

Biblid: 0354-9496(2013) 18: 1, p. 79-85
UDK: 631.372

Pregledni rad
Review paper

PROCESNA TEHNIKA I TERMOTEHNIKA – STANJE I POTREBE

PROCESS TECHNIQUES AND THERMOTHECNICS - STATE AND NEEDS

Brkić M.¹, Janjić T.¹, Olivera Ecim Đurić²

REZIME

U radu je razmatrano stanje procesne, termotehničke i energetske opreme u Srbiji. Podaci su prikupljeni na osnovu statističkog popisa u poljoprivredi, literaturnih izvora i postojeće dokumentacije privrednih komora. Na osnovu ovih podataka ustanovljeno je da starost i amortizovanost procesne i termotehničke opreme je vrlo velika. Kod sušara i silosa u društvenom i privatizovanom sektoru ona u proseku iznosi preko 25 godina. Zbog toga planirane godišnje potrebe za obnovu ovih uređaja su smanjene u odnosu na stvarne potrebe, uglavnom zbog nedostatka sredstava. U tabeli su navedeni konkretni podaci brojanog stanja pojedine opreme u 2012/2013. godini i godišnje potrebe za period od 2014. do 2020. godine. Povećao se broj sušara za zrno i metalnih silosnih ćelija za skladištenje zrna žitarica i uljarica na privatnom posedu srednje veličine. Povećan je interes za povrtarsku proizvodnju u zaštićenom prostoru, a s tim i raste interes za klimatizaciju prostora. Takođe, povećan je interes za izgradnju objekata za doradu i hlađenje voća i povrća. Na osnovu analize stanja i strukture potrebne procesne opreme, može da se konstatuje da je potrebno još uvek uvoziti specijalnu procesnu i termotehničku opremu. Neophodno je pri tom naglasiti da je domaća industrija procesne i termotehničke opreme dovoljno osposobljena da samostalno proizvodi jednostavnije procesne uređaje i termotehničku opremu za domaće potrebe i za izvoz.

Ključne reči: procesna tehnika, termotehnika, stanje, potrebe, uvoz i izvoz

SUMMARY

The paper discusses the state of the process technique, thermo and power equipment in Serbia. Data were collected on the basis of the statistical census of agriculture, literature sources, and existing documentation chambers. Based on these data, it was found that age and amortization process and the process technique, thermo equipment is very high. The age by driers and silos in the public and privatized sector is an average of over 25 years. Therefore, the planned annual demand for the restoration of these devices are reduced in comparison to the real needs, mainly due to lack of funds. The table 1 lists the specific data of numerical state of

¹ Prof. dr Miladin Brkić, prof. dr Toša Janjić, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Departman za poljoprivrednu tehniku, Trg Dositeja Obradovića 8

² docent dr Olivera Ecim Đurić, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, Beograd-Zemun

individual equipment in 2012/2013th year and needs per year for period from 2014th to 2020th year. Increased the number of grain silos and metal cell storage of cereal grains and oilseeds in the private possession of medium size. Increased interest in vegetable production in greenhouses, and with it the growing interest in climatization of air space. Also, the increased interest in building facilities for processing and cooling of fruits and vegetables. The analysis of the structure and the necessary processing equipment, it can be concluded that it is still necessary to import special processing and thermo equipment. It is at this point out that the domestic industry for process and thermo equipment sufficiently qualified to produce simpler processing devices and thermo equipment for domestic needs and for export.

