

TEHNIČKO REŠENJE

Autori rešenja:	Prof. dr Dragiša Tolmač , Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin Prof. dr Slavica Prvulović , Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin Doc. dr Jasmina Pekez , Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin MSc Jasna Tolmač , Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin
Naziv rešenja:	Tehničko rešenje: „Pneumatski transport mlevene slame kapaciteta 4.000 kg/h“ Nova proizvodna linija
Korisnik:	VICTORIA GROUP A.D. 11070 Novi Beograd, Srbija Victoria Starch doo, Zrenjanin Petra Drapšina 1 23000 Zrenjanin
Karakter rešenja:	Tehničko rešenje u oblasti unapređenja sistema transporta – M82
Kada je rešenje realizovano:	2014-2017. godine
Gde su prikazani rezultati:	Objavljeni su rezultati istraživanja na domaćim i međunarodnim naučno-stručnim skupovima i u časopisima (vidi spisak literature).

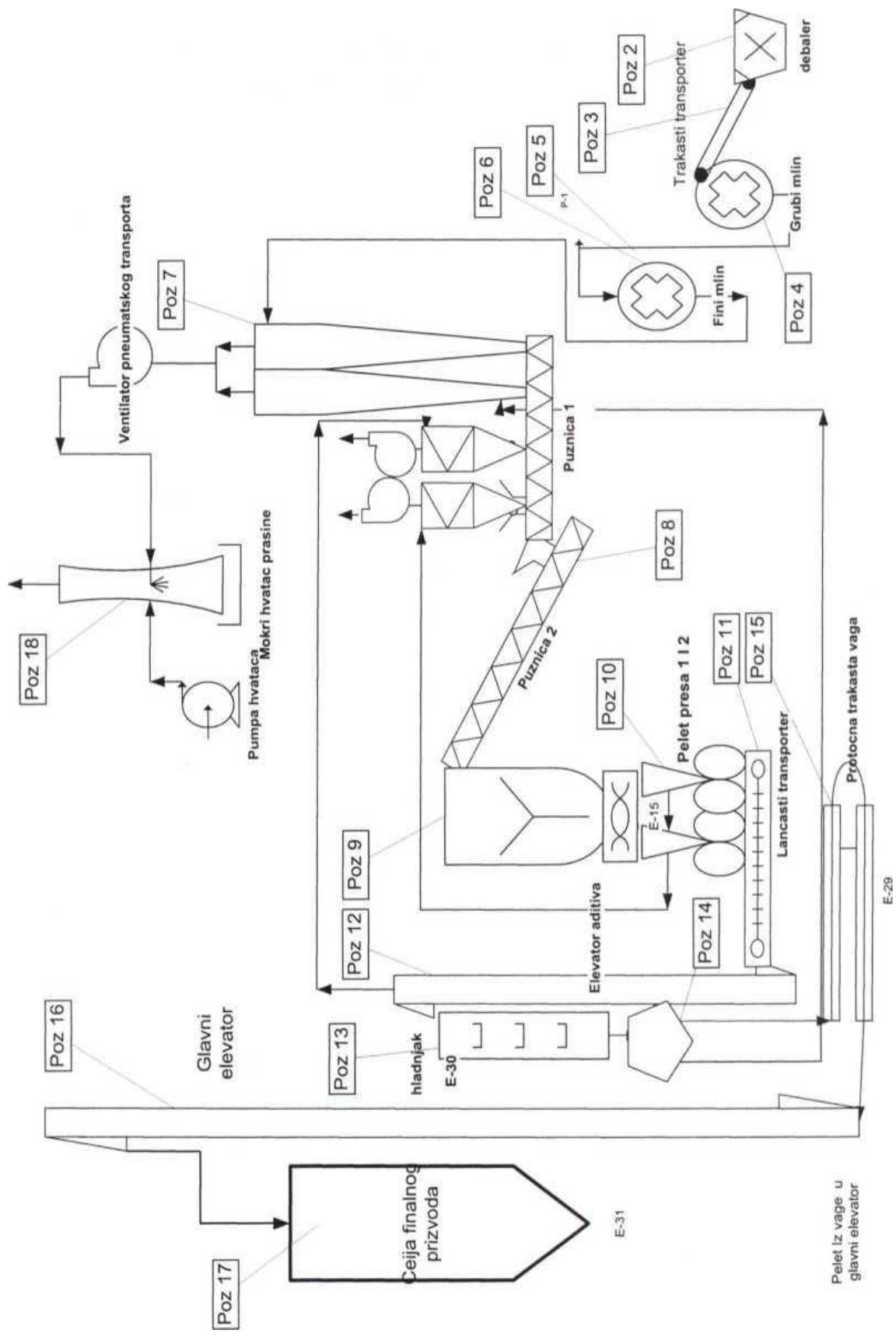
1. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA

Bale slame se ubacuju u debaler, a potom u šreder. Trakasti transporter ubacuje slamu u čekićar za grubo mlevenje. Pneumatskim cevovodom 5, vrši se transport slame do čekićara za fino mlevenje 6. Samlevena slama se dalje transportuje pomoću cevovoda, do ciklona 7, gde se vrši separacija, tj. izdvajanje slame od vazduha. Iz ciklona 7, posredstvom vazdušne zaustave -rotacionog izuzimača, samlevena slama odlazi u pužni transporter 1 i 2, poz.8, a zatim u mikser 9, i dalje se transportuje do mašina za briketiranje - tj. pelet prese 1 i 2, poz. 10. Pneumatski transport i aspiracija sistema vrši se pomoću ventilatora pneumatskog transporta. Zprašeni vazduh se transportuje do mokrog hvatača prašine 18. Linija pneumatskog transporta je usisnog tipa i transport se obavlja pomoću centrifugalnog ventilatora. Briketi se dalje transportuju pomoću transportera 11, i elevator 12, do hladnjaka 13, i vibro sita 14 i protočne vage 15. Nakon toga se pomoću elevatora 16, briketrana masa transportuje u skladište - silosna ćelija finalnog proizvoda 17. Tehnološka šema procesa data je na Slici 1.

U okviru ovog materijala dato je idejno tehnološko rešenje sistema - postrojenja, za proizvodnju briketa iz biomase. Biomasa koja se konkretno koristi u ovom slučaju je biljni ostatak pšenice „slama“. U projektu su predviđena dva čekićara, jedan za krupnije - grubo mlevenje slame, a drugi za sitnije - fino mlevenje i dve mašine peletirke za proizvodnju finalnog proizvoda - peleta biomase. Rešenje sadrži: opis tehnološkog procesa, šemu tehnološkog procesa, osnovne tehničke karakteristike i specifikaciju mašinsko-tehnološke opreme, [7], [10, 11], [14], [16, 17, 18, 19, 20, 21].

2. SPECIFIKACIJA MAŠINSKO - TEHNOLOŠKE OPREME

Pozicija	Naziv	Jedinica mere	Količina
1	Telehender (vozilo za transport slame)	kom.	1
2	Razbijač bala Šreder-debaler $N = 63 \text{ kW}; Q = 4 \text{ t/h}$	kom.	1
3	Kosi trakasti transporter $L = 5 \text{ m}; N = 3 \text{ kW}$	kom.	1
4	Mlin čekičar za grubo mlevenje $N = 110 \text{ kW}; Q = 4 \text{ t/h}$	kom.	1
5	Pneumatski cevovod $d = 480 \text{ mm}$	m	25
6	Mlin čekičar za fino mlevenje $N = 220 \text{ kW}; Q = 4 \text{ t/h}$	kom.	1
7	Ciklon $d = 1245 \text{ mm}$	kom.	2
	Vazдушna zaustava $N = 3 \text{ kW}$	kom.	2
	Centrifugalni ventilator pneumatskog transporta $N = 45 \text{ kW}; Q = 15.000 \text{ m}^3/\text{h}; p = 6500 \text{ Pa}$	kom.	1
8	Horizontalni pužni transporter $L = 5 \text{ m}; N = 3 \text{ kW}$	kom.	1
	Kosi pužni transporter $L = 14 \text{ m}; N = 4 \text{ kW}$	kom.	1
9	Transporter - mixer $N = 3 \text{ kW}$	kom.	1
10	Pelet presa $Q = 2 \text{ t/h}; N = 282 \text{ kW}$	kom.	2
11	Lančasti transporter $Q = 4 \text{ t/h}; N = 3 \text{ kW}$	kom.	1
12	Kofičasti elevator $Q = 4 \text{ t/h}; N = 3 \text{ kW}; H = 10 \text{ m}$	kom.	1
13	Hladnjak $Q = 4 \text{ t/h}; N = 3 \text{ kW}$	kom.	1
14	Vibro sito $Q = 4 \text{ t/h}; N = 3 \text{ kW}$	kom.	1
15	Protočna vaga $Q = 4 \text{ t/h}; N = 1,5 \text{ kW}$	kom.	1
16	Kofičasti elevator $Q = 4 \text{ t/h}; N = 4 \text{ kW}; H = 14 \text{ m}$	kom.	1
17	Silosna ćelija finalnog proizvoda $V = 42 \text{ m}^3$	kom.	1
18	Mokri hvatač prašine sa pripadajućom opremom $Q = 25.000 \text{ m}^3/\text{h}; \text{ulaz } 25 \text{ g/m}^3 / 0,1 \text{ g/m}^3 \text{ izlaz}$	kom.	1



