

**RAZVOJ MAŠINA I OPREME ZA INDUSTRIJSKU PROIZVODNJU I
PRERADU KONZUMNOG GRAŠKA**

**DEVELOPMENT OF MACHINES AND EQUIPMENT FOR INDUSTRIAL
PRODUCTION AND PROCESSING OF PEA**

Marković D. *, Veljić M. *, Branković D. **

REZIME

U radu su prikazani rezultati razvoja samohodnih kombajna za grašak, tehnoloških linija i opreme za preradu konzumnog graška. Analiziran je razvoj kombajna za grašak od 1977. godine do 2003. godine. Prikazan je razvoj tehničko-tehnoloških rešenja u cilju povećanja kapaciteta i definisani pravci daljeg razvoja kombajna. Dat je pregled stanja tehnološke opremljenosti postojećih fabrika za preradu i pravci razvoja kako bi se obezbedio kvalitet i konkurentnost ove proizvodnje u budućnosti. Prikazan je layout savremene tehnološke linije za preradu graška najnovije generacije projektovane, instalirane i puštene u rad u PIK Bečej.

Ključne reči: razvoj, kombajni, oprema, prerada, grašak

SUMMARY

This paper presents results of development of self-propelled pea harvesters, technological lines and equipment for processing peas. Development of pea harvesters has been analyzed, from 1977. until 2003. Development of the technical and technological solutions in aim of increase of capacity is presented, as well as future development of the harvesters. This paper also presents summary of current state of equipment of processing factories and directions of future development in order to achieve quality and competitiveness of this production. The layout of modern technological line for processing peas is shown, which is designed, installed and started-up in PIK Becej.

Key words: development, harvesters, equipment, processing, pea

* Prof. dr Dragan Marković, Prof. dr Milan Veljić, Mašinski fakultet, Beograd
** Dragan Branković, ITN Food Business Development, Beograd

UVODNA RAZMATRANJA

Potencijali za proizvodnju i preradu voća i povrća u Srbiji su veliki \$1,4,9,14,16,18\text{ }^{\text{C}}\$. Poseban značaj u Vojvodini ima industrijska proizvodnja i prerada povrća \$1,3,4,5,18\text{ }^{\text{C}}\$.

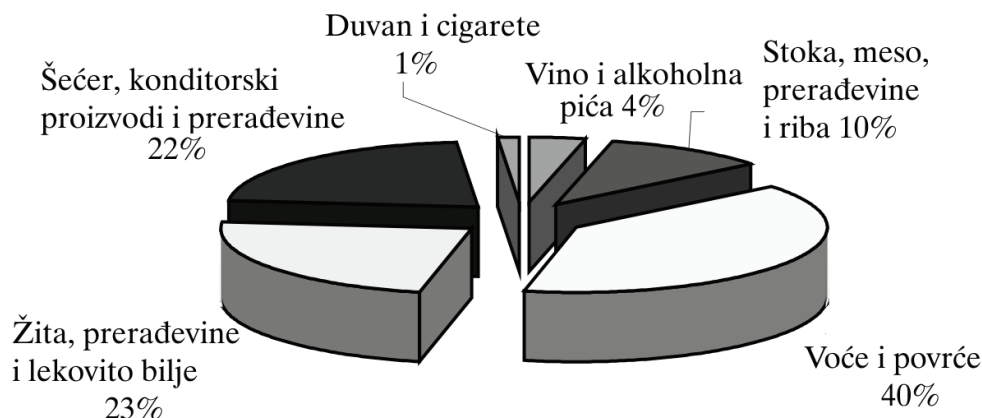
Koliki je značaj ove proizvodnje najbolje pokazuju podaci o spoljnotrgovinskom poslovanju SCG u periodu januar-oktobar 2003.godine \$14\text{ }^{\text{C}}\$. Ukupna vrednost spoljnotrgovinske razmene SCG u ovom periodu iznosi 8,05 milijardi USD (izvoz 2,1 milijardu USD, a uvoz 5,95 milijardi USD), što je, kada se posmatra izvoz za 13,2 % više nego u istom periodu 2002. godine, odnosno za 16% više kada se radi o uvozu. To znači da je pokrivenost uvoza izvozom u spoljnotrgovinskoj razmeni SCG iznosila samo 35,32%. Posmatrano po sektorima i oblastima delatnosti, najveća ukupna razmena ostvarena je u oblasti preradivačke industrije (6,59 milijardu USD u apsolutnom iznosu), uz učešće od 93,2% u ukupnom izvozu (1,95 milijardi USD) i (4,64 milijardi USD) odnosno 77,91% u ukupnom uvozu SCG. U istom periodu u poljoprivredi izvezeno je 90,9 miliona USD, a uvezeno 166,1 milion USD (pokrivenost uvoza izvozom je 54,72%).

