



BIOPLYNOVÁ STANICE

ENERGETICKY SOBĚSTAČNÉ OBCE

KNĚŽICE



Fotografie a grafické zpracování:
Radim Kalecký a Martina Rybišárová
www.kalecky.com

Text, schémata:
Milan Kazda, Ing. Pavel Bláha,
Zdeněk Kučera, Martina Rybišárová

Energetika Kněžice s.r.o.

ZÁKLADNÍ POJMY O OBCI A PROJEKTU

Obec Kněžice se nachází ve Středočeském kraji, asi 20 kilometrů na severovýchod od Poděbrad, v rovinatém nezalesněném terénu. Bez svých satelitních osad mají Kněžice 410 stálých obyvatel. V obci není zaveden zemní plyn, většina objektů v obci byla ještě nedávno vytápěna uhlím a dřívím. V obci je pouze dešťová kanalizace, splašková kanalizace v obci není, domy mají vlastní žumpy a septiky, které se dříve podle potřeby vyvážely, většinou na zemědělské pozemky. Nyní se obsahy septiků, žump a všechny vhodné organické odpady z obce využívají a likvidují v bioplynové stanici. Vhodné odpady z hořlavé biomasy (například prořezávky z místních porostů) se spalují v kotelně na biomasu. V katastrálním území obce Kněžice je celkem 810 ha zemědělské půdy a 204 ha lesů. Z toho 104 ha zemědělské půdy patří obci, ostatní půda je privátní a nebo patří jiným subjektům.

Obec Kněžice pečuje o své životní prostředí pravidelnou výsadbou mladých stromků v obci i okolí. Díky náročné výstavbě unikátního technologického zařízení, využívajícího obnovitelných zdrojů, také značně přispěla ke zlepšení kvality života a k ekonomickému oživení obce.



KONTAKTY

OBEC KNĚŽICE

289 02 Kněžice 37

okr. Nymburk, Česká republika

obec@obec-knezice.cz

www.obec-knezice.cz

tel./fax: 325 640 228

Milan Kazda, starosta: 725 022 616

Josef Novák, místostarosta: 728 895 376

ENERGETIKA KNĚŽICE s.r.o.

