

Tehničko rešenje

Autori rešenja:	1. Prof. dr Dragiša Tolmač, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin", Zrenjanin. 2. Prof. dr Slavica Prvulović, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin", Zrenjanin.
Naziv rešenja:	„Tehnološko-tehničko rešenje povećanja kapaciteta sušare sa pneumatskim transportom materijala“ Industrijski prototip
Korisnik:	DOO „IPOK“ - Industrija prerađevina od kukuruza 23000 Zrenjanin Pančevačka 70
Karakter rešenja:	Tehničko rešenje u oblasti unapređenja kvaliteta procesa sušenja
Kada je rešenje realizovano:	2001. godine
Gde su prikazani rezultati:	Objavljeni su rezultati istraživanja na domaćim i međunarodnim naučno-stručnim skupovima i u časopisima (vidi spisak literature).

Opis tehnološko-tehničkog rešenja

UVOD

Povećanje kapaciteta proizvodnje u fabrikama za industrijsku preradu žitarica, zahteva adekvatne kapacitete svih mašina i aparata u liniji tehnološkog procesa proizvodnje. Problematika povećanja kapaciteta konvektivne sušare sa pneumatskim transportom materijala usmerena je na proces reinženjeringa – rekonstrukcije sušare sa aspekta povećanja prečnika pneumatske cevi sušare ili povećanja visine pneumatske cevi sušare. U radovima prema [1, 2, 3, 4, 5, 6], [8], razmatrana je materija vezana za prenos toplote, energetske karakteristike i režime sušenja, konvektivnih sušara sa pneumatskim transportom materijala.

Reinženjering predstavlja koreniti prilaz restrukturiranju i preprojektovanju svih poslovnih aktivnosti u organizaciji u cilju inoviranja poslovne aktivnosti i povećanja profita po osnovu unapređenja konkurentnosti preduzeća i unapređivanja kvaliteta poslovanja. Brojni su razlozi koji uslovljavaju potrebu za primenom reinženjeringa poslovnih procesa. Najvažniji razlozi:

- Sve brže promene koje se dešavaju u svetu
- Kupci odnosno potrošači koji postaju sve zahtevniji
- Konkurencija koja postaje sve oštrija

Pod reinženjeringom se podrazumeva poboljšanje poslovnog procesa, upravljačkih procesa pa i samog tehnološkog procesa.

Tako se pod reizenjeringom može evičinirati sledeće.

- Povećanje kapaciteta proizvodnje
- Otklanjanje uskih grla
- Poboljšanje kvaliteta proizvoda
- Uvođenje novih tehnologija
- Poboljšanje organizacije rada – procesa
- Preprojektovanje i rekonstrukcija tehničkog proizvodnog procesa.

Reizenjeringom proizvodnog sistema u mašinskoj industriji treba da omogući poboljšanje kvaliteta proizvoda sa zaštitom životne sredine i povećanjem produktivnosti.

Ovo je moguće ostvariti kroz faze stvaranja kvaliteta koja obuhvataju:

- Istraživanje tržišnih potreba
- Razvoj prototipa
- Konstituisanje serijskog proizvoda
- Planiranje i priprema buduće proizvodnje
- Nabavku opreme i materijala
- Spoljni i unutrašnji transport
- Skladištenje
- Tehnologiju obrade i montaže
- Kontrolisanje proizvoda
- Prodaju i distribuciju izradjenih proizvoda
- Ugradnja proizvoda namestu korišćenje
- Održavanje i eksploatacija proizvoda

Rezultat nakon reinženjeringa proizvodnih procesa treba da su bolje eksploatacione karakteristike proizvoda, smanjenje troškova održavanja, smanjenje broja neusaglašenih proizvoda i povećanje obima proizvodnje.

Projekat se definiše kao niz aktivnosti koje imaju konkretne ciljeve, jasno definisan početak i završetak, koji zahtevaju određeni resurs i u većini organizacija one se ne ponavljaju.