U strukturi izvoza agrara, tabela 1, na prvom mestu je voće i povrće, koje učestvuje u izvozu agrara sa 40 % (192,1 mil. USD), jedino u agraru ima pozitivan bilans (86,9 mil. USD) i beleži rast od 21,5% u odnosu na prethodnu godinu. Analizirajući ukupan izvoz SCG u ovom periodu, najveće učešće u izvozu ima voće i povrće sa 9,1% u ukupnom izvozu; zatim šećer, proizvodi od šećera i med sa 5,1%; žito, preradjevine i lekovito bilje 5,5%; stoka, meso, preradjevine i riba 2,4%; itd... Sve to govori da proizvođači voća i povrća sa svojim relativno stabilnim izvozom još uvek održavaju relativno povoljne izvozne rezultate agrara u celini.

Tab. 1. Bilans spoljnotrgovinske razmene poljoprivredne i prehrambene industrije SCG u periodu januar-oktobar 2003. godine

Tab. 1. Summary of foreign trade of agriculture and food industries in Serbia and Montenegro between January and October 2003.

Grupa proizvoda	Izvoz		Uvoz		Bilans u mil. USD	Pokrivenost u %	Učešće u ukupnom izvozu SCG u %	Učešće u ukupnom uvozu SCG u %
	mil. USD	%	mil. USD	%				
Vino i alkoholna pića	18.3	3.7	33.5	6.2	-15.2	54.6	0.9	0.6
Stoka, meso, preradjevine i riba	51.4	10.5	76.9	14.2	-25.2	66.8	2.4	1.3
Voće i povrće	192.1	39.1	105.3	19.5	86.9	182.4	9.1	1.8
Žita, preradjevine i lekovito bilje	114.7	23.3	132.6	24.6	-17.9	86.5	5.5	2.2
Šećer, konditorski proizvodi i preradjevine	108.1	22.0	122.4	22.7	-14.3	88.3	5.1	2.1
Duvan i cigarete	6.9	1.4	69.4	12.8	-62.5	9.9	0.3	1.2
Ukupno (1-6)	491.5	100.0	540.1	100.0	-48.6	91.0	23.3	9.2



Sl. 1. Struktura izvoza poljoprivredne i prehrambene industrije SCG, za period januar-oktobar 2003. godine. Š14Ć

Fig. 1. Export structure of agriculture and food industries in Serbia and Montenegro, for period between January and October 2003. Š14Ć

Iako su sedamdesetih i osamdesetih godina prošlog veka u Vojvodini izgrađene fabrike za industrijsku preradu povrća (Elan Srbobran, Fabrika konzervi i hladnjača Titel, Hladnjača Sombor, Hladnjača Apatin, Fabrika konzervi i sokova FLORA Bečej, PRIMA Kikinda, RUMEN Ruma, ZORA Mol, HIGLO Horgoš, PRVI MAJ Ruski Krstur i kasnije PKB Frikom Beograd), danas je ova proizvodnja suočena sa problemima koji smanjuju njenu profitabilnost, a mogu se svrstati u tri grupe:

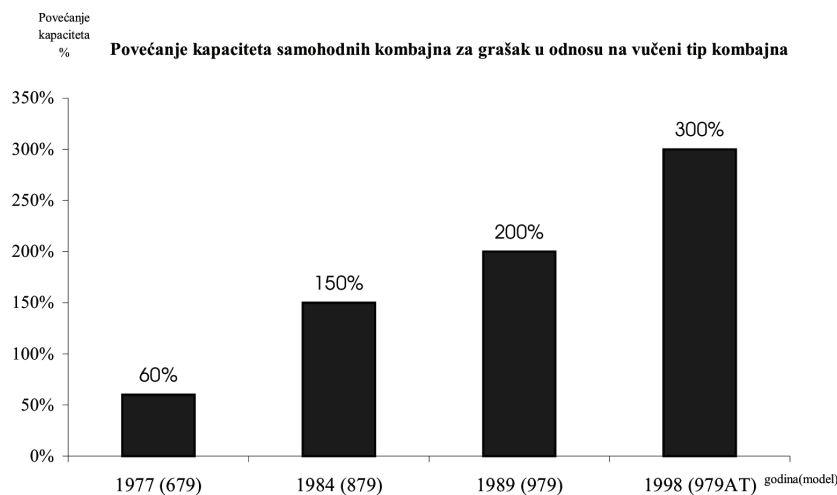
- Zastarela i amortizovana mehanizacija za industrijsku proizvodnju povrća (sejalice, samohodni kombajni, sistemi za navodnjavanje);
- Tehnološki zastarele i amortizovane fabrike i oprema za preradu, sortiranje i pakovanje povrća;
- Nepostojanje nacionalne robne marke za povrće iz Srbije, bez državne strategije, marketinga i organizovanog nastupa na svetskom tržištu.