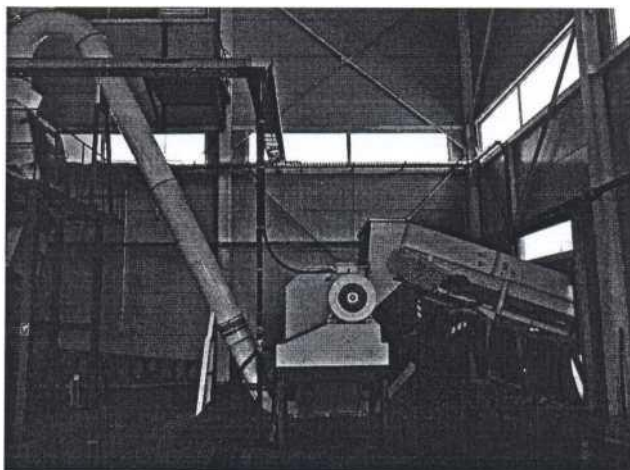
Slika 1. Tehnološka šema procesa

3. PARAMETRI PNEUMATSKOG TRANSPORTA

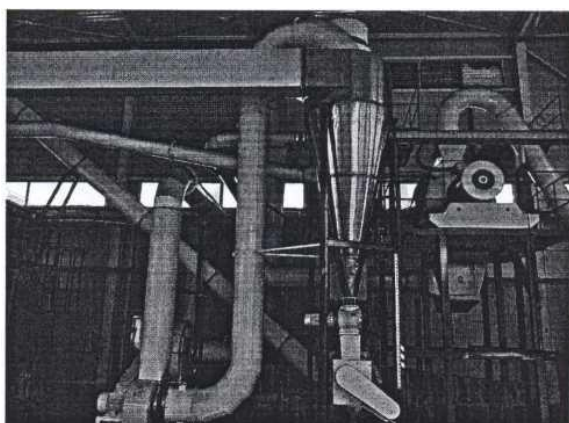
Kapacitet transporta:	$G_s = 4.000 \frac{kg}{h}$
Stepen koncentracije:	$c_k = 0,22$
Prečnik cevovoda:	$d = 480 \text{ mm}$
Dužina cevovoda:	$L_h + L_v = 25 \text{ m}$
	$n = 8 \text{ kolena}$
Pad pritiska na čekičaru:	$\Delta p_{\check{c}} = 1.000 \text{ Pa}$
Pad pritiska na ciklonima:	$\Delta p_c = 1.500 \text{ Pa}$
Pad pritiska na mokrom hvataču prašine:	$\Delta p_{mh} = 2.000 \text{ Pa}$
Centrifugalni ventilator za pneumatski transport sledećih karakteristika:	$Q_v = 15.000 \frac{m^3}{h}$ $p = 6.500 \text{ Pa}$ $N = 45 \text{ kW}$



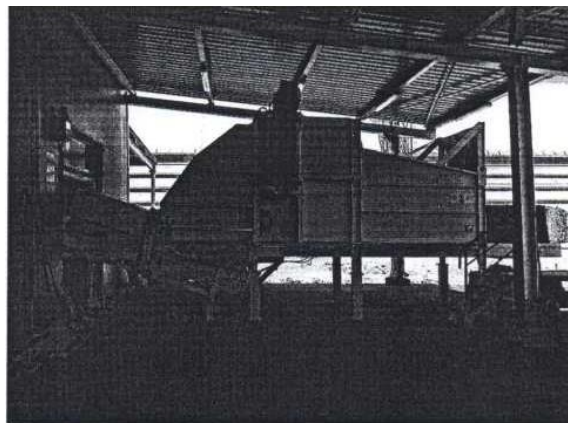
Slika 2. Detalj ugradnje ciklona
 $d = 1.245 \text{ mm}$