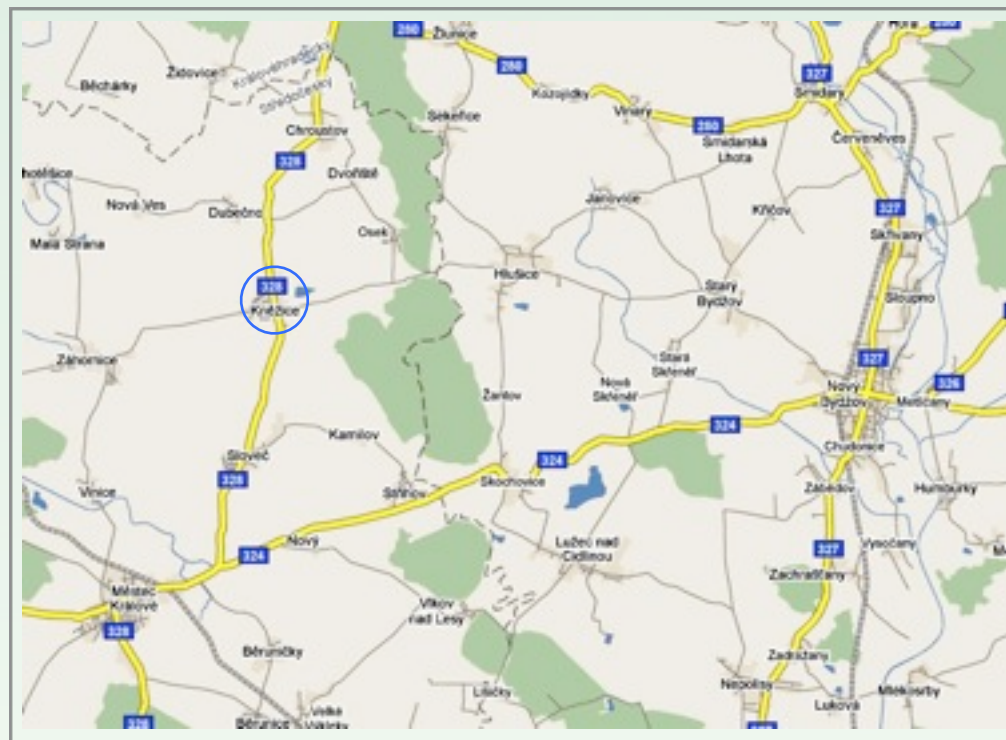
289 02 Kněžice, okres Nymburk

tel./fax: 325 640 228

IČ 27410315, DIČ CZ27410315

E-mail: obec.knezice@quick.cz

GPS: 50°15'25.964"N, 15°20'7.29"E



SLOVNÍČEK POJMŮ

FYTOMASA je objem rostlinné hmoty (zejména jejích organických látek) vytvořený díky působení fotosyntézy na určitém území. Je dílčí součástí biomasy. Množství (hmotnost) fytomasy se stanovuje především v suchém stavu, bez vody. Často je tento termín používán v souvislosti s nekonvenční (nepotravinářskou zemědělskou činností a následnými energetickými přeměnami (např. zplyňování, spalování) za účelem produkce elektrické energie nebo alternativních pohonných hmot a paliv.

BIOMASA je souhrn látek tvořících těla všech živých organismů, jak rostlin, bakterií, sinic a hub, tak i živočichů. Jedná se o obnovitelný zdroj energie. Suchá biomasa (dřevní a suchý rostlinný odpad), se většinou zpracovává suchými procesy - spalování či zplyňování. Mokrý biomasa (tekuté a pevné výkaly hospodářských zvířat či siláž), se zpracovává mokřými procesy v bioplynových stanicích. Mezi další možnosti jejího zpracování pak patří lisování olejů a jejich úprava například při výrobě bionafty.

BIOPLYN vzniká při rozkladu organických látek (hnůj, zelené rostliny, kal z čističek) v uzavřených nádržích, bez přístupu kyslíku. Obsahuje 55–70% objemových procent metanu. Bioplyn se vyrábí a poté i energeticky využívá (spaluje) v bioplynové stanici.

Obnovitelný zdroj energie je označení některých vybraných, na Zemi přístupných forem energie, získané primárně především z jaderných přeměn v nitru Slunce. Dalšími zdroji jsou teplo zemského nitra a setrvačnost soustavy Země-Měsíc. Lidstvo je čerpá ve formách např. sluneční záření, větrné energie, vodní energie, energie přílivu, geotermální energie, biomasy a další.

Definice obnovitelného zdroje dle českého zákona o životním prostředí:

„Obnovitelné přírodní zdroje mají schopnost se při postupném spotřebovávání částečně nebo úplně obnovovat, a to samy nebo za přispění člověka.“



DŮVODY

Výstavba bioplynové stanice vyřešila zpracování biologicky rozložitelného odpadu produkovaného okolní zemědělskou a potravinářskou výrobou a zároveň místní komunální sférou.

Zvítězila varianta vybudování bioenergetického komplexu vyrábějícího teplo za přijatelné ceny pro téměř celou obec a navíc poskytla vítané příjmy z prodeje vyrobené, a do sítě dodávané, elektrické energie.

To jsou významné pozitivní ekonomické i environmentální dopady na celou oblast.



CO TOMU PŘEDCHÁZELO

Vypracovat projekt, podat ho v rámci programu "Infrastruktura" financovaného z fondů Evropské unie, najít zdroje pro dofinancování akce, vybrat (pokud možno spolehlivého a nepřilíživě drahého) dodavatele, přesvědčit spoluobčany, rozkopat celou vesnici a postavit dílo za zhruba 135 milionů korun.

Stavební práce na výstavbě bioplynové stanice byly zahájeny v listopadu 2005, do zkušebního provozu byla uvedena v září 2006 a postupně do konce roku 2006 přešla do plného provozu se slavnostním zahájením 4. 12. 2006. Celý komplex včetně kotelny na biomasu začal fungovat na začátku roku 2007.

