

Ing. Bohumil M a l i n a , VÚHU

Ing. Vladimír F o u s e k , ÚVP Běchovice

Ing. Jan K o r a n d a , ÚVP Běchovice

Možnost obnovení výroby granulovaných karbohnojiv v SHR

1.0. Úvod

Granulované karbohnojivo je koncentrované organicko-minerální hnojivo, které se vyrábí z uhelných složek, průmyslových minerálních hnojiv a dalších přísad. Obsahuje hlavní rostlinné živiny (N, P, K, Ca, Mg), stopové prvky Mn, Cu, Zn, B, Co, Mo, U, a humusotvorné složky. Má zvýšenou sorpční schopnost vůči živinám nutným k růstu rostlin, příznivě působí na stabilizaci půdní struktury, na rozvoj mikrobiálního života v půdě a na lepší využití přítomných živin. Je proto vhodné především pro půdy s nízkým obsahem humusu, pro rekultivaci ploch výsypek a pro vyhnojování půd ve druhých a třetích ochranných pásmech vodních zdrojů.

Pokusná výroba karbohnojiv byla již zahájena počátkem 60. let v rámci řešení státního výzkumného úkolu A-0-29-25/8 "Využití odpadních látek po úpravě uhlí a výroba granulovaných karbohnojiv", který řešila Vysoká škola zemědělská v Praze. Cílem řešení úkolu bylo stanovit způsoby možného využití hnědouhelných odpadů (hnědouhelné prachy, kaly, oxyhumolity). Na tento úkol navazoval resortní úkol č. ÚVP 69 431 "Využití uhelné hmoty v zemědělství", který byl řešen Ústavem pro výzkum a využití paliv Praha-Běchovice. Úkol byl ukončen závěrečnou výzkumnou zprávou v roce 1976. V průběhu řešení tohoto úko-

lu byly v roce 1972 na k. p. DVIL zahájeny poloprovozní zkoušky s výrobou karbohnnojiv.

V rámci úkolu bylo vyřešeno technologické uspořádání výrobní linky na karbohnnojiva a ověřena účinnost jejich aplikace velkoplošnými pokusy v polních podmínkách na obilovinách, pícninách, okopaninách, chmelu, vinné révě, ovoci a zelenině a to i na různých typech půd ve 2. a 3. ochranném pásmu vodních zdrojů. Rozsáhlé pokusy se rovněž prováděly při zemědělských a lesnických rekultivacích. Veškeré vegetační pokusy byly řešeny a vyhodnocovány specializovanými organizacemi MZVŽ ČSSR a SSR a MLVH ČSR, VŠZ Praha a České Budějovice. Několikaleté vegetační pokusy jednoznačně prokázaly, že karbohnnojiva jsou vhodná zvláště pro méně úrodné, dobře propustné a písčité půdy. I za nepříznivých klimatických podmínek zvýšilo karbohnnojivo výnosy plodin ve srovnání s minerálními hnojivy na zemědělských půdách v průměru o 10 %. Dobře se karbohnnojivo uplatnilo i při rekultivacích výsypek SHD Most a HDB Sokolov, zejména lesnických a při aktivní ochraně vodních zdrojů, tj. při hnojení půd v ochranných pásmech vodních nádrží, jímacích území a toků.

2.0. Výroba karbohnnojiv na k. p. DVIL v letech 1970 - 1979

Výstavba vývojové linky na výrobu granulovaných karbohnnojiv byla na k. p. DVIL ukončena 30. 12. 1971. Náklady na její vybudování dosáhly částky 7,02 miliónu Kčs. Linka byla umístěna v objektu bývalé kotelny elektrárny Fortuna a byla organizačně začleněna jako úsek do třídirny Quido.

Přes počáteční potíže, které vyplývaly ze zkušebního provozu se postupně provoz ustálil a výkon linky se zvyšoval až dosáhl hodnoty 2 300 t/rok při výrobních nákladech 800 - 1 000 Kčs/t, přičemž o odbyt karbohnnojiva byl trvalý zájem, hlavně u orga-

nizací CHEMA Praha, CHEMIKA Bratislava. Za celou dobu provozu linky se vyrobilo cca 13 000 tun karbohnojiva. Koncem roku 1979 rozhodlo GŘ SHD provoz linky zastavit s odůvodněním, že provoz je nerentabilní (doplácelo se cca 200 000 Kčs za rok), že k. p. DVIL odčerpává pracovníky linky pro zajištění výrobních úkolů (6 mužů a 8 žen, z toho 4 pracovníci v důchodovém věku) a že je nutné získat prostor pro výcvikové středisko svářečů k. p. DVIL. Během roku 1980 byla linka likvidována, zařízení bylo z části prodáno, část byla dána do šrotu.

