

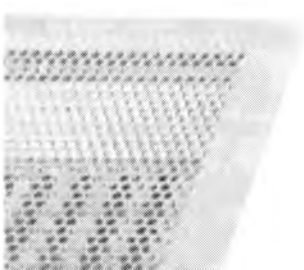
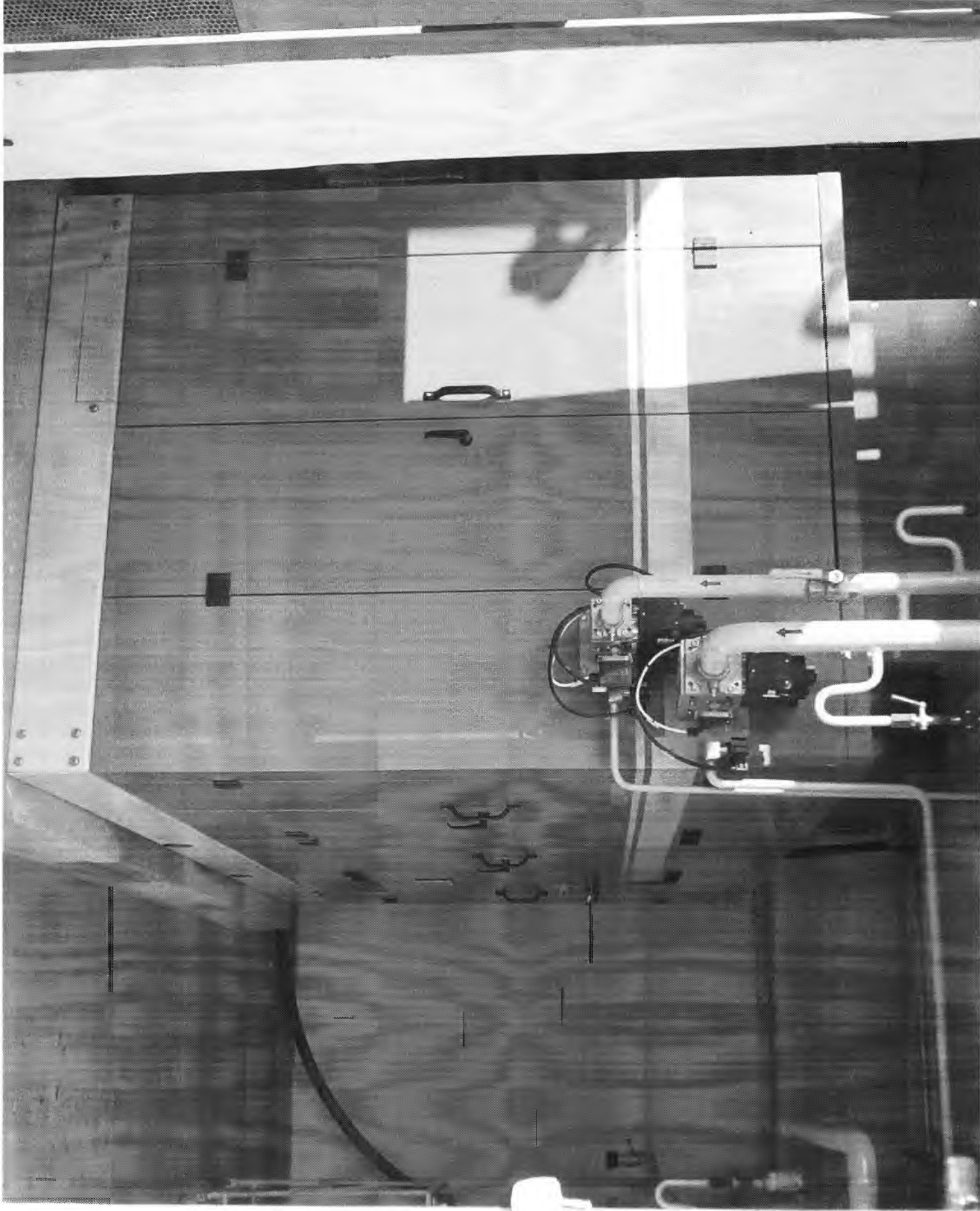
Kapušany Bioplynová  
stanica