FINANCOVÁNÍ

Iniciátorem a investorem celého projektu je samotná obec Kněžice. Větší část finančních prostředků na projekt obec získala z fondu ERDF EU, Státního fondu životního prostředí, menší část tvoří půjčka od banky.

Po uvedení celého komplexu do provozu, má většina domů v obci vytápění a celoroční ohřev TUV (teplé užitkové vody) výhradně z obnovitelných zdrojů. Obec vyrábí a prodává elektřinu a teplo z bioplynu a topné pelety z biomasy.



DODAVATELÉ

Na samotném počátku myšlenky stáli externí spolupracovníci, technologové Ing. Moravec, Ing. Řeháček a ekonom Ing. Štěpánek z EPC. Hlavním dodavatelem celého projektu je SKANSKA CZ, a.s Divize Technologie, dodavatelem technologie bioplynové stanice Tomášek SERVIS, s.r.o z Pardubic, železobetonové nádrže bioplynové stanice dodala firma WOLF SYSTEM, s.r.o. z Prahy. Technologii kotelny dodává Step Trutnov, a.s. Stavební část díla, soustavu rozvodu tepla v obci a kogenerační jednotku GE Jenbacher v bioplynové stanici realizovala Skanska CZ, a.s.

OCENĚNÍ

Ministerstvo životního prostředí udělilo obci Kněžice Certifikát energeticky soběstačné obce (ESO).



V říjnu 2007 obec Kněžice převzala v Drážďanech také prestižní Evropskou cenu za energetickou efektivnost (EEA). Ocenění získala za výstavbu unikátní bioplynové stanice s kogenerační jednotkou, která je nyní hlavním zdrojem energie v místě, a za další úsporná opatření, například zvýšení efektivity veřejného osvětlení a vlastní výroba topných pelet z biomasy v obci. Toto ocenění Kněžice získaly teprve jako třetí projekt ze zemí střední a východní Evropy.



Dne 5. 5. 2009 se stala obec Kněžice vítězem 18. ročníku českého kola soutěže „Cena zdraví a bezpečného životního prostředí“ v kategorii Environment za projekt ESO Kněžice.



VÝHODY BIOPLYNOVÉ STANICE

- vzrůstající soběstačnost a nezávislost na dodavatelích energie
- redukce skleníkových plynů
- výhodné zásobování obytných domů a průmyslových objektů teplem
- provoz zpracování kejdy je bez pachové zátěže
- obnova efektivního hospodaření na venkově
- nové pracovní příležitosti
- dlouhodobě garantovány stabilní příjmy (z prodeje elektřiny i ze zpracování externího odpadu)
- nezávislost na výrobcích a na jejich tržních cenách (ceny rostlinné výroby jsou poměrně hodně nestabilní a závislé na úrodě)
- zužitkování a zhodnocení odpadů z potravinářského průmyslu
- přídavný zdroj příjmů
- produkce tepelné a elektrické energie
- úspora hnojiv pro rostliny a jejich vyšší účinnost

JAK TO U NÁS VYPADÁ



Komplex se skládá z bioplynové stanice s kogenerační jednotkou, z výtopy na spalování slámy a dřevního odpadu, teplovodního rozvodu z předizolovaného potrubí v celé vesnici, kterým se přes předávací stanice v jednotlivých objektech celoročně dodává z kotelny a z bioplynové stanice teplo pro vytápění a pro ohřev teplé užitkové vody do téměř všech domů v obci. V hale u kotelny bude peletizační linka na výrobu topných pelet z biomasy, kterou zatím obec provozuje v prozatímních prostorách.