Poznatky a zkušenosti s provozem vývojové linky i jednotlivých zařízení byly základními podklady pro záměr vybudovat průmyslové výroby karbohnojiv v Komořanech (200 000 tun/rok), v Palivovém kombinátu Vřesová (133 000 tun/rok) a v Uhořných baních Handlová (110 000 tun/rok). Dále poznatky a zkušenosti z ověřovacího provozu prokázaly, že technologický postup výroby karbohnojiv umožňuje vyrábět karbohnojiva s různou modifikací poměrů mezi hlavními živinami, případně i stopovými prvky, což umožňuje i výrobu respektive užití pro zahrádkáře nebo na hnojení speciálních plodin.

K realizaci výroby karbohnojiv v komerčním měřítku byly vytvořeny předpoklady vypracováním a schválením oborové normy "Granulované hnojivo" ON č. 65 49 52, JK 102 a státní velkoobchodní ceny výměrem FCÚ č. 613/11/1978.

3.0. Možnosti obnovení výroby karbohnojiv v koncernu SHD

Receptura granulovaných karbohnojiv vypracovaná a ověřená na vývojové lince na k. p. DVIL vycházela ze základních uhelných surovin, odpadajících z úpravy a třídění uhlí (tekuté kaly, kaly v odkališti Šverma, kapucín, hruboprach a hnědouhelný prach) z Úpravny uhlí v Komořanech.

V současné době je zkoušena možnost využívat k výrobě karbohnójiv uhlí nebilanční N2 z různých lomů koncernu SHD, k nimž bylo možné přidávat uhelné prachy a hruboprachy z úpraven Herkules, Ledvice apod. Tento záměr si vyžádal i úpravu receptury, která se dle kvality uhelné směsi různí. Obsah organické uhelné hmoty (odpovídá hořlavině uhlí) je nutné vzájemným mísením upravovat tak, aby bylo minimálně 38 % hm v sušině.

Při návrhu receptury, založené na nebilančním uhlí N2, se vychází z ověřeného složení minerálních solí a dalších přísad v karbohnójivech, vyráběných na vývojové lince na k. p. DVIL. V přepočtu na sušinu karbohnójiva činí tyto složky cca 450 kg.

Pro stanovení receptury byly odebrány náhradní vzorky nebilančního uhlí (N2) na k. p. DVIL včetně hruboprachu a uhelného prachu z úpravny Herkules, dále nebilanční uhlí N2 z k. p. DJF, hruboprach a uhelný prach z úpravny Ledvice a rovněž tak vzorky z k. p. DNT.

U všech vzorků bylo nutné zhomogenizovanou směs před granulací zvlhčovat na požadovaných cca 24 % hm W^T .

S ohledem na dobrou kvalitu vzorku z k. p. DVIL (poměrně vysoký obsah hořlaviny v sušině) bylo třeba přidávat jen menší množství hruboprachu, případně uhelného prachu. Naproti tomu vzorek z k. p. DJF vyžadoval přídavek poměrně značného množství. Vzájemný poměr uhelných složek představuje:

k. p. DVIL

- uhlí N2	60 % hm	(449 kg/t)
- hruboprachu	38 % hm	(282 kg/t)
- uhelného prachu	2 % hm	(12 kg/t)

k. p. DJF

- uhlí N2	27 % hm	(193 kg/t)
- hruboprachu	40 % hm	(283 kg/t)
- uhelného prachu	33 % hm	(233 kg/t)

k. p. DNT

- uhlí N2	61 % hm	(384 kg/t)
- hruboprachu	39 % hm	(241 kg/t)
- uhelného prachu	-	

Budeme-li uvažovat, že na každém uvedeném koncernovém podniku bude vybudována výrobní karbohnnojiv s kapacitou cca 59 000 tun karbohnnojiva ročně s vlhkostí 15 % hm W^F (odpovídá cca 50 000 tun sušiny karbohnnojiva) bylo by nutné zajistit v souhrnu pro všechny tři výroby na rok:

- prachového vápna	450 tun
- čpavkové vody 25 %	600 tun
- superfosfátu	7 850 tun
- síranu amonného	6 755 tun
- síranu draselného	4 270 tun
- dolomitického vápence	1 255 tun
- bentonitu	980 tun
- močoviny	600 tun
- směsi stopových prvků (synboritu)	100 tun
- síranu hořčičnatého	50 tun
- melasových výpalků	425 tun
- sulfitových pryskyřic	425 tun

Na základě odebraných vzorků uhlí z jednotlivých k. p. SHD jsme orientačně stanovili potřebné množství uhelných hmot, nutných k výrobě výše uvedeného množství karbohnnojiv.