Prva i druga grupa problema su analizirana u više radova autora Š1,4,5,8,9,10,15Ć. Kao rezultat ovih istraživanja projektovane su, instalirane i puštene u rad nove tehnološke linije za preradu i zamrzavanje graška kapaciteta 7,5 t/h i kukuruza šećerca kapaciteta 5t/h gotovog proizvoda u PIK BEČEJ, RJ Flora u 2002. i 2003. godini Š11Ć. Takođe više od 10 najsavremenijih samohodnih kombajna za grašak se nalazi danas u eksploataciji. Sve to govori da industrijska proizvodnja i prerada povrća će dugoročno imati veliki značaj u agraru Srbije i Vojvodine.

RAZVOJ MAŠINA I OPREME ZA INDUSTRIJSKU PROIZVODNJU KONZUMNOG GRAŠKA

Mehanizovana berba konzumnog graška od svoga početka do današnjeg dana se znatno promenila. Do 1963. godine grašak se kosio, sakupljao i transportovao do

stacionarnih vršalica (ovakav sistem je još uvek prisutan u nekim zemljama). Produktivnost zbog ovakvog načina berbe je bila izuzetno niska, a cena proizvodnje po kilogramu gotovog proizvoda visoka zbog velikog angažovanja ljudske radne snage, kao i pomoćne mehanizacije. Pojavom vučenih dvofaznih kombajna, produktivnost je povećana, a troškovi proizvodnje smanjeni. Prava revolucija u mehanizovanoj berbi konzumnog graška započinje sredinom sedamdesetih godina kada su se pojavili vučeni



Sl. 2. Analiza kapaciteta samohodnih kombajna za grašak

Fig. 2. Analysis of self propelled pea harvesters capacity

kombajni za grašak koji su sve operacije (od berbe do vršidbe i čišćenja) vršili u jednom prolazu. Ipak o pravom povećanju učinka ovih kombajna može se govoriti tek sa pojavom samohodnih mašina, koji su imale 60% veći učinak od bilo kog vučenog tipa kombajna (maseni protok oko 2.5t/h zrna), slika 2.

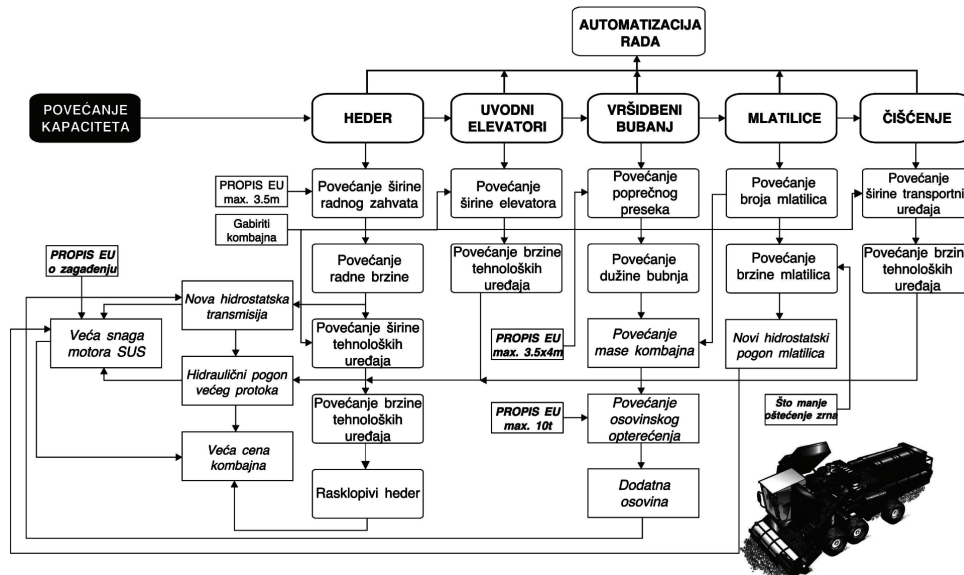
Razvojem novih sistema za vršidbu (koji je već započeo sa poslednjom generacijom vučenih kombajna) kvalitet rada kombajna (procenat oštećenja zrna i nečistoća) je poboljššan.

