

# UTVRĐIVANJE KVALITETE RADA RASPRŠIVAČA PREMA EN 13790-I i II

---

**Mikić, Monika**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:277507>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-04**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Monika Mikić

Diplomski studij Mehanizacija

**TESTIRANJE TEHNIČKIH SUSTAVA U ZAŠTITI BILJA PREMA NORMI  
EN 13790 I I II**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2016.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA  
**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Monika Mikić, apsolventica

Diplomski studij Mehanizacija

**TESTIRANJE TEHNIČKIH SUSTAVA U ZAŠTITI BILJA PREMA NORMI  
EN 13790 I I II**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Prof. dr. sc. Horvat Dražen, predsjednik
2. Prof. dr. sc. Banaj Đuro, mentor
3. Doc. dr. Tadić Vjekoslav, član

**Osijek, 2016.**

---

## SADRŽAJ

1.	UVOD.....	2
2.	PREGLED LITERATURE.....	3
3.	ZADATAK I CILJ ISTRAŽIVANJA.....	4
4.	EUROPSKA NORMA EN 13790-1 i EN 13790-2.....	5
	4.1. Općenito o dokumentu EN 13790-1.....	5
5.	MATERIJAL I METODE RADA.....	7
6.	ZAHTJEVI KOJE MORA UDOVOLJITI TEHNIČKI SUSTAV PREMA EN 13790 I i II.....	9
	6.1. Prijenos snage.....	9
	6.2. Crpka.....	10
	6.3. Mješač.....	10
	6.4. Mjerne naprave, dijelovi za postavljanje i uređaji za reguliranje tlaka.....	11
	6.5. Mlaznice.....	12
7.	REZULTATI ISPITIVANJA.....	13
	7.1. Rezultati pregleda raspršivača AGP 400 Agromehanika.....	13
	7.2. Kontrola manometara.....	13
	7.3. Kontrola kapaciteta crpki.....	14
	7.4. Kontrola protoka mlaznica.....	15
8.	ZAKLJUČAK.....	24
9.	POPIS LITERATURE.....	25
10.	SAŽETAK.....	27
11.	SUMMARY.....	28
12.	POPIS SLIKA.....	29
13.	TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA.....	30
14.	BASIC DOCUMENTATION CARD.....	31

---

## 1. UVOD

Zakon o hrani je od 2000. godine u potpunosti promijenjen u cilju poboljšanja kontrole hrane u Europskoj Uniji, novim strožim zakonskim propisima (Generalni zakon o hrani). Stvoren je kako bi pružio potpunu informaciju o proizvodu koji se kupuje, jer u današnje vrijeme potrošač želi znati odakle je proizvod koji se kupuje, i još važnije- njegovu zdravstvenu ispravnost. Ministarstvo poljoprivrede RH početkom 2012. godine okuplja znanstvene djelatnike i stručnjake iz poljoprivredne proizvodnje kako bi pripremili važeće dokumente u svrhu reguliranja primjene pesticida u svim područjima proizvodnje u poljoprivredi. Za područje izobrazbe rukovatelja i potencijalnih korisnika pesticida, skupina znanstvenika je pripremala stručnu i pravnu dokumentaciju. Jedna stručna grupa je morala uskladiti načine registriranja novih pesticida, te uskladiti sve pesticide (aktivne tvari) sa propisima EU. Nužnost postepenih zabrana pojedinih aktivnih tvari koji su se rabili godinama na prostoru RH je stvarala veliki problem u to doba, te je angažirana i skupina mjerodavnih znanstvenika s Poljoprivrednog fakulteta iz Osijeka i grupa profesora s agronomskog fakulteta iz Zagreba. Cilj je bio stvaranje platforme za provedu obveznog testiranja tehničkih sustava za zaštitu bilja. Skupina spomenutih profesora je rukovala s podatkom da u RH imamo 120000 tehničkih sustava koje moraju testirati i evidentirati, a rezultati rada su doveli do objavljivanja strateškog dokumenta pod nazivom Pravilnik o uspostavi akcijskog okvira za postizanje održive upotrebe pesticida objavljen 19. prosinca 2012. godine u NN br. 142., koji je dao smjernice za testiranje i provjere ispravnosti rada tehničkih sustava u RH. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Zavod za mehanizaciju ovim pravilnikom postaje mjesto obučavanja rukovatelja budućih ispitnih stanica, te je referentna stanica za provedbu testiranja tehničkih sustava u RH. Ulaskom RH u Europsku Uniju se nadograđuje pravilnik, te se 20. siječnja 2014. godine donosi Zakon o održivoj uporabi pesticida, te je samim tim stvorena i pravna podloga za početak službenog testiranja tehničkih sustava u RH. Na prostoru RH je uspostavljeno 11 ispitnih stanica za kontrolu ispravnosti rada tehničkih sustava za zaštitu bilja od objave Zakona. Poljoprivredni fakultet u Osijeku posjeduje 2 ispitne stanice 001-RH i 004-RH, koje su dio testiranja prskalice i raspršivača na ovom prostoru.

