

VĚDECKÝ ČASOPIS



ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA

6

ČÍSLO 33 (LX)
PRAHA
ČERVEN
1957
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Redakční rada

Prof. ing. Karel Svoboda, CSc. (předseda), prof. ing. Milan Branický, CSc., prof. dr. ing. Alois Grolig, DrSc., prof. ing. Miroslav Grznár, DrSc., ing. Zdeněk Hoffmann, CSc. prof. ing. Dimitrij Choma, DrSc., ing. Vladimír Jeníček, CSc., prof. Jaroslav Kabrhel, doc. ing. Mária Kadlečíková, CSc., ing. Jaroslav Korbíni, CSc., ing. Jaroslav Kunc, CSc., doc. ing. Juraj Mikita, CSc., prof. ing. Jaroslav Pič, DrSc., ing. Vladimír Vácha, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. Karel Svoboda, CSc.

Redaktorka ing. Hedvika Malíková

OBSAH

Vydra V.: K návrhu programu racionálního využívání energie v ZPK	415
Kašpar M.: Snížení energetické náročnosti strojních investic	417
Novák B.: Energetické úspory v racionálním využívání prostředků výživy a ochrany rostlin	427
Juráň C.: Racionalizácia využívania dodatkovej energie v rastlinnej výrobe	433
Vydra V.: Možnosti úspor energie v zemědělských stavbách	441
Preininger M.: Energetické hodnocení struktury rostlinné výroby	451
Ruml M.: Využití organické hmoty k energetickým účelům	463
Kušiak J.: Možnosti snižování energetické náročnosti výroby potravin racionalizací jejich finální spotřeby	469
Zvoníček J.: Úspory paliv a energie v potravinářském průmyslu	477
Vydra V.: Úloha rezerv výrobních prostředků při zabezpečování rovnoměrnosti reprodukčního procesu v ZPoK	487
Jeníček V.: Energetická náročnost v zemědělsko-potravinářské sféře a efektivnost jejího zhodnocení ve vnějších vztazích	493

СОДЕРЖАНИЕ

Выдра В.: К предложению программы рационального использования энергии в АПК	415
Кашпар М.: Понижение энергоёмкости машинных инвестиций	417
Новак Б.: Энергоёмкость в рациональном использовании средств питания и защиты растений	427
Юрань Ц.: Рационализация расходования добавочной энергии в растениеводстве	433
Выдра В.: Возможности энергоёмкости в сельскохозяйственных постройках	441
Преинингер М.: Энергетическое оценивание структуры растениеводства	451
Румл М.: Применение органической массы для энергетических целей	463
Кушиак Я.: Возможности понижения энергоёмкости производства продуктов питания рационализацией их конечного потребления	469
Звонишек Я.: Экономия топливом и энергией в пищевой промышленности	477
Выдра В.: Роль резервов средств производства при обеспечении равномерности репродукционного процесса в АПоК	487
Еничек В.: Энергоёмкость в агропродовольственной области и эффективность ее оценки во внешних взаимоотношениях	493

Kolektiv autorů předkládá odborné veřejnosti tematické číslo zaměřené k problematice úspor a racionálního využívání energie v zemědělsko-průmyslovém komplexu.

Po několika energetických šocích, které postihly průmyslově vyspělé státy počátkem 70. let, se zabezpečení dalšího rozvoje společnosti energií stalo zvláště naléhavým, i když nedostatek energie není pro lidstvo něčím novým a již několikrát ve své historii se s ním muselo vypořádat. Soudě z analogie, bude tento naléhavý problém vyřešen i tentokrát. Znepokojující je spíše otázka, jak brzy a za jakou cenu bude vyřešen.

Energetický problém, spolu s dalšími tzv. globálními problémy světa, zasahuje celé lidstvo. Tato na jedné straně velice závažná skutečnost (neboť je vyloučena trvalá možnost rozsáhlých dovozů paliv a energie z některé části světa do jiné) skýtá na druhé straně možnost a nutnost spolupráce celé řady států i společenských soustav. Jednotlivé státy tedy neřeší jen své bezprostřední energetické problémy, ale současně spolupracují na koncipování strategie získávání a spotřeby energie. Jde v podstatě o vytváření takových energetických zdrojů a systémů, které by uspokojily energetické potřeby budoucích generací za podmínky zachování příznivého životního prostředí.

Účinky využívání fosilních zdrojů energie jsou v tomto směru známy. V případě využívání obnovitelných zdrojů energie nejsou zatím uspokojivě zodpovězeny dvě otázky:

1. Jak velkou část této energie bude možno technicky přeměnit pro bezprostřední použití.

2. Jaké účinky na ekologický systém bude mít hromadné využívání těchto zdrojů v globálním měřítku.

Dokud nebudou tyto otázky uspojivě zodpovězeny, je možno obnovitelné zdroje využívat jako podpůrné zdroje současných hlavních energetických zdrojů. V této souvislosti je nutno si postavit otázku, zda je dovoz energie např. ve formě ropy drahý, či nikoliv. Je i není. Drahý je pro tu zemi, která draze vyrábí, která neefektivně zhodnocuje vstupy, a proto relativně levně prodává své energeticky a surovinově náročné výrobky na světovém trhu. Taková země je nucena jít cestou převážně absolutních úspor a teprve postupně se orientovat na relativní úspory využíváním technického pokroku.

Problém dostatku či nedostatku energie není jen problémem technickým a biologickým, ale zejména problémem politicko-ekonomickým. Základní otázkou je změna struktury výroby, stylu řízení a uplatnění chozrasčotu na podnikové úrovni. Jako politicko-ekonomický problém byl pojat Československou akademií zemědělskou úkol zadaný ministrem zemědělství a výživy ČSSR: zpracovat Návrh komplexního programu racionálního využití paliv a energie v odvětví zemědělství a výživy. Na řešení tohoto úkolu spolupracovala řada převážně resortních výzkumných ústavů. Výsledky jejich práce ve velice stručné formě předkládáme v tomto tematickém čísle.

Cílem syntetického řešení bylo poskytnout ministerstvům zemědělství a výživy komplexní a vědecky zdůvodněné návrhy na soubor opatření k řízení energetické politiky v odvětví v krátkodobém a dlouhodobém časovém horizontu, v interdisciplinárním a meziodvětvovém pojetí a ve vztahu k výzkumným řešením založeným v plánech technického rozvoje a k poznatkům světové vědy.

Kromě námětů na způsoby a metody dosahování úspor paliv a energie v resortu využitím výsledků vědeckotechnického rozvoje předložil řešitelský tým i náměty

na další oblasti výzkumu, požadavky na jiná odvětví národního hospodářství a na mezinárodní vědeckotechnickou spolupráci.

S výzkumem energetického problému bylo započato v ČSAZ i ve spolupracujících výzkumných ústavech až v průběhu plnění výzkumných úkolů schválených na 7. pětiletku. To sebou neslo značné těžkosti v hledání řešitelské kapacity i finančních prostředků. Nicméně i za těchto okolností přinesl neobvykle široce a komplexně založený výzkum — počínaje vstupovými odvětvími přes zemědělskou prvovýrobu, sféru oběhu, zpracování zemědělských produktů, jejich spotřebu až po rezervní fondy, zahraniční směnu a využívání obnovitelných energetických zdrojů — své výsledky.

Mimo jiné se ukázalo, jak mnoho oblastí reprodukčního procesu je založeno na praktikismu a není teoreticky prozkoumáno, a na druhé straně jak mnoho ověřených výsledků výzkumu není realizováno. Ukázalo se také, že nejen „energetický“ pohled, ale i komplexní řešení výzkumných úkolů je zatím jen požadavkem. Stále častěji a se stále se prohlubujícími negativními ekonomickými důsledky se ukazuje, že izolované řešení technických problémů je anachronismem. Ukázalo se, že základ problému úspor energie i jejich řešení je převážně v ekonomické oblasti. Správnost této teze nepotvrzuje jen současnost; její ověření lze nalézt i v historii. Ukázalo se, že beze změn v mechanismu fungování ekonomiky bude možno mobilizovat další zdroje ekonomického potenciálu jen velmi obtížně, a to i v zemědělství.

Energií lze šetřit i ve vstupech užívaných v zemědělství. Do jaké míry které vstupy použít, čím je zaměnit, by nemělo být ani tak funkcí různých limitů nebo sledovaných ukazatelů. Rozhodující pro volbu alternativy by měly být cenové relace všech složek nákladů a jejich efektivnost ve výrobním procesu. Takovýto předpoklad plně umožní šetřit energií oběma hlavními cestami: přímými úsporami realizovanými vlastními opatřeními v zemědělské prvovýrobě i snižováním měrné spotřeby energie využíváním energeticky úsporné techniky a technologie, jež je produktem ostatních odvětví národního hospodářství.

Poměrování nákladů s výsledky výrobního procesu i v odvětvích vyrábějících vstupy pro ZPoK by mělo i na tyto výrobce působit v tom smyslu, aby vyráběli takové výrobní prostředky, o které je zájem, tzn. i s nízkou spotřebou energie.

Při zpracovávání Návrhu programu (a statě uveřejněné v tomto sborníku tuto skutečnost odrážejí) jsme sledovali jednak směr vyššího zhodnocení energetických vstupů, jednak směr úspor energie. Toto zaměření je v souladu se světovým trendem. Mezi odborníky se říká, že nejlevnější energií je energie vůbec nespotřebovaná. I autorský kolektiv došel k závěru, že v současné době je nejučelnější upřít pozornost především na úspory energie a na její racionální využívání.

Toto poznání je závažné i proto, že žádná, byť neúčelná a nevhodně vynaložená energie (např. při orbě silnějším traktorem, při vyšší dávce hnojiv), se neztrácí, nýbrž dále existuje v jiné formě, např. tepla, plynu, reziduí, a obvykle znečišťuje ekosféru. Tento závěr se týká např. i poměrně vysoké spotřeby krmného obilí na jednotku finálních živočišných výrobků. Přírůstek jeho výroby z tohoto důvodu je vlastně výrobou pro plýtvání. Řešení tohoto problému pak nespočívá v dalším zvyšování jeho výroby, nýbrž v zabezpečení dostatku ostatních složek krmné dávky tak, aby obilí bylo maximálně zhodnoceno. Zdroj úspor energie se nabízí i v optimalizaci objemu a struktury živočišné produkce. Šetření energií není projevem nouze, nýbrž rozumu.

Kolektiv řešitelů velmi potěšilo kladné hodnocení výzkumné zprávy i zájem, který o ni projevily některé okresní zemědělské správy i některá JZD. Tento zájem nás vedl k tomu, abychom širší odbornou veřejnost seznámili alespoň s průřezem některých problémů řešených ve výzkumné zprávě.

Energetická efektivnost strojních investic do značné míry ovlivňuje spolehlivost mobilní zemědělské techniky. Dosavadní systém výroby, dodávek a využívání zemědělské techniky je zajišťován převážně resorty strojírenství, zemědělství a výživy. Resort strojírenství zabezpečuje výzkum, vývoj, výrobu a dodávky strojů a zařízení, zatímco resort zemědělství a výživy má odpovědnost za optimální využívání dodávané mechanizace a za zabezpečení její provozní schopnosti. Za těchto podmínek jsou mechanizační prostředky do zemědělství dodávány s vloženou energetickou náročností a provozní spolehlivostí a jejich parametry nemohou být uživatelským resortem bez konstrukčních a jiných zásahů zlepšeny.

KOMPLEXNÍ SYSTÉM PÉČE O ZEMĚDĚLSKOU TECHNIKU

Postupně budovaný komplexní systém péče o zemědělskou techniku musí důslednou realizací výsledků výzkumu a vývoje ovlivnit stálost výrobcí stanovených parametrů i při působení zhoršujících vlivů a tím zlepšit spolehlivost zemědělské techniky, zejména ukazatele bezporuchovosti, ekonomické efektivnosti a dalších technickoekonomických ukazatelů a ukazatelů stanovených výrobcí zemědělských strojů, uváděných v technické dokumentaci příslušných typů strojů. S cílem racionálního využití paliv a energie cestou zvýšené spolehlivosti a vyššího využití mechanizačních prostředků v resortu zemědělství a výživy bude třeba postupně (do roku 1990) dobudovat komplexní systém péče o zemědělskou techniku, který zahrnuje tři stupně.

První stupeň, který je dobudován v zemědělských výrobních podnicích, zahrnuje základní údržbu a operativní odstraňování poruch vzniklých v průběhu nasazení a posezónní opravy jednodušších zemědělských strojů, zejména denní ošetření, technickou a diagnostickou údržbu, provozní opravy, posezónní prohlídky a opravy jednodušších zemědělských strojů, odstavení či garážování strojů, uskladnění strojů a předsezónní prohlídky. Podle rozsahu a obsahu činnosti se bude členit na základní střediska, doplňková střediska a ošetrovatelské stanice.

Druhý stupeň je budován ve strojních a traktorových stanicích a opravách zemědělských strojů (STS a OZS) a ve vybraných státních statcích a koope- račních seskupeních. Je specializován podle skupin strojů a zahrnuje diagnostické prohlídky samojízdných a vybraných strojů, posezónní prohlídky těchto strojů, opravy po diagnostických prohlídkách, posezónní opravy a střední opravy vybraných strojů, renovace strojních součástí a výpomoc prvému stupni při náročných provozních opravách v případě havárie apod.

Třetí stupeň, který je budován v STS a OZS, zahrnuje generální opravy strojních skupin a podskupin, generální opravy vybraných strojů a renovaci strojních součástí. Opravny třetího stupně slouží jako dodavatelské organizace pro první a druhý stupeň.

Je třeba, aby problematika spolehlivosti zemědělských technických systémů byla trvale řešena v rámci ZPoK v následující dělbě a odpovědnosti:

Dodavatelský resort, který vyrábí a dodává zemědělskou techniku, musí odpovídat za základní technické podmínky, za technické podmínky, za návod k obsluze a dílenskou příručku, za katalog náhradních dílů a normativ dílů k opravám, za seznam dílů vhodných k renovaci, za normativy pracnosti údržeb a oprav, za jednotkové náklady na údržbu a opravy, za metodiky zkoušek a postupy seřízení a záběhu, za ukazatele s parametry v měřitelných jednotkách s uvedením jmenovitých, dovolených a mezních hodnot a za ostatní ukazatele charakterizující jakost výrobku podle potřeb uživatelů, za zabezpečení záručního i pozáručního servisu a zabezpečení dodávek servisního nářadí pro jednotlivé pečovatelské stupně a za soubor diagnostických parametrů, včetně metodik jejich zjišťování.

Státní zkušebna zemědělských, lesnických a potravinářských strojů (SZZLPS) zpracovává závěrečné protokoly pro hodnocení traktorů a zemědělských strojů v jednotlivých etapách výzkumu, vývoje a výroby. Plněním ustanovení příslušných zákonů, vyhlášek, norem a ostatních předpisů ověřuje a stanoví ukazatele jakosti a spolehlivosti zkoušených strojů a zařízení k dosažení špičkové úrovně.

Ministerstvo zemědělství a výživy odpovídá za komplexní tok informací MZVŽ — krajské zemědělské správy — okresní zemědělské správy — zemědělské podniky (JZD, státní statky) za použití počítače. V rámci této činnosti je třeba zajistit důslednou evidenci, statistiku a rozbor, a to i jakosti a spolehlivosti traktorů a zemědělských strojů. Výzkumný a vývojový ústav STS a OZS Malešice by měl poskytnout výsledky strojirensství, SZZLPS a VHJ STS a OZS.

Výzkumný ústav zemědělské techniky Praha-Řepy jako uživatelem pověřená organizace zpracovává agrotechnické a technické požadavky a odpovídá za důsledné uvádění požadavků na jakost a spolehlivost. Při této činnosti je třeba využít špičkových vlastností vyráběných tuzemských strojů a špičkových vlastností zahraničních výrobků.

Resort zemědělství a výživy zodpovídá za průběžné vytváření optimálních technicko-ekonomických podmínek k zavedení a postupnému prohlubování komplexního systému péče o traktory a zemědělské stroje i budoucích generací.

ENERGETICKÁ NÁROČNOST ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY

Celková energetická náročnost strojů a strojních souprav je v převážné míře závislá na energetické náročnosti pohonu strojů a strojních soustav. Z tohoto hlediska je třeba v příštím období soustředit pozornost výrobců na zlepšování technických parametrů motoru, kterou charakterizuje spotřeba paliva vztahovaná k výkonu (měrná spotřeba paliva) — tab. I.

Dále je třeba soustředit pozornost na konstrukci převodovky, která by zajišťovala jemné odstupňování převodů v rychlostním rozsahu 4–12 km/h a zvýšení maximálních jezdových rychlostí na 35–40 km/h u traktorů do 45 kW. S ohledem na to, že technologická doprava je z velké části v zemědělství zajišťována na traktory (podle průzkumu činí 30–50 % ročního objemu prací doprava), je třeba přizpůsobit konstrukci alespoň některých typů traktorů tomu, aby na veřejných komunikacích mohla být povolena jezdová rychlost 35–40 km/h, čímž by se mohlo dosáhnout snížení měrné spotřeby PHM o 20 %. Pozornost dále soustředit

Výrobce	Typ traktoru	Motor typ	Výkon DIN (kW)	Měrná spotřeba paliva	
				sledovaný traktor	špičková konkurence
Agrozet	Z 5011, Z 5045	Z 5001	33,8	241,8	
ZETOR Brno	Z 6011, Z 6045	Z 6001	43,5	248,3	227–240
	Z 7011, Z 7045	Z 7001	47,3	238,0	
ZTS Martin	Z 8011, Z 8045	Z 8001	60,5	262,0	225–240
	Z 10011, Z 10045	Z 8002	71,7	241,8	
	Z 12011, Z 12045	Z 8601	85,0	245,5	
		Z 8602	110,0		
LIAZ	ŠT 180	M 634	133,5	242,0	225–235

na výkonovou hmotnost traktorů a strojních soustav, která je důležitá jak z hlediska snižování měrné spotřeby paliva, tak z hlediska zhuťňování půdy. Je nezbytné soustředit pozornost na používání vhodných pneumatik, které by zajišťovaly nízké měrné tlaky na půdu (při kultivačních pracích) a maximální účinnost přenosu výkonu motoru.

Výkonová hmotnost (kg/kW) vyjadřuje hmotnost traktoru vztahenou k jmenovitému výkonu traktoru.

Příklad výkonové hmotnosti bez zátěže (v kg/kW):

Z 5 011	78,5	srovnatelná konkurence	45,9–66,7
Z 6 011	68,2		58,0–65,9
Z 7 011	63,4		51,8–66,9
Z 8 011	64,7		44,5

Energetickou náročnost lze vyjádřit množstvím paliva spotřebovaného strojem k vykonání práce na jednotku plochy. Čím je spotřeba paliva nižší, tím stroj pracuje efektivněji. Nelze rovněž zanedbat náročnost na spotřebu paliva při přepravě stroje na pozemek a zpět. U sklizňových strojů lze energetickou náročnost vyjádřit také množstvím paliva spotřebovaného na jednotku produkce. Tento údaj však může záviset i na agrotechnických vlastnostech plodiny.

Energetickou náročnost samojízdných strojů lze snížit těmito způsoby: snížením měrné spotřeby paliva motoru (g/kWh), snížením měrné práce na pohon funkčních orgánů (kWh/ha) měřené na klikovém hřídeli motoru, snížením měrné práce na pojezd stroje (kWh/ha) měřené rovněž na klikovém hřídeli motoru, příznivou kombinací všech tří předchozích činitelů.

Vývoj samojízdných strojů proto musí po energetické stránce směřovat k úsporným motorům, pracujícím ve vhodném režimu, k příkonově nenáročným funkčním orgánům, k nízké hmotnosti stroje na jednotku pracovního záběru, k účinným převodům a k vhodně koncipovanému pojezdovému ústrojí. Příkladem může být funkční vzorek stroje nové generace pro mechanizaci pícninařských prací na svazích MT6-017 (SNG) z roku 1982, který při hmotnosti 2 950 kg byl vlivem zdokonalení koncepce podvozku a nivelizace o 2 000 kg lehčí než původní funkční vzorek stroje ŽTRS-310 z roku 1976.

Bude třeba se soustředit na další propracování mechanických pohonů, avšak ve funkčně a stavebně odůvodněných případech používat pohony hydrostatické.

Podstatným argumentem ve prospěch užití hydropohonu je požadavek na přizpůsobení pracovní rychlosti stroje stavu sklizené plodiny (včetně event. zastavení), přičemž otáčky spalovacího motoru se nemají měnit. Spalovací motor pohání též funkční orgány stroje, které vyžadují nezávisle na jízdní rychlosti stálé otáčky. Hydropohon má proto nesporná použití u sklízecích mlátiček, žacích řádkovačů a též u sklízeců cukrovky a brambor. V těchto případech pohon zajišťuje, že spalovací motor pracující stále ve vysokých otáčkách je schopen vydávat svůj plný výkon.

Energetickou náročnost rovněž snižuje kombinování několika operací při jedné jízdě, tzv. minimalizace jízd. Příslušné nosiče musí být vybaveny závěsy a vývodovými hřídeli alespoň pro dva přípojný stroje (vývod vpředu a vzadu).

Často nedomyšlená koncepční a komponentová unifikace vede ke zvýšení energetické náročnosti vzhledem k vysoce specializovaným konstrukcím. Proto je třeba zařadit výrobu účelových traktorů, které budou mít nižší spotřebu PHM a nižší pořizovací cenu (nižší stupeň unifikace a vybavení zejména v technologické dopravě a v živočišné výrobě).

ENERGETICKÁ NÁROČNOST NA POHYB MOBILNÍCH ENERGETICKÝCH PROSTŘEDKŮ

Výkonová bilance pro pohyb a práci mobilního energetického prostředku (MEP), tj. traktoru v agregaci s pracovním strojem, samojízdného stroje nebo dopravní soustavy určuje výkon potřebný pro pojezd součtem následujících složek: výkon pro zajištění pohybu, výkon na překonávání valivého odporu, výkon zmařený prokluzem, výkon na překonávání stoupání, výkon na zrychlení soupravy a výkon na překonání odporu vzduchu.

Výkon na překonání valivých odporů MEP (a jejich souprav) je dán v podstatě jejich hmotností a součinitelem valivého odporu, který závisí především na pracovních podmínkách stroje a na druhu použitého pojezdového ústrojí (pásky, pneumatiky, druh jejich dezénu, huštění apod.). Ztráta způsobená prokluzem hnacích kol je rovněž ovlivněna pracovními podmínkami, druhem pojezdového ústrojí, hmotností stroje a velikostí přenášené svislé síly.

Hmotnost tažného prostředku je dána jeho základním určením a úrovní konstrukce. Např. u traktoru, který je používán jako trakční prostředek i k pohonu pracovních strojů, jsou kladena jiná kritéria na hmotnost než u ostatních druhů, u nichž je účelné dosáhnout co nejnižší hmotnosti vzhledem k požadované výkonnosti nebo nosnosti.

Z hlediska dosažené maximální tahové účinnosti trakčních prostředků — především kolových traktorů — je třeba věnovat maximální pozornost používání vhodných rozměrů pneumatik s ohledem na výkon a hmotnost daného stroje. Lze konstatovat, že některé z našich traktorů mají pneumatiky poddimenzované. K zajištění potřebné únosnosti pneumatik je pak nutno pneumatiky přihušťovat, což se neprojevuje příznivě z hlediska tlaků na půdu.

Po technické stránce lze snížení měrných tlaků na půdu u kolových prostředků řešit dvěma způsoby:

- urychleným zavedením radiálních pneumatik na traktorech a samojízdných strojích,
- využíváním dvojmontáží nebo víceřadého osazení pneumatik na jedné nápravě.

Zavedení radiálních pneumatik nevyžaduje změny ostatních parametrů techniky a má při práci na ulehle půdě a na pevných vozovkách tyto přednosti proti pneumatikám diagonálním: snižuje kontaktní tlaky na půdu až o 20 %, snižuje va-

livý odpor až o 35 %, při stejném tahovém zatížení snižuje prokluz a tím i spotřebu paliva až o 7 % a zvyšuje životnost pneumatik o 50–100 %. Při nasazení strojů na málo únosných půdách a na půdách o vysoké vlhkosti vykazují však lepší vlastnosti pneumatiky diagonální.

Energetická náročnost výroby zemědělské techniky je sledována formou komplexní měrné spotřeby energie na výrobu traktorů, zemědělských strojů, náhradních dílů a nákladních automobilů.

Komplexní měrná spotřeba energie v prvotních zdrojích:

traktory 2 066 GJ/mil. Kčs

zemědělské stroje
a náhradní díly 2 684 GJ/mil. Kčs

nákladní automobily 2 444 GJ/mil. Kčs

Uvedená data jsou vztažena k cenovým relacím z roku 1985. I když uváděné ukazatele nejsou zcela objektivní s ohledem na měnící se cenové relace, jsou ale spíše vodítkem pro vzájemné srovnání energetické náročnosti jednotlivých skupin strojů. Objektivnějším ukazatelem by byla měrná spotřeba energie vztažená k hmotnosti stroje nebo výkonu motoru. Vliv těchto ukazatelů na konečnou spotřebu energie v zemědělství byl zpracován ve VÚZT Praha (tab. II a III).

II. Měrná spotřeba energie

	Objem dodávek v mil. Kčs			Měrná spotřeba energie
	1985	1990	1995	
Stroje a zařízení	7 848	10 435	10 400	2 403,8 GJ/mil. Kčs
Investiční výstavba	10 595	11 057	10 950	1 435,7 GJ/mil. Kčs
Náhradní součástky	2 372	2 500	2 400	2 556,1 GJ/mil. Kčs

III. Konečná spotřeba energie

	Konečná spotřeba energie TJ/rok			Podíl zem. techniky z nepřímé energie dodané do ZPoK v %		
	1985	1990	1995	1985	1990	1995
Stroje a zařízení	18 865	25 084	25 000	15	17,7	17
Investiční výstavba	15 402	16 073	15 918	12	11,3	10,8
Náhradní součástky	6 063	6 390	6 135	4,8	4,5	4,2

Cesty ke snížení deformace a zhutňování půdy vedou nejen k výzkumu nových typů pojezdového ústrojí včetně pneumatik, ale i k řešení nových technologických postupů včetně dopravních systémů a ke konstrukci nových typů strojů. Obecně považujeme za účelnější zavádět postupně v zemědělství celé technologické výrobní linky a systémy včetně technologické dopravy, které by vyhovovaly všem požadavkům na snížení zhutňování půdy (např. speciální aplikátory průmyslových hnojiv – využití Rogallova křídla, sklizeče se zásobníky nebo kontejnery, autotraktorový kontejnerový provoz atd.), než ojedinělé zavádění strojů s nízkým měrným tlakem na půdu. Výsledkem všech nových systémů by mělo být omezení počtu přejezdů a především jízd dopravních prostředků po poli.

Na základě dosavadních poznatků doporučujeme používat v zemědělství v maximální míře stroje vybavené nízkotlakými válcovými pneumatikami (Terra). Jejich výhodou proti konvenčním pneumatikám je zejména snížení kontaktního tlaku na půdu o 50 %, snížení valivého odporu na pevné podložce o 20 %, na normálním povrchu až o 60 %, zvýšení tahové síly při prokluzu 20 % o 50 až 60 %, snížení poškozování struktury půdy, snížení poškozování porostů (např. poškození porostů pícnin Terra pneumatikami je zhruba pětikrát nižší než u strojů vybavených běžnými pneumatikami), snížení odporu půdy vlivem jejího nižšího utužování a zvýšení valivé dostupnosti a bezpečnosti práce. Jejich nevýhodou je vyšší pořizovací cena, zvětšení šířky strojů (přeprava po komunikacích, větší část pozemku bude zasažena, i když při značně nižší deformaci půdy) a vyšší požadavky na technickou a organizační úroveň pracovníků v zemědělství.

Nízkotlaké válcové pneumatiky by měly být přednostně a urychleně používány zejména při přípravě půdy k setí, při hnojení průmyslovými tuhými a kapalnými hnojivy a při chemickém ošetřování kultur, pěstování a sklizni pícnin na orné půdě a trvalých travních porostů a při sklizni obilovin za ztížených povětrnostních podmínek. Později bude účelné vybavovat těmito pneumatikami další samojízdné sklízecí stroje, např. pro sklizeň cukrovky, brambor, kukuřice apod.

VÚZT Praha-Řepy doporučuje vyrábět v ČSSR tyto rozměry pneumatik (únosnost při $v = 16 \text{ km/h}$;*) značí hlavní požadovaný rozměr):

rozměr pneumatiky	únosnost v N při huštění	
	30 kPa	60 kPa
31 × 15,50 – 15	—	—
38 × 20,00 – 16,1*)	6 800	10 200
48 × 31,00 – 20*)	13 200	19 800
48 × 25,00 – 20	11 900	17 800
48 × 20,00 – 25	11 100	16 600
66 × 43,00 – 25*)	23 300	34 900
67 × 34,00 – 25	21 900	32 900

Omezené zavedení pro traktory vyšších výkonových tříd v zemědělství by znamenalo úsporu více než 80 000 tun motorové nafty ročně.

Používání těžkotonážních nákladních automobilů vede k silnému utužování půdy a ke zvyšování orebního odporu. Výsledky experimentů v letech 1981–1984 (VÚZT Praha-Řepy 1984) ukazují na zvýšení odporu půdy o 30–45 % při průjezdu nákladního automobilu proti traktoru vybavenému válcovými pneumatikami, který při zpracování půdy ušetří 10–30 % motorové nafty. Již v současné době by bylo účelné vybavovat těmito pneumatikami i určitý počet univerzálních a speciálních kolových traktorů, kterými bude nutno zajišťovat potřebné pracovní operace a technologie.

U traktorů, které se používají na přípravu půdy a kultivační práce, je třeba nekompromisně prosadit používání dvojmontáže (zdvojených pneumatik), případ-

ně víceřadého osazení pneumatik na jedné nápravě a za tím účelem zajistit i výrobu zařízení na mechanické spojování disků kol. U traktorů je nezbytný široký sortiment pneumatik, který by umožnil uživateli reagovat na změnu podmínek práce změnou pneumatik, aby mohly být dodrženy základní požadavky agrotechniky.

Nejzávažnějším negativním dopadem současného způsobu intenzifikace zemědělské výroby je zhoršování fyzikálních vlastností půdy, jež v komplexu způsobují tzv. zhutňování půdy, které má za následek zvýšení objemové hmotnosti, snížení pórovitosti a provzdušněnosti půdy, což se vše nepříznivě promítá na půdní strukturu, úrodnost půdy, růst a výnosy polních plodin.

S rostoucím zhutněním půdy stoupá energetická náročnost jejího zpracování. Při měření ve VÚZT Řepy (1982) bylo zjištěno na hlinité půdě, že přejezdy traktoru ŠT 180 v době jarní předseťové přípravy půdy k ječmeni způsobily zvýšení měrného odporu při následné podzimní orbě vůči kontrole téměř o 22 %. Přejezdy nákladního automobilu T 148 o celkové hmotnosti 23 t způsobily zvýšení dokonce téměř o 95 % (jednalo se o přejezdy na 100 % plochy). Další analogické experimenty (1984) na písčito-hlinité půdě potvrzují tyto výsledky s tím, že rozdíly ve zvýšení měrného odporu byly poněkud nižší (17 a 39 %). Z literatury je známo až šestinásobné zvýšení spotřeby energie na rozdrobení zhutnělé půdy na stejnou úroveň jako u půdy nezhutnělé. V pokusu VÚZT byla zjištěna průměrná velikost hrud po orbě na neutužené půdě 35 mm, na ploše utužené při jarní předseťové přípravě byl tento průměr 96 mm a penetrační odpor v důsledku utužení téměř dvojnásobný. Kromě nižší kvality předseťové přípravy se tím u zhutnělých půd posouvá termín výsevu následné plodiny.

Údaje o snížení výnosů plodin v důsledku zhutnění ukazují na široký rozptyl hodnot podle různorodosti půdních a klimatických podmínek, stupně a termínu zhutňování. Ve studii Koska a kol. (1984) jsou citováni další autoři. Krejčí a kol. (1983) uvádí snížení výnosů o 5–10 % i více, podle Petrova a Chvostova (1984) snižuje utužení půdy koly výnosy o 15–25 % a každoroční ztráty utužením půdy činí v SSSR 2,4 mld rublů. Timonin (1984) dokládá, že ztráty zhutněním odpovídají téměř přírůstku výnosu vlivem hnojení. Voorhees (1977) zjistil u brambor a cukrovky 35% snížení v důsledku přejezdu strojů. V pokusech VÚZT Praha-Řepy zjistili u silážní kukuřice pokles výnosu téměř o 30 % v důsledku utužení půdy traktorem způsobem „stopa vedle stopy“ v období jarní předseťové přípravy půdy.

Po stránce agrotechnické slouží k vyrovnání relativního poklesu výnosů především hloubkové kypření podorniční utužené vrstvy půdy. Měrná spotřeba motorové nafty je v tomto případě 30 až 60, extrémně až 80 l/ha.

MOŽNOSTI ZÁMĚNY POHONNÝCH HMOT PRO MOBILNÍ ENERGETICKÉ PROSTŘEDKY

Současnou situaci v zásobování zemědělství palivy vyráběnými na bázi ropy je možno charakterizovat určitou disproporcí mezi skutečnou potřebou závislou na další intenzifikaci zemědělské výroby a zdroji, které má národní hospodářství k dispozici. Zvyšování cen ropy a ropných produktů pak negativně ovlivňuje ekonomiku výroby zemědělských produktů.

Je proto opodstatněná snaha jak o vyšší zhodnocování motorové nafty, tak o její částečnou náhradu jinými druhy paliv. Prvým problémem je u nás řešen především organizačními opatřeními, technickým řešením mobilních mechanizačních prostředků a snižováním měrné spotřeby docilováním vyšších výkonů a snižováním ztrát. Druhý způsob je ve stadiu výzkumného a vývojového řešení.

V řadě světových prognóz se objevují tendence využívat jako zdroje pohoných hmot biomasy jakožto obnovitelného zdroje energie. Vlastní palivovou hmotou, získanou různými způsoby, mohou být různé druhy olejů, alkoholy a plynná paliva. Využití prvních dvou možností není v podmínkách ČSSR reálné. Nejvhodnějším alternativním palivem pro mobilní energetické prostředky v současné etapě rozvoje by mohl být metan získaný ve formě bioplynu nebo zemního plynu.

Mobilní energetické prostředky československého zemědělství jsou orientovány na motory vznětové. Použití těchto motorů na pohon metanem (stlačeným nebo zkapačněným) vyžaduje určitou přestavbu, jejíž rozsah je především závislý na způsobu zapálení směsi. Přichází v úvahu zapálení jiskrou, což znamená přestavbu vznětového motoru na zážehový, nebo vznícení pomocí zapalovací dávky nafty. Zatímco v prvním případě se jedná o jednopalivový motor, ve druhém případě o dvojpalivový.

Pro potřeby československého zemědělství se jeví výhodnější přestavba na motory dvojpalivové, neboť v případě potřeby umožňují jezdit nebo dojet na motorovou naftu a zajišťují větší účinnost motoru. Přestavba vznětových motorů na motory dvojpalivové, využívající jako paliva motorové nafty nebo zkapačněného metanu, si vyžádá některé technické úpravy (změny časování rozvodu, zařazení regulátoru tlaku a odpařovače, úprava směšovače, úprava regulačního systému, speciální kryogenní nádrže na zkapačněný metan atd.).

Zdrojem metanového paliva může být buď zemní plyn, nebo bioplyn. V obou případech musí dojít k úpravě paliva buď stlačením, nebo zkapačněním. Ekonomické úvahy při využívání zkapačněného metanového paliva pro pohon MEP vycházejí podle VÚZT Praha-Řepy (1984) z těchto předpokladů:

Náklady na 1 Nm³ bioplynu (70 % metanu) o výhřevnosti 24,7 MJ/Nm³ činí 2 Kčs, tj. cena 1 GJ bioplynu činí 81 Kčs.