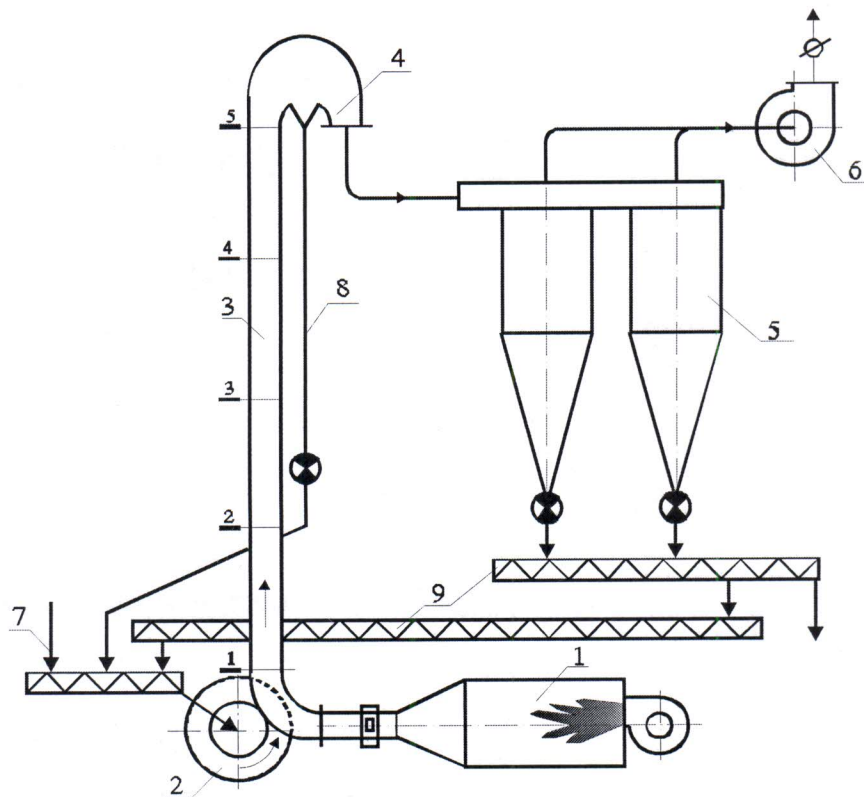
Projekti se razlikuju po sadržaju, prioritetu i stepenu inovacija, a odlikuju ih sledeća specifična svojstva:

- Dugotrajnost
- Složenost
- Obimnost
- Ciljna usmerenost
- Neponovljivost
- Nizak stepen determinisanosti
- Vrlo skupi za izvođenje
- Realizuju se kroz posebne organizacione oblike (timove).

Projekti ustvari predstavljaju konfiguraciju resursa, ljudi, organizacije i očekivanja rukovodstva koji postoji samo u jednom periodu. Svaki projekat u pogledu specifičnih svojstava sa sobom nosi nešto novo i može da se posmatra kao kvalitet koji je usmeren na promenu prilagodjavanje novim uslovima rada.

EKSPERIMENTALNO POSTROJENJE SUŠARE I UTVRĐIVANJE UTICAJNIH PARAMETERA

Razmatrana je mogućnost povećanja kapaciteta konvektivne sušare primenom rekonstrukcije cevi sušare, koju je moguće spovesti u toku godišnjeg remonta fabrike. Postrojenje konvektivne sušare sa pneumatskim transportom materijala dato je na Slici 1.



Slika 1. Šema eksperimentalnog postrojenja sušare sa pneumatskim transportom materijala: 1 – gorionik $Q=3,4$ MW, 2 – rotacioni dozator, 3 – cev sušare $d=625$ mm, 4 – glava sušare, 5 – ciklon $D_c=1920$ mm, 6 – ventilator ($N=26000$ m³h⁻¹, $p=3500$ Pa, $N=75$ kW), 7 – doziranje vlažnog materijala, 8 – cev za recirkulaciju materijala, 9 – pužni transporteri.