Dalji razvoj ovih mašina pratilo je povećanje prinosa po hektaru i povećanje potražnje za konzumnim graškom (koji u Evropi diktiraju veliki lanci supermarketa i industrija brze hrane). Razvoj se prvenstveno ogledao u povećanju kapaciteta kombajna. Da bi se povećao kapacitet postojećih kombajna moraju se eliminisati uska grla: širina hedera, propusna moć uvodnih elevatora, kapacitet i karakteristike vršidbenog bubnja i propusna moć sortir cilindra, itd.

Rešavanje problema uskih grla, dovelo je do niza novih tehničkih poboljšanja: motor veće snage, redizajn uvodnih elevatora, povećanje zapremine vršidbenog bubnja (veći poprečni presek, veća dužina, promena veličine i pozicije mlaticila i satelita), zamena sortir cilindra sa eliminatorom mahuna veće efikasnosti, inovacije hidrostatskog i

hidrauličnog sistema. Sve ovo je imalo za posledicu nove modele kombajna za grašak koji su u odnosu na prethodnu generaciju imali daleko veći kapacitet i propusnu moć (maksimalni protok oko 5.0 t/h zrna).

Uvođenjem novih propisa (krajem osamdesetih godina) za poljoprivredne mašine u zemljama EU o maksimalnom dozvoljenom opterećenju po osovini od 10t, uvođenje strogih zakona o emisiji štetnih gasove, kao i ograničenja u pogledu širine i visine



Sl. 3. Šematski prikaz razvoja kombajna za grašak
Fig. 3. Schematic of pea harvesters development

poljoprivrednih mašina koja koriste javne puteve za transport, ali i sve strožiji zahtevi fabrika za preradu u pogledu kvaliteta sirovine nije omogućavalo dalje unapređenje postojećih kombajna, već je imalo za posledicu razvoj i projektovanje potpuno novih samohodnih kombajna za grašak koji su i danas u upotrebi širom sveta.

Sa tehničke strane smanjenje osovinskog opterećenja može se izvesti dodavanjem treće osovine, a povećanje propusne moći u dimenzijama ograničenom vršidbenom bubnju može se jedino izvesti povećanjem dužine bubnja. S obzirom da je širina poljoprivrednih vozila po zakonima EU ograničena na 3.5m, heder ne može biti širi, pa kombajn mora ostvarivati velike radne brzine kako bi bio u mogućnosti da poveća maseni protok. Veći maseni protok sa hedera zahteva i šire i brže vodne elevatore. Povećanje radne (ali i transportne) brzine dovodi do primene hidrostatskih sistema najnovije generacije, a

povećanje propusne moći tehnoloških uređaja do novih hidrauličnih sistema većeg kapaciteta. Ovakva potreba za hidrauličnom energijom zahteva i odgovarajući motor sa unutrašnjim sagorevanjem (sa vodenim hlađenjem) koji zadovoljava propise o zagađenju okoline.

Sa tehnološke strane, fabrike za preradu, pred savremeni kombajn za grašak postavljaju sledeće zahteve: veliki kapacitet (propusna moć) usklađena sa kapacitetima prerade, velika pouzdanost u radu, mogućnost rada u ekstremno teškim uslovima (kiša, blato, visoke temperature), mali procenat oštećenja zrna (do 3%), mali procenat nečistoća (do 12%), neznatno sabijanje zemljišta, itd.

Šema prikazana na slici 3. daje vezu između tehničko-tehnoloških rešenja kombajna za grašak, limitirajućih faktora i propisa EU i pravaca razvoja u cilju povećanja kapaciteta i kvaliteta rada kombajna za grašak. Rešenja ovih vrlo često suprotnih tehničko-tehnoloških zahteva, ugrađena su u kombajne za grašak poslednje generacije (u upotrebi od 2000. godine) koji imaju propusnu moć između 7.5 - 10 t/h zrna graška. Dalji pravci razvoja ovih kombajna za grašak zavisice od nekoliko faktora:

- Zahtevi fabrika za preradu u pogledu procenta oštećenja i nečistoća
- Kapaciteti opreme na linijama za preradu
- Propisi EU u vezi sa poljoprivrednim mašinama i emisijom štetnih gasova.