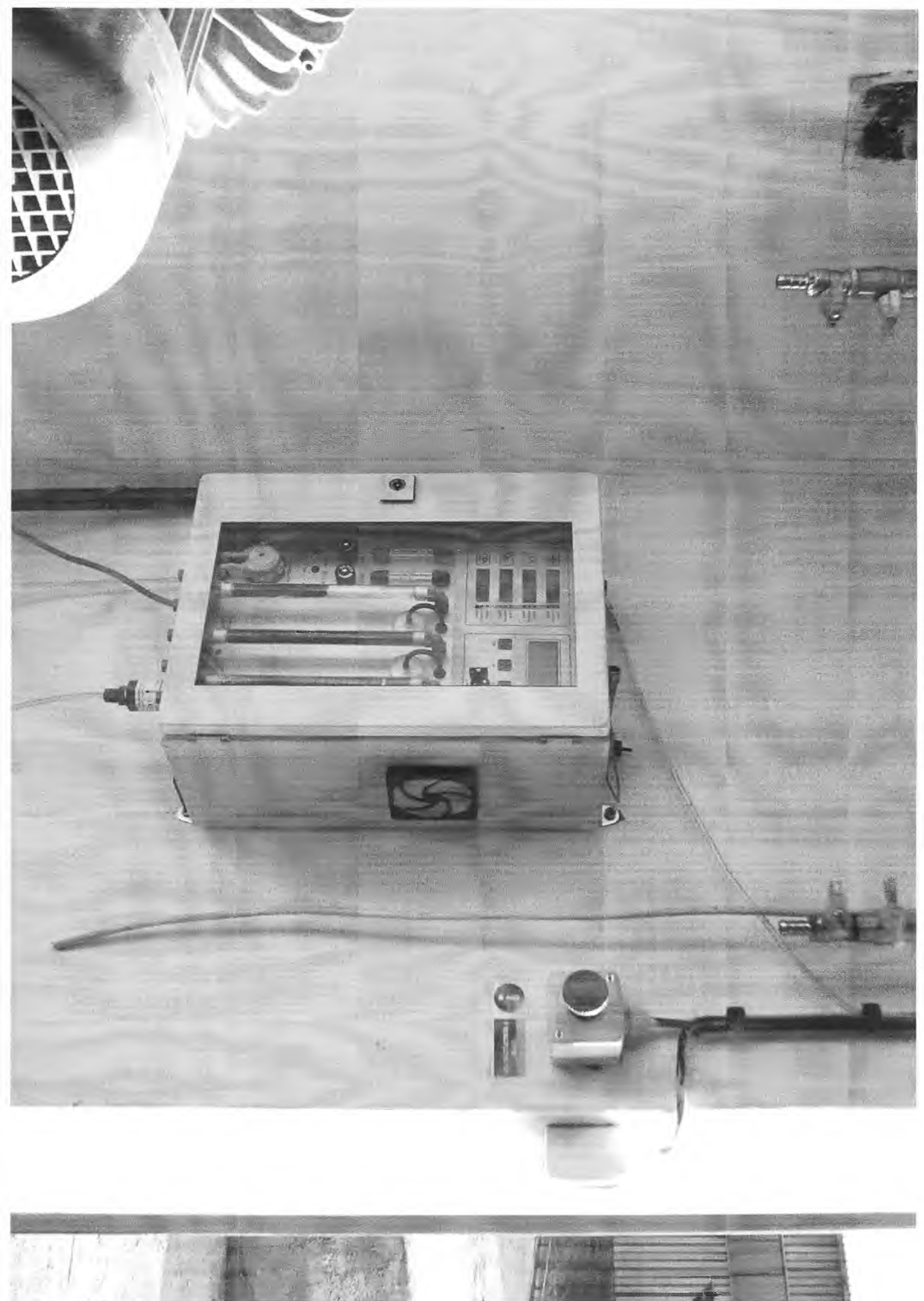
Vývojový diagram

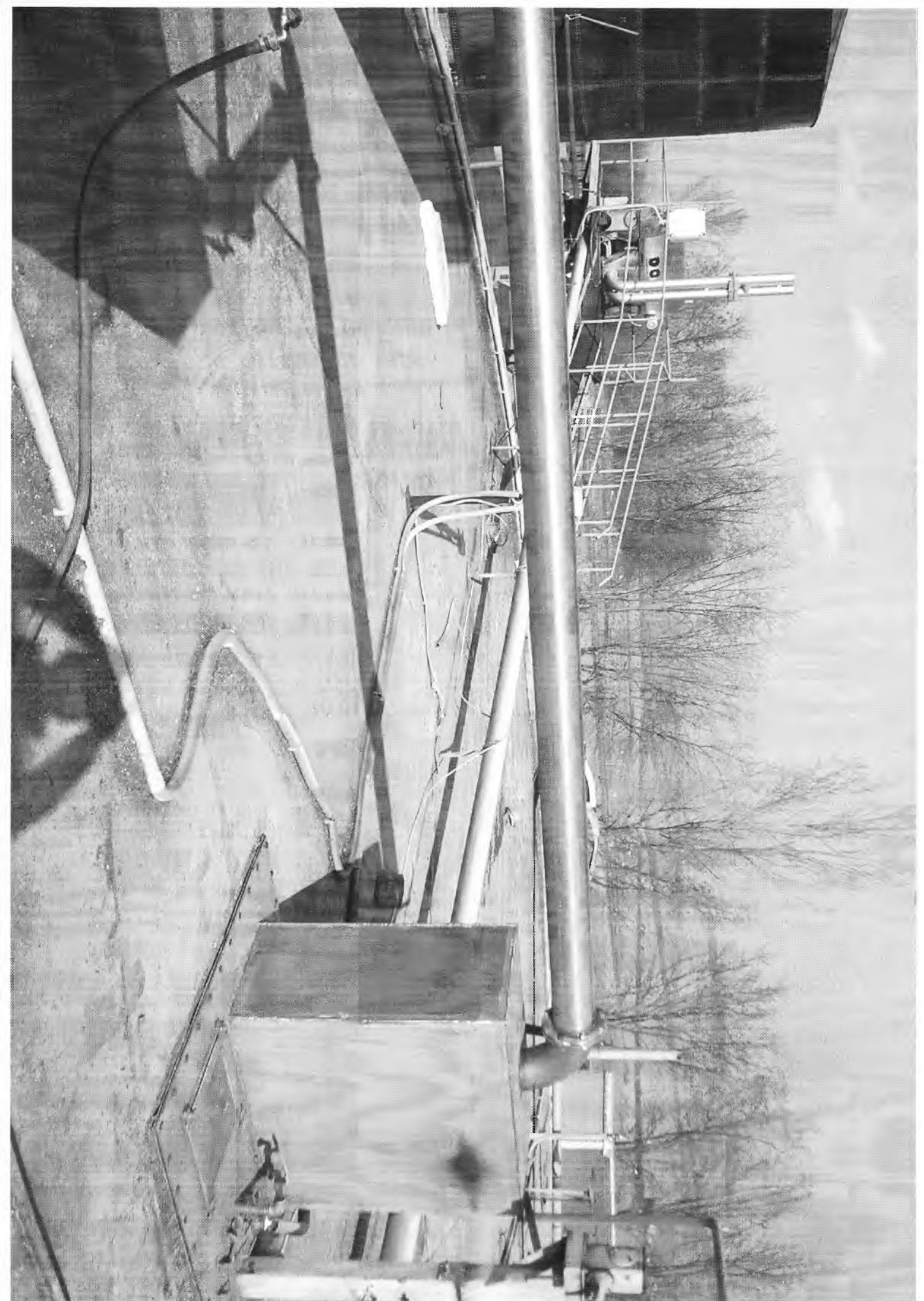
University of Economics in Bratislava  
092 12 Kapušany

