práce je důležité zejména porovnání roku 2010, tedy před výstavbou BPS a let následujících, která již jsou ovlivněna provozem bioplynové stanice. Rentabilita neboli výnosnost se ve všech ukazatelích zvýšila mezi lety 2010 a 2011. Nárůstu si můžeme všimnout zejména u rentability tržeb, kdy nárůst tržeb za prodej elektrické energie je nejmarkantnější.

### 3.3.2.2 Ukazatele aktivity ZAS Úžice

Tabulka 16 – Ukazatele aktivity ZAS Úžice

Ukazatele aktivity	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Obrat aktiv (tržby / aktiva)	0,32	0,36	0,47	0,46	0,36	0,40
Obrat zásob (tržby / zásoby)	2,38	2,58	3,03	2,93	1,87	2,34
Doba obratu zásob (zásoby / (tržby/360))	151	140	119	123	192	154
Doba splatnosti pohledávek (pohledávky / (tržby / 360))	82	85	49	71	79	87
Doba splatnosti krátkodobých závazků (kr. závazky/(tržby/360))	278	36	32	30	40	39
Obrat DM (tržby /dlouhodobý majetek)	0,5	0,5	0,7	0,7	0,5	0,6

Zdroj: Vlastní zpracování dle Výkazu zisků a ztrát ZAS Úžice

Doporučená minimální hodnota pro obrat aktiv je 1, což není splněno ani v jednom analyzovaném období. Je to dáno typem společnosti zemědělské družstvo. Obrat zásob vyjadřuje, že zásoby se v ostatní formy oběžného majetku přeměnily za rok dvakrát až třikrát. Doba splatnosti pohledávek se pohybovala v rozmezí 49 – 87 dní a doba splatnosti krátkodobých závazků byla v rozmezí 30 - 40 dní s výjimkou roku 2010, kdy byla 278 dní. Jak splatnost pohledávek, tak závazků je v tomto typu podnikání na obvyklé úrovni, rok 2010 byl výjimkou z pohledu investice do výstavby bioplynové stanice. Doporučené kritérium pro obrat dlouhodobého majetku je 1, což rovněž nebylo vždy splněno. Hodnota se pohybuje v rozmezí 0,5 - 0,7.

### 3.3.2.3 Ukazatele likvidity ZAS Úžice

Tabulka 17 – Ukazatele likvidity ZAS Úžice

Ukazatele likvidity	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Běžná likvidita (oběžná aktiva/krátkodobé závazky)	1,15	7,09	6,69	7,50	7,80	7,41
Pohotová likvidita (oběžná aktiva bez zásob / krátkodobé závazky)	0,61	3,18	3,03	3,45	2,95	3,43
Okamžitá likvidita (finanční majetek / krátkodobé závazky)	0,06	0,40	0,36	0,39	0,41	0,40

Zdroj: Vlastní zpracování dle Výkazu zisků a ztrát ZAS Úžice

Společnost dlouhodobě (od roku 2011) převyšuje doporučená kritéria pro běžnou i pohotovou likviditu. Zejména u běžné likvidity se hodnoty pohybují nad 7, což je výrazně převyšující oproti doporučeným hodnotám. Vliv na tuto hodnotu mají velké zásoby, které si zemědělské družstvo musí pro BPS a nejen pro BPS, ale i pro kravin a další živočišnou výrobu tvořit. Proto v tomto typu podnikání nemusí doporučené hodnoty odpovídat. Avšak podíváme-li se na pohotovou likviditu, tak je rovněž výrazně vyšší, než doporučené hodnoty. Kritérium pro okamžitou likviditu je na horní hranici doporučené hodnoty.

### 3.3.2.4 Ukazatele zadluženosti ZAS Úžice

Tabulka 18 – Ukazatele zadluženosti ZAS Úžice

Ukazatele zadluženosti	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Celková zadluženost (cizí zdroje/celková aktiva)	45%	49%	43%	41%	37%	32%
Ukazatel úrokového krytí EBIT / nákladové úroky	3,5	4,8	3,8	3,1	4,0	3,2

Zdroj: Vlastní zpracování dle Výkazu zisků a ztrát ZAS Úžice

Obecně lze říci, že zadluženost nad 50 % může působit problémy při získání dalšího úvěru či půjčky, na druhou stranu při dostatečné výkonnosti podniku je zadlužení výhodné. Společnost se pohybuje pod 50% cizích zdrojů v celém sledovaném období a postupně svou zadluženost snižuje až na hodnotu 32% v roce 2015. Úrokové krytí bylo nejvyšší v roce 2011 a to 4,8, v letech 2012-2015 se pohybuje mezi 3-4.

### 3.3.3 Analýza čistého pracovního kapitálu ZAS Úžice

Tabulka 19 – Čistý pracovní kapitál ZAS Úžice

ČPK	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Zásoby	30558	36419	37856	37887	43730	36721
Krátkodobé pohledávky	16474	22072	15618	22046	17986	20718
Dlouhodobé pohledávky z obchodních vztahů	0	0	0	0	0	0
Nefinanční pracovní kapitál	47032	58491	53474	59933	61716	57439
Krátkodobý finanční majetek	17640	7647	15640	10245	8668	10908
<b>Pracovní kapitál</b>	<b>64672</b>	<b>66138</b>	<b>69114</b>	<b>70178</b>	<b>70384</b>	<b>68347</b>
Krátkodobé závazky	53753	6772	6164	6607	0	0
<b>ČPK</b>	<b>10919</b>	<b>59366</b>	<b>62950</b>	<b>63571</b>	<b>70384</b>	<b>68347</b>
ČPK bez dlouhodobých položek	10919	59366	62950	63571	70384	68347
Podíl ČPK na tržbách	15,0%	63,2%	54,8%	57,2%	86,0%	79,4%
Meziroční změna ČPK		443,7%	6,0%	1,0%	10,7%	-2,9%

Zdroj: Vlastní zpracování dle Výkazu zisků a ztrát ZAS Úžice

Čím vyšší kladné číslo je, tím více je provoz firmy financován z dlouhodobých cizích zdrojů nebo z vlastních zdrojů a v tomto případě výše ČPK rostla až do roku 2014, kde se růst zastavil a v roce 2015 klesl na hodnotu 68,347 mil. Kč.

#### 3.3.3.1 Obratový cyklus peněz ZAS Úžice

Tabulka 20 – Obratový cyklus peněz ZAS Úžice

OBRAT	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Doba obratu zásob (zásoby/tržby*360)	151	140	119	123	192	154
Doba obratu pohledávek (kr.pohled./celk.výnosy * 360)	76	70	43	62	64	75
Doba obratu závazků (krátkodobé závazky/celkové náklady*360)	246	24	20	21	0	0
Doba pro financování cyklu peněz	-19	186	142	164	256	229
Denní provozní výdaje	<b>208</b>	<b>253</b>	<b>288</b>	<b>294</b>	<b>318</b>	<b>295</b>
Potřeba ČPK	<b>-3 906</b>	<b>47 190</b>	<b>40 986</b>	<b>48 261</b>	<b>81 414</b>	<b>67 517</b>
Přebytek ČPK	<b>14 825</b>	<b>12 176</b>	<b>21 964</b>	<b>15 310</b>	<b>-11 030</b>	<b>830</b>

Zdroj: Vlastní zpracování dle Výkazu zisků a ztrát ZAS Úžice

Vzhledem k dlouhé splatnosti pohledávek je i doba obratu pohledávek vysoká, nicméně v celém sledovaném období relativně stabilní pohybující se v rozmezí 43-76 dní. Velmi dlouhá je doba obratu zásob odpovídající přibližně půl roku. Konkrétně v hodnotách od 119 do 192 dní. Doba obratu zásob je typická pro daný druh podnikání. Kromě roku 2014 můžeme sledovat přebytek ČPK.

### 3.3.4 Bilanční pravidla ZAS Úžice

Bilanční pravidla, nebo jiná doporučení, můžeme i zde vnímat jako doplnění vertikální a horizontální analýzy společnosti ZAS Úžice. Jako v teoretické části, i zde popíší 4 následující:

#### 3.3.4.1 Zlaté bilanční pravidlo ZAS Úžice

Tabulka 21 – Zlaté bilanční pravidlo ZAS Úžice

Zlaté bilanční pravidlo	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Dlouhodobý majetek	159417	192823	175912	169174	159577	148257
Vlastní kapitál a dlouhodobý cizí kapitál (vlastní kapitál + dlouhodobé cizí zdroje = (vlastní kapitál + rezervy + dlouhodobé závazky + dlouhodobé bankovní úvěry))	168023	252470	233381	229033	220019	206612
Splněno (ano x ne)	ano	ano	ano	ano	ano	ano
Oběžný majetek	64672	66093	69114	70178	70384	68347
Krátkodobý cizí kapitál	56125	9894	11743	10477	10125	10169
Splněno (ano x ne)	ne	ne	ne	ne	ne	ne

Zdroj: Vlastní zpracování dle Výkazu zisků a ztrát ZAS Úžice

Zlaté bilanční pravidlo je splněno pro dlouhodobý majetek, jehož hodnota je nižší, než jsou dlouhodobé zdroje. V případě krátkodobého majetku a krátkodobých zdrojů není zlaté bilanční pravidlo naplněno.

#### 3.3.4.2 Pravidlo vyrovnání rizika ZAS Úžice

Tabulka 22 – Pravidlo vyrovnání rizika ZAS Úžice

Pravidlo vyrovnání rizika	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Vlastní kapitál	122112	134014	137890	140472	144627	146127
Cizí kapitál	101975	127781	105818	97915	84412	69710
Splněno (ano x ne)	ano	ano	ano	ano	ano	ano

Zdroj: Vlastní zpracování dle Výkazu zisků a ztrát ZAS Úžice

Pravidlo vyrovnání rizika je splněno v celém sledovaném období 2010-2015, tento ukazatel je rovněž shodný s mírou zadluženosti, která nepřesahuje v žádném roce 50%.

### 3.3.4.3 Pari pravidlo ZAS Úžice

Tabulka 23 – Pari pravidlo ZAS Úžice

Pari pravidlo	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Dlouhodobý majetek	159417	192823	175912	169174	159577	148257
Vlastní kapitál	122112	134014	137890	140472	144627	146127
Splněno (ano x ne)	ano	ano	ano	ano	ano	ano

Zdroj: Vlastní zpracování dle Výkazu zisků a ztrát ZAS Úžice

Pari pravidlo je splněno v celém sledovaném období 2010-2015, avšak v každém roce se díky odpisům dlouhodobý majetek snižuje, naproti tomu vlastní kapitál roste, a proto již v roce 2016 dojde k nenaplnění Pari pravidla.

### 3.3.4.4 Růstové pravidlo ZAS Úžice

Tabulka 24 – Růstové pravidlo ZAS Úžice

Poměrové pravidlo	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tempo růstu tržeb		29,1%	22,3%	-3,3%	-26,3%	5,1%
Tempo růstu investic		21,0%	-8,8%	-3,8%	-5,7%	-7,1%
Splněno (ano x ne)		ano	ano	ano	ne	ano

Zdroj - Vlastní zpracování dle Výkazu zisků a ztrát ZAS Úžice

Růstové pravidlo je splněno v roce 2011, 2012, 2013 a 2015. V roce 2014 růstové pravidlo splněno není, protože pokles tržeb byl větší než pokles investic.

## 3.3.5 Souhrnné indexy hodnocení podniku ZAS Úžice

### 3.3.5.1 Altmanova analýza ZAS Úžice

Tabulka 25 – Altmanův index důvěryhodnosti ZAS Úžice

Altmanův index důvěryhodnosti	2010	2011	2012	2013	2014	2015	váha
EBIT/celková aktiva	0,01	0,06	0,05	0,03	0,04	0,03	3,107
Tržby/celková aktiva	0,32	0,36	0,47	0,46	0,36	0,40	0,998
Vlastní kapitál/cizí zdroje	1,20	1,05	1,30	1,43	1,71	2,10	0,42
Nerozdělený zisk/aktiva celkem	0,08	0,08	0,11	0,15	0,17	0,19	0,847
Čistý pracovní kapitál (WC)/aktiva celkem	0,05	0,23	0,26	0,27	0,31	0,32	0,717
<b>Z</b>	0,98	1,21	1,46	1,49	1,56	1,75	

Zdroj: Vlastní zpracování dle Výkazu zisků a ztrát ZAS Úžice

Dle Altmanova indexu důvěryhodnosti je společnost od roku 2012 v šedé zóně a v roce 2010, 2011 se nacházela v zóně, kde byla dle této metody ohrožena bankrotem, jak napovídají další období, společnost nebankrotovala. Nicméně i na tomto Altmanově indexu vidíme změnu k lepšímu po výstavbě bioplynové stanice Karlovice.

### 3.3.5.2 Index IN 50 ZAS Úžice

Tabulka 26 – Index IN 50 ZAS Úžice

INDEX IN 50	2010	2011	2012	2013	2014	2015	váha
Aktiva/cizí zdroje	2,20	2,03	2,32	2,45	2,73	3,11	0,13
EBIT/nákladové úroky	2,47	3,75	2,75	2,12	2,99	2,19	0,04
EBIT/aktiva	0,01	0,06	0,05	0,03	0,04	0,03	3,97
Tržby/aktiva	0,32	0,36	0,47	0,46	0,36	0,40	0,21
Oběžná aktiva / krátkodobé závazky	1,15	7,09	6,69	7,50	7,80	7,41	0,09
<b>IN50</b>	0,61	1,36	1,32	1,31	1,41	1,34	

Zdroj: Vlastní zpracování dle Výkazu zisků a ztrát ZAS Úžice

Dle indexu IN 50 měla společnost v roce 2010 s pravděpodobností 86% zbankrotovat. Ale v letech 2011 až 2015 se dostala do šedé zóny. Opět připomenu výstavbu BPS v roce 2011.

Dle obou souhrnných kritérií měla společnost v roce 2011 zbankrotovat a nyní se pohybuje v oblastech šedé zóny. Zemědělství bude pro tyto hodnotící metody velmi specifickým odvětvím, a proto dochází ke zkreslení.

### 3.4 Financování – Bioplynová stanice Karlovice

V rámci podpor a dotací získávají zemědělské podniky další finanční prostředky, tím se rozumí finanční plnění zprostředkovaně poskytnutá podle zvláštních právních předpisů z Evropské unie a ze státního rozpočtu ČR, popř. dalších zdrojů. Dotací se rovněž rozumí prominutí části poplatků, pokud to právní předpis umožňuje a příslušný orgán stanovil prominutou část poplatků za dotaci. Investiční dotace snižují pořizovací cenu DNHM, a tím i výši odpisů uplatňovanou během doby životnosti DNHM, a do kalkulace výnosů se neuvažují. V případě povinnosti vrácení dotace, zejména z důvodu nedodržení podmínek pro její poskytnutí, se pořizovací hodnota dlouhodobého majetku zvýší o částku vrácené dotace a následně se zaúčtuje dodatečný odpis, jako by se majetek odepisoval od počátku zařazení majetku z pořizovací ceny bez dotace (VALDER, 2008).