Náklady na 1 Nm³ zemního plynu (od roku 1987) o výhřevnosti 33,4 MJ/Nm³ činí 2,40 Kčs, tj. cena 1 GJ zemního plynu činí 72 Kčs.

Náklady na zkapačněný plyn budou činit při výkonnosti stanice 60 Nm³/h u bioplynu 2,84 Kčs za 1 Nm³, tj. 80,40 Kčs za 1 GJ, u zemního plynu 2,11 Kčs 1 Nm³, tj. 59,8 Kčs za 1 GJ.

Jedna zkapaňovací stanice (výkonnost 60 Nm³/h) by měla zajistit bioplyn pro 33 ks nebo zkapačněný metan pro 45 ks dvojpalivových motorů MEP.

Na úpravu 1 motoru MEP se počítá s náklady 50 tis. Kčs. Náklady na rozvoz zkapačněného plynu budou činit u bioplynu 22,2 Kčs/GJ, u zemního plynu 16,50 Kčs/GJ.

Celkové provozní náklady budou 196 Kčs/GJ při výrobě z bioplynu a 160,60 Kčs/GJ při výrobě z metanu. Za předpokladu, že cena motorové nafty v roce 1987 při přepočtu na GJ vzroste z dnešních 153 Kčs na 200 Kčs/GJ (a v dalších letech se bude dále zvyšovat), pak jedna zkapaňovací stanice na bioplyn přinese roční úspory 46 tis. Kčs a zkapaňovací stanice na zemní plyn 598 tis. Kčs.

Význam používání zkapačněného metanu není jen otázkou přímé provozní ekonomické výhodnosti, ale má i své ekologické opodstatnění. Do roku 1995 by se mělo vybudovat minimálně 15 zkapaňovacích stanic na bioplyn a 45 zkapaňovacích stanic na zemní plyn (Pick 1985).

Intenzivní rozvoj výrobních sil v zemědělství a úkoly ve zvyšování produktivity práce v posledním období přispívají ke stále významnější dělbě práce ve výrobě potravin. Z tohoto důvodu se inputová odvětví postupně významněji podílejí na celospolečenské efektivnosti výroby potravin.

Strojírenství a stavebnictví jsou odvětvími, která se velice významně podílejí na dodávkách výrobních vstupů do zemědělsko-potravinářského komplexu, neboť jsou v převážně míře dodavateli základních výrobních prostředků, strojů a zařízení, která mají dlouhodobý investiční charakter a svou technickou a technologickou pokrokovostí mohou podstatně ovlivnit výsledky zemědělské a potravinářské výroby.

Podobně jako se podílejí uvedené resorty svými vstupy do výrobního procesu v zemědělství na celospolečenské ekonomické efektivnosti potravin, podílejí se i na její energetické náročnosti.

Vysoká energetická náročnost výroby zemědělských strojů a zařízení má vliv na zvýšení energetické náročnosti na zemědělské výrobky a tím i na celkovou výrobu potravin. Je proto důležité hledat cesty ke snižování energetické náročnosti na výrobu mechanizačních prostředků, jejich provoz a působení ve výrobním procesu (např. zhutňování půdy a tím snižování využití jejího bioenergetického potenciálu).

Zanedbatelná není ani problematika zvyšování provozní spolehlivosti zemědělské techniky, neboť se zejména v rostlinné výrobě jedná o sezónní stroje, jejichž nasazení a pracovní spolehlivost rozhoduje o využití obnovitelných zdrojů solární energie, kterou poskytuje pěstovaná biomasa zemědělských plodin. Rovněž možnosti záměn pohonných hmot pro mobilní energetické prostředky v zemědělství jsou aktuální otázkou budoucnosti při hledání cest racionálního využívání paliv a energie.

Literatura

- KOSEK, J. a kol.: Problematika hmotnosti mobilních energetických prostředků a pracovních strojů. [Studie.] Praha-Řepy, VÚZT 1984.
 PICK, E.: Zvýšení energetické efektivnosti strojů a strojních soustav v zemědělství. [Doplňek zprávy.] Praha-Řepy, VÚZT 1985.
 PICK, E. a kol.: Zvýšení energetické efektivnosti strojů a strojních soustav v zemědělství. [Závěrečná zpráva.] Praha-Řepy, VÚZT 1984.

Došlo 3. 6. 1986

KAŠPAR M., Československá akademie zemědělská, Těšnov 65, 117 05 Praha 1

Snížení energetické náročnosti strojních investic

Zeměd. Ekon., 33, 1987, č. 6, s. 417–426. — 4 tab., lit. 3, res. čes., rus., angl., něm.

energie, zemědělská technika, investice strojní, energetická náročnost, nafta, bioplyn, zemní plyn, efektivnost, analýza ekonomická

Článek rozebírá vliv energetické náročnosti strojních investic v zemědělství na efektivnost zemědělské výroby. Je navržena dělba zodpovědnosti za zvýšení provozní spolehlivosti zemědělské techniky, rozebírána energetická efektivnost strojů a strojních soustav, energetická náročnost na pohyb zemědělské techniky. Jsou naznačeny cesty snížení deformace a zhutňování zemědělské půdy a rozebrána problematika energetické náročnosti na následné zpracování této půdy. Je poukázáno na možnost záměny pohonných hmot pro mobilní energetické prostředky včetně ekonomických aspektů těchto záměrů.

Пронижение энергоемкости машинных инвестиций

Zeměd. Ekon., 33, 1987, № 6, с. 417–426. — 4 табл., лит. 3, рез. чешск., русск., англ., нем.

энергия, сельскохозяйственная техника, машинные инвестиции, энергоемкость, нефть, биогаз, природный газ, эффективность, экономический анализ

Статья занимается анализом влияния энергоемкости машинных инвестиций в сельском хозяйстве на эффективность сельскохозяйственного производства. Предложено разделение ответственности за повышение производственной надежности сельскохозяйственной техники, разбирается энергетическая эффективность машин и машинных систем, энергоемкость передвижения сельскохозяйственной техники. Указаны пути понижения деформации и уплотнения сельскохозяйственной почвы и разобрана проблематика энергоемкости на последующую обработку почвы. Указывается на возможность замены горюче-смазочных материалов энергетических передвижных средств, включая аспекты этих намерений.

KAŠPAR M., Czechoslovak Academy of Agriculture, Těšnov 65, 117 05 Praha 1

Decreasing Energy Demands of Farm Machines

Zeměd. Ekon., 33, 1987, No. 6, pp. 417–426. — 4 tabs, refs 3, summaries in cs, ru, en, de

energy, farm machines, machine investments, energy demands, Diesel oil, biogas, natural gas, effectiveness, economic analysis

The effect of energy demands of farm machines on the effectiveness of agricultural production is analysed. The division of personal responsibility to increase the reliability of farm machines is being proposed; effectiveness of machines and machine systems, energy demands of the operation of farm machines are analysed. The methods of decreasing deformation and compaction of the cultivated soil are pointed out and the problems of energy demands with respect to subsequent treatment of this soil are analysed. A possibility of fuel replacement in various types of vehicles, including economic aspects of these measures, is mentioned.

KAŠPAR M., Tschechoslowakische Landwirtschaftsakademie, Těšnov 65, 117 05 Praha 1

Senkung des Energieanspruchs von Maschineninvestitionen

Zeměd. Ekon., 33, 1987, Nr. 6, S. 417–426. — 4 Tab., Lit. 3, Zus. in Tschech., Russ., Engl., Dtech.

Energie, Landtechnik, Maschineninvestitionen, Energieanspruch, Dieseltreibstoff, Biogas, Erdgas, Effektivität, ökon. Analyse

Analysiert wird der Einfluß des Energieanspruchs von Maschineninvestitionen in der Landwirtschaft auf die Effektivität der landwirtschaftlichen Produktion. Vorgeschlagen wird die Teilung der Verantwortung für die Erhöhung der betrieblichen Zuverlässigkeit der Landtechnik. Die energetische Effektivität der Maschinensysteme und einzelner Maschinen sowie der Treibstoffbedarf der Landtechnik werden analysiert. Es werden Wege aufgezeigt zur Verringerung der Verdichtung und der Deformation des Bodens und die Problematik des Energiebedarfs für die nachfolgende Bearbeitung dieses Bodens wird analysiert. Auf Möglichkeiten zum Ersatz von Treibstoff für die mobilen Systeme wird hingewiesen, einschließlich der ökonomischen Aspekte dieser Vorhaben.

Adresa autora:

Ing. Miroslav Kašpar, CSc., Československá akademie zemědělská,
Těšnov 65, 117 05 Praha 1

Hnojení i ochrana rostlin vyžadují velké energetické vklady. V oblastech, kde se nepoužívají závlahy, jsou tyto energetické vklady větší než na jakékoli jiné činnosti.

Snaha uspořít lidskou a potažní práci vede v posledních desetiletích k přesunu spotřeby obnovitelných zdrojů energie na neobnovitelné (uhlí, ropa, zemní plyn, transurany), aniž by se tím dosáhlo výrazné úspory v obnovitelných zdrojích (potraviny, krmiva, vodní toky, vítr atd.). Dodatečné vklady neobnovitelných zdrojů energie obvykle umožňují zlepšení životní úrovně. FAO zveřejnila ve své ročence (1977) soubor údajů charakterizující souvislost použití neobnovitelných zdrojů energie a výnosů rýže:

Systém	moderní	transientní	tradiční
Energie/ha (MJ)	64 885	6 386	173
Výnos (kg/ha)	5 800	2 700	1 250

Na první pohled je jasné, že dodatková účelně vložená energie (v „moderním“ systému to bylo téměř 11 MJ na hnojení dusíkem, více než 27 MJ na závlahu a téměř 1,2 MJ na chemickou ochranu porostů) výrazně zvyšuje výnosy, ale růst výnosů je pomalejší než růst dodatkových energetických vkladů.

Celkové energetické náklady na výrobu jednotkového množství rostlinného produktu se však liší méně. Pokud člověk nepoužívá moderní techniky a moderních chemických přípravků, musí do výroby vložit více své vlastní energie a energie potažních zvířat.

Veverka (1984) prokázal, že v období před systematickým používáním herbicidů bylo na odplevelování polních píceň spotřebováno 30–40 % veškerých pracovních nákladů, nyní je to zanedbatelný podíl.

Skutečný pokrok ve výrobě však souvisí s používáním hnojiv. Ta se používala již v minulosti — dokonce po mnoho století, ale byla to hnojiva místního původu a nerozšiřovala ani základní spektrum biogenních látek, ani jejich množství (spíše naopak, vždy jsou nějaké ztráty). Obrat způsobila výroba průmyslových hnojiv, zejména dusíkatých, a ta jsou energeticky zvláště náročná.

Organická hnojiva

Z organických hnojiv, která se nyní v ČSSR používají, je více než 97 % zemědělského původu (slamnatý hnůj, kejda, močůvka, statkové komposty, zelené hnojení, zaorávaná sláma), proto ostatní typy organických hnojiv, i když mohou být lokálně důležité, nejsou zde z energetického hlediska vyhodnocovány.

Stájová hnojiva jsou vedlejším produktem rostlinné výroby. Způsob manipulace může být rozdílně energeticky náročný. Následující výpočty jsou založeny na podkladech, které poskytl Škarda (1983). Při stelivovém provozu je energeticky nejnáročnější manipulace ve stáji – v průměru 103,21 MJ na 1 tunu vyrobeného hnoje. Další energetické nároky jsou rozdílné podle toho, zda se používají polní hnojiště, nebo hnojiště u stáje (MJ na 1 tunu hnoje):

hnojiště	u stáje	polní
uložení na hnojišti	2,23	72,00
nakládání, doprava a rozmetání	35,80	35,80
práce s močůvkou	32,50	32,50

Připočteme-li standardní množství energie při manipulaci ve stáji, je to celkem pro variantu hnojiště u stáje 173,74 MJ a pro polní hnojiště 243,51 MJ, tedy o 40 % více.

V energetických nárocích na hospodaření kejdou jsou největší rozdíly ve způsobu odstraňování kejdy ze stáje (MJ na 1 tunu čerstvé kejdy včetně dopravy a rozmetání):

hydromechanický odklíz	48,1
shrňovací lopata	49,4
odklíz mobilním prostředkem (traktor s čelní radlicí)	57,0

Hydromechanický odklíz, který je nejvýhodnější na jednu tunu hmoty, není výhodný při přepočtu na sušinu. Při tomto způsobu se dosahuje zpravidla nejvýše 5 % sušiny, kdežto při ryze mechanickém odklizu 8 až 12 %. Pak vychází spotřeba energie při manipulaci v systému hydromechanického odklizu na 962 MJ na 1 tunu sušiny, při odklizu mobilním prostředkem pouze na 475 MJ.

Průmyslová hnojiva

Energeticky je nejnáročnější výroba dusíkatých hnojiv – v přepočtu na 1 tunu N to činí 5,17 až 6,54 · 10¹¹ J (předpokládá se moderní zařízení). Výroba fosforečných hnojiv je méně náročná – 1 tuna P₂O₅ vyžaduje vklad 1,26 až 2,0 · 10¹⁰ J (Stout 1979). Z hlavních průmyslových hnojiv jsou nejméně náročná draselná hnojiva, v přepočtu na K₂O vyžadují energetický vklad pouze 6,3 · 10⁹ J. Protože vlastní výroba je prostá rekrystalizace, může být při požadavku menší koncentrace K₂O v hnojivu dosaženo ještě energetické úspory.

Výrobní náklady nejsou jedinými energetickými a ekonomickými vklady do výroby. Stále stoupá energetická (i finanční) náročnost přepravy a rozmetání. Proto se stále více prosazují trendy dosáhnout maximální koncentrace živin v hnoji-

vech. Na 1 tunu hnojiva jsou třeba tato množství energie pro manipulaci s volně loženými hnojivy:

přeprava od výrobce do skladu cca 100 MJ
skladování a rozmetání (tuhá hnojiva):

- rozmetadlo IFA 95 MJ
- traktor 116 MJ
- letadlo 155 MJ

Při manipulaci s pytlowanými hnojivy jsou energetické náklady o 8–9 % vyšší.

Používání kapalných hnojiv je energeticky o 40–50 % nákladnější než použití tuhých hnojiv.

V přepočtu na jednotku účinné látky jsou skutečné náklady na manipulaci velmi výrazné. Proto se stále více prosazuje hnojení bezvodým čpavkem (93 % N) a močovinou (46 % N), uplatňuje se stále více „trojitý“ superfosfát (32–34 % P_2O_5) a 50% draselná sůl. Klasické formy hnojiv (chilský ledek – 15 % N, jednoduchý superfosfát – 12 % P_2O_5 , kainit – 14 % K_2O) již ze sortimentu vymizely.

Vápenaté hmoty jsou důležitou součástí vkladů do půdy. Protože jejich účinek se projevuje více jako faktor úpravy pH než jako rostlinná živina, nelze efektivně použít síranové nebo chloridové formy. Nejúčinnější a energeticky nejnáročnější je forma CaO, ale ta má několik dalších nevýhod, takže ji zemědělci právem odmítají.

Mletí vápenců je rovněž energeticky náročné, množství vložené energie značně kolísá podle jemnosti mletí a tvrdosti horniny. Těmto energetickým vkladům se však nelze vyhnout. Převážná a aplikační náklady jsou obdobné jako u NPK hnojiv s tím rozdílem, že odpadá varianta kapalně úpravy.

Hnojení sekundárními živinami (Mg, Mn) je energeticky málo nákladné a spotřeba těchto živin je malá.

Mikroživiny kladou značné energetické nároky na získávání jejich solí ve fyziologicky využitelných formách. Nákladné jsou zejména „frity“, protože vznikají při žárovém procesu, a molybdenová a měďnatá hnojiva, protože se získávají z málo koncentrovaných primárních surovin.

Biologická cesta získávání živin

Již celé století je známý princip symbiotické fixace molekulárního dusíku a od přelomu století i nesymbiotické fixace. V poslední době byla popsána i asociativní fixace N_2 . Tyto skutečnosti otevřely naději lidstva k získávání zdrojů N pro výživu rostlin na základě energeticky výhodných vkladů – asi pětikrát menších než vyžaduje HABER-BOSCHův proces v moderních dusíkárnách – základní reakce vyžaduje energetický vklad 16 ATP (adenosin-trifosfát) na 1 gramatom vázaného N, a tato energie je plně obnovitelná. Další výhody jsou v tom, že zcela odpadají náklady na přepravu a rozmetání, ztráty N jsou zanedbatelné a kontaminace životního prostředí je minimální.

Přibližně ve stejné době jako informace o asociativní fixaci N_2 se objevily důkazy o uvolňování P_2O_5 z těžko rozpustných (prakticky nerozpustných) fosfátů prostřednictvím ektohyf mykorrhizních hub arbuskulárně vesikulárního typu. V současné době je rozvíjen výzkum regulace činnosti komplexní půdní mikroflóry a jedním z cílů je mobilizace půdních fosfátů, a to při neutrální reakci půdy.

Energetika všech těchto pochodů není dosud spolehlivě kvantifikována. Nesporné je, že je založena na plně obnovitelných zdrojích.

Některé chemické látky (např. bordeauxská jícha ve vinařství) se používaly od nepaměti. Radikální změna však nastala objevením účinků některých chlorovaných uhlovodíků (DDT, HCH aj.). DDT je dosud nejlevnější, nejvýhodnější, nejúčinnější a nejméně toxický insekticid, který se kdy používal. Pro jeho velkou perzistenci ve všech známých prostředcích bylo jeho používání v mnoha zemích (i v ČSSR) zakázáno.

Postupně byly zaváděny do výroby a používání další biocidy (herbicidy, insekticidy, fungicidy, baktericidy, nematocidy atd.). Všechny jsou (nebo byly) používány k ochraně kulturních rostlin. Jejich aplikace měla a má řadu problémů. Proto se hledají nové metody — bioinsekticidy apod. Všechny z nich jsou několikrát energeticky náročnější než ty, které se nyní převážně používají.

ZÁVĚR

Přesto, že vklady agrochemikálií do rostlinné výroby jsou energeticky náročné, není možno se jim v plné míře vyhnout.

Recyklace živin v ekosystému je se stoupající životní úrovní (a tedy i s poklesem pracovních výkonů jednotlivců) stále menší. Systém tedy vyžaduje dodatečné vklady — a stále ve větším množství.

Neobnovitelné zdroje energie budou vyčerpány, ale dosud se neví kdy. Proto je třeba se připravit na řešení energetických vkladů do národního hospodářství, do zemědělství a do agrochemické činnosti na základě obnovitelných zdrojů energie. Mezi ně patří na prvním místě solární energie a další odvozené mechanismy: tepelná čerpadla, bioplyn atd. Všechny z nich mohou být využity ke zlepšování energetické bilance agrochemických opatření.

Agrochemická opatření ve výživě a ochraně rostlin jsou energeticky náročná. Absolutní úspory energie jsou možné, ale většinou se nepříznivě promítají do úrovně výroby nebo kulturnosti práce, ev. i do perspektiv úrodnosti půdy. Realizaci takových opatření je třeba velmi pečlivě zvážit.

Literatura

STOUT, B. A.: Energy for World Agriculture. Roma, FAO 1979.

ŠKARDA, M.: Podkladový materiál pro zpracování zprávy pro Komplexní program racionálního využití paliv a energie v odvětví zemědělství a výživy. Praha, VÚRV 1983.

VEVERKA, K.: Podkladový materiál pro zpracování zprávy pro Komplexní program racionálního využití paliv a energie v odvětví zemědělství a výživy. Praha, VÚRV 1984.

The State of Food and Agriculture, 1976. Roma, FAO 1977.

Došlo 3. 6. 1986

Energetické úspory v racionálním využívání prostředků výživy a ochrany rostlin

Zeměd. Ekon., 33, 1987, č. 6, s. 427–432. — lit. 4, res. čes., rus., angl., něm.

energie, rostlinná výroba, hnojiva organická, hnojiva průmyslová, pesticidy, energetická náročnost, teoretické pojednání

V práci je porovnávána energetická náročnost hlavních způsobů současných agrochemických opatření v rostlinné výrobě. Úspory energie v oblasti statkových hnojiv jsou možné opětovným zavedením pří-faremních hnojišť, u bezstelivových stájí zejména omezením dodatkové vody. Část inputů průmyslových hnojiv může být nahrazena některými biologickými procesy.

НОВАК Б., Научно-исследовательский институт растениеводства, 161 06 Прага 6 - Рузине

Энергоемкость в рациональном использовании средств питания и защиты растений

Земед. Экон., 33, 1987, № 6, с. 427–432. — лит. 4, рез. чешск., русск., англ., нем.

энергия, растениеводство, органические удобрения, минеральные удобрения, пестициды, энергоемкость, теоретическое обоснование

В работе сравнивается энергоемкость основных способов современных агрохимических мер в растениеводстве. Энергоемкость в области местных удобрений возможна повторным заведением навозохранилищ около ферм, около коровников с безподстилочным содержанием скота, главным образом, ограничением поставляемой воды. Часть требуемых минеральных удобрений может быть заменена некоторыми биологическими процессами.

NOVÁK B., Research Institute of Crop Production, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Rationalization of Energy Demands in Plant Nutrition and Protection

Zeměd. Ekon., 33, 1987, No. 6, pp. 427–432. — refs 4, summaries in cs, ru, en, de

energy, plant production, organic fertilizers, industrial fertilizers, pesticides, energy demands, theoretical treatise

Energy demands in the present plant production system have been compared. A decrease in energy demands in the field of farmyard manure is carried out by re-establishing the farmyards and by decreasing the technological water consumption in the slatted-floor stables. A part of industrial fertilizers can be replaced by some biological processes.

Energieeinsparungen bei der rationellen Nutzung der Mittel zur Ernährung und zum Schutz der Pflanzen

Zeměd. Ekon., 33, 1987, Nr. 6, S. 427–432. — Lit. 4, Zus. in Tschech., Russ., Engl., Dtech.

Energie Pflanzenproduktion, org. Dünger, Industriedünger, Pestizide, Energiebedarf, theoret. Aspekte

Im Beitrag wird der Energiebedarf der wichtigsten gegenwärtigen agrochemischen Maßnahmen in der Pflanzenproduktion behandelt. Die Energieeinsparungen bei den organischen Düngemitteln werden durch Wiederherstellung der Histplätze bei den Farmen möglich. Bei der streulose Tierhaltung sollte das Wasser für die technologische Zwecke möglichst bsschränkt werden. Ein Teil der Gaben von Industriedüngern kann ersetzt werden durch einige biologische Prozesse.

Adresa autora:

Doc. dr. ing. Bohumír Novák, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby,
161 06 Praha 6 - Ruzyně

Riešenie problému sebestačnosti v potravinách mierneho pásma je postavené v ČSSR, ako krajine s vysokou hustotou obyvateľstva, na jedine možnom základnom východisku: pomocou biologicky a technicky zdôvodnených vkladov dodatkovkej energie do procesu poľnohospodárskej výroby získavať každoročne dostatok potravín požadovanej štruktúry a kvality na sústavne klesajúcej výmere poľnohospodárskej pôdy. Vysoká úroveň produkčnosti poľnohospodárstva je podmienená vysokými vkladmi dodatkovkej priamej i nepriamej energie. Pod pojmom dodatková energia pri procese poľnohospodárskej výroby rozumieme všetky energetické vklady s výnimkou využitej slnečnej energie a využitej fosílnej energie z pôdneho prostredia.

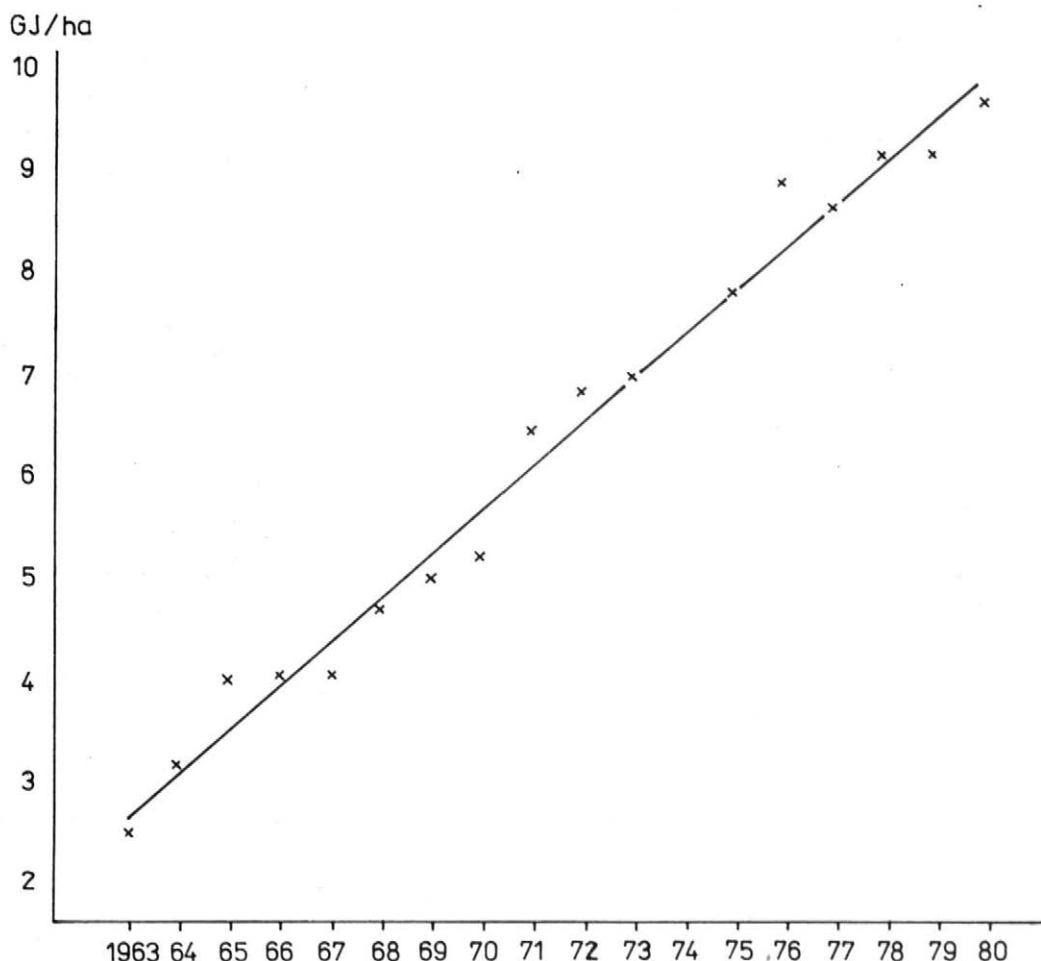
Podiel poľnohospodárstva na celkovej spotrebe energie vo svete činil na začiatku sedemdesiatych rokov asi 3,5 % (Stout 1979). Fekete a Sebestyén (1982) uvádzajú, že spotreba energie v poľnohospodárstve sa v celosvetovom meradle zvýšila v období dvoch desaťročí (1960–1980) až 4,2-násobne, pričom podiel poľnohospodárstva na spotrebe energie sa v tomto období zvýšil z 3,7 na 7,3 %. Tempo nárastu spotreby energie v poľnohospodárstve ČSSR má približne rovnaký trend ako tempo nárastu v európskych hospodársky vyvinutých krajinách.

Poľnohospodárstvo je súčasne konzumentom i producentom energie. Schopnosť rastlín viazať a akumulovať slnečnú energiu možno pozitívne usmerňovať prostredníctvom vkladov dodatkovkej energie. Aby množstvo slnečnej energie fixovanej poľnohospodárskymi plodinami bolo čo najväčšie a na danej hladine sa udržalo s najmenšími možnými stratami, treba dodať do agroekosystémov ďalšiu energiu vo forme dodatku na kompenzovanie energetických únikov, ktoré vyplývajú z metabolických procesov a z vonkajších podmienok prostredia (Štolcová 1980).

Zvyšovanie rastlinnej produkcie v poľnohospodárstve ČSSR možno dosahovať jedinou cestou: zvyšovať a vysokoprodukčnými odrodami plodín účelne využívať bioenergetický potenciál pôdy; a to nemožno doceliť bez permanentných vkladov dodatkovkej energie do procesu výroby. Zvýšenie miery využitia účinnosti energie slnečného žiarenia v agroekosystémoch je kľúčom k zvyšovaniu produkcie poľnohospodárskych plodín. Podstatu priamych vkladov dodatkovkej energie do procesu rastlinnej výroby tvoria priemyselné hnojivá, pohonné hmoty, chemické ochranné prostriedky a práca; pri závlahách aj elektrická energia. Patričné podiely postupného opotrebovávania traktorov, kombajnov, nákladných automobilov, strojov a náradia tvoria nepriame vklady dodatkovkej energie. Asi 95% podiel vkladov dodatkovkej energie tvoria u nás priemyselné hnojivá a vklady spojené s aplikáciou hnojív, základným obrábaním pôdy a technologickými postupmi v rastlinnej výrobe.

Jedným z najvýznamnejších intenzifikačných činiteľov, ktoré sa v našom poľnohospodárstve významne podieľali v posledných dvoch desaťročiach na zvýšení rastlinnej produkcie, je výživa rastlín. Priemyselné hnojivá predstavujú v súčasnosti najvyššiu položku spotrebovanej dodatkovej energie v rastlinnej výrobe. Vývoj spotreby rastlinných živín v priemyselných hnojivách vrátane vývoja ich štruktúrálnej skladby dokumentujú údaje v tab. I a obr. 1. Na obr. 2 ukazuje regresná krivka vývoj koeficienta efektívnosti využitia aplikovaných živín pri tvorbe fytomasy hlavných produktov v rastlinnej výrobe.

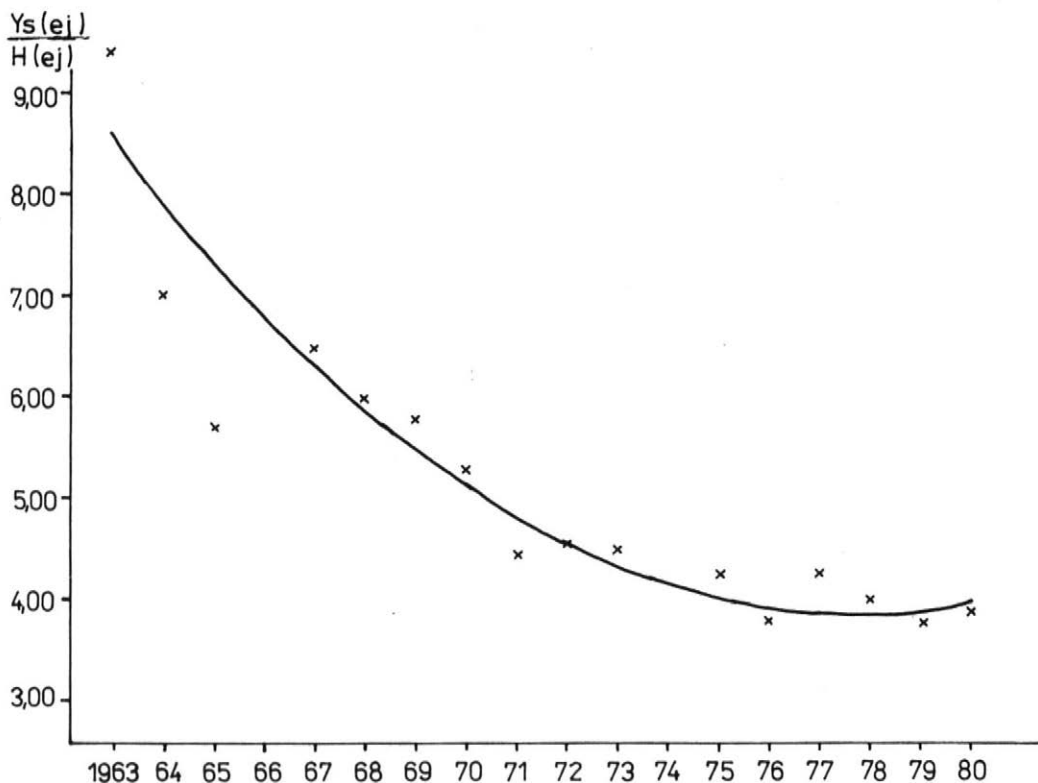
Miera účinnosti rastlinných živín dodávaných v priemyselných hnojivách je závislá od mnohých činiteľov, ako poveternostné, stanovištné a pôdne podmienky, množstvo a kvalita hnojív a spôsoby ich aplikácie, materiálno-technická vybavenosť poľnohospodárskeho podniku a odborné znalosti a praktické skúsenosti agnóna. Vo všetkých týchto činiteľoch možno hľadať rezervy efektívnejšieho využívania priemyselných hnojív — významnej zložky vkladov dodatkovej energie v poľnohospodárskej výrobe.



1. Vývoj spotreby priemyselných hnojív v poľnohospodárstve ČSSR

	Hospodársky rok					
	1960/1961	1965/1966	1970/1971	1975/1976	1980/1981	1983/1984
Spotreba celkom kg č. ž. NPK	71,0	125,4	180,8	240,4	259,3	257,3
Z toho: N	20,9	35,7	59,0	76,0	94,0	101,3
P	21,1	36,6	49,3	65,2	73,2	76,0
K	29,0	53,1	72,5	99,2	92,1	80,1
Spotreba vyjadrená v GJ/ha	2,226	3,830	6,032	7,841	9,297	9,793

Analýza súčasného stavu vo výžive rastlín a konfrontácia výsledkov tejto analýzy s výsledkami nášho i zahraničného výskumu ukázali, že na tomto úseku je možné efektívnejšie zužitkovať dodatkovú energiu. Dodržiavaním racionalizačných zásad, ktoré pri výžive rastlín na súčasnom stupni vývoja poľnohospodárstva



$Y_s(ej)$ – úroda sušiny úžitkovej fytohmoty na p.p. vyjadrená v energetických jednotkách
 $H(ej)$ – spotreba č.ž. NPK v priemyselných hnojivách vyjadrená v energetických jednotkách

2. Vývoj efektívnosti využitia živín z priemyselných hnojív v ČSSR

možno uplatniť — počnúc výrobou priemyselných hnojív cez ich distribúciu a aplikáciu až po zvýšenie podielu dodaných živín do pôdy formou maštalných hnojív, možno rátať s ušetrením asi 5 % súčasne vkladanej dodatkovej energie na výživu rastlín a súčasne až o 10 % zvýšiť efektívnosť využitia živín dodávaných formou priemyselných hnojív.

OBRAČANIE PÔDY A TECHNOLOGIE V RASTLINNEJ VÝROBE

Dôležitou skutočnosťou, ktorá nadobúda stále väčší význam v súvislosti so zavádzaním novej techniky a vedeckotechnického pokroku do poľnohospodárskej praxe, je energetická náročnosť technologických postupov. K zavádzaniu nových technologických postupov do prevádzky v poľnohospodárskej výrobe vedie najmä nevyhnutnosť znižovania pracovných a materiálových nákladov na jednotku výsledného produktu.

Spotrebu energie na základné obrábanie pôdy, aplikáciu hnojív a ochranných chemických prostriedkov, kultiváciu porastov a zber úrody pri jednotlivých plodinách v ČSSR vyjadrujú priemerné údaje zistené za obdobie 1980–1983, ktoré uvádzame v tab. II.