Výroba t/rok

		k. p. DVIL	k. p. DJF	k. p. DNT
uhelné hmoty	1	7 565 (N2)	6 500 (N2)	8 100 (N2)
	2	14 885 (N2)	1 200 (N2)	5 000 (N2)
vzorek	3	13 895 (h.pr.)	1 950 (N2)	5 000 (N2)
	4	720 (h.pr.)	14 150 (h.pr.)	5 000 (h.pr.)
	5	585 (u.pr.)	11 050 (u.pr.)	5 000 (h.pr.)

Vzhledem k dostatečnému množství uhlí N2 mohla by být kapacita výroby na jednotlivých koncernových podnicích omezena jen množstvím hruboprachu a uhelného prachu, možného pro výrobu karbohnogiv uvolnit nebo zabezpečit. Vlastní technologie výroby granulovaných karbohnogiv spočívá v přípravě vstupních surovin (uhelných hmot a minerálních solí) k homogenizaci, tj. ve snížení obsahu vlhkosti, která umožní rozemlít na požadovanou velikost zrna (pod 3 mm) a v jejich uložení do zásobníků, v nichž se ve stanoveném množství společně s kapalnými podíly dávkuje do mísecího zařízení. Homogenizace se provádí ve dvou fázích. V první se uhelná hmota mísí se čpavkovou vodou (uvolňuje se humát sodný), ve druhé se přidávají všechny ostatní tuhé a kapalně složky a směs se případně dovlhčuje vodou na požadovaných cca 24 % hm W^F .

Zhomogenizovaná směs se ukládá do vyrovnávacích zásobníků, odkud se pomocí šnekových podavačů kontinuálně dávkuje do granulátoru. Po zformování směsi do tvaru válečků ($\emptyset$ 6 ÷ 8 mm, délka 8 - 10 mm) se vzniklý produkt vysuší ve fluidních sušárnách na 14 ÷ 15 % hm W^F . Dále se na sítích oddělí podsítné, které se vrací přes zásobní sílo zpět do procesu, rovněž tak, jako prachový úlet, zachycený na odsávacím zařízení. Vytríděné granule se připravují do zásobníku, odkud se buď volně nakládají do vagónů, nebo se pytlují na pytlovací lince a expedují ke spotřebitelům.

Z provedených prvních zkoušek vyplývá, že k výrobě granulovaných karbohnojiv lze využít nebilančních zásob hnědého uhlí (N2) s tím, že recepturu je nutné sestavovat vždy podle kvality vstupní suroviny tzn. uhelné hmoty.

4.0. Závěr a návrh dalšího postupu

Granulované karbohnojivo obsahuje kromě čistých živin NPK i další prvky, nezbytné k zdravému vývoji rostlin i půdních mikroorganismů, tj. hořčík, vápník, stopové biogenní prvky a huminové látky ve formě humátu amonného jako stimulantu růstu rostlin. Na rozdíl od průmyslových hnojiv vnáší do půdy i organický uhlí, nutný k výživě půdních mikroorganismů, což se příznivě projevuje jak zvýšením biologické aktivity půdy, tak postupným zvyšováním obsahu uhlíku - tedy humusotvorných látek v půdě.

Karbohnojivo lze použít pro všechny zemědělské plodiny počínaje obilovinami, okopaninami, pícešinami, chmelem a konče vinou révou. S úspěchem se karbohnojivo uplatnilo i při pěstování zeleniny a ovoce též u drobných pěstitelů. Forma granulí a homogenita materiálů se výhodně projevily jak při zapracování do půdy rozmetadly, tak rovnoměrností rozložení živin na ploše.

Vlastní výroba karbohnojiv je bezodpadovou technologií, jež může přispět k řešení problémů ochrany životního prostředí i tím, že dokáže zpracovat nekvalitní hnědé uhlí (N2), odpady z uhelných prádel a třídíren (prach a hruboprach) a z výroby průmyslových minerálních hnojiv (mateční louhy, prachové úlety). Ve srovnání s minerálními hnojivy má karbohnojivo nižší obsah NPK živin (10 % hm proti 37 ÷ 50 % hm např. u NPK 3 a NPK 1), což se projeví ve zvýšení přípravných nákladů a nákladů na zapravení do půdy. Z těchto důvodů je dopravní vzdálenost odběratele od místa výroby limitující pro ekonomiku používání karbohnojiv. Je však třeba uvážit, že v jedné tuně karbohnojiva o

vlhkosti 15 % W^F se do půdy vnáší zhruba 300 kg organické hmoty, což se prozatím nijak ekonomicky neoceňuje. Poměr mezi obsahem minerálních solí a organickou hmotou je určen sorpční schopností organické hmoty uhlí a proto není vhodné zvyšovat obsah NPK čistých živin nad 10 % ve výsledném produktu.