Slika 3. Grubi čekičar i cevovod za pneumatski transport



Slika 4. Fini čekičar i cevovodi za pneumatski transport



Slika 5. Šreder

4. ZAKLJUČAK

Postrojenje za usitnjavanje – mlevenje i pneumatski transport slame, kapaciteta 4.000 *kg/h*, izgrađeno je u preduzeću „Victoria Starch“ u Zrenjaninu i omogućava pripremu usitnjene slame za briketiranje. Briketiranje se izvodi na dve mašine za peletiranje. Nakon toga, peletirana masa se skladišti u posebnu silosnu ćeliju. Pelete se koriste za sagorevanje u parnim kotlovima za proizvodnju vodene pare. Donja toplotna moć briketa je $16 \div 18 \text{ MJ/kg}$.

Fabrika „Victoria Starch“ će u procesu mokre prerade na najsavremeniji način proizvoditi od kukruza sirup i skrob. Deo kapaciteta koristiće se za skladištenje žetvenih ostataka za potrebe kompanije „Victoria Group“, u čijem sastavu posluje „Victoria Starch“, a slamu će koristiti za proizvodnju energije. Ovakav način poslovanja predstavlja dobar primer da se zatvori ceo ciklus nabavke materijala, prerada sirovine, repromaterijala, proizvodnje, te da se sve to obavlja u jednom objektu koji će smanjiti troškove, posebno smanjiti potrošnju energije koja će biti 2-3 puta jeftinija. Kompanija Victoria Logistic kupuje sirovine za sve prerađivačke kapacitete. Godišnje se otkupi oko 70.000 tona slame od ječma, pšenice i soje neophodne za proizvodnju jeftine energije u svim proizvođačkim kapacitetima. Za proizvodnju tehnološke pare u budućoj fabrici za preradu kukuruza kapaciteta 300 *t/dan*, koristiće se energetska peleti.