II. Spotreba energie v GJ/ha na základné spracovanie pôdy a technológie pestovania hlavných poľnohospodárskych plodín v ČSSR (priemery za obdobie 1980–1983) — K ň á k a l 1984

Plodina	Nepriame energetické vklady			Priame vklady		spolu
	stroje a náradie	traktory	kombajny	nafta	práca	
Pšenica	0,575	0,313	1,148	4,984	0,059	7,079
Raž	0,395	0,321	1,257	4,184	0,048	6,205
Jačmeň	0,421	0,251	1,031	3,603	0,059	5,365
Ovos	0,489	0,279	1,031	3,734	0,047	5,580
Kukurica na zrno	0,262	0,409	1,580	5,773	0,268	8,292
Strukoviny na zrno	0,435	0,456	1,031	4,169	0,046	6,137
Repka ozimná	0,380	0,412	1,200	6,038	0,030	8,060
Cukrová repa	0,442	0,650	2,355	9,742	0,529	13,718
Zemiaky	0,576	0,889	0,576	7,152	0,587	9,780
Kukurica na siláž	0,284	0,444	0,879	5,419	0,048	7,074
Jarné miešanky	0,236	0,250	1,031	3,313	0,044	4,874
Ďatelina lúčna	0,323	0,386	0,641	4,958	0,033	6,341
Lucerna	0,315	0,272	0,544	4,928	0,043	6,102

Technologické postupy pestovania obilnín, najmä predsejbová príprava a sejba, sa v posledných rokoch dostávajú významne menia. Prejavuje sa snaha vylúčiť niektoré pracovné operácie, prípadne spájať operácie tak, aby sa obmedzil počet pojazdov po poli. Nové technologické postupy vychádzajú z vedeckých poznatkov, ktoré dokázali možnosť znižovania počtu pracovných operácií pri príprave pôdy a možnosť zníženia pracovných a materiálových nákladov. Boli zapracované do systému „minimálneho predsejbového obrábania pôdy“. Z hľadiska vkladov dodatkovej energie do procesu rastlinnej výroby sú nové technologické postupy veľmi výhodné — predsejbovú prípravu možno skrátiť, vykonať ju pri nižšej spotrebe pohonných hmôt a pritom dodržať požadované parametre fyzikálneho stavu vo vrchnej vrstve pôdy.

Nové technologické postupy predsejbovej prípravy pri pestovaní ozimnej pšenice možno zaviesť k roku 1987 na výmere približne 15 % osevej plochy. Priemerná overená úspora pohonných hmôt v porovnaní s tradičnou predsejbovou prípravou je 19,0 l/ha za rok.

Pri predsejbovej príprave pôdy pre kukuricu na zrno i na siláž rotačným náradím HANMKO sa zníži spotreba pohonných hmôt v porovnaní s tradičnou prípravou priemerne o 5,0 l/ha. Je predpoklad, že táto technológia by sa mohla v roku 1987 realizovať až na 15 % výmery osevej plochy kukurice.

Pri pestovaní cukrovej repy možno nahradiť jednu orbu kyprením podorníča špeciálnymi kypričmi, čo je úkon menej náročný na pohonné hmoty ako orba — spotreba je nižšia približne o 5,0 l/ha. Zavedenie tejto technológie predsejbovej prípravy pôdy pod cukrovku možno predpokladať v roku 1987 na 10 percentách osevej plochy.

Pri jarnej príprave pôdy pre zemiaky možno na kyprenie použiť rotačné náradie HANMKO. Takáto úprava technológie pri pestovaní zemiakov umožní znížiť spotrebu pohonných hmôt približne o 5,0 l/ha. Zavedenie tohto prvku do technológie možno predpokladať k roku 1987 na 10 percentách osevej plochy.

ZÁVERY

Miera využitia účinnosti energie snečného žiarenia v agroekosystémoch je kľúčom k zvyšovaniu produkcie poľnohospodárskych plodín. Orientačná analýza výsledkov rastlinnej produkcie vo vybraných oblastiach a v dobre hospodáriacich poľnohospodárskych podnikoch týchto oblastí poukázala na skutočnosť, že pri súčasnej hospodárskej sústave možno racionálnejším využívaním vkladanej dodatkovej energie postupne zvýšiť produkciu úžitkovej fytomasy poľnohospodárskych plodín o 15–20 %. Tieto možnosti sú do veľkej miery podmienené kvalitatívne vyšším prístupom riešenia vnútornej štruktúry a vzájomných väzieb v rastlinnej výrobe a dôsledným rešpektovaním vonkajších podmienok v krajine.

1. Regionalizácia rozmiestňovania priemyselných hnojív a celoštátne spracovaný distribučný program umožnia znížiť prepravný „kilometro-objem“ až o 20–25 % ročne.

2. Rozšírenie sortimentu a objemu viaczložkových priemyselných hnojív prispeje k zníženiu spotreby nafty pri ich aplikácii každoročne až o 20 %.

3. Zníženie strát rastlinných živín o 50 % správnym uskladňovaním a ošetrovaním maštalných hnojív predstavuje zlepšenie bilancie dodávaných rastlinných živín o 8 % a súčasne predstavuje zefektívnenie využitia živín dodávaných v priemyselných hnojivách o 10–15 %.

4. Zavedenie nových technológií minimalizácie obrábania pôdy pri predsejbovej príprave na výmeru približne 70 tis. ha ozimnej pšenice, 40 tis. ha kukurice na zrno, 50 tis. ha kukurice na siláž, 20 tis. ha cukrovej repy a 8 tis. ha zemiakov umožní znížiť spotrebu nafty v rastlinnej výrobe ČSSR ročne až o 1 600 tis. ton.

5. Efektívnosť využitia vkladov dodatkovej energie v rastlinnej výrobe je do veľkej miery závislé od fyzikálneho stavu pôdy v ornici a v podorníči. Veľkovýrobné technológie, na ktorých je v podstate založená intenzifikácia rastlinnej výroby, nesú so sebou ako sprievodný jav negatívny vplyv na fyzikálny stav pôdy. Pohonné hmoty ušetrené racionalizačnými opatreniami v poľnohospodárstve je nutné použiť práve na energeticky veľmi náročné operácie, ktorými sa upravuje tento narušený fyzikálny stav pôdy.

Literatúra

- FEKETE, O. F.—SEBASTYÉN, O. L.: Výzkum v oblasti efektívneho využívání energie v súčasnom zemědělství. Mezinárodní zemědělský časopis, 26, 1982, č. 3.
- JURÁN, C.: Rezervy vo využívaní bioenergetického potenciálu pôdy. [Závěrečná správa.] Bratislava, VÚPVR 1984.
- KŇÁKAL, Z.: Analýza energetické bilance zpracování půdy. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VUZA 1984.
- STOUT, B. A.: Energy for World Agriculture. Roma, FAO 1979.
- ŠTOLCOVÁ, J.: Využití energie slunečního záření v závislosti na dodatkové energii. In: Sborník ČSVTS. Gottwaldov 1980.

Došlo 3. 6. 1986

Racionalizácia využívania dodatkovej energie v rastlinnej výrobe

Zeměd. Ekon., 33, 1987, č. 6, s. 433–440. — 2 gr., 2 tab., lit. 5, res. slov., rus., angl., něm.

energie dodatková, rostlinná výroba, výživa rostlin, obdělávání půdy, racionalizace, výsledky výzkumu

Vysoká úroveň produkčnosti poľnohospodárstva je podmienená vysokými vkladmi dodatkovej energie do procesu výroby. Pod pojmom dodatková energia pri procese poľnohospodárskej výroby rozumieme všetky energetické vklady s výnimkou využitej slnečnej energie a využitej fosilnej energie z pôdneho prostredia. Dodržiavaním racionalizačných zásad, ktoré možno v súčasnosti uplatňovať pri výžive rastlín, možno ušetriť asi 5 % vkladanej dodatkovej energie na výživu rastlín a zároveň zvýšiť efektívnosť využitia živín dodávaných formou priemyselných hnojív až o 10 %. Zavádzanie nových technologických postupov v rastlinnej výrobe je motivované najmä nutnosťou znižovania pracovných a materiálových nákladov na jednotku výsledného produktu. Uplatnenie minimalizácie v obrábaní pôdy pri predsejbovej príprave na výmere približne 70 tis. ha ozimej pšenice, 40 tis. ha kukurice na zrno, 50 tis. ha kukurice na siláž, 20 tis. ha cukrovej repy a 8 tis. ha zemiakov umožní znížiť spotrebu nafty v rastlinnej výrobe v ČSSR až o 1,6 mil. ton ročne.

ЮРАНЬ Ц., Научно-исследовательский центр плодородия почв, Вракуньска 29, 825 63 Братислава

Рационализация расходования добавочной энергии в растениеводстве

Zeměd. Ekon., 33, 1987, № 6, s. 433–440. — 2 гр., 2 табл., лит. 5, рез. слов., русск., angl., нем.

добавочная энергия, растениеводство, питание растений, почвообработка, рационализация, результаты работ

Высокий уровень продуктивности сельского хозяйства обусловлен значительными вложениями добавочной энергии в производственный процесс. Под добавочной энергией в данном случае подразумевается любая затрата энергии, за искл. используемой солнечной и ископаемой энергии из грунтовой среды. Путем соблюдения правил рационализации питания растений можно сэкономить около 5% затрачиваемой на питание растений добавочной энергии, повышая таким образом эффективность использования вносимых минеральных удобрений на 10%. Внедрение новых технологических методов в растениеводство мотивируется, главное, необходимостью сокращения рабочих и материальных затрат на единицу конечного продукта. Минимализация в почвообработке после предпосевной подготовке на площади около 70 тыс. га озимой пшеницы, 40 тыс. га кукурузы на зерно, 50 тыс. га кукурузы на силос, 20 тыс. га сахарной свеклы и 8 тыс. га картофеля позволит понизить расход нефти в растениеводстве ЧССР на 1,6 млн. тонн в год.

Rationalization of the Utilization of Supplemental Energy in Crop Production

Zeměd. Ekon., 33, 1987, No. 6, pp. 433–440. — 2 graphs, 2 tabs, refs 5, summaries in sl, ru, en, de

supplemental energy, crop production, plant nutrition, soil cultivation, rationalization, results of research

A high level of agricultural output depends on high inputs of supplemental energy in the process of production. Supplemental energy in the process of agricultural production means all energy inputs except the solar energy and fossil energy of the soil environment. Adherence to the principles of rationalization that can now be applied to the practices of plant nutrition may save about 5 % of the supplemental energy inputs normally spent in plant nutrition and, at the same time, increase by up to 10 % the effectiveness of the utilization of nutrients supplied as commercial fertilizers. The introduction of new technological processes in crop production is motivated mainly by the need of reducing the labour and material costs per unit of final product. The minimum soil cultivation during pre-sowing treatment in an area of about 70 thousand ha under winter wheat, 40 thousand ha under grain maize, 50 thousand ha under silage maize, 20 thousand ha under sugar beet and 8 thousand ha under potatoes will enable to reduce Diesel oil consumption in crop production by up to 1.6 million tons annually in Czechoslovakia.

JURÁŇ C., Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit, Vrakuňská 29, 825 63 Bratislava

Rationalisierung der Nutzung von Zusatzenergie in der Pflanzenproduktion

Zeměd. Ekon., 33, 1987, Nr. 6, S. 433–440. — 2 graph. Darst., 2 Tab., Lit. 5, Zus. in Slovak., Russ., Engl., Dtech.

Zusatzenergie, Pflanzenproduktion, Pflanzenernährung, Bodenbearbeitung, Rationalisierung, Forschungsergebnisse

Ein hohes Produktionsniveau der Landwirtschaft ist bedingt von hohen Inputs von Zusatzenergie in den Produktionsprozeß. Unter Zusatzenergie verstehen wir hierbei alle energetischen Leistungen außer genutzter Sonnenenergie. Durch Einhaltung der Rationalisierungsgrundsätze bei der Pflanzenernährung können rund 5% der Zusatzenergie eingespart und der Nutzeffekt der Nährstoffnutzung aus Industriedüngern um bis 10% gesteigert werden. Die Einführung neuer Technologien in der Pflanzenproduktion ist motiviert vor allem von der Notwendigkeit der Senkung der Arbeits- und Materialaufwendungen pro Einheit Endprodukt. Die Minisierung der Bodenbearbeitung bei der Saatbettbereitung für etwa 70 000 ha Winterweizen, 40 000 ha Körner mais, 50 000 ha Silagemais, 20 000 ha Zuckerrüben und 8 000 ha Kartoffeln ermöglicht die Senkung des Diesel-Treibstoffbedarfs in der Pflanzenproduktion der ČSSR um rund 1,6 Mio. Tonnen jährlich.

Adresa autora:

Ing. Cyprián Juráň, CSc., Výskumné centrum pôdnej úrodnosti,
Vrakuňská 29, 825 63 Bratislava

Zemědělské stavby, obdobně jako ostatní výrobní prostředky v procesu výroby potravin, ovlivňují spotřebu a racionální využívání energie nejen během výstavby, ale zejména v období svého působení ve výrobním procesu. Vzhledem k tomu, že zemědělské stavby ovlivňují výrobní proces po několik desetiletí, měly by být náklady na jejich výstavbu podřízeny sumě nákladů za celou dobu jejich existence. Jednoduše řečeno, stavby by měly zabezpečovat optimální podmínky pro získání maximálních konečných efektů nejen minimalizací provozních nákladů, ale i vytvářením nejpříznivějších podmínek výroby (např. pro uskladnění výrobky, pro užitkovost zvířat apod.). Z tohoto hlediska stavba, která se jeví jako levná, může být za celkovou dobu své životnosti drahá, a naopak.

Bylo by neseriózní doporučovat jednotný typ stavby, její kapacitu a ostatní parametry pro celý stát, omezíme se proto na kritéria optimalizace jednotlivých prvků jak stavby, tak těch, které ovlivňují technologický proces. Výběr konkrétního typu stavby musí být posouzen podle vhodnosti objektu do daného typu krajiny, podle dostupnosti zdrojů surovin k výstavbě, pracovních sil (a to i po dobu provozu stavby) i podle ekonomických hledisek. Teprve po komplexním posouzení uvedených hledisek spolu se záměry na dosažení energetických úspor, účelnosti stavby, dopravní vzdálenosti a perspektiv technického rozvoje může vzniknout vyhovující stavba.

ZPŮSOBY SNÍŽENÍ TEPELNÉ VODIVOSTI OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ STAVEB, ŽIVOTNOST OBJEKTŮ VE VZTAHU K ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI VÝROBY STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ, ENERGETICKÁ NÁROČNOST VÝSTAVBY VČETNĚ DOPRAVY

Při projektování zemědělských staveb převažovala u nás dosud hlediska technologická a produktivity živé práce. V posledním období nastává v tomto směru změna, vycházející z řešení státního výzkumného úkolu Výstavba specializovaných zemědělských závodů ve vztahu k výrobnímu procesu a pracovnímu prostředí.

Při řešení tohoto úkolu vzniklo několik progresivních soustav pro živočišnou výrobu, a to soustava ZJBS (betonová), soustava ZJOS (ocelová konstrukce) a soustava ZJDS (dřevěná konstrukce). Tím bylo uplatněno hledisko zrychlení montáže při využití stavebních materiálů, které jsou energeticky méně náročné, jsou trvanlivé a mají vynikající tepelné vlastnosti. Podmínky pro jejich rychlejší uplatnění při výstavbě spočívají v důležitějším a operativnějším využívání výsledků výzkumu ve výrobě.

I. Měrná spotřeba energie jednotlivých stavebních konstrukcí

Název konstrukce	Hmotnost (kg/m ²)	Předpokl. životnost (let)	Tepelný odpor R (m ² /KW)	Spotřeba energie v MJ na výrobu 1 m ² prvků		Spotřeba energie v MJ na 1 m ² na přitápění (na udržení teploty +10 °C)	
				při předpokladu R = 1	při životnosti 10 let	za 1 den	za 54 dní
Stěnový panel							
cihelná zeď							
45 cm	984	50	0,550	1 730	190,4	1,210	69,660
JUZO	246	70	1,660	906	214,8	—	—
ZJBS	327	70	1,785	978	249,4	—	—
ZJDS	55,5	35	1,360	338	131,0	0,140	7,560
ZJDS							
(s miner. vlnou)	72	25	1,197	417	199,0	0,250	13,500
BIOS	51	15	0,470	1 325	415,0	1,485	80,190
RD Jeseník	48,8	15	1,025	857	586,0	0,400	21,600
Střešní panel							
JUZO	126	50	1,660	711	186,0	—	—
ZJBS	136,2	50	1,660	589	296,0	—	—
ZJDS	52,7	35	1,375	387	149,0	0,139	7,506

Pramen: Paneš a kol. 1985

Uvedené soustavy staveb mají progresivní tepelně energetické vlastnosti a je možno je nenásilně zasadit do krajiny. Přesto jejich uplatnění stojí v cestě organizačně ekonomické překážky i problémy ve výrobě (nedostatek kapacit). Např. zavedení dřevěné soustavy ZJDS se opoždíje proto, že dřevařské závody za sedm let nevybudovaly výrobní základnu pro lepené konstrukce.

Obvodové pláště dosavadních staveb mají různé tepelně izolační vlastnosti a ne všechny jsou výhodné z hlediska tepelné bilance stáje. Podle dlouhodobých empirických zkoušek jsou z hlediska spotřeby energie při provozu stáje výhodné ty materiály, které mají větší tepelný odpor než $1,66 \text{ m}^2/\text{KW}$, tj. materiály, které udržují teplotu při ustájení zvířat $+10^\circ\text{C}$ při venkovní teplotě -5°C . Jestliže nedosahují této úrovně, je nutno dodávat tepelnou energii navíc, a to buď přitápěním, nebo zvýšenými dávkami krmiva, nebo je nutno se smířit se snížením produkce. Uvádí se, že rozdíly v užítkovosti zvířat (o stejném genetickém potenciálu) jsou především způsobeny klimatem ve stájích.

Energetickou výhodnost jednotlivých stavebních konstrukcí uvádí tab. I. Údaje v tabulkách byly získány empiricky Výzkumným ústavem pozemních staveb Praha. Konstrukční systém JUZO je založen na betonové konstrukci, systém BIOS na dřevěné konstrukci.

Pro živočišnou výrobu je energeticky nejvýhodnější konstrukce staveb ze stěnových a střešních panelů ZJDS. Ukazuje to i srovnání potřeby energie na výstavbu jednoho objektu (tab. II).

II. Srovnávací potřeby energie na výstavbu jednoho objektu o rozměrech $15 \times 72 \text{ m}$ v GJ podle P a n e š e a kol. (1985)

Soustava	Materiál a výroba	Montáž	Doprava do výroby	Doprava na stavbu	Celkem
BIOS	989,99	85,48	9,58	11,45	1 069,50
ZJDS	864,65	130,68	4,47	11,43	1 011,23
ZJBS	2 683,55	145,88	41,63	28,63	2 899,69
Cihelná zeď tl. 45 cm omítnutá	1 170,40	98,18	6,24	45,89	1 320,71

Energetickou výhodnost stavebních konstrukcí ZJDS pro živočišnou výrobu dokazuje i souhrnná tab. III, v níž je vzata v úvahu i životnost objektů a energetická náročnost jednoho objektu za rok v GJ (P a n e š a kol. 1985).

Při úvaze, že by konstrukce ZJDS a ZJOS byla každá zastoupena 35 % při výstavbě v této pětiletce a že by se snížil podíl staveb ZJBS, JUZO – VUZO o 5 %, staveb BIOS příp. zděných o 40 %, bylo by možno jen z této změny za každý rok provozu ušpřit 92 829 GJ.

Jestliže jsme jako zásadu výběru nejvhodnějšího typu konstrukce pro stavbu objektů v zemědělské výrobě stanovili respektování řady hledisek, pak musíme uvést výhody i ostatních typů konstrukce. Je to nezbytné proto, že v daných podmínkách může některé hledisko převažovat (např. vysoké náklady na dopravu konstrukčních prvků typu ZJDS či ZJBS, přičemž cihelna je v místě apod.).

Konstrukční soustava	Život- nost let	Materiál a výroba	Montáž	Doprava		Přítápění 54 dní v roce	Celkem
				do vý- robní	na stavbu		
BIOS – HVR	15	65,99	5,69	0,65	0,80	127,34	200,48
ZJDS	35	24,70	3,73	0,15	0,35	12,92	41,85
ZJBS střecha	50	35,44	2,30	0,64	0,30	—	52,47
obvod	70	13,2	0,45	0,12	0,20	—	
Cihelná zeď tl. 45 cm	15 stř. 50 obv.	44,86 9,94	3,87 0,80	0,42 —	0,52 0,76	86,31 34,10	181,58
omítnutá							

Proto uvádíme, že jsou nejvýhodnější:

a) z hlediska energetické náročnosti při výrobě, montáži a dopravě panely soustavy ZJDS a ZJOS;

b) z hlediska tepelně technických vlastností a životnosti panely soustavy JUZO – VUZO a ZJBS.

Při respektování všech hledisek energetické náročnosti, tj. výroby, tepelných vlastností, životnosti, montáže a dopravy, je z tohoto pohledu nejefektivnější soustava ZJDS.

S rozvojem zemědělství se také zvyšuje namáhání staveb. Zejména vzrostlo jejich chemické zatížení, které se podílí na zkrácení životnosti a na snížení spolehlivosti. Tyto faktory se často neberou v úvahu při snahách o úspory energie při budování staveb a volí se energeticky méně náročná materiálová a konstrukční řešení.

Brestenský a Šottník (1984) ve výzkumné zprávě uvádějí, že v současnosti se zavádějí do výroby, ve snaze ušetřit investiční prostředky, nezateplené a částečně zateplené stáje. K dosažení tepelné pohody chovaných zvířat se počítá se zhuštěným obsazováním, což vede k porušení oborové normy. Podle zahraničních zkušeností není pochyb o tom, že v takových případech klesne užitkovost chovaných zvířat; např. při chovu dojníc na stáních $1,22 \text{ m} \times 2,13 \text{ m}$ byla denní dojivost vyšší o 0,095 kg než při chovu dojníc na stání $1,06 \times 1,56 \text{ m}$.

Tyto „úspory“ se za čas vrátí jako požadavky na rekonstrukci staveb, na jejich opravy, případně se projeví ve zvýšených provozních nákladech apod. Snížování energetické náročnosti je tedy nezbytné chápat komplexně a brát v úvahu spotřebu veškeré energie. Nejen tedy energie na výstavbu, ale i energie potřebné k provozu a údržbě investice, a konečně i spotřebu energie na likvidaci investice, ev. na její vrácení do oběhu v podobě druhotné suroviny.

V současné době se urychluje technický pokrok, který mění technologie i jejich technické zabezpečení. To vede k tomu, že i stavby poměrně rychle morálně zastarávají. Je proto třeba volit takové konstrukce, u nichž skutečná životnost stavby je v souladu s plánovanou životností. Existuje-li rozpor mezi těmito dvěma dobami, dochází ke zbytečným ztrátám energie, a to jak při morálním zastarávání objektu, tak při jeho předčasném opotřebení, např. následkem koroze. Agresivně na

snížení životnosti staveb působí zejména stájové mikroklima, dezinfekční prostředky s obsahem chlóru, jódu, kyselin a louhů, krmiva, zejména siláž, exkrementy a průmyslová hnojiva.

Ochrana konstrukcí před těmito látkami prodlužuje jejich životnost a zabezpečuje jejich funkci. V případě, že množství energie potřebné k ochraně konstrukce je nižší než energie získaná prodloužením životnosti stavby, dochází i k úsporám energie.

Při konstrukci zemědělských staveb lze dosahovat úspor energie i používáním stavebních prvků z kvalitních materiálů (máme na mysli kvalitu odpovídající funkci a době životnosti). Převážná část ocelí, které jsou dnes k dispozici pro stavební konstrukce, má třídu 10 až 12. Tyto druhy oceli jsou však proti korozi nejméně odolné. Ochrana kovových konstrukcí je nezbytná, uvážíme-li jejich vysokou energetickou náročnost (1 t oceli se vyrobí použitím 47 500 MJ, hliníkový plech 512 586 MJ). Ekonomicky výhodnější než ochrana nátěrovými hmotami je metalizace, která má životnost 20–30 let, nátěrové hmoty jen 2–7 let.

V zahraničí (v USA, Kanadě, Velké Británii, SSSR, Japonsku, NSR, Francii a v řadě dalších států) se věnuje mnoho pozornosti problematice optimalizace spotřeby energie a surovin, ale i živé práce při zvyšování nároků na spolehlivost a životnost staveb. U nás zatím žádný z výzkumně řešených problémů se nevěnuje této problematice tak, aby byla zajištěna minimální hodnota celkového energetického efektu konstrukce za podmínek, kdy technická životnost konstrukce je rovna technické životnosti stavby a obě se shodují s její morální životností.

Pro zlepšení bilance spotřeby energií ve vztahu k životnosti zemědělských staveb lze účinně využít některé dosavadní výzkumné poznatky a praktické zkušenosti. V návrhu opatření je uveden přehled těch poznatků a zkušeností, od nichž lze očekávat efekty v poměrně krátké době.

ÚSPORY ENERGIE DOSAŽITELNÉ RACIONALIZACÍ OSVĚTLENÍ, VĚTRÁNÍ A VYTÁPĚNÍ STAVEB V ŽIVOČIŠNÉ A ROSTLINNÉ VÝROBĚ

Osvětlování zemědělských výrobních objektů se podílí cca 12–15 % na spotřebě elektřiny dodávané do zemědělství. Proto i na tomto úseku může být docíleno značných úspor energie. Především se nabízí její racionální využívání. Lze je docílit např. instalováním několika obvodů, a to pro fyziologické a pracovní osvětlení. V těchto případech lze dosáhnout dalších úspor tím, že fyziologické osvětlení bude řízeno automaticky ve všech případech, kde je znám časový režim osvětlení. Ovládání pracovního prostředí by mělo být poloautomatické s tím, že ráno je obsluha zapíná a večer vypíná. Ranní vypínání a večerní zapínání je automatické a je blokováno v závislosti na přírodním osvětlení.

Velké možnosti úspor energie při osvětlení staveb spočívají v rozboru pracovní činnosti, určení pracovních míst a stanovení doby pobytu pracovníků na jednotlivých pracovištích. Na pracovištích II. kategorie, která mají dostatečné denní osvětlení a lidé zde pracují při umělém osvětlení jen výjimečně, lze volit nižší intenzitu osvětlení než 160 lx. Týká se to např. přípraven krmiv, třídění a balení produktů, příjmu a výdeje krmiv, hnojiv a jiných materiálů, úpravy brambor a sušení obilí.

Základním řešením úspor elektřiny je používání progresivních typů svítidel. Jedná se zejména o zářivková svítidla, jejichž instalací je možno snížit spotřebu elektřiny až o 50 % ve srovnání se žárovkami. Např. ve stáji pro 204 dojnice se sníží příkon z 18 kW (při žárovkách 200 W) na cca 9 kW při použití téhož počtu zářivkových svítidel typu 2 × 40 W. Při průměrné denní době svícení 5 hodin činí

roční úspora v jednom kravíně cca 16 000 kWh. V dalších, specializovaných závo-
dech živočišné výroby lze dosáhnout při záměně žárovek zářivkami tyto roční
úspory: ve stáji pro 600 dojnic 62 000 kWh, pro 1 310 telat 50 000 kWh, pro
750 jalovic 15 000 kWh, pro 1 100 ks skotu ve výkrmu 19 000 kWh, pro výkrm
10 000 prasat 43 000 kWh, pro uzavřený obrat stáda 1 708 prasat 125 000 kWh.

Další možností získání úspor elektřiny je rozdělení osvětlení na několik stup-
ňů ovládání – orientační osvětlení, spínání jednotlivých řad, příp. tyto řady lze ješ-
tě rozdělit na 2–3 stupně podle intenzity. Obdobných úspor záměnou žárovek zá-
řivkami a výbojkami lze dosáhnout i v rostlinné výrobě, např. ve skladech obilí
B2S lze při zachování stejné intenzity osvětlení snížit instalovaný příkon o 65 %
a ročně uspořit 1 855 kWh.

Venkovní osvětlení budov otevřenými svítidly RVL je energeticky náročné,
neboť vlivem atmosféry dochází k brzkému znehodnocení svítidel a snížení jejich
účinnosti o 50–70 %. Nahrazením těchto svítidel typem 444.23.16 se zdrojem
1×SHC 250 W lze dosáhnout 50% úspor elektřiny, což při 15 svítidlech předsta-
vuje ročně 8 000 kWh. Rovněž nelze podceňovat ani čištění svítidel, oken, světlí-
ků, obnovu nátěrů stěn, stropů a zařízení. Uvádí se, že jen běžné zaprášení žárovky
zmenšuje její svítivost o 10–15 %.

Jestliže opatřeními při osvětlování staveb lze docílit úspor energie, pak péči
o stájové ovzduší lze racionalizovat využitím vložené energie. Ovzduší ve stáji je nej-
důležitějším faktorem vytvářejícím stájové prostředí. Jeho kvalita spolu s výživou
zvířat, způsobem jejich ustájení a kvalitou ošetřování patří mezi faktory působící na
organismus zvířat, na jeho produkční schopnost a tím i na rentabilitu provozu a na
měrnou spotřebu energie. Při pokusech bylo zjištěno, že ve stájích s vysokou kon-
centrací CO₂ se snížila intenzita mléčné produkce dojnic až o 10 %. Počítá se, že
užitkovost zvířat je ovlivněna z 50–60 % krmivem, z 20 % způsobem ustájení a
z 10–30 % kvalitou ovzduší ve stáji. Z uvedených činitelů se nejméně docneňuje
význam větrání a vytápění stájí.

Při sledování kvality ovzduší ve stáji je třeba mít na zřeteli teplotu vzduchu,
relativní vlhkost, rychlost a směr proudění, složení a čistotu vzduchu. Žádoucích
parametrů ovzduší ve stáji se obvykle obtížně dosahuje přirozeným větráním (v zi-
mě vniká do stáje mrazivý vzduch v malém množství, které nestačí pro vytěsnění
škodlivin a par; v létě naopak spolu s venkovním vzduchem vniká do stáje přílišné
teplo). Proto se používá nuceného větrání osovými ventilátory VE 465 a VE 630,
nověji rekuperačními výměníky.

Vytápění zemědělských provozních budov je řešeno převážně teplovodním
vytápěním z centrální kotelny na pevná paliva. Jejich výkon se pohybuje mezi
50–1 000 kW. Jako palivo pro tyto kotle je stále častěji přidělováno méněhodnot-
né netříděné hnědé uhlí o výhřevnosti 11 až 9 MJ/kg, s vysokým obsahem popelo-
vin (i nad 50 % v sušině), nerovnoměrně granulované. Takové uhlí lze využít ve
velkých práškových ohništích. Jeho spalování na roštích malých kotlů je velmi ob-
tížné a ztrátové. Kotle uvedených jmenovitých výkonů pro tento druh paliva,
v nichž by se uvedené uhlí mohlo hospodárně spalovat, se v ČSSR nevyrábějí.

Jako minimální kvalitativní znaky jsou pro kotle o malých výkonech v usnese-
ní vlády ČSSR č. 200/83 specifikovány:

pro kotle o výkonu kW	výhřevnost paliva v MJ/kg	znění
50– 500	14,6	tříděné uhlí 15–40 mm
501–1 500	12,5	0–20 mm, při 30 % podílu do 2 mm
1 501–3 000	11,7	0–20 mm, při 30 % podílu do 2 mm

Nehledě na toto usnesení, dostávají nadále zemědělské podniky méněhodnotné palivo, jehož spalováním klesá výkon kotle a jeho účinnost (mnohdy i několikanásobně) a zvyšuje se množství úletu do atmosféry.

Spalování méněhodnotného uhlí se sledují úspory energie. Ve skutečnosti se jí plýtvá. Abychom si udělali představu, o jaký rozsah plýtvání se jedná, uvedeme následující srovnání: uvažujeme-li množství paliva, popelovin a úletu při nynějším garantovaném palivu (popeloviny $A = 13 \%$, obsah vody $V = 25 \%$, účinnost spalování $73,3 \%$) za 100% , pak při zhoršení těchto znaků na $A = 28 \%$ a $V = 30 \%$ poklesne účinnost na $49,7 \%$ a množství potřebného paliva stoupne na 280% , popele na 461% , stejně jako úletu; při zhoršení na $A = 31 \%$ a $V = 37 \%$ účinnost klesne na $33,5 \%$, množství potřebného paliva se zvýší na 455% , popelovin a úletu stoupne na více než desetinásobek.

Pro řešení této situace měly být v roce 1983 výzkumně řešeny nové kotle na spalování méněhodnotného uhlí. Jejich řešení se však neuskutečnilo pro odmítnutí realizátorem n. p. Vihorlat, Snina. Tak se stalo, že pro zemědělství není k dispozici ani tříděné uhlí, které mu zabezpečuje státní norma, ani nový typ kotlů pro efektivní spalování dodávaného uhlí.

Pro zvýšení energetického efektu z uhlí spalovaného v kotlích v provozních budovách zemědělských podniků lze doporučit instalování rekuperačních výměníků tepla při větrání zejména stájí.

Nesporný vliv na objem spotřebované energie a její racionální využívání má velikost zemědělských staveb i jejich umístění. Byl prokázán např. vliv geologických anomálií bývalých řečišť a bažin a radioaktivního podloží na zdraví a přírůstky hospodářských zvířat. Přístroj k určování takových míst sestrojili pracovníci VŠCHT v Praze a byl vystaven v Nitře na Agrokomplexu v roce 1983.

Ukazuje se zejména, jak koncentrace ustájovacích kapacit pro zvířata výrazně ovlivňuje výsledky zemědělských podniků. Od roku 1955 se zvětšila kapacita jedné stáje u dojnic 9krát, u telat 11krát, odchovem jalovic 23krát, u výkrmu prasat 50krát.

V zájmu dalšího zvýšení efektivity výroby a hospodárného vynakládání investičních prostředků je zapotřebí stanovit optimální velikost kapacit staveb živočišné výroby. Při vyšších koncentracích zvířat narůstá objem vnější přepravy a z ní plynoucí spotřeba energie. Dopravu hmot je třeba zajišťovat velkoobjemovými dopravními prostředky, především automobily, které mají nižší spotřebu pohonných hmot než taktory.

Při rozhodování o další výstavbě je třeba zvažovat i klady, které vyšší koncentrace přinášejí, a to např. snížení investičních nákladů na budování inženýrských sítí, skladů krmiv, sociálních zařízení. Tyto výhody i již uvedené nevýhody je třeba zvažovat společně s místními výrobními a přírodními podmínkami zemědělského podniku, zejména s úživností půdy a s možnostmi zajištění krmivové základny včetně pastvy, s možnostmi využívání exkrementů, zejména kejdy, bez nepříznivého vlivu na životní prostředí, a posléze i využití dosavadních objektů.

Skutečnost, že se vzrůstající koncentrací se snižuje pracnost, podíl odpisů i podíl nákladů na údržbu a opravy, by při rozhodování neměla zastírat vzrůst dopravní náročnosti a spotřebu energie. Poměr všech složek je záhodno zvážit i pro vzdálenější období (s ohledem na dostupnost energie — věcnou a cenovou, růst nákladů na čistotu životního prostředí apod.).

Z údajů tab. IV je nazorně patrné, že ve stejných výrobních podmínkách při zvyšování koncentrace působí na růst nákladů mnohem výrazněji prodlužování dopravní vzdálenosti než úspora mezd a odpisů. V méně příznivých podmínkách (při nižší úživnosti půdy a zhoršené konfiguraci terénu) jsou výhodnější nižší koncentrace zvířat právě z důvodů strmého vzestupu nákladů na dopravu.

Ukazatel	Měrná jedn.	Počet dojnic			
		200	500	1 000	2 000
Plocha zájmového území	ha	350	875	1 867	4 308
Skutečná $\varnothing$ vzdálenost	km	1,13	1,89	3,01	6,55
Rozsah přepravy hmot na krávu za rok	tkm	90,4	151,2	240,8	524,0
Provozní náklady na dojnici za rok:					
– na dopravu	Kčs	118	197	301	629
– mzdy	Kčs	2 156	1 260	1 227	1 077
– odpisy a opravy	Kčs	1 450	1 700	1 675	1 625
Celkem	Kčs	3 724	3 157	3 203	3 331
Rozdíl v % (náklady na 500 ks = 100 %)	%	118,0	100,0	101,5	105,5

Stanovení koncentrace zvířat musí být záležitostí propočtů v konkrétních výrobních podmínkách při přihlédnutí k ekonomice polních prací i podniku jako celku. Z tohoto důvodu není optimální míra koncentrace normativně stanovitelná pro dlouhé období a pro celé území státu. Metodiku pro výpočet optimálních koncentrací pro konkrétní podmínky zpracoval Agroprojekt Praha.