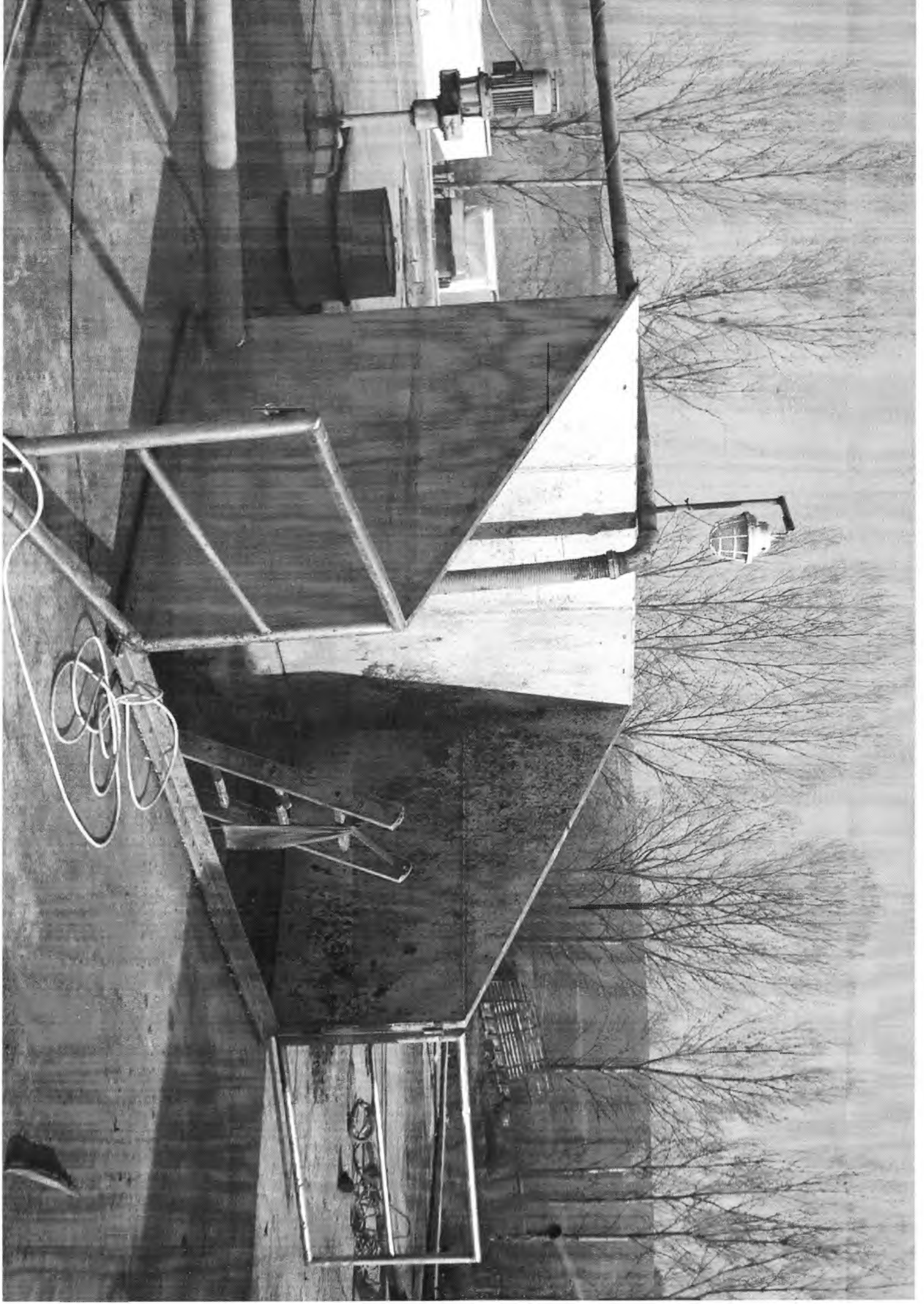
Kapušany pri Prešove

02.09.2011

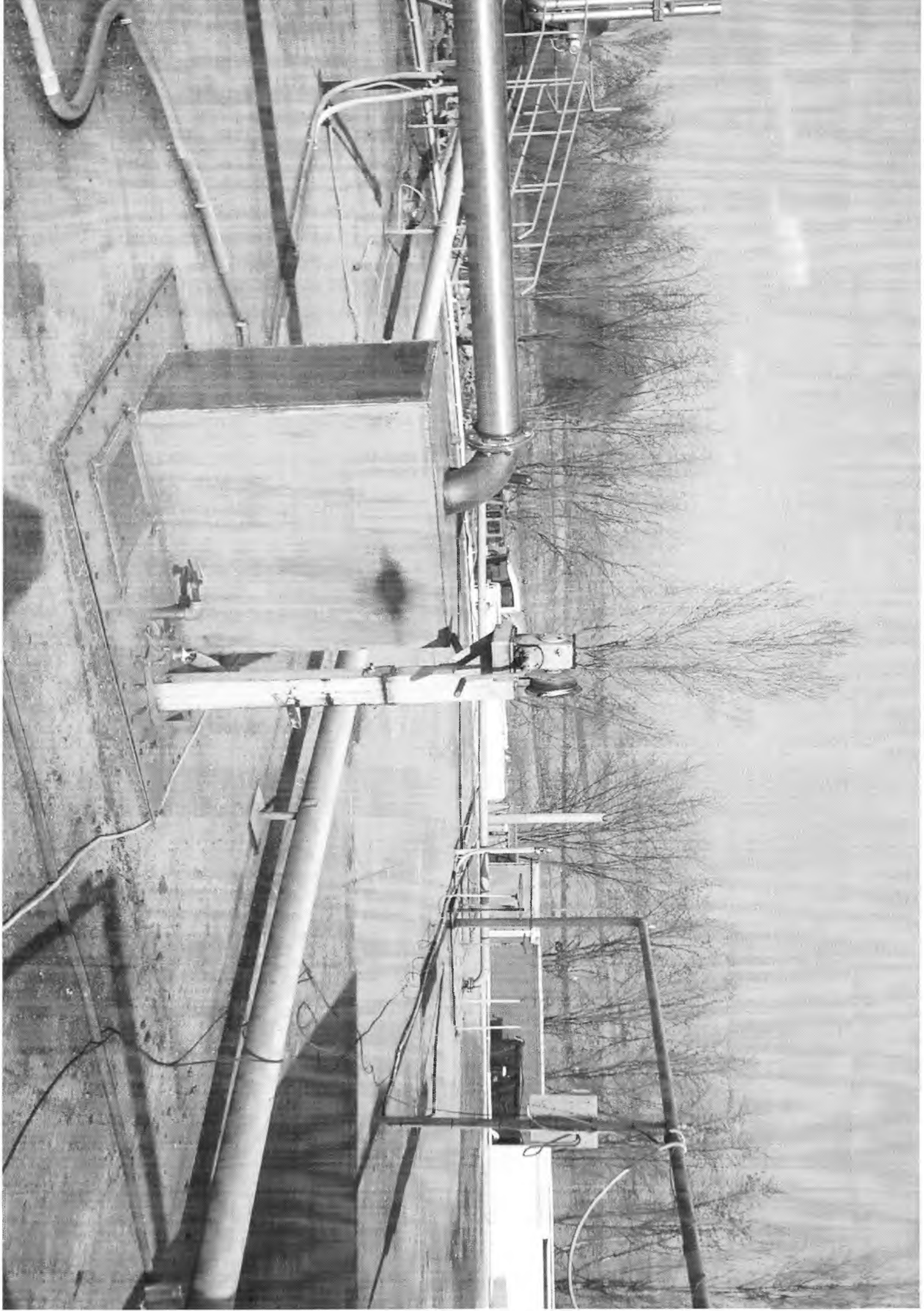
















**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE**

**Výskumno-výstavné a informačné centrum bioenergie  
Kapušany 568, 082 12 Kapušany**



**Nové technológie pre energeticky environmentálne  
a ekonomicky efektívne zhodnocovanie biomasy  
ITMS 262 202 200 63**



## **ANALÝZA EFEKTÍVNOSTI NA BIOPLYNOVEJ STANICI KAPUŠANY**

**Matej Polák**

WWIB Kapušany pri Prešove; Ekonomická univerzita v Bratislave

e-mail: matej.polak@euke.sk

### **1 Úvod**

Zlepšenie výkonnosti BPS možno dosiahnuť predovšetkým optimalizáciou prevádzky bioplynovej stanice. Zabezpečením optimálnych podmienok pre využitie existujúcej technológie. Efektívnejšia činnosť BPS závisí na úrovni technologického vybavenia a na optimalizácii priebehu procesov fermentácie.

### **2 Efektívnosť BPS Kapušany**

Veľmi dôležitý je pomer C:N. Ak je pomer vysoký dochádza k deficitu dusíka. Pri nízkom pomere dochádza k vysokej koncentrácii amoniaku, ktorý je pri vyšších koncentráciách toxický pre anaeróbne baktérie najmä pre metanogenézy. Optimálny pomer C:N pre anaeróbnu fermentáciu organických funkcií je od 25-30 vzťahnuté na rozložiteľný uhlík pre anaeróbnu fermentáciu exkrementov hospodárskych zvierat alebo jatočných a kafilérnych odpadov sa za optimálny pomer považuje 16-19. Za kritický sa považuje pomer C:N 12. V technologickej praxi sa väčšinou stretávame s komplexným zložením suroviny pre anaeróbnu fermentáciu, v ktorej sú v rôznom pomere zastúpené podľa pôvodu všetky uvedené skupiny substrátu.

#### **2.1 Použitá technológia**

Biokogeneračná jednotka je vybudovaná svojpomocne na hospodárskom dvore Kapušany s tým, že bioplyn metán CH<sub>4</sub> môže spracovávať z maštalného hnoja, z organických odpadov spracovateľského priemyslu a domácností. Okrem toho sa dajú spracovať aj energetické plodiny.

Bioplynová stanica pri PD Kapušany poskytuje dostatok možností a priestoru, pre implementáciu inovačných metód zefektívnenia technologických procesov zmenou konštrukcie a konceptu bioplynovej stanice (BPS) ponúkajú sa aj komerčne riešenia zakúpením progresívneho príslušenstva pre BPS, čím by sa zefektívnili technologické procesy a zlepšili by sa tým parametre a produkcia bioplynu. K tomuto záveru sme dospeli dvojročným výskumom a pozorovaním procesov výroby energie z bioplynu v rámci prevádzky Výskumno-výstavného a informačného centra bioenergie Ekonomickej univerzity v Bratislave.

Bioplynová stanica, ktorá bola vybudovaná v roku 2002 po viacročnej prevádzke vykazuje iba 50% účinnosť premeny primárnej energie / zelenej biomasy a hnojovice / na koncovú energiu, ktorá predstavuje elektrický prúd a teplo. Na základe analýzy súčasného stavu a efektívnych technických opatrení sme v spolupráci s firmou QEL a.s. a prevádzkovateľom PD Kapušany optimalizovali činnosť a efektívnosť BPS zo súčasných 50% na 75%.

#### **2.2 Funkcia a popis jednotlivých častí.**

Základ technológie tvorí fermentačná nádoba o priemere 12 m z celkovým objemom 452 m<sup>3</sup> a je vyrobená zo železobetónu. Vstupná surovina pre proces fermentácie je dopravovaná cez násypku do fermentačnej nádoby univerzálnym nakladačom. Vo fermentačnej nádobe sa rozkladá surovina na tekuté hnojivo, bioplyn a nepatrnú časť sušiny. Vzniknutá sušina je zhrňovačom zhrňovaná do zbernej nádoby. V nádobe sa pohybujú miešadla, ktoré zabraňujú vznikaníu kôry na povrchu fermentačnej suroviny. Vo fermentačnej nádobe sa nachádza ešte výmenník tepla, ktorý v pomáha udržať konštantnú teplotu pre proces fermentácie. Je vyhrievaný odpadovým teplom z kogeneračnej jednotky. Z najvyššieho miesta fermentačnej nádoby sa odvádza plyn do zásobníka potrubím. Nerezovým potrubím je plyn vedený do strojovne kde je v spaľovacom motore spaľovaný. Motor je napojený na generator elektrickej energie, ktorá je dodávaná do

verejnej siete. Vyhnitý substrát - hnojivo je z fermentačnej nádoby hydraulicky dopravované do skladovacej nádoby o priemere 20 m a objeme 1504 m<sup>3</sup>. Kvôli usadeniu a kvôli skutočnosti, že aj konečný sklad produkuje ešte časť bioplynu sú vo fermentore umiestené tri miešadla. Vyprázdňovanie konečného skladu sa vykonáva jedenkrát mesačne, cisternovým automobilm CAS – 10.