Key words: process engineering, heat engineering, state, needs, import and export

UVOD

Procesna tehnika, termotehnika i energetska oprema po ASAE podeli spadaju u grupu poljoprivredne tehnike koja se nalazi u oblasti posleubirajuih tehnologija poljoprivredne proizvodnje. Dakle, visok prinos i postignuti kvalitet ubranih poljoprivrednih proizvoda treba doraditi i sačuvati uz primenu mehanizovane, automatizovane i kompjuterizovne tehnike. Navedena tehnika nije tzv. njivska tehnika, već tehnika ekonomskog dvorišta, doradnih i skladišnih centara. I ako je njivska tehnika dostigla visoki stepen tehničkog ravoja, procesna tehnika i termotehnika, kao i energetska oprema i postrojenja su još složenija vrsta tehnike. Zbog toga ovoj tehnici je potrebno posvetiti posebnu paznju iz ekonomskih, stručnih, naučnih i obrazovnih razloga. Mi imamo malo stručnjaka iz ove oblasti, malo investicionih sredstava za ove namene, malo fabrika za proizvodnju navedene opreme, malo kvalifikovane radne snage da opslužuje ili proizvodi ovu opremu.

Naše poznate velike fabrike procesne opreme „Zmaj“ iz Zemuna, „Pobeda“ iz Novog Sada, termotehničke opreme „CER“ iz Čačka i kotlovskih postrojenja „Minel“ iz Beograda su nestale tranzicijom (privatizacijom) i ratnim razaranjima. One su u prošlom veku proizvodile opremu za domaće potrebe i za izvoz. Na primer, fabrika „CER“ iz Čačka izvozila je oko 300 sušara velikog kapaciteta godišnje u Poljsku, Mađarsku i Rumuniju. Ostala je dokumentacija, ostali su poneki stručnjaci, ostalo je iskustvo, zašto se onda nebi mogla ponovo pokrenuti ova proizvodnja. Ipak, na osnovu tog iskustva nastale su nove privatizovane fabrike manjeg i srednjeg kapaciteta da preuzmu razvoj navedene proizvodnje opreme.

Cilj ovog rada je da sagleda stanje i potrebe procesne tehnike, termotehnike i energetske opreme i postrojenja, da na osnovu analize toga stanja da konkretan predlog šta treba proizvoditi u domaćim fabrikama, koju opremu uvoziti i koju opremu usmeriti na izvoz. Posebno treba imati u vidu orijentaciju na proizvodnju opreme za organsku proizvodnju hrane, na opremu sa većim stepenom zaštite životne sredine, kao i na opremu sa većim stepenom energetske efikasnosti.

DISKUSIJA

Stanje procesne, termotehničke i energetske opreme u poljoprivredi

Stanje procesne, termotehničke i energetske opreme u 2012/2013. god. i godišnje potrebe za period od 2014. do 2020. godine prikazano je u tab. 1. Uvidom u navedene podatke može da se istakne da se i prošle godine brojno stanje u izvesnoj meri popravilo i ako su bile velike klimatske posledice od suše u poljoprivredi. Povećao se broj sušara za zrno i metalnih silosnih

ćelija za skladištenje zrna žitarica i uljarica. Rastao je broj izgrađenih sušara u privatnom vlasništvu. Preovladao je interes poljoprivrednih proizvođača i otkupčeljivača poljoprivrednih proizvoda da zadrže robu u svojim skladištima do postizanja povoljne cene za prodaju. Izgradnja objekata za skladištenje i sušenje zrnastih proizvoda u prošloj i ovoj godini finansiralo je Ministarstvo za poljoprivredu, vodoprivredu i šumarstvo, Fond za razvoj poljoprivrede Vojvodine, Fond za razvoj Vojvodine i Fond za razvoj Republike Srbije. Ove godine, kao i prošle, opao je tempo finansiranja, zbog ekonomske krize. Na osnovu prikupljenih podataka pretpostavlja se da će sve više proizvođača želiti da se opremi sa navedenom procesnom opremom. Uz ovu opremu obavlja se nabavka kolskih vaga, prečištača zrna, kofičastih elevatora, lančastih i trakastih transportera, pužnih i pneumatskih transportera i druge opreme. To znači da će i u narednim godinama rasti potreba i za ovom opremom (Nikolić R. i sar. 2012, Statistički godišnjak RS, 2012).