Pro úsporu energie má význam i možnost úpravy velikosti ustájovacího prostoru podle momentálního počtu zvířat. Uvádí se, že omezením prostoru na 2/3 v počátečním stadiu výkrmu brojlerů lze ušetřit 5–7 % tepelné energie (v přepočtu na celou dobu výkrmu).

V posledních letech se k získávání tepla pro technologické a sociální potřeby v zemědělských stavbách začalo využívat sluneční energie, odpadního tepla zvířat a odpadního tepla z průmyslových provozů pro ohřev vody, vytápění budov a pro sušení píce. Pro získání energie se začínají využívat též exkrementy zvířat (bioplyn pro použití v uvedených technologických procesech a pro výrobu elektrické energie).

ZÁVĚR

V článku, který byl napsán s využitím citované studie Agroprojektu Praha a se souhlasem vedoucího autorského kolektivu, se zejména dokazuje nutnost výstavby zemědělských budov s přihlédnutím ke konkrétním podmínkám. Z hlediska úspor energie je při výstavbě nezbytné zvyšovat dostupnost stavebního materiálu, jeho tepelnou vodivost, náklady na údržbu, životnost stavby, dopravní náklady při provozu stavby, vliv na užitkovost ustájených zvířat, ovlivňování životního prostředí a další vlivy. Ukazuje se, že úspory dosažené při výstavbě nejsou vždy tím nejlepším ukazatelem výhodnosti daného typu stavby. Rozhodující je energetická náročnost za celou dobu životnosti stavby. Podrobné propočty čtenář nalezne v citované studii Agroprojektu Praha.

Literatura

- BRESTENSKÝ, V. – ŠOTTNÍK, J.: Vplyv redukovaných podmienok ustajnenia v nezateplených maštaliach. Nitra, VÚŽV 1984.
- PANEŠ, D. a kol.: Možnosti realizace vybraných opatření k racionalizaci spotřeby paliv a energie v zemědělství. [Studie.] Praha, Agroprojekt 1985.

Došlo 3. 6. 1986

VYDRA V., Československá akademie zemědělská, Těšnov 65, 117 05 Praha 1

Možnosti úspor energie v zemědělských stavbách

Zeměd. Ekon., 33, 1987, č. 6, s. 441–450. — 4 tab., lit. 2, res. čes., rus., angl., něm.

energie, stavební konstrukce, stavební materiály, životnost stavby, užitkovost, koncentrace, úspory energie, teoretické pojednání

Autor se zabývá vlivem jednotlivých konstrukčních materiálů a typů staveb na úspory energie. Prokazuje důležitost posouzení všech parametrů ovlivňujících spotřebu energie po celou dobu životnosti stavby a užitkovost chovaných zvířat při projektování stavby.

ВЫДРА В., Чехословацкая сельскохозяйственная академия, Тешнов 65, 117 05 Прага 1

Возможности энергоемкости в сельскохозяйственных постройках

Земед. Ekon., 33, 1987, № 6, с. 441–450. — 4 табл., лит. 2, рез. чешск., русск., англ., нем.

энергия строительные конструкции, строительные материалы, применяемость, концентрация, энергоемкость, теоретическое обсуждение

Автор рассматривает влияние отдельных конструкционных материалов и типов построек на энергоемкость. Обращает внимание на важность рассмотрения всех параметров, оказывающих влияние на расход энергии по целое время жизнеспособности постройки и продуктивности выращиваемых животных во время проектирования постройки.

Possibilities of Energy Savings in Agricultural Constructions

Zeměd. Ekon., 33, 1987, No. 6, pp. 441–450. — 4 tabs. refs 2, summaries in cs, ru, en, de

energy, building constructions, building materials, service life of a construction, utility, concentration, energy savings, theoretical treatise

The effect of different building materials and types of constructions is described with respect to energy savings. We demonstrated the importance of evaluation of all parameters which affect the consumption of energy for the whole service life of a construction and of the performance of housed animals during projecting the construction.

VYDRA V., Tschechoslowakische Landwirtschaftsakademie, Těšnov 65, 117 05 Praha 1

Möglichkeiten der Energieeinsparung bei Landwirtschaftsbauten

Zeměd. Ekon., 33, 1987, Nr. 6, S. 441–450. — 4 Tab., Lit. 2, Zus. in Tschech., Russ., Engl., Dtech.

Energie, Baukonstruktion, Baumaterial, Baustandzeit, Nutzeffekt, Konzentration, Energieeinsparung, theoret. Aspekte

Der Autor befaßt sich mit dem einzelnen Konstruktionsmaterial und den Typenbauten für die Energieeinsparung. Er beweist die Wichtigkeit der Bewertung aller Parameter, von denen die Energieaufwendungen für die gesamte Standzeit des Baus beeinflußt werden und des Nutzeffekts der darin gehaltenen Tiere bei der Bauprojektierung.

Adresa autora:

Ing. Vladimír Vydra, DrSc., Československá akademie zemědělská,
Těšnov 65, 117 05 Praha 1

Zemědělství jako každá výrobní činnost je procesem energetické transformace surovin a účelové změny jejich vlastností. Od všech ostatních odvětví lidské činnosti se však liší tím, že ve výrazném rozsahu transformuje energii slunečního záření a cílevědomě ji akumuluje v konečné produkci. Energetický obsah roční produkce rostlinné výroby činí přibližně 25 % energie veškerých fosilních zdrojů národního hospodářství ČSSR.

Cílem každé zemědělské soustavy je efektivní využití vyprodukované rostlinné hmoty, účelné ovlivnění jejích užitných vlastností při současné alespoň prosté reprodukci výrobních podmínek (úrodnosti půdy) a pokud možno nízkých dodatkových energetických vkladech.

V energetickém obsahu rostlinné produkce je akumulována zhruba z 98 % energie slunečního záření. Energetické vklady do řízeného technologického procesu činí pak pouze 2 % (hnojiva, paliva, technologická zařízení, živá práce). Proto jsou často energetické vklady lidské činnosti označovány za „energii řízení rostlinné výroby“.

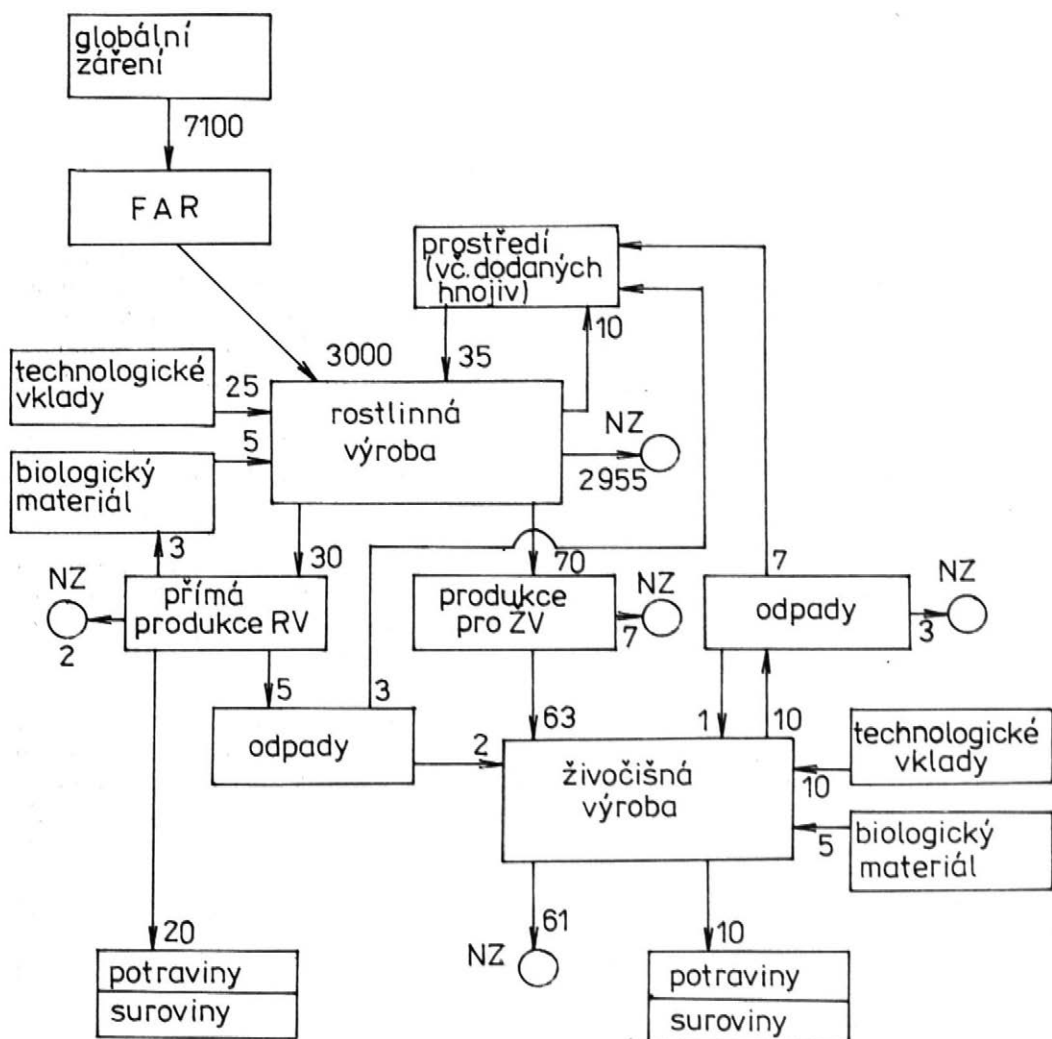
Jejím cíleným užitím může být výrazně ovlivněn jak objem produkce (tedy stupeň využití energie slunečního záření), tak i její kvalitativní hodnota a zvýšení uživatelného podílu ve formě potravin, krmiv a organických surovin. Významným cílem zvyšování intenzity výrobního procesu je růst produktivity práce, tedy náhrada energie živé práce energií jiného druhu (zhmotnělou nebo transformovanou).

Úměrně růstu intenzity výroby a produktivity lidské práce stoupá i hodnota energetických vkladů do výrobního procesu. Při růstu energetických vkladů roste zpravidla objem zemědělské produkce, ovšem pomaleji než je nárůst dodatkových energetických vkladů. Poměr produkce energie obsažené v zemědělských výrobcích k celkovým energetickým vkladům do výroby činí v extenzivním zemědělství 10–38, zatímco v mechanizované zemědělské výrobě 2–4. Při dvojnásobném zvýšení zemědělské produkce v zemích RVHP za období 1960–1980 se celkové energetické vklady do zemědělství zvýšily 4,5krát. V ČSSR poměr produkce energie k celkovým vkladům činil v roce 1960 5,74, v roce 1970 2,80 a v roce 1984 2,25.

ENERGETICKÁ BILANCE ZEMĚDĚLSKÉ VÝROBNÍ SOUSTAVY

V obecném schématu jakéhokoliv výrobního systému se přetváří vstupní energie s určitými a nezbytnými ztrátami v energii konečného výrobku. Výrobní energetické ztráty je třeba členit na nevratné (růst entropie systému) a podmíněně vratné (energie výrobních odpadů).

Z rámcového energetického modelu výrobního procesu v zemědělské výrobě (obr. 1) je patrné dominantní postavení energie slunečního záření v celkové energetické bilanci. Cílem energetických vkladů do výrobního procesu je optimalizovat výrobní podmínky pro co nejvyšší a reprodukovatelné využití energie slunečního záření k získání maxima hospodářsky využitelné produkce.



NZ – nevratné ztráty FAR – fotoaktivní radiace

čísla udávají orientační energetické vklady a výstupy za předpokladu energetického obsahu rostlinné produkce = 100

1. Energetický model zemědělské soustavy

Každý výrobek má kromě specifické užitné hodnoty i zcela určitou hodnotu energetickou, vyjádřenou množstvím energie akumulované ve výrobku v procesu výrobního cyklu. Energetický obsah zemědělských výrobků má velmi stálou univerzálně srovnatelnou hodnotu, nepodléhající různým náhodným výkyvům a umožňující objektivně srovnávat rozdílné druhy produkce i značně odlišné způsoby vý-

robní činnosti. Energetická bilance a její analýza proto mohou být významnými hodnotícími hledisky při posuzování efektivnosti výrobních struktur, výrobních procesů a technologií.

Při sestavování energetických bilancí se často naráží na problém kvantifikace jednotlivých vstupů a výstupů energie s velice odlišnými kvalitativními znaky. Nej-jednodušším a dostatečně přesným společným jmenovatelem energetického obsahu je výhřevnost (nebo spalné teplo) produktů do výroby vkládaných nebo z ní získávaných.

Energii vkládanou do zemědělského výrobního procesu je možno členit do dvou kategorií:

a) Energie přímá, tj. bezprostředně spotřebovávaná ve výrobním procesu. Jedná se o fosilní energii (pohonné hmoty, paliva k ohřevům, elektrická energie), práci potahů a živou lidskou práci. Přímá spotřeba fosilní energie se určuje ze skutečně spotřebovaného množství přepočtem pomocí energetického ekvivalentu (tab. 1).

I. Energetické ekvivalenty přímých a nepřímých výrobních vkladů

Zdroj energie	Jednotka	Energetický obsah (MJ)
Motorová nafta	litr	35,28
Lehký topný olej	kg	43,30
Hnědé uhlí	kg	14,60
Elektrická energie	kWh	3,60
Lidská práce	h	25,65
Koňský potah	h	29,11
Traktory a zemědělské stroje Ø	kg	100
Průmyslová hnojiva (č. ž.) N	kg	82,50
P ₂ O ₅	kg	17,70
K ₂ O	kg	9,60
Pesticidy (účinná látka)	kg	110

Energetický ekvivalent živé lidské práce je v dostupných literárních prame-nech silně podhodnocen. Uvažuje se pouze energetická hodnota potravin spotře-bovaných pracovníkem, což neodpovídá ani prosté reprodukci pracovní síly. Navíc lidská práce představuje vysoce kvalitní a vysoce koncentrovanou energii. Proto se v našich úvahách počítá s energetickým ekvivalentem výrazně vyšším.

b) Energie nepřímá, tj. energie vložená do výrobních prostředků a materiálů mimo vlastní zemědělský výrobní proces, tedy energie obsažená ve zhmotnělé práci (energie na výrobu zemědělské techniky, chemických prostředků, osiv, na reali-zaci zúrodnovacích opatření a na zemědělskou výstavbu).

Energetická hodnota osiv a sadby se u většiny plodin pohybuje v rozpětí 5–15 % z celkových energetických vkladů. U vkladů investičního charakteru (stavby, meliorace) se energetický ekvivalent stanovuje přepočtem z odpisové hod-noty.

Jedním z energeticky nejnáročnějších výrobních prostředků jsou dusíkatá hnojiva. Na produkci jedné tuny čistých živin N je třeba 50–82,5 GJ. Nižší hodno-

	Pšenice oz. (4,7)		Ječmen jarní (4,5)		Oves (3,5)		Kukuřice na zrno (5,2)	
	GJ	%	GJ	%	GJ	%	GJ	%
Živá práce	1,35	5,3	1,20	6,3	1,03	5,5	1,99	5,3
Fosilní energie	4,29	17,0	3,89	20,7	3,69	19,9	7,26	19,2
Stroje	3,62	14,3	3,50	18,6	3,50	18,8	5,36	14,2
Chemické prostředky	13,41	53,1	6,83	36,3	8,01	43,2	18,97	50,1
Osiva	2,59	10,3	3,40	18,1	2,35	12,6	4,25	11,2
Energetické vklady:								
přímé	5,64	22,3	5,09	27,0	4,72	25,4	9,25	24,5
nepřímé	19,62	77,7	13,73	73,0	13,86	74,6	28,58	75,5
celkem	25,26	100,0	18,82	100,0	18,58	100,0	37,83	100,0
Bruttoenergie								
hlavní výrobek	68,97	66,1	65,73	70,0	52,35	64,0	78,10	69,9
produkce celkem	104,40	100,0	93,85	100,0	81,85	100,0	111,80	100,0
energ. zisk	79,14	75,8	75,03	80,0	63,27	77,3	73,97	66,9
měr. spotř. na 1 GJ	0,24	—	0,20	—	0,23	—	0,34	—
Nettoenergie								
hlavní výrobek	33,78	90,5	30,38	88,4	20,68	84,4	38,43	84,2
produkce celkem	37,34	100,0	34,35	100	24,49	100,0	45,62	100,0
energ. zisk	12,08	32,4	15,53	45,2	5,91	24,1	7,79	17,1
měr. spotřeba na 1 GJ	0,68	—	0,55	—	0,76	—	0,83	—

ty se vztahují především ke kapalným hnojivům. Energetická hodnota pesticidů činí podle plodin 2–9 % energetické hodnoty průmyslových hnojiv.

V procesu fotosyntézy se v organické hmotě rostlin akumuluje energie. Při teoretické účinnosti fotosyntézy 7,5 % může činit v našich podmínkách maximální produkce sušiny veškeré rostlinné hmoty (včetně kořenového systému) 120 až 130 t/ha, prakticky však 40–60 t/ha ročně. V současných podmínkách intenziv-

Cukrovka (40,9)	Brambory (20,0)	Kukuřice silážní (36,4)	Jarní sm. na zeleno (22,1)	Vojtěška seno (10,4)
GJ	%	GJ	%	GJ
6,76 17,0 9,23 23,1 5,37 13,4 17,21 43,2 1,30 3,3	4,59 12,0 9,28 24,2 4,48 11,7 13,78 35,9 6,22 16,2	1,55 5,6 6,22 22,7 2,22 8,1 15,48 56,5 1,95 7,1	0,68 4,3 3,02 19,2 1,36 8,6 8,31 52,7 2,40 15,2	0,82 6,6 4,08 33,0 2,18 17,6 3,71 30,0 1,59 12,8
15,99 40,1 23,88 59,9 39,87 100,0	13,87 36,2 24,48 63,8 38,35 100,0	7,77 28,3 19,65 71,7 27,42 100,0	3,70 23,5 12,07 76,5 15,77 100,0	4,90 39,6 7,48 60,4 12,38 100,0
154,25 72,0 214,31 100,0	68,17 100,0 68,17 100	82,28 100,0 81,28 100,0	61,25 100,0 61,52 100,0	107,08 100,0 107,08 100,0
174,44 81,4 0,19 —	29,82 43,7 0,56 —	53,86 66,3 0,34 —	45,75 74,4 0,26 —	94,70 88,4 0,12 —
61,39 70,4 87,23 100,0	30,60 100,0 30,60 100,0	32,10 100,0 32,10 100,0	19,94 100,0 19,94 100,0	30,62 100,0 30,62 100,0
47,36 54,3 0,46 —	7,75 . 1,25 —	4,68 14,6 0,85 —	4,17 20,9 0,79 —	18,24 59,6 0,40 —

ního zemědělství se z 1 ha produkuje 10 až 35 t sušiny biomasy. Z ní se však ve formě hlavního a vedlejšího produktu využívá 4–24 t/ha. Množství vyprodukované sušiny závisí jednak na biologických vlastnostech pěstované plodiny, jednak na optimalizaci podmínek vegetace, které se vytvářejí nebo ovlivňují technologickým procesem, tedy účelnými energetickými vklady. Celková produkce sušiny je proto významným měřítkem intenzity výroby bez ohledu na její následné užití.

Nejuniverzálnější metodou výpočtu energetického obsahu rostlinné produkce je stanovení bruttoenergie (spalného tepla) jednotky sušiny produkce. Tento způsob je také ve světové literatuře nejčastěji využíván při energetických bilancích. Při hodnocení produkce pomocí bruttoenergie se však oprávněně poukazuje na skutečnost, že zemědělství není producentem energie, nýbrž potravin. Bruttoenergie nevyjadřuje užitnou hodnotu produkce většiny plodin, ať jsou určeny k přímé spotřebě, nebo k transformaci přes živočišnou výrobu.

Z tohoto hlediska je výhodné hodnocení produkce v množství stravitelné energie podle jejího užití (energetická hodnota u potravin, metabolizovatelná energie (ME) u krmiv pro drůbež, veškeré stravitelné živiny (VSŽ) u krmiv pro prasata, SJ u krmiv pro skot). Tím se však ztrácí srovnatelná základna pro jednotlivé druhy produkce. VSŽ a zvláště ME je vyčíslována pouze pro menší část rostlinné

III. Energetická bilance rostlinné výroby JZD Domamyslice (GJ/ha o. p.)

Ukazatel	Roční průměr		
	1970–1974	1975–1979	1980–1984
Energetické vklady:			
živá práce	4,88	4,35	3,86
PHM	5,88	6,25	5,92
stroje a zařízení	3,35	3,48	3,44
průmyslová hnojiva	11,06	11,98	12,68
celkem	25,11	26,06	25,90
Produkce bruttoenergie:			
hlavní výrobek	94,34	103,35	111,09
vedlejší výrobek	42,92	47,02	51,82
celkem	137,26	150,37	162,91
Produkce nettoenergie:			
hlavní výrobek	35,48	38,91	42,57
vedlejší výrobek	7,00	7,08	7,39
celkem	42,48	45,99	49,96
Energetický zisk:			
z bruttoenergie	112,15	124,31	137,01
z nettoenergie	17,37	19,93	24,06
Měrná spotřeba energie na 1 GJ vyprodukované energie:			
brutto	0,18	0,17	0,16
netto	0,59	0,57	0,52
Podíl skupin plodin na celkové produkci nettoenergie (%):			
obiloviny	43,0	47,2	50,4
luskoviny	2,8	2,6	3,7
okopaniny	39,3	33,6	30,7
jednoleté píce	6,1	10,1	8,8
víceleté píce	8,0	5,9	6,0

produkce. Vzhledem k tomu se jeví jako nejvhodnější způsob hodnocení užité energie přepočít z množství škrobových jednotek ($1 \text{ ŠJ} = 9,868 \text{ MJ}$ nettoenergie).

Hodnocení energetického obsahu nettoenergií však nevyhovuje u řady technických a speciálních plodin. Proto je účelné při analýze energetické bilance vyčíslovat jak bruttoenergie ze sklizené rostlinné hmoty, tak i nettoenergie z množství vyprodukovaných škrobových jednotek.

Z energetické bilance vybraných plodin v řepařské výrobní oblasti (tab. II) vyplývá, že energetické vklady se pohybují v rozmezí 12–40 GJ/ha, vyprodukovaná bruttoenergie činí 61–214 GJ/ha a nettoenergie 20–87 GJ/ha. Produkce energie je uvažována po odpočtu průměrných skladovacích ztrát. Nejvyššího energetického zisku (rozdíl mezi vyprodukovanou a vloženou energií) se dosahuje u cukrovky. U brambor naopak jsou energetické vklady vyšší než výsledná produkce. Důležitým ukazatelem je měrná spotřeba energie na jednotku vyprodukované energie. Ta je nejnižší u vojtěšky a u cukrovky a nejvyšší u brambor a kukuřice.

Příklad energetické bilance rostlinné výroby zemědělského podniku v intenzivní řepařské výrobní oblasti je uveden v tab. III. Jedná se o družstvo s průměrnou výměrou orné půdy 1 338 ha. Průměrné výnosy v období 1980 až 1984 činily u pšenice 6,46 t/ha, u cukrovky 43,80 t/ha a u vojtěšky 10,45 t/ha. V hodnoceném 15letém období se zvýšila výměra obilovin (z 51,4 na 54,2 %) a luskovin (z 2,4 na 5,8 %), naopak poklesla výměra okopanin (z 22,0 na 16,8 %) a víceletých píceň. V energetické bilanci není uvažována spotřeba osiv. V dlouhodobém vývoji dochází i přes trvalý růst energetických vkladů k růstu energetického zisku a ke snižování měrné spotřeby energie na jednotku produkce. Tato tendence by mohla být ještě výraznější při vyšším podílu víceletých píceň.

VNĚJŠÍ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ ENERGETICKOU EFEKTIVNOST VÝROBNÍCH PROCESŮ

Skutečný průběh výrobního procesu rostlinné výroby je ovlivňován měnicími se vnějšími podmínkami prostředí, definovatelnými předem jen částečně. V důsledku toho dochází ke kolísání objemu produkce. Ve srovnání s ideálním stavem vznikají v provozních podmínkách ztráty, které mohou výrazně snížit výsledný efekt výroby. Je nezbytné, aby technologické postupy a parametry výrobních prostředků umožňovaly pružně reagovat na měnící se podmínky prostředí tak, aby vznikající ztráty byly minimalizovány. Takovéto úpravy technologie zpravidla znamenají zvýšené nároky na energetické vklady, které jsou však opodstatněny výsledným energetickým ziskem.

Vliv průběhu počasí. Odchytky od průměrného průběhu počasí ve vegetačním období ovlivňují bezprostředně přímou spotřebu energií ve výrobním procesu a výsledně skutečnou produkci energie ve výrobcích.

Přímá spotřeba energie v pohonných hmotách je ovlivňována především úhrny srážek v kratších obdobích provádění sezónních prací. Nejvýrazněji se to projevuje při zpracování půdy. Při orbě se přímá spotřeba energie při vysokých nebo mimořádně nízkých srážkách zvyšuje až o 30–60 %, při přípravě půdy o 20 až 30 %. Kromě zvýšeného odporu půdy je průběhem počasí ovlivňována i potřeba provedení doplňkových operací, nezbytnost volby náhradních technologických postupů a obecně nižší výkonnost technických prostředků, zejména při sklizni píceň, obilnin a cukrovky. Vzhledem k pravděpodobnosti výskytu určitých povětrnostních situací je nezbytné plánovat energetické a výkonnostní rezervy a respektovat tyto podmínky v provozních parametrech strojů.

Plodina	Variační koeficient – c_v (%)	
	celostátní průměr 1973–1981	JZD Domamyslice 1970–1984
Pšenice ozimá	9,11	10,02
Ječmen jarní	8,43	9,86
Hrách	·	20,92
Cukrovka	13,21	19,28
Brambory	10,31	22,47
Kukuřice silážní	13,06	20,30
Víceleté pícniny	10,87	16,65
Řepka	·	22,88

c_v – výběrový variační koeficient

Vliv extrémního počasí se rovněž negativně projevuje na dosahovaných výnosech, tedy i na celkové energetické účinnosti výrobního procesu. Stabilita hektarových výnosů vybraných plodin je uvedena v tab. IV. Stabilita výnosu v jednotlivých oblastech a lokalitách bude v závislosti na průběhu počasí kolísat proti celostátnímu průměru v podstatně širším rozmezí. To ilustruje příklad analyzovaného JZD Domamyslice.

Průběh počasí ovlivňuje růst i výnosy různých plodin rozdílně. Hodnocení produkce jednotným způsobem pomocí energetického ekvivalentu (produkci bruttoenergie) umožňuje objektivněji posoudit celkový vliv povětrnostních podmínek na konečný výrobní efekt.

Cílené ovlivňování výrobního prostředí rostlinné výroby. Bezprostřední technologické a organizační zásahy podle skutečného vývoje počasí jsou prováděny s cílem omezit případ od případu vznikající pěstební a sklizňové ztráty. Perspektivně je však nezbytné preventivně omezovat vliv výkyvů počasí na konečné výsledky rostlinné výroby především řízením vodního režimu prostředí (závlahami a odvodněním) a systematickou realizací souboru agromelioračních opatření. Ačkoliv se jedná o zásahy vesměs energeticky náročné, je jejich uskutečňování základní podmínkou zachování a dalšího zvyšování intenzity rostlinné výroby a výsledného růstu její energetické efektivity.

Základní zpracování půdy představuje v současné bilanci spotřeby pohonných hmot v rostlinné výrobě 30–40 %. V posledních letech se konstatuje jak u nás, tak i v zahraničí rostoucí zhutňování podorniční vrstvy a zhoršování půdní struktury v orniční vrstvě, která má negativní vliv na zemědělskou produkci zejména v povětrnostně extrémních letech. Kromě přirozených příčin mají na zhutňování rozhodující vliv rozvoj techniky a organizace zemědělského provozu, rostoucí hmotnost strojů, nevhodné nářadí, značný počet pracovních operací, omezený přísun organické hmoty do půdy a nevhodná skladba průmyslových hnojiv.

Zachování trvalé úrodnosti půdy je podmíněno uplatňovaným systémem základního zpracování, v němž mají jednotlivé prvky tradičních postupů (podmínka, orba, předseťová příprava) nenahraditelný význam na naprosté většině našich půd.

Dosahování energetických úspor nezdůvodněným omezováním nebo vylučováním některých pracovních operací by nutně vedlo k extenzivnějšímu systému hospodaření. Z hlediska omezení utužení půd a dosažení energetických úspor je významné slučování operací při zpracování a přípravě půdy, zvláště použitím kombinovaného nářadí, perspektivně včetně setí.

Základem agromelioračních opatření k odstranění následků zhutnění ornice i podorníci je normalizace postižených půdních vlastností, především zkypřením ulehých horizontů. Rozsah a účelnost uplatnění těchto opatření je nutno určovat komplexním agromelioračním průzkumem. Účinným opatřením k omezení plošného rozsahu utužování půdy je uplatnění systému kolejových rádků.

Minimalizace sklizňových a konzervačních ztrát. Ztráty užité hodnoty konečné produkce rostlinné výroby proti produkci možné dosahují v provozním měřítku 5–50 % podle druhů plodin. Jejich omezení představuje jednu z nejvýznamnějších rezerv ve zvyšování energetické účinnosti zemědělské výroby a ve zvýšení využití bioenergetického potenciálu půdy. Ke vzniku ztrát dochází jednak z objektivních příčin (povětrnostní vlivy, funkční nedostatky strojů, nedostatečná kapacita technických prostředků a pracovních sil), jednak z příčin subjektivních.

U obilovin jsou běžné sklizňové ztráty zrna (včetně posklizňového ošetřování) 4–6 %, 15 až 30 % slámy a 80–90 % plev a úhrabků. Nejdůležitějším problémem snižování ztrát při sklizni obilovin je variantní řešení technologie sklizně v nepříznivých povětrnostních podmínkách, které nastávají 3–4krát během 10 let. V těchto podmínkách se zvyšují ztráty zrna často na 15–20 % i více. Řešením pro tyto případy je např. dělená sklizeň celých rostlin s výmlatem a separací na stacionárním pracovišti.

U píce se ztráty vyjádřené rozdílem mezi vypěstovanou a zkrmenou hmotou (v sušině) pohybují podle způsobu sklizně, konzervace i zkrmování v rozmezí 5–60 %, z toho ztráty při vlastní sklizni a přezráváním porostů činí 3–25 % a při konzervaci 5–40 %. Rozhodující jsou ztráty při pozdní sklizni, ztráty během zavádání a při konzervaci. Zkrácením doby zavádání (intenzivní čechrán a obracení, sběr při vyšší vlhkosti) a rozšířením dosoušení zavdlého sena temperovaným vzduchem mohou být celkové ztráty na hmotě i živinách značně omezeny.

U brambor jsou rozhodujícím faktorem při vzniku skladovacích ztrát poškození při sklizni a nedostatečná ochrana proti plísní bramborové. Sklizňové a skladovací ztráty dosahují až 50 %. Opatření k omezení ztrát spočívají zejména v důsledném uplatňování ochrany proti plísní bramborové, v rozšíření přímé kombajnové sklizně s mořením hlíz bezprostředně na sklizeči, v organizaci třídění vyzrálých hlíz a ve výstavbě klimatizovaných skladů konzumních a sadbových brambor.

U cukrovky ovlivňuje skutečně dosahovaný výnos jednak technologie pěstování, jednak vlastní sklizeň. Zejména při extrémních povětrnostních podmínkách dosahují sklizňové ztráty 15–20 %. Největší rezerva zvyšování výnosu cukrovky je v osivu a v přípravě půdy, a to nejen pro docílení vyššího biologického výnosu, ale i pro vytvoření porostu vhodného k mechanizované sklizni. Technologickými a technickými opatřeními (zvětšení meziřádkových vzdáleností, uplatnění otočných pluhů pro orbu, zdokonalení pracovního ústrojí sklizečů bulev, dislokované přístavné skládky) lze omezit ztráty bulev na 4–6 % při současné úspoře PHM.

Ztráty při sklizni a konzervaci představují tedy významnou energetickou rezervu, navíc mobilizovatelnou bez mimořádných doplňkových energetických vkladů především volbou vhodných technologií a technických prostředků a zpřísněním technologické kázně.

Energetické hodnocení je jedním z významných objektivních měřítek účelnosti zemědělské výroby jako celku. Kvantifikace energetických vstupů a výstupů a sestavení energetických bilancí výrobního procesu rostlinné výroby poskytuje nový pohled na význam jednotlivých plodin ve struktuře osevních postupů a umožňuje využít těchto hledisek jak při optimalizačních propočtech, tak i při návrzích energetických racionalizačních opatření a volbě vhodných technologií.

Namísto jednostranného zdůrazňování nezbytnosti realizace energetických úsporných opatření je třeba za základní cíl považovat efektivní využívání energie a snižování její měrné spotřeby při trvale rostoucí intenzitě výroby.

Uplatnění intenzifikačních faktorů ve většině případů vyžaduje dodatekové energetické vklady, které však umožňují růst celkové produkce energie a tedy zvýšení efektivity využití slunečního záření.

Energetická analýza soustavy zemědělství umožňuje odhalit významné zdroje úspor a také ty články výroby, u nichž relativně nízké doplňkové vklady energie mohou vést k podstatnému zvýšení účinnosti soustavy jako celku.

Došlo 3. 6. 1986

Energetické hodnocení struktury rostlinné výroby

Zeměd. Ekon., 33, 1987, č. 6, s. 451–562. — 1 schéma, 4 tab., res. čes., rus., angl., něm.

rostlinná výroba, hlavní plodiny, energetická náročnost, energetická bilance, úspory, analýza

V článku je posuzován význam a možnosti analýzy energetické bilance výrobních procesů v rostlinné výrobě a soustavy hospodaření na půdě. Hodnotí se metody výpočtu energetické hodnoty výrobních vstupů a výstupů v rostlinné výrobě. Uvádějí se výsledky propočtů energetických bilancí základních plodin a posuzují se základní faktory ovlivňující energetickou efektivnost. Je uveden příklad analýzy energetické bilance rostlinné výroby zemědělského podniku v intenzivní řepařské výrobní oblasti.

ПРЕИНИНГЕР М., Институт по научной системе ведения хозяйства, Тешнов 65, 117 05 Прага 1

Энергетическое оценивание структуры растениеводства

Zeměd. Ekon., 33, 1987, № 6, с. 451–462. — 1 сх., 4 табл., рез. чешск., русск., англ., нем.

растениеводство, главные культуры, энергоёмкость, энергобаланс, экономия, анализ

В статье рассматривается значение и возможности анализа энергобаланса производственных процессов в растениеводстве и системы хозяйства почвоведения. Оцениваются методы расчета энергетической ценности производственных вложений и отдач растениеводства. Приводятся конечные результаты подсчетов энергобалансов главных культур и оцениваются основные факторы, оказывающие влияние на энергетическую эффективность. Приведен пример анализа энергобаланса растениеводства сельскохозяйственного предприятия в интенсивном свекловодческом производственном районе.

PREININGER M., Institute for the Scientific System of Management, Těšnov 65, 117 05 Praha 1

The Evaluation of Energy Structure of Plant Production

Zeměd. Ekon., 33, 1987, No. 6, pp. 451–462. — 1 fig., 4 tabs, summaries in cs, ru, en, de

plant production, staple crops, energy demands, energy balance, savings, analysis

The importance and possibilities are reviewed of an analysis of the energy balance of production processes in plant production and of the system of soil management. The methods of calculating the energy inputs and outputs in plant production are evaluated. Results of the calculations of the energy balance of basic crops are stated and the basic factors affecting energy effectiveness are determined. An example of an analysis of the energy balance in crop production of an agricultural enterprise in an intensive sugar-beet production region is mentioned.

Bewertung der Struktur der Pflanzenproduktion vom Gesichtspunkt der Energie

Zeměd. Ekon., 33, 1987, Nr. 6, S. 451–462. — 1 schem. Dar., 4 Tab., Zus. in Tschech., Russ., Engl., Dtech.