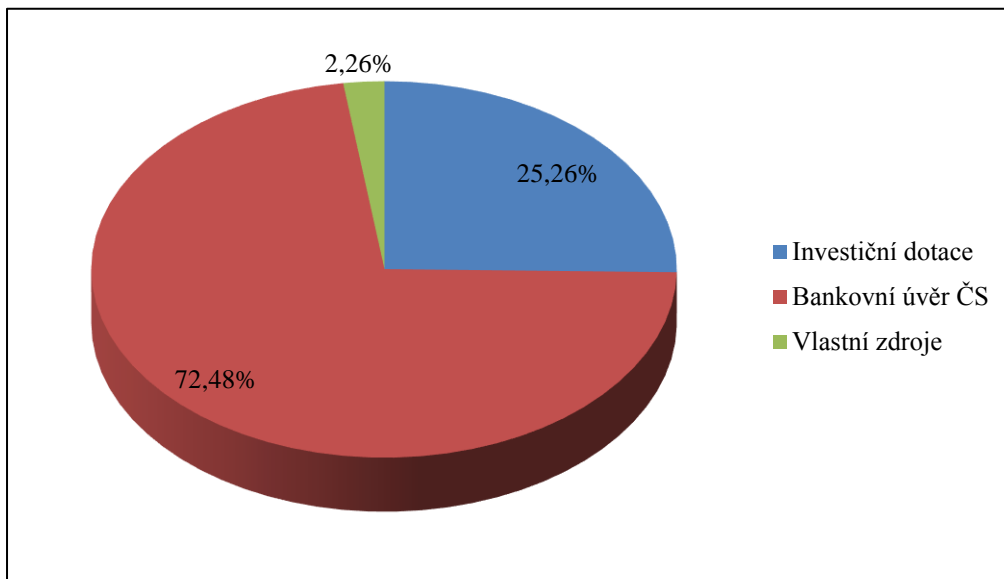
Bioplynová stanice Karlovice byla dostavěna v květnu roku 2011. ZAS Úžice získala investiční dotaci od ze Státního zemědělského intervenčního fondu (dále jen „SZIF“) ve výši 22,5 mil. Kč. Další peníze na výstavbu získala z cizích zdrojů, konkrétně bankovním úvěrem. Úvěr byl poskytnut Českou spořitelnou a.s. na dobu 10 let s úrokovou sazbou 1M Pribor + 3,2 %. Do 15. 8. 2018 má od EIB dotaci úroku 0,2 %, takže reálně platí 1M PRIBOR + 3 %. Výše úvěru byla 64,5 mil. Kč. Zbýlé financování získala společnost ZAS Úžice z vlastních zdrojů, konkrétně 2 mil. Kč. Celková investiční částka byla 89 mil. Kč (Interní dokumenty ZAS Úžice).

**Tabulka 27 – Financování BPS Karlovice**

Financování BPS Karlovice	
Investiční dotace	22 495 440
Bankovní úvěr ČS	64 536 121
Vlastní zdroje	2 008 241
Celkové náklady na BPS	89 039 802

Zdroj: Vlastní zpracování dle interních dokumentů ZAS Úžice

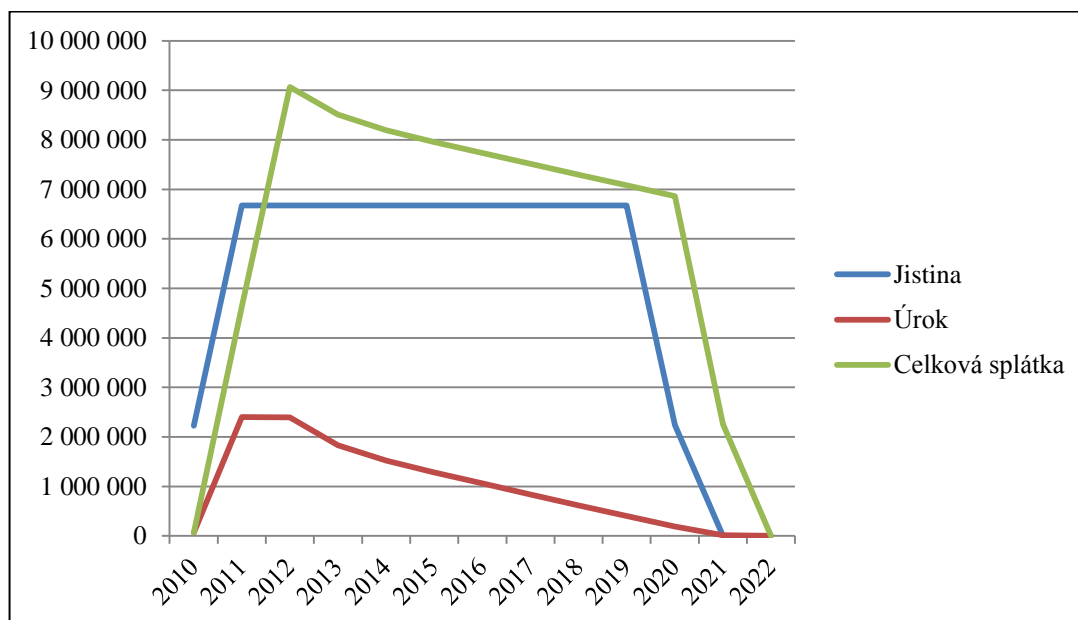
**Graf 1 - Financování BPS Karlovice**



**Zdroj:** Vlastní zpracování dle interních dokumentů ZAS Úžice

Úvěr byl poskytnut v roce 2011 a splacení úvěru je naplánováno na květen 2021. Splátkový kalendář nejlépe demonstruje následující graf. Splátka jistiny je od roku 2012 do roku 2020 ve stejné výši 6 674 376 Kč za rok neboli 556 198 Kč měsíčně.

**Graf 2 - Splátkový kalendář za období 2011 až 2021**



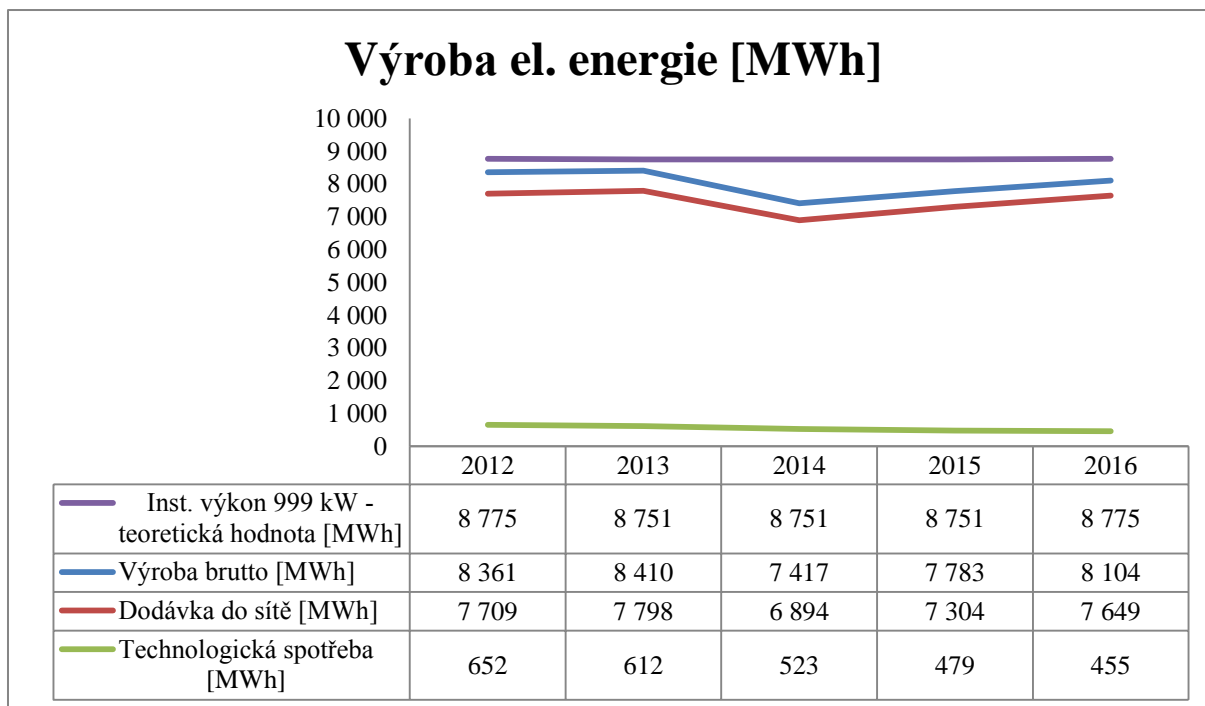
**Zdroj:** Vlastní zpracování dle interních dokumentů ZAS Úžice



### 3.4.1 Technickoekonomické údaje - Bioplynová stanice Karlovice

Bioplynová stanice Karlovice s instalovaným elektrickým výkonem 999 kW je schopna při 100% účinnosti vyrobit 8751 MWh za rok. Reálná účinnost se pohybuje v průměru kolem 91,5% což představuje brutto výrobu 8015 MWh za rok. Oproti teoretické hodnotě je účinnost nižší z důvodu poruch, technologických odstávek, servisu, výměny svíček, výpadku při bouřce apod. Brutto výrobu je nadále potřeba očistit o hodnotu technologické spotřeby, která činí v průměru 544 MWh za rok. V roce 2012 byla technologická spotřeba 652 MWh a v roce 2016 již pouze 455 MWh, což odpovídá 5,5 % celkové výroby elektrické energie. Snížení technologické spotřeby je díky zkušenějšímu personálu a také ustálení celého chemického procesu.

Graf 3 – Výroba elektrické energie [MWh]



Zdroj: Vlastní zpracování dle interních dokumentů ZAS Úžice

Technologická spotřeba je spotřeba elektrické energie na míchadla, chladiče, dopravníky, obslužný modul a další elektrická zařízení. V tabulce č. 28 jsou uvedeny jednotlivé elektrické součásti s údaji o výkonu a předpokládané délce chodu. Dle údajů z projektové dokumentace je možné snížit technologickou spotřebu až na úroveň 3,5 %. Ve sledovaném období 2012 až 2016 byla průměrná technologická spotřeba 6,79 %. V roce 2016 se účinnost BPS Karlovice pohybovala na úrovni 94%.

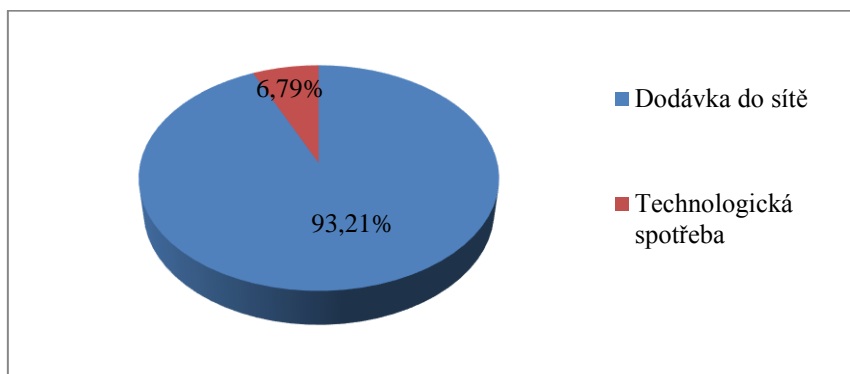
**Tabulka 28 – Vlastní spotřeba zařízení**

<b>Součást (skupina)</b>	<b>Výkon připojení [kW]</b>	<b>Doba chodu [h]</b>	<b>Energetická potřeba [kWh]</b>
Míchadlo I hlavní fermentor I	22	1 460	20 878
Míchadlo II hlavní fermentor I	22	1 460	20 878
Míchadlo I hlavní fermentor II	22	1 460	20 878
Míchadlo II hlavní fermentor II	22	1 460	20 878
Čerpadlo substrátu	7,5	1 095	4 928
Rotocut (opcionálně)	5,5	1 095	3 614
Čerpadlo digestátu	5,5	1 095	3 614
Separátor	6	1 095	5 913
Navážení pevného substrátu	40	2 190	78 840
Čerpadlo topení	3	1 825	4 380
MSR	4	8 395	33 580
Míchadlo konečný sklad	15	109,8	1 314
Vlastní spotřeba BHKW (kompresor, nouzový chladič)	11	8 395	92 345
Vhánění vzduchu odsíření	0,6	8 395	5 037
Kompresor tlakový vzduch	2	182,5	365
Ostatní spotřebiče (světlo)			5 000
<b>Součet</b>	<b>188,1</b>		<b>322 441</b>

Zdroj: Projektová dokumentace BPS Karlovice

Graf č. 4 znázorňuje poměr technologické spotřeby a dodávky do sítě na celkové výrobě elektřiny v bioplynové stanici.

**Graf 4 – Technologická spotřeba v BPS Karlovice**



Zdroj: Vlastní zpracování dle interních dokumentů ZAS Úžice

### 3.4.1.1 Servis a údržba

Dispečink a dohled nad provozem BPS je nutný 24 hodin denně 7 dní v týdnu, proto je vždy určena obsluha, která bude dozor vykonávat. Není nutné, aby obsluha byla přímo přítomna ve velíně, ale systém umí zaslat upozornění na telefon. Buď formou SMS nebo volání, včetně označení typu poruchy. Obsluha se potom musí dostavit na opravu, restart, či jiné vyřešení poruchy přímo do velínu.

**Obrázek 16 - Ovládací modul pro řízení bioplynové stanice Karlovice**



Zdroj: Vlastní foto

Malý servis si zajišťuje technik BPS Karlovice svépomocí. Je nutné jej provádět každých 2 000 motohodin. Motohodina je hodina provozu kogenerační jednotky (motoru).

Velký servis kogenerační jednotky zajišťuje společnost GE Jenbacher, ten je potřeba provádět každých 10 000 motohodin. Smluvní cena servisních prací je 8,57 EUR/motohodinu.