Posebno treba istaći pozitivan primer razvoja povrtarske proizvodnje u zaštićenom prostoru (Martinov M. i sar. 2011, Brkić i Janić, 2012). Naročito raste broj plastenika. Platenici se opremaju sa opremom za klimatizaciju, grejanje i ventilaciju. Takođe, raste broj sušara za voće i povrće, hladnjača, kotlova na biomasu, ekstrudera, ekstraktora i druge retke procesne opreme (Brkić i Janić, 2006, Janić i sar., 2008). Izgrađen je veliki broj kotlarnica na biomasu (preko 560). U poslednje vreme ulažu se naporu za podizanje biodizel, biogas i postrojenja za peletiranje i briketiranje biomase. Do sada su podignuta 32 postrojenja za peletiranje i briketiranje biomase, 6 izgrađenih pogona za proizvodnju biodizela i 4 pogona za proizvodnju biogasa. Ovaj porast neće biti tako brz, bez podsticajnih sredstava, kao što se dešava u Mađarskoj ili Hrvatskoj. Potrebe za energentima usmeravaju nas i na podizanje postrojenja za proizvodnju bioetanola. Podignuta postrojenja za proizvodnju bioetanola u Svetu uticala su na povećanje cene kukuruza. Takođe, prošlogodišnja suša je podigla cenu poljoprivrednih proizvoda. Zbog toga su SAD prošle godine ograničile proizvodnju bioetanola, da nebi nastao poremećaj u ishrani ljudi. Poljoprivreda postaje pored proizvođača hrane sve više i proizvođač energije (Brkić i Janić, 2008. i 2009). Poljoprivrednici odavno čekaju vreme da se povećaju cene poljoprivrednih proizvoda kao sirovine za energiju. Do sada je otkupna cena poljoprivrednih proizvoda namenjenih za proizvodnju hrane za njih bila niska.

Dugotrajnost i amortizovanost procesne i termotehničke opreme je vrlo velika. Kod sušara i silosa u društvenom i privatizovanom sektoru ona u proseku iznosi preko 25 godina. Takođe, svi termotehnički, procesni i transportni uređaji koji prate sušare i silose su manje-više iste starosti. Nema dovoljno sredstava za redovno održavanje ovih uređaja, opreme i postrojenja, a ni za rekonstrukciju, adaptaciju ili obnovu. Zbog toga planirane godišnje potrebe za obnovu ovih uređaja su smanjene u odnosu na stvarne potrebe (Brkić i sar., 2006, Brkić i Somer, 2007).



Sl. 1. Gravitaciono - protočna sušara za zrno

Fig. 1. Gravitation - flow grain dryer

U ovoj godini, takođe, povećan je interes za izgradnju objekata za hlađenje voća i povrća, pošto sveže voće i povrće nije moguće dugo sačuvati, a naročito ako se izvozi. Dobro je poznat primer bezbednog skladištenja malina. Podizanje većeg broja objekata za hlađenje finansiralo je Ministarstvo za poljoprivredu, vodoprivredu i šumarstvo, Fond za razvoj Vojvodine i Fond za razvoj Republike Srbije. Ministarstvo je davalo nepovratna sredstva, dok su ostali činioци davali kredite sa povišenim kamatnim stopama. Prošle godine je izgrađeno 8 hladnjača srednjeg i većeg kapaciteta.

Tab. 1. Brojno stanje procesne i termotehničke opreme u 2012/2013. i godišnje potrebe za period od 2014. Do 2020. godine