---

## 2. PREGLED LITERATURE

Prva provedena testiranja na dobrovoljnoj bazi na prostorima današnje Europske Unije ukazala su na dijelove sustava koji su najpodložniji kvarovima. U Njemačkoj su testiranja pokazala da je najveći broj neispravnih prskalica uzrokovan neispravnim radom mlaznica. Od preko 70000 testiranih prskalica, kod 19 % utvrđene su neispravne mlaznice (Reitz, S., Gamzlemeier, H., 1998.). U Belgiji, u razdoblju od 1995. do 1998. godine, testirano je 17466 prskalica, od kojih je 86% bilo neispravno zbog neispravnih manometara i mlaznica (Langenakens, J., Pieters, M., 1999.). Ako je raspodjela tekućine nepravilna, velika je mogućnost ponovne pojave štetočina što uzrokuje dodatne ekonomske i ekološke probleme. U Italiji još uvijek ne postoji nacionalni zakon koji propisuje pregled, podešavanje i kontrolu ratarskih prskalica. Samo su u nekim talijanskim regijama izdane smjernice od strane lokalnih uprava. U većini slučajeva inspekcija je obvezna samo za prskalice iz gospodarstava koja sudjeluju u projektu ruralnog razvoja na temelju Uredbe EC 1257/99 (Balsari M., Vieri M., 1996.). Prema procjeni u Italiji, do 2003. god. pregledano je manje od 4%, tj. oko 5500 prskalica. Ozbiljnija testiranja tehničkih sustava u Republici Hrvatskoj krenula su krajem prošlog desetljeća i već onda su zabilježeni loši rezultati površinske raspodjele tekućine pri radu ratarskih prskalica (Banaj, Đ., Duvnjak, V., 2000.). Najvažniji čimbenik cjelokupnog stroja za zaštitu bilja predstavlja mlaznica. Ona obavlja najvažnije funkcije propuštanja zadane količine tekućine u jedinici vremena, raspršuje tekućinu tvoreći kapljice odgovarajućih veličina, te formira mlaz odgovarajućeg oblika. Veliki problem stvaraju potrošene i začepljene mlaznice, koje ostvaruju veći ili manji protok pa je potrebno da se neispravna mlaznica zamijeni (Banaj, Đ. i suradnici, 2010.). Redovita inspekcija stanja uređaja za zaštitu bilja je neophodna mjera u suvremenoj poljoprivrednoj proizvodnji, koja koristi pesticide na velikoj površini (Sedlar, A., 2006.). Kako bi se osigurala proizvodnja eko-hrane, siguran okoliš i smanjenje troškova proizvodnje, potrebno je osigurati kontroliranu primjenu pesticida (Đukić, N., 2005.). Takva primjena je moguća samo sa strojevima u savršenom radnom stanju (Langenakens, J., 1999.). Od početka testiranja 1.05.2014. u RH do sada je ukupno testirano oko 5000 tehničkih sustava.

---

### 3. ZADATAK I CILJ ISTRAŽIVANJA

Primjenom