Bioplyn sa produkuje vo fermentačnej nádobe a čiastočne v skladovacej nádobe a potrubím vedie do zásobníka bioplynu, kde sa akumuluje pre prípadne výkyvy v procese fermentácie. Zo zásobníka bioplynu je bioplyn vedený do strojovne, kde sa nachádza kogeneračná jednotka, elektrorozvádzač tepla s pripojením na súčasnú rozvodnú sieť. Riadenie kogeneračnej jednotky je zabezpečené programovateľným automatom s pripojením na server PC.

### 2.3 Charakteristika BPS

Ide o staršiu stavbu bioplynovej stanice v areály existujúceho poľnohospodárskeho družstva. Táto bioplynová stanica je v jedna z prvých, bioplynových staníc na Slovensku využívajúca poľnohospodárske produkty a odpady. PD Kapušany ju vybudovalo ,ako perspektívny prvok oživenia ekonomiky družstva s podporov prostriedkov z eurofondov. V súčasnosti je stanica v prenájme Výskumno-výstavného a informačného centra bioenergie, ktoré má záujem stanicu výrazne inovovať a zefektívniť jej prevádzku. V súčasnosti BPS pracuje s účinnosťou premeny 50% a vyrába 70-100 kWh el. Optimálny výkon BPS by mal byť v rozpätí 170-180 kWh el. Je to tým že ide o starší typ BPS ktorá má z hľadiska navrhutej technológie celý rad technických a prevádzkových nedostatkov.

Nedostatky je nutné čo najskôr odstrániť z dôvodu zníženia strát a dosiahnutie vyššej efektívnosti .

Plné využitie kapacitných možností BPS sa dá dosiahnuť reálne len zvýšením výkonnosti zariadení, t.j. optimálnym využitím už existujúcej technológie, prípadne jej zmodernizáciou ale aj skvalitnením substrátu a zlepšením jeho využitia.

V minulosti sa ako vstupná surovina používal maštalný hnoj, resp. hnoj v kofermentácií s kukuričnou silážou. V posledných rokoch PD Kapušany znížilo početné stavy hovädzieho dobytku a ošípaných v dôsledku poklesu cien mäsa a mlieka podobne ako aj iní farmári na Slovensku. Táto skutočnosť ich motivovala k rozhodnutiu postaviť BPS a využiť jednak potenciál pôdy a odpady zo živočišnej výroby na výrobu energie. PD pružne reagovalo na zmenené podmienky na trhu a zabezpečilo si náhradu príjmov z iných zdrojov. BPS v Kapušanoch je považovaná za bioplynovú stanicu, ktorá spracúva len kukuričnú siláž, aj keď je možné ju dopĺňať hnojovicou a exkrementami hovädzieho dobytku. Túto skutočnosť môžeme z komplexného hľadiska považovať skôr za výhodu.

Kukuričná siláž, má vyššiu výnosnosť bioplynu v porovnaní s exkrementami hospodárskych zvierat. Na druhej strane problémom bioplynových staníc spracovávajúcich rastlinné materiály je ich nízka rozložiteľnosť, ktorá sa odráža v nižšej produkcii bioplynu, pretože značná časť organického uhlíka z rastlinných materiálov ostáva nevyužitá.

Limitujúcim faktorom pri biologickom rozklade rastlinnej biomasy je jej lignocelulózoá zložka. Biologická rozložiteľnosť závisí okrem iného aj na pomere základných komponentov rastlinnej biomasy (celulóza, hemicelulóza, lignín). Lignocelulózoá komplex ako stavebný materiál rastlín vzniká spojením niekoľkých paralelne usporiadaných celulózoých reťazcov stabilizovaných vodíkovými väzbami, pričom pojivo medzi nimi vytvára ďalšie polysacharidy, tzv. hemicelulózy. Hemicelulózy obsahujú ako stavebné jednotky rôzne monosacharidy.

Lignín je chemicky ťažko definovateľná látka. Práve ligninová matrica bráni celulytickým extracelulárnym enzýmom v prístupe k celulóznym vláknám a teda výrazne znižuje nielen rýchlosť, ale aj celkový výťažok hydrolýzy. Zvýšenie biologickej rozložiteľnosti a tým aj výťažnosti metánu sa dá dosiahnuť vhodnou predúpravou vstupných surovín do procesu fermentácie. Všetky metódy predúpravy sú založené na prístupnení zložiek materiálu enzymovému rozkladu. Zmenšením veľkosti častíc mechanickou alebo inou úpravou dochádza k podstatnému zväčšeniu povrchu a tým aj k väčšej dostupnosti enzymovému rozkladu.

## 3 Technicko-ekonomické a prevádzkové parametre bioplynovej stanice VVICB Kapušany

Údaje sú spracované v nasledujúcej tabuľke.

### 1) Technické údaje BPS:

Obsluha – 1 pracovník	365x8x3 Eur + 35,2% odvody =11844
Cena investície v Eurách	647 281,41
z toho stavebná časť	390 028,54

z toho strojno-technologická časť	257 252,87
-----------------------------------	------------

## 2) Prevádzkové údaje stanice:

Dátum zahájenia prevádzky	10.01.2006
Dátum výmeny kogeneračnej jednotky za novú	10.04.2008
Investícia v rámci APV-4/2007	248 954,39
Maximum možných pracovných dní v roku	215
Maximum odpracovaných hodín v roku	6 360
Počet odpracovaných hodín v roku 2011	2 446
Počet odpracovaných hodín v roku 2012	4 059
Priemerný počet odpracovaných hodín za deň	21,2
Vyrobené množstvo kWh elektriny v roku 2011	269 079 kWh
Vyrobené množstvo kWh elektriny v roku 2012	446 492 kWh
Tržby za vyrobenú elektrinu v roku 2011	33 608 Eur
Tržby za vyrobenú elektrinu v roku 2012	55 807 Eur
Náklady na prevádzku BPS v roku 2011	67 755 Eur
Náklady na prevádzku BPS v roku 2012	102 836 Eur
Cena elektrickej energie za 1tWh <sub>e</sub>	0,1294
Vyrobené množstvo odpadného tepla v roku 2011	317 980 kWh <sub>t</sub>
Vyrobené množstvo odpadného tepla v roku 2012	527 670 kWh <sub>t</sub>

## 4 Analýza vstupov a výstupov za mesiac február a marec 2013

### 4.1 Časový harmonogram dávkovania kukuričnej siláže a ciroku

Vo februári prebiehalo dávkovanie nasledovne: Jedna dávka je tvorená 4 lyžicami nakladača, kde jedna lyžica má 0,4 t. Spolu má jedna dávka 1,6 t. Časový harmonogram dávkovania za mesiac február:

**1 dávka (1,6t) Ráno 6.00 hod**  
**1 dávka (1,6t) Obed 12.00 hod.**  
**1 dávka (1,6t) Večer 18.00 hod.**  
**1 dávka (1,6t) Noc 24.00 hod.**

**Spolu za 1 deň = 6,4 t.**

**Za 1 týždeň = 44,8 t.**

**Za 1 mesiac 179,2 t.**

Od 03/2013 sa začalo s dávkovaním ciroku do BPS. Jedna dávka je tvorená 5 lyžicami nakladača, kde jedna lyžica má 0,7 t, keďže ide o cirok. Spolu má jedna dávka 3,5 t.

Časový harmonogram dávkovania za mesiac marec:

**1 dávka (3,5t) Ráno 6.00 hod**  
**1 dávka (3,5t) Obed 12.00 hod.**

1 dávka (3,5t) Večer 18.00 hod.