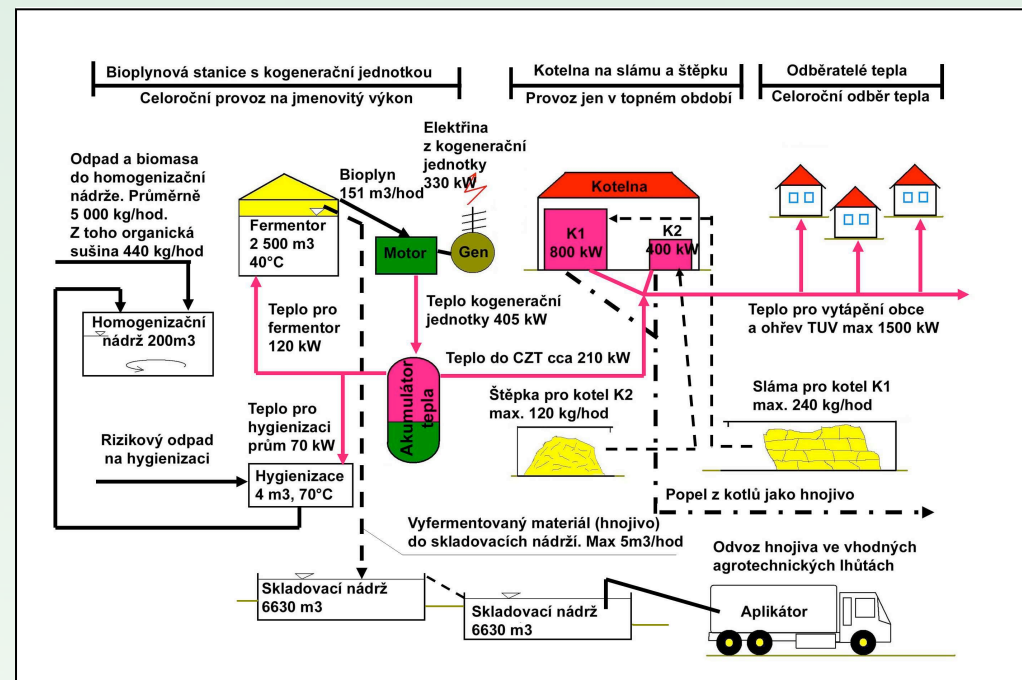


Schéma energetického systému energeticky soběstačné obce Kněžice



TECHNOLOGIE A VÝKONY

Bioplynová stanice má příjmovou homogenizační jímku s objemem 180 m³, hygienizační linku s kapacitou 10 tun materiálu za den, jeden vytápěný fermentor o objemu 2 500 m³ se střešním plynojemem 700 m³, jednu kogenerační jednotku s elektrickým výkonem 330 kW a s tepelným výkonem 400 kW, a dvě skladovací nádrže s objemem 2 x 6300 m³ na vzniklé hnojivo - tekutý vyfermentovaný substrát. Součástí stanice je trafostanice 22/0,4 kV pro vyvedení elektrického výkonu kogenerační jednotky do elektrizační sítě.

Kotelna na biomasu má dva kotle, jeden kotel o výkonu 800 kW na spalování slámy, druhý o výkonu 400 kW na spalování štěpky a dřevního odpadu, provozní zásobník slámy na přibližně 8 hodin nepřetržitého automatického provozu kotle na slámu, provozní zásobník štěpky na více než jednodenní automatický provoz kotle na štěpku, krytý sklad paliva na několik týdnů provozu kotelny, čerpací stanici pro cirkulaci topné vody v soustavě, chemickou úpravnu vody a systém udržování tlaku v soustavě CZT (centrálního zásobování teplem).



CO SPALUJEME

Kotelna spaluje hlavně obilní slámu a energetický šťovík v obřích balících, drobný dřevní odpad, podle potřeby dodává teplo do soustavy CZT. Popel ze spalování slámy a dřeva je využíván jako hnojivo pro zemědělské pozemky.

MINULOST A BUDOUCNOST BIOMASY PRO ENERGETICKÉ ÚČELY

Biomasa byla před několika stoletími, než se začalo používat fosilních paliv, hlavním zdrojem energie a pokrývá asi 14 % celosvětové potřeby energie. Odhaduje se, že fotosyntézou se každým rokem na zemi vytváří 120 až 220 miliard tun biomasy, jejíž energetický obsah je pět krát vyšší než současná světová spotřeba energie. Proto se očekává, že v 21. století k energetickým zdrojům ve světě významně přispěje i biomasa.

