

# Volba technologie a dodavatele

V současné době je v provozu několik desítek nových bioplynových stanic od různých dodavatelů. Navzájem se liší různou úrovní technické vyspělosti a kvality jednotlivých komponentů a různým způsobem uspořádání celé stanice, který vychází z odlišného přístupu dodavatelských firem. Zemědělské podniky uvažující o výstavbě bioplynové stanice tak stojí před náročnou volbou správné technologie, neboť jsou zahrnovány mnohdy čistě komerčními nabídkami velmi diskutabilní kvality, navíc často od neznámých „dodavatelů“.

Kvalitně a odpovědně navržená bioplynová stanice musí být koncipována s ohledem na dostupné suroviny. Její výkonová velikost musí vycházet z místních podmínek a je třeba se vyvarovat nabídkám na megalomanské, často typizované projekty zpracovávající tu nejdražší surovinu (kukuřičnou siláž). Mnohdy malé zařízení zpracovávající hnůj, kejdu, senáže, skrývky siláží, zbytky krmiv, odpadní brambory (to vše s doplňkem cíleně pěstované hmoty) je ekonomicky daleko smysluplnější. Avšak jeho navržení a optimalizace jsou daleko složitější, což nezvládají vyloženě dealersky orientovaní dodavatelé. V souladu musí být stavební uspořádání, dávkovací a míchací systém a řízení fermentačního procesu spolu s následnými garancemi a laboratorním servisem.

## Typy fermentorů

Podívejme se nejdříve na stavební uspořádání klasické bioplynové stanice pracující v mezofilním režimu. U stanic vyšších výkonů a zvláště zpracovávajících chlévskou mrvu je vhodné vždy uvažovat o dvoustupňové fermentaci, to znamená musí být dva izolované vyhřívané fermentory vybavené míchadly. Jsou to buď dvě vedle sebe stojící nádrže, nebo jedna nádrž umístěná uvnitř druhé – takzvané kruh v kruhu, což je vhodné řešení v areálech s malým prostorem pro výstavbu. Toto uspořádání však dost dobře neumožňuje případné rozšíření výkonu stanice v budoucnu a je téměř znemožněn servis během provozu. Vzhledem k obrovskému průměru tohoto konceptu je také náročnější založení stavby, zvláště při horších základových podmínkách.

Výhodou dvou fermentorů vedle sebe je navíc variabilita dávkování do prvního či přímo druhého stupně. To ocení provozovatelé po několika letech, až bude třeba některý z fermentorů odstavit a vyčistit. V takové situaci se bude stanice dočasně provozovat pouze na jeden fermentor s využitím jiné skladby surovin. Po ukončení odstávky fermentoru se tento fermentor lehce napustí živným substrátem a jednoduše najede na plný výkon. To však je u uspořádání kruh v kruhu velmi obtížné a takřka nemožné a pak je nutná úplná odstávka celé stanice a následně složitá najížďení fermentace.

Druhý stupeň může fungovat jako dofermentor s funkcí uskladňovací nebo následují další uskladňovací nádrže, případně se využívají k uskladnění digestátu stávající jímky na kejdu vybudované v minulosti. To všechno jsou řešení vyplývající ze specifických podmínek a vyžadující zkušenosti a znalosti projektantů.

Jednotlivé fermentory jsou provedeny z monolitického vodotěsného betonu. Setkáváme se však i s nabídkou železobetonových, případně nerezových nádrží. Vzhledem k tomu, že v každém fermentoru jsou míchadla a v horní části je

obvykle připevněn plynojem, musí být zaručena dostatečná stabilita celé konstrukce, nosnost a odolnost proti vibracím. Tyto parametry splňují pouze betonové nádrže, i když jsou nepatrně dražší než kovové. Na trhu je několik dodavatelů a je vždy vhodné si zvolit firmu s dobrými referencemi, zkušenostmi, vybavenou kvalitním bednicím systémem a rychlou betonovací kapacitou. U kovových nádrží navíc dochází k efektu statické elektřiny vlivem pohybu míchané hmoty kolem kovové stěny nádrže. Statická elektřina pak při chybě uzemnění může působit výboje, což v kombinaci s výbušným bioplynem může způsobit katastrofu.