5. LITERATURA

- [1] Balat, M., Ayar, G., 2005. Biomass energy in the world use of biomass and potential trends. *Energy Sources* 27, 931 -940.
- [2] Brkic, M., Galic, S., Perovic, M., 1996. Parameters of equipment for combustion of waste cereal grains. *Proceedings of the Rational Use of Renewable Energy Sources in the Agriculture*, Budapest, p.24.
- [3] Brkić, M., Janić, T.: Prikupljanje, skladištenje i briketiranje biomase u poljoprivredi, Zbornik radova „Značaj i perspektive briketiranja biomase“, Ekološki pokret Vojvodine, Vrnjačka Banja, 1996, s. 15-24.
- [4] Brkić, M., Janić, T.: Karakteristike briketirane biomase bez vezivnih sredstava, „PTEP“ Procesna tehnika i energetika u poljoprivredi, br.(3-4), str.(31 -36).
- [5] Demirbas, A. 2002b. Elydrogen production from biomass by the gasification process. *Energy Sources* 24:59-68.
- [6] Dhugga, K.S., 2007. Maize biomass yield and composition for biofuels. *Crop Science*, 47, 2211 -2227.
- [7] Prvulovic, S., Tolmac, D., Brkic, M., Radovanovic, Lj. : The Analysis of Energetic and Economic Parameters During the Utilization of the Corn Grain as a Fuel for the Cereal Dryers, *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy, Volume 8, Issue 4*, pages 412-419, 2013.
- [8] Prvulovic, Slavica; Gluvakov, Zorica; Tolmac, Jasna; Tolmac, D. et al.: Methods for Determination of Biomass Energy Pellet Quality, *ENERGY & FUELS* Volume: 28 Issue: 3 Pages: 2013-2018 Published: MAR 2014(ISSN 0887- 0624).
- [9] Tolmac, D.; Prvulovic, S.; Lambic, M.; Tolmac, J. ; Radovanovic, Lj. Global Trends on Production and Utilization of Biodiesel *ENERGY SOURCES PART B-ECONOMICS PLANNING AND POLICY* Volume: 9 Issue: 2 Pages: 130-139 Published: APR 3 2014.
- [10] J. Tolmac, Lj. Josimovic, S. Prvulovic, R. Cvejic, Lj. Radovanovic, Z. Blagojevic & M. Brkic. : Results of research on the energetic and economic efficiency of the use of biomass for heating an agricultural farm, *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 2016, VOL. 11, NO. 1, 96-101.ISSN: 1556-7249.
- [11] Tolmač, D., Prvulović, S., Josimović, Lj., Dimitrijević, D. : Concept model and the system of supply and management of biomass, *Istraživanja i Projektovanja za Privredu*, no.2, vol.9, str.331-338, (2011).
- [12] Tolmac, D., Prvulovic, S., Lambic, M., Radovanovic, Lj., Tolmac, J. :Global trends on production and utilization of biodiesel, *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy* Volume 9, Issue 2, 2014, pages 130-139.
- [13] Tolmač, D. : Mašine i Aparati, Tehnički fakultet "M. Pupin", Zrenjanin, 2009.
- [14] Tolmač, D. : Projektovanje Tehnoloških Sistema - proizvodni sistemi -, Tehnički fakultet "M. Pupin", Zrenjanin, 2008.
- [15] Tolmač, D., Prvulović, S., Tolmač, J. : Procesni sistemi i postrojenja, Tehnički fakultet "M. Pupin", Zrenjanin, 2014.
- [16] Tolmač, D., Prvulović, S. : Tehničko-tehnološko rešenje: "Pneumatski transport mlevene slame kapaciteta 4.000 kg/h", Victoria Group a.d. Novi Beograd, Victoria starch, Zrenjanin, 2012.
- [17] Košut, Z. : Analiza mogućnosti proizvodnje energije iz poljoprivredne biomase, master rad, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin, 2013.
- [18] Dimitrijević, D., Prvulović, S., Blagojević, Z., Tolmač, J., Tolmač, D., (2012). Ideal Solution For Grinding Plants And Pneumatic Conveying Straw, *Proceedings*, pp. 192-195, II Int. Conf. Industrial Engineering and Environmental Protection, 2012. October 31st. Zrenjanin, Serbia.
- [19] Prvulović, S., Tolmač, D. (2012). Transportni Sistemi - zbirka rešenih zadataka, Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin", Zrenjanin, 2012.
- [20] Jasna Tolmac, Dragisa Tolmac, Slavica Prvulovic and Milan Pavlovic : Air Transport Plan of Grinded Straw, *Modern Environmental Science and Engineering* (ISSN 2333-2581), November 2015, Volume 1, No. 5, pp. 269-272.

VICTORIA GROUP A.D.
11070 Novi Beograd, Srbija
Bulevar Mihajla Pupina 115b,


Victoria Starch doo, Zrenjanin
Petra Drapšina 1
23000 Zrenjanin
Tel. +381 23/3155-056
faks: +381 23/525-082

POTVRDA

Dole, svojim potpisima, potvrđujemo da je tehničko-tehnološko rešenje: **“Pneumatski transport mlevene slame kapaciteta 4.000 kg/h”** kao industrijski prototip realizovano i ispitano i da se nalazi u proizvodnom pogonu **Victoria Starch doo, Zrenjanin.**


Zrenjanin, 01. 11. 2016. god.

Potpisi:




Rukovodilac ispitivanja
(Projektant)

Prof. dr Dragiša Tolmač




Saradnik na projektu

Prof. dr Slavica Prvulović



Saradnik na projektu

Doc. dr Jasmina Pekez



Saradnik na projektu

Msc Jasna Tolmač

Za korisnika

Victoria Starch doo, Zrenjanin.

Msc Zlatko Košut

M.P.



11070 Novi Beograd, Srbija
Bulevar Mihajla Pupina 115b,

Victoria Starch doo, Zrenjanin

Petra Drapšina 1
23000 Zrenjanin
Tel. +381 23/3155-056
faks: +381 23/525-082

MIŠLJENJE KORISNIKA

O realizaciji tehničkog rešenja: **“Pneumatski transport mlevene slame kapaciteta 4.000 kg/h”**.

Mišljenja smo da navedeno tehničko rešenje izgrađeno u preduzeću **Victoria Starch doo, Zrenjanin**, omogućava povećanje kapaciteta pneumatskog transporta, sa 2.000 kg/h na 4.000 kg/h. Dato tehničko rešenje omogućava siguran i kontinualni transport mlevene slame od čekićara do mašine za briketiranje.