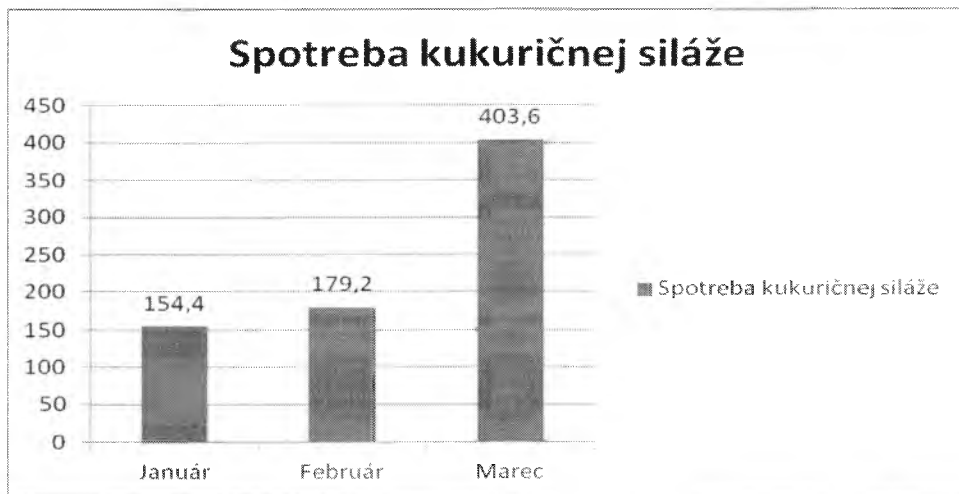
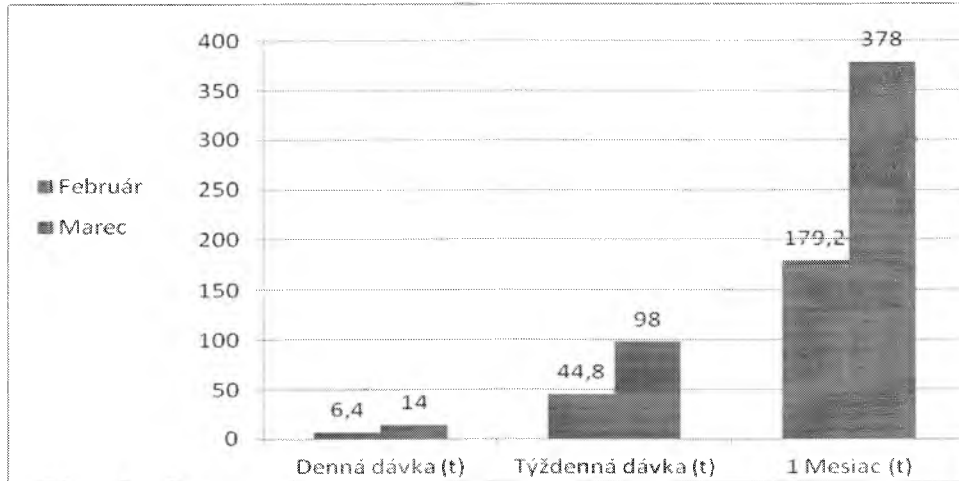
1 dávka (3,5t) Noc 24.00 hod.

Spolu za 1 deň = 14 t

Za 1 týždeň = 98 t.

Za 1 mesiac 378 t. + 4dni od 28.3.2013 do 31.03.2013 kukuričná siláž v objeme 25,6 t = 403,6t

Dávkovanie

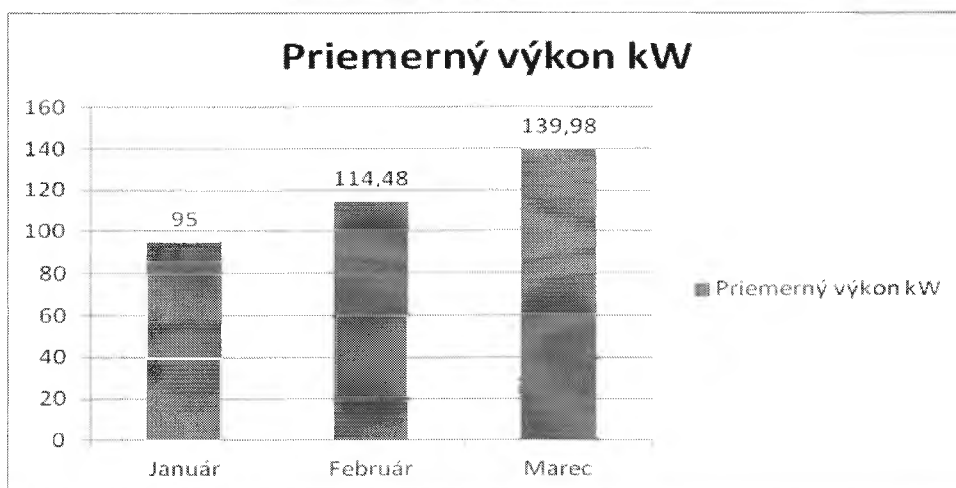
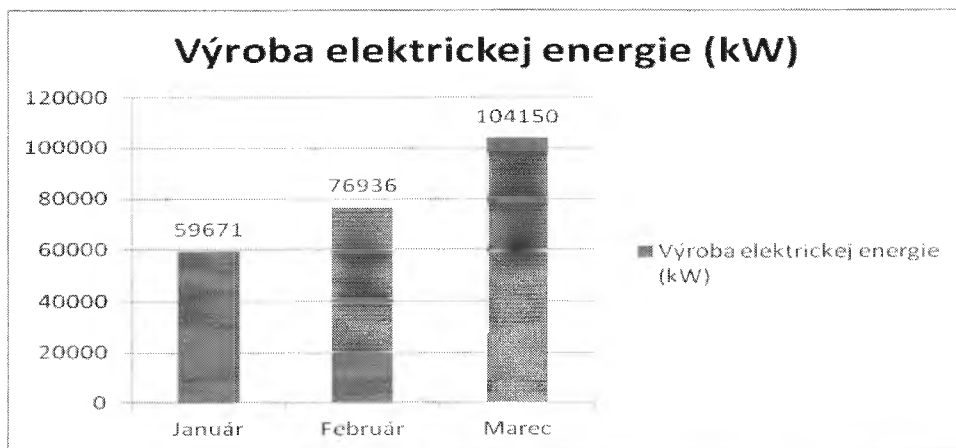


#### 4.2 Výroba elektrickej energie a priemerný mesačný elektrický výkon

V mesiaci január bol priemerný mesačný výkon 95 kWh a celkovo bolo v mesiaci január vyprodukované 59 671 kWh elektrickej energie.

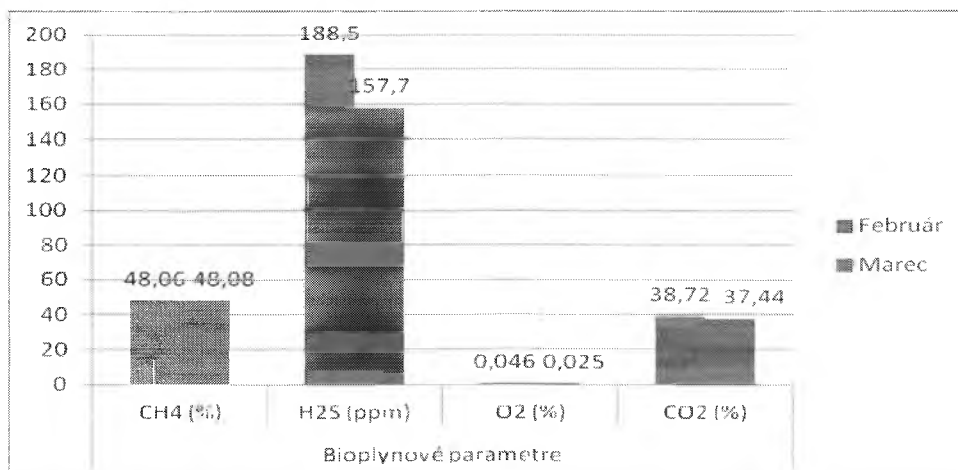
V januári bol priemerný mesačný výkon 114,48 Kwh a celkovo bolo vyprodukované 76 936 kWh elektrickej energie.

