

VÍCEÚČELOVÉ ENERGETICKÉ CENTRUM V MARGARETHEN AM MOOS



Obec Margarethen am Moos, která leží asi 15 kilometrů jihovýchodně od hlavního města Vídně, se stala zajímavým příkladem, jak je možné dát dlouhodobou stabilitu a perspektivu místnímu zemědělství prostřednictvím započatí pěstování plodin pro energetické účely.

V roce 2004 zde skupina patnácti místních farmářů založila družstvo „Energieversorgung Margarethen“ – **EVM**. Jejich společným cílem se stalo vybudovat bioplynovou stanici, v které by byl nalezen dlouhodobý odběratel pěstovaných surovin. Přípravné práce vyvrcholily v **roce 2006**, kdy stanice byla slavnostně uvedena do provozu.

Vyráběný bioplyn začal být využíván pro kogenerační výrobu el. energie a tepla. Elektrina je prodávána za zvýhodněný tarif (garantovanou cenu) do místní elektrorozvodné soustavy a pro teplo pak bylo nalezeno využití výstavbou více než dva kilometrů dlouhé teplovodní sítě v obci, kterou družstvo rovněž financovalo a nyní provozuje.

Dalším milníkem byl **rok 2008**, kdy v areálu stanice bylo instalováno zařízení, které zajišťuje úpravu části bioplynu na kvalitu zemního plynu. Vyrobený biometan je dodáván do nedaleké veřejné plnicí stanice, která jej nabízí namísto zemního plynu pro vozidla na CNG. Čerpací stanici opět provozuje družstvo EVM, čímž se z bioplynové stanice stalo de facto **víceúčelové energetické centrum** zajišťující výrobu elektřiny, tepla i motorového paliva z místních zdrojů.

Záměr využít bioplynu i v dopravě nalezl podporu u dolnorakouské vlády a uskupení „Energiesysteme der Zukunft“ a zařízení se stalo prvním svého druhu v Rakousku, které 100% obnovitelné motorové palivo pod značkou „MethaPur“ začalo nabízet.



Výroba bioplynu

V bioplynové stanici jsou instalovány celkem tři fermentační nádrže strukturované do dvou stupňů s mezofilním způsobem vyhnívání (první stupeň tvoří dvě menší nádrže o objemu 2200 m³ každá, druhý pak společný post-fermentor o objemu 4500 m³, ve kterém je současně skladován produkovaný bioplyn). Zbytky po fermentaci jsou odváděny do nekrytého skladovacího zásobníku o objemu 5500 m³. Generálním dodavatelem technologie bioplynové stanice byla společnost **AKR MODULGAS**.

Produkce bioplynu je rozdělena mezi kogenerační jednotku a jednotku pro úpravu bioplynu. Potřeba surového bioplynu (s obsahem

cca 50 % metanu) pro kogenerační jednotku činí **cca 250 Nm³/h**. Jednotka na úpravu bioplynu má zpracovatelskou kapacitu dalších asi **70 Nm³/hod** bioplynu.

Pro provoz stanice je třeba dodávat **cca 10 000 tun** rostlinných surovin ročně, což odpovídá obhospodařování asi 200 ha polností. Kvůli relativně suchému podnebí mezi pěstovanými plodinami pro bioplynovou stanici převládají speciální traviny (čirok, súdánská tráva), dále žito, vojtěška, jetel. Vstupní surovinou je rovněž prasečí kejda (**cca 3000 m³/r**). Zbytky po fermentaci jsou ve formě hnojiva rozváženy do místních polí.

Úprava bioplynu na biometan

Pro úpravu bioplynu na biometan byla v bioplynové stanici instalována technologie využívající pro separaci CO₂ ad. příměsí speciálních membrán. Technologie vznikla na základě spolupráce mezi **Technickou univerzitou ve Vídni** a rakouskou společností **Axiom Angewandte Processtechnik GmbH** a poprvé byla ověřena v pilotním projektu v Markt St. Martin a následně uvedena do komerčního provozu v Bruck an der Leitha, který je od Margarethen vzdálen pouhých několik kilometrů.

Samotná separace CO₂ na jednotce v Margarethen je jednostupňová, může však být řešena i jako dvoustupňová, což pak umožňuje docílit vyšší čistoty výsledného biometanu i menšího podílu metanu v odpadním plynu.