Samostatnou kapitolou jsou jakoby speciální fermentory velmi malých rozměrů s mísicím či řezacím zařízením. V žádném případě se nejedná o plnohodnotné fermentory, ale jsou spíše rozšířením dávkovacího potrubí s dobou zdržení substrátu maximálně několik minut. Jednalo se spíše o parodie na fermentory vyvolané podmínkami v dotacích, kdy dříve bylo za dvoustupňovou fermentaci bodové zvýhodnění. V letošním kole však je tato podmínka již zrušena, proto není



Plynojem musí být ve vysoké kvalitě a s přístupem pro servis míchadel během provozu



Detail montáže topného potrubí z nerez

důvod toto zařízení používat, zvláště když jde o velmi poruchové zařízení, přes které není dost dobře možné dávkovat chlévskou mrvu a je vhodné pouze na kukuřičnou siláž a kejdu.

Dalším typem jsou hranaté fermentory s různými systémy míchání. Jsou to úhledné kompaktní celky, avšak praxe ukazuje, že se jedná opět o technologii specializovanou na kukuřičnou siláž a kejdu, navíc s nemožností servisu a výměny vestavěného míchacího systému.

## Kvalita provedení

Vzhledem k tomu, že bioplyn je sám o sobě dosti agresivní

a ve fermentorech se nachází v oblasti nad hladinou náplně, je třeba pamatovat také na ochranu betonové stěny před jeho destruktivními účinky. Zvláště, když k horní části nádrží je upevněn plynojem. V mnoha případech je v prvním stupni fermentace navržen betonový strop (který má lepší tepelné izolační vlastnosti než samotný plynojem, jenž stačí umístit na druhý stupeň, respektive bývá ještě na uskladňovacích nádržích), který je třeba také chránit z jeho spodní vnitřní strany.

To samé platí i o betonových sloupech uvnitř nádrží. Tato ochrana se provádí nejčastěji speciální laminací přímo při betonování zaručující takřka neomezenou životnost, která je však poměrně nákladná. Z tohoto důvodu ji málokterý investor provádí, většina dodavatelských firem ji ve své nabídce nemá. Během několika let se však stavby bez této ochrany mohou dostat do vážných problémů, které budou takřka neřešitelné (beton narušen až na úroveň vnitřní armatury).

Samostatnou kapitolou je použití dřevěného sloupu či dřevěného stropu, což je opravdu levné dočasné a amatérské řešení.

čeneho a zabezpečit proti působení zemní vlhkosti.

## Plynojem je velmi důležitý

Plynojem by měl být dostatečně objemný, v žádném případě nestačí jen malý kužel ve středu sestavy kruh v kruhu. Naopak trendem jsou plynojemy také na uskladňovacích nádržích. Nejenom že zachytávají zbytkový plyn, ale zabraňují úniku zbytkových pachových látek a chrání před vnikáním dešťové vody (a nárůstu objemu vyváženého digestátu). Externí plynojemy umístěné například v ochranné budově jsou drahým a přežitým řešením.

Plynojem by měl být v zásadě dvouvrstvý (vnější ochranná, trvale napnutá plachta a vnitřní pružná jímací vrstva). V případě pouze jednovrstvé pružné membrány může snadno dojít k jejímu poškození například vichřicí (jak ukazují zkušenosti ze zahraničí). Při jejím roztahování dochází ke vzniku mikropórů a ke zbytečnému úniku bioplynu. Důležité je také kvalitní upevnění obou vrstev k betonové stěně fermentoru (nejlépe pomocí prošroubování nerezovými svorníky a utěsnění kaučukovými páskami). Velkým nešvarem je pouze provizorní upevňování gumovými hadicemi po obvodu nádrží.

## Kvalitní míchání je základ úspěchu

Samostatnou kapitolou jsou míchadla, jejichž typ, výkon a uspořádání je nutné volit na základě zpracovávané suroviny. V zásadě je dobré míchat ve vrstvách a nepromíchávat čerstvou a starší hmotu uvnitř fermentoru dohromady. Z toho důvodu jsou nevhodné pádlové jednotky. Navíc při tvorbě plovoucí vrstvy pádla nezvládají rozbití vzniklé kory a mnohdy se o ně zastaví či dokonce jednotlivé lopatky ulomí. Následně odstavení fermentoru, vypuštění plynu a shrnutí plynojemů za účelem výměny míchadla je krutou daní za špatnou volbu technologie na začátku. Míchadla by měla být snadno servisovatelná (v případě jejich poruchy musí být snadno přístupná a opravitelná), jejich pohon musí být energeticky nenáročný a mělo by být umožněno jejich výškové nastavení (polohovatelnost).