Pflanzenproduktion, Hauptfrüchte, Energiebedarf, Energiebilanz, Einsparungen, Analyse

Beurteilt werden Bedeutung und Möglichkeiten der Analyse der Energiebilanz der Produktionsprozesse in der Pflanzenproduktion und in den Systemen der Bodenbewirtschaftung. Es werden die Methoden der Berechnung der Energiewerte der Produktionsinputs und Outputs in der pflanzlichen Produktion bewertet. Die Ergebnisse der Berechnungen der Energiebilanzen bei den wichtigsten Früchten werden angeführt und die Grundfaktoren, von denen die energetische Effektivität beeinflußt wird, werden beurteilt. Als Beispiel wird die Analyse der Energiebilanz der Pflanzenproduktion eines Landwirtschaftsbetriebs in einem Rübenintensiv-Anbaugebiet angeführt.

Adresa autora:

Ing. Miroslav Preininger, CSc., Ústav pro vědeckou soustavu hospodaření,
Těšnov 65, 117 05 Praha 1

Růst spotřeby je úzce spojen s růstem počtu obyvatelstva na světě. Prognózy OSN udávají v roce 2100 asi 12–13 miliard lidí. Podle údajů Mezinárodního ústavu systémové analýzy (IIASA) bude spotřeba energie v roce 2030 činit $306 \cdot 10^{12}$ kWh. V roce 1974 byla světová spotřeba $56 \cdot 10^{12}$ kWh. Proto je pro řešení energetických problémů přikládán velký význam využití fotochemicky vznikající hmoty.

MOŽNOSTÍ VYUŽITÍ BIOMASY V ZEMĚDĚLSTVÍ PRO ENERGETICKÉ ÚČELY

Přeměna na alkohol využitím kvasných pochodů

Alkohol získaný z fytomasy lze výhodně využít pro spalovací motory jako příměs k benzínu, aniž by bylo nutno podstatně měnit konstrukci běžných spalovacích motorů.

Využití fytomasy jako pevného paliva

Jde především o dřevní odpad, který je možno využít hlavně v místech vlastního zpracování dřeva. Ve středu zájmu energetiků jsou některé nové technologie: koksování ligninu a výroba pelet kompresí pilin při tlaku přes 20 GPa.

Přímé mikrobiologické využití fytomasy pro výrobu bílkovin

Tento způsob je založen na fermentaci lignocelulózového odpadu bachorovou mikroflórou. Způsob je perspektivní a pracuje se na něm i u nás.

Výroba bioplynu anaerobním kvašením

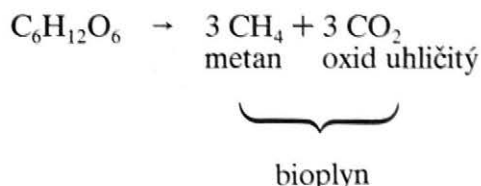
Tento způsob je v současné době intenzívně studován a široce realizován na celém světě. Principy výroby bioplynu jsou známy již z minulého století a jsou dostatečně ověřeny v tomto století v městských čistírnách kalů. Prosazování technologie výroby bioplynu napomáhá i stále se zvyšující podíl velkokapacitních provozů,

kde vyprodukovaná kejda se stává neřešitelným ekologickým a hygienickým problémem.

V socialistických zemích se v posledních letech věnuje tomuto oboru velká pozornost. Svědčí o tom zařazení technologie výroby bioplynu do vědeckovýzkumné oblasti koordinované RVHP i řada dvoustranných dohod o výzkumu mezi jednotlivými socialistickými státy.

PRINCIP VZNIKU BIOPLYNU A JEHO VÝROBA

Zelené rostliny obsahují zeleň listovou, která zachycuje sluneční záření. Z této energie, CO_2 a vody produkují rostliny cukry. Tento proces, který je prapříčinou všeho živého, je fotosyntéza. Při rozkladu organické hmoty za nepřístupu kyslíku — tedy za podmínek anaerobních, jak je tomu při vzniku metanu (metanogeneze), je možno proces zjednodušeně naznačit rovnicí:



Asi 90 % energie je při tomto procesu zachováno právě v metanu, který lze energeticky využít.

Bioplyn není přesně definovaným plynem o stálém složení. Jeho energetická kvalita závisí na režimu výroby bioplynu, na vlastnostech substrátu, na typu mikrobiální populace. Obecně lze kalkulovat u bioplynu s výhřevnou hodnotou kolem 21 MJ/m³.

K technologickým prvkům patří především fermentory (z betonu nebo z různých plastů). Pro akumulaci určitého množství bioplynu a k vyrovnání nestejnoměrné produkce plynu slouží plynojemy, které se v současné době vyrábějí hlavně z plastických tkanin.

Současná koncepce výroby bioplynu je dnes založena na odzkoušené technologii městských čistíren. Je však jasné, že v poslední době se v zahraničí prosazují prvky nové generace stanic na výrobu bioplynu. Vychází se z dokonalé tepelné izolace celého kvasného systému. Vlastní fermentor se dělí na část acidogenní a metanogenní, což zvyšuje výrobnost bioplynu. Ve fermentorech jsou využívány mikrobiálně aktivní matrice. Mikroprostory těchto matic se naočkují vhodnou mikroflórou, která vytvoří stabilní populaci. Tím se výrazně zkracuje doba prodlevy hnoje ve fermentoru a kvasný proces je zkrácen.

V celém světě se při výrobě bioplynu používá výhradně tekutý hnůj (kejda). To dovoluje v moderních stanicích na výrobu bioplynu úplnou automatizaci technologie včetně kontroly procesu a jeho řízení počítačem.

V ČSSR vzniklo několik stanic na výrobu bioplynu s využitím autorského osvědčení ing. Žilky, které zpracovávají slamnatou mrvu v diskontinuálním provozu. Kalkulace tohoto systému nebyla dosud předložena. Lze předpokládat, že produkce bioplynu bude malá. Uvádí se, že rozklad organické hmoty je nejvýše 15–20%. Fermentory nejsou v zimním období temperovány a je možno proto odhadnout, že produkce bioplynu bude proti technologii využívající kejdy poloviční. Další nevýhodou výroby bioplynu ze slamnaté mrvy je velký podíl živé práce — nelze zde využít automatizace ani moderních technologických prvků.

Přes tyto nevýhody je o využití slamnaté mrvy pro výrobu bioplynu v zemědělských podnicích doposud převládající zájem. Ani názor vědeckých a výzkumných pracovníků není u nás jednotný. Přestože v celém světě je technologie výroby bioplynu vázána na kejdu s možností automatizace a mechanizace provozu, někteří zastánci propagují u nás Žilkův systém zpracování slamnaté mrvy.

Bioplyn z kejdy se u nás vyrábí dosud jen v treboňské stanici, která již od roku 1974 vyhovuje záměrům, pro které byla stavěna. Zpracovává kromě prasečí kejdy i určitý podíl městských kalů za zvýšené fermentační teploty z důvodů asanace substrátu.

V současné době se jedná o dovoz stanice na výrobu bioplynu ze zahraničí. Koordinací technologie na výrobu bioplynu byl ve spolupráci s řadou výzkumných ústavů, institucí i zemědělských podniků pověřen Výzkumný ústav zemědělské techniky Praha-Řepy. Získávají se první zkušenosti z výstavby a provozu. Zatím nejsou ještě k dispozici provozní podklady pro posouzení ekonomiky technologie na výrobu bioplynu.

VYUŽITÍ BIOPLYNU V ZEMĚDĚLSTVÍ

Použití bioplynu v zemědělství je možno srovnat s použitím zemního plynu či propan-butanu, ale má o něco menší výhřevnost a obsahuje H_2S , který při hoření působí korozivně a v uzavřeném prostoru je pro lidi i zvířata jedovatý. Proto přímé vytápění ve stájích bez odsíření bioplynu není možné.

V zahraničí je uváděno, že bioplyn bude v 90. letech zastupovat 0,5–3 % měrného paliva pro zemědělství. Při podobné kalkulaci u nás bylo uvažováno, že při výrobě bioplynu z kejdy prasat a skotu u vyšších koncentrací zvířat by bylo možno krýt 1 až 1,5 % měrného paliva pro zemědělství.

Pro využívání bioplynu v zemědělství je možno uvažovat následující varianty:

1. Přímé spalování bioplynu v hořácích

Z rozborů zahraničních zkušeností vyplývá, že při přímém spalování bioplynu (např. pro ohřev vody) se celková energie využívá jen na 40 %.

2. Výroba elektrické energie

Při této variantě, která se jeví v našich poměrech jako přijatelná, lze využít energetický potenciál na 80 %. Je to ovšem podmíněno dokonalou soustavou tepelných výměníků u generátoru elektrické energie.

3. Využití k pohonu mobilních prostředků

Plynná paliva mají řadu výhod: lepší homogenita směsi dovoluje pracovat s vysokým součinitelem přebytku vzduchu, nastává rovnoměrné plnění válců, je vyšší oktanové číslo a snižuje se obsah škodlivých exhalací ve výfukových plynech. Bioplyn se používá buď stlačený na 20 MPa, nebo zkapalněný.

Pro využití bioplynu během celého roku je možno volit v zemědělském podniku řadu variant:

- celková produkce plynu se využije na výrobu tepla spalováním v kotelně;
- celková denní produkce se použije na výrobu elektrické energie;
- část denní produkce se použije na výrobu elektrické energie, zbytek na výrobu tepla spalováním;
- v létě se použije celková produkce na sušení, v zimě se bioplyn bude spalovat v kotelně k výrobě tepla atd.

Ekonomické studie a zkušenosti z experimentálních provozů dokazují v NSR, USA, Švýcarsku, Francii a Itálii, že při racionálním využití bioplynu se výrobní ceny přibližují současným cenám srovnatelné konvenční energie. To závisí v prvé řadě na počtu zvířat zapojených do výroby bioplynu. Při analýze zahraničních zkušeností se shodně uvádí, že ceny bioplynu dosahují cen srovnatelných paliv při koncentraci nad 3000 prasat nebo 800 kusů hovězího dobytka. Současné ceny bioplynu na Západě jsou však 1,5 až 2krát vyšší než ceny např. nafty, protože je bioplyn produkovan většinou z daleko nižších koncentrací hospodářských zvířat. Přes tuto pasivní ekonomickou bilanci se počet stanic na výrobu bioplynu soustavně zvyšuje – pro farmáře je požadavek alespoň částečné nezávislosti na vnějších zdrojích energie důležitější.

Při ekonomických kalkulacích ceny bioplynu (u nás i v zahraničí) nejsou zatím jasná některá kritéria:

- jak hodnotit zvýšenou hnojivou hodnotu anaerobně vyhnílého hnoje;
- jak hodnotit úsporu N, P, K při anaerobním zkvašení hnoje;
- jak vyjádřit nesporně pozitivní vliv ekologický a hygienický;
- jak přesněji odhadnout životnost zařízení.

Ve studiích a kalkulacích Hydroprojektu (1981–1983), kde bylo ekonomické hodnocení provedeno podle směrnic č. 17 FMTIR o hodnocení efektivity, jsou v různých provozních variantách kalkulovány výrobní ceny bioplynu za 1 m³ takto:

10 tis. prasat, sušina kejdy 7 % ... 0,94 Kčs

30 tis. prasat, sušina kejdy 7 % ... 0,70 Kčs

30 tis. prasat, sušina kejdy 3 % ... 1,37 Kčs

Pro naše podmínky je velmi dobře fundována studie Adamce aj. (1983). Autoři zde modelově uvažují pět variant využití bioplynu:

Varianta 1: Celá produkce bioplynu se použije na výrobu tepla.

Varianta 2: Celá produkce se použije na výrobu elektrické energie.

Varianta 3: Část produkce se použije na sušení hluboké podestýlky z drůbeží farmy, zbytek na výrobu tepla spalováním v kotelně.

Varianta 4: V letních měsících se suší zelené krmivo v sušárně BS 6, v zimních měsících se vyrábí teplo.

I. Výsledek kalkulace pro jednotlivé varianty využití bioplynu

	Varianta v tis. Kčs				
	1	2	3	4	5
Produkce	2 491	5 142	4 403	4 711	6 492
Výrobní náklady	1 838	1 759	2 289	3 484	3 761
Hrubý zisk	653	3 383	2 114	1 227	2 751
Investiční náklady	23 492	26 293	27 258	27 258	28 340
Návratnost roků	16,8	6,2	9,1	13,0	7,8

Varianta 5: Kombinace předešlých variant: celoroční sušení hluboké podestýlky, v létě sušení píce, v zimě výroba elektrické energie a tepla.

U výrobního modelu byla předpokládána denní výroba 8 300 m³ bioplynu. Výsledek kalkulace je uveden v tab. I.

ZÁVĚR

Výroba bioplynu z exkrementů hospodářských zvířat tvoří významný směr zemědělské biotechnologie. I jejím částečným zavedením do zemědělského provozu se získá nezanedbatelná část energie a omezí se její čerpání z celospolečenských rezerv. Vývoj této technologie je v zahraničí bouřlivý — zatímco jsou již běžně nabízeny a kupovány bioplynové jednotky první generace, je intenzivně prováděn výzkum hlavně v oblasti aplikované mikrobiologie (využití stacionárních směsných metanových kultur, výroba vysoce aktivních očkovacích preparátů), počítačového řízení technologického procesu atd.

I když se můžeme v mnohém poučit, nemůžeme převzít zahraniční technologii beze zbytku, protože je vyráběna a dodávána skoro výlučně pro nižší koncentrace zvířat. Proto bylo v našich podmínkách naprosto správné ověřit koncepci a technologii rozsáhlým výzkumným úkolem. Ten by měl v oblasti koncepce vyřešit:

- a) jakého množství exkrementů je možno pro tuto technologii použít s ohledem na ochranu organické hmoty v půdě;
- b) v jakých koncentracích hospodářských zvířat je tato technologie pro nás ekonomicky nejvýhodnější;
- c) vyřešit spor o tom, zda k technologii použít slamnatou mrvu nebo kejdu (autor se domnívá, že využití slamnaté mrvy pro výrobu bioplynu je jak ekonomicky, tak technologicky mylná cesta);
- d) přizpůsobit experimentální provozy k zavedení prvků druhé generace;
- e) teprve na základě ekonomického hodnocení výsledků z experimentálních provozů navrhnout celostátní využití optimálních variant výroby a využití bioplynu.

Literatura

- ADAMEC, O. aj.: Komplexné využitie produktov metanogenézy. Mäsospol Dunajská Streda. [Technickoekonomická štúdia.] Košice, SAV 1983.
- ŽILKA, M.: Autorské osvědčení č. 20 32 73.

Došlo 3. 6. 1986

RUML M., Výzkumný ústav zemědělské techniky, K šancím 50, 163 07 Praha-Řepy

Využití organické hmoty k energetickým účelům

Zeměd. Ekon., 33, 1987, č. 6, s. 463–468. — 1 tab., lit. 2, res. čes., rus., angl., něm.

energie, bioplyn, technologie výroby, analýza ekonomická

Práce uvádí přehled možností využití biomasy pro získávání energie. Podstatná část práce je věnována problematice výroby bioplynu anaerobním kvašením exkrementů hospodářských zvířat. Pojednává o současné technologii výroby u nás i v zahraničí. Autor uvádí různé varianty využití bioplynu v zemědělství a zabývá se úvahami o návratnosti investic. Závěrem uvádí doporučení pro volbu koncepce a návrh postupu při zavádění výroby bioplynu u nás.

Применение органической массы для энергетических целей

Zeměd. Ekon., 33, 1987, № 6, с. 463—468 — 1 табл., лит. 2, рез. чешск., русск., англ., нем.

энергия, биогаз, технология производства, экономический анализ

В работе приводится обзор возможностей применения органической биомассы для получения энергии. В основной части работы много внимания уделено проблематике производства биогаза анаэробным квашением экспериментов сельскохозяйственных животных. Разбирается современная технология производства у нас и за рубежом. Автор приводит различные варианты применения биогаза в сельском хозяйстве и занимается принятием во внимание окупаемости инвестиций. В заключении приводит предложение о выборе концепции и возможности метода для заведения биогаза у нас.

RUML M., Research Institute of Agricultural Engineering, K šancím 50, 163 07 Praha-Řepy

The Utilization of Organic Matter as Energy Resource

Zeměd. Ekon., 33, 1987, No. 6, pp. 463—468. — 1 tabs, refs 2, summaries in cs, ru, en, de

energy, biogas, technology of production, economic analysis

A survey of possibilities of biomass utilization as an energy resource is presented. A substantial part of the study is dedicated to the problems of biogas production by anaerobic fermentation of the excrements of farm animals. The current technology of production in this country as well as abroad is discussed. Different modes of biogas utilization in agriculture are stated and investment return rate is discussed. In conclusion a recommendation for conception choice and a proposal for introduction of biogas utilization in this country are given.

RUML M., Forschungsinstitut für Landtechnik, K šancím 50, 163 07 Praha-Řepy

Nutzung organischer Masse zu Energiezwecken

Zeměd. Ekon., 33, 1987, Nr. 6, S. 463—468. — 1 Tab., Lit. 2, Zus. in Tschech., Russ., Engl., Dtech.

Energie, Biogas, Produktionstechnologie, ökon. Analyse

In der Arbeit wird eine Übersicht über die Möglichkeiten der Nutzung der organischen Masse zur Energiegewinnung gegeben. Ein wesentlicher Teil ist der Problematik der Gewinnung von Biogas gewidmet durch anaerobische Gärung der Exkremente von Wirtschaftstieren. Behandelt wird ferner die moderne Technologie der Produktion in der ČSSR und im Ausland. Der Autor führt verschiedene Varianten der Nutzung von Biogas in der Landwirtschaft an und beschäftigt sich mit Vorstellungen über den Investitionsrücklauf. Abschließend werden Empfehlungen angeführt für die Wahl einer Konzeption und ein Vorschlag zum Vorgehen bei der Einführung des Biogases in der ČSSR.

Adresa autora:

Ing. Milan R u m l, CSc., Výzkumný ústav zemědělské techniky,
K šancím 50, 163 07 Praha 6-Řepy

MOŽNOSTI SNIŽOVÁNÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI VÝROBY POTRAVIN RACIONALIZACÍ JEJICH FINÁLNÍ SPOTŘEBY

Výživa je prvotní životní potřebou člověka a úroveň zabezpečení potřeb výživy je důležitou součástí životní úrovně v socialistické společnosti. V hlavních směrech hospodářského a sociálního rozvoje ČSSR na léta 1986–1990 a výhledu do roku 2000 je jako základní úkol zemědělsko-průmyslového komplexu stanoveno trvale zajišťovat racionální výživu lidu při současném zvyšování celkové míry soběstačnosti ve výrobě potravin.

Již dřívější analytické rozborů vztahu spotřeby a výroby potravin ukazovaly, že struktura spotřeby má přímý vliv na celkový objem a strukturu výroby potravin v zemědělství a jejich zpracování v potravinářském průmyslu. Podobně ovlivňuje nároky na zemědělskou výrobu i výše ztrát ve finální spotřebě potravin, odstraňování příčin jejich vzniku a realizace možností jejich snižování. Proto v rámci energetického programu ZPK byla výzkumně zpracována problematika racionálního využití paliv a energie ve vztahu ke spotřebě potravin (Kušiak, Ruffer a Šmrha 1984).

Byly zevrubně zhodnoceny dva hlavní problémy: vztah spotřeby a energetické náročnosti výroby a zpracování potravin a možnosti úspor energie snížením ztrát ve finální spotřebě potravin včetně modernizací technologie přípravy pokrmů.

U obou hlavních problémů byla provedena analýza spotřební situace ve vztahu k požadavkům na výrobu potravin a úsporám energie a vypracovány závěry a konkrétní návrhy na snížení energetické náročnosti výroby a zpracování potravin.

VZTAH SPOTŘEBY A ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI VÝROBY A ZPRACOVÁNÍ POTRAVIN

Při zahájení výzkumného řešení této problematiky byla provedena rozsáhlá rešerše k získání podkladů pro stanovení energetické náročnosti na jednotku produkce zemědělských a potravinářských výrobků (Suchý 1980, Šepitka 1984, Racionální využívání... 1983, Energetická náročnost... 1981, Normativy spotřeby... 1984, Měrné spotřeby paliv... 1982 a 1983).

Zjišťování podkladů u centrálních orgánů, ve výzkumných ústavech a přímo ve VHJ odvětví zemědělství a výživy ukázalo, že dosud se problematice energetické náročnosti výroby potravin nevěnuje odpovídající pozornost a existují „bílá místa“ při stanovení náročnosti na jednotku produkce, zejména u výrobků zpracovatelského průmyslu. Objektívni zjišťování energetické náročnosti bylo proto značně obtížné pro nedostatek spolehlivých a úplných údajů, a to zejména při zjišťování

vazeb mezi zemědělsko-průmyslovým komplexem a ostatními odvětvími národního hospodářství. Můžeme však konstatovat, že se podařilo shromáždit a vyhodnotit všechny dostupné údaje o energetické náročnosti. Uvedené údaje odrážejí současné poznatky o této problematice.

Energetická náročnost zemědělské výroby je významná pro národní hospodářství nikoliv pro absolutní výši celkové energetické spotřeby, ale především svým podílem na spotřebě kapalných paliv, na kterých je značně závislá. Nepřímou spotřebu energie značně ovlivňuje zejména chemie a strojírenství (výroba průmyslových hnojiv tvoří 41 % z celkové spotřeby energie v zemědělství).

Při posuzování sumy spotřeby energie přímé a nepřímé u jednotlivých plodin na jednotku výroby v rostlinné výrobě je možno konstatovat, že komplexní spotřeba energie na 1 t výroby je přibližně stejná. Nejvyšší celkovou spotřebu má kukuřice, nejnižší ječmen, ale rozdíl činí jen 15 %. Podstatně větší rozdíly jsou u okopanin. Mimořádně vysokou energetickou náročnost, a to jak v přímé, tak i nepřímé spotřebě, má řepka.

V živočišné výrobě je rozhodující u hlavních produktů nepřímá spotřeba energie, protože se v ní kumuluje spotřeba energie z rostlinné výroby.

Spotřeba energie na 1 tunu výroby je nejvyšší u výroby masa: maso hovězí 63 GJ, maso vepřové 51 GJ, maso drůbeží 43 GJ. Naproti tomu spotřeba energie na 1 tunu vajec je 11 GJ, mléka 9 GJ.

Při posuzování celkového rozsahu spotřeby energie u jednotlivých druhů zvířat představuje (podle VÚEPE) na celkové spotřebě hovězí a vepřové maso po 32,5 %, mléko 16 %, drůbež 9,1 %, vejce 7,1 %. Na skot (maso, mléko) připadá téměř polovina komplexní spotřeby energie. Důvodem je vysoká závislost skotu na výrobě objemných krmiv, které vyžadují značné množství ušlechtilé energie. Zvláště markantní je to při zvýšeném provozu sušáren objemné píče.

Konstrukce koeficientů energetické náročnosti u potravinářských výrobků byla podstatně náročnější než u zemědělské výroby. Je to způsobeno velkým rozsahem potravinářských výrobků, zejména v konzervářském, mlékářském a masném průmyslu. V jednotlivých závodech se sleduje spotřeba energie globálně za celý provoz a výjimečně u jednotlivých výrobků. Do cenových kalkulací se zahrnuje průměrná režie za energii.

Vlastní měření spotřeby energie v rámci technologických fází jednotlivých výrobků je velmi ztíženo zastaralou technikou a nedostatkem měřicích a regulačních zařízení. Proto byly zjišťovány podklady přímo u energetiků generálních ředitelství oborů potravinářského průmyslu a ve výzkumných ústavech potravinářského průmyslu. Především byly využity podklady Výzkumného ústavu potravinářského v Bratislavě (Šepitka 1984) a Výzkumného ústavu potravinářského průmyslu v Praze, oboru potravinářského inženýrství.

Na základě poznatků o energetické náročnosti na jednotku produkce byla posouzena energetická náročnost zemědělské a potravinářské výroby z hlediska zajištění výživy obyvatelstva.

Využili jsme výsledků výzkumného úkolu o potřebách výživy a jejich promítnutí do zemědělské a potravinářské výroby (Vigner a Štiková 1983). Potřeby výživy jsou zde vyjádřeny prostřednictvím modelů doporučených dávek potravin pro průměrného obyvatele ČSSR, které jsou používány jako jedno z kritérií pro plánovací účely v oblasti zabezpečení výživy obyvatelstva. Modely jsou uvedeny v hodnotách zemědělských produktů a použity jako orientační hodnoty, kvantifikující požadavky na zemědělskou výrobu. Řešení je založeno na konstrukci kvantitativního modelu a na optimalizaci jeho variantního zadání při použití metody lineárního programování.

S využitím modelů doporučených dávek a koeficientů energetické náročnosti byla zhodnocena energetická náročnost zemědělské výroby z hlediska zajištění výživy obyvatelstva. Výsledky propočtů umožnily stanovit pořadí energetické náročnosti zabezpečení výživy u zemědělských produktů na rok v ČSSR v PJ (10^{15} J):

1. Mléko	49,0	9. Vejce	2,6
2. Skot na výkrm	46,2	10. Žito	2,1
3. Jatečná prasata	39,3	11. Zelenina celkem	1,8
4. Brojléři	10,7	12. Luštěniny (hrách)	0,6
5. Pšenice	7,2	13. Ovoce (jablka, hrušky)	0,2
6. Cukrovka	3,5	14. Oves	0,2
7. Řepka	3,3	15. Ječmen	0,1
8. Brambory	2,6		

Z uvedeného pořadí jasně vystupuje do popředí energetická náročnost výroby živočišných produktů, zejména masa a mléka.

U energetické náročnosti potravinářské výroby k zabezpečení potřeby výživy ovlivňuje konečné výsledky započítání nepřímé spotřeby u potravinových skupin, kde nepřímá spotřeba byla k dispozici. To vyvolává požadavek na další komplexní výzkum energetické náročnosti potravinářské výroby, který by zahrnoval mimo vlastní technologii i nároky na obaly, dopravu a skladování v celém řetězci až ke spotřebiteli, tj. včetně obchodní sítě. Zejména energetické nároky na obaly a dopravu často převyšují spotřebu energie při vlastním technologickém procesu.

Z výsledků zhodnocení energetické náročnosti u potravinářské výroby v ČSSR v PJ za rok je možno stanovit toto pořadí:

1. Zeleninové a ovocné výrobky sterilované	13,4 (vč. nepř. spotřeby)
2. Chléb a pečivo	10,1 (vč. nepř. spotřeby)
3. Pivo + slad potřebný na jeho výrobu	10,0
4. Cukr	7,4
5. Mléčné výrobky ostatní	3,3 (vč. nepř. spotřeby)
6. Mléko konzumní	3,0 (vč. nepř. spotřeby)
7. Nealkoholické nápoje	2,5
8. Masné výrobky	2,2
9. Jatečná výroba	1,4
10. Tvaroh a sýry	1,3 (vč. nepř. spotřeby)
11. Máslo	1,2 (vč. nepř. spotřeby)
12. Zeleninové a ovocné výrobky mražené	1,1 (vč. nepř. spotřeby)
13. Rostlinné jedlé tuky a oleje	0,8
14. Mléko kondenzované	0,3
15. Surový líh	0,3
16. Trvanlivé pečivo	0,2
17. Cukrovinky, čokoláda	0,2
18. Masné konzervy	0,1
19. Mouka pšeničná + žitná	0,04
20. Mléko sušené	0,04
21. Mražené smetanové krémy	0,01

Propojením zemědělské a potravinářské výroby bylo možno určit celkovou energetickou náročnost výroby potravin z hlediska zabezpečení potřeb výživy. Pořadí energetické náročnosti u hlavních výrobních komodit v PJ za rok v ČSSR:

Výrobně technologický řetězec:

1. Výroba masa a masných výrobků	99,7
2. Výroba mléka a mléčných výrobků	58,2
3. Výroba obilovin a mlýnsko-pekářských výrobků	19,9

4. Výroba zeleniny a ovoce a výrobků z nich	16,5
5. Výroba alkoholických a nealkoholických nápojů	13,0
6. Výroba cukrovky, cukru a cukrovinek	11,0
7. Výroba olejnin, rostlinných tuků a olejů	4,1
8. Výroba brambor	2,6
9. Výroba vajec	2,5
10. Výroba luštěnin (hrách)	0,5

Z pořadí výrobně technologických řetězců vyplývá, že nejvyšší energetickou náročnost má výroba masa, mléka a výrobků z nich. Tyto obě komodity představují 69 % celkové energetické náročnosti zabezpečení výživy.

Nejdůležitějším výsledkem výzkumu bylo porovnání náročnosti výroby potravin pro zabezpečení potřeb výživy (vyjádřených doporučenými dávkami) se skutečnou spotřebou. Údaje Federálního statistického úřadu o spotřebě potravin v roce 1985 ukazují, že dosažení doporučených dávek jako kritéria racionální výživy vyžaduje jenom velmi mírné zvýšení spotřeby masa a mléka a výrazné zvýšení spotřeby brambor a luštěnin. U zeleniny a ovoce se v poslední době výrazně zvyšuje podíl samozásobení. Naproti tomu je v porovnání s kritérii racionální výživy vysoká spotřeba tuků (index 133), cukru (index 118) a obilovin (index 122). Přitom spotřeba tuků stále roste, spotřeba cukru a obilovin stagnuje. Spotřeba obilovin celkem v hodnotě mouky se pohybuje v ČSSR kolem 110 kg, v průmyslově vyspělých zemích je o 30–40 kg nižší. Snížení spotřeby tuků, obilovin a cukru na doporučenou dávku by přineslo roční úsporu energie ve výši 7,2 PJ.

Posouzení struktury spotřeby potravin z hlediska energetické náročnosti jejich výroby přináší tyto závěry:

- Snížení spotřeby tuků, cukru a obilovin na úroveň doporučených dávek by mělo příznivý dopad, a to jak snížením celkové energetické náročnosti výroby potravin, tak i zvýšením úrovně soběstačnosti v potravinách.

- Významným faktorem naší dosud nevyvážené a energeticky nadměrné výživy je dosavadní postavení potravinářského zboží na vnitřním trhu a jeho vysoký podíl na maloobchodním obratu (Kušíak a Šmrha 1985). Zemědělství a zejména potravinářský průmysl jsou dosud nuceny zaměřovat se především na objemové uspokojování poptávky a menší prostor zůstává na nutné zvyšování užitné hodnoty potravin a žádoucí strukturální i kvalitativní změny ve výrobě potravin (včetně obalů, finalizace, porcování).

- Rozbory energetické náročnosti výroby ukazují, že je nutno důsledně uplatňovat požadavek plného zhodnocení zemědělské produkce a dosažení vysokého stupně finalizace potravinářských výrobků. Z celospolečenského hlediska to znamená významné úspory energie. Energetickou náročnost výroby je přitom nutno považovat za důležité kritérium pro rozhodování.

- Propočty energetické náročnosti v zemědělské a potravinářské výrobě potvrzují, že rozhodující jsou úspory energie v nepřímé spotřebě a použité technologie výroby potravinářských výrobků.

Z hlediska snížení energetické náročnosti výroby potravin bude nezbytné prosazovat tato opatření:

- Při konstrukci nových doporučených dávek potravin použít jako významné kritérium konečných návrhů optimální spotřeby energetickou náročnost výroby zemědělských produktů a potravinářských výrobků.

- Prosazovat postupné snižování spotřeby tuků, cukru a obilovin. K tomu zajistit výrobu umělých sladidel a vytvářet podmínky pro jejich využívání jako náhrady cukru ve výrobní spotřebě. Snižovat dávky tuků, cukru a moučných příloh při přípravě pokrmů zejména ve společném stravování.

— V zemědělské výrobě snižovat energetickou spotřebu na měrnou jednotku zemědělských produktů. Zvyšovat hospodárnost v používání průmyslových hnojiv a ušlechtilých druhů paliv. V potravinářské výrobě realizovat návrhy na snížení spotřeby energie ve vytypovaných energeticky náročných technologických fázích.

ZHODNOCENÍ MOŽNOSTI ÚSPORY ENERGIE SNÍŽENÍM ZTRÁT VE FINÁLNÍ SPOTŘEBĚ POTRAVIN A MODERNIZACI TECHNOLOGIE PŘÍPRAVY POKRMŮ

Dosavadní výsledky průzkumu ztrát ve finální spotřebě (Kaštánková 1980—1983) ukázaly, že celkové hmotnostní ztráty představují orientačně z tržních fondů potravin 18 % (1 330 tis. tun potravinářských výrobků). Ve finančním vyjádření je to 6 360 mil. Kčs. Z toho vytypované zbytečné ztráty, tj. ztráty, které by bylo možno organizačními a technickými opatřeními odstranit, činí při současných podmínkách zpracování potravin 5,3 % (400 tis. tun, 2 100 mil. Kčs). Jejich energetická hodnota je 23,4 PJ. O uvedený objem potravinářských výrobků by bylo možno po odstranění zbytečných ztrát snížit požadavky na výrobu potravin.

Z analýzy hmotnostních a nutričních ztrát ve finální spotřebě potravin vyplývá, že zvláště vysoké jsou ztráty u těchto potravinářských komodit: brambory, zelenina čerstvá, chléb, tuky, luštěniny.

Hlavními příčinami ztrát od okamžiku nákupu v obchodě až po ztráty na talíři jsou:

- dosud poměrně nízká užitná hodnota značného podílu potravinářských výrobků, zejména nedostatečná nabídka opracovaných surovin a polotovarů;
- nevhodné skladovací podmínky zejména pro skladování brambor a zeleniny, nedostatečná kapacita chladicích a mrazicích zařízení, nedostatečná ochrana proti škůdcům;
- nedostatek moderních výkonných zařízení na loupání brambor a čištění zeleniny;
- nedostatečné vybavení kuchyní moderním strojovým zařízením, urychlujícím přípravu pokrmů a odstraňujícím současný manuální způsob výroby pokrmů v domácnostech a společném stravování.

Opatření ke snížení ztrát a spotřeby energie ve finální spotřebě potravin, dosažitelné převážně organizačními opatřeními v krátké době:

- zajistit alespoň základní vybavení pro šetrné opracování potravin v domácnostech a ve společném stravování;
- zvýšit podíl dodávek loupáných brambor, čištěné zeleniny a bouraného masa do tržních fondů;
- hmotně zainteresovat pracovníky stravovacích zařízení na snižování ztrát a na efektivním využívání odpadů.

Perspektivní opatření vyžadující větší investiční nároky:

- centralizovat skladování brambor, zeleniny a ovoce v moderních skladech s klimatizačním zařízením;
- modernizovat zařízení pro přípravu pokrmů v domácnostech, umožňující urychlení a zkrácení přípravy pokrmů termoregulací;
- ve společném stravování centralizovat a zprůmšňovat výrobu a zajistit k tomu stavebnicové linky, usměrňující kontinuální výrobu šetrící energii a s vysokou produktivitou práce.

Výzkumné práce prokázaly, že energetická náročnost výroby rychlené zeleniny odpovídá výrobě masa. Proto je ekonomicky výhodnější zajištění vhodných skladovacích prostorů a průmyslového opracování zeleniny. To by vytvořilo podmínky pro dostatečnou nabídku zeleniny i v zimních a jarních měsících.

Významné výsledky přineslo porovnání energetické náročnosti tradiční a průmyslové výroby pokrmů (Šťastný 1983). U sledovaných závodních kuchyní byla energetická náročnost při vlastní tepelné přípravě pokrmů o 139–579 % vyšší než v průmyslové výrobě. Výzkumné práce týkající se ekonomické efektivity průmyslové výroby pokrmů prokázaly, že i v československých podmínkách dosud málo rozvinuté průmyslové výroby pokrmů je tato výroba v porovnání s tradiční výrobou energeticky i ekonomicky efektivnější, a to ve všech ekonomických ukazatelích (zpracovatelské náklady, úplné vlastní náklady, produktivita práce, investiční náklady).