Technologie v současnosti dosahuje míry vyčištění na úrovni **96–97 %** (obsahu metanu ve výsledném plynu) tak, aby byly plněny požadavky platných technických předpisů (normy **ÖVGW G31/G33**). Kvalita plynu však může být úpravou tlakových poměrů vyšší. Poměr obsahu metanu a CO₂ ve výsledném produktu je kontinuálně měřen a zaznamenáván se zpětnou vazbou do procesu.

Produkční kapacita zařízení činí mezi **30–35 Nm³** biometanu za hodinu. Vyčištěný biometan je dodáván do blízkoležící CNG plnicí stanice. Odpadní plyn vzniklý při obohacování bioplynu, který obsahuje malé zbytkové množství metanu, je veden na kogenerační jednotku, kde se využívá k výrobě elektřiny a tepla. Tím jsou sníženy ztráty tepelného obsahu bioplynu v procesu úpravy téměř na nulu.

Proces čištění na principu membrán má, jak se ukazuje, oproti jiným principům dvě veliké přednosti: Je velmi kompaktní a vyžaduje si na stejnou zpracovatelskou/produkční kapacitu mnohem menší prostor. Druhou výhodou je poměrně nízká energetická náročnost: ke zpracování **1 m³** surového bioplynu si zařízení v Margarethen (zatím) vyžaduje **méně než 0,2 kWh elektřiny**, což je při vyjádření této spotřeby přepočtem na primární energii, která by byla na výrobu tohoto množství el. energie potřeba, **asi 10 %** energetického obsahu bioplynu vstupujícího do procesu.

Využití v dopravě

Biometan je z bioplynové stanice dopravován **asi 200 m** dlouhým podzemním plynovodem do blízkoležící plnicí „bio CNG“ stanice. Stanice byla uvedena do provozu **v prosinci 2007** a je lokalizována u křižovatky obecní komunikace a odbočky k bioplynové stanici. Priváděný biometan je na stanici nejprve komprimován **na 300 bar** a poté uskladněn v tlakových nádobách (20 ks).

Produkční kapacita výroby biometanu reprezentuje cca **25 kg/hod**, což je dostatečné množství paliva pro 2–3 osobní vozidla k načerpání plné nádrže. Díky zásobníkům je však obsluhována hodinová kapacita větší.

Využít služeb plnicí stanice však nemůže každý, nejprve se totiž musí zájemce u družstva EVM zaregistrovat. Stanice je **samoobslužná** a tak si zaregistrovaný zákazník může po identifikaci čipovou kartou

VÍCEÚČELOVÉ ENERGETICKÉ CENTRUM V MARGARETHEN AM MOOS



palivo doplnit kdykoliv. Úhrada za odebrané palivo se provádí platební kartou přes terminál, jenž je situován v blízkosti výdejního stojanu (je pouze jeden).

Biometan je na stanici nabízen pod registrovanou obchodní značkou „MethaPur“, a to za cenu, která je na stejné úrovni, jaká je u stlačeného zemního plynu na běžných CNG stanicích v zemi. Tato obchodní strategie, kterou si družstvo mohlo dovolit díky získání podpory na úhradu části investice, by měla zajistit dostatek zákazníků.

V současné době má čerpací stanice cca 20 zaregistrovaných uživatelů nicméně se předpokládá, že se jejich počet (zejména z řad obyvatel obce a blízkého okolí) bude rychle zvyšovat. Při plném využití kapacity bude stanice schopna nabídnout až **150 tis. kilogramů** biometanu za rok, což je takové množství paliva, které by postačovalo pro **200 osobních vozidel** s průměrnou spotřebou 5 kg/100 km a ročním projezdem 15 tis. kilometrů. Nižší náklady na palivo tak mají zákazníkům vynahradit případné vyšší pořizovací ceny vozů na CNG.