Zahtevi fabrika za preradu u pogledu kvaliteta rada kombajna za grašak su svake godine strožiji. Fabrike za preradu u Engleskoj, kao jedne od najvećih evropskih proizvođača smrznutog graška, postavljaju pred proizvođače sirovine vrlo stroge zahteve: tenderometrijska vrednost graška 90-100TR, vreme od trenutka berbe do trenutka zamrzavanja mora biti manje od 90 minuta, procenat oštećenja ispod 3% i procenat nečistoća manji od 12%.

Osim toga, fabrike za preradu vrše konstantan pritisak na proizvođače sirovine kako bi se otkupna cena sirovog graška smanjila, dok proizvođači opreme za preradu stalno tehnički inoviraju i povećavaju kapacitete opreme i linija za preradu.

Svi ovi faktori uticaće u manjoj ili većoj meri na proizvođače kombajna za grašak, koji će pod pritiskom svojih kupaca morati da izađu u susret njihovim zahtevima koji se mogu sumirati na sledeće:

- Povećanje kapaciteta kombajna na 12.5 t/h
- Unapređenje sistema za čišćenje
- Mali eksploatacioni troškovi
- Velika pouzdanost
- Mogućnost rada 24h dnevno u svim vremenskim i klimatskim uslovima
- Velika autonomnost u radu (povećanje bunkera)
- Povezivanje kombajna sa fabrikom za preradu preko GPS sistema
- Usklađenost sa propisima EU.

Iako su danas kapaciteti samohodnih kombajna za grašak usklađeni sa kapacitetima fabrika za preradu, proizvođači rade na razvoju novih kombajna za grašak, a neki proritipovi koji predstavljaju hibride između postojećih i budućih kombajna su već u fazi testiranja.

RAZVOJ TEHNOLOŠKIH LINIJA I OPREME ZA PRERADU KONZUMNOG GRAŠKA

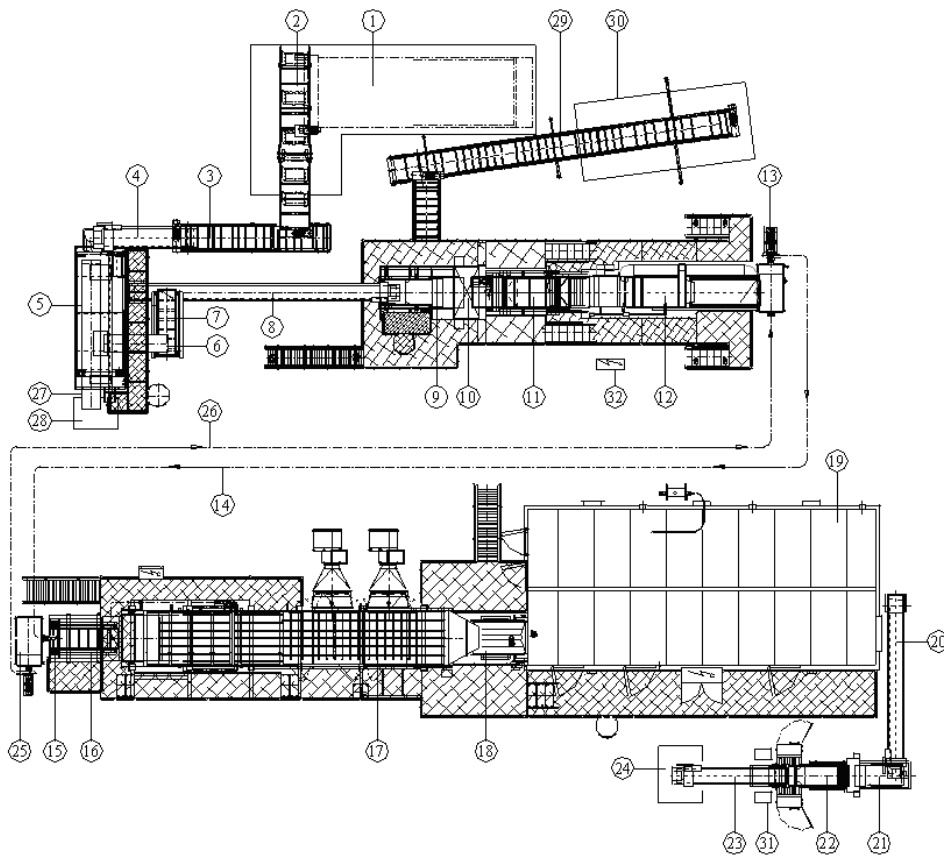
Izgradnju fabrika za preradu povrća kod nas po pravilu pratile su unificirane tehnološke linije čiji su projektovani teorijski kapaciteti bili do 3t/h gotovog proizvoda. U praksi kapaciteti ovih fabrika su bili između 2-2,5 t/h. Uglavnom su fabrike imale samo linije i opremu za hladnu preradu graška i boranije, redje korenasto krtolastih kultura i kasnije paradajza (Titel, Prima Kikinda), kukuruza šećerca (Elan, Ruski Krstur, Frikom), ili linije i opremu za hladnu preradu i toplu preradu povrća u limenu i staklenu ambalažu. Posmatrano u vremenu u kojem su nastale možemo reći da su fabrike dobro bile regionalno planirane sa obezbeđenom sirovinskom bazom i najčešće u sastavu velikih poljoprivrednih kombinata (PIK Bečej, Elan, Jedinstvo Apatin, PKB Beograd, PIK Titel, itd.). Proizvodni program je činila široka paleta zamrnutog i konzerviranog povrća, ne retko i voća, namenjenog domaćem, ali u najvećem delu izvozu, uglavnom na evropsko tržište. Osnovni izvozni proizvod je bio konzumni grašak, zatim boranija, a kasnije i kukuruz šećerac.