Tab. 1. Stage number of the process and thermotechnic equipment in 2012/2013 th and necessary per year for period from 2014th to 2020th year

| R. br. No. | Naziv opreme ili postrojenja Name of equipment or plant | Brojno stanje Stage number 2012/2013. | God. potrebe za Necessary per year for 2014 to 2020. |
|------------|--|---|--|
| 1. | Sušare za zrno | 664 | 33 |
| 2. | Prečistači zrna | 751 | 33 |
| 3. | Silosi | 289 | 26 |
| 4. | Skladišta, podna | 41 | 21 |
| 5. | Dehidratori | 14 | 6 |
| 6. | Mešaone stočne hrane | 577 | 16 |
| 7. | Oprema za doradu semena (separat. i dr.): | 212 | 15 |
| 8. | Sušare za voće, povrće i lekovito bilje | 728 | 43 |
| 9. | Sušare za duvan | 265 | 17 |
| 10. | Staklenici i Plastenici: | 21 2854 | 4 67 |
| 11. | Kotlovi na biomasu | 756 | 49 |
| 12. | Ekstruderi, tosteri i uparivači: | 127 | 26 |
| 13. | Prese za peletiranje i briketiranje biomase | 59 | 27 |
| 14. | Prese za cedenje ulja | 46 | 22 |
| 15. | Ekstraktori | 37 | 14 |
| 16. | Solarna postrojenja (kolektori i instalacija) | 412 | 314 |
| 17. | Gorionici | 1638 | 63 |
| 18. | Ventilatori: | 1549 | 112 |
| 19. | Razmenjivači toplote | 1953 | 151 |
| 20. | Oprema za hlađenje i hladnjače | 62 | 22 |
| 21. | Vetrogeneratori malih snaga | 29 | 16 |
| 22. | Termogeni | 254 | 36 |
| 23. | Kondicioneri za vazduh | 48 | 22 |
| 24. | Biogas postrojenja | 4 | 12 |
| 25. | Elektrogeneratori | 202 | 6 |
| 26. | Biodizel postrojenja | 23 | 16 |
| 27. | Bioetanol postrojenja | 0 | 8 |
| 28. | Toplotne pumpe | 8 | 15 |
| 29. | Transportni uređaji za unutrašnji transport | 3995 | 86 |

| | (elevatori, transporteri i dr.) | | |
|-----|---------------------------------|-----|----|
| 30. | Viljuškari | 354 | 52 |
| 31. | Kolske vage | 299 | 24 |
| 32. | Automatske pakerice proizvoda | 102 | 16 |

Potreban uvoz opreme u 2013. godini

Na osnovu analize stanja i strukture potrebne procesne i termotehničke opreme (tab. 1) može da se konstatuje da je potrebno još uvek uvoziti sledeću opremu: gorionici za tečna i gasovita goriva, termičke sange 2 do 10 MW, 12 komada godišnje, uređaji za automatsko izuzimanje zrna na sušarama u zavisnosti od sadržaja vlage, 10 komada godišnje, uređaji za sušenje zrna velikog kapaciteta, preko 15 t/h, 8 komada godišnje, metalne pocinkovane silosne ćelije, 22 kom godišnje, uređaji za hlađenje zrna (granfrigori), 5 komada godišnje, uređaji za prečišćavanje zrna (aspirateri), 16 komada godišnje, uređaji za selektriranje semena, 6 komada godišnje, urđaji za trijerisanje semena, 6 komada godišnje, uređaji za sortiranje semena prema masi, 5 komada godišnje, uređaji za kalibriranje semena prema frakcijama, 6 komada godišnje, uređaji za hemijsko tretiranje semena, 7 komada godišnje, uređaji za piliranje semena, 4 komada godišnje, uređaji za peletiranje semena, 4 komada godišnje, uređaji za peletiranje i briketiranje biomase, većeg kapaciteta 0,5 do 1,5 t/h, 8 komada godišnje, uređaji za ekstrudiranje stočne hrane većeg kapaciteta, 0,5 do 3 t/h, 4 komada godišnje, prese za hladno ceđenje ulja iz uljarica, kapaciteta 50 do 100 l/h ulja, 8 komada godišnje, uređaji za ekstrakciju eteričnog ulja iz lekovitog i aromatičnog bilja, 5 do 10 l/h, 5 komada godišnje, termogeni na biomasu, termičke snage 100 do 500 kW, 8 komada godišnje, kotlovi na biomasu, termičke snage, 500 do 2000 kW, 8 komada godišnje, oprema za hlađenje voća i povrća, kapaciteta 100 do 200 vagona, 8 komada godišnje, biogas postrojenja, manjeg kapaciteta do 100 m³/dan gasa, 5 komada godišnje, elektrogeneratori na gas, manjeg kapaciteta do 25 kW, 5 komada godišnje, pužne pumpe za transport mulja, manjeg kapaciteta, 5 komada godišnje, pakerice za pakovanje gotovih proizvoda, manjeg kapaciteta, 5 komada godišnje, merni i kontrolni instrumenti, raznih vrsta (termometri, termoparovi, aspiracioni psihrometri, anemometri, gasoanalizatori, vlagomeri, blende, pito-prandtllove cevi, kalorimetrijske