Na osnovu jednačine kapaciteta sušare prema [7], [9], sledi :

$$Gm = kV_k \Delta t_{sr} / C_{pm} (t_{w2} - t_{w1}) \quad [kg/h]$$

gde je:

k - koeficijent prenosa toplote $[W / m^3 K]$, $[kJ / m^3 hK]$,
 V_k - zapremina pneumatske cevi sušare $[m^3]$,
 Δt_{sr} - srednja logaritamska razlika temperatura $[^{\circ}C]$,
 C_{pm} - specifična toplota sušenog materijala $[kJ / kgK]$,
 t_{w1} - temperatura sušenog materijala na ulazu u sušaru $[^{\circ}C]$,
 t_{w2} - temperatura sušenog materijala na izlazu iz sušare $[^{\circ}C]$.

$$\Delta t = t_{w2} - t_{w1}$$

Obziroma da zapremina pneumatske cevi sušare iznosi:

$$V_k = (D^2 \pi / 4) H \quad [m^3]$$

gde je:

D - prečnik cevi sušare $[m]$,
 H - visina cevi sušare $[m]$.

Visina pneumatske cevi sušare može se izraziti sledećom relacijom:

$$H = v \tau \quad [m]$$

gde je:

v - brzina pri pneumatskom transportu i sušenju $[m / s]$,
 τ - vreme sušenja $[s]$.

Na osnovu toga kapacitet sušare iznosi:

$$Gm = k D^2 \pi H \Delta t_{sr} / 4 C_{pm} \Delta t_{tw} \quad [kg / h]$$

Na osnovu date jednačine i uticajnih parametara na sam kapacitet sušare kao što su npr. prečnik cevi sušare D i visina sušare H , može se reći da je povećanje kapaciteta sušare moguće povećanjem prečnika cevi sušare ili povećanjem visine cevi sušare.

ANALIZA REZULTATA I DISKUSIJA

Imajući u vidu samo postrojenje sušare – Sika 1, za potrebe povećanja kapaciteta sušare u periodu remonta moguće je zameniti postojeću pneumatsku cev sušare sa novom cevi odgovarajućeg većeg prečnika, kao jedno moguće rešenje. Druga varijanta rešenje u cilju povećanja kapaciteta sušare dozvoljava odgovarajuće povećanje visine pneumatske cevi sušare a to znači da se na taj način produžava vreme sušenja a samim tim i kapacitet sušare [4, 5].

Na osnovu energetskog bilansa sušare – Tabela 1. ukupna količina toplote iznosi $Q=7.955.300$ kJ/h i to odgovara toplotnoj snazi $Q=2210$ kW.

Prema šemi eksperimentalnog postrojenja – Slika 1, ukupno raspoloživa toplotna snaga gasnog gorionika 1, - sušare iznosi $Q=3.4$ MW. na osnovu toga može se reći da postoji mogućnost povećanja kapaciteta sušare sa postojećim predajnikom toplote.

Na osnovu šeme eksperimentalnog postrojenja Slika 1. kapacitet ventilatora (poz.6) iznosi $V = 26000$ m³/h. Pri povećanju kapaciteta sušare potrebno je svakako imati u vidu kapacitet samog ventilatora poz.6. Tako su na primer u Tabeli 1 date energetske karakteristike i režim sušenja pri povećanju prečnika cevi sušare [6], [8].

Tabela 1. Parametri energetskog bilansa za prečnike sušare ($D_1=625$ mm I $D_2=800$ mm), pri visini cevi od $H = 21$ m

Red. Broj	Parametri energetskog bilansa i režima sušenja	Prečnik cevi sušare	
		$D_1=625$ mm	$D_2=800$ mm ¹⁾
1	2	3	4
1	Kapacitet prerade t/dan	280	350
2	Temperatura ulaznog vazduha °C	425	400
3	Količina isparele vode kg/h	2030	2950
4	Toplotna snaga MW	2,21	3,27
5	Specifična potrošnja energije kJ/kgH ₂ O	3918	3998
6	Količina vazduha za sušenje. m ³ /h	14350	23400
7	Količina vazduha pri 110 °C, m ³ /h	20150	32830
8	Potrošnja gasa m ³ /h	250	370
9	Temperatura bridova °C	110	110
10	Termički stepen iskorišćenja	0,740	0,725
11	Spec. količina isparele vode kgH ₂ O/m ³ h	315	458

Na osnovu rezultata istraživanja datih u Tabeli 1, pri povećanju prečnika cevi sušare sa $\varnothing 625$ mm na $\varnothing 800$ mm, potrebna je toplotna snaga predajnika toplote - gasnog gorionika $Q = 3,27$ MW i kapacitet ventilatora $V = 32830$ m³/h vazduha.