Vzhledem k tomu, že prostředí fermentoru a plynojemů je silně výbušné (bioplyn), je rizikové použití elektrického pohonu míchadla spolu s přívodem proudu uvnitř nádrže. Naštěstí jsou na trhu nabídky vylučující toto řešení a zaručující bezpečnost provozu. Jsou to hydraulicky poháněná třílístá míchadla, která mají výhodu v plynulé regulaci výkonu, a navíc svoji konstrukcí umožní dokonale rozmíchání senáží a slamnatého hnoje. Tím je zaručeno zabránění tvorby plovoucí vrstvy. Další typy mají pohonné jednotky mimo fermentor (z venkovní strany), musí však být správně koncipovány z hlediska bezpečnosti zvýšené hlučnosti.

## Vytápění nelze podcenit

Vytápění uvnitř fermentorů se řeší různým způsobem. Nejvhodnější je potrubí umístěné na vnitřní straně betonového fermentoru. Může být provedeno z rastru plastového potrubí (což je rizikové z důvodu častého nebezpečí

chlévkové mrvy, senáží, vstupů s vyšší sušinou. Vhodná je pak návaznost na řídicí systém celé stanice a nastavení on-line režimu s podporou poradenského centra. Naprosto primitivní je pouhé propojení fermentorů formou přepadů, které se ucpávají a neumožňují řízení procesů.



Důležitá je ochrana laminací na vnitřní části prostoru fermentoru nad hladinou substrátu proti působení agresivního bioplynu



Při výstavbě fermentoru s betonovým stropem je třeba dbát na dokonalou tepelnou izolaci – detail z výstavby

stržení vlivem cirkulujícího materiálu) nebo je velmi vhodné nerezové potrubí. Toto potrubí musí být upevněno na speciálních konzolách umožňujících teplotní dilataci. Vzdálenost od stěny by měla být větší, aby bylo dokonalé předávání tepla substrátu. Občas se také setkáváme s externím výměníkem tepla, kdy je do něj hmota hnána čerpadly. To je naprosto nevhodné, málo účinné a energeticky náročné. Bohužel, toto řešení se vyskytuje i na termofilních aplikacích. Tyto stanice jsou však zcela nefunkční.

## Management čerpání zvyšuje využití suroviny

Důležitou součástí stanice je také čerpací technika a systém přepouštění materiálu. V zásadě je nutno se vyhnout plastovým potrubím, která jsou náchylná k teplotní degradaci. Je třeba si uvědomit, že fermentor má obsah vytváří na toto potrubí velký tlak. Již jsme se také v České republice setkali s prasknutím a vytečením do technických místností stanice a dokonce i mimo areál. Pomineme-li nebezpečí kontaminace okolí a obrovskou ztrátu tržeb ze zastavené výroby, nejhorším rizikem je nebezpečí pro obsluhu a ohrožení na životě.

Vlastní technologie čerpání by měla umožňovat recirkulaci obsahu a přepouštění mezi jednotlivými fermentory a nádržemi podle potřeby. Možnost automatického nastavování režimů je potřebná zejména v případě využívání rozmanitých surovin, hlavně pak

Čerpací jednotka musí být odolná vůči cizorodým předmětům (zejména kamenům), musí být jednoduše servisovatelná, nejlépe nerezového provedení.

## Hleďte stabilní dodavatele

Dodavatelem technologie by měla být stabilní firma, která dokáže garantovat výkon navrženého konceptu, následný servis a dodání náhradních dílů, včetně poradenství z oblasti biologie. Smutnou skutečností jsou zániky a štěpení některých firem, kdy koncový zákazník dodnes neví, na koho se obracet v případě servisu. Jedním z vodítek jsou doporučení financujících bank a reálné zázemí dodavatelských firem (vždy ho chtějte vidět). Je jasné, že malé společnosti s ručením omezeným, s malou kanceláří a několika tisícičíslovým kapitálem nemohou garantovat prakticky nic.

Při zahájení výstavby bývá také nastolena otázka placení zálohy na kogeneraci. Ta bývá v řádu několika milionů a právě malí nestabilní dodavatelé na této záloze trvají. Přináší to pak zdržení zahájení stavby a velkou nejistotu pro investora (co se stane při náhlém zkrachování firmy?).

Na závěr tedy nezbyvá než zopakovat známé rčení, že nejsme tak bohatí, abychom si mohli koupit levné věci. Nejlevnější technologie tak opravdu nelze doporučit a je třeba volit osvědčené stabilní dodavatele s mnoha referencemi.