



VYUŽITÍ BIOPLYNU VE MĚSTĚ LINKÖPING



Linköping je hlavním městem stejnojmenné samosprávné oblasti (tzv. Linköpings kommun) regionu **Östergötland**. Nachází se v jihovýchodní části země a se svými cca 100 tis. obyvateli je pátým největším městem Švédského království.

Využívání bioplynu jako paliva v dopravě má v Linköpingu již více než 15letou historii, jednu z nejstarších v zemi. Způsobem svého vzniku a inovativním přístupem se přitom stalo inspirací pro řadu dalších.

Vše přitom začalo v roce 1990, kdy snaha města omezit negativní vlivy dopravy ekologizací vozového parku autobusové MHD přechodem na CNG narazila na nečekané problémy se zajištěním paliva díky potížím s výstavbou sítí zemního plynu v regionu.

Zemědělský charakter regionu však pomohl nalézt řešení – ve spolupráci s místním družstevním podnikem provozujícím masnou výrobu a asociací sdružujícími místní zemědělce začaly postupně (v letech 1992, 1997 a 2002) v místě vznikat výrobní kapacity na vlastní palivo – biometan, který je dnes využíván **více než tisícovkou** nejrůznějších vozidel – od všech autobusů městské hromadné dopravy, přes svozové vozy na odpad až po lehká užitková a osobní vozidla.

Prozíravé rozhodnutí města dalo současně vzniknout úspěšně se rozvíjející komunální společnosti **Svensk Biogas i Linköping** (dále jen „Svensk Biogas“). Ta dnes spravuje celou potřebnou infrastrukturu výroby a dodávky biometanu a ve spolupráci se společností **Swedish Biogas International** nabízí své cenné zkušenosti dokonce i v zahraničí. Ale zpět na začátek.



Výroba bioplynu

První výrobní kapacitou bioplynu potažmo biometanu se v roce **1992** stala městská čistírna odpadních vod nacházející se na severním okraji města (Åby Västergård). Produkováný výsledný biometan postačoval pro provoz prvních pěti CNG autobusů MHD.

Prvním velkým milníkem se však stal rok **1997**, kdy poblíž uvedené čistírny byla uvedena do provozu samostatná „komunální“ bioplynová stanice pro zpracování bioodpadů zejména z místních potravinářských výrobníků.

Umístění stanice je velmi výhodné, protože je jednak blízko hlavnímu zdroji vstupních surovin – jatkám, a také hlavnímu odběrateli výsledného biometanu – autobusovému depu. S oběma zařízeními je bioplynová stanice propojena podzemním produktovodem resp. plynovodem.

Druhým významným vstupem jsou pak různé bioodpady z výroby potravin, stravovacích provozů, údržby zeleně a v menším množství rovněž exkrementy hospodářských zvířat a bioodpad z kuchyní.

V roce 2005 se v zařízení zpracovalo asi **45 tis. tun surovin** při výrobě cca **7,7 mil. m³** bioplynu, čemuž díky vyššímu podílu biometanu (nad 60%) odpovídalo téměř **48 tis. MWh** tepla v palivu.

Kapacita stanice stejně jako výrobní kapacity biometanu však umožňují množství zpracovaného bioodpadu a výrobu bioplynu v budoucnu dále zvyšovat (reálně na dvojnásobek i více).

Stručný popis celého procesu fermentace: Jateční odpad bohatý na proteiny a energii je míchán s hospodářskou mrvou a ostatním bioodpadem v homogenizačních nádržích. Pak je po dobu 1 hodiny pasterizován při teplotě 70 °C ohřevem párou. Směs je zchlazena a čerpána do fermentační nádrží, kde je neustále míchána. Teplota směsi je udržována na 38 °C.

Ve výrobně jsou instalovány dvě standardní digestační nádrže o objemu 3 800 m³ zajišťující průměrnou dobu zdržení substrátu asi 30 dní. Digestát je z nádrží kontinuálně odebírán a chlazen na 20 °C. Je skladován ve výrobně a postupně dodáván zemědělcům jako tekuté biohnojivo – cca do 17 farem převážně v blízkém okolí. Roční produkce hnojiva je kolem 52 000 tun (obsah sušiny 4,5%, obsah dusíku 7 kg/m³). Hnojivo je produkováno dle certifikátu SPCR₁₂₀ Švédského certifikačního systému a tím schváleno k recyklaci do zemědělské půdy.

Úprava bioplynu na biometan

První stanice na úpravu bioplynu na biometan byla v Linköpingu uvedena do provozu v roce 1992. Zařízení bylo instalováno na zmiňované městské ČOV a využívalo technologii **PSA** (tlakové proměnné adsorpce). Kapacita provozu činila nejvýše **150 Nm³/hod.** surového bioplynu, čemuž odpovídala hodinová produkce asi **70 Nm³** biometanu.

Nová úpravná bioplynu o kapacitě **500 Nm³/h** byla uvedena do provozu společně s bioplynovou stanicí v roce 1997. Zařízení pro separaci CO₂ využívá technologii tlakové vodní vypírky a vyráběný biometan je veden podzemním plynovodem do několik kilometrů vzdáleného autobusového depa.

V roce 2002 pak došlo k zatím poslednímu rozšíření a k oběma stávajícím jednotkám přibyla ještě třetí, opět s technologií vodní vypírky, o zatím největší kapacitě, a to **1 400 Nm³/hod** surového bioplynu.