Prema šemi eksperimentalnog postrojenja Slika 1, postrojenje sušare raspolaže sa gasnim gorionikom toplotne snage $Q = 3,4$ MW i ventilatorom kapaciteta $V = 26000$ m³/h. Na osnovu toga može se zaključiti sledeće:

Pri povećanju kapaciteta sušare Tabela 1, potrebno je povećati prečnik cevi sušare sa $\varnothing 625$ mm na $\varnothing 800$ mm i ugraditi novi ventilator odgovarajućeg kapaciteta. Obzirom na obim i

¹⁾Prečnik $D = 800$ mm odgovara povećanju kapaciteta sušare na 350 tona/dan, prerade kukuruznog zrna

karakter ovih radova potrebni su odgovarajući tehnički i vremenski kapaciteti, koje je realno planirati u periodu remonta tehničkih sistema.

U Tabeli 2 date su energetske karakteristike i režim sušenja za slučaj povećanja visine pneumatske cevi sušare, prema [2, 3].

Tabela 2. Parametri energetskog bilansa za prečnik cevi sušare $D=625\text{mm}$ i visine cevi sušare od $H_1 = 21\text{ m}$ i $H_2 = 26\text{ m}$.

Red. Broj	Parametri energetskog bilansa i režima sušenja	Visina cevi sušare	
		$H_1=21\text{ m}$	$H_2=26\text{ m}$
1	2	3	4
1	Kapacitet prerade t/dan	280	350
2	Temperatura ulaznog vazduha °C	425	525
3	Količina isparele vode kg/h	2030	2950
4	Toplotna snaga MW	2,21	3,27
5	Specifična potrošnja energije kJ/kgH ₂ O	3918	3998
6	Količina vazduha za suš. m _n ³ /h	14350	14350
7	Količina vazduha pri 110 °C, m ³ /h	20150	20150
8	Potrošnja gasa m ³ /h	250	370
9	Temperatura bridova °C	110	110
10	Termički stepen iskorišćenja	0,740	0,790
11	Spec. količina isparele vode kgH ₂ O/ m ³ h	315	370

Kao što se vidi iz Tabele 2, povećanje kapaciteta sušare može se ostvariti ako se poveća visina same pneumatske cevi sušare, a da pri tom prečnik ostane nepromenjen. Tako se pri povećanju kapaciteta sušare visina cevi menja sa $H_1 = 21\text{ m}$ i povećava se na $H_2 = 26\text{ m}$. Na taj način vreme sušenja se produžava sa $\tau_1 = 1,616\text{ s}$ na $\tau_2 = 2\text{ s}$. Proporcionalno tome povećava se kapacitet sušare, kako je dato formulama (1 do 4).

Pri povećanju kapaciteta sušare potrebna je toplotna snaga od $Q = 3,27\text{ MW}$ i kapacitet ventilatora $V = 14350\text{ m}_n^3/\text{h}$ vazduha. Prema šemi eksperimentalnog postrojenja slika 3.1, gasni gorionik, poz.1 ima toplotnu snagu $Q = 3,4\text{ MW}$, a ventilator poz. 6 ima kapacitet od $V = 26000\text{ m}_n^3/\text{h}$.

Na osnovu toga mašine i aparati kao što su gasni gorionik i ventilator u potpunosti zadovoljavaju u slučaju povećanja kapaciteta sušare. Prema podacima iz Tabele 2, dolazi do promene režima sušenja tako što se temperatura ulaznog vazduha povećava sa 425 °C na 525 °C , a visina cevi sušare se povećava sa $H_1 = 21\text{ m}$, na $H_2 = 26\text{ m}$.

Obzirom na karakter i obim radova pri povećanju visine cevi sušare sa $H_1 = 21\text{ m}$ na $H_2 = 26\text{ m}$, potrebno je postojeću cev prečnika $D = 625\text{ mm}$, produžiti za $\Delta H = 5\text{ m}$.

Prema šemi eksperimentalnog postrojenja, Slika 1, prilikom produženja cevi sušare poz. 3, dolazi do podizanja glave sušare poz.4.

ZAKLJUČAK

U okviru ovog rada dat je praktičan pristup reinženjeringu i projektovanju i njihova konkretna primena na projektu konvektivne sušare sa pneumatskim transportom materijala, gde je razmatrana mogućnost povećanja kapaciteta sušare:

- povećanjem prečnika cevi sušare,
- povećanjem visine cevi sušare.