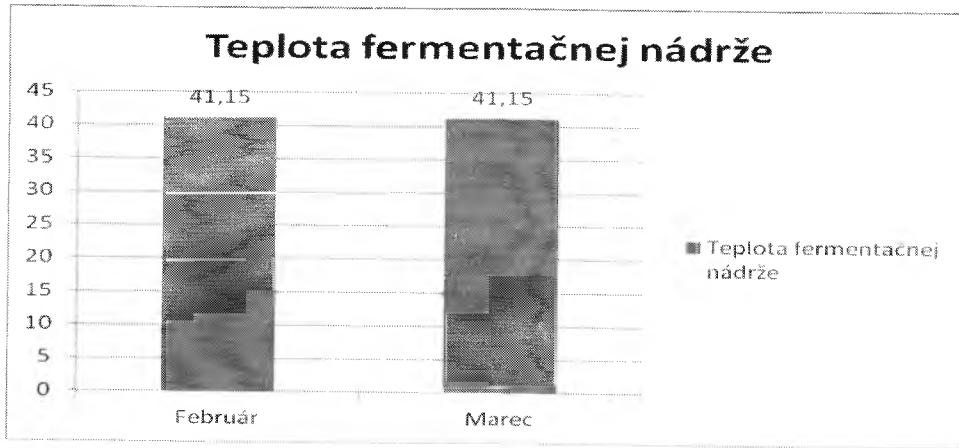
V marci bol priemerný mesačný výkon 139,98 kWh a celkový výkon 104 150 kWh elektrickej energie.



#### 4.3 Parametre bioplynu a teplota fermentačnej nádrže

Bioplynové parametre sú pravidelne zaznamenávané technickým pracovníkom z analyzátoru bioplynu, ktorý je umiestnený pri kogeneračnej jednotke. Zaznamenané údaje sú každý mesiac spracované ako priemer daného mesiaca. Údaje sú uvedené v nasledujúcom grafe.





## 5 Výskum výťažnosti metánu

Biologická rozložiteľnosť a tým aj výťažnosť bioplynu závisí na chemickom zložení substrátu a na obsahu: sacharidov, na podiele celulózy, tukov, proteínov, hemicelulózy a lignínu, prípadne ďalších inertných zložiek materiálov a na pomere jednotlivých komponentov.

Obsahy jednotlivých zložiek kukuričnej siláže a siláže z ciroku sú uvedené nižšie.



**EL spol. s r.o.**

Radlinského 17A, 052 01 Spišská Nová Ves

Stredisko laboratórných prác

Akreditované skúšobné laboratória - podľa ISO/IEC 17025, SNAS

Držiteľ Osvedčenia o súlade so správnu laboratórnou praxou SNAS



**SNAS**

Reg. No. 038/S-025

### Protokol o skúške č.: 13/03319

Strana č. 1 z počtu 2

Výťažok č. 3 z počtu 3

#### Zákazník - objednávateľ skúšok

Objednávateľ: PIONEER HI-BRED Slovensko spol. s r.o.  
(meno a adresa) Mlynská 2A/4629, 92901 Dunajská Streda

Odosielateľ: PIONEER HI-BRED Dunajská Streda

Zmluva / objednávka: 2013 12/0047/SLP/KR

Zákazka: 13-01365 BPS - CVRV Kapušany, Marek Gura

Vzorku odobral: Objednávateľ

Dátum prevzatia vzorky: 26.02.2013

Dátum vykonania skúšok od: 26.02.2013

do: 05.03.2013

Dátum vystavenia protokolu: 05.03.2013

Počet vzoriek: 1

#### Výsledky skúšok

P.č.:	1	Číslo vzorky:	13-003834	Typ vzorky:	Krmivá a kŕmne zmesi, objemové krmivá suché a mokré	Chemický rozbor	
<b>Označenie vzorky:</b> Kukuričná siláž							
Meraná veličina / parameter / znak	Meracia jednotka	Výsledok skúšky	Neistota merania	Skúšobná metóda	Medza stanovenia	Metodický predpis	Typ skúšky
sušina	g/kg	378.0	3 %	GA	1.0	Výnos MP SR 1497	A
dusíkaté látky	g/kg suš.	75.1	8 %	Kjeldahl	1.0	Výnos MP SR 1497	A
acidodetergentná vláknina	g/kg suš.	257.1	12 %	GA	1.0	Výnos MP SR 1497	A
vláknina	g/kg suš.	191.6	8 %	GA	1.0	Výnos MP SR 1497	A
neutrálodetergentná vláknina	g/kg suš.	561.7	6 %	GA	1.0	Výnos MP SR 1497	A
tuk	g/kg suš.	30.2	5 %	GA	0.2	Výnos MP SR 1497	A
popol	g/kg suš.	40.7	6 %	GA	0.2	Výnos MP SR 1497	A
stanovenie pH	-	3.77	5 %	Potenc.	1.00	Výnos MP SR 1497	A
amoniak	mol/kg	536	20 %	OA	70	Výnos MP SR 1497	A
kys. mravčia	g/kg	<0.2		ITP	0.2	IP 5.28	A
kys. mliečna	g/kg	24.6	12 %	ITP	0.3	IP 5.28	A
kys. octová	g/kg	12.2	12 %	ITP	0.2	IP 5.28	A
kys. propionová	g/kg	<0.3		ITP	0.3	IP 5.28	A
kys. maslová	g/kg	<0.4		ITP	0.4	IP 5.28	A
kys. valérová	g/kg	<0.5		ITP	0.5	IP 5.28	A
NEL- netto energia laktácie	MJ/kg suš.	6.50		Výpočet	0.01		N
NEV- netto energia výkrmu	MJ/kg suš.	6.55		Výpočet	0.01		N
PDIN	g /kg sušiny	45.20		Výpočet	0.01		N
PDIE	g /kg sušiny	75.70		Výpočet	0.01		N
KVV	mg KOH/100g	1131.1	5 %	CA	10.0	Výnos MP SR 1497	A
škrob	g/kg suš.	293.9	7 %	Polar	5.0	Výnos MP SR 1497	A

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov

#### Popis skratiek

Skratka metódy	Názov metódy
GA	Gravimetrická analýza
ITP	Izotachoforéza
Kjeldahl	Kjeldahlova metóda
OA	Odmerná analýza
Polar	Polarimetria
Potenc.	Potenciometria
Výpočet	Výpočet

#### Typ skúšky:

A - akreditované, N - neakreditované, SA - subdodávka akreditovaná, SN - subdodávka neakreditovaná, TA - terénna akreditovaná, TN - terénna neakreditovaná

#### Neistota merania

Neistota merania predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky.

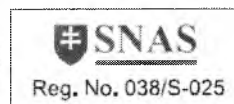
**EL spol. s r.o.**

Radlinského 17A, 052 01 Spišská Nová Ves

Stredisko laboratórných prác

Akreditované skúšobné laboratóriá - podľa ISO/IEC 17025, SNAS

Držiteľ Osvedčenia o súlade so správnou laboratórnou praxou SNAS

**Protokol o skúške č.: 13/01311**

Strana č. 1 z počtu 2

Výťahok č. 3 z počtu 3

**Zákazník - objednávateľ skúšok**

**Objednávateľ:** PIONEER HI-BRED Slovensko spol. s r.o.  
(meno a adresa) Mlynská 24/4625, 92901 Dunajská Streda

**Odosielať:** PIONEER HI-BRED Dunajská Streda

**Zmluva / objednávka:** 2013 12/0047/SLP/KR

**Zákazka:** 13-00511 AGRO-S sro EPS, Marek Gura

**Vzorku odobral:** Objednávateľ

**Dátum prevzatia vzorky:** 24.01.2013

**Dátum vykonania skúšok od:** 24.01.2013

**do:** 04.02.2013

**Dátum vystavenia protokolu:** 04.02.2013

**Počet vzoriek:** 2

**Výsledky skúšok**

P.č.:	Číslo vzorky:	Typ vzorky:						Chemický rozbor
1	13-001398	Krmivá a krmné zmesi, objemové krmivá suché a mokré						
<b>Označenie vzorky: Siláž círook</b>								
Meraná veličina / parameter / znak	Meracia jednotka	Výsledok skúšky	Neistota merania	Skúšobná metóda	Medza stanovenia	Metodický predpis	Typ skúšky	
sušina	g/kg	337.5	3 %	GA	1.0	Výnos MP SR 1497	A	
dušikaté látky	g/kg suš.	127.4	8 %	Kjeldahl	1.0	Výnos MP SR 1497	A	
acidodetergentná vlákna	g/kg suš.	454.9	6 %	GA	1.0	Výnos MP SR 1497	A	
vlákna	g/kg suš.	383.4	8 %	GA	1.0	Výnos MP SR 1497	A	
neutrálodetergentná vlákna	g/kg suš.	721.2		GA	1.0	Výnos MP SR 1497	A	
tuk	g/kg suš.	34.3	5 %	GA	0.2	Výnos MP SR 1497	A	
popol	g/kg suš.	88.7	6 %	GA	0.2	Výnos MP SR 1497	A	
stanovenie pH	-	3.93	5 %	Potenc.	1.00	Výnos MP SR 1497	A	
amoniak	mg/kg	106	20 %	OA	70	Výnos MP SR 1497	A	
NEL- netto energia laktácie	MJ/kg suš.	4.59		Výpočet			N	
NEV- netto energia výkrmu	MJ/kg suš.	4.20		Výpočet			N	
PDIN	g /kg sušiny	74.95		Výpočet			N	
PDIE	g /kg sušiny	75.70		Výpočet			N	
KVV	mg KOH/100g	1109.0	5 %	OA	10.0	Výnos MP SR 1497	A	