Zájem o využití rostlinné biomasy, jako obnovitelného energetického zdroje, se zvyšuje především z důvodu omezování produkce skleníkových plynů a snižování produkce biologických odpadů.

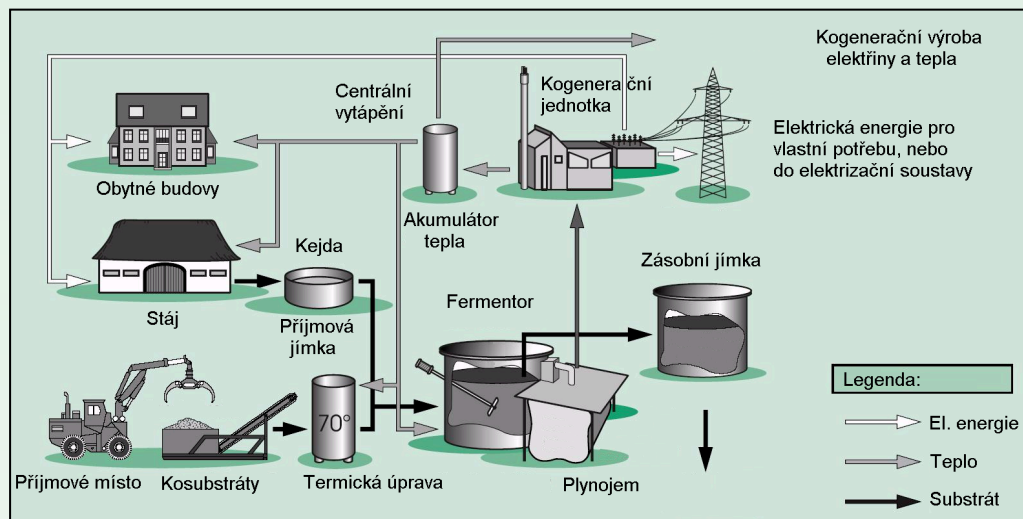


VÝZNAM BIOMASY

- obnovitelný zdroj energie
- využití přebytečné půdy pro pěstování energetických rostlin
- účelná údržba krajiny
- vytvoření nových pracovních míst v regionech

PARAMETRY BIOPLYNOVÉ STANICE KNĚŽICE V ROCE 2008

• Spotřeba bioplynu:	1 144 755 m ³
• Obsah metanu v bioplynu:	61%
• Výhřevnost bioplynu:	21 MJ . m ⁻³
• Dodávka tepla z KJ do CZT:	5 367,6 GJ / 1 491 MWht
• Celková produkce tepla KJ:	8 092 GJ / 2 248 MWht
• Výroba elektrické energie:	2 388 MWhe
• Roční proběh KJ:	7 775 h
• Měrná produkce elektrické energie:	2,086 kWhe.m ⁻³
• Měrná spotřeba bioplynu:	0,4806 m ³ . kWhe ⁻¹
• El. účinnost KJ (pro výhřevnost bioplynu 21 MJ.m ⁻³):	35,67%



Technologické schéma využití elektrické energie a tepla

Základním pravidlem hospodárného provozu bioplynové stanice a předpokladem dobré návratnosti vynaložených investic je využití tepla produkovaného kogenerační jednotkou. Bioplynové stanice jsou tak na nejlepší cestě zajistit v některých obcích, v kombinaci s ostatními zdroji centrální zásobování teplem a ohřev teplé užitkové vody. Někdy je možné přebytek tepla využít pro sušení některých komodit, jako zemědělských produktů či dřeva.

ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLU A JEHO PŘEMĚNA NA ENERGIÍ



Je to především organický odpad z místní zemědělské farmy, kejda hospodářských zvířat, ale i krmné a posklizňové zbytky (siláž, traviny, šrot atd.). Stanice dále zpracovává a ekologicky naprosto nezávadně likviduje svážené obsahy septiků a žump z Kněžic a okolí. Další surovinou do budoucna pro bioplynovou stanici bude záměrně pěstovaná biomasa, například kukuřice a jeteloviny.