U ovom slučaju izvršeno je povećanje visine cevi sušare za $\Delta H = 5\text{m}$.

Analizom rezultata dobijenih istaživanjem može se zaključiti da je povoljnija varijanta povećanja kapaciteta sušare ako se usvoji rešenje sa povećanjem visine cevi sušare, obzirom da je za varijantu povećanja prečnika cevi sušare neophodno menjati i dodatne uređaje, kao što su gasni gorionik i ventilator uređajima određenih karakteristika koji bi mogli da zadovolje potrebe većeg kapaciteta sušare.

REFERENCE

1. Prvulovic, S., Tolmac, D., Lambic, M. : Convection Drying in the Food Industry, **Agricultural Engineering International the CIGR E-journal**, Vol.IX, pp.1-12. 2007.
2. Prvulovic, S., Tolmac, D. : The results of the research of energy characteristics of convective drying and heat transfer model, **Energetic Technologies**, No.3, pp. (24-26), Serbia Solar, 2005.
3. Prvulovic, S., Tolmac, D., Lambic, M., Blagojevic, Z. : Heat transfer in vertical pipe of pneumatic dryer, **Energetic Technologies**, No.4, pp.11-13, Serbia Solar, 2007.
4. Prvulovic, S., Tolmac, D., Radovanovic, Lj. : Researching results energetics characteristics convection drying, **Strojnicki Vestnik - Journal of Mechanical Engineering**, Vol.54, No.9, pp.639/644, 2008.
5. Tolmac, D., Prvulovic, S., Radovanovic, Lj., Effect of heat transfer on convection dryer with pneumatic transport of material, **FME Transactions**, Vol.36, No.1, pp.45-49, 2008.
6. Tolmac, D., Blagojevic, Z., Prvulovic, S., Tolmac, J., Radovanovic, Lj. : Experimental study on drying kinetic and energetic characteristics of convection pneumatic dryer, **Facta Universitatis (Mechanical Engineering)**, Vol.8, No.1, (2010), pp.89-96.
7. Lambić M., Tolmač D. : Tehnička termodinamika, Tehnički fakultet „M. Pupin“, Zrenjanin, 1997.
8. Tolmac, D., Josimovic, Lj., Prvulovic, S., Dimitrijevic, D., Experimental and numerical studies of heat transfer and kinetic drying of convection pneumatic dryer, **FME Transactions** 39 (3), pp. 139-144, 2011.
9. Tolmač, D. : Uvod u teoriju sušenja sa primerima iz prakse – Procesna postrojenja - , Tehnički fakultet "M. Pupin", Zrenjanin, 2007.

DOO „IPOK“ - Industrija preradevina od kukuruza
23000 Zrenjanin
Pančevačka 70

Telefon: +381 23 544537
Telefaks: +381 23 546655
E-mail: office@ipok.co.rs

DOO „IPOK“, U STEČAJU
BROJ 306
DATUM 16. 8. 20 12 GOD
ZRENJANIN

MIŠLJENJE KORISNIKA

O realizaciji tehničkog rešenja: „**Tehnološko-tehničko rešenje povećanja kapaciteta sušare sa pneumatskim transportom materijala**“

Mišljenja smo da navedeno tehničko rešenje realizovano u preduzeću „IPOK“, Zrenjanin, omogućava povećanje kapaciteta prerade kukuruza sa 240 t/dan, na 300 t/dan. Pored toga dobijen je i bolji kvalitet osušenog proizvoda – kukuruzne mekinje, što je bio i jedan od ključnih problema i zahteva tržišta.