P.č.:	Číslo vzorky:	Typ vzorky:						Chemický rozbor
2	13-001399	Krmivá a krmné zmesi objemové krmivá suché a mokré						
<b>Označenie vzorky: Siláž kukurica</b>								
Meraná veličina / parameter / znak	Meracia jednotka	Výsledok skúšky	Neistota merania	Skúšobná metóda	Medza stanovenia	Metodický predpis	Typ skúšky	
sušina	g/kg	575.8	2 %	GA	1.0	Výnos MP SR 1497	A	
dušikaté látky	g/kg suš.	87.0	8 %	Kjeldahl	1.0	Výnos MP SR 1497	A	
acidodetergentná vlákna	g/kg suš.	241.8	12 %	GA	1.0	Výnos MP SR 1497	A	
vlákna	g/kg suš.	176.0	8 %	GA	1.0	Výnos MP SR 1497	A	
neutrálodetergentná vlákna	g/kg suš.	687.0	6 %	GA	1.0	Výnos MP SR 1497	A	
tuk	g/kg suš.	27.8	5 %	GA	0.2	Výnos MP SR 1497	A	
popol	g/kg suš.	28.3	6 %	GA	0.2	Výnos MP SR 1497	A	
stanovenie pH	-	4.07	5 %	Potenc.	1.00	Výnos MP SR 1497	A	
amoniak	mg/kg	469	20 %	OA	70	Výnos MP SR 1497	A	
NEL- netto energia laktácie	MJ/kg suš.	6.57		Výpočet			N	
NEV- netto energia výkrmu	MJ/kg suš.	6.59		Výpočet			N	
PDIN	g /kg sušiny	52.30		Výpočet			N	
PDIE	g /kg sušiny	78.80		Výpočet			N	
KVV	mg KOH/100g	1120.0	5 %	OA	10.0	Výnos MP SR 1497	A	

Skúšobné zariadenia a meradlá použité na skúšky boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov

**Popis skratiek**

Skratka metódy	Názov metódy
GA	Gravimetrická analýza
Kjeldahl	Kjeldahlova metóda

Tel.: +421 53 4424740, +421 53 4192322

Fax: +421 53 4427735

e-mail: eisro@eisro.sk

http://www.eisro.sk



## 6 Vplyv predúpravy a manipulácie so surovinou na výťažnosť metánu

K zvýšeniu biologickej rozložiteľnosti rôznych druhov surovín pre anaeróbnú fermentáciu sa čoraz viac začínajú uplatňovať rôzne druhy pred úpravy.

Cieľom predúpravy je:

- Prehĺbenie biologického rozkladu a tým zvýšenie produkcie metánu (bioplynu),
- Hygienizácia fermentovaného materiálu kde to vyžaduje legislatíva,
- Minimalizácia množstva vstupného stabilizovaného materiálu,

### 6.1 Metódy predúpravy

#### 6.1.1 Mechanické metódy

Tu zahŕňame mletie, drvenie za účelom zmenšenia veľkosti častíc dochádza k zväčšeniu celkového povrchu a k zlepšeniu prístupnosti organických látok v substrate enzymatického pôvodu.

#### 6.1.2 Chemické metódy

Patrí sem napr. Pôsobenie alkali, kyselín alebo oxidačných činidiel (ozón), ktoré vedie k deštrukcii zložitých organických látok-hydrolyze prídavkami chemikálií (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)-vnášajú sa nežiadúce látky.

#### 6.1.3 Fyzikálne metódy

Termická hydrolyza, ionizujúce zariadenie, pôsobenie ultrazvuku. Dochádza k deštrukcii zložitých látok. Termická predúprava môže byť pasterizácia pri 70 °C alebo hygienizácia pri 130 °C podľa druhu suroviny. Obe metódy fungujú ako termická hydrolyza a zvyšujú výťažnosť bioplynu.

#### 6.1.4 Biotechnologické metódy

Enzýmová alebo mikrobiálna predúprava – použitie čistých komerčne vyrábaných enzýmov napr. Celulázy, priame využitie mikroorganizmov s vysokou celulózovou aktivitou, bacherové kultúry, anaeróbne huby. Do fermentačnej zmesi môžu byť tiež dodávané CO, Ni, Mo, ktoré umožnia vylepšiť process.

## 7 Záver

Pre farmárov a roľníkov je hlavným zdrojom obživy pôda ktorá zabezpečuje to že ich produkty sa dostávajú k spotrebiteľom v priamej alebo upravenej podobe. Pestovať plnohodnotné a kvalitné plodiny pre farmára najdôležitejšie pre jeho prežitie a konkurencie schopnosti na trhu. Využívať polia na pestovanie plodín určených nie pre potravinársky priemysel či živočíšnu oblasť bolo donedávna na Slovensku „ tabu“. Preto ak roľnícke družstvá skrachovali pred desiatimi rokmi, zostali polia neobrobené a vydané napospas prírode, čo ma za následok zničenie pôvodného obrazu krajiny, ako ja zvýšenie nezamestnanosti v daných regiónoch. Z toho dôvodu je nutné zmeniť myslenia roľníkov a farmárov a viac využívať manažérske schopnosti a vlastnosti a orientovať sa viac na využitie potenciálu pôdy na energetické účely tak ako to realizujú v PD Kapušany.

Zefektívnením a využitím moderných strojov a zariadení, ktoré je možné aplikovať do danej BPS je možné zvýšiť výťažnosť bioplynu na trojnásobok k súčasnému stavu, čím sa dosiahne zvýšenie účinnosti BPS ako aj zefektívnenie všetkých procesov, čo sa samozrejme premietne na ekonomickej a sociálnej stránke daného podniku či farmy.

### PodĎakovanie

„Táto publikácia/článok, bola vytvorená/ vytvorený realizáciou projektu Nové technológie pre energeticky environmentálne a ekonomicky efektívne zhodnocovanie biomasy, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.“(Kód ITMS:26220220063)