Posle izgradnje fabrika i instaliranja tehnoloških linija i opreme, dalje tehnološko inoviranje i opremanje fabrika je izostalo. Na to je uticalo mnogo faktora, pre svega situacija u agraru i nepostojanje dugoročne državne politike u ovoj oblasti.

Poslednjih godina zahvaljujući pre svega zahtevima tržišta počinju određene investicije u ovoj oblasti. Cilj su novi projekti kako bi se smanjilo tehnološko zaostajanje u odnosu na razvijene zemlje EU i u konkurenciji zemalja koje se pridružuju EU (Mađarska, Poljska), izborili cenom i kvalitetom za što bolju poziciju na tržištu. I dalje najveća tražnja postoji za konzumnim graškom i kukuruzom šećercem.

Razvoj opreme i povećanje kapaciteta za industrijsku preradu konzumnog graška, koji je predmet ovog rada, u direktnoj je vezi sa razvojem opreme za mehanizovano ubiranje graška. Povećanje propusne moći kombajna za grašak sa 2-2,5 t/h, na 7,5-10 t/h je u potpunosti u saglasnosti sa razvojem tehnoloških linija i opreme za preradu. Danas se donjom granicom ekonomske opravdanosti smatraju tehnološke linije za preradu graška kapaciteta 5 t/h, optimalnim linije kapaciteta 7,5 - 10 t/h. Paralelno se u Americi i Evropi (Francuska) radi na razvoju linija kapaciteta 15-20 t/h.

Analizirajući tehnološki nivo naših fabrika za preradu može se zaključiti da je neophodno izvršiti rekonstrukciju postojećih fabrika na planu projektovanja i instaliranja novih automatizovanih pripremnih linija, opreme za blanširanje i kontinualno zamrzavanje u fluidizovanom sloju, kolor sortiranje i pakovanje ako se radi o hladnoj preradi graška, odnosno kontinualnih automatizovanih linija i opreme za punjenje, zatvaranje, sterilizaciju i pakovanje ako se radi o toploj preradi graška.