Zrenjanin, 15. 08. 2012. god

Korisnik tehničkog rešenja
DOO „IPOK“, Zrenjanin

Milan Nićetin, dipl. pravnik



DOO „IPOK“ - Industrija prerađevina od kukuruza
23000 Zrenjanin
Pančevačka 70

Telefon: +381 23 544537
Telefaks: +381 23 546655
E-mail: office@ipok.co.rs
www.ipok.co.rs

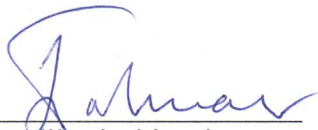
DOO „IPOK“, U STEČAJU
BROJ 305
DATUM 16. 08. 2012 GOD
ZRENJANIN

POTVRDA

Dole, svojim potpisima, potvrđujemo da je: „**Tehnološko-tehničko rešenje povećanja kapaciteta sušare sa pneumatskim transportom materijala**“ kao industrijski prototip realizovano i ispitano i da se nalazi u proizvodnom pogonu „IPOK – a“ Industrije Prerađevina od Kukuza, Zrenjanin. Sušara je namenjena za sušenje kukuruzne mekinje.

Zrenjanin, 15. 08. 2012. god.

Potpisi:

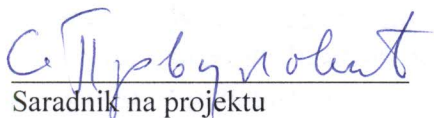


Rukovodilac ispitivanja
(Projektant)


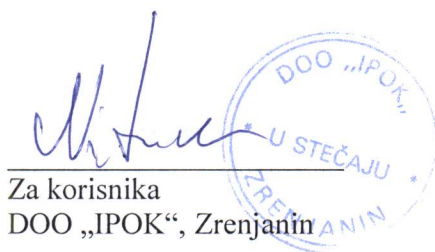
Prof. dr Dragiša Tolmač



Prof. dr Slavica Prvulović



Saradnik na projektu



Za korisnika
DOO „IPOK“, Zrenjanin

Milan Nićetin, dipl. pravnik

M.P.



Република Србија – АП Војводина
Универзитет у Новом Саду
Технички факултет «Михајло Пупин»
Зрењанин, Буре Ђаковића бб
www.tfzr.uns.ac.rs
Тел.023/550-515 факс: 023/550-520
ПИБ: 101161200



Дел.бр: 04 – 4123/5
Датум: 26.12.2012.

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

са 61. седнице Наставно – научног већа Техничког факултета
«Михајло Пупин» у Зрењанину, одржане 26.12.2012. године.

Непотребно изостављено!

5.

ИЗВЕШТАЈИ КАТЕДРИ

ПРЕДЛОГ РЕЦЕНЗЕНАТА ЗА ТЕХНИЧКА РЕШЕЊА

5.10.

Након уводне речи проф. др Милана Павловића, председника већа и разматрања предлога Катедре за Машинско инжењерство, гласањем, једногласно је донета

О Д Л У К А

Наставно – научно веће Техничког факултета «Михајло Пупин» у Зрењанину прихвата да се за процену техничко решење „Технолошко – техничко решење повећања капацитета сушаре са пнеуматским транспортом материјала“ именују следећи рецензенти:

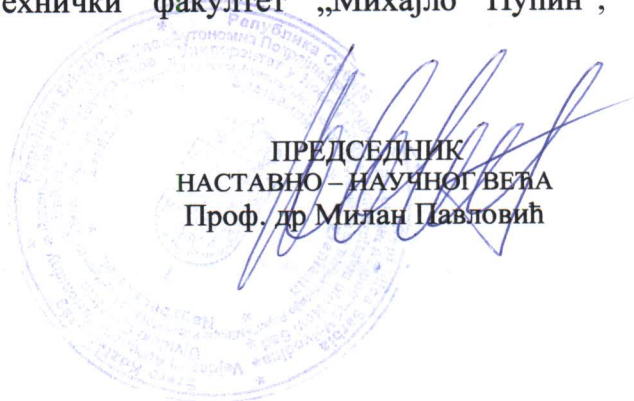
1. Проф. др Мирослав Ламбић, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин“, Зрењанин,
2. Проф. др Снежана Драгићевић, Технички факултет Чачак.

Аутори техничког решења су:

1. Проф. др Драгиша Толмач, Технички факултет „Михајло Пупин“, Зрењанин,
2. Проф. др Славица Првуловић, Технички факултет „Михајло Пупин“, Зрењанин.