Stanice je vybavena i tepelnou hygienizací rizikových vstupních surovin a je tudíž schopna zpracovávat a ekologicky likvidovat zbytky jídel z restauračních zařízení a krev z jatek. Všechny tyto vstupní suroviny se po průchodu bioplynovým reaktorem promění v biologicky a hygienicky nezávadné hnojivo. To se skladuje ve skladovacích nádržích stanice, a ve vhodných agrotechnických lůžkách je vyváženo na zemědělské pozemky. Vznikající bioplyn je trvale spalován v kogenerační jednotce, která vyrábí elektřinu a teplo. Elektřina z jednotky se prodává do elektrizační sítě. Teplo z jednotky se z menší části využije pro ohřev fermentoru a veškeré zbylé teplo se trvale dodává do rozvodu tepla v obci.

U bioplynových stanic je využití zbytkového odpadního tepla z kogenerační jednotky problémem. Obvykle využití veškerého tepla není možné, protože jsou většinou postaveny v místě, kde jsou sice zdroje surovin pro stanici, ale nikoli dostatečný odbyt tepla. Více než polovina vyrobeného tepla z bioplynových stanic se pak obvykle odvádí bez užitku chlazením do okolního vzduchu. V Kněžicích je teplo z kogenerační jednotky využito právě díky soustavě CZT v obci.

SEZÓNÍ PROVOZ KOTELNY

Kotle jsou normálně v provozu pouze v topném období, kdy přebytečné teplo z bioplynové stanice nestačí na pokrytí potřeby tepla v soustavě CZT. V létě jsou kotle odstaveny, přičemž menší kotel tvoří zálohu pro dodávku tepla do soustavy pro případ výpadku kogenerační jednotky a nebo při jejím odstavení při plánované opravě. Výkyvy ve spotřebě pokrývá teplovodní akumulátor, který může zabezpečit pokrytí spotřeby tepla z kogenerační jednotky bez spouštění kotlů v přechodném období o jeden až dva dny.

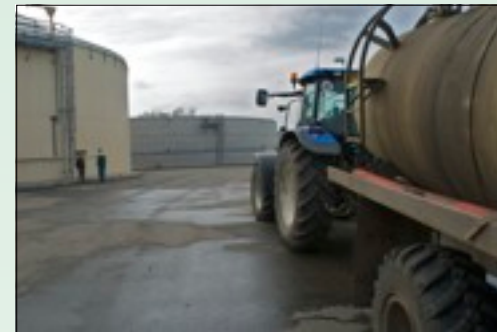
ROZVOD TEPLA

Rozvod tepla v obci je bezkanálový, z předizolovaného potrubí s diagnostickým systémem případných poruch a netěsností, celková délka tras, včetně přípojek, je cca 6 000 metrů. Jmenovité teploty topné vody budou 105/70°C. Předpokládaná nejvyšší spotřeba tepla soustavy CZT, včetně ztrát teplovodů, je cca 1500 kW.



PROVOZ SOUSTAVY

Provoz celé soustavy CZT včetně bioplynové stanice, kotelny a předávacích stanic je automatický, včetně diagnostiky a dálkového hlášení poruch. Zařízení kotelny a bioplynové stanice vyžaduje dozor 1x za 8 hodin provozu, plánovanou údržbu a servis a případně zásahy při poruchách. Ve větší míře je potřeba práce obsluhy jen při manipulaci s palivem a surovinami při příjmu a při jejich přípravě ke zpracování, při manipulaci s popelem z kotlů a při vyskladňování hnojiva z bioplynové stanice.



EKOLOGICKÉ A EKONOMICKÉ PŘÍNOSY

Ekologické přínosy projektu spočívají v úspoře fosilních paliv a snížení škodlivých emisí jak přímo v obci, tak při výrobě toho množství elektřiny, které vyrobí kogenerační jednotka v Kněžicích a nebude muset být vyrobeno v českých uhelných elektrárnách.

Většina vyrobené elektřiny se prodává do sítě - ročně až 2200 MWh. Polovinu tepla dodá do rozvodu tepla v obci bioplynová stanice. Bioplynová stanice přináší obci ročně 6 milionů Kč, a spoří za rok 2000 tun emisí CO₂.