Sl. 4. 1- Prijemni bunker, 2 - Trakasti elevator sa lopaticama, 3 - Trakasti transporter za transport sirovine, 4 - Kofičasti elevator, 5 - Suvi rotacioni prečistač, 6 - Trakasti transporter, 7 - Vibracioni dodavač, 8 - Kofičasti elevator, 9 - Vibracioni dodavač, 10 - Vazdušni separator, 11 - Hidraulični odvajač kamena, 12 - Uređaj za flotaciju, 13 - Kada sa pumpom za hidrotransport, 14 - Cevovod za hidrotransport, 15 - Uređaj za prihvatanje zrna graška, 16 - Vibracioni odvajač vode, 17 - Kombinovani blanšer hladnjak, 18 - Vibracioni dodavač prečistač, 19 - Kontinualni tunel za zamrzavanje, 20 - Kofičasti elevator, 21 - Vazdušni separator sa vibracionim dodavačem, 22 - Kolor sorter, 23 - Kofičasti elevator, 24 - Boks paleta za gotov proizvod, 25 - Kada sa pumpom za povratnu vodu, 26 - Cevovod za povratnu vodu, 27 - Trakasti transporter, 28 - Kontejner za otpad, 29 - Sistem za iznošenje otpada, 30 - Kontejner za sabirni otpad, 31 - Kontejner za otpad, 32 - Kontrolno upravljački PLC sistem
Š11C

Fig. 4. 1- Receiving hopper, 2- Conveyor belt elevator, 3- Conveyor belt elevator for raw material, 4- Bucket elevator, 5- Rotary Dry Cleaner, 6- Conveyor belt elevator, 7- Vibratory feeder, 8- Bucket elevator, 9- Vibratory feeder, 10- Fan separator, 11- Hydraulic destoner,

12-Flotation washer, 13-Collecting tab with pump for hydraulic transport, 14-Pipeline for hydraulic transport, 15-Collecting device for pea, 16-Vibratory dewatering device, 17-Combined blancher-cooler, 18-Vibratory feeder, 19-Freezing tunnel, 20-Bucket elevator, 21-Fan separator with vibratory feeder, 22-Color sorter, 23-Bucket elevator, 24-Box pallet for finished product, 25-Tab with pump for recirculating water, 26-Pipeline for return water, 27-Conveyor belt elevator, 28-Waste container, 29-Waste evacuation system, 30-Waste container, 31-Control PLC system Š11Ć

Na slici 4. prikazan je layout savremene automatizovane tehnološke linije za hladnu preradu graška kapaciteta 7,5 t/h koja je projektovana, instalirana i puštena u rad u PIK-u Bečej u sezoni 2002/2003. godine. Iskustva u radu ove linije u protekle dve sezone u potpunosti su potvrdila projektovani kapacitet i kvalitet gotovog proizvoda. Linija je u proseku efektivno radila 20-22h dnevno i ostvarila kapacitet cca. 160 t/dnevno brzo zamrznutog zrna graška. Za ovaj kapacitet linije potrebno je obezbediti sirovinu sa cca. 30 ha graška dnevno odnosno cca. 900 ha graška u sezoni, u našim klimatskim uslovima.

ZAKLJUČAK

Potencijali za industrijsku proizvodnju i preradu povrća u Vojvodini i Srbiji su veliki. Ograničavajući faktor za povećanje proizvodnje, podizanje kvaliteta i konkurentnosti konzumnog graška je tehnološko zaostajanje. Nedovoljan broj samohodnih kombajna najnovije generacije i tehnološki zastarela oprema u fabrikama za preradu zahteva nove investicije. Osim toga potrebno je primeniti savremene tehnologije za obradu zemljišta i setvu i povećati površine pod zalivnim sistemima.

U ovom radu posebno je obradjena problematika berbe i prerade konzumnog graška. Izvedena analiza pokazuje da je neophodno pokrenuti nove investicije u cilju povećanja proizvodnje i poboljšanja kvaliteta finalnog proizvoda. Svetska iskustva potvrđuju integrisani pristup razvoju samohodnih mašina i tehnoloških linija i opreme za preradu. U našim uslovima tehnologija i oprema primenjena u PIK Bečej Poljoprivreda to najbolje potvrđuje.

LITERATURA

- /1/ Bajkin A., Marković D., Janjić T.: Savremena tehnika za berbu povrća, "Savremena poljoprivredna tehnika", Vol. 28, No. 1-2, p. 1-60, Novi Sad, 2002.
- /2/ Brajanoski B., Branković D.: Nove tehnologije za proizvodnju i preradu konzumnog graška, Revija "Agroekonomska saznanja", broj 4, str. 18-20, N. Sad, 2003.
- /3/ Lazić B., Đurovka M., Marković V., Ilin Ž.: Povrtarstvo, Poljoprivredni fakultet, N. Sad, 1998.
- /4/ Marković D. sa saradnicima: "Istraživanje i razvoj novih tehničko tehnoloških rešenja savremenih poljoprivrednih mašina, uređaja i tehnoloških linija za proizvodnju i preradu povrća", Ministarstvo za razvoj nauku i tehnologiju R Srbije projekat: BTR. 5.03.535.B, 2002.-2003.
- /5/ Marković D., Branković D., Brajanoski B.: Linije mašina za ubiranje konzumnog graška i kukuruza šećerca, "Savremena poljoprivredna tehnika", Vol. 29, No. 3, p. 69-136, Novi Sad, 2003.