Zrenjanin, 01. 11. 2016. god.

Korisnik tehničkog rešenja

Victoria Starch doo, Zrenjanin.

Msc Zlatko Košut



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



Број: 03-6186/11
Датум: 25.10.2016.

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА
са 21. седнице Наставно-научног већа Техничког факултета «Михајло Пупин»
Зрењанин одржане 25.10.2016. године

Непотребно изостављено!

11. Записник Катедре за машинско инжењерство

11.1.

Након кратке информације проф. др Драгице Радосав, председнице Наставно научног већа Факултета, предлога Катедре за машинско инжењерство, и кратке дискусије, кратке дискусије у вези процедуре верификовања техничког решења, гласањем, једногласно је донета

О Д Л У К А

ПРИХВАТА СЕ предлог о именовању рецензента за процену техничког решења:
„Пнеуматски транспорт млевене сламе капацитета 4000 kg/h“. Аутори: проф. др Драгиша Толмач, проф. др Славица Првуловић, доц др Јасмина Пекез, мсц Јасна Толмач. Техничко решење је реализовано у фирми VICTORIA GROUP A.D. Victoria Starch doo, Зрењанин.
Рецензенти:

Доц. др Миодраг Милошевић, ФТН, Нови Сад

Доц. др Љиљана Радовановић, Технички факултет „Михајло Пупин“, Зрењанин

За тачност
Стојак Ленуца

Доставити:

1. Рецензентима
2. Архиви

Председница Наставно научног већа
Проф. др Драгица Радосав

Redovan



Na osnovu Odluke NN Veća - Tehničkog fakulteta „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin, Univerziteta u Novom Sadu, Br. 03-6186/11, od 25. 10. 2016. imenovani smo kao Recenzenti za procenu tehničkog rešenja:

„PNEUMATSKI TRANSPORT MLEVENE SLAME KAPACITETA 4000 kg/h“

Autori tehničkog rešenja su:

Prof. dr Dragiša Tolmač, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin
Prof. dr Slavica Prvulović, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin
Doc. dr Jasmina Pekez, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin
Msc Jasna Tolmač, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin

IZVEŠTAJ RECENZIJE

Tehničko rešenje: „PNEUMATSKI TRANSPORT MLEVENE SLAME KAPACITETA 4000 kg/h“

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

Tehničko rešenje omogućava povećanje kapaciteta pneumatskog transporta, sa 2.000 kg/h na 4.000 kg/h. Dato tehničko rešenje omogućava siguran i kontinualni transport mlevene slame od čekićara do mašine za briketiranje. Tehničko rešenje je realizovano i ispitano i nalazi u proizvodnom pogonu **Victoria Starch doo, Zrenjanin.**

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

Recenzenti:

1. Doc. dr Mijodrag Milošević, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad.



1. Doc. dr Ljiljana Radovanović, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“, Zrenjanin.



Zrenjanin, 10. 11. 2016.



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



Број:03-7813/18
Датум: 29.12.2016

ИЗВОД ИЗ ЗАПИСНИКА
са 36. седнице Наставно-научног већа Техничког факултета «Михајло Пупин» Зрењанин
одржане 28.12.2016. године

Непотребно изостављено!
18.

Катедра за машинско инжењерство

18.5.

Након кратке информације проф. др Драгице Радосав, а на основу предлога Катедре за машинско инжењерство, гласањем, једногласно је донета

О Д Л У К А

Усваја се Извештај рецензије за процену техничког решења: „Пнеуматски транспорт млевене сламе капацитета 4000 kg/h“. Аутори: проф. др Драгиша Толмач, Технички факултет „Михајло Пупин“, Зрењанин, проф. др Славица Првуловић, Технички факултет „Михајло Пупин“, Зрењанин, доц. др Јасмина Пекез, Технички факултет „Михајло Пупин“, Зрењанин, мсц Јасна Толмач, Технички факултет „Михајло Пупин“, Зрењанин. Извештај Рецензије чини саставни део овог записника.

За тачност
Стојак Ленуца

Председница Наставно научног већа
Проф. др Драгица Радосав

Radisa Dj

Доставити:

1. Катедри
2. Архиви