### **3.4.1.2 Výnosy za elektrickou energii**

V současné době jsou obnovitelné zdroje podporovány formou dotací za vyrobenou elektrickou energii. Tuto podporu, nebo-li výkupní cenu, stanovuje Energetický regulační úřad vždy jednou za rok. Výše podpory se liší dle obnovitelného zdroje, instalovaného výkonu a roku připojení, tedy získání všech potřebných licencí pro provoz a k datu získání smlouvy o připojení. BPS Karlovice byla připojena v květnu 2011. Pro bioplynové stanice se rozlišuje kategorii AF1 a AF2. Kategorie AF1, která zahrnuje biomasu s původem v cíleně pěstovaných energetických plodinách určenou k výrobě bioplynu, pokud tato biomasa tvoří v daném kalendářním měsíci více než polovinu hmotnostního podílu v sušině vstupní suroviny do bioplynové stanice a zbytek vstupní suroviny tvoří biomasa. Kategorie AF2 zahrnuje veškerou jinou biomasu. (Vyhláška č. 482/2005 Sb., o stanovení druhů, způsobů využití a parametrů biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy § 4)

### **3.4.1.3 Druh podpory obnovitelných zdrojů**

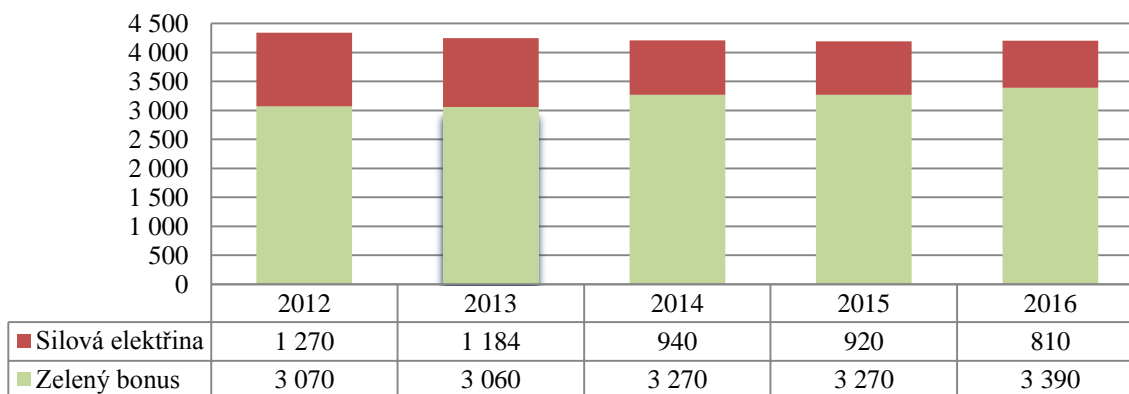
BPS Karlovice patří do kategorie AF1 s rokem připojení 2011. Výrobce si může zvolit ze dvou druhů podpory, výkupní ceny nebo zeleného bonusu. Zelený bonus od roku 2013 může být rovněž ve formě hodinového zeleného bonusu, avšak tato varianta je pro BPS připojené před rokem 2013 méně výhodná, a proto výrobci volí roční zelený bonus. Zelený bonus se liší od povinného výkupu (dřívější označení pro výkupní cenu) tím, že povinný výkup je garantovaná částka podpory vyplacená operátorem trhu v plné výši vždy následující měsíc po dodávce elektřiny do sítě. Zelený bonus je pouze část garantované podpory a druhou částí je silová elektřina od obchodníka s elektřinou. Zelený bonus je vyplácen na účet výrobce ve dvou částech. První část je ve výši 75% následující měsíc po výrobě elektřiny a zbylých 25% je vypláceno druhý měsíc následujícího kvartálu. Tento rozdíl uvádím záměrně z důvodu náročnějšího hospodaření s cash-flow podniku. Silovou elektřinu platí výrobci obchodník s elektřinou. Silovou elektřinu si může výrobce uzavřít, v kterémkoliv období v roce dle aktuální ceny elektřiny na burze, nebo dle nabídky obchodníka. Snaha výrobce je utržit nejvyšší výkupní cenu a v součtu se zeleným bonusem získat nejvyšší celkovou výkupní cenu.

Je třeba uvést, že ZB je možné získat i na elektřinu spotřebovanou na vlastní IČO, tedy vlastní spotřebu v areálu. V případě výkupní ceny toto možné není, ta se vztahuje pouze na elektřinu dodanou do sítě. Stejně tomu je u silové elektřiny, kterou platí obchodník (Zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů, § 9).

Poměr silové elektřiny a zeleného bonusu ilustruje následující grafické zpracování, ze kterého lze odvodit klesající cenu silové elektřiny na burze a nutnost dorovnat tento fakt zvyšujícím se podílem zeleného bonusu. Výši zeleného bonusu určuje ERÚ. Cena zeleného bonusu (ZB) pro konkrétní typ OZE je stanovena jako rozdíl výkupní ceny (VC) – ECSE (tzv. Ekvivalentní cena silové elektřiny). Základem pro stanovení ECSE je stejně jako v minulých letech meziroční pokles tržní ceny silové elektřiny, kdy k porovnání využívá ERÚ lipskou burzu EEX, která je oproti pražské PXE více likvidní a je zde obchodováno výrazně větší množství elektřiny (rozdíly obou burz jsou nicméně zanedbatelné). ECSE se počítá jako průměr za určitý měsíc z předešlého roku a porovná se s měsíčním průměrem konkrétního roku. Tedy jedná se o porovnání měsíčních průměrných hodnot v minulém a uvažovaném roce. Vychází se z hodnot BL (base load) dle EEX. (Energetický regulační úřad, Oddělení podpory POZE)

Graf 5 – Výkupní cena elektrické energie

### Výkupní cena el. energie [Kč/MWh]



Zdroj: Vlastní zpracování dle interních dokumentů ZAS Úžice

Na konkrétním případě BPS Karlovice vychází rozdíl mezi výkupní cenou a zeleným bonusem v roce 2012 na 1 695 tis. Kč a v roce 2016 na 611 tis. Kč. Výsledek jsme získali po dosazení do vzorce:

$$R_{vczb} = (E_{sil} + ZB) * Q - PV * Q$$

Kde,

*R<sub>vczb</sub>* – rozdíl mezi výkupní cenou a zeleným bonusem

*E<sub>sil</sub>* – výkupní cena silové elektřiny

*ZB* – výše zeleného bonusu

*PV* – garantovaná výkupní cena

*Q* – množství vyrobené elektřiny

Výsledek je zaznamenán jako příloha č. 1. Tento rozdíl se snaží ERÚ mít co nejnižší a tedy nepřeláčet výrobce, avšak volatilita trhu s elektřinou dovoluje výrobcům si vyjednat lepší podmínky.

Výnosy za výrobu elektrické energie jsou hlavním příjmem celého projektu a velký vliv na celkové příjmy má státem garantovaná podpora ve formě zeleného bonusu.

#### **3.4.1.4 Vlastní spotřeba EE v areálu zemědělského družstva**

Dalším častým příjmem bioplynových stanic je prodej vyrobené elektřiny v místě výroby na vlastní IČO, tzv. vlastní spotřeba elektřiny. Zemědělský areál, který zahrnuje správní budovy, budovy a stroje pro opravu zemědělských strojů, sila, sklady potřebuje připojení elektrické energie, proto je napojen na distribuční síť. Cena elektřiny pro odběratele se skládá ze silové elektřiny a regulovaných (distribučních) poplatků. Regulované poplatky stanovuje ERÚ cenovým rozhodnutím a aktuálně činí cca 60% celkové platby za el. energii. Tyto regulované poplatky zahrnují rovněž platbu za POZE, neboli podporu na obnovitelné zdroje energie, zelený bonus pro BPS. Pokud si v areálu ve vlastní síti spotřebují vlastní vyrobenou el. energii neplatím regulované poplatky ani cenu silové elektřiny obchodníkovi.

BPS Karlovice aktuálně není napojená na vlastní spotřebu v areálu ZAS Úžice, a proto nevyužívá této možnosti úspory. ZAS Úžice tuto variantu zvažuje a technicky se na ni připravuje, protože dodatečná úspora dle výpočtu níže činí 70 tis. Kč ročně. Spotřeba elektřiny v areálu byla za rok 2016 43,89 MWh, cena elektřiny z hladiny vysokého napětí byla 2 463 Kč/MWh, takže celková platba za EE v roce 2016 činila 108 101 Kč. Od této částky musíme odečíst ušlý zisk z neprodané elektřiny do sítě, protože obchodník nám vlastní

spotřebu nezaplatí, což činilo v roce 2016 35 550 Kč, celková úspora v roce 2016 byla 72 550 Kč. Zelený bonus OTE ZAS Úžice zaplatí i za elektřinu vyrobenou pro vlastní spotřebu (viz druh podpory OZE).

**Tabulka 29 – Vlastní spotřeba EE v areálu ZAS Úžice**

<b>Vlastní spotřeba EE v areálu ZAS Úžice</b>					
	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Vlastní spotřeba areálu [MWh]	44,65	40,12	38,14	44,1	43,89
Cena EE - nákup [Kč/MWh]	2 780	2 754	2 648	2 510	2 463
Celkem platba za EE	124 127	110 490	100 995	110 691	108 101
Výkupní cena silové el. [Kč/MWh]	1 270	1 184	940	920	810
Celková úspora [Kč]	67 422	62 988	65 143	70 119	72 550

Zdroj: Vlastní zpracování dle interních dokumentů ZAS Úžice

### 3.4.1.5 Tepelná energie

Teplo, často také označované jako odpadní teplo je druhotný produkt při spalování bioplynu v kogenerační jednotce. Teplo je obtížně využitelné, pokud spotřeba není v okolí bioplynové stanice. Jelikož se jedná o odpadní teplo, je často vypouštěno do ovzduší. Do roku 2014 tomu tak bylo i v případě BPS Karlovice. V roce 2014 zbudovala ZAS Úžice napojení teplovodu a v budovách areálu zemědělského družstva spotřebovává cca 4 000 GJ za rok. Bioplynové stanice připojené v roce 2012 a později musí mít prokazatelné využití tepla ve výši alespoň 20%, pro BPS Karlovice se tato podmínka nevztahuje, avšak dodatečné příjmy z prodeje tepla mohou vylepšit celkovou rentabilitu bioplynové stanice.

V následující tabulce můžeme vidět ušlý zisk za nevyužitě teplo. Přepočet MWh na GJ je následující: 1 MWh = 3,6 GJ.

Tabulka 30 – Výroba tepelné energie

Výroba tepelné energie					
	2012	2013	2014	2015	2016
Inst. výkon 575 kW - teoretická hodnota tepla [MWh]	5 051	5 037	5 037	5 037	5 051
Účinnost BPS	95,28%	96,10%	84,75%	88,94%	92,35%
Výroba brutto [GJ]	17 325	17 426	15 369	16 127	16 792
Vlastní spotřeba v areálu [GJ]			4 585	4 042	4 135
Technologická spotřeba [GJ]	1 143	1 150	1 014	1 064	1 108
Odpadní nevyužitě teplo [GJ]	16 181	16 276	9 769	11 021	11 549
Cena tepla [Kč/GJ]	350	350	380	400	400
Nevyužitý výnos za teplo	5 663 410	5 696 601	3 712 309	4 408 224	4 619 518

Zdroj: Vlastní zpracování dle interních dokumentů ZAS Úžice

Instalovaný tepelný výkon kogenerační jednotky je 575 kW, teoretická hodnota běhu motoru tedy představuje využití 8 760 hodin za rok (v případě přestupného roku to je 8 784 hodin), v roce 2016 tedy hodnotu 5 051 MWh.

Účinnost BPS znamená tepelnou účinnost, která je odvozena poměrem brutto výroby a teoretické hodnoty. Pro rok 2016 byla účinnost 92 %.

Brutto výroba je hrubá výroba tepla v GJ bez vlastní a technologické spotřeby.

Vlastní spotřeba v areálu byla zavedena od roku 2014 a pohybuje se na úrovni 4 000 GJ za rok.

Technologická spotřeba je spotřeba tepla na správný mezofilní proces anaerobní fermentace, který probíhá při teplotě 40 °C až 45 °C.



Odpadní nevyužité teplo je teplo, jež je vypouštěno do vzduchu bez dalšího využití. Nevyužitý výnos za teplo představuje ušlý zisk z prodeje tepelné energie dle průměrných cen tepelné energie uvedených v tabulce.

#### **3.4.1.6 Digestát**

Možností jak získat další peněžní prostředky pro provozovatele BPS, je prodej digestátu. Odběratelem digestátu v případě BPS Karlovice je ZAS Úžice. Oproti prodeji elektřiny se jedná o méně výnosnou položku.

### **3.5 Nová Technologie**

Pro modelovou kalkulaci výnosů z využití nové technologie bylo zvoleno pro ZAS Úžice technologii, která je dostupná v místních podmínkách a jeví se jako přijatelná vzhledem k umístění BPS. Využívané technologie v kalkulaci jsou: vlastní spotřeba elektrické energie, využití tepla v zemědělských areálech, vysokoprodukční osvětlený skleník o rozloze 1,2 Ha, fóliovník o rozměrech 20x40 m, ve kterém by se pěstovali sazenice bylinek a zároveň chovali pstruzi, tzv. aquaponický systém. Termín výstavby je uvažován rok 2018 s předpokládaným termínem dokončení v prosinci roku 2018. Rok 2019 je již zahrnut v modelaci nákladů a výnosů, kdy již je nová technologie spuštěna. Pro účely této práce se neuvažuje s počátečními problémy, které vznikají při uvádění nové technologie do provozu. Náklady na tyto technologie vychází z nabídek zpracovaných pro jiné zemědělské podniky a pro představu je uvádím v přílohách. Na situaci je nahlíženo z pohledu BPS Karlovice, proto se při výpočtu budeme zajímat především o výnos z využití elektrické a tepelné energie. Nebude se počítat s náklady na pořízení a výnosy za prodej rajčat, bylinek a pstruhů ani do detailu zpracovávat studii proveditelnosti projektů. Cílem této diplomové práce je spočítat ekonomický přínos využití elektrické energie a tepelné energie z bioplynové stanice i po ukončení státem garantované výkupní ceny. V následující tabulce č. 32 – Nákladové středisko BPS jsou detailně zpracovány a popsány jednotlivé nákladové a výnosové položky BPS Karlovice. Za roky 2013 až 2016 jsou tyto údaje dle skutečných nákladů (resp. výnosů) poskytnutých společností ZAS Úžice. Dále je v tabulce znázorněna modelace těchto položek v budoucím období, až do roku 2030.

### 3.5.1 Vývojový trend nákladových a výnosových položek

Pro účely modelování peněžních příjmů je potřeba stanovit vývojový trend jednotlivých položek. Cílem je přizpůsobit předpokládaný budoucí vývoj současné hodnotě peněžních prostředků. Důležitým trendem je míra inflace, na základě které budou stanoveny obecné vývoje některých položek.