V ČSSR je dosud málo poznatků o úsporách energie v důsledku modernizace techniky a technologie při finální spotřebě potravin. Přitom podle zahraničních údajů připadá ve Velké Británii zhruba 20–30 % spotřeby energie na zemědělství, 30–40 % na potravinářský průmysl a vysoký podíl 30–50 % energie na konečnou kulinární úpravu potravin. Obdobné relace byly publikovány i ve studiích prováděných ve Švédsku a USA. Zejména velká zařízení společného stravování se co do spotřeby energie dají srovnávat s průmyslovými závody.

Správným využíváním technologického a chladicího zařízení a zejména jeho modernizací je možno ve srovnání se současným stavem uspořit až 1/3 energie (Houšová 1983). Proto je nezbytné v čs. strojírenství zahájit výrobu moderních strojů šetřících energii pro vybavení domácností a kuchyní společného stravování. Především se jedná o konvektomaty, rychlovarné kotle na vaření brambor a zeleniny, zařízení na mikrovlnný ohřev. Tyto prostředky konvektivního, mikrovlnného a indukčního ohřevu dosahují proti dosud používaným významných úspor energie (Houšová 1984).

ZÁVĚR

Zhodnocení vztahu spotřeby potravin a energetické náročnosti výroby a zpracování potravin prokázalo, že struktura spotřeby má přímý vztah k celkové energetické náročnosti výroby potravin. Ukazuje se, že usměrnění spotřeby k dosažení doporučených dávek potravin jako kritéria racionální výživy by bylo i energeticky efektivní zejména při snížení nároku na výrobu tuků, cukru a obilovin pro lidskou výživu (Hrubý a Kušiak 1984).

Značných úspor energie lze dosáhnout snížením ztrát ve finální spotřebě potravin a při vlastní přípravě pokrmů. V tomto směru je potřebné zvyšovat dodávky opracovaných surovin a polotovarů, zejména brambor, zeleniny a ovoce, zvýšit dodávky porcovaných a vhodně balených potravinářských výrobků. Z energetického hlediska je také významný rozvoj průmyslové výroby hotových pokrmů pro domácnosti a společné stravování. Ukazuje se, že pro dosažení úspor energie je mimořádně závažná výroba strojního zařízení, které urychluje a modernizuje přípravu pokrmů v domácnostech a ve společném stravování a přitom dosahuje proti dosud používaným prostředkům ohřevu až 30% úspor energie.

Literatura

- HOUSOVÁ, J.: Energetická náročnost přípravy pokrmů. Průmysl potravin, 1984, č. 1.
HOUSOVÁ, J.: Racionalizace spotřeby a využití energie v potravinářském průmyslu a při konzumní úpravě potravin. Sborník ČSAZ č. 63. Praha 1983.
HRUBÝ, J. – KUŠIAK, J.: Konkretizace výživových a potravinových cílů k r. 1990 a návrhy jejich realizace. [Závěrečná zpráva.] Praha, VÚEZVŽ 1984.
KAŠTÁNKOVÁ, J.: Zajišťování a vyhodnocování údajů o rezervách a ztrátách u zemědělských a potravinářských výrobků. [Závěrečná zpráva.] Praha, VÚEZVŽ 1980–1983.

KUŠIAK, J.—RUFFER, R.—ŠMRHA, O.: Racionální využití paliv a energie ve vztahu ke spotřebě potravin. [Závěrečná zpráva.] Praha, VÚEZVŽ 1984.

KUŠIAK, J.—ŠMRHA, O.: Optimalizace cest k racionální výživě. [Závěrečná zpráva.] Praha, VÚEZVŽ 1985.

SUCHÝ, J.: Snižování energetické náročnosti u vybraných energeticky náročných výrobků a technologických procesů. [Závěrečná zpráva.] Praha, VÚPP 1980.

ŠEPITKA, A.: Energetická náročnost výroby potravinářských výrobků. [Podkl. materiál.] Bratislava, VÚP 1984.

ŠTASTNÝ, J.: Ekonomická analýza výroby a spotřeby průmyslově vyráběných hotových pokrmů. [Závěrečná zpráva.] Bratislava, VÚCR 1983.

VIGNER, J.—ŠTIKOVÁ, O.: Potřeby výživy a jejich promítnutí do zemědělství a potravinářské výroby. [Závěrečná zpráva.] Praha, VÚEZVŽ 1983.

Energetická náročnost zemědělsko-potravinářského komplexu. [Závěrečná zpráva.] Praha, VÚEPE 1981.

Měrné spotřeby paliv a energie 1982 a 1983 a podklady od všech oborů potr. průmyslu. MZVŽ ČSR, energ. odd.

Normativy spotřeby paliv a energie v rostlinné a živočišné výrobě. [Závěrečná zpráva.] Praha, VÚZT 1984.

Racionální využívání paliv a energie v odvětví zemědělství a výživy. Sborník ČSAZ č. 63. Praha 1983.

Došlo 3. 6. 1986

KUŠIAK J., Výzkumný ústav ekonomiky zemědělství a výživy, Mánesova 75, 120 58 Praha 2

Možnosti snižování energetické náročnosti výroby potravin racionalizací jejich finální spotřeby

Zeměd. Ekon., 33, 1987, č. 6, s. 469—476. — lit. 14, res. čes., rus., angl., něm.

energie, výroba potravin, spotřeba finální, suroviny opracované, polotovary, pokrmy hotové, energetická náročnost, úspory, výsledky výzkumu

V článku je zhodnocena energetická náročnost výroby potravin v jednotlivých výrobně technologických řetězcích a celková náročnost zabezpečení potřeb výživy a zároveň jsou zkoumány možnosti úspor energie změnami ve struktuře spotřeby potravin, zejména při dosažení kritérií racionální výživy. Ukazují se také možnosti úspor energie snížením ztrát ve finální spotřebě potravin, modernizací zařízení pro tepelné zpracování potravin a při průmyslové výrobě pokrmů.

КУШИЯК Й., Научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства и продовольствия, Манесова 75, 120 58 Прага 2

Возможности понижения энергоёмкости производства продуктов питания рационализацией их конечного потребления

Земед. Экон., 33, 1987, № 6, с. 469—476 — лит. 14, рез. чешск., русск., англ., нем.

энергия, производство продуктов, конечное потребление, обработанное сырьё, полуфабрикаты, готовые блюда, энергоёмкость, экономия, результаты исследования

В статье оценивается энергоёмкость производства продуктов в отдельных производственно-технологических цепочках и общая требовательность обеспечения потребности в питании и, вместе с тем, исследуются возможности экономии энергии изменениями в структуре продуктов, главным образом при достижении критерия рационального питания. Приведены возможности экономии энергии понижением потерь в конечном потреблении продуктов, модернизации оборудования для тепловой обработки продуктов и при промышленном производстве продуктов.

Possibilities of Decreasing Energy Demands in Food Production through Rationalization of their Final Consumption

Zeměd. Ekon., 33, 1987, No. 6, pp. 469–476. — refs 14, summaries in cs, ru, en, de

energy, food production, final consumption, processed raw materials, convenience foods, ready foods, energy demands, savings, results of research

The energy demands of food production in the individual production and technological chains and the overall demands of securing nutrition are evaluated; at the same time, the possibilities of energy savings through changes in the structure of food consumption, particularly at reaching the criteria of rational nutrition are examined. The possibilities of energy savings through a decrease of losses in the final food consumption, modernization of the equipment for a heat processing of foods and during industrial production of foods are pointed out.

KUŠIAK J., Forschungsinstitut für die Ökonomik der Landwirtschaft und Ernährung, Mánesova 75, 120 58 Praha 2

Möglichkeiten zur Senkung des Energiebedarfs der Lebensmittelproduktion durch Rationalisierung ihres Endverbrauchs

Zeměd. Ekon., 33, 1987, Nr. 6, S. 469–476. — Lit. 14, Zus. in Tschech., Russ., Engl., Dtech.

Energie, Lebensmittel, Endverbrauch, Rohstoffverarbeitung, Halbprodukte, Fertigahrung, Energieanspruch, Einsparungen, Forschungsergebnisse

Im Beitrag wird der Energiebedarf der Lebensmittelproduktion in den einzelnen produktions-technologischen Kettengliedern sowie der Gesamtbedarf zur Sicherung der Erfordernisse der Ernährung bewertet. Gleichzeitig werden die Möglichkeiten untersucht für die Einsparung von Energie durch Veränderungen in der Struktur des Lebensmittelverbrauchs, insbesondere bei der Einhaltung von Kriterien der rationellen Ernährung. Hingewiesen wird auch auf Möglichkeiten der Einsparung von Energie durch Senkung der Verluste im Endverbrauch von Lebensmitteln, Modernisierung der Einrichtungen für die thermische Verarbeitung der Lebensmittel und bei der industriellen Produktion von Fertigmahlzeiten.

Adresa autora:

Ing. Ján Kušiak, CSc., Výzkumný ústav zemědělství a výživy,
Mánesova 75, 120 58 Praha 2

Během několikaletého sledování tohoto problému při řešení výzkumného úkolu se ukázalo, že otázkám energie, jejích úspor i stavu energetických a technologických zařízení se na všech organizačních stupních potravinářského průmyslu věnuje nedostačující počet kvalifikovaných pracovníků. Příčinu si lze vysvětlit tím, že v celkových nákladech na výrobu potravin jsou výdaje na energii pouze malou částí nákladů celkových (2 až 8 % podle výrobního oboru), z nichž většinu tvoří náklady na nákup kvalitní a relativně drahé suroviny, na ekonomicky výhodné a hygienicky nezávadné zpracování této suroviny a na distribuci hotových výrobků, a hlavním úkolem každého vedoucího provozu je zvládání každodenních problémů.

Toto vysvětlení však neodůvodňuje skutečnost, že o záležitosti související s energií a s jejími úsporami, kterými by se měli zabývat k tomu určení kvalifikovaní pracovníci a jejichž řešení vyžaduje značné investice, má stávající, prakticky pouze výrobní personál bez nutné technicko-energetické kvalifikace jen sekundární zájem.

V rámci řešení této problematiky bylo prověřeno sedm výrobních oborů v ČSR, které spotřebovávají 90 % energie celého potravinářského průmyslu a používají takové stroje i výrobní postupy, u kterých lze dosáhnout významnějších úspor energie. Podobně je tomu v celé ČSSR. Stále zřetelněji se projevuje nutnost řešení perspektivního, tj. určení hlavních příčin vysoké měrné spotřeby a prosazování i zajišťování potřebných investic, jejichž realizace má dlouhodobější charakter. Řešení otázek o zdrojích i využívání energie v potravinářském průmyslu je naléhavým úkolem přesto, že z celkové energie spotřebované v ČSSR připadají na potravinářský průmysl pouze asi 2 %. V roce 1982 byla totiž měrná spotřeba energie v našem potravinářství zhruba dvojnásobná než v jiných technicky vyspělých zemích.

Provedeme-li objektivní rozklad údajů, které máme k dispozici z příslušných VHJ, můžeme postupovat podle následujících úseků, ovlivňujících spotřebu energie:

1. Výroba a úprava energie, tj. kotelny, trafostanice, úpravy vody, čistírny upotřebené vody a její opětovné využívání, strojovny chlazení a strojovny stlačených plynů
2. Rozvody energie, tj. zejména parovody a teplovodní sítě, rozvody chladu, plynu a vody a rozvody elektrické energie
3. Užití energie v technologických procesech a možnost energeticky méně náročné výroby
4. Využití odpadního tepla a jeho rekuperace
5. Zavedení všeobecného měření spotřeby energie

Všeobecně lze říci, že nejzávažnější příčinou nadměrné spotřeby energie je vysoká technická zaostalost strojního parku, který je v potravinářském průmyslu v průměru odepsán z více než 50 %. V tomto celkovém objemu strojního zařízení jsou zařízení energetická zastaralá ještě více.

Není účelem tohoto článku zabývat se příčinami, které v minulých plánovacích obdobích tento stav vyvolaly. Je však třeba poukázat na znění Hlavních směrů hospodářského a sociálního rozvoje ČSSR z dubna 1986, zejména těch úseků, které se týkají úspor energie, jakož i modernizace materiálně technické základny potravinářského průmyslu v období let 1986 až 1995, a věnovat přednostní úsilí jejich realizaci.

VÝROBA A ÚPRAVA ENERGIE

Na nepříznivě vysoké měrné spotřebě energie našeho potravinářského průmyslu se v rozhodující míře podílí neúčinná a ne hospodárná výroba páry, která je zde hlavním nositelem tepelné energie. Nejrozšířenějším zařízením pro tuto výrobu jsou uhelné kotelny, většinou zastaralé, přesluhující a dávno odepsané. K tomu je třeba přičíst nepříznivý vliv nuceného spalování netříděných tuhých paliv se stále klesající výhřevností. Otázka výroby páry v potravinářském průmyslu je tak důležitá, že je nutno se jí podrobněji zabývat.

I. Základní požadavky potravinářských oborů na nezbytnou rekonstrukci kotlen (1984)

Obor	Počet akcí	Nové kotle		Investice v mil. Kčs		
		počet ks	celkový výkon t/h	stavební	strojní	celkem
Cukrovarnický	19	55	1 084	723	1 085	1 808
Pivovarský a sladařský	28	47	286	43	64	107
Mlékárenský	12	30	243	64	93	157
Masný	32	71	318	30	58	88
Konzervářenský a lihovarský	36	56	305	108	170	278
Tukový	6	11	232	67	114	181
Drůbežářský	10	16	65	20	28	48
Mlýnsko-pekářenský	8	12	73	8	9	17
Čokoládovny	5	10	73	8	9	17
Tabákový	2	2	8	—	0,5	0,5
Strojbal	8	20	337	6	5	11
Celkem	166	330	2 684	1 077	1 635,5	2 712,5

V potravinářském průmyslu je dnes instalováno přes 2000 kotlových jednotek o celkovém výkonu více než 7000 t/h páry (převážně nasycené), tedy v průměru jednotek velmi malých. Z toho je téměř 50 % kotlových jednotek starších 30 let, ale v tomto procentu je mnoho starších 50 let (např. v cukrovarech je jich plných 70 %). Staré kotle mají přes náročnou údržbu a obsluhu účinnost spalování nejméně o 15 % nižší, než mají kotle dnes vyráběné. Rada z nich byla vyrobena pro kvalitnější druhy uhlí, než jaké musí být spalovány dnes, čímž se jejich účinnost (60–70 %) ještě dále zhoršuje.

Přesluhující kotelny vytvářejí i další potíže:

- staré, nevyhovující úpravní napájecí vody, které jsou jejich součástí, zvyšují jejich poruchovost a snižují životnost kotlů;

- převážná většina těchto kotlen na tuhá paliva není vybavena čištěním exhalací od oxidů síry a dusíku ani od popílku, a tak vzhledem k jejich rozptýlení po celém území státu vydatně přispívá k zhoršování životního prostředí;

- regulace, pokud zde vůbec existuje, slouží nejvýše pro plnění bezpečnostních předpisů, méně však pro udržování provozních parametrů v optimálních hodnotách, při časté změně odběru páry, jak je to velmi časté v potravinářské výrobě, a tak jejich průměrná účinnost ještě dále klesá;

- k těmto potížím přistupují i ztráty při uložení dodávaného netříděného uhlí ve stávajících nevyhovujících skládkách, kolísavá výhřevnost paliva a vyšší ztráty nevyhořelého paliva v popeli a strusce.

Tyto celkové ztráty mohou být kryty pouze vyšším přísunem paliva, což spolu s odvozem vysokého podílu popele a strusky klade další nemalé nároky na spotřebu energie v dopravě.

V tab. I jsou uvedeny požadavky potravinářských oborů na nezbytné rekonstrukce a inovace nevyhovujících kotlen.

ROZVODY ENERGIE

Současný stav rozvodů energie se v průměru potravinářských závodů vyznačuje řadou nedostatků, jako je špatná úroveň údržby, zejména poškozené izolace teplych i studených potrubí, a ve většině případů nemožnost stálého měření a registrace spotřeby energie v jednotlivých provozních souborech a individuálně u významných spotřebičů energie (odparek, pecí, sušáren atd.).

UŽITÍ ENERGIE

Užití energie v různých potravinářských technologických procesech je velmi rozdílné. V tomto průmyslu je dnes 34 oborů a podoborů, které užívají více než 100 zásadně odlišných technologických pochodů. Na vyšší měrné spotřebě energie se zde podílí zhoršená jakost suroviny, opotřeбенá a zastaralá technologická zařízení, špatná úroveň výměny tepla a nekontrolovatelné plýtvání energií (bez účinné měřicí techniky).

VYUŽITÍ ODPADNÍHO TEPLA

Výměna tepla mezi přicházejícími a odcházejícími tekutinami (rekuperace) není ve většině procesů používajících tepla či chladu vyřešena na současné světové úrovni. Nejběžnějšími nedostatky jsou nedostatečně dimenzované výměníky tepla, používání velkých teplotních rozdílů, které způsobují zbytečný růst entropie a nevyužití tepla či chladu z odváděných látek.

Otázka měření tepla i jeho tepelné hladiny je v potravinářství dosud na nízké úrovni. Dálkové teploměry, spolehlivě pracující paroměry i správně seřízené tlakoměry jsou zřídka k dispozici a nejsou soustavně využívány k optimálnímu řízení procesů. Elektroměrů je sice v provozech více, ale používají se především pro měření celkové spotřeby závodu a téměř vůbec ne pro kontrolu spotřeby jednotlivých dílen nebo velkých spotřebičů. Jejich rozsáhlejšímu zavádění vadí nepřehlednost a neorganizovanost přípojek elektrického proudu, které jsou hlavně po opravách různých poruch připojovány natolik živelně, že např. do zařízení v jedné dílně je veden proud z několika zdrojů.

Obecně lze konstatovat, že technická úroveň většiny energetických zařízení i jejich údržba značně zaostávají za úrovní zařízení technologických.

Z detailních rozborů ve sledovaných výrobních oborech vyplynuly tyto možnosti úspor:

CUKROVARY

V porovnání se špičkovými zahraničními cukrovary vykazují cukrovary v ČSR zhruba dvojnásobnou měrnou spotřebu energie z prvotních zdrojů. Zásadních a největších úspor lze dosáhnout především úplnou rekonstrukcí stávajících nebo instalací nových energetických center na závodech. Připojování na dálkové parovody lze provádět s ohledem na dislokaci cukrovarů jen ve speciálních případech, s velkou mimokampaňovou spotřebou tepla. Úspory by přinesla i zvýšená účinnost spalování paliva na 85 %, což je hodnota obvyklá u dnes vyráběných kotlů na tuhá, tříděná paliva.

Největší podíl tepla v cukrovarech pohltnou odparky a zrnice, jakož i zastaralé tepelné schéma cukrovarů. Odparka je sice rozdělovačem tepla pro celý závod pomocí odběrů brýd z několika tlakových stupňů, je však třeba zajistit instalaci nových a účinnějších výměníků při využívání tepla kondenzátů na ohřev šťávy, sušení řízků, ohřev užitkové vody a vytápění pomocných i nevýrobních prostor. Dále je třeba zvýšit sacharizaci těžké šťávy na 65–68 %, což uspoří značné množství tepla při vyhřívání jednostupňově pracujících zrníků.

Rozšířením výroby tekutých cukrů, afinády a afinovaného cukru se kromě značné úspory tepla ve výrobě zlepší i jejich okamžitá upotřebitelnost u spotřebitelů. Zvýšenou spotřebu energie vyvolává i zhoršená jakost a znečištění cukrovky v porovnání s běžnými poměry v zahraničí (např. v Rakousku) a rovněž kvalita materiálů teplosměnných ploch, hlavně šťávních a varných trubek.

PIVOVARY A SLADOVNY

Dnešní stav techniky vykazuje opotřebení základních prostředků přes 57 %. Úplně odepsaných strojů je 24 %. Měrná spotřeba tepla 204 MJ/hl piva je v porovnání se zahraničními údaji (ca 150 MJ/hl) vysoká. Je způsobena zastaralým vybavením kotlen, zastaralým vytápěním hvozdu bez možnosti rekuperace tepla a nedostatečným nebo žádným získáváním tepla odcházejícího z varen. Zásadních úspor tepla lze dosáhnout připojováním pivovarů a sladoven na dálková topná síť, protože pivovary pracují celoročně, s větší spotřebou tepla v teplém ročním období. Kde nejsou takové možnosti, musí dojít k nahrazení zastaralých parních kotlů kotly moderními.

Je však třeba upozornit na to, že sortiment kotlů, vyráběných po řadě omezení typů v ČSSR, je pro potřeby pivovarů a sladoven nedostatečný a mezery nejsou kryty ani možnostmi dovozu ze socialistických států. Chybí středotlakové parní kotle menších výkonů pro spalování netříděných tuhých paliv.

MLÉKÁRENSKÝ PRŮMYSL

Více než 30 % spotřeby tepla se kryje nákupem z cizích zdrojů a přes 70 % palivové bilance kryjí ušlechtilá paliva. Proto problém zastaralých kotlen není zde tak výrazný jako v obou předchozích oborech, ovšem jen pokud bude k dispozici vhodné palivo. Největší podíl spotřeby tepla vyžaduje energie potřebná pro zahušťování a sušení mléka, jehož se vyrábí až 30 % z celkem přijatého mléka.

Většina odparek a sušáren pro tuto výrobu byla dodána a uvedena do provozu těsně před začátkem energetické krize, takže zařízení jsou poměrně nová. Jejich radikální inovace může být proto (pro nedostatek investičních, ekonomicky odvodnitelných prostředků) realizována až v letech 1990–2000, takže zatím mají proti moderním zařízením značnou spotřebu tepla. Poměry by bylo možno alespoň částečně řešit předřazením zařízení, které by zvýšilo sušinu mléka zhruba na dvojnásobek odstraněním části vody v kapalném stavu, např. membránovou filtrací.

Další možností snížení spotřeby energie je zvýšení rekuperace ve všech výměnících, zejména pastérech, na 90 % důsledným využíváním odpadního tepla a systematickým měřením a kontrolováním spotřeby tepla všech hlavních spotřebičů.

MASNÝ PRŮMYSL

Při výrobě tepelné energie lze zvýšením celkové účinnosti kotlen dosáhnout u uhelných kotlen úspory 12 % a u kotlen na ušlechtilá paliva 7 % při jejich obnově. Obnova kotelního parku předpokládá zajištění vývoje a výroby parních kotlů vhodných parametrů pro potravinářský průmysl včetně úpraven vody, které je třeba řešit v monoblokovém uspořádání za účelem snížení investičních nákladů a omezení stavebních prací. Při tepelném opracování masných výrobků uzených i vařených lze postupným zavedením inovovaných udíren a autoklávů s recyklováním horké vody očekávat značnou úsporu tepla i elektrické energie.

KONZERVÁRNY A LIHOVARY

Obor lihovarsko-konzervářský je složen z řady podoborů, z nichž energeticky nejnáročnější a z hlediska výrobků nejdůležitější jsou:

- surový a rafinovaný líc (26 % celkové spotřeby energie v oboru),
- droždí (5 %),
- krmné droždí – torula (3 %),
- ovocné a zeleninové konzervy (20 %),
- nealkoholické nápoje (8 %),
- otop provozoven (10,5 %),
- ostatní výrobní i nevýrobní spotřeba (27,5 %).

Pro dosažení úspor modernizací kotlen lze volit tyto cesty:

- zabezpečit měřicí a regulační techniku, která dnes není ani v potřebné kvalitě, ani v dostatečném množství k dispozici;
- zvýšit podíl návratnosti kondenzátů v izolovaném potrubí;

- využití teploty kouřových plynů dodatečnými výměníky (ekonomizéry);
- soustředit výrobu do větších celků, čímž dojde ke snížení počtu neekonomických kotlen.

Tato opatření mají výrazný význam právě zde, neboť tato výroba nebyla dosud dostatečně koncentrována.

Závažným nedostatkem tohoto oboru, který má řadu malých kotlen, je jejich nucené převádění na netříděné hnědé uhlí (pro stálé omezování přídelu bezpopelových paliv). To je však nepoužitelné pro výrobu ovocných a zeleninových konzerv a pro výrobu sterilizované dětské výživy, protože není možno udržet nezbytnou hygienu okolí pro nevhodné, narychlo zřizované skládky netříděného uhlí. Zároveň vznikají nezbytné plynné i tuhé exhalace.

TUKOVÝ PRŮMYSL

Analýza kotelního hospodářství ukazuje, že většina velkých kotlen byla již obnovena nebo je v rekonstrukci, takže v blízké budoucnosti nelze v této oblasti předpokládat výraznější energetické úspory. Těch by bylo možno dosáhnout při užití energie v technologických procesech, a to zejména rekonstrukcí ejektorové soustavy pro kontinuální i diskontinuální dezodorizaci olejů a využitím odpadního tepla při tomto procesu instalací výměníků tepla (olej—olej).

Další možností šetření teplem je zavedení regulace množství páry u ejektoru v závislosti na teplotě vody v barometrické kondenzaci. Úspory v technologických procesech jsou zde však řádově nižší než lze docílit zvyšováním účinnosti kotlen u dříve jmenovaných oborů.

DRŮBEŽÁŘSKÝ PRŮMYSL

Vzhledem k poměrně novým kotelnám a zařízením na výrobu nositelů tepla s dobrou účinností v tomto nejmladším potravinářském oboru nelze v této oblasti docílit významnějších úspor. V technologických procesech lze mírně snížit měrnou spotřebu energie zavedením deskových výměníků, ultrafiltrace, využitím solární energie na ohřev užitkové vody a podobnými úpravami, u nichž investiční náklady dosahují jen malých částek.

Je však třeba upozornit na jinou možnost šetření energií v potravinářském průmyslu a v celé společnosti: Tím, že došlo ke koncentraci výkrmů a odchovu drůbeže v oblasti zemědělství i potravinářství, vzniká na poměrně málo místech soustředěné množství drůbežího trusu, celkem asi 330 000 t za rok. Tento odpad má průměrnou sušinu 21 % a je tedy technicky výborně využitelný k výrobě prvotřídního kompostu. Důsledným využíváním drůbežího trusu tímto způsobem lze v celostátním pohledu ušetřit velké množství energie, vynakládané v chemickém průmyslu na výrobu průmyslových hnojiv. Kromě toho lze tak přispět ke snížení nedostatku humusu v půdě a ke zlepšování životního prostředí.

SOUHRN PERSPEKTIVNÍCH MOŽNOSTÍ ENERGETICKÝCH ÚSPOR NA ZÁKLADĚ ŠETŘENÍ V ENERGETICKÝ NEJVÝZNAMNĚJŠÍCH OBORECH POTRAVINÁŘSKÉHO PRŮMYSLU ČR

V období 1982–1985 lze pozorovat v průměru mírné snižování měrné spotřeby energie (tab. II). Bylo to způsobeno zpracováním většího množství surovin i tím, že v rámci omezených personálních a technických možností byla v řadě závodů věnována energetickým otázkám větší péče. Tyto zdroje úspor jsou však jen omezené. Jakákoli trvalejší změna v přístupu k řešení problémů souvisejících se snižováním měrné spotřeby energie a s rychlejším zlepšováním úrovně techniky v potravinářské výrobě vyžaduje, aby tomuto úkolu byla i zde věnována taková podpora a péče, jaká je samozřejmá ve všech průmyslově vyspělých státech a jaká je rozvoji techniky i v ČSSR poskytována v řadě jiných průmyslových odvětví a rovněž v zemědělství (Hlavní směry rozvoje . . . 1986, část B: zabezpečení proporcionálního rozvoje všech článků zemědělsko-průmyslového komplexu a přednostní modernizace materiálně technické základny potravinářského průmyslu).

II. Spotřeba energie v sedmi hlavních oborech potravinářského průmyslu ČR v roce 1985 v tunách měrného paliva

Obor	Elektrina	Palivo	Energie celkem	Možnost úspor (%)
Cukrovarnický	100 439	680 204	780 643	14
Pivovarský a sladařský	70 615	215 900	286 515	11,6
Mlékárenský	82 764	181 390	264 154	16
Masný	67 544	134 314	201 858	6
Konzervářenský a lihovarský	35 088	161 636	196 724	14
Tukový	38 597	153 714	192 311	0,6
Drůbežářský	44 299	52 224	96 523	1,8
Celkem	439 346	1,579 382	2,018 728	

Náprava současného nepříznivého stavu předpokládá:

— Zajištění základní potřeby energie pro potravinářský průmysl z ušlechtlejších zdrojů tepelné energie. To znamená dlouhodobé plánování dislokace potravinářských závodů tak, aby měly kromě respektování svých specifických kritérií také možnost ekonomického napojení na centrální zdroje tepla i plynu, tj. dnes do okruhu 50 km, po roce 2000 až 100 km od protitlakových elektráren, nebo možnost napojení na plynovody. V obou těchto případech představuje celoročně pracující potravinářský průmysl, většinou se špičkou v letním období, velký přínos pro rovnoměrnější odběr a využívání těchto zdrojů během celého roku.

— Pokud nebude možno zajistit zdroje tepla tímto ekologicky výhodným způsobem, musí být urychleně realizováno vyřazení a výměna těch parních generátorů a zařízení kotlen, které mají nízkou účinnost využívání paliva při výrobě páry, jsou příliš zastaralé, v nebezpečném stupni opotřebení, a které ekonomicky nespájí dnes přidělované netříděné palivo, pro které nebyly konstruovány. Takovým případům je nutno udělit prioritu — snížit dobu dodání kotlů a výstavby kotlen, včetně úpraven vody a skládek paliva.

— Neméně důležité je urychlené vypracování zevrubného ekonomicko-ekologického rozboru, zda je národohospodářsky vůbec výhodné, aby méněcenné druhy tuhých paliv byly spalovány v menších, ale velmi četných a po území rozptýlených kotelnách potravinářského průmyslu. Zároveň musí být zváženy hygienicky náročné a stále se zostrující podmínky potravinářské výroby a ochrana životního prostředí, neboť topení hnědohelným hruboprachem znečišťuje široké oblasti exhalacemi obsahujícími popílek a oxidy síry a dusíku. Potravinářské kotelný jako celek vytvářejí více škody tohoto druhu, než velká topeniště elektráren a velkých závodů, které lze vybavit nákladným a složitým zařízením na účinné čištění exhalací, ale pro malé kotelný je cenově neúnosné.

K provozním nákladům kotele spalujících netříděné, málo výhřevné uhlí je nutno připočítávat i podíl z nákladů na vybudování skládek paliva a prostorů pro přechodné uložení popele a strusky a na obstarání mlýnů na uhlí. Musí být uvažovány i zvýšené náklady na dovoz a odvoz větších objemů uhlí i odpadu, čímž se současně zvýší i spotřeba ušlechtilých tekutých paliv pro nákladní vozidla.

— Je třeba zavést povinné měření a registraci odběru energie. Celá tato činnost, která je v možnostech provozní údržby, je namířena proti plýtvání a může snížit spotřebu energie až o 5 %.

— V technologických procesech lze dosáhnout úspor energie především u hlavních spotřebičů. Jsou to v první řadě všechny dehydratační procesy, v nichž se voda odstraňuje vypařováním, zejména odparky, sušárny a pece. Úspor energie lze dosáhnout zvýšením počtu tlakových stupňů, důsledným přečerpáváním tepla mechanickým způsobem, jakož i předřazováním mechanických operací, které jsou schopny zahušťovat tekuté substráty přímým odstraňováním vody v kapalném stavu, jako je tomu v odstředivacích a membránových procesech. Za cenu mírného zvýšení mechanické (elektrické) energie se výrazně snižuje spotřeba energie tepelné, což je v plném souladu s perspektivními tendencemi našeho energetického hospodaření.

Neméně důležité je důsledné využívání všech druhů odcházejícího tepla k rekuperačnímu předehřívání provozních tekutin v účelných, tomuto účelu přizpůsobených výměnících.

Z těchto potřeb vyplývají pro strojírenský vývoj a výrobu nové požadavky, které jsou rovněž obsaženy v Hlavních směrech rozvoje.

ZÁVĚR

Na základě důkladného šetření v sedmi energeticky nejnáročnějších oborech potravinářského průmyslu v ČSR lze dlouhodobě uspořit až 11,5 % stávající spotřeby energie. Tyto úspory jsou podmíněny realizací investičních akcí a základních úprav, zejména v úseku přeměny tepelné energie z uhlí na topnou páru. Řešení problematiky snižování měrné spotřeby energie má v potravinářském průmyslu společné znaky ve všech oborech, avšak každý obor vyžaduje individuální řešení.

Všeobecně je možno konstatovat, že největších úspor lze dosáhnout v oborech se zastaralou energetickou technikou a nepokrokovou technologií. V technologickém úseku mají největší energetické nároky procesy dehydratační. Je třeba postupně nahrazovat tepelně náročné technologie novodobými, energeticky úspornějšími, a důsledně využívat odpadního tepla.

Literatura

ZVONÍČEK, J.: Analýza problému racionálního využití paliv a energie v potravinářském průmyslu. [Závěrečná zpráva.] Praha, VÚPP 1984.

Hlavní směry hospodářského a sociálního rozvoje ČSSR. Praha, duben 1986.

Došlo 3. 6. 1986

Úspory paliv a energie v potravinářském průmyslu

Zeměd. Ekon., 33, 1987, č. 6, s. 477–486. — 2 tab., lit. 2, res. čes., rus., angl., něm.

energie, potravinářský průmysl, investice, úspory, ochrana životního prostředí, výsledky výzkumu

Na základě šetření v sedmi energeticky nejnáročnějších oborech potravinářského průmyslu v ČSR lze výhledově uspořit až 11,5 % stávající spotřeby energie. Úspory jsou podmíněny realizací investičních akcí zejména při přeměně tepla z uhlí na topnou páru. Největších úspor lze dosáhnout v oborech se zastaralou energetickou technikou. V technologickém úseku jsou energeticky nejnáročnější procesy dehydratační. Tepelně náročné technologie je třeba postupně modernizovat, měřením kontrolovat jejich spotřebu energie a důsledně využívat odpadního tepla.

ЗВЕНИЧЕК Я., строительный факультет Чешского политехнического института, Сухбатова 4, 160 00 Прага 6

Экономия топливом и энергией в пищевой промышленности

Zeměd. Ekon., 33, 1987, № 6, с. 477–486. — 2 табл., лит. 2, рез. чешск., русск., англ., нем.

энергия, пищевая промышленность, инвестиции, экономия, охрана окружающей среды, результаты исследований

На основе наблюдений в семи наиболее энергоемких отраслях пищевой промышленности в ЧСР в будущем можно сэкономить 11,5 % существующего потребления энергии. Экономия обусловлена реализацией инвестиционных мероприятий, а именно образованием тепла из угля в греющий пар. Наибольшей экономии можно достичь в отраслях с застаревшей энергетической техникой. В области технологии наиболее энергоемкими являются процессы дегидратации. Теплоемкие технологии необходимо постепенно модернизировать, измерением контролировать их потребление энергии и последовательно применять отработанное тепло.

ZVONÍČEK J., Faculty of Engineering of the Czech Technical University, Suchbátarova 4, 160 00 Praha 6

Savings of Fuels and Energy in Food Industry

Zeměd. Ekon., 33, 1987, No. 6, pp. 477–486. — 2 tabs, refs 2, summaries in cs, ru, en, de

energy, food industry, investments, savings, conservation of the environment, results of research

As found out by investigation performed in seven sectors of the food industry of the ČSR with the highest energy demands, up to 11.5 % of the current energy consumption can be saved in future. The savings depend on the building of new equipment, used particularly for the transformation of heat from coal into heating steam. The highest savings can be reached in the sectors with obsolete technology. In the technological sphere, the most energy demanding are dehydration processes. It is necessary to gradually modernize the heat demanding technologies, to control by measuring the energy consumption and to consistently exploit waste heat.

Einsparungen von Brennstoff und Energie in der Lebensmittelindustrie

Zeměd. Ekon., 33, 1987, Nr. 6, S. 477–486. — 2 Tab., Lit. 2, Zus. in Tschech., Russ., Engl., Dtech.