Výrobní náklady karbohnojiva jsou však poněkud vyšší zejména proto, že cena vstupních surovin (uhelné hmoty a průmyslových hnojiv) činí cca 45 % zpracovatelských nákladů.

Důležitou podmínkou pro výstavbu výroby karbohnojiva je její umístění v blízkosti zdroje uhelných hmot, neboť z celkového množství zpracovávaných surovin činí uhelné materiály cca 66 % vsázky a kromě toho se některé z nich (prachy a hruboprachy) obtížně na větší vzdálenosti přepravují.

Další důležitou podmínkou pro rozhodování o výstavbě výroby karbohnojiv je zájem o tento druh hnojiva u potenciálních odběratelů tj. zemědělských podniků. V závěru roku 1989 jsme provedli předběžný a úzký průzkum možností odbytu karbohnojiv u náhodně vybraných zemědělských podniků. Přehled požadavků ze strany odběratelů na dodávky karbohnojiv v jednotlivých letech je uveden v tabulce 1. Z tabulky vyplývá, že roční odběr u 12 odběratelů představuje hodnotu cca 6 000 t/rok. Tato potřeba je však do značné míry ovlivněna skutečností, že odběratelé nejsou informováni o pozitivních výsledcích aplikace karbohnojiv v zemědělství. V letošním roce se chceme pro potvrzení a dostatečné ověření možné výroby granulovaných karbohnojiv v SHD zaměřit:

- na doplnění rozborů uhelné hmoty z hlediska nároků hygieniků na ochranu životního prostředí
- na návrh technického řešení průmyslové výroby karbohnojiv včetně řešení technologických uzlů a vlastní organizace karbohnojiva především na k. p. DVIL
- dostatečné ověření odbytových možností a možností surovinových zdrojů

Předpokládaná spotřeba karbohnojiv (t/r)

Tabulka 1

Zemědělská organizace	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2005	Poznámka
JZD Rudý říjen - Horní Polise	150	150	200	200	250	250	250	v dalších letech i více dle vlivu na půdní proces
Státní statek - Rumburk	2000	2000	-	-	-	-	-	
JZD Mír - Straškov	550	550	1000	1000	1000	1000	1000	
JZD České středohoří - Velemín	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	
JZD 9. květen - Liběšice	15	30	30	35	35	40	80	dále až po ověření účinnosti a zejména ekonomiky
Státní statky Chomutov - OZ Střezov	200	200	200	200	200	200	200	
ACHP Modřice, SP Brno-venkov	100	-	-	-	-	-	-	
JZD "Zlaté údolí" Holedeč se sídlem v Tuchořicích	400	400	400	400	400	400	400	
JZD ČSSP - Želany	300	300	-	-	-	-	-	v dalších letech až po ověření
JZD Budovatel - Boletice	40	40	60	60	60	60	100	
JZD Hříškov - Louny	250	250	250	-	-	-	-	po ověření účinnosti lze až 5 x více
Státní statek - Ústí n. L.	50	50	50	-	-	-	-	
Agropodnik - Litovel	-	-	-	-	-	-	-	nelze odpovědně stanovit potřebu - až po ověření

Poznámka: - Předpoklad roční potřeby karbohnojiv na lesní a zemědělské rekultivace představuje cca 15 200 t/rok.

- na technicko-ekonomické zhodnocení provozu výroby karbohnnojiv
- na stanovení užité hodnoty karbohnnojiv při aplikaci na půdách a plodinách
- na zpracování návrhu na vybudování zkušební linky, příp. demonstračního závodu výroby karbohnnojiv včetně metodiky a rozsahu ověřovacích vegetačních pokusů
- na přípravu vzorků karbohnnojiv v laboratorním měřítku pro nádobové vegetační pokusy

Shrnutí

V článku jsou zhodnoceny zkušenosti s poloprovozní výrobou karbohnnojiv, která probíhala na k. p. DVIL v 70. letech, včetně tenkrát docílených výsledků při používání karbohnnojiv v zemědělství. Dále jsou v článku shrnuty možnosti obnovení výroby karbohnnojiv v SHD v současné době a proveden prvotní průzkum zájmu o karbohnnojiva mezi vybranými zemědělskými závody.

Резюме

Возможности обновления производства гранулированных карбоудобрений в СББ

В статье дается оценка опыта полупроизводственного выпуска карбоудобрений на концерновом предприятии разрез им. В. И. Ленина в 70-х годах, включая достигнутые результаты. Далее в статье обобщаются возможности обновления производства карбоудобрений в СББ в настоящее время и проведено первичное опре-