Tabulka 31 – Vývoj roční inflace

Rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Průměr	Prognóza ČNB
Míra inflace	1,50%	1,90%	3,30%	1,40%	0,40%	0,30%	0,70%	1,36%	2,00%

Zdroj: Vlastní zpracování dle ČSU

Tabulka č. 31 popisuje míru inflace vyjádřenou přírůstkem průměrného ročního indexu spotřebitelských cen. Průměrná hodnota za roky 2010 – 2016 je 1,36 %. Z důvodu opatrnosti a vyjádření České národní banky, že cílovou inflaci si představuje na úrovni 2 %, budu v kalkulaci počítat s hodnotou roční inflace 2 %. (Aktuální prognóza ČNB ze dne 2.2.2017, [cnb.cz/cs/statistika/inflace](http://cnb.cz/cs/statistika/inflace))

Vývoj nákladů na vstupní suroviny je komplexnější problém z důvodu obsahu různých položek, u kterých je obtížné stanovit souhrnný trend. Za výchozí hodnotu se bude brát rovněž roční 2 % nárůst cenové hladiny. Při kalkulaci výpočtů za ceny silové elektřiny, elektřiny ze sítě vysokého napětí (VN) a ceny tepla se bude brát jako výchozí hodnota, hodnota uvedená v tabulkách č. 35,37 a 38. Podkladem pro predikci cen elektřiny a tepla slouží interní data a informace o vývoji cen energie od obchodníka s elektřinou společnosti Energie ČS, a.s.

Trend vyplaceného zeleného bonusu neboli výnosy OTE a výnosy z prodeje silové elektřiny jdou proti sobě. Jelikož výše zeleného bonusu se odvíjí od ceny silové elektřiny obchodované na burze. Vzhledem k vývojovému trendu silové elektřiny dle tabulky č. 35 se očekává snížení výše zeleného bonusu a tedy i tržeb s ním spojených, oproti tomu vzrostou tržby za prodej silové elektřiny. Celková jednotková cena elektřiny, tedy součet silové elektřiny a zeleného bonusu, vyrobená v BPS Karlovice se bude pohybovat v rozmezí 4120 Kč až 4 300 Kč za MWh. 4 120 Kč za MWh je garantovaná výkupní cena pro OZE vyrábějící elektřinu spalováním bioplynu v bioplynových stanicích. V případě využití elektřiny v rámci nové technologie půjde o dodatečnou úsporu.

Pro položky náklady na manipulaci, tržby z digestátu a další vnitropodnikové položky, které nejsou výše vyjmenovány, se bude uvažovat vývojový trend s předpokládanou roční 2% mírou.

### **3.5.2 Modelace nákladů a výnosů**

Pro účely modelování nákladových a výnosových položek byly v předchozí kapitole stanoveny vývojové trendy jednotlivých položek. Predikce je stanovena na 20 let podle odhadované životnosti BPS. V tabulce č. 32 se nalézají jak údaje z průběhu skutečného provozu BPS v letech 2013 – 2016, tak vybrané mezníky predikce, a to léta 2019, 2020, 2022, 2026 a 2030, který je závěrečným rokem modelace. Úplná podoba tabulky Nákladového střediska BPS Karlovice je uvedena jako příloha č. 2.

Tabulka 32 – Nákladové středisko BPS Karlovice

Nákladové středisko BPS	Výše nákladů v Kč				Předpokládaná výše nákladů v Kč						
	2013	2014	2015	2016	2019	2021	2023	2025	2026	2028	2030
Náklady na vstupní suroviny	9 499 200	9 664 488	10 090 115	11 286 048	11 963 211	12 446 525	12 949 364	13 208 351	13 472 519	14 011 419	14 571 876
Náklady na servis a údržbu	3 621 201	3 311 327	2 336 590	3 287 415	3 484 659	3 625 440	3 771 907	3 847 346	3 924 293	4 081 264	4 244 515
Náklady na manipulaci			1 876 672	2 095 565	2 221 299	2 311 039	2 404 405	2 452 493	2 501 543	2 601 605	2 705 669
Pojištění	207 505	207 116	243 761	254 331	269 591	280 482	291 814	297 650	303 603	315 747	328 377
Mzdy	513 694	546 844	963 097	1 093 749	1 159 374	1 206 212	1 254 943	1 280 042	1 305 643	1 357 869	1 412 183
Náklady na transport	1 824 700	1 757 200									
Nákup elektřiny	152 674	21 341	3 151	6 172	6 542	6 807	7 082	7 223	7 368	7 663	7 969
Odpisy	8 832 307	8 837 571	8 757 000	6 502 491	5 418 743	1 447 087	0	0	0		
Úroky z úvěru na výstavbu BPS	1 959 011	1 500 212	1 259 336	957 436	406 408	15 161					
Ostatní výdaje	1 106 333	1 324 465	2 247 493	406 889	2 431 302	489 527	509 304	519 490	529 880	551 075	573 118
<b>Náklady celkem</b>	<b>27 716 625</b>	<b>27 170 564</b>	<b>27 777 215</b>	<b>25 890 095</b>	<b>27 361 129</b>	<b>21 828 279</b>	<b>21 188 819</b>	<b>21 612 596</b>	<b>22 044 848</b>	<b>22 926 641</b>	<b>23 843 707</b>
<b>Náklady celkem (nová technologie)</b>					<b>27 361 129</b>	<b>21 828 279</b>	<b>21 188 819</b>	<b>21 612 596</b>	<b>22 044 848</b>	<b>22 926 641</b>	<b>23 843 707</b>
Výnosové středisko BPS	Výše výnosů v Kč				Předpokládaná výše výnosů v Kč						
Výnosy OTE	23 861 880	22 582 555	23 884 191	25 683 332	25 429 041	25 152 116	24 656 520	24 412 396	10 161 670		
Výnosy silová elektřina	9 232 832	6 548 879	6 792 752	5 985 201	6 344 313	6 104 905	6 351 543	6 605 605	6 737 717	7 007 226	7 287 515
Výnosy silová elektřina (nová technologie)					1 894 431	1 970 966	2 050 593	2 091 605	2 133 437	2 218 775	2 307 526
Výnosy za teplo vnitropodnikové		917 080	808 400	827 000	1 654 000	1 654 000	1 654 000	1 654 000	1 654 000	1 654 000	1 654 000
Nové využití el. energie					12 204 803	12 697 878	13 210 872	13 475 089	13 744 591	14 294 375	14 866 150
Nové využití tepla					5 319 070	5 533 961	5 757 533	5 872 683	5 990 137	6 229 742	6 478 932
Výnosy ostatní (digestát atd)	996 228	873 525	3 119 511	853 870	905 102	939 257	977 203	996 747	1 016 682	1 057 349	1 099 643
<b>Výnosy celkem</b>	<b>34 090 940</b>	<b>30 922 039</b>	<b>34 604 854</b>	<b>33 349 402</b>	<b>34 332 456</b>	<b>33 850 278</b>	<b>33 639 266</b>	<b>33 668 748</b>	<b>19 570 069</b>	<b>9 718 575</b>	<b>10 041 158</b>
<b>Výnosy celkem (nová technologie)</b>					<b>47 406 448</b>	<b>47 948 177</b>	<b>48 306 721</b>	<b>48 502 521</b>	<b>34 700 517</b>	<b>25 454 241</b>	<b>26 406 250</b>
<b>HOSPODÁŘSKÝ VÝSLEDEK</b>	<b>6 374 315</b>	<b>3 751 475</b>	<b>6 827 639</b>	<b>7 459 307</b>	<b>6 971 328</b>	<b>12 021 999</b>	<b>12 450 447</b>	<b>12 056 152</b>	<b>-2 474 779</b>	<b>-13 208 067</b>	<b>-13 802 549</b>
<b>HOSPODÁŘSKÝ VÝSLEDEK (nová technologie)</b>					<b>20 045 319</b>	<b>26 119 898</b>	<b>27 117 901</b>	<b>26 889 925</b>	<b>12 655 669</b>	<b>2 527 599</b>	<b>2 562 543</b>
Odpisy nová technologie					8 715 000	8 715 000	8 715 000	8 715 000	8 715 000	4 565 000	0
<b>HOSPODÁŘSKÝ VÝSLEDEK (po započtení odpisů)</b>					<b>11 330 319</b>	<b>17 404 898</b>	<b>18 402 901</b>	<b>18 174 925</b>	<b>3 940 669</b>	<b>-2 037 401</b>	<b>2 562 543</b>

Zdroj: Vlastní zpracování dle interních dokumentů ZAS Úžice

### 3.5.2.1 Náklady na vstupní suroviny

Jedná se o náklady spojené s nákupem nebo s pěstováním vstupních surovin pro bioplynovou stanici. Následující tabulka názorně ukazuje spotřebu jednotlivých typů vstupních surovin i jednotkovou cenu.

**Tabulka 33 – Spotřeba vstupních surovin a jednotková cena**

Název vstupu	Cena za tunu	Tun / 2013	Náklady na vstupy 2013	Tun / 2014	Náklady na vstupy 2014	Tun / 2015	Náklady na vstupy 2015	Tun / 2016	Náklady na vstupy 2016
Senáž travní	500 Kč	982	491 000 Kč	2 261	1 130 500 Kč	5 830	2 915 000 Kč	4 983	2 491 500 Kč
Kukuřice siláž	700 Kč	11 571	8 099 700 Kč	10 127	7 088 900 Kč	9 481	6 636 700 Kč	8 630	6 041 000 Kč
Kukuřice siláž 2016	800 Kč		0 Kč		0 Kč		0 Kč	2 514	2 011 200 Kč
Obilí	2 737 Kč		0 Kč		0 Kč		0 Kč	82	224 468 Kč
Siláž nákup	1 050 Kč		0 Kč	820	861 000 Kč				
Jiné	850 Kč	382	324 700 Kč		0 Kč		0 Kč		0 Kč
Hovězí kejda	40 Kč	14 595	583 800 Kč	14 602	584 080 Kč	13 459	538 360 Kč	12 947	517 880 Kč
<b>CELKEM</b>		<b>27 530</b>	<b>9 499 200 Kč</b>	<b>27 810</b>	<b>9 664 480 Kč</b>	<b>28 770</b>	<b>10 090 060 Kč</b>	<b>29 156</b>	<b>11 286 048 Kč</b>

Zdroj: Vlastní zpracování dle interních zdrojů ZAS Úžice

### 3.5.2.2 Náklady na servis a údržbu

Náklady na servis a údržbu zahrnují pouze servisní úkony vykonávané externí firmou nebo díly, které je potřeba vyměnit. Práce techniků z řad vlastních zaměstnanců je zohledněna v mzdových nákladech. Velký servis kogenerační jednotky zajišťuje společnost Jenbacher a provádí se každých 10 000 motohodin. Smluvní cena servisních prací je 8,57 EUR/motohodinu.

Výměnu oleje si provádí obsluha BPS rovněž sama.

Roční náklady na servis a údržbu se pohybují přes 3 mil. Kč.

Výměna motoru je plánována při 119 990 motohodinách. K 17. 2. 2017 měl motor natočeno 49 258 motohodin. Výměna motoru kogenerační jednotky stojí 2 mil. Kč, tyto náklady jsou rozpuštěny v celkových nákladech na servis a údržbu. (Technická dokumentace BPS Karlovice)

### **3.5.2.3 Náklady na transport**

V tabulce č. 32 jsou uvedeny náklady na transport do roku 2014 a náklady na manipulaci od roku 2015. V roce 2015 došlo k upřesnění pojmu, protože náklady na transport zahrnovali nakládku, přepravu, vykládku, uskladnění, a proto se jako vhodnější označení procesů jeví náklady na manipulaci se vstupy, ale i výstupy (digestátem). Za rok 2013 byly tyto náklady ve výši 1 824 700 Kč.

### **3.5.2.4 Pojištění**

Společnost ZAS Úžice je pojištěna u České pojišťovny, a.s. Pojistné činilo za rok 2016 částku 254 331 Kč. Pro následující období je kalkulováno s 2 % nárůstem platby ceny za pojištění.

### **3.5.2.5 Mzdy**

Pro BPS Karlovice jsou vyčleněni tři zaměstnanci společnosti ZAS Úžice, celkem se jedná o dvě pracovní místa na plný úvazek, dva ze zaměstnanců pracují rovněž jako servisní technici zemědělských strojů, a proto se o náklady dělí nákladové středisko BPS a nákladové středisko servis zemědělských strojů. Celkové mzdové náklady činily v roce 2016 1 093 749 Kč. V celkových mzdových nákladech je zahrnuta i odměna pro statutární orgán. Pro období 2017 až 2030 je kalkulováno s ročním 2 % nárůstem mezd.

### **3.5.2.6 Nákup elektřiny**

Jedná se o náklady spojené s nákupem elektrické energie v době odstávky BPS a znovu rozběhnutí celého procesu. Při stabilním provozu se jedná o částky v řádu jednotek tisíc Kč, rok 2016 je 6 172 Kč. Při delším výpadku a nutnosti míchat směs, vyhřívat popřípadě chladit může spotřeba vzrůst, jako se tomu stalo v roce 2013 na 152 674 Kč. Náklady na nákup elektřiny v období po roce 2016 jsou dle tabulky č. 38 Cena elektřiny ze sítě VN.

### **3.5.2.7 Odpisy a úroky z úvěru na výstavbu BPS**

Následující tabulka ukazuje odpisy DHNM ve výši 66 544 362 Kč, jedná se o sumu, kterou vynaložila společnost ZAS Úžice na výstavbu bioplynové stanice. Celková hodnota

BPS činí 89 039 802 Kč, avšak 22 495 440 Kč byla investiční dotace, která se do odpisů DHNM nezapočítává. Dále jsou v tabulce uvedeny úroky z úvěru, který byl poskytnut Českou Spořitelnou ve výši 64 536 121 Kč. Bankovní úvěr byl poskytnut na dobu 10 let a celkem se zaplatí na úrocích 12 636 297 Kč. Účetní odpisy jsou dle odpisového plánu na dobu 10 let.

**Tabulka 34 – Odpisy celkové hodnoty BPS**

	<b>Odpisy</b>	<b>Úrok</b>
2010		63 982
2011	2 903 411	2 404 244
2012	9 680 628	2 395 693
2013	8 832 307	1 834 084
2014	8 837 571	1 522 889
2015	6 674 376	1 281 662
2016	6 502 491	1 064 308
2017	6 134 425	838 314
2018	5 787 194	618 996
2019	5 418 743	406 408
2020	4 326 130	190 555
2021	1 447 087	15 161
<b>Celkem</b>	<b>66 544 362</b>	<b>12 636 297</b>

Zdroj: splátkový kalendář ČS, interní dokumenty ZAS Úžice

### **3.5.2.8 Ostatní náklady**

Zahrnují mimořádné náklady spojené např. s opravou trafostanice, která se konala po havárii v roce 2015. Mezi další položky patří výdaje za právníky, auditory, revize, rozborů, vnitropodnikové náklady (náklady na opravu strojů, které zajišťují přepravu vstupů pro BPS apod.). V roce 2019 je do ostatních nákladů zahrnuta instalace výměníku tepla ze spalin, která zvýší tepelnou účinnost o 20%. Tato investice si vyžádá náklady ve výši 2 mil. Kč.