Energie, Lebensmittelindustrie, Investitionen, Einsparungen, Umweltschutz, Forschungsergebnisse

Ausgehend von Untersuchungen in sieben Bereichen der Lebensmittelindustrie der ČSR, die den höchsten Energieaufwand ausweisen, wird nachgewiesen, daß etwa 11,5% dieses Aufwandes eingespart werden können. Diese Einsparungen sind bedingt von der Realisierung von Investitionen insbesondere bei der Umwandlung von Wärme aus Kohle in Heizdampf. Die größten Einsparungen können erzielt werden in den Bereichen mit bisher veralteten Energieeinrichtungen. Im technologischen Bereich sind die Dehydratationsprozesse am energieaufwendigsten. Die Wärmetechnologie muß allmählich modernisiert werden durch Messen und Kontrollieren des Energiebedarfs und durch konsequente Nutzung der Abwärme.

Adresa autora:

Prof. dr. ing. Jan Zvoníček, fakulta strojní ČVUT,
Suchbátarova 4, 166 07 Praha 6-Dejvice

Úroveň konečné spotřeby je ovlivňována nejen úrovní výroby, ale i tvorbou rezerv, a to ve dvojím smyslu. Jednak tím, že část výrobních prostředků (ev. spotřebních předmětů) přechází do rezerv a snižuje současnou spotřebu, jednak tím, že při nedostatku rezerv dochází ke snížení výroby. Jak je patrné, rezervy zde chápeme jako reálné zásoby zdrojů, nikoli tedy ve smyslu nedostatků při jejich využití, jak se dnes často pojmu rezerv užívá.

Předmětem našeho zájmu zde také nebude problematika státních rezerv, jež mají specifické určení. Stranou ponecháváme také rezervy, k jejichž tvorbě u výrobců i spotřebitelů dává podnět nedostatek výrobků či skutečnost, že jsou na trhu jen občas. Takové rezervy se po určitém čase většinou přeměňují v nadnormativní zásoby morálně zastaralých výrobních prostředků. To se týká převážně strojírenských výrobků. Suroviny (obilí, uhlí atd.) morálně nezastarávají, mnohdy se naopak zhodnocují nově objevenými způsoby zpracování.

Jde nám o část národního bohatství a z něho zejména o tu část, která je ve správě či vlastnictví organizací ZPoK a která je určena k vyrovnávání nepředvídaných výkyvů ve výrobě, jež vznikají následkem změn v objemu výroby, změn v mezinárodním obchodu apod. Účelem těchto rezerv je i za takto změněných podmínek zabezpečit optimální chod hospodářství. Uvažujeme tu tedy tu část rezerv společnosti (včetně deviz a valut, které jsou-li dostatečné, umožňují zamezit ztrátám z předčasného vývozu zboží, kdy je nutno okamžitě vyvézt zboží za účelem získání deviz bez čekání na hausu, a ztrátám, když není možné pro nedostatek deviz dovézt zboží nutné k další výrobě), jež Marx nazýval pojistným (rezervním) fondem a která je v ZPoK vymezena jako „stabilizační rezervy“. Tyto rezervy mají sloužit k vytváření dynamické rovnováhy ve výrobě v ZPoK i za změněné situace. K zabezpečení nerušené reprodukce musí mít tyto rezervy podobu hmotnou, ev. peněžní (devizovou) a ve zpracovatelském průmyslu pro opačný případ nadúrody ještě podobu rezervy výrobních kapacit a pracovních sil.

Při své pozitivní roli vyrovnávání nepředvídaných výkyvů v ZPoK a zabezpečování bezporuchové reprodukce znamenají vytvořené rezervy vynětí daného objemu prostředků z reprodukčního procesu, jejich dočasné umrtvení. Kromě toho udržování hmotných rezerv vyžaduje určité náklady. Proto je nezbytné stanovení těchto rezerv v optimální výši. Pro podniky jsou výhodné zejména peněžní rezervy, které přinášejí úrok. Předpokládají však existenci hmotných rezerv v rámci společnosti. V období klidné mezinárodní situace a poskytování vzájemných výhod v zahraničním obchodě jsou pro společnost výhodné devizové rezervy, které přinášejí i úroky v cizí měně.

Z hlediska společnosti i podniků jsou však náklady na udržování nezbytných hmotných rezerv zpravidla nižší než ztráty, které vznikají nevyužíváním výrobního

potenciálu v případě momentálního nedostatku vstupů nebo při rychlém zajišťování náhradních řešení. Náhradní řešení jsou zpravidla buď vysoce energeticky náročná, nebo v případě, že nejsou realizována, vedou ke ztrátám již vynaložené energie. Pro první případ může jako příklad posloužit zpětný dovoz cukru v roce 1982, pro druhý případ snížení dovozu krmného obilí v roce 1981 a v důsledku toho nevyužití produkční schopnosti existujícího počtu hospodářských zvířat.

Průměrné denní přírůstky skotu celkem činily v roce 1980 0,72 kg, v roce 1981 0,68 kg a v roce 1982 0,64 kg. U jatečných prasat ve stejných letech 0,516 kg, 0,498 kg a 0,486 kg, při spotřebě jaderných krmiv na kus a den v týchž letech u skotu celkem 2,48 kg, 2,35 kg a 2,02 kg, u jatečných prasat 3,77 kg, 3,70 a 3,65 kg.

Pro druhý případ může dále sloužit za příklad radikální snížení prodeje nafty zemědělským podnikům, které se projevilo především v omezení tzv. nezemědělských činností (přidružené výroby a dopravy pro cizí).

Těmito opatřeními se sice snížila spotřeba nafty v zemědělství, avšak za cenu značného snížení hrubého důchodu JZD, což omezilo jejich reprodukční schopnost. Podle šetření Výboru lidové kontroly ČSR např. v JZD Studená v okr. Jindřichův Hradec ušetřili zrušením přidružené výroby a omezením dopravy pro jiné 205 t nafty v ceně 758 500 Kčs fco, avšak za cenu snížení výkonů JZD o 6 mil. Kčs. Současně tím vznikly problémy se zaměstnaností řidičů a využíváním nákladních automobilů a traktorů v JZD. Podle téže zprávy omezením spotřeby lehkých topných olejů došlo ke snížení objemu úsušků. Zelená píce určená k usušení musela být zčásti zesilákována, zčásti nad normu zkrmena. Při takovém plýtvání zelenou píci došlo ke snížení užitekosti skotu.

Uvedené příklady ztrát jsou ztrátami z nedostatku rezerv. Tyto ztráty nezasahují však jen zemědělské podniky, ale celou společnost. Jestliže se zboží v přidružené výrobě nevyrobí, musí je vyrobit jiný výrobce; jestliže je ani ten nevyrobí, dochází v navazujícím článku výrobního procesu ke ztrátám. Omezením dopravy pro cizí v JZD se z hlediska společenského reprodukčního procesu opět nic neřeší, ale problém spotřeby nafty se přesouvá jinam, do jiného odvětví. Zpravidla se problém řešil tak, že substrát přepravil jiný podnik. Pokud jej nepřepřavil, pak v reprodukčním procesu vznikly ztráty. Zpravidla si však život sám řešení najde (např. po vyčerpání limitu spotřeby benzínu osobní autodopravou se používaly ke služebním jízdám taxíky, poukázky na naftu byly nakupovány na poště a předávány JZD).

Z problematiky tzv. stabilizačních rezerv se budeme zabývat otázkou, u kterých výrobků je tyto rezervy vytvářet, v jakém objemu a kde je rozmisťovat.

Stabilizační rezervy bude zřejmě nutno vytvářet u těch skupin výrobků, které se pro potřeby ZPoK dovážejí ve větší míře ze zahraničí, a z nich u těch, které při vážnutí dovozu mohou v podstatné míře ohrozit reprodukční proces. Dále u výrobků, které sice vyrábíme, ale které mají zásadní význam pro pokračování výroby.

Podle údajů z roku 1982 rozhodující podíly v dovozu produktů zemědělství měly obiloviny (9,6 %), koncentrovaná krmiva (8,1 %), tuky, oleje a olejnatá semena (6,2 %), ovoce a zelenina (16,7 %), káva, čaj a kakao (5,2 %) a maso, masné výrobky a jatečný dobytek (2,7 %) (Kaštaníková 1985).

Máme za to, že u výrobků ryze spotřebního rázu (káva, čaj, kakao) není nezbytně nutné vytvářet rezervy nad běžné provozní zásoby. Výjimkou může být jedině očekávaný dlouhodobý vzestup světových cen. Obdobně je tomu u ovoce a zeleniny. V případě nadúrody zde přicházejí v úvahu rezervy ve zpracovatelské kapacitě. Rovněž u masa a masných výrobků, za předpokladu optimálního stavu základního stáda a dostatečných rezerv krmiv, není účelné vytvářet rezervy, neboť jejich skladování je vysoce energeticky náročné. Nezbytné je vytvoření stabilizačních rezerv u obilovin, olejnin a paliv. Udržování rezerv těchto produktů je také poměrně energeticky málo náročné.

Vytvoření stabilizačních rezerv obilovin a jejich udržování má sloužit především k vyrovnání meziročních výkyvů ve výrobě obilovin, které jsou jednou ze základních surovin pro výrobu potravin rostlinného a živočišného původu. Účelem rezerv obilovin je nejen stabilizovat živočišnou výrobu plynulou dodávkou jaderných krmiv, ale v konečné fázi i trh potravin. Svým charakterem a významem pro výrobu mléka, vajec a masa umožňují v plánovaném hospodářství s dostatečným předstihem zabezpečit rostoucí poptávku po těchto produktech. Tím vytvářejí předpoklady pro úspory energie zejména proto, že umožňují omezit skladování masa a vajec a současně dovolují zásobovat trh čerstvými výrobky.

Objem živočišné výroby, její struktura a z ní vyplývající náročnost na jaderná krmiva a meziroční výkyvy ve výrobě obilovin jsou rozhodnými faktory pro úroveň stabilizačních rezerv obilovin.

Ze značného kolísání sklizní obilovin v letech 1970–1982 s výkyvy od -1,8 mil. t do +1,6 mil. t a s výkyvy proti plánu v rozsahu od -2 mil. t do +1 mil. t se navrhuje stabilizační rezerva obilovin ve výši 1–1,2 mil. t. Počítá se, že tato rezerva bude vytvořena postupně v průběhu pěti let (1985–1989) z přebytků výroby obilovin nad plánovanou potřebu pro krmení zvířat, a to v roce 1985 ve výši 0,1 mil. t, v roce 1986 ve výši 0,2 mil. t, v roce 1987 0,3 mil. t, v roce 1988 0,4 mil. t a v roce 1989 0,15 mil. t (Kaštánková 1985). Tyto údaje platí za předpokladu růstu výroby obilovin v plánované výši a možnosti zvýšení úrovně spotřeby masa v roce 1990. Požadovaná rezerva by mohla být rychleji vytvořena za předpokladu rozšíření pěstování krmné řepy, která z rozlohy 1 ha může v krmné hodnotě nahradit 8–9 t ječmene, či při zvýšení úspor jaderných krmiv, nebo při zvýšení sklizní obilovin.

UMÍSTĚNÍ STABILIZAČNÍ REZERVY OBILOVIN

Je to složitá otázka, na jejíž řešení jsou různé názory. VÚEZVž Praha např. navrhuje uskladnění této rezervy u podniků ZZN, které v současné době mají celostátní gesci za obilní fond i v rámci zemědělské prvovýroby. Důvodem je jednak určitá centralizace těchto rezerv v rámci krajů, především ale umožnění kontroly jejich odčerpávání nadřízenými orgány. Konkrétně jde o to, aby tyto rezervy nebyly odčerpávány jako naturální spotřeba v zemědělských závodech, která tvoří značný podíl obilního fondu. Dále se na podporu tohoto návrhu uvádí: „... nejnižší skladovací ztráty byly zjištěny v silech, je nutné, aby v rámci krajů byly hmotné stabilizační rezervy skladovány v železobetonových silech...“ (Kaštánková 1985).

Rozebereme si tyto argumenty. Norma ztrát při skladování pšenice v podlahových skladech po dobu delší než 6 měsíců je pro uložení v obalech stanovena na 0,16 %, pro volné uložení 0,20 %. Pro uložení v silech platí norma 0,16 %. Rozdíl tedy není veliký. Při stabilizační rezervě 1 mil. tun (za ČSSR) by při volném uložení ve srovnání s uložení v silech byla ztráta vyšší o 400 t, tj. v průměru na 1 JZD 0,24 t. Při skladování v obalech by nemělo dojít ani k této ztrátě. Přitom se jedná o dočasné uskladnění, dokud by si zemědělské podniky nevybudovaly vhodnější skladovací prostory.

Jak je patrné, zastáváme názor, že stabilizační rezervy by měly být uloženy v zemědělských podnicích. Kompromisním řešením by mohlo sice být skladování této rezervy v silech ZZN, avšak pouze jako skladování „ve mzdě“, tj. dispozice s rezervou by byla plně v rukou zemědělského podniku.

V opačném případě by byl popřen samý princip stabilizační rezervy. Stabilizační rezervu si vytváří každý zemědělský podnik proto, aby ji mohl v případě potřeby okamžitě použít, a ne proto, aby o její uvolnění žádal. Je nezbytné vycházet z ekonomické samostatnosti a zodpovědnosti každého zemědělského podniku za zabezpečení reprodukčního procesu. Převezme-li jiná organizace dispozici s podnikovou rezervou, pak nutně přejímá i zodpovědnost za zabezpečení výroby v zemědělském podniku, což negativně působí na iniciativu výrobců.

K těmto otázkám se vyjádřilo i 11. zasedání ÚV KSČ: „Zemědělské podniky musí stále víc pociťovat svou bezprostřední odpovědnost za hospodaření s krmivem a využívání krmných fondů zrnin, a to nejen v daném hospodářském roce. Na všech stupních řízení, počínaje zemědělskými podniky až po ministerstva, si musí vedoucí pracovníci uvědomit, že plně odpovídají za dlouhodobý a plynulý rozvoj živočišné výroby na bázi vlastních krmiv, bez spoléhání na pomoc z centrálního fondu Je třeba uplatnit takový systém, který bude i ekonomicky podněcovat zájem zemědělských podniků na zvýšení soběstačnosti v krmném obilí . . . , a který podpoří i vytváření nezbytných rezerv v krmných fondech.“

Uskladnění stabilizační rezervy přímo v zemědělských podnicích má kromě zvýšení zainteresovanosti na její tvorbě a ošetrování řadu dalších předností, zejména z hlediska úspor energie. V případě výměny obilovin za krmné směsi je nyní praxe taková, že vždy jedna cesta se koná s nevytíženým dopravním prostředkem. Při výměně krmného obilí uskladněného v zemědělském podniku za směs lze obnovit praxi okamžité výměny při téže cestě. Decentralizace zásob krmného obilí v místě jeho spotřeby má i vojenský význam.

STABILIZAČNÍ REZERVY OLEJNIN

Domácí produkce olejnin zabezpečuje kolem 60 % výroby tukového průmyslu, 40 % surovin se dováží. Vzestup dovozních cen olejnin v případě nižší domácí úrody signalizuje potřebu vytvoření stabilizační rezervy tím spíše, že domácí produkce v jednotlivých letech silně kolísá. Stabilizovaná výroba v tukovém průmyslu má význam i pro krmivářský průmysl nekolísající produkcí pokrutin. Jestliže se průměrně ročně zpracovává v našem tukovém průmyslu cca 360 000 t olejnatých semen, pak uvedené výkyvy v nákupu působí nemalé obtíže při zabezpečování dovozu semen i polotovarů.

Vzhledem k vyšší náročnosti při skladování olejnatých semen se navrhuje vytvořit v podnicích tukového průmyslu stabilizační rezervu ve výši 10–15 % produkce řepky, tj. cca 43 000 t s každoroční obměnou zásob. Tato rezerva by pozitivně působila i na omezení dovozu, zejména nárazového a tudíž často nevhodného.

REZERVY PALIV A ENERGIE V ZEMĚDĚLSTVÍ

Tvorbu rezerv nenavrhujeme u uhlí, které se používá prakticky jen k výrobě tepla a požadavky zemědělských podniků jsou v podstatě průběžně kryty, ani u plynu, neboť v zemědělských podnicích nejsou podmínky pro jeho skladování.

Hlavní podíl ve spotřebě energie připadá v zemědělských podnicích na naftu a lehký topný olej. Technologické operace, k jejichž zabezpečení se oba tyto zdroje energie užívají, jsou pokud jde o rozsah značně proměnlivé (mimořádné práce v důsledku nepříznivých povětrnostních podmínek apod.).

K zabezpečení těchto prací jsou nezbytné rezervy nafty a lehkých topných

olejů. Možnost jejich okamžitého použití vytváří předpoklady jak ke snížení ztrát produkce, tak i k jejímu zvýšení. V každém případě by taková pohotová rezerva nafty přispěla k lepším ekonomickým výsledkům zemědělských podniků.

Jako postačující je navrhována rezerva ve výši 6 % dosavadního limitu roční spotřeby motorové nafty a 20 % dosavadního limitu roční spotřeby lehkých topných olejů.

Zdrojem tvorby této rezervy nafty a lehkých topných olejů by měly být každoroční úspory těchto paliv. Nepůsobí rozhodně ke zvýšení zájmu podniků na šetření palivy a energií, nemohou-li využít takto uspořené zdroje v jiném období při změnách výrobních podmínkách. Úspory nafty a lehkých topných olejů jsou jim naopak odnímány. Tento stav má za následek plýtvání energií v případě očekávané úspory, klamání nadřízených institucí a podobné hmotné a morální škody. Např. podle zjištění Výboru lidové kontroly ČSR zemědělské podniky ve snaze zabránit propadnutí pololetního přidělu nafty odebraly co největší množství nafty ve formě předzásobení. Je nasnadě, že při nedostatku skladovacích prostor dochází i k nehošpodárnosti.

Navrhujeme, aby tento stav byl nahrazen zcela regulérním vytvářením rezerv. Silné rezervy by se tak staly vizitkou dobrého hospodaření zemědělských podniků s pohonnými hmotami.

Za rezervy dlouhodobě převyšující potřebu zemědělských podniků, kterých by se tyto podniky vzdaly ve prospěch společnosti, by bylo možno např. pro ně nakoupit výrobní prostředky v zahraničí. Společnost by tu nic neztrácela, neboť o tento objem deviz by bylo možno snížit dovoz ropy.

Umístění rezervy nafty je navrhováno v nádržích budovaných v zemědělských podnicích a rezervy lehkých topných olejů v zásobnících současných sušáren.

ZÁVĚR

Rezervy surovin udržované v optimální výši nesporně pozitivně působí na reprodukční proces. Jejich význam stoupá tehdy, jsou-li umístěny v těch podnicích ZPoK, které je jednak vytvořily, jednak je využívají. Na rychlé možnosti jejich použití závisí často velikost ztráty, resp. její vyloučení. V dispozici zemědělských podniků by měly být podnikové rezervy krmiv a některých paliv.

Literatura

KAŠTÁNKOVÁ, J.: Rezervy v zemědělství jako součást národního hospodářství ve vztahu k úspoře paliv a energie. [Závěrečná zpráva.] Praha, VÚEZVŽ 1984.

11. zasedání ÚV KSČ. Praha, Svoboda 1984.

Statistické výkazy Zem. V 1—12 a Zem. V 2—04. Praha, FSÚ.

VYDRA V., Československá akademie zemědělská, Těšnov 65, 117 05 Praha 1

Úloha rezerv výrobních prostředků při zabezpečování rovnoměrnosti reprodukčního procesu v ZPoK

Zeměd. Ekon., 33, 1987, č. 6, s. 487—492. — lit. 3, res. čes., rus., angl., něm.

rezervy stabilizační, úspory, reprodukce, tvorba rezerv, rozmístění rezerv, teoretické pojednání

Cílem příspěvku je upozornit na nezbytnost vytváření rezerv výrobních prostředků pro bezporuchové zabezpečení reprodukce v ZPoK a na jejich umístění přímo v podnicích, které je budou používat. Je uvažována i jejich výše a využití přebytků.

ВЫДРА В., Чехословацкая сельскохозяйственная академия, Тешнов 65, 117 05 Прага 1

Роль резервов средств производства при обеспечении равномерности репродукционного процесса в АПК

Zeměd. Ekon., 33, 1987, № 6, с. 487—492. — лит. 3, рез. чешск., русск., англ., нем.

стабильные резервы, экономия, репродукция, производство резерв, размещение резерв, теоретическое обсуждение

Целью статьи является обращение внимания на необходимость создания резервов средств производства для обеспечения бесперебойной репродукции в АПК и на их умещение прямо на производствах, которые ими будут пользоваться. Принимается во внимание и их сумма и использование надбывтков.

VYDRA V., Czechoslovak Academy of Agriculture, Těšnov 65, 117 05 Praha 1

The Role of Reserves of the Means of Production when Securing the Uniformity of the Process of Reproduction in the Agricultural and Food Production Complex

Zeměd. Ekon., 33, 1987, No. 6, pp. 487—492. — refs 3, summaries in cs, ru, en, de

stabilization reserves, savings, reproduction, formation of reserves, distribution of reserves, theoretical treatise

Attention is paid to a necessity of the formation of reserves of production means for fail-safe reproduction within the agricultural and food production complex and at their distribution in the relevant enterprises. The amount and utilization of surpluses are also considered.

VYDRA V., Tschechoslowakische Landwirtschaftsakademie, Těšnov 65, 117 05 Praha 1

Aufgabe der Reserven an Produktionsmitteln bei der Sicherung der Gleichmäßigkeit des Reproduktionsprozesses im ALK

Zeměd. Ekon., 33, 1987, Nr. 6, S. 487—492. — Lit. 3, Zus. in Tschech., Russ., Engl., Dtech.

Stabilisationsreserven, Einsparungen, Reproduktion, Reservenschaffung, Verteilung der Reserven, theoret. Aspekte

Ziel des Beitrages ist es, auf die Notwendigkeit der Schaffung von Reserven an Produktionsmitteln für die störungsfreie Sicherung der Reproduktion im ALK und deren Verteilung direkt in den Betrieben hinzuweisen, die sie unmittelbar nutzen werden. Behandelt wird auch deren Größe sowie die Nutzung der Reste.

Adresa autora:

Ing. Vladimír Vydra, DrSc., Československá akademie zemědělská,
Těšnov 65, 117 05 Praha 1

V čs. zemědělství je nejvýznamnějším limitujícím faktorem v současné době, ale i v perspektivě energie. Obdobně jako v jiných zemích nepatří sice zemědělství mezi přední spotřebitele energie v národním hospodářství (cca 5,6 %), ale podíl na spotřebě kapalných paliv (nafta, lehké topné oleje) je významný.

ENERGIE V ČS. ZEMĚDĚLSKO-POTRAVINÁŘSKÉM KOMPLEXU

Podíl spotřeby čs. zemědělství na celkové spotřebě elektrické energie (přestože řada technologií právě elektřinu rozsáhle využívá — např. živočišná výroba, uskladnění rostlinných produktů aj.) je poměrně nízká — zhruba 5,9 %. Spotřeba elektrické energie na jednotku plochy a na jednoho pracovníka v zemědělství je zhruba na úrovni zemědělsky vyspělých států s intenzivním zemědělstvím.

Relativně nepodstatný význam mají tuhá paliva (uhlí), ale prudký růst zaznamenala spotřeba plynů v zemědělství (především v sušárenství).

Také dosavadní mezioborové bilance potvrzují vysokou a stoupající závislost zemědělství na palivech a energii v celkových inputových zdrojích.

Zvlášť zřetelná je závislost na dodávkách chemických prostředků (energeticky náročných) a paliv vč. energie, tvořících celkem téměř 3/4 veškerých dodávek z průmyslu.

Stagnace podílu elektrické energie a tepla (tuhých paliv) je však pro zemědělství zcela specifická, na rozdíl od strukturálních změn ve spotřebě energie v ostatních odvětvích. Uvedený jev je způsoben jak účinností racionalizačních opatření, tak podstatně menší možností užití tam, kde technologické procesy neprobíhají převážně (až na živočišnou výrobu) ve stacionárních podmínkách.

Největším podílem se na přímé spotřebě energie v rostlinné výrobě podílejí pšiciny (18 %, včetně energie potřebné na sušení píce však již 41,7 %), dále obiloviny (30,8 %) a louky a pastviny (9,5 %). Lze říci, že 63,7 % celkové přímé spotřeby energie v rostlinné výrobě je spotřebováno pro výrobu krmiv, tedy meziproduktu pro užití v živočišné výrobě.

Zahrneme-li do posouzení spotřeby energie v rostlinné výrobě nejen přímou spotřebu (motorové palivo, elektrická energie, ostatní paliva a energie), ale též nepřímou spotřebu (v našem případě především energii spotřebovanou při výrobě průmyslových hnojiv), dostáváme tzv. komplexní energetickou náročnost (tab. I).

Energetická náročnost v rostlinné výrobě do značné míry kumulativně předurčuje i náročnost v živočišné výrobě.

I. Struktura spotřeby energie v rostlinné výrobě v %

	Přímá	Komplexní
Obiloviny	30,8	37,0
Luskoviny	1,2	1,1
Olejníny	1,5	1,9
Technické plodiny	5,8	6,0
Brambory	5,6	4,9
Krmné okopaniny	0,5	0,6
Píceřiny na o. p.	41,7	29,7
Louky a pastviny	9,5	13,3
Ostatní	3,4	5,5
Celkem RV	100,0	100,0

Podle normativů VÚZT Řeřy a propočtů VÚPEK Praha

Přímá energetická náročnost vyplývá z přímé spotřeby energie v živočišných objektech, nepřímá energetická náročnost zahrnuje i spotřebu energie v podobě krmiv. Přímá a nepřímá náročnost tvoří komplexní energetickou náročnost v živočišné výrobě (tab. II).

II. Struktura spotřeby energie v živočišné výrobě v %

	Přímá	Nepřímá
Hovězí maso	17,5	31,5
Vepřové maso	41,3	33,8
Jatečná drůbež	12,8	9,7
Mléko	23,7	15,6
Vejce	4,1	6,9
Ostatní	0,6	2,5
Celkem ŽV	100,0	100,0

Podle normativů VÚZT Řeřy a propočtů VÚPEK Praha

Ve struktuře přímé spotřeby energie v živočišné výrobě dominuje výroba vepřového masa, v komplexní spotřebě energie (se zahrnutím krmiv) se podstatně zvyšuje podíl, resp. náročnost produkce hovězího masa, a spolu se započtením mléka připadá na skot téměř poloviční podíl celkové spotřeby energie v živočišné výrobě. Uvedený výrazný podíl skotu je ovlivněn především tím, že z celkové ne-

přímé spotřeby energie připadá na tuto skupinu zvířat 69 % spotřebované energie vložené do objemných krmiv a 21 % energie vložené do výroby jaderných krmiv.

Lze učinit závěry v tom smyslu, že největší energetickou náročností se vyznačuje ta část živočišné produkce, která je vertikálně propojena s produkcí objemných krmiv v rostlinné výrobě. Srovnáme-li jednotkovou komplexní energetickou náročnost jednotlivých základních masných živočišných produktů, docházíme k závěru, že nejnáročnější je výroba hovězího masa, naopak nejméně energeticky náročná je výroba vepřového a drůbežího masa.

Komplexní energetická náročnost v zemědělství je charakteristická nejvyšším podílem přímé spotřeby energie v zemědělství, tj. 51,3 % na komplexní spotřebě, 32,8 % připadá na energii spotřebovanou při výrobě inputů (především hnojiv) a zbytek (15,9 %) připadá na krmiva z centrálního fondu krmiv (CFK) vč. dovozů.

Spotřeba energie v potravinářském průmyslu se proporcemi i dynamikou podstatně liší od vývoje v zemědělství a je charakteristická především vysokým podílem tepla (72 %). Uvedený vysoký podíl vyplývá z technologie výroby, založené převážně na tepelném zpracování výchozích surovin rostlinného či živočišného původu. Všechny ostatní formy energie (plynná paliva, elektrická energie) mají dlouhodobě téměř neměnné proporce.

Tato setrvačnost vývoje je především důsledkem setrvalého stavu technologického vybavení v potravinářském průmyslu. Zatímco zemědělství je permanentně vybavováno novými, energeticky modernějšími a výkonnějšími stroji a zařízeními, v potravinářském průmyslu se technický pokrok spojený s výraznými strukturálními změnami ve spotřebě energie plně neprosadil.

Struktura užití energie v rámci potravinářského průmyslu dokládá, že největší podíl na přímé spotřebě vykazuje cukrovarnický průmysl (29 %), dále pivovary a sladovny (13,9 %), mlékárenský průmysl (12 %) a lihovary a konzervárny (11,8 %).

Při započtení vstupů nepřímé složky energie (zvláště ze zemědělství) má dominující podíl masný průmysl (41,5 %), následuje mlékárenský průmysl (13 %) a na třetím místě cukrovarnický průmysl (12,3 %) – tab. III.

III. Oborová struktura spotřeby energie v potravinářském průmyslu

	Přímá	Komplexní
Mlékárenský	12,0	13,0
Drůbežářský	5,1	7,3
Masný	9,6	41,5
Cukrovarnický	29,0	12,3
Pivovary a sladovny	13,9	7,1
Mlýnský a pekárenský	5,6	6,4
Ostatní	24,8	12,4
Celkem průmysl potravin a pochutin	100,0	100,0

Komplexní energetická náročnost zemědělsko-potravinářského komplexu představuje následující strukturu spotřeby (v %):

Inputy pro zemědělství	30,6
z toho hnojiva	23,2
krmiva z CFK	7,4
Přímá spotřeba v zemědělství	36,5
z toho rostlinná výroba	18,3
živočišná výroba	18,2
Přímá spotřeba v průmyslu potravin a pochutin	32,9
Celková komplexní energetická náročnost ZPoK	100,0

ENERGIE V ČS. VÝVOZU A DOVOZU ZEMĚDĚLSKO-POTRAVINÁŘSKÝCH VYROBKŮ

Kromě přímých dovozů, event. vývozu jednotlivých druhů energie, především ropy, zemního plynu a elektřiny, se energetické závislosti projevují v čs. zahraničním obchodě rovněž ve skrytější formě, nikoliv však ekonomicky nevýznamné, jako export a import energie vázané v jednotlivých produktech zemědělství a potravinářského průmyslu. I když kvantifikace a ekonomické hodnocení energie je poměrně obtížné (nejsou ucelené údaje o komplexní měrné spotřebě energie na jednotlivé produkty, nezahrnují např. energii nutnou k případnému chlazení či mrazení při přepravě), nicméně poskytují možnosti srovnání v rámci určitých kategorií.

Jde o kategorii málo efektivní až neefektivní, tj. méně než 200 Kčs/GJ, středně efektivní, tj. 200–700 Kčs/GJ, a více než 700 Kčs/GJ jako výrazně efektivní (franko čs. hranice) u vývozu, což recipročně platí u dovozu.

Ve vývozu v sestupném řazení jsou:

- výrazně efektivní: vejce, ovoce (jablka, hrušky), oleje rostlinné potravinářské, zelenina čerstvá, pivo;
- středně efektivní: olejnatá semena (mák), brambory, ječmen, slad, mléčné výrobky, chmel, hrách, pšenice, obiloviny celkem;
- málo efektivní až neefektivní: jatečný skot, škrob, cukr rafinovaný, masné výrobky, maso čerstvé, cukrovinky, drůbež zabitá, pekařské výrobky.

Příznivý ukazatel zhodnocení energie u vajec, ovoce a zeleniny však nutno korigovat o nároky na chlazení, přičemž u ovoce a zeleniny je zhodnocení energie ve vývozu a dovozu výrazně nepříznivé, přičemž se jedná o skupiny, kde celková ekonomická efektivnost vývozu je dlouhodobě nízká. Export rostlinných potravinářských olejů je malý a nepravidelný.

Většina nosných položek čs. zemědělsko-potravinářského vývozu, tj. pivo, slad a chmel, patří mezi výrazně a středně efektivní z hlediska vyhodnocení energie. Sladovnický ječmen je sice řazen před ječný slad, ale v poslední době je vyvážen sporadicky a v malých objemech.

Mezi málo efektivní až neefektivní komodity patří také rafinovaný cukr, cukrovinky, maso, masné výrobky a zabitá drůbež. U masa, masných výrobků a zabité drůbeže by bylo nutno ještě započítat náklady na chlazení a mrazení při skladování a dopravě a zvláště zohlednit skutečnost, že jejich vývoz je dlouhodobě celkově neefektivní a navíc je vázán do určité míry na dovoz krmiv.

Energetické zhodnocení masa ve vývozu je 113,90 Kčs/GJ, kdežto pšenice z dovozu 258,20 Kčs/GJ a kukuřice 198,50 Kčs/GJ.

Opodstatněnost vývozu tohoto typu je v ekonomických analýzách zahraničního obchodu již delší dobu respektována a propočty vyhodnocení energie tento

problém znovu podtrhují. Rovněž některé další komodity, řazené z tohoto hlediska mezi málo exportně výhodné, jako je např. škrob či pekařské výrobky, jsou i celkově výrazně neefektivní.

V dovozu představují položky:

- výrazně výhodné z hlediska nákladů na obsah energie (do 200 Kčs fco/GJ): pekařské výrobky, maso čerstvé, cukr rafinovaný, kukuřice;
- středně výhodné (200–700 Kčs fco/GJ): chmel, olejnatá semena, drůbež zabitá, obiloviny celkem, škrob, pšenice, ječmen, surový cukr, hrách;
- nevýhodné (700 Kčs fco/GJ a více): rostlinné potravinářské oleje (slunečnicový olej), brambory, zelenina, ovoce (jablka, hrušky).

Z komodit, které jsou relativně dovozně výhodné, má dosud podstatnější význam pouze kukuřice, dovoz ostatních výrobků je objemově téměř nepodstatný. Využít lze zejména relace mezi dovozem masa (energetická náročnost 80,10 Kčs/GJ) a obilovin (v průměru 224,89 Kčs/GJ) z hlediska výhledových záměrů čs. vývozu a dovozu.

Mezi komodity středně výhodné až nevýhodné patří kromě škrobu a drůbeže dovoz většiny obilovin s výjimkou kukuřice, dovoz olejnatých semen, chmele a surového cukru. S výjimkou chmele, kde průměrné dovozní ceny jsou nižší než vývozní a tedy vyhodnocení energie ve vývozu vyšší než v dovozu (291,90 proti 201,60 Kčs/GJ) při ještě výhodnějším zhodnocení energie při vývozu (729,10 Kčs/GJ) nelze než u těchto produktů podtrhnout význam růstu soběstačnosti, resp. vývozu.

Do položek energeticky nevýhodného dovozu možno zařadit brambory a hrách s výrazně nižším zhodnocením energie. U brambor je tato skutečnost dána vyššími průměrnými dovozními cenami a zdůvodněna zčásti tím, že v dovozu jde především o brambory rané, u hrachu by bylo účelné zvážit vhodnost protisměrných obchodních operací, efektivnost zhodnocené energie ve vývozu činí 240,30 Kčs/GJ, v dovozu 626,80 Kčs/GJ.

ENERGIE V ZEMĚDĚLSKO-PRŮMYSLOVÉM KOMPLEXU KAPITALISTICKÝCH STÁTŮ

Ve vyspělých kapitalistických státech zaujímá významné místo ve spotřebě energie zemědělsko-průmyslový komplex, na nějž připadá asi pětina celkové spotřeby.

V rámci uvedeného komplexu se zemědělství postupně stalo energeticky náročným odvětvím zaváděním výrobních technologií, které používají rozsáhlou techniku, energeticky náročně upravují krmiva a spotřebují značné množství energie v inputech – hnojivech, pesticidech a závlahách. Se vznikem energetické krize se začaly zpracovávat podrobnější energetické bilance a hledat východiska.

Při zpracovávání energetické bilance členských zemí OECD (Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj) byly rozčleněny následující sféry zemědělsko-průmyslového komplexu: inputy (výrobní prostředky), zemědělství, potravinářský průmysl, přeprava produkce do velkoobchodu, skladování, úpravy v hromadném stravování a v domácnostech.