Sl. 2. Sušara za voće i povrće
Fig. 2. Dryer for fruits and vegetables



Sl. 3. Savremeni klimatizovani platenik
Fig. 3. The modern air-conditioned greenhouse

bombe i dr.), laboratorijska oprema i posuđe, raznih vrsta.

Mogući izvoz opreme u 2013. godini

Neophodno je naglasiti da je domaća industrija procesne i termotehničke opreme dovoljno osposobljena da samostalno proizvodi procesne uređaje i termotehničku opremu za domaće potrebe i za izvoz, kao što su na primer pakerice proizvoda, kotlovi na biomasu, sušare za zrno, voće i povrće i dr. U obzir bi mogao da dođe izvoz (uglavnom na istočno i južno evropsko tržište) sledeće procesne opreme: vertikalno-protlačne sušare za zrno, manjeg, srednjeg i velikog kapaciteta (do 5 t/h, 5 - 10 t/h i 10 - 15 t/h), šaržne sušare za zrno, manjeg i srednjeg kapaciteta (do 3 t/h i preko 3 t/h), sušare za testo, šaržnog tipa, manjeg kapaciteta (150 do 300 kg testa), sušare za duvan, raznih veličina, sušare za voće, povrće, lekovito i aromatično bilje i šumske plodove, trakaste i šaržne, raznih veličina, aspirateri za čišćenje zrna, manjeg, srednjeg i većeg kapaciteta (do 5 t/h, 5 - 30 t/h i 30 - 60 t/h), dehidratori za sušenje krmnog bilja, kapaciteta od 1 do 2 t/h brašna, prese za peletiranje i briketiranje biomase, manjeg kapaciteta do 250 kg/h, ložišta za sagorevanje biomase, manjeg i srednjeg kapaciteta (50-100 kW i 100-500 kW), kotlovi na biomasu, manjeg, srednjeg i velikog kapaciteta (50-100 kW, 100-500 kW i preko 500 kW), ventilatori, aksijalni i radijalni, raznog kapaciteta i napora, razmenjivači toplote, različite vrste i kapaciteta, mešaoce stočne hrane, različite vrste i kapaciteta, muljače za grožđe, različitog kapaciteta, inkubatori za leženje pilića, različitog kapaciteta, ekstraktori za lekovito i aromatično bilje, različitog kapaciteta, oprema za mini mlekare, različitog kapaciteta, oprema za mini pivare, različitog kapaciteta, oprema za mini uljare, različitog kapaciteta, oprema za mini vinarije, različitog kapaciteta, oprema za pečenje rakije, različitog kapaciteta, mašine za pakovanje gotovih proizvoda, različite vrste i kapaciteta.