Při započtení produkce bioplynu na ČOV tak celková produkční kapacita biometanu v současnosti dosahuje více než **65 tis. MWh**.

Obě nové stanice používají technologii vodní tlakové vypírky od firmy **Flotech Group** nesoucí obchodní název **Greenlane**.





VYUŽITÍ BIOPLYNU VE MĚSTĚ LINKÖPING



Využití bioplynu v dopravě

Hlavním odběratelem vyráběného biometanu je regionální poskytovatel veřejné dopravy – **ÖstgötaTrafiken**. Společnost v současnosti provozuje v městské dopravě Linköpingu **šedesát autobusů** jezdících na biometan a v budoucnu by se bio-CNG busy měly objevit i na regionálních trasách. Autobusy jsou garážovány v depu vzdáleném několik kilometrů od výroby biometanu a palivo je tak k nim dopravováno podzemním plynovodem (dopravní tlak okolo 4 bar). V areálu depa se nachází čerpací stanice, v níže je bioplyn stlačen na potřebnou tlakovou úroveň (250 bar) a dodáván do tlakových nádob autobusů.

Společnost v letošním roce hodlala bez výběrového řízení se Svensk Biogas uzavřít dlouhodobý kontrakt na odběr biopaliva, z důvodu nevypsání veřejné soutěže však byl Úřadem pro ochranu hospodářské soutěže zrušen.



Biometan je však dnes rovněž dodáván na celkem **dvanáct veřejných plnicích stanic** rozmístěných po městě. Některé jsou stejně jako stanice v autobusovém depu přímo napojeny na potrubní rozvod biometanu, k jiným je biometan dovážěn v tlakových zásobnících.

Využívají je hojně svozová vozidla, komunální odpad, majitelé soukromých i firemních automobilů, provozovatelé taxi atd. Celkový počet vozidel jezdících ve městě na biometan je dnes odhadován na více než **1 tisíc** a stále rychle roste (jen v roce 2008 přibýlo 280 nových zákazníků).



Nentí tedy divu, že v roce 2007 dosáhly celkové prodeje biometanu ve městě již více než **7 mil. m³**, což reprezentovalo asi **6%** veškerých prodaných pohonných hmot. Je to asi pravděpodobně nejvyšší podíl bioplynu v dopravě ze všech měst Evropy, které jej dnes využívají. Prodeje biometanu díky novým a novým CNG vozům nepochybně dále porostou.

Město má ambiciózní cíl snížit mezi lety 2000 a 2010 celkovou spotřebu fosilních paliv v dopravě o **25%**. A využívání bioplynu může k tomu významně napomoci.

Biometan je dokonce využíván i v železniční dopravě. Od roku 2005 obsluhuje trať mezi městy Linköping a Västervik první motorový vlak na bioplyn na světě s dojezdem **600 (!) km**. Původní diesellový vlak byl upraven na spalování bioplynu instalováním nového motoru a nádrží na skladování stlačeného bioplynu o kapacitě 530 Nm³. Úprava vlaku byla mnohem levnější alternativou k elektrifikaci celé trati, kterou by bylo nutno provést pro snížení emisí. Nový motor splňuje emisní limity Euro 5 (původní diesellový motor byl ve třídě Euro 1). Produkce skleníkových plynů byla snížena na nulu.

Ekonomika a financování

Na výstavbu celé infrastruktury výroby bioplynu a jeho úpravy na biometan vč. distribuční infrastruktury bylo dosud vynaloženo zhruba **130 mil. SEK** (tj. cca 14 mil. EUR). Většina nákladů byla financována ze soukromých zdrojů, část některých výdajů byla uhrazena dotacemi z národních podpůrných programů. Další náklady jsou spojeny s výstavbou plnicích stanic a samozřejmě s pořízením CNG vozidel. Ty však již nelze chápat jako vícenáklad proti případnému využití zemního plynu.

Získané zkušenosti

Bioplyn dnes v Linköpingu nahrazuje obdivuhodných 6% spotřeby pohonných hmot a poslední vývoj ukazuje, že to v budoucnu může být ještě více. Jeho využití přispívá k významnému snížení všech škodlivin (prach, oxidy dusíku ad.) a zejména ostře sledovaného oxidu uhličitého.

Město vnímá vynaložené náklady na rozvoj infrastruktury výroby a dodávky bioplynu k využití v dopravě jako dobrou investici, která se v dlouhodobé perspektivě vyplatí. Již dnes se prostřednictvím městské společnosti Svensk Biogas ekonomicky zhodnocují nabyté znalosti při technické asistenci jiným municipalitám doma i v zahraničí. A v čase jejich hodnota zjevně stále více poroste.

Výroba bioplynu	ČOV	Nová BPS
Rok výstavby	< 1990	1997
Produkce bioplynu	65 000 MWh/r	
Vstupní suroviny	kaly z ČOV	jateční odpad ad.
Výroba biometanu		
V provozu od	1992	1997, 2002
Použitá technologie	PSA	tlaková vodní vypírka
Kapacita výroby biometanu [Nm ³ /h]	150	500 + 1400
Roční produkce biometanu	7 mil. Nm ³ /r (2007), tj. cca 66 000 MWh/r	
Způsob distribuce a využití	přímé zásobování plnicích stanic na CNG, využíván autobusy i ost. motorovými vozidly	
Kontaktní údaje	www.svenskbiogas.se, www.ostgotatrafiken.se	