REACTOR  
LIGER

TEMP  
7-180

Plynový motor 1

Plynový motor 2

Fakľa

Biogas

metál. chl. merac

Plynojem

teplota / pH

Vyhňivacia nádrž

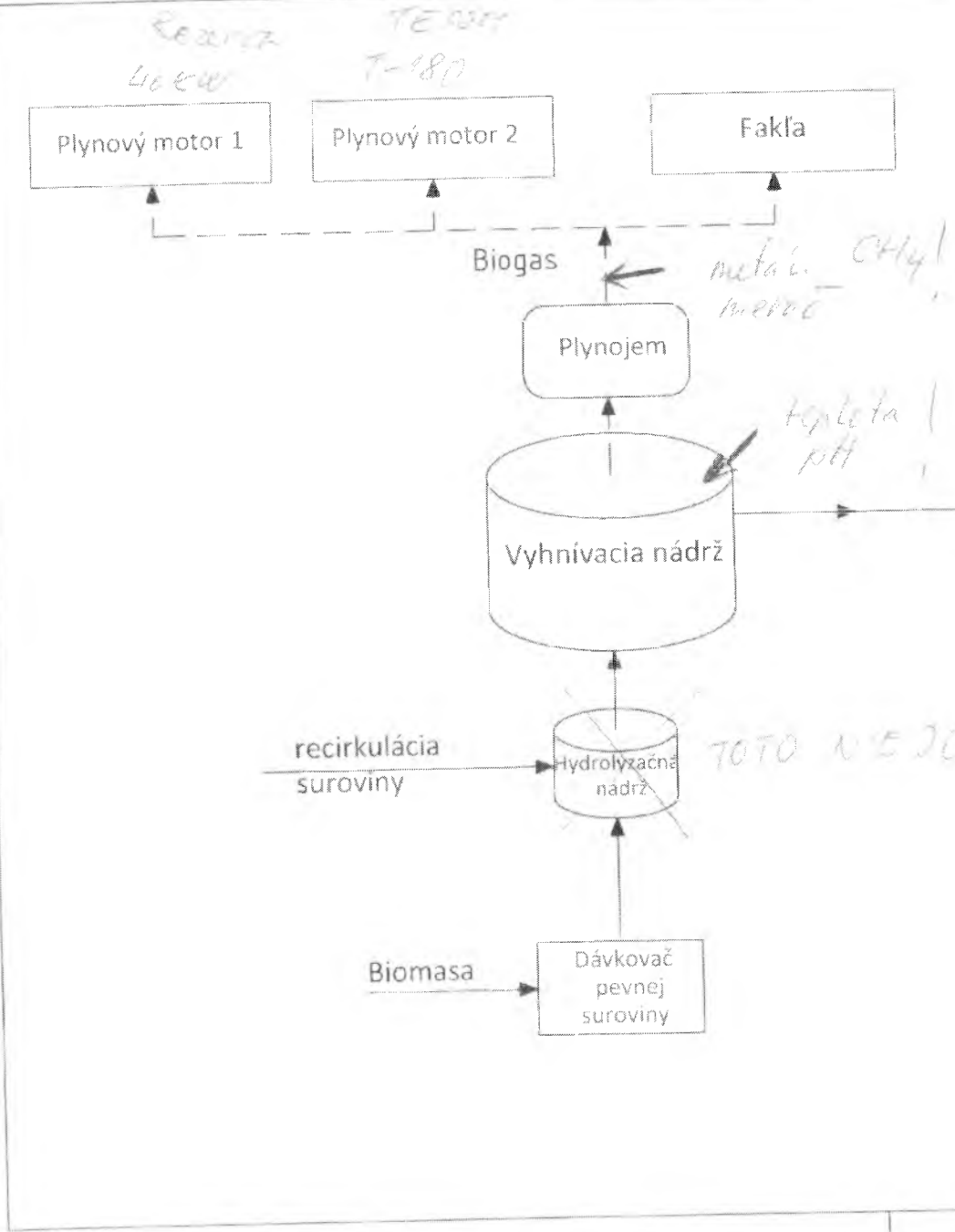
recirkulácia  
suroviny

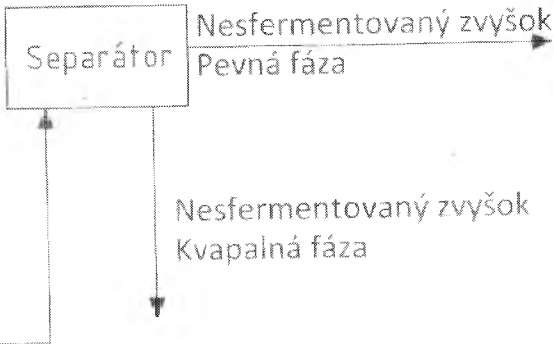
Hydrolyzačná  
nádrž

TOTO NIE JE

Biomasa

Dávkovač  
pevnej  
suroviny





Kapušany Bioplynová stanica	
Vývojový diagram	
University of Economics in Bratislava 082 02 Kapušany	02.09.2011
Kapušany pri Prešove	

**PODMIENKY ÚČASTI VO VEREJNOM OBSTARÁVANÍ, TÝKAJÚCE SA TECHNICKEJ ALEBO ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI**

Uchádzač preukazuje svoju technickú alebo odbornú spôsobilosť:

Uchádzač predloží originál alebo úradne osvedčenú kópiu:

1.1 podľa §28 ods. 1 písm a) zákona č. 25/2006 Z.z.

Zoznamom dodávok tovaru za predchádzajúce tri roky doplneným potvrdeniami o kvalite dodania tovaru s uvedením cien, lehôt dodania a odberateľov, ak odberateľom

1. bol verejný obstarávateľ podľa tohto zákona, dokladom je referencia,
2. bola iná osoba ako verejný obstarávateľ podľa tohto zákona, dôkaz o plnení potvrdí odberateľ, ak také potvrdenie uchádzač nemá k dispozícii, vyhlásením uchádzača o ich dodaní, doplneným dokladom, preukazujúcim ich dodanie alebo zmluvný vzťah, na základe ktorého boli dodané.

Minimálna požadovaná úroveň štandardov:

Verejný obstarávateľ požaduje predložiť:

- zoznam dodávok tovaru rovnakého alebo podobného charakteru ako je predmet zákazky uskutočnených za predchádzajúce tri roky, u odberateľa sa uvedie aj meno, priezvisko, telefónne číslo a e-mail kontaktnej osoby odberateľa, kde je možné overiť pravdivosť poskytnutých údajov. Ekvivalent v inej mene uchádzač vo svojej ponuke prepočíta podľa kurzu Národnej banky Slovenska platným ku dňu 31. 12. príslušného kalendárneho roka.

Odôvodnenie: V súlade s ustanovením § 32 ods. 6 zákona o verejnom obstarávaní, verejný obstarávateľ odôvodňuje primeranosť určenej podmienky účasti vo vzťahu k predmetu zákazky a potrebu jej zahrnutia nasledovne:

Vzhľadom na komplexnosť požadovaného predmetu zákazky je potrebné preukázať, že uchádzač má praktické skúsenosti s dodaním tovaru rovnakého alebo podobného charakteru ako je predmet zákazky.

Doklady a dokumenty, ktorými uchádzač preukazuje svoju technickú alebo odbornú spôsobilosť vyhotovené v inom ako štátnom jazyku, t. j. v slovenskom jazyku, musia byť predložené v pôvodnom jazyku a súčasne musia byť úradne preložené do štátneho jazyka, t. j. do slovenského jazyka, okrem dokladov predložených v českom jazyku. Skupina dodávateľov preukazuje splnenie podmienok účasti vo verejnom obstarávaní týkajúce sa technickej alebo odbornej spôsobilosti spoločne.

Uchádzač môže na preukázanie technickej spôsobilosti alebo odbornej spôsobilosti využiť technické a odborné kapacity inej osoby, bez ohľadu na ich právny vzťah. V takomto prípade musí uchádzač verejnému obstarávateľovi preukázať, že pri plnení zmluvy bude môcť reálne disponovať s kapacitami osoby, ktorej spôsobilosť využíva na preukázanie technickej spôsobilosti alebo odbornej spôsobilosti. Túto skutočnosť preukazuje uchádzač písomnou zmluvou uzavretou s touto osobou, obsahujúcou záväzok osoby, ktorej technickými a odbornými kapacitami mieni preukázať svoju technickú spôsobilosť alebo odbornú spôsobilosť, že táto osoba poskytne svoje kapacity počas celého trvania zmluvného vzťahu. Osoba, ktorej kapacity majú byť použité na preukázanie technickej alebo odbornej spôsobilosti, musí spĺňať podmienky účasti podľa § 26 ods. 1 vo vzťahu k tej časti predmetu zákazky, na ktorú boli kapacity uchádzačovi poskytnuté.

Ak uchádzač preukáže technickú alebo odbornú spôsobilosť technickými a odbornými kapacitami inej osoby a počas trvania zmluvy dôjde k plneniu, ktorého sa toto preukázanie týka, uchádzač je oprávnený toto plnenie poskytnúť len sám, alebo prostredníctvom tej osoby, písomnou zmluvou s ktorou toto postavenie preukázal; možnosť zmeny subdodávateľa tým nie je dotknutá.

Splnenie podmienky účasti možno preukázať čestným vyhlásením uchádzača, pričom doklady, preukazujúce splnenie podmienok účasti predkladá verejnému obstarávateľovi úspešný uchádzač podľa § 44 ods. 1 zákona o verejnom obstarávaní v čase a spôsobom, určeným verejným obstarávateľom.

**Doklady a dokumenty, ktorými uchádzač preukazuje technickú alebo odbornú spôsobilosť musia byť v ponuke predložené ako originály, alebo ich úradne osvedčené kópie.**