За тачност извода оверио
Драгана Бугарчић

ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО – НАУЧНОГ ВЕЋА
Проф. др Милан Павловић



Доставити:

1. Рецензентима
2. Ауторима
3. Архиви

Na osnovu Odluke NN Veća - Tehničkog fakulteta „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin, Del. br.: 04 – 4123/5, Od 26. 12. 2012. imenovani smo kao Recenzenti za procenu tehničkog rešenja:

„Tehnološko-tehničko rešenje povećanja kapaciteta sušare sa pneumatskim transportom materijala“

Autori tehničkog rešenja su: Prof. dr Dragiša Tolmač, Prof. dr Slavica Prvulović.

IZVEŠTAJ RECENZIJE

Tehničko rešenje: „**Tehnološko-tehničko rešenje povećanja kapaciteta sušare sa pneumatskim transportom materijala**“

Autora: Prof. dr Dragiše Tolmač, Prof. dr Slavice Prvulović, je urađeno u skladu sa Pravilnikom o postupku i načinu vrednovanja i kvantitativnom iskazivanju naučno-istraživačkih rezultata istraživača (Sl. glasnik RS br.38/08).

Tehničkim rešenjem se omogućuje kvalitetno sušenje kukuruzne mekinje i omogućava povećanje kapaciteta dnevne prerade kukuruza sa 280 t/dan, na 350 t/dan. Pored toga dobijen je i bolji kvalitet osušenog proizvoda, što je bio i jedan od ključnih problema i zahteva tržišta. Na osnovu svega toga, bitno je poboljšan postojeći proizvod i tehnologija.

Prema navedenim konkretnim podacima, tehničko rešenje ispunjava sve uslove da bude priznato kao industrijski prototip, novo prihvaćeno rešenje problema, odnosno kao kategorija M82 (industrijski prototip) u skladu sa Pravilnikom o postupku i načinu vrednovanja i kvantifikovanom iskazivanju naučno-istraživačkih rezultata istraživača (Sl. glasnik RS br.38/08).

Recenzenti:

1. Prof. dr Miroslav Lambić, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin.

.....

2. Prof. dr Snežana Dragičević, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerzitet u Kragujevcu.

.....

Zrenjanin, 23. 01. 2013.



Република Србија – АП Војводина
Универзитет у Новом Саду
Технички факултет «Михајло Пупин»
Зрењанин, Ђуре Ђаковића бб
www.tfzr.uns.ac.rs
Тел.023/550-515 факс: 023/550-520
ПИБ: 101161200



Дел.бр: 04 – 431/6
Датум: 21.02.2013.

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА

са 65. седнице Наставно – научног већа Техничког факултета
«Михајло Пупин» у Зрењанину, одржане 20.02.2013. године.

Непотребно изостављено!

6.

ИЗВЕШТАЈИ КАТЕДРИ

6.6. Катедра за Машинско инжењерство, одржана 20.02.2013. године

6.6.1.

Након уводне речи проф. др Милана Павловића, председника Већа, а на предлог **Катедре за Машинско инжењерство**, Наставно – научно веће Техничког факултета «Михајло Пупин», Зрењанин, гласањем, једногласно је донело

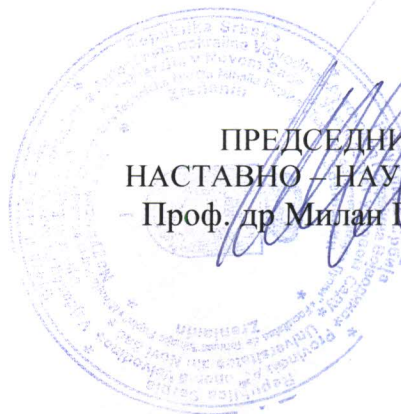
О Д Л У К У

УСВАЈА СЕ Извештај Рецензије за процену техничког решења: „Технолошко-техничко решење повећања капацитета сушаре са пнеуматским транспортом материјала“ Аутори техничког решења су: проф. др Драгиша Толмач и проф. др Славица Првуловић.

Рецензенти:

1. Проф. др Мирослав Ламбић, Универзитет у Нови Сад, Технички факултет «Михајло Пупин», Зрењанин.
2. Проф. др Снежана Драгићевић, Факултет техничких наука, Чачак, Универзитет у Крагујевцу.

За тачност извода оверио
Драгана Бугарчић



ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО – НАУЧНОГ ВЕЋА
Проф. др Милан Павловић