- /6/ Marković D., Đekić I.: "A NEW APPROACH IN FOOD BUSINESS DEVELOPMENT", EE & AE'2002 - International Scientific Conference CIGR: Energy Efficiency and Agricultural Engineering, University of Rouse "Angel Kanchev" - Proceedings, Volume 1, p.41-47, Rouse, Bulgaria, 2002.
- /7/ Marković D.: "TRANSPORT ANALYSIS IN TECHNOLOGICAL SCHEMES FOR PEA HARVESTERS", XVI International Conference "Material Flow, Machines and Devices in Industry", Proceedings, p. 1.167-1.172, University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering, Belgrade, 2000.
- /8/ Marković D.: "NEW TECHNOLOGIES FOR INDUSTRIAL PRODUCTION AND PROCESSING OF VEGETABLES IN SERBIA", XVII International Conference "Material Flow, Machines and Devices in Industry", Proceedings, p.1.60-1.67, University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering, Belgrade, 2002.
- /9/ Marković D.: "PRESENT STATE AND PERSPECTIVE OF INDUSTRIAL PRODUCTION AND PROCESSING OF PEAS, BEANS AND SWEET CORN IN YUGOSLAVIA", EE & AE'2002- International Scientific Conference CIGR: Energy Efficiency and Agricultural Engineering, University of Rouse "Angel Kanchev" - Proceedings, Volume 1, p. 33-41, Rouse, Bulgaria, 2002.
- /10/ Marković D.: STRATEGIJA PRIVREDNOG RAZVOJA SRBIJE DO 2010, Ekspertni predlog: Tekuće stanje, razvojni potencijali, strategija razvoja do 2010., očekivani efekti i potrebne institucije, vladine politike i mere za sektor INDUSTRIJA MAŠINA ZA POLJOPRIVREDU I ŠUMARSTVO, SR-1/8.1.3., Vlada Republike Srbije, MNTR Republike Srbije, Knjiga 2, s. 147-155, Beograd, 2002.
- /11/ Marković D. i saradnici: Glavni tehnološko-mašinski projekat LINIJE ZA PRERADU GRAŠKA KAPACITETA 7,5 t/h, Beograd, 2002/2003.
- /12/ Martinov M., Schulze Lammers P., Konstantinović M.: Traceability of Agricultural Products - Chance or Obstacle for Developing Countries, "Agricultural Engineering", 8(3-4), 29-30, 2003.
- /13/ Martinov M.: SQ poljoprivrednih proizvoda-traceability - aktivnosti bolonjskog kluba, Savremena poljoprivredna tehnika", Vol. 29, No. 3, p. 69136, Novi Sad, 2003.
- /14/ Privredna Komora Srbije: Centar za naučno-istraživački rad, BELI BILTEN, Ekonomski odnosi sa inostranstvom, br. 11, Beograd, 2003.
- /15/ Stajić Z., Marković D., Kosi F.: Analiza prednosti i mana agregiranih rashladnih uređaja većih kapaciteta na konkretnom primeru iz prakse, časopis "KGH", No. 1, s. 49-52, Beograd, 2003.
- /16/ Veljić M., Marković D.: "SPECIFIC TECHNOLOGIES FOR PREPARATION AND PROCESSING OF VEGETABLES AND THEIR PRESENTATION ON THE MARKET", XVII International Conference "Material Flow, Machines and Devices in Industry", Proceedings, p.1.122-1.125, University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering, Belgrade, 2002.
- /17/ Veljić M., Marković D.: Modeliranje linije mašina za sortiranje i kalibriranje povrtnarskih plodova, Zbornik radova, 6 th International Conference "DEMI", s. 251-256, Banja Luka, 2003.
- /18/ Agrarni program: Osnovi razvoja sela, poljoprivrede i prehrambene industrije AP Vojvodine, N. Sad, 2001.
- Primljeno: 20.01.2004
- Prihvaćeno: 27.02.2004.