Z celkové spotřeby energie členských zemí OECD připadá na I. sféru (inputy) 12,5 %, na II. sféru (zemědělství) rovněž 12,5 %, na III. sféru celkem 75 % (zpracování zemědělských surovin, přeprava, skladování, realizace). Tyto relace se v jednotlivých zemích liší podle intenzity výroby, úrovně cen, organizačně technického propojení jednotlivých sfér zemědělsko-průmyslového komplexu a zvláště stupně rozvoje zpracování zemědělských surovin (tab. IV).

Odvětví a sféry národního hospodářství	Podíl na celém národním hospodářství %	Podíl pouze na ZPK %
Zemědělství	2,5	12,5
Průmysl	34,0	
– z toho odvětví vyrábějící výrobní prostředky pro zemědělství	2,5	12,5
– potravinářský průmysl	5,0	25,0
Doprava	28,0	
– z toho přeprava zemědělské produkce velkoodběratelům	1,0	5,0
Obchod a komunální hospodářství	31,0	
– z toho skladování a realizace zemědělských výrobků	2,0	10,0
– úprava potravin v systému společného stravování a v domácnostech	7,0	35,0
Ostatní spotřeba	4,5	–
Celkem	100,0	100,0

Rozptýl podílu zemědělství na celkové spotřebě energie v národním hospodářství je od 5,5 % (NSR) až do 28,2 % (Kanada vyrábějící zemědělské produkty na export).

V závislosti na zdrojích energie, úrovni specializace a intenzifikace zemědělství a na stupni technické vybavenosti ve zpracovatelském průmyslu existují podstatné rozdíly. Např. ve Španělsku připadá téměř 90 % energie spotřebované v zemědělství na tekutá paliva a 82,6 % spotřebovuje potravinářský průmysl. V Nizozemí činí podíl nafty asi jednu čtvrtinu, ale zemní plyn se podílí na celkové spotřebě asi 3/4. Švédské zemědělství se vyznačuje největším podílem spotřeby elektrické energie v zemědělství – 27,5 %. V potravinářském průmyslu na Novém Zélandu se spotřebovuje přes 50 % energie ve formě černého uhlí, v USA asi 50 % připadá na zemní plyn.

Podíl zemědělství (včetně spotřeby energie v I. sféře, tj. pro produkci výrobních prostředků pro zemědělství) je nejnižší v Irské republice (1,2 %), nejvyšší v Dánsku (18 %) vlivem vysoké intenzity živočišné výroby.

V zemědělství se celková spotřeba energie dělí téměř rovným dílem na přímou a nepřímou (převážně spotřeba energie v I. sféře). Značná spotřeba energie připadá na zpracování půdy (25 % přímé spotřeby). V dalších položkách jsou odlišnosti podílu spotřeby dány technologií výroby v jednotlivých zemích. V USA a v Japonsku se spotřebovuje na závlahy 10 až 12 % energie, v některých zemích je zase nadměrná spotřeba energie na sušení (Francie 8,9 %, Finsko 7,6 %), v jiných na pěstování zeleniny ve sklenících (Japonsko 33 %, Dánsko 17,9 %).

Z nepřímé spotřeby energie, s výjimkou Kanady, připadá nejvíce na výrobu dusíkatých hnojiv (30 %), strojů a zařízení (v průměru 15 až 16 %). V některých zemích se nezapočítávají dovozy krmných směsí, např. v Dánsku činí import krmiv

V. Podíl a struktura spotřeby energie ZPK v kapitalistických zemích

Země	Procentní podíl spotřeby energie připadající na jednotlivé části ZPK z celkové spotřeby národního hospodářství					
	zemědělství včetně I. sféry	potravinářský průmysl	doprava	realizace	skladování a úprava pokrmů	ZPK celkem (podíl v % v rámci NH)
Austrálie	6,5	4,9	0,4	1,5	6,4	19,7
Belgie	8,2	4,0	.	4,6	.	16,8
Velká Británie	4,6	6,7	0,9	1,7	7,6	21,5
Dánsko	17,7	6,7	.	.	.	24,4
Itálie	6,4	5,8	.	.	.	12,2
Kanada	5,1	9,0	5,6	8,5	.	28,2
USA	2,7	1,2	0,5	1,7	2,8	8,9
NSR	3,2	1,7	0,6	.	.	5,5
Finsko	5,2	2,3	.	.	.	7,5
Francie	8,2	3,4	.	.	.	11,6
Japonsko	2,2	5,2	.	.	2,0	9,4

kolem 20 % celkové spotřeby energie v dánském zemědělství, ve Velké Británii asi 15 %.

Rozhodující část spotřeby energie v zemědělství připadá na rostlinnou výrobu. Její podstatný podíl se zhodnocuje jako krmivo (v USA asi 60 %, ve Francii 66 %).

Základní podíl energetické spotřeby v živočišné výrobě tvoří krmiva, v Dánsku dokonce 52 % spotřeby veškeré energie. Struktura energetické spotřeby se liší podle druhu hospodářských zvířat, užitkového zaměření a dalších hledisek. Např. ve výkrmu brojlerů se asi 1/4 energie spotřebuje na ohřev stájí ve formě tekutých paliv nebo elektrické energie, u skotu a prasat jen 10 až 12 %.

Nejvíce energie se spotřebuje ve III. sféře ZPK. První místo zaujímá cukrovarnický průmysl, na který připadá ve Francii, Belgii a NSR asi 1/4 přímé energetické spotřeby, energeticky náročné je mlékárenství (Francie a Finsko asi 1/3 spotřeby), pivovarnictví (Belgie 19 %, NSR 15 %).

Značný podíl spotřeby energie ve III. sféře připadá na realizaci (vyhřívání, osvětlení, chlazení, sklady aj.); ve Velké Británii 8 % z celkového ZPK, v USA 27 %, v Belgii 30 %, v Kanadě 27 %. Narůstá podíl polotovarů nebo již úplně připravených pokrmů, které šetří sice čas na jejich přípravu, avšak jsou náročné na obalový materiál a další prostředky potřebné k jejich realizaci (tab. V).

Efektivnost využití energie v zemědělství se hodnotí poměrem energie vynaložené a energie získané z konečné produkce. V uvedených zemích je sice tato bilance téměř vyrovnaná, avšak má stálou tendenci k pasívní bilanci. Příkladem poměrně vyrovnané bilance je britské zemědělství.

I když tato bilance je poměrně vyrovnaná, není úplná, neboť nezahrnuje výdej energie na pořízení staveb a budov a jejich vybavení. Koeficient využití vložené energie je v Austrálii 2,8 %, v USA 0,7 %, v Nizozemí 0,6 %, v Izraeli 0,5 %. Příznivá situace Austrálie je odrazem poměrně vysoce extenzivního zemědělství a nízkého používání dusíkatých hnojiv, neboť hlavním zdrojem dusíku jsou vikvovité plodiny.

S růstem intenzity výroby se stále zvyšuje specifická spotřeba energie, takže zemědělsky vyspělé země zpracovávají programy zaměřené na výraznou úsporu energie, případně na náhradu nafty domácími energetickými zdroji. Dochází k náhradě benzínu naftou a hlavně zemním plynem, rozšiřuje se používání etanolu (v řadě zemí poskytuje stát zemědělcům subvence na jeho využití). Zesiluje se boj proti vodní a větrné erozi a proti ztrátám energie ve všech stupních zemědělské výroby. S tím souvisí rozšiřování minimálního až nulového zpracování půdy, zvyšuje se využití statkových hnojiv, ověřují se možnosti výroby bioplynu.

Jednotlivé země zpracovávají národní programy racionálního vynakládání energie v zemědělství, jejichž cílem je dosáhnout výrazných úspor bez snížení výrobní intenzity.

ZÁVĚR

Struktura čs. sortimentu exportovaného zemědělsko-potravinářského zboží z hlediska ekonomické výhodnosti se dlouhodobě zásadně nemění, tzn. položky ekonomicky efektivní jsou zpravidla efektivní trvale, zboží nevýhodné rovněž vykazuje neodpovídající parametry dlouhodobě. Výjimkou jsou pouze ty komodity, jejichž ukazatele ekonomické efektivnosti oscilují kolem hranice (resp. limity) výhodnosti, a komodity, jejichž ceny v posledních dvaceti letech vykázaly enormní vzrůst a pokles (cukr).

Růst nebo pokles ekonomické efektivnosti vývozu dané položky a ve většině

případů i efektivnosti vývozu energie je v naprosté většině funkcí dosažené zahraniční ceny. Zvýšení efektivnosti v důsledku snížení nákladů na domácí produkci je sporadický jev. Růst efektivnosti vývozu je tedy dosud ovlivňován převážně vnějšími faktory a pouze v menší míře změnou úrovně efektivnosti výroby. Zainteresovanost výroby na růstu objemu a efektivnosti je málo účinná zvláště u oborů, které exportují nevýznamný podíl produkce. Zainteresovanost je nezbytná nejen u finálních výrobků, ale také u subdodavatelů (surovina, polotovary, pomocný materiál, obaly).

Vzhledem k nutnosti naplnit plánovaný objem vývozu jsou stále exportovány komodity ekonomicky nevhodné pro vývoz. Rozšiřování sortimentu vývozu ve smyslu rozšiřování škály podpoložek již vyvážených komoditních agregací je ekonomicky a komerčně pozitivní. Rozšiřování komoditní skladby čs. vývozu, pokud vede k řádově nevýznamným obchodům novými druhy zboží, zhoršuje většinou globální efektivnost našeho vývozu. Ve výhledech vývozu nelze vycházet z momentální konjunkturální situace (pozitivní či negativní). Stejně tak nelze vyhledávat méně náročné trhy, protože po určité době se požadavky trhu vyrovnávají a čs. vývozce pak realizuje nižší ceny, nebo trh ztrácí.

Postupná likvidace trvale neefektivních exportů, zejména výrobků náročných na dovážené suroviny z VKS a výrobků, jejichž vývoz má protisměrný charakter, by i za předpokladu alikvotního snížení celkového objemu vývozu event. zvýšení vývozu efektivních komodit pravděpodobně znamenalo celkové zvýšení efektu zahraničního obchodu čs. zemědělsko-potravinářských produktů.

Čs. zemědělsko-potravinářský komplex, zaměřený především na zvyšování soběstačnosti, nebude ani do budoucna patřit k charakteristickým exportním odvětvím, i když jeho účast v zahraničním obchodě není zanedbatelná. Nadále je žádoucí zvyšovat exportní schopnost v tradičních komoditách, zvláště těch, které patří mezi výrazně či středně energeticky efektivní, a vývoz masa, masných výrobků, i zabité drůbeže uplatnit především za podmínek vlastní krmivové základny, event. při dovozu masa a kukuřice, u nichž je energetická efektivnost nejvýhodnější.

Dosud zpracované výhledy a koncepce zbožové, ev. i teritoriální málo respektují hlediska energetické výhodnosti. Mnohdy vycházejí z momentální konjunkturální situace a generalizují krátkodobý stav a vyhledávají méně náročné trhy. Je žádoucí, aby hledisko energetické náročnosti se stalo nedílnou součástí rozhodovacího procesu, byť nemusí být vždy nejpodstatnější.

Došlo 3. 6. 1986

JENÍČEK V., Výzkumný ústav ekonomiky zemědělství a výživy, Mánesova 75, 120 58 Praha 2

Energetická náročnost v zemědělsko-potravinářské sféře a efektivnost jejího zhodnocení ve vnějších vztazích

Zeměd. Ekon., 33, 1987, č. 6, s. 493–502. — 5 tab., res. čes., rus., angl., něm.

energie, spotřeba, ZPK, ZPoK, energetická náročnost, vývoz, dovoz, efektivnost, výsledky výzkumu

Článek charakterizuje spotřebu energie v zemědělství a potravinářském průmyslu ČSSR a efektivnost zhodnocení energie při čs. vývozu a dovozu zemědělsko-potravinářských výrobků a spotřebu energie v zemědělsko-průmyslovém komplexu vybraných hospodářsky vyspělých kapitalistických států.

ЕНИЧЕК, В., Научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства и продовольствия, Манесова 75, 120 58 Прага 2

Энергоемкость в агропродовольственной области и эффективность ее оценки во внешних взаимоотношениях

Zeměd. Ekon., 33, 1987, № 6, с. 493–502 — 5 табл., рез. чешск., русск., англ., нем.

энергия, расход, АПК, АПоК, энергоемкость, экспорт, импорт, эффективность, результаты исследования

В статье охарактеризован расход энергии в сельском хозяйстве и продовольственной промышленности ЧССР и эффективность оценки энергии при экспорте и импорте сельскохозяйственных продуктов и расход энергии в АПК избранных экономически зрелых капиталистических государствах.

JENÍČEK V., Economic Research Institute for Agriculture and Food, Mánesova 75, 120 58 Praha 2

Energy Demands in the Sphere of Agriculture and Food Industry and Effectiveness of its Valorization in External Relations

Zeměd. Ekon., 33, 1987, No. 6, pp. 493–502. — 5 tabs, summaries in cs, ru, en, de

energy, consumption, agro-industrial complex, agricultural and food production complex, energy demands, export, import, effectiveness, results of research

We present the characteristics of energy demands in the agriculture and food production of the ČSSR and of the effectiveness of energy valorization in the Czechoslovak export and import of agricultural and food products and of energy consumption in the agro-industrial complex of the selected economically advanced capitalist countries.

JENÍČEK V., Forschungsinstitut für die Ökonomik der Landwirtschaft und Ernährung, Mánesova 75, 120 58 Praha 2

Der Energiebedarf in der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft und die Effektivität ihrer Nutzung in den Außenbeziehungen

Zeměd. Ekon., 33, 1987, Nr. 6, S. 493–502. — 5 Tab., Zus. in Tschech., Russ., Engl., Dtech.

Energie, Energiebedarf, Verbrauch, AIK, ALK, Export, Import, Effektivität, Forschungsergebnisse

Im Artikel wird der Verbrauch von Energie in der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft der ČSSR charakterisiert sowie die Effektivität der Bewertung der Energie beim tschechoslowakischen Export und Import von landwirtschaftlichen und Lebensmittelerzeugnissen. Außerdem wird der Energieverbrauch im AIK ausgewählter wirtschaftlich hochentwickelter kapitalistischer Staaten gekennzeichnet.

Adresa autora:

Ing. Vladimír Jeníček, CSc., Výzkumný ústav ekonomiky zemědělství a výživy,
Mánesova 75, 120 58 Praha 2

CONTENTS

V y d r a V.: Draft of a Program of the Rational Utilization of Energy in the Agro-Industrial Complex	415
K a š p a r M.: Decreasing Energy Demands of Farm Machines	417
N o v á k B.: Rationalization of Energy Demands in Plant Nutrition and Protection	427
J u r á ň C.: Rationalization of the Utilization of Supplemental Energy in Crop Production	433
V y d r a V.: Possibilities of Energy Savings in Agricultural Constructions	441
P r e i n i n g e r M.: The Evaluation of Energy Structure of Plant Production	451
R u m l M.: The Utilization of Organic Matter as Energy Resource	463
K u š i a k J.: Possibilities of Decreasing Energy Demands in Food Production through Rationalization of their Final Consumption	469
Z v o n í č e k J.: Savings of Fuels and Energy in Food Industry	477
V y d r a V.: The Role of Reserves of the Means of Production when Securing the Uniformity of the Process of Reproduction in the Agricultural and Food Production Complex	487
J e n í č e k V.: Energy Demands in the Sphere of Agriculture and Food Industry and Effectiveness of its Valorization in External Relations	493

INHALT

V y d r a V.: Zum Entwurf des Programms für die rationelle Energienutzung im AIK	415
K a š p a r M.: Senkung des Energieanspruchs von Maschineninvestitionen	417
N o v á k B.: Energieeinsparungen bei der rationellen Nutzung der Mittel zur Ernährung und zum Schutz der Pflanzen	427
J u r á ň C.: Rationalisierung der Nutzung von Zusatzenergie in der Pflanzenproduktion	433
V y d r a V.: Möglichkeiten der Energieeinsparung bei Landwirtschaftsbauten	441
P r e i n i n g e r M.: Bewertung der Struktur der Pflanzenproduktion vom Gesichtspunkt der Energie	451
R u m l M.: Nutzung organischer Masse zu Energiezwecken	463
K u š i a k J.: Möglichkeiten zur Senkung des Energiebedarfs der Lebensmittelproduktion durch Rationalisierung ihres Endverbrauchs	469
Z v o n í č e k J.: Einsparungen von Brennstoff und Energie in der Lebensmittelindustrie	477
V y d r a V.: Aufgabe der Reserven an Produktionsmitteln bei der Sicherung der Gleichmäßigkeit des Reproduktionsprozesses im AIK	487
J e n í č e k V.: Der Energiebedarf in der Land- und Nahrungsgüterwirtschaft und die Effektivität ihrer Nutzung in den Außenbeziehungen	493



Vědecký časopis ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru ekonomiky zemědělství a potravinářského průmyslu. Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41, 25 44 51. Celoroční předplatné Kčs 120,—. Vytiskl Tisk, knižní výroba, n. p., Brno, závod 3, 737 36 Český Těšín.

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1987

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6, PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno, PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.

STATISTICKÉ PŘEHLEDY

ČÍSLO

6

o československém a zahraničním zemědělství
PŘÍLOHA ČÍSLA 7 ČASOPISU ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA

1987

INTENZITA ZEMĚDĚLSKÉ VÝROBY A PRODUKTIVITA PRÁCE V ZEMĚDĚLSTVÍ

v Kčs stálých cen roku 1980

Území, kraj	1980	1981	1982	1983	1984	1985	Index 1985 1980
Intenzita zemědělské výroby celkem							
ČSSR	15 256	14 971	15 651	16 328	17 076	16 840	110,4
ČSR	16 255	15 948	16 611	17 342	18 092	18 113	111,4
SSR	13 519	13 257	13 968	14 552	15 296	14 612	108,1
Středočeský	16 617	15 997	16 305	17 557	18 566	18 731	112,7
Jihočeský	14 836	14 995	14 835	16 042	16 937	17 132	115,5
Západočeský	13 127	13 311	12 971	14 584	15 082	15 697	119,6
Severočeský	13 904	13 931	14 386	15 069	15 451	15 480	111,3
Východočeský	16 985	16 563	17 922	18 196	18 961	19 027	112,0
Jihomoravský	19 318	18 088	19 768	19 740	20 346	20 106	104,1
Severomoravský	15 772	16 152	16 760	17 483	18 262	18 002	114,1
Západoslovenský	19 428	18 019	19 320	20 007	20 798	20 057	103,2
Středoslovenský	9 990	10 076	10 387	10 957	11 411	11 325	113,4
Východoslovenský	9 414	10 187	10 561	11 267	11 990	10 784	114,6
Produktivita v zemědělství celkem							
ČSSR	108 848	106 177	111 748	118 096	122 274	119 800	110,1
ČSR	118 756	116 230	122 069	130 348	134 811	134 293	113,1
SSR	92 672	89 779	94 994	98 727	102 535	97 073	104,8
Středočeský	121 675	118 502	122 551	132 804	139 790	139 798	114,9
Jihočeský	132 350	133 792	133 868	146 000	154 361	155 900	117,8
Západočeský	125 513	127 273	125 001	141 161	145 928	152 688	121,6
Severočeský	116 668	117 211	122 523	129 491	133 347	133 028	114,0
Východočeský	125 171	122 402	133 831	136 903	143 098	143 470	114,6
Jihomoravský	123 081	115 622	127 045	126 531	129 332	126 791	103,0
Severomoravský	109 806	112 058	116 154	121 243	125 868	122 163	111,2
Západoslovenský	122 114	113 049	121 336	125 330	129 402	124 756	102,2
Středoslovenský	76 804	76 239	78 179	82 320	84 791	82 314	107,2
Východoslovenský	68 102	72 163	74 407	79 456	84 219	74 691	109,7

Intenzita je vyjádřena výší hrubé produkce připadající na 1 ha zem. půdy, produktivita výší produkce připadající na 1 pracovníka. Údaje o hrubé zemědělské produkci jsou převzaty z bilancí zpracovávaných samostatně podle jednotné metodiky na všech úrovních státní statistiky. Výše produktivity, zvláště v JZD, která je počítána na všechny pracovníky, je v některých krajích (např. Severočeském, Jihomoravském, Severomoravském, Středoslovenském a Východoslovenském) ovlivněna vysokým podílem přidružené výroby.

Území, kraj	1980	1981	1982	1983	1984	1985	Index <u>1985</u> <u>1980</u>
Intenzita rostlinné produkce							
ČSSR	6 390	6 090	6 940	7 141	7 587	7 293	114,1
ČSR	6 607	6 359	7 214	7 430	7 870	7 807	118,2
SSR	6 011	5 618	6 458	6 634	7 092	6 394	106,4
Středočeský	6 922	6 403	7 016	7 764	8 457	8 562	123,7
Jihočeský	5 358	5 534	5 662	6 387	6 843	6 992	130,5
Západočeský	4 901	5 044	4 843	5 825	6 063	6 575	134,2
Severočeský	6 207	6 150	6 794	7 115	7 176	7 295	117,5
Východočeský	6 231	6 176	7 697	7 399	7 966	7 874	126,4
Jihomoravský	8 667	7 535	9 298	8 691	9 191	8 788	101,4
Severomoravský	6 284	6 611	7 353	7 502	7 769	7 523	119,7
Západoslovenský	9 549	8 059	9 634	9 840	10 459	9 799	102,6
Středoslovenský	3 875	3 823	4 081	4 275	4 424	4 239	109,4
Východoslovenský	3 572	4 210	4 671	4 811	5 363	4 094	114,6
Produktivita v rostlinné výrobě							
ČSSR	45 586	43 191	49 549	51 647	54 330	51 885	113,8
ČSR	48 271	46 346	53 016	55 847	58 641	57 885	119,9
SSR	41 203	38 045	43 921	45 007	47 543	42 476	103,1
Středočeský	50 683	47 433	52 732	58 725	63 677	63 900	126,1
Jihočeský	47 798	49 375	51 092	58 133	62 365	63 628	133,1
Západočeský	46 863	48 227	46 673	56 378	58 664	63 959	136,5
Severočeský	52 086	51 743	57 867	61 143	61 929	62 687	120,4
Východočeský	45 916	45 641	57 474	55 670	60 121	59 370	129,3
Jihomoravský	55 223	48 167	59 754	55 709	58 425	55 418	100,4
Severomoravský	43 748	45 864	50 959	52 029	53 547	51 049	116,7
Západoslovenský	60 022	50 563	60 503	61 641	65 072	60 948	101,5
Středoslovenský	29 794	28 923	30 717	32 123	32 876	30 808	103,4
Východoslovenský	25 840	29 823	32 914	33 930	37 669	28 353	109,7

Území, kraj	1980	1981	1982	1983	1984	1985	Index 1985 1980
Intenzita živočišné produkce							
ČSSR	8 866	8 881	8 711	9 187	9 489	9 547	107,7
ČSR	9 648	9 589	9 397	9 912	10 222	10 306	106,8
SSR	7 508	7 639	7 510	7 918	8 204	8 218	109,5
Středočeský	9 695	9 594	9 289	9 793	10 109	10 169	104,9
Jihočeský	9 478	9 461	9 173	9 655	10 094	10 140	107,0
Západočeský	8 226	8 267	8 128	8 759	9 019	9 122	110,9
Severočeský	7 697	7 781	7 592	7 954	8 275	8 185	106,3
Východočeský	10 754	10 387	10 225	10 797	10 995	11 153	103,7
Jihomoravský	10 651	10 553	10 470	11 049	11 155	11 318	106,3
Severomoravský	9 488	9 541	9 407	9 981	10 493	10 479	110,4
Západoslovenský	9 879	9 960	9 686	10 167	10 339	10 258	103,8
Středoslovenský	6 115	6 253	6 306	6 682	6 987	7 086	115,9
Východoslovenský	5 842	5 977	5 890	6 456	6 627	6 690	114,5
Produktivita v živočišné výrobě							
ČSSR	63 262	62 986	62 199	66 449	67 944	67 915	107,4
ČSR	70 485	69 884	69 053	74 501	76 170	76 408	108,4
SSR	51 469	51 734	51 073	53 720	54 992	54 597	106,1
Středočeský	70 992	71 069	69 819	74 079	76 113	75 898	106,9
Jihočeský	84 552	84 417	82 776	87 867	91 996	92 272	109,1
Západočeský	78 650	79 046	78 328	84 783	87 264	88 729	112,8
Severočeský	64 582	65 468	64 656	68 348	71 418	70 341	108,9
Východočeský	79 255	76 761	76 357	81 233	82 977	84 100	106,1
Jihomoravský	67 858	67 455	67 291	70 822	70 907	71 373	105,2
Severomoravský	66 058	66 194	65 195	69 214	72 321	71 114	107,6
Západoslovenský	62 092	62 486	60 833	63 689	64 330	63 808	102,8
Středoslovenský	47 010	47 316	47 462	50 197	51 915	51 506	109,6
Východoslovenský	42 262	42 340	41 493	45 526	46 550	46 338	109,6

Území, kraj	1980	1981	1982	1983	1984	1985	Index 1985 1980
Tržní zemědělská produkce připadající na 1 ha zem. půdy							
ČSSR	11 636	11 486	11 807	12 433	12 986	12 735	109,4
ČSR	12 558	12 417	12 730	13 458	14 007	13 890	110,6
SSR	10 031	9 851	10 187	10 639	11 199	10 713	106,8
Středočeský	13 982	13 697	13 855	13 801	14 663	14 697	105,1
Jihočeský	11 188	11 408	11 231	12 218	13 115	13 069	116,8
Západočeský	10 147	10 304	10 049	10 926	11 642	11 993	118,2
Severočeský	11 107	11 031	11 377	11 901	12 220	12 256	110,3
Východočeský	13 081	12 959	13 868	14 335	14 743	14 678	112,2
Jihomoravský	14 866	14 407	15 086	15 374	15 574	15 395	103,6
Severomoravský	12 097	12 106	12 349	13 286	14 029	13 572	112,2
Západoslovenský	15 330	14 289	15 056	15 570	16 130	15 596	101,7
Středoslovenský	6 668	6 748	6 771	7 292	7 514	7 542	113,1
Východoslovenský	6 567	7 067	7 242	7 588	8 291	7 399	112,7
Tržní zemědělská produkce připadající na 1 pracovníka							
ČSSR	83 016	81 458	84 297	89 929	92 991	90 595	109,1
ČSR	91 744	90 497	93 544	101 157	104 374	102 979	112,2
SSR	68 765	66 713	69 285	72 179	75 069	71 173	103,5
Středočeský	102 383	101 464	104 133	104 393	110 402	109 691	107,1
Jihočeský	99 804	101 791	101 343	111 193	119 529	118 926	119,2
Západočeský	97 020	98 527	96 845	105 754	112 642	116 658	120,2
Severočeský	93 199	92 815	96 894	102 273	105 458	105 323	113,0
Východočeský	96 400	95 768	103 559	107 851	111 268	110 679	114,8
Jihomoravský	94 716	92 090	96 958	98 543	99 002	97 084	102,5
Severomoravský	84 219	83 990	85 579	92 139	96 688	92 100	109,4
Západoslovenský	96 359	89 646	94 554	97 533	100 357	97 009	100,7
Středoslovenský	51 264	51 065	50 961	54 785	55 832	54 820	106,9
Východoslovenský	47 510	50 061	51 025	53 510	58 233	51 251	107,9

Území, kraj	1980	1981	1982	1983	1984	1985	Index 1985 1980
Tržní produkce do státních fondů připadající na 1 ha z. p.							
ČSSR	10 133	10 203	10 342	10 768	11 083	10 962	108,2
ČSR	11 045	11 098	11 193	11 667	12 037	11 986	108,5
SSR	8 545	8 630	8 849	9 195	9 412	9 168	107,3
Středočeský	11 609	11 535	11 500	11 890	12 426	12 490	107,6
Jihočeský	10 035	10 208	9 953	10 689	11 262	11 278	112,4
Západočeský	8 733	8 887	8 784	9 409	9 750	9 979	114,3
Severočeský	9 816	10 122	10 104	10 487	10 790	10 904	111,1
Východočeský	11 740	11 653	12 166	12 570	12 860	12 678	108,0
Jihomoravský	12 593	12 589	12 897	13 160	13 226	13 260	105,3
Severomoravský	10 769	10 848	10 907	11 469	12 107	11 903	110,5
Západoslovenský	12 689	12 467	12 904	13 289	13 386	12 982	102,3
Středoslovenský	5 784	5 933	5 964	6 338	6 534	6 643	114,9
Východoslovenský	5 952	6 295	6 418	6 667	7 108	6 678	112,2
Tržní produkce do státních fondů připadající na 1 pracovníka							
ČSSR	72 292	72 358	73 839	77 886	79 362	77 981	107,9
ČSR	80 694	80 886	82 250	87 692	89 695	88 868	110,1
SSR	58 575	58 449	60 184	62 384	63 093	60 910	104,0
Středočeský	85 004	85 446	86 434	89 936	93 562	93 221	109,7
Jihočeský	89 524	91 079	89 816	97 282	102 636	102 632	114,6
Západočeský	83 494	84 979	84 649	91 066	94 333	97 068	116,3
Severočeský	82 370	85 163	86 056	90 118	93 123	93 703	113,8
Východočeský	86 519	86 122	90 852	94 572	97 060	95 599	110,5
Jihomoravský	80 234	80 470	82 884	84 350	84 074	83 620	104,2
Severomoravský	74 977	75 265	75 587	79 533	83 446	80 777	107,7
Západoslovenský	79 760	78 216	81 039	83 246	83 283	80 748	101,2
Středoslovenský	44 471	44 893	44 885	47 618	48 553	48 285	108,6
Východoslovenský	43 058	44 595	45 217	47 013	49 927	46 255	107,4

Území, kraj	1980	1981	1982	1983	1984	1985	Index 1985 1980
Intenzita zemědělské výroby ve státních statcích							
ČSSR	11 579	11 376	11 756	12 267	12 819	12 788	110,4
ČSR	11 775	11 461	11 993	12 414	12 881	13 133	111,5
SSR	11 047	11 138	11 110	11 831	12 634	11 786	106,7
Středočeský	13 745	13 247	12 691	14 250	14 791	15 331	111,5
Jihočeský	10 170	10 316	10 136	10 713	11 139	11 181	109,9
Západočeský	10 459	10 369	10 004	11 839	12 176	12 759	122,0
Severočeský	10 727	10 494	10 623	11 244	11 467	11 528	107,5
Východočeský	11 429	11 684	12 250	12 627	12 959	13 320	116,6
Jihomoravský	16 904	14 154	16 082	16 392	17 292	17 145	101,4
Severomoravský	10 524	10 950	11 149	11 898	12 408	12 459	118,4
Západoslovenský	16 640	15 142	15 480	16 447	17 155	16 937	101,8
Středoslovenský	8 652	8 935	9 300	9 429	10 107	10 109	116,8
Východoslovenský	8 669	9 212	8 905	9 708	10 240	8 841	102,0
Produktivita ve státních statcích							
ČSSR	96 314	94 316	98 303	103 477	107 727	107 465	111,6
ČSR	100 850	98 272	104 059	108 172	111 611	113 854	112,9
SSR	85 163	84 548	84 559	91 103	97 535	90 968	106,8
Středočeský	103 855	101 335	98 393	110 357	114 879	119 880	115,4
Jihočeský	99 110	99 741	97 759	103 240	106 135	105 449	106,4
Západočeský	103 843	102 772	100 403	116 958	119 829	125 952	121,3
Severočeský	99 127	97 723	98 807	104 523	106 247	106 597	107,5
Východočeský	102 031	105 035	110 834	113 939	115 318	119 110	116,7
Jihomoravský	112 534	94 846	111 990	114 522	120 804	120 350	107,0
Severomoravský	86 634	88 457	89 404	94 934	97 405	97 170	112,2
Západoslovenský	111 905	101 789	105 814	111 850	116 781	115 823	103,5
Středoslovenský	72 580	72 584	75 662	76 832	81 508	79 488	109,5
Východoslovenský	70 635	74 086	70 965	80 894	86 708	76 346	108,1

Území, kraj	1980	1981	1982	1983	1984	1985	Index 1985 1980
Intenzita zemědělské výroby v JZD							
ČSSR	14 440	14 095	14 558	15 073	15 874	15 671	108,5
ČSR	15 697	15 304	15 716	16 343	17 190	17 323	110,4
SSR	12 473	12 179	12 962	13 080	13 815	13 092	105,0
Středočeský	14 677	14 634	14 772	16 087	16 969	17 135	116,8
Jihočeský	13 532	13 813	13 066	14 647	15 429	15 735	116,3
Západočeský	13 048	13 842	12 593	14 428	15 439	15 816	121,2
Severočeský	15 274	15 134	15 772	16 129	16 715	16 847	110,3
Východočeský	15 992	15 482	16 476	16 548	17 441	17 536	109,6
Jihomoravský	17 401	16 373	17 729	17 511	18 142	18 239	104,8
Severomoravský	16 731	17 136	17 438	18 163	19 087	18 744	112,0
Západoslovenský	17 697	16 104	17 281	17 733	18 660	17 999	101,7
Středoslovenský	9 388	9 433	9 485	9 956	10 365	10 305	109,8
Východoslovenský	8 008	9 038	9 255	9 855	10 200	8 927	111,5
Produktivita v JZD							
ČSSR	91 691	88 955	92 290	95 131	99 146	97 664	106,5
ČSR	103 574	101 335	104 509	108 207	112 923	113 159	109,2
SSR	74 781	71 551	76 528	76 902	80 114	76 133	101,8
Středočeský	103 348	103 719	105 596	114 574	119 821	120 098	116,2
Jihočeský	116 386	119 240	113 797	127 567	133 903	136 424	117,2
Západočeský	109 575	117 295	108 063	123 814	132 666	136 583	124,6
Severočeský	88 017	88 800	92 031	94 124	98 119	98 050	111,4
Východočeský	107 551	104 465	111 925	112 260	117 720	118 353	110,0
Jihomoravský	100 294	94 566	102 279	100 046	102 657	102 040	101,7
Severomoravský	90 765	92 694	94 557	97 947	100 863	98 388	108,4
Západoslovenský	101 622	92 697	100 179	102 911	107 132	103 869	102,2
Středoslovenský	58 540	57 172	57 954	59 977	61 253	61 079	104,3
Východoslovenský	49 266	53 123	54 330	57 690	58 930	51 540	104,6

Území kraj	Výroba na 1 ha zem. půdy					
	1980	1985	1980	1985	1980	1985
	zrniny v kg		brambory v kg		cukrovka v kg	
ČSSR	1 596	1 781	396	513	1 067	1 151
ČSR	1 634	1 873	445	623	1 182	1 360
SSR	1 531	1 621	311	321	866	786
Středočeský	1 848	2 183	345	509	1 880	2 373
Jihočeský	1 287	1 693	707	1 062	12	12
Západočeský	1 274	1 688	372	650	—	—
Severočeský	1 390	1 450	159	203	946	931
Východočeský	1 444	1 762	458	652	1 132	1 697
Jihomoravský	2 247	2 254	549	594	1 923	1 940
Severomoravský	1 479	1 665	387	589	1 675	1 739
Západoslovenský	2 693	2 811	139	144	1 825	1 636
Středoslovenský	775	805	496	493	232	168
Východoslovenský	784	877	350	380	262	291
	maso*) v kg ž. h.		mléko v l		vejce v ks	
ČSSR	249	260	843	992	720	817
ČSR	270	279	934	1 101	780	858
SSR	212	226	683	803	616	746
Středočeský	288	292	918	1 058	799	887
Jihočeský	264	277	909	1 095	602	609
Západočeský	209	228	849	1 019	674	728
Severočeský	197	214	733	817	882	990
Východočeský	290	291	1 123	1 319	809	873
Jihomoravský	320	331	936	1 119	815	930
Severomoravský	259	266	970	1 144	827	960
Západoslovenský	305	303	842	968	801	918
Středoslovenský	151	177	608	731	484	593
Východoslovenský	151	174	554	658	511	673

*) jatečný skot, telata, prasata