### **3.5.2.9 Celkové náklady**

Představují součet všech nákladů spojených s provozem bioplynové stanice v daném roce. Za rok 2016 byly celkové náklady 25 890 095 Kč včetně odpisů. Dle modelace vychází celkové náklady v roce 2021 na 21 828 279 Kč, v roce 2030 na 23 843 707 Kč.

### **3.5.2.10 Výnosy OTE**

Jedná se podporu za výrobu elektrické energie neboli zelený bonus. Jeho výplatu zajišťuje operátor trhu s elektřinou a výši upravuje každoročně Energetický regulační úřad v cenovém rozhodnutí o POZE. Za rok 2016 byly tržby od OTE ve výši 25 683 332 Kč. Podpora je garantována na 15 let provozu. BPS Karlovice byla uvedena do provozu 05/2011, proto jsou v roce 2026 plánovány výnosy OTE pouze za období pěti měsíců ve výši 10 161 670 Kč. Výše podpory ve formě zeleného bonusu je ovlivněna cenou silové elektřiny na burze (viz kapitola vývojový trend).

### **3.5.2.11 Výnosy silová elektřina**

Výnosy spojené s prodejem elektrické energie. ZAS Úžice mají uzavřenou smlouvu na výkup elektrické energie se společností Energie ČS, a.s. Výkupní cena je pro každý rok jiná a odvíjí se od ceny na energetické burze. Klesající trend odráží klesající cenu elektřiny na energetické burze. V roce 2013 byl výnos spojený s prodejem elektřiny 9 232 832 Kč, v roce 2016 byl výnos již 5 985 201 Kč. Pro následující období se počítá s predikcí cen silové elektřiny dle tabulky č. 35 Cena silové elektřiny. Zároveň se počítá se stále stejným objemem dodávky elektrické energie do distribuční sítě VN.

### **3.5.2.12 Výnosy silová elektřina (nová technologie)**

Jedná se o tržby za prodej elektrické energie od obchodníka s elektřinou, které vychází z předpokládaného poklesu objemu elektřiny dodané do sítě při instalaci nové technologie, respektive využití pro nový projekt. V období od roku 2019 se počítá s hodnotou 2 212 MWh elektřiny dodané do sítě za rok, stejně tak v roce 2030. Grafické znázornění využití elektrické energie je v grafu č. 6.

Predikce vývoje trhu s elektřinou počítá s dvouprocentním nárůstem ceny elektřiny za rok od roku 2016 a ceny pro jednotlivé roky jsou uvedeny v následující tabulce.



**Tabulka 35 – Cena silové elektřiny**

Cena silové elektřiny [Kč/MWh]	
2015	930
2016	810
2021	891
2026	980
2030	1 059

Zdroj: Vlastní zpracování (Dle predikce Energie ČS)

### 3.5.2.13 Výnosy za teplo vnitropodnikové

Teplo, které je využíváno pro otop správních budov, kanceláří, opravny zemědělských strojů uvnitř areálu ZAS Úžice. Přípojka na teplo byla zbudována v roce 2014 a vnitropodnikově se účtuje 200 Kč/GJ. Výnosy za teplo v období 2014-2016 zobrazuje následující tabulka.

**Tabulka 36 – Vlastní spotřeba tepla v areálu ZAS Úžice**

Vlastní spotřeba tepla v areálu ZAS Úžice					
	2012	2013	2014	2015	2016
Vlastní spotřeba areálu [GJ]			4 585	4 042	4 135
Cena tepla [Kč/GJ]			200	200	200
Celková úspora [Kč]			917 000	808 400	827 000

Zdroj: Vlastní zpracování (Dle interních údajů ZAS Úžice)

Cena tepelné energie na trhu se pohybuje okolo 400 Kč za GJ. Pro další období je počítáno s rostoucím trendem tepelné energie viz tabulka č. 37. Rovněž vnitropodniková spotřeba tepla je kalkulována za tržní náklady na tržní úrovni, proto vidíme mezi lety 2016 a 2019 skokový nárůst tržeb za vnitropodnikové teplo.

**Tabulka 37 – Cena tepla**

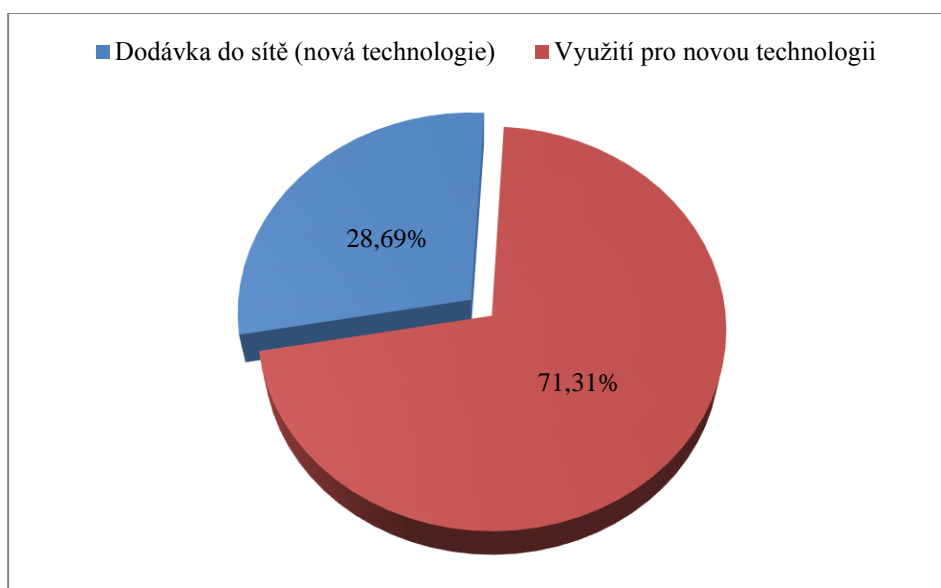
Cena tepla [Kč/GJ]	
2016	400
2021	450
2026	500
2030	550

Zdroj: Vlastní zpracování (Dle predikce Energie ČS)

### 3.5.2.14 Nové využití el. energie

Nové využití el. energie je vypočteno při zavedení nové technologie v podobě skleníku a při spotřebě 5 497 MWh elektrické energie v období od roku 2019. V následujícím grafickém znázornění lze vidět, že stále více než 28 % elektrické energie, konkrétně 2 212 MWh je dodáváno do sítě a je jej teoretické možné využít pro další projekty. Rovněž je uvažováno s nerovnoměrností spotřeby elektřiny. Rozdílná spotřeba bude v letním období, kdy musíme počítat s dodatečnou spotřebou na chlazení, včetně chlazení administrativních budov, kde klimatizační jednotky mají nezanedbatelný vliv. Vytápění v zimním období zajistíme využitím tepla z BPS. S ohledem na uvažovanou technologii skleníků s osvětlením a aquaponického systému bude spotřeba elektřiny v průběhu dne konzistentní, a proto nebude docházet k tzv. „spičkování“ neboli nedostatku výkonu v jednotlivých čtvrtodinách.

Graf 6 – Využití elektrické energie z BPS Karlovice



Zdroj: Vlastní zpracování

Pro výpočet byly použity ceny elektrické energie včetně distribučních poplatků, protože v případě připojení nového projektu k trafostanici příslušné distribuční sítě by investor musel počítat s těmito náklady. V případě BPS se jedná o dodatečnou úsporu pro investora, proto u BPS se projeví na straně výnosů.

**Tabulka 38 – Cena EE VN**

Cena EE VN [Kč/MWh]	
2016	2 100
2021	2 310
2026	2 541
2030	2 795

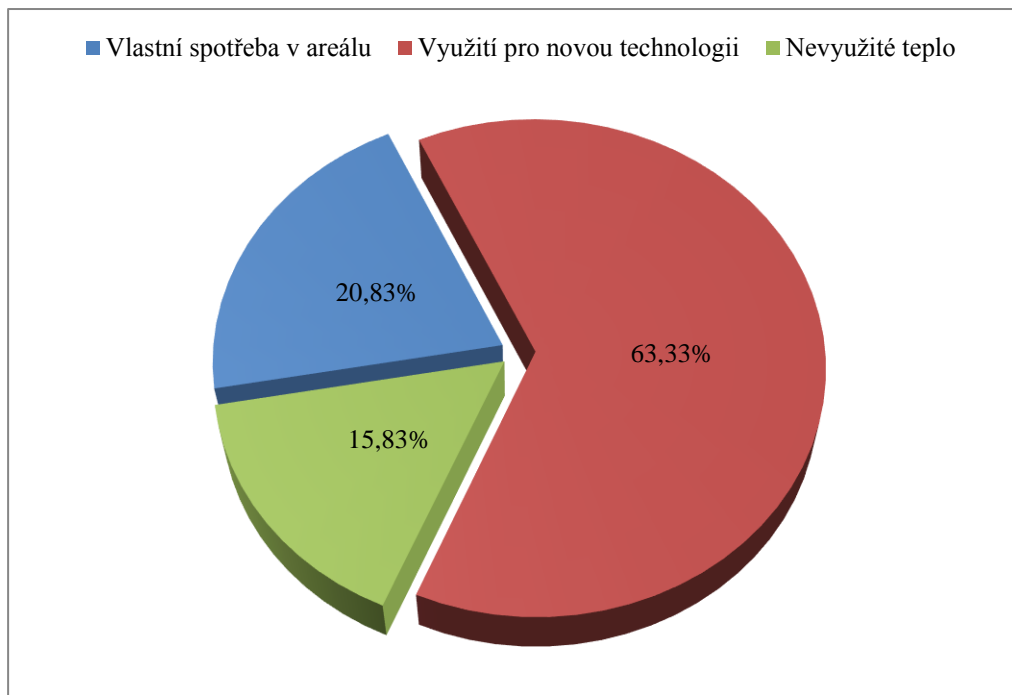
Zdroj: Vlastní zpracování (Dle predikce Energie ČS)

Výnosy za elektřinu spojené s instalovanou novou technologií jsou největší výnosovou položkou po tržbách za zelený bonus. Od roku 2026 jsou vůbec největším výnosem BPS Karlovice. Již v roce 2019 jsou výnosy plynoucí z využití elektrické energie novou technologií 12 204 803 Kč. Pro následující roky je uvažován rostoucí trend ceny EE VN viz tabulka č. 38 Cena EE VN, na základě kterého jsou kalkulovány výnosy z využití nové technologie. V rámci využití el. energie novou technologií je uvažováno i vybudování přípojky pro vlastní spotřebu elektřiny v areálu viz kapitola 3.4.1.4.

### 3.5.2.15 Nové využití tepla

Nové využití tepla se rovněž odkazuje na novou technologii, kdy dochází k většímu využití tepelné energie. Zároveň kalkuluje s dodatečnou instalací výměníku spalín, který zvýší tepelnou účinnost o 20% (viz. ostatní náklady). Využitelné teplo se zvýší z 16 181 GJ na 19 417 GJ, od této hodnoty musíme odečíst spotřebu na vytápění budov areálu a dostaneme hodnotu 15 372 GJ. Jedná se o teoretický údaj, protože využitelnost tepla v letním období a vzhledem k obtížné skladovatelnosti nikdy nebude 100%, proto uvažujeme s využitelností cca 84%. Dostáváme hodnotu 12 298 GJ využitelného tepla. Při předpokládaných cenách tepla viz tabulka č. 37, bude výnos v roce 2021 5 533 961 Kč, v roce 2026 5 990 137 Kč a v roce 2030 6 478 932 Kč. Následující grafické znázornění nám ukazuje, že 20% využitelného tepla je spotřebováno na vytápění budov uvnitř areálu zemědělského družstva. Více než 63 % je využito v rámci nové technologie na vytápění skleníků a sádek pro ryby. Přibližně 15% tepla je nevyužito. Tato hodnota bude kolísat s ohledem na průměrnou teplotu v daném roce. V letním období je využití tepla problematické, a proto u této technologie nemůže dojít ke 100 % využití. Naopak v zimním období může nastat situace, kdy teplo produkované BPS Karlovice nebude stačit na vytápění všech budov, hal a skleníků a bude potřeba využít záložních zdrojů, které jsou v případě administrativních budov na fosilní paliva.

**Graf 7 – Využití tepelné energie z BPS Karlovice**



Zdroj: Vlastní zpracování

#### **3.5.2.16 Výnosy ostatní (digestát atd.)**

Možností jak získat další peněžní prostředky pro provozovatele BPS, je prodej digestátu. Odběratelem digestátu v případě BPS Karlovice je ZAS Úžice. Oproti prodeji elektřiny se jedná o méně výnosnou položku. Tržby z prodeje digestátu byly v roce 2016 853 870 Kč, předpokládá se využití digestátu i v následujícím období s ročním dvouprocentním cenovým růstem. Mezi další ostatní výnosy patří například pojistné plnění, které bylo v roce 2015 ve výši 2 269 231 Kč, proto je v roce 2015 skokový nárůst ostatních výnosů. S pojistnou událostí a plněním se do dalších období nepočítá.

#### **3.5.2.17 Výnosy celkem**

Představují součet výnosů spojených s provozem bioplynové stanice v daném roce bez výnosů za novou technologii. Jedná se tedy o výnosy OTE, výnosy za silovou elektřinu, výnosy za prodej tepla a ostatní výnosy. Za rok 2016 činily celkové výnosy 33 349 402 Kč. Odhad výnosů v roce 2021 je 33 850 278 Kč, v roce 2030 jsou celkové výnosy odhadovány ve výši pouze 10 041 158 Kč, protože v roce 2030 nejsou uvažovány výnosy plynoucí

z výplaty zeleného bonusu, které dle současné legislativy pro BPS Karlovice skončí v květnu 2026.

### **3.5.2.18 Výnosy celkem (nová technologie)**

Jedná se o předpokládané výnosy po roce 2019 v případě využívání nové technologie. Tyto výnosy jsou složeny z výnosů OTE (pro roky 2019 až květen 2026), výnosů za silovou elektřinu (nová technologie), tepelnou energii, prodej digestátu. Předpokládaná výše těchto výnosů je v roce 2019 47 406 448 Kč. V roce 2019 se nám setkávají výnosy plynoucí ze spotřeby EE a tepla novou technologií a výnosy OTE, neboli zelený bonus za vyrobenou elektřinu. V roce 2026 skončí podpora a tedy výplata zeleného bonusu v květnu, proto pro výpočet uvažují pouze 5/12 roční hodnoty. Celkové předpokládané výnosy v daném roce jsou 34 700 517 Kč. Pro rok 2030 vycházejí celkové výnosy s využitím nové technologie 26 406 250 Kč.