Parametry paliva „MethaPur“ dle laboratorních zkoušek (2008)

Kyslík a dusík (celkem)	0,34 obj. %
Metan	96,64 obj. %
Oxid uhlíčitý	2,91 obj. %
Etan	<0,001 obj. %
Propan	<0,001 obj. %
Obsah sumy butanů	<0,001 obj. %
Obsah sumy pentanů a vyšších uhlovodíků	<0,001 obj. %
Spalné teplo	10,68 kWh/Nm ³ / 38,48 MJ/Nm ³
Výhřevnost	9,62 kWh/Nm ³ / 34,68 MJ/Nm ³
Wobbeho index	13,96 kWh/Nm ³ / 0,30 MJ/Nm ³
Objemová hmotnost	0,7568 kg/Nm ³
Relativní hustota	0,585

Jiné využití bioplynu

Hlavním zdrojem příjmů družstva EVM je však v současnosti využití většiny bioplynu pro kogenerační výrobu elektřiny a tepla. V areálu bioplynové stanice se nachází **kogenerační jednotka** o el. výkonu 500 kW_e, jejíž výkon však byl po určitých úpravách navýšen až na současných **625 kW_e a 780 kW_t** (odpovídá tep. příkonu v palivu 1,5 MW). Vyráběná elektřina je dodávána do místní rozvodné sítě za zvýhodněných výkupních tarifů a teplo pak do obce **cca 3,5 km** dlouhou teplovodní sítí, která v souvislosti s projektem byla vybudována. Na systému CZT je v současnosti napojena místní školka, zámek, kostel, restaurace a obecní obytný komplex. Cílem je však postupně připojit další odběratele (potenciál je odhadován až na **1,1 MW_t**).

Pro krytí odběrových špiček či při odstávkách motorgenerátoru byl současně jako doplňkový zdroj tepla instalován **kotel o výkonu 900 kW**. Kotel je vybaven jak hořákem na bioplyn tak na bionaftu. Kombinací kogenerační jednotky a kotle je možné dodat špičkový tepelný výkon až **1,6 MW**.

Ekonomika a financování

Náklady na výstavbu bioplynové stanice a kogenerační jednotky činily **cca 2 mil. EUR**, na teplovodní síť **cca 0,7 mil. EUR**. Celkové náklady na realizaci výrobní jednotky na biometan a na plnicí stanice včetně propojovacího plynovodu činily asi **440 tis. EUR**.

Projekt byl financován kombinací vlastních prostředků družstva a bankovním úvěrem, část investice byla hrazena dotací dolnorakouské vlády.

Získané zkušenosti

Víceúčelové energetické centrum v Margarethen am Moos je výborným příkladem, jak lze v malém měřítku s využitím místních zdrojů krýt významnou část energetických potřeb, ať už se jedná o elektřinu, teplo či dokonce motorové palivo.

Projekt malé výroby a lokálního prodeje bioplynu ve standardu MethaPur místním motoristům je natolik atraktivní, že by se jím podle posledních zpráv v Rakousku rádo inspirovalo **dalších 25 bioplynových stanic**.

K hlavním výhodám tohoto modelu patří, že zdrojem energie je místní zemědělská výroba (tj. přínosy z pohledu energetické bezpečnosti a ekonomické prosperity regionu). Z technologického pohledu je nesporným pozitivem, že zařízení pro úpravu bioplynu může být spuštěno jen, když je poptávka po upraveném bioplynu. Po zbytku času může být výroba biometanu odstavena a surový bioplyn přednostně využit pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla.

A navíc, jelikož je biometan vyráběn a prodáván bez jakékoli potřeby napojení na distribuční síť, lze podobný systém prakticky použít pro jakoukoliv bioplynovou stanici, bude-li pro motorové palivo nalezen v místě dostatečný odběr.



Systém využívající bioplyn z bioplynové stanice jak v kogenerační jednotce, tak v jednotce pro úpravu bioplynu je velice variabilní. Pomeř bioplynu dodávaného kogenerační jednotce resp. jednotce úpravy bioplynu může být měněn. Lze tedy efektivně reagovat na situaci na trhu a optimalizovat ekonomiku provozu.

Výroba bioplynu: Bioplynová stanice v Margarethen am Moos

Rok výstavby	2006
Produkce bioplynu	320 Nm ³ /h, tj. asi 14 000 MWh/r
Vstupní suroviny	pěstované plodiny (trávy, žito) 10 000 t/r, kejda 3000 t/r
Výroba biometanu	
V provozu od	2008
Použitá technologie	membránová separace
Kapacita výroby biometanu	cca 35 Nm ³ /h
Způsob distribuce a využití	přímé zásobování blízkoležící plnicí stanice využívané osobními vozidly na CNG
Energieversorgung Margarethen a/M, GmbH Obmann Friedrich Schwarz Leithastraße 12, 2433 Margarethen am Moos http://www.methapur.com	
Kontaktní údaje	