Sl. 4. Kotlovi na peletirano biogorivo
Fig. 4. Boilers of pellets biofuel

ZAKLJUČAK

Na osnovu prikupljenih podataka ustanovljeno je da starost i amortizovanost procesne i termotehničke opreme je vrlo velika. Kod sušara i silosa u društvenom i privatizovanom sektoru ona u proseku iznosi preko 25 godina. Zbog toga planirane godišnje potrebe za obnovu ovih uređaja su smanjene u odnosu na stvarne potrebe, uglavnom zbog nedostatka sredstava. Stanje procesne opreme, termotehničkih i energetskih postrojenja, u pogledu brojnosti i kvaliteta izrade, prošle i ove godine se poboljšalo (tab. 1). Naime, povećao se broj kotlova na biomasu, opreme za peletiranje i briketiranje biomase, sušara za poljoprivredne proizvode i metalnih silosnih ćelija za skladištenje proizvoda, kao i prateće opreme. Na osnovu analize stanja i strukture potrebne procesne opreme, može da se konstatuje da je potrebno još uvek uvoziti specijalnu procesnu i termotehničku opremu. U poslednje vreme povećava se interes za izgradnjom hladnjača, biodizel i biogas postrojenja. Većina društvenih fabrika procesne opreme prestala je sa proizvodnjom. Ipak, razvijaju se nove, privatne, fabrike procesne i termotehničke opreme, koje mogu da proizvedu opremu za domaće potrebe i za izvoz. Kotlovi na biomasu i sušare za zrno se izvoze. Očekuju se podsticajna sredstva od države, povoljni

kreditu od banaka i donacije da bi se stanje u ovoj sferi značajno poboljšalo. Posebno treba imati u vidu orijentaciju na proizvodnju opreme za organsku proizvodnju hrane, na opremu sa većim stepenom zaštite životne sredine, kao i na opremu sa većim stepenom energetske efikasnosti.

LITERATURA

- [1.] Brkić, M, Somer, D, Đukić, Đ.: Energetska efikasnost sušenja zrna kukuruza na različitim konstrukcijama sušara za zrno, Časopis: "Savremena poljoprivredna tehnika", JNDPT, Novi Sad, 32(2006)3-4, s. 184-194.
- [2.] Brkić, M, Janić, T.: Sušenje povrća u tunelskim sušarama biomasom na malom gazdinstvu, časopis: "Savremena poljoprivredna tehnika", JNDPT, Novi Sad, 32(2006)1-2, s. 71-78.
- [3.] Brkić, M, Somer, D: Energetska efikasnost dvoprolaznih sušara, Časopis: "Savremena poljoprivredna tehnika", JNDPT, Novi Sad, 33(2007)3-4, s. 227-233.
- [4.] Brkić, M, Janić, T: Briketiranje i peletiranje biomase, časopis: "Savremena poljoprivredna tehnika", JNDPT, Novi Sad, 34(2008)1-2, s. 78-86.
- [5.] Brkić, M, Janić, T,: Tehnološki postupci i oprema za peletiranje i briketiranje biomase, Revija agronomska saznanja, Novi Sad, 19(2009)5, s. 32-38.
- [6.] Brkić, M, Janić, T. Primena toplotnih pumpi u poljoprivredi i domaćinstvu, časopis "Revija agronomska saznanja", VDPT, 22(2012)1-2, s. 37-40.
- [7.] Janić, T, Brkić, M, Igić, S, Dedović, N: Termoenergetski sistemi sa biomasom kao gorivom, Časopis: "Savremena poljoprivredna tehnika", JNDPT, Novi Sad, 34(2008)3-4, s. 212-219.
- [8.] Martinov, M, Brkić, M, Janić, T. Povećanje profitabilnosti proizvodnje u plastenicima i staklenicima sa proizvodnog i energetskog stanovišta (osnove za izbor staklenika - palstenika), časopis "Revija agronomska saznanja", VDPT, 21(2011)1-2, s. 4-77.
- [9.] Nikolić, R i sar.: Stanje i opremanje poljoprivrede mehanizacijom u 2012. godini, časopis "Traktori i poljoprivredne mašine", NDPMTO, 16(2012)5, s. 7-21.
- [10.] Statistički zavod Republike Srbije, Statistički godišnjak Srbije, Beograd, 2012.

Rad primljen: 22.05.2013.

Rad prihvaćen: 05.06.2013.