### **3.5.2.19 Hospodářský výsledek**

Hospodářský výsledek za nákladové středisko BPS Karlovice nám ukazuje rozdíl mezi výnosy a náklady za jednotlivá období. Z tabulky je patrné, že od začátku sledovaného období, tedy roku 2013 vykazuje nákladové středisko kladné hodnoty hospodářského výsledku. Pro rok 2016 hodnota hospodářského výsledku činila 7 459 307 Kč. Modelace hospodářského výsledku let budoucích vychází kladná do konce období garantované podpory, tedy května 2026. V případě provozu bioplynové stanice bez nové technologie by hospodářský výsledek byl již v roce 2026 záporný a dosahuje hodnoty -2 474 779 Kč v roce 2030 je výsledek hospodaření -13 802 549 Kč s nulovým potenciálem na zlepšení v dalších letech. Každý ekonomicky uvažující subjekt by bez dalších investic nepokračoval v provozu BPS po ukončení příjmů z výplaty zeleného bonusu.

### **3.5.2.20 Hospodářský výsledek (nová technologie)**

Jedná se o hospodářský výsledek za nákladové středisko BPS Karlovice při využití nové technologie, proto se objevuje až od roku 2019. Hospodářský výsledek je rozdílem mezi celkovými výnosy (nová technologie) a celkovými náklady. Pro rok 2019 je ve výši

20 045 319 Kč, v roce 2026 vychází 12 655 669. Pro rok 2030 se uvažuje hospodářský výsledek 2 562 543 Kč.

### 3.5.2.21 Odpisy nové technologie

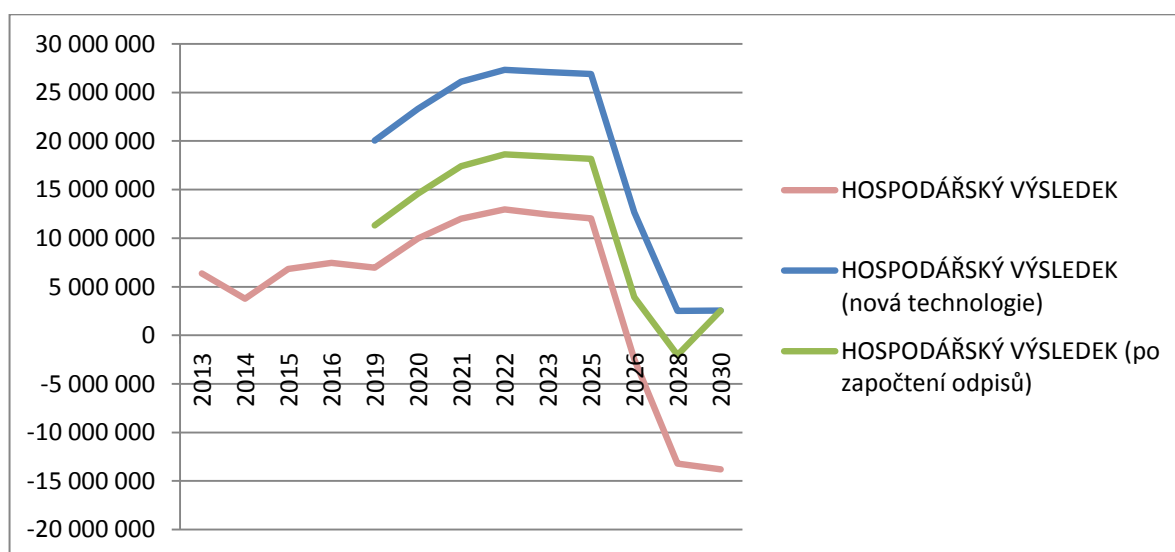
Celkové náklady na pořízení vysokoprodukčního osvětleného skleníku o rozloze 1,2 Ha, fóliovníku o rozměrech 20x40 m vychází dle informací od dodavatelů na 83 mil. Kč. Roční odpis potom vychází na 8 715 000 Kč při 10letém odpisování.

### 3.5.2.22 HOSPODÁŘSKÝ VÝSLEDEK (po započtení odpisů)

Jedná se o hospodářský výsledek za nákladové středisko BPS Karlovice při využití nové technologie a po započtení odpisů za novou technologii. Výsledek je rozdílem celkových nákladů a celkových výnosů při využití nové technologie po započtení odpisů dle kapitoly 3.5.2.21. V roce 2019, tedy první rok uvedení nové technologie do provozu se pohybujeme na hodnotě přes 11 mil. Kč, která vzroste až na hodnotu 18 174 925 Kč v roce 2025. V období 2027 až 2029 se pohybuje v záporných hodnotách, které jsou způsobeny absencí výnosů z OTE a odpisy nové technologie. Pro rok 2028 vychází hospodářský výsledek -2 037 401 Kč. V roce 2030 po 10letitém odpisovacím období je hospodářský výsledek 2 562 543 Kč.

Vývoj celkového hospodářského výsledku BPS Karlovice nám zobrazuje následující graf.

**Graf 8 – Hospodářský výsledek BPS Karlovice**



Zdroj: Vlastní zpracování

Z grafického zobrazení je patrné, že hospodářský výsledek BPS Karlovice bez nových projektů se dostane v roce 2026 do záporných hodnot a jeho další provozování je ekonomicky neefektivní.

Hospodářský výsledek (nová technologie) vykazuje od zavedení nových technologií, tedy roku 2019, kladných hodnot. Můžeme si jej představit jako výsledek, kterého by BPS Karlovice dosáhla v případě prodeje elektřiny a tepla investorovi, který by si v okolí koupil pozemky a výstavbu nových projektů by si zajistil sám.

Hospodářský výsledek po započtení odpisů odráží nejpravděpodobnější variantu a tou je, že za investicí do nové technologie bude stát ZAS Úžice jako vlastník BPS Karlovice.

## 4 Shrnutí

Bioplynové stanice mohou fungovat a být provozovány i bez podpory za vyrobenou elektřinu, ale je k tomu potřeba dodatečných investic, na které jsou schopny právě v období, kdy podporu pobírají, získat finance.

Jejich výhodou je, že tvoří decentralní zdroj energie, a mohou tedy uplatnit el. energii i teplo v místě výroby. S rostoucí spotřebou el. energie v místě výroby roste i ekonomika bioplynové stanice. Elektrickou energii lze využít na stávající spotřebu v areálu družstva, nebo na napájení přilehlých obecních budov, hal, rodinných domů apod. V případě umístění BPS mimo zástavbu, jako je tomu v případě BPS Karlovice, je možné el. energii využít na osvětlení skleníků, provoz aquaponického systému a další technologie, jak bylo uvedeno v kapitole 2.9 této diplomové práce. S rostoucí mírou využití tepla se ekonomika bioplynové stanice rovněž zlepšuje. Průběžné celoroční využití tepla může být problematické a závisí na možnostech konkrétního zemědělského podniku, proto by tento faktor měl být brán v úvahu již při přípravě projektu a umístění bioplynové stanice. Přebytečné teplo lze využít např. k ohřevu vody, k vytápění skleníků, bytů, bazénů, obecních prostor a dalších, taktéž uvedeno v kapitole 2.9 této diplomové práce. Jedná se však většinou o sezónní uplatnění tepla. Celoroční využití tepla zpravidla předpokládá vytvořit další finančně náročné aktivity, např. investice do sušárenských technologií (obiloviny, ovoce), trigenerace (přeměna tepla na chlad a využití ke klimatizování budov), popř. investice do technologie přeměny tepla na elektrickou energii, např. jednotky ORC (organického Rankinova cyklu). ORC jednotky mají obvykle vysoké pořizovací náklady a jejich používání je limitováno nebezpečností pracovní látky, proto se odpadního tepla k dodatečné výrobě elektrické energie téměř nevyužívá. Pro každou bioplynovou stanici je vhodný jiný projekt vzhledem k její geografické poloze.

Jedním z nových trendů, který se často využívá v zahraničí, je systém čištění bioplynu a napojení do distribuční sítě zemního plynu. Tato technologie je poměrně nová a v ČR není rozšířená, protože dosavadní podpora je zaměřena na výrobu elektřiny, avšak primárním produktem bioplynové stanice je právě bioplyn. Proto vyvstává otázka, zde nezměnit typ podpory BPS na výrobu bioplynu, aby se urychlil vývoj těchto zařízení a došlo ještě k efektivnějšímu využití biomasy. Protože vyčištěný bioplyn lze uplatnit v dopravě jako palivo pro motory spalující CNG nebo jej lze napojit do distribuční sítě zemního plynu.

Samotné hodnocení investice do nové technologie není předmětem této diplomové práce. Cílem bylo dokázat, zda má provozování bioplynové stanice ekonomické opodstatnění.



## 5 Závěr

Prvním z hlavních cílů práce bylo zjistit, zda je provozování bioplynové stanice Karlovice pro ZAS Úžice přínosem z ekonomického pohledu. Tento cíl byl ověřen finanční analýzou, porovnáním výsledků za období 2010, 2011 a výsledků za období 2012 až 2015. K výstavbě BPS Karlovice došlo v roce 2011, tedy ekonomický účinek jejího provozu se projevil až v následujících letech. Na základě výsledků finanční analýzy bylo potvrzeno, že BPS Karlovice má pozitivní ekonomický efekt pro ZAS Úžice. Dále má bioplynová stanice pozitivní dopad na lepší správu cash-flow, kdy zemědělská družstva jsou odkázaná na období sklizně nebo dotací, které přichází jednou za rok. Oproti tomu za výrobu elektřiny mají příjmy na měsíční bázi.

Druhým z hlavních cílů práce bylo vyhodnotit, zda mají bioplynové stanice své místo na poli dlouhodobě udržitelných a ekonomicky efektivních obnovitelných zdrojů i bez státní podpory. Tento cíl byl spočten na příkladu bioplynové stanice Karlovice. Modelací nákladů a výnosů bylo prokázáno, že pokud provozovatelé a majitelé bioplynové stanice budou pouze čerpat podporu na výrobu elektřiny a neinvestovat do rozvoje výroby, bude provoz neekonomický, a proto budou majitelé nuceni provozování bioplynové stanice ukončit.

Dle spočtené modelace bude pro BPS Karlovice rok 2026 zlomový, protože pokud nedojde k efektivnějšímu využití el. energie, tepla, případně bioplynu přestane být provoz bioplynové stanice rentabilní. Proto byly v teoretické části představeny a v praktické části využity pro modelaci některé z projektů nové technologie využití elektřiny a tepla. Bylo spočteno, že s využitím nové technologie lze dosáhnout v roce 2030 hospodářského výsledku ve výši 2,5 mil. Kč bez jakékoli státní podpory.

Výpočet byl modelován pro BPS Karlovice, avšak lze jej aplikovat i na další bioplynové stanice v České republice, protože většina z nich byla postavena ve stejném období a za stejných nebo podobných dotačních podmínek.

Pokračováním práce by mohlo být zpracování studie proveditelnosti pro novou technologii a její přínos pro společnost. Protože výstavbou nových projektů vzniknou nová pracovní místa a tím může dojít k rozvoji venkova a zemědělství.

Závěrem lze dodat, že v práci bylo ověřeno, že provozování bioplynové stanice má i do budoucna, tedy bez státní podpory, ekonomické opodstatnění v případě využití elektrické a tepelné energie v místě výroby.

## 6 Seznam použitých zdrojů

**ČTVRTNÍKOVÁ, I. a kol.** *Veřejná podpora a veřejné zakázky po vstupu do EU: průvodce pro obce a města.* Praha: Linde, 2005. ISBN 80-720-1528-1.

**JANKŮ, M., MIKUŠOVÁ, J.** *Veřejné podpory v soutěžním právu EU.* 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2012, 290 s. ISBN 978-80-7400-430-8.

**KLÍMOVÁ, Viktorie.** *Rozvoj malého a středního podnikání.* Brno: Masarykova univerzita, 2007. 133 s. ISBN 978-80-210-4239-1.

**MURTINGER, Karel a BERANOVSKÝ, Jiří.** 2006. *Energie z biomasy.* Brno: Era, 2006. str. 94. ISBN 80-7366-071-7.

**SCHOLLEOVÁ, Hana.** 2012. *Ekonomické a finanční řízení pro neekonomy.* 2. aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 286 s. ISBN: 987-80-247-4004-1.

**SCHOLLEOVÁ, Hana.** 2009. *Investiční controlling: jak hodnotit investiční záměry a řídit podnikové investice: investiční proces jako základ budoucí prosperity, nástroje a metody investičního controllingu, volba financování a technologie, monitoring průběhu investice a postaudit.* Praha: Grada, 2009. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-2952-7.

**SCHULZ, Heinz a Barbara EDER.** *Bioplyn v praxi: teorie - projektování - stavba zařízení - příklady.* Ostrava: HEL, 2004. ISBN 80-86167-21-6.

**STRAKA, František a kol.** 2006. *Bioplyn: příručka pro výuku, projekci a provoz bioplynových systémů.* Praha: GAS, 2006. str. 706. ISBN 80-7328-090-6.

**SYNEK, M. a kol.** *Manažerská ekonomika.* 5. aktualizované a doplněné vydání. Praha: GradaPublishing, 2011. ISBN 978-80-247-3494-1.

**SYNEK, Miloslav a Eva KISLINGEROVÁ.** *Podniková ekonomika.* 5., přeprac. a dopl. vyd. Praha: C.H. Beck, 2010. Beckovy ekon. učebnice. ISBN 978-80-7400-336-3.

**VALDER, A.** *Účetnictví pro podnikatele v zemědělství.* Praha: ASPI – WoltersKluwer. 2008. ISBN 978-80-7353-388-1.

**SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2009/28/ES** ze dne 23. dubna 2009 [online]. [cit.2017-01-21]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:32009L0028&qid=1489912192272&from=EN>

**Veřejná podpora a de minimis** [online]. [cit. 2017-03-13]. Dostupné z: <http://www.czechinvest.org/verejna-podpora>

**Úřad pro ochranu hospodářské soutěže (Infolist 02-14)** [online]. [cit. 2017-05-01].

Dostupné z: <https://www.uohs.cz/cs/verejna-podpora/modernizace-pravidel-verejne-podpory.html>

**Dotace** [online]. [cit. 2017-03-20]. Dostupné z: <http://www.smartech.cz/dotace/>

**Eurostat Statistics Explained** [online]. [cit. 2017-03-21]. Dostupné z: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Infographic\\_REN-2004-2015.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Infographic_REN-2004-2015.png)

**Ministerstvo průmyslu a obchodu, Obnovitelné zdroje energie 2015** [online]. [cit. 2017-01-30]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/statistika/obnovitelne-zdroje-energie/2017/2/Obnovitelne-zdroje-energie2015.pdf>

**Roční zpráva o provozu ES ČR** [online]. [cit. 2017-01-29]. Dostupné z: [http://www.eru.cz/documents/10540/462820/Rocni\\_zprava\\_provoz\\_ES\\_2015.pdf/3769f65b-3789-4e93-be00-f84416e1ca03](http://www.eru.cz/documents/10540/462820/Rocni_zprava_provoz_ES_2015.pdf/3769f65b-3789-4e93-be00-f84416e1ca03)

**Strukturální fondy, Veřejná podpora** [online]. [cit. 2017-03-28]. Dostupné z: <https://www.strukturalni-fondy.cz/cs/Fondy-EU/Narodni-organ-pro-koordinaci/Predbezne-podminky/Verejna-podpora>

**Bioplynové stanice – podmínky a možnosti využití tepla** [online]. [cit. 2017-03-16]. Dostupné z: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/bioplynovy-stance-podminky-a-moznosti-vyuziti-tepla>

**Udržitelné využívání tepla z bioplynových stanic** [online]. [cit. 2017-03-18]. Dostupné z: [http://www.biogasheat.org/wp-content/uploads/2014/02/D3.5g\\_SEVEn\\_CZ.pdf](http://www.biogasheat.org/wp-content/uploads/2014/02/D3.5g_SEVEn_CZ.pdf)

**Uzavřené recirkulační chovy ryb s využitím tepla z bioplynových stanic** [online]. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z: <http://www.agrico.cz/uzavrene-recirkulacni-chovy-ryb-s-vyuzitim-tepla-z-bioplynovych-panic-1-160.html>

**Aquaponické farmy se stávají hitem** [online]. [cit. 2017-03-28]. Dostupné z: <http://byznys.ihned.cz/c1-61761380-ryby-zivi-zeleninu-ktera-roste-skoro-zadarmo-aquaponicke-farmy-se-stavaji-hitem>

**Slide 1** [online]. [cit. 2017-04-01]. Dostupné z: <http://thorilex.com/wp-content/uploads/2016/04/slide1.jpg>

**Uzavřené intenzivní systémy chovu ryb** [online]. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z: <http://www.carp-feed.cz/uzavrene-intenzivni-systemy-chovu-ryb-1-165.html>

**Čištění bioplynu** [online]. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z:

<http://www.ecogas.cz/technologies/portfolio-2/>

**Použití bioplynu v dopravě** [online]. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z:

<http://www.bioplynovestanice.cz/technologie-bps/pouziti-bioplynu-v-doprave>

**O bioplynu** [online]. [cit. 2017-04-28]. Dostupné z: <http://klastrobioplyn.cz/o-bioplynu/>

**Inflace** [online]. [cit. 2017-05-01]. Dostupné z:

<https://www.cnb.cz/cs/statistika/inflace/index.html>

Zákon č. 215/2004 Sb., o úpravě některých vztahů v oblasti veřejné podpory a o změně zákona o podpoře výzkumu a vývoje, v platném znění.

Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 274/1998 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv. 12. listopadu 1998.

15. Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd, ze dne 15. 5. 2001. 18. Vyhláška č. 140/2009 Sb., ze dne 11. 5. 2009 o způsobu regulace cen v energetických odvětvích a postupech pro regulaci cen, ve znění pozdějších předpisů

Výtah z rozhovoru, který vyšel v č. 2/2017 časopisu Energie 21

Stručný průvodce problematikou veřejné podpory – Úřad pro ochranu hospodářské soutěže

Výroční zpráva ZAS Úžice

Projektová dokumentace Bioplynová stanice Karlovice

Výkaz zisků a ztrát ZAS Úžice

Interní dokumentace ZAS Úžice – splátkový kalendář

Interní dokumentace společnosti Energie České spořitelny

Wachtl, Martin - Seminární práce PE2, ČVUT, Finanční analýza společnosti Agro družstvo Sebranice

## 7 Seznam tabulek, obrázků a grafů

### Tabulky

Tabulka 1 – Vývoj výroby elektřiny brutto z OZE .....	23
Tabulka 2 – Bioplynové složení.....	34
Tabulka 3 – Přehled množství substrátu.....	54
Tabulka 4 – Účinnost kogenerace - bez spalín. výměníku .....	55
Tabulka 5 – Výstup digestátu z BP.....	57
Tabulka 6 – Vlastní spotřeba zařízení.....	74
Tabulka 7 – Horizontální analýza aktiv ZAS Úžice (absolutní).....	59
Tabulka 8 - Horizontální analýza aktiv ZAS Úžice (relativní).....	59
Tabulka 9 – Horizontální analýza pasiv ZAS Úžice (absolutní) .....	60
Tabulka 10 – Horizontální analýza pasiv ZAS Úžice (relativní).....	60
Tabulka 11 – Vertikální analýza aktiv ZAS Úžice .....	61
Tabulka 12 – Vertikální analýza pasiv ZAS Úžice .....	62
Tabulka 13 – VZZ Horizontální analýza ZAS Úžice (absolutní) .....	62
Tabulka 14 – VZZ Horizontální analýza ZAS Úžice (relativní) .....	63
Tabulka 15 – VZZ vertikální analýza ZAS Úžice.....	63
Tabulka 16 – Ukazatele rentability ZAS Úžice.....	64
Tabulka 17 – Ukazatele aktivity ZAS Úžice .....	65
Tabulka 18 – Ukazatele likvidity ZAS Úžice .....	66
Tabulka 19 – Ukazatele zadluženosti ZAS Úžice.....	66
Tabulka 20 – Čistý pracovní kapitál ZAS Úžice .....	67
Tabulka 21 – Obrátový cyklus peněz ZAS Úžice .....	67
Tabulka 22 – Zlaté bilanční pravidlo ZAS Úžice .....	68
Tabulka 23 – Pravidlo vyrovnání rizika ZAS Úžice.....	68
Tabulka 24 – Pari pravidlo ZAS Úžice.....	69
Tabulka 25 – Růstové pravidlo ZAS Úžice .....	69
Tabulka 26 – Altmanův index důvěryhodnosti ZAS Úžice.....	69
Tabulka 27 – Index IN 50 ZAS Úžice .....	70
Tabulka 28 – Financování BPS Karlovice .....	71
Tabulka 29 – Vlastní spotřeba EE v areálu ZAS Úžice .....	79
Tabulka 30 – Výroba tepelné energie.....	80
Tabulka 31 – Vývoj roční inflace .....	82
Tabulka 32 – Nákladové středisko BPS Karlovice.....	84
Tabulka 33 – Spotřeba vstupních surovin a jednotková cena.....	85
Tabulka 34 – Odpisy celkové hodnoty BPS .....	87
Tabulka 35 – Cena silové elektřiny.....	89

Tabulka 36 – Vlastní spotřeba tepla v areálu ZAS Úžice .....	89
Tabulka 37 – Cena tepla [Kč/GJ] .....	89
Tabulka 38 – Cena EE VN [Kč/MWh] .....	91

## Obrázky

Obrázek 1 – Plnění pracovního plánu pro obnovitelné zdroje 2020 .....	21
Obrázek 2 – Podíl vyrobené elektřiny z BPS .....	22
Obrázek 3 – Energetický mix výroby elektřiny v ČR .....	23
Obrázek 4 – Pásová sušárna .....	37
Obrázek 5 – Pohled do vnitřku haly pro sušení balíků .....	37
Obrázek 6 – Distribuce tepla ve sklenících .....	40
Obrázek 7 – Recirkulační chov ryb .....	42
Obrázek 8 – Aquaponický systém .....	43
Obrázek 9 – Schéma procesu čištění bioplynu metodou water scrubbing .....	44
Obrázek 10 – Areál ZAS Úžice a Karlovice .....	49
Obrázek 11 – Plynová svíčka (fléra) .....	51
Obrázek 12 – Velín bioplynové stanice Karlovice .....	53
Obrázek 13 – Jímka na vstupní substráty .....	55
Obrázek 14 – Plynojem nad hlavním fermentorem .....	56
Obrázek 15 – Motor Jenbacher 999kW kogenerační jednotka .....	58
Obrázek 16 - Ovládací modul pro řízení bioplynové stanice Karlovice .....	75

## Grafy

Graf 1 - Splátkový kalendář za období 2011 až 2021 .....	72
Graf 2 - Financování BPS Karlovice .....	72
Graf 3 – Výroba elektrické energie [MWh] .....	73
Graf 6 – Brutto výroba elektrické energie v BPS [MWh] .....	75
Graf 7 – Výkupní cena elektrické energie [Kč/MWh] .....	77
Graf 8 – Využití elektrické energie z BPS Karlovice .....	90
Graf 9 – Využití tepelné energie z BPS Karlovice .....	92
Graf 10 – Hospodářský výsledek BPS Karlovice .....	94

## 8 Přílohy

<b>Příloha 1 – Výroba elektrické energie BPS Karlovice .....</b>	<b>I</b>
<b>Příloha 2 – Nákladové středisko BPS Karlovice.....</b>	<b>II</b>
<b>Příloha 3 – Ekonomika projektu Osvětlený skleník.....</b>	<b>III</b>
<b>Příloha 4 – Křivka využití tepla .....</b>	<b>IV</b>

**Příloha 1 – Výroba elektrické energie BPS Karlovice**

Výroba elektrické energie					
	2012	2013	2014	2015	2016
Inst. výkon 999 kW - teoretická hodnota [MWh]	8 775	8 751	8 751	8 751	8 775
Účinnost BPS	95,28%	96,10%	84,75%	88,94%	92,35%
Výroba brutto [MWh]	8 361	8 410	7 417	7 783	8 104
Dodávka do sítě [MWh]	7 709	7 798	6 894	7 304	7 649
Technologická spotřeba [MWh]	652	612	523	479	455
ZB [Kč/MWh]	3 070	3 060	3 270	3 270	3 390
Výkupní cena silové el. [Kč/MWh]	1 270	1 184	940	920	810
Celková výkupní cena [Kč/MWh]	4 340	4 244	4 210	4 190	4 200
Silová elektřina	9 790 430	9 232 832	6 480 360	6 719 680	6 195 690
ZB	23 666 630	23 861 880	22 543 380	23 884 080	25 930 110
Celkem	33 457 060	33 094 712	29 023 740	30 603 760	32 125 800
Povinný výkup/garantovaná výkupní cena	4120	4120	4120	4120	4120
Rozdíl (sil. elektřina+ZB)-PV	1 695 980	966 952	620 460	511 280	611 920

Zdroj: Vlastní zpracování dle interních dokumentů ZAS Úžice



Příloha 2 – Nákladové středisko BPS Karlovice

Nákladové středisko BPS	Výše nákladů v Kč				Předpokládaná výše nákladů v Kč								
	2013	2014	2015	2016	2019	2020	2021	2022	2023	2025	2026	2028	2030
Náklady na vstupní suroviny	9 499 200	9 664 488	10 090 115	11 286 048	11 963 211	12 202 475	12 446 525	12 695 455	12 949 364	13 208 351	13 472 519	14 011 419	14 571 876
Náklady na servis a údržbu	3 621 201	3 311 327	2 336 590	3 287 415	3 484 659	3 554 353	3 625 440	3 697 949	3 771 907	3 847 346	3 924 293	4 081 264	4 244 515
Náklady na manipulaci			1 876 672	2 095 565	2 221 299	2 265 725	2 311 039	2 357 260	2 404 405	2 452 493	2 501 543	2 601 605	2 705 669
Pojištění	207 505	207 116	243 761	254 331	269 591	274 983	280 482	286 092	291 814	297 650	303 603	315 747	328 377
Mzdy	513 694	546 844	963 097	1 093 749	1 159 374	1 182 561	1 206 212	1 230 336	1 254 943	1 280 042	1 305 643	1 357 869	1 412 183
Náklady na transport	1 824 700	1 757 200											
Nákup elektřiny	152 674	21 341	3 151	6 172	6 542	6 673	6 807	6 943	7 082	7 223	7 368	7 663	7 969
Odpisy	8 832 307	8 837 571	8 757 000	6 502 491	5 418 743	4 326 130	1 447 087						
Úroky z úvěru na výstavbu BPS	1 959 011	1 500 212	1 259 336	957 436	406 408	190 555	15 161						
Ostatní výdaje	1 106 333	1 324 465	2 247 493	406 889	2 431 302	479 928	489 527	499 317	509 304	519 490	529 880	551 075	573 118
<b>Náklady celkem</b>	<b>27 716 625</b>	<b>27 170 564</b>	<b>27 777 215</b>	<b>25 890 095</b>	<b>27 361 129</b>	<b>24 483 382</b>	<b>21 828 279</b>	<b>20 773 352</b>	<b>21 188 819</b>	<b>21 612 596</b>	<b>22 044 848</b>	<b>22 926 641</b>	<b>23 843 707</b>
<b>Náklady celkem (nová technologie)</b>					<b>27 361 129</b>	<b>24 483 382</b>	<b>21 828 279</b>	<b>20 773 352</b>	<b>21 188 819</b>	<b>21 612 596</b>	<b>22 044 848</b>	<b>22 926 641</b>	<b>23 843 707</b>
Výnosové středisko BPS	Výše výnosů v Kč				Předpokládaná výše výnosů v Kč								
Výnosy OTE	23 861 880	22 582 555	23 884 191	25 683 332	25 429 041	25 403 638	25 152 116	24 903 085	24 656 520	24 412 396	10 161 670		
Výnosy silová elektřina	9 232 832	6 548 879	6 792 752	5 985 201	6 344 313	6 471 199	6 104 905	6 227 003	6 351 543	6 605 605	6 737 717	7 007 226	7 287 515
Výnosy silová elektřina (nová technologie)					1 894 431	1 932 320	1 970 966	2 010 386	2 050 593	2 091 605	2 133 437	2 218 775	2 307 526
Výnosy za teplo vnitropodnikové		917 080	808 400	827 000	1 654 000	1 654 000	1 654 000	1 654 000	1 654 000	1 654 000	1 654 000	1 654 000	1 654 000
Nové využití el. energie					12 204 803	12 448 900	12 697 878	12 951 835	13 210 872	13 475 089	13 744 591	14 294 375	14 866 150
Nové využití tepla					5 319 070	5 425 452	5 533 961	5 644 640	5 757 533	5 872 683	5 990 137	6 229 742	6 478 932
Výnosy ostatní (digestát atd)	996 228	873 525	3 119 511	853 870	905 102	923 204	939 257	958 042	977 203	996 747	1 016 682	1 057 349	1 099 643
<b>Výnosy celkem</b>	<b>34 090 940</b>	<b>30 922 039</b>	<b>34 604 854</b>	<b>33 349 402</b>	<b>34 332 456</b>	<b>34 452 041</b>	<b>33 850 278</b>	<b>33 742 131</b>	<b>33 639 266</b>	<b>33 668 748</b>	<b>19 570 069</b>	<b>9 718 575</b>	<b>10 041 158</b>
<b>Výnosy celkem (nová technologie)</b>					<b>47 406 448</b>	<b>47 787 512</b>	<b>47 948 177</b>	<b>48 121 988</b>	<b>48 306 721</b>	<b>48 502 521</b>	<b>34 700 517</b>	<b>25 454 241</b>	<b>26 406 250</b>
<b>HOSPODÁŘSKÝ VÝSLEDEK</b>	<b>6 374 315</b>	<b>3 751 475</b>	<b>6 827 639</b>	<b>7 459 307</b>	<b>6 971 328</b>	<b>9 968 659</b>	<b>12 021 999</b>	<b>12 968 778</b>	<b>12 450 447</b>	<b>12 056 152</b>	<b>-2 474 779</b>	<b>-13 208 067</b>	<b>-13 802 549</b>
<b>HOSPODÁŘSKÝ VÝSLEDEK (nová technologie)</b>					<b>20 045 319</b>	<b>23 304 130</b>	<b>26 119 898</b>	<b>27 348 636</b>	<b>27 117 901</b>	<b>26 889 925</b>	<b>12 655 669</b>	<b>2 527 599</b>	<b>2 562 543</b>
Odpisy nová technologie					8 715 000	8 715 000	8 715 000	8 715 000	8 715 000	8 715 000	8 715 000	4 565 000	0
<b>HOSPODÁŘSKÝ VÝSLEDEK (po započtení odpisů)</b>					<b>11 330 319</b>	<b>14 589 130</b>	<b>17 404 898</b>	<b>18 633 636</b>	<b>18 402 901</b>	<b>18 174 925</b>	<b>3 940 669</b>	<b>-2 037 401</b>	<b>2 562 543</b>

Zdroj: Vlastní zpracování dle interních dokumentů ZAS Úžice

### Příloha 3 – Ekonomika projektu Osvětlený skleník

Vstupní parametry výpočtu			Hodnota
Výše dotace	ANO	40,00%	44 000 000
Cena za výstavbu "na klíč" dle SOD (Kč)			83 300 000
Výdaje zvyšující investici (úroky po dobu výstavby...)			0
Neodepisovatelné investice Kč (pozemky, cena projektu...)			0
Čistá plocha skleníku pro pěstování (m2 s pěstebními světly)			19 400
Čistá plocha skleníku pro pěstování (m2 bez pěstebních světél)			0
Plocha skleníku celkem včetně chodníků			20 000
Tržby (Kč/m2 s pěstebními světly)			2 349,00
Tržby (Kč/m2 bez pěstebních světél)			1 782,00
Meziroční růst prodejních cen v %			0,00%
Meziroční růst provozních nákladů v %			0,00%
Reinvestice v % z pořizovací ceny			1,00%
Diskont (pouze pro účely výpočtu NPV) v %			0,00%
Vlastní zdroje v %			20,00%
Úrok z úvěru p. a. v %			3,50%
Doba úvěru v letech			12
Poměr první splátky jistiny oproti průměrné splátce			80%
Sazba daně z příjmu právnických osob			19,00%
Pořizovací cena rostlin (Kč/m2 bez pěstebních světél), 1,25 rostliny/m2			125,00
Pořizovací cena rostlin (Kč/m2 s pěstebními světly), 1,25 rostliny/m2			115,00
Roční spotřeba nakupovaného tepla (kWh/m2)			56,84
Cena zemního plynu Kč/MWh - minimální odběr			1 319,79
Spotřeba CO2 v kg/m2/rok (po odečtení CO2 ze spalín z plynového kotle)			15,00
Nákupní cena CO2 (Kč/t)			2 200,00
Nákupní cena elektřiny z BPS pro pěstební světla (Kč/MWh)			1 425,00
Nákupní cena vody (Kč/m3)			3,00
Průměrné mzdové náklady včetně odvodů (Kč/hod.)			384,97
Roční cena hnojiv a ochrany rostlin (Kč/m2)			80,00
Roční cena úchytu a matrací pro rostliny (Kč/m2)			40,00
Náklady na balení, dopravu a obchod (Kč/m2)			0,00
Ostatní náklady na údržbu a opravy (Kč/m2)			20,00
Náklady na likvidaci pěstebních odpadů (Kč/m2)			20,00
Roční náklady crop advisor, školení zaměstnanců (Kč)			675 000
Roční pojistné stavby a úrody (Kč/m2)			25,00
Roční náklady na vedení účetnictví (Kč)			480 000
Roční náklady na elektrickou energii (Kč)			300 000
Ostatní drobné provozní náklady a režie, rezerva (Kč)			500 000

Vypočtené hodnoty k projektu			Hodnota
Investice celkem Kč			83 300 000
- z toho vlastní zdroje Kč			16 660 000
- z toho financování od banky Kč	20,00%	80,00%	66 640 000
Čistá současná hodnota investice (NPV) v Kč			147 028 867
Vnitřní výnosové procento (IRR)			50,77%
Roční provozní náklady (Kč)			25 729 915

Odpisové skupiny		Hodnota
2	5 let	3 332 000
3	10 let	49 980 000
4	20 let	21 658 000
5	30 let	8 330 000
Celkem		83 300 000

Roční provozní náklady	Kč
Pořízení rostlin - část bez pěstebních světél	0
Pořízení rostlin - část s pěstebními světly	2 231 000
<b>Náklady na nákup tepla z BPS - nemusí být účtováno</b>	<b>0</b>
Náklady na nákup zemního plynu	1 500 349
Náklady na CO2	640 200
Náklady na elektřinu pro pěstební světla	8 301 794
Náklady na vodu	29 100
Mzdové náklady včetně odvodů	7 468 472
Hnojiva a ochrana rostlin	1 552 000
Úchyt a matrace pro rostliny	776 000
Náklady na balení a dopravu	0
Ostatní náklady na údržbu a opravy	388 000
Náklady na likvidaci pěstebních odpadů	388 000
Crop advisor, školení zaměstnanců (Kč)	675 000
Pojistné stavby a úrody	500 000
Náklady na vedení účetnictví	480 000
Náklady na elektrickou energii	300 000
Ostatní drobné provozní náklady a režie	500 000

Rok	Tržby za prodej v Kč	Provozní náklady v Kč	Pozáruční opravy a reinvestice v Kč	Splátky jistiny úvěru v Kč	Úroky z úvěru v Kč	Daň z příjmu v Kč	Cashflow investora v Kč	Index DSCR	Nesplacená jistina úvěru v Kč k 31. 12.	Odpisy v Kč	Zisk před zdaněním v Kč	Daňový základ v Kč	Zisk po zdanění v Kč
2016	0	-4 288 319	0		-583 100	0	-21 531 419		66 640 000	-3 512 483	-8 383 902	-8 383 902	-8 383 902
2017	41 013 540	-28 302 906	0		-2 332 400	0	10 378 234		66 640 000	-7 024 967	3 353 267	-5 030 635	3 353 267
2018	45 570 600	-25 729 915	0	-4 442 667	-2 312 963	-1 039 703	12 045 353	2,783	62 197 333	-7 024 967	10 502 755	5 472 120	9 463 053
2019	45 570 600	-25 729 915	0	-4 644 606	-2 156 587	-2 025 235	11 014 258	2,619	57 552 727	-7 024 967	10 659 132	10 659 132	8 633 897
2020	45 570 600	-25 729 915	0	-4 846 545	-1 993 142	-2 056 290	10 944 709	2,600	52 706 182	-7 024 967	10 822 577	10 822 577	8 766 287
2021	45 570 600	-25 729 915	0	-5 048 485	-1 822 629	-2 215 303	10 754 268	2,565	47 657 697	-6 358 567	11 659 490	11 659 490	9 444 187
2022	45 570 600	-25 729 915	0	-5 250 424	-1 645 049	-2 249 043	10 696 169	2,551	42 407 273	-6 358 567	11 837 070	11 837 070	9 588 027
2023	45 570 600	-25 729 915	0	-5 452 364	-1 460 400	-2 284 126	10 643 795	2,540	36 954 909	-6 358 567	12 021 718	12 021 718	9 737 592
2024	45 570 600	-25 729 915	0	-5 654 303	-1 268 684	-2 320 553	10 597 146	2,531	31 300 606	-6 358 567	12 213 435	12 213 435	9 892 882
2025	45 570 600	-25 729 915	0	-5 856 242	-1 069 900	-2 358 322	10 556 221	2,524	25 444 364	-6 358 567	12 412 219	12 412 219	10 053 897
2026	45 570 600	-25 729 915	0	-6 058 182	-864 048	-3 347 053	9 571 402	2,383	19 386 182	-1 360 567	17 616 071	17 616 071	14 269 017
2027	45 570 600	-25 729 915	0	-6 260 121	-651 128	-3 387 508	9 541 928	2,381	13 126 061	-1 360 567	17 828 990	17 828 990	14 441 482
2028	45 570 600	-25 729 915	0	-6 462 061	-346 326	-3 445 421	9 586 878	2,408	6 664 000	-1 360 567	18 133 793	18 133 793	14 688 372
2029	45 570 600	-25 729 915	0	-6 664 000	-116 620	-3 489 065	9 571 001	2,412	0	-1 360 567	18 363 499	18 363 499	14 874 434
2030	45 570 600	-25 729 915	0	0	0	-3 511 223	16 329 463		0	-1 360 567	18 480 119	18 480 119	14 968 896
2031	45 570 600	-25 729 915	0	0	0	-3 511 223	16 329 463		0	-1 360 567	18 480 119	18 480 119	14 968 896
2032	45 570 600	-25 729 915	0	0	0	-3 511 223	16 329 463		0	-1 360 567	18 480 119	18 480 119	14 968 896
2033	45 570 600	-25 729 915	0	0	0	-3 511 223	16 329 463		0	-1 360 567	18 480 119	18 480 119	14 968 896
Celkem	770 143 140	-484 369 830	0	-46 040 000	-18 032 917	-44 302 713	179 687 793			-74 369 717	232 960 588		188 698 077

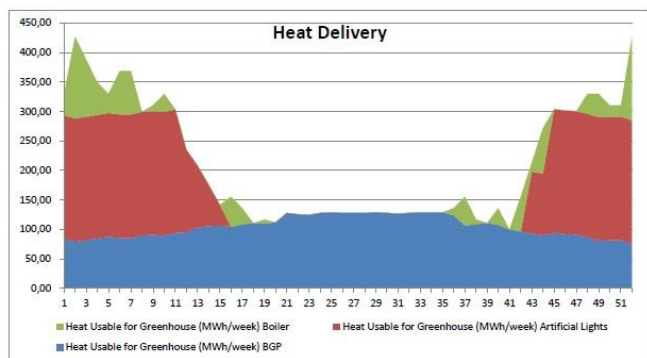
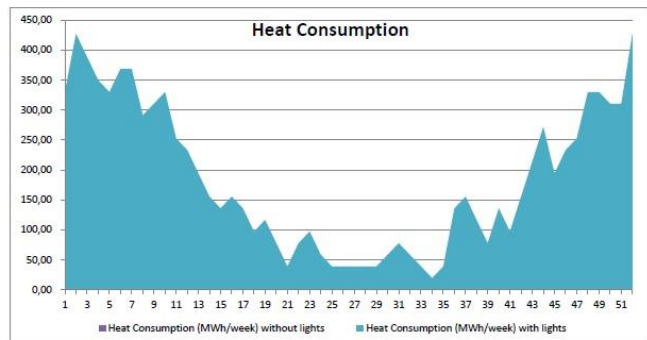
Zdroj: Cenová nabídka osvětlený skleník pro jinou zemědělskou společnost

## Příloha 4 – Křivka využití tepla

### Heat Demand & Delivery

Greenhouse			
Area w/o lights	0	m <sup>2</sup>	
Area with lights	19 400	m <sup>2</sup>	
Installed electric power lights	2 134	kW from BGP	
Electric power from BGP	550	kW from BGP	0,26
Peak heat power HT+LT from CHP	780	kW from BGP	
Peak self-consumption heat BGP	150	kW for BGP	

Week	Heat Consumption (MWh/week)		Heat Usable for Greenhouse (MWh/week)		
	without lights	with lights	BGP	Artificial Lights	Boiler
1	0,00	329,80	83,22	209,73	36,85
2	0,00	426,80	78,84	209,73	133,23
3	0,00	388,00	81,03	209,73	97,24
4	0,00	349,20	84,32	209,73	55,15
5	0,00	329,80	87,41	209,73	32,66
6	0,00	368,60	85,22	209,73	73,65
7	0,00	368,60	85,22	209,73	73,65
8	0,00	291,00	89,61	209,73	0,00
9	0,00	310,40	90,51	209,73	10,16
10	0,00	329,80	89,41	209,73	30,66
11	0,00	252,20	93,80	209,73	0,00
12	0,00	232,80	94,89	139,82	0,00
13	0,00	194,00	103,08	104,86	0,00
14	0,00	155,20	105,27	69,91	0,00
15	0,00	135,80	106,37	34,95	0,00
16	0,00	155,20	104,18	0,00	51,02
17	0,00	135,80	108,27	0,00	27,53
18	0,00	97,60	110,47	0,00	0,00
19	0,00	116,40	109,37	0,00	7,03
20	0,00	77,60	111,56	0,00	0,00
21	0,00	38,80	127,75	0,00	0,00
22	0,00	77,60	125,56	0,00	0,00
23	0,00	97,60	124,47	0,00	0,00
24	0,00	58,20	127,75	0,00	0,00
25	0,00	38,80	128,85	0,00	0,00
26	0,00	38,80	127,75	0,00	0,00
27	0,00	38,80	127,75	0,00	0,00
28	0,00	38,80	127,75	0,00	0,00
29	0,00	38,80	128,85	0,00	0,00
30	0,00	58,20	127,75	0,00	0,00
31	0,00	77,60	126,66	0,00	0,00
32	0,00	58,20	127,75	0,00	0,00
33	0,00	38,80	128,85	0,00	0,00
34	0,00	19,40	128,85	0,00	0,00
35	0,00	38,80	128,85	0,00	0,00
36	0,00	135,80	123,37	0,00	12,43
37	0,00	155,20	106,27	0,00	48,93
38	0,00	116,40	108,47	0,00	7,93
39	0,00	77,60	110,66	0,00	0,00
40	0,00	135,80	107,37	0,00	28,43
41	0,00	97,60	99,56	0,00	0,00
42	0,00	155,20	96,27	0,00	58,93
43	0,00	213,40	92,99	104,86	15,55
44	0,00	271,60	89,70	104,86	77,03
45	0,00	194,00	94,08	209,73	0,00
46	0,00	232,80	91,89	209,73	0,00
47	0,00	252,20	90,80	209,73	0,00
48	0,00	329,80	86,41	209,73	33,66
49	0,00	329,80	80,41	209,73	39,66
50	0,00	310,40	81,51	209,73	19,16
51	0,00	310,40	81,51	209,73	19,16
52	0,00	426,80	74,94	209,73	142,13
<b>Total</b>	<b>0,00</b>	<b>9 544,80</b>	<b>5 433,49</b>	<b>4 544,14</b>	<b>1 136,81</b>



Zdroj: Cenová nabídka osvětlení skleníků pro jinou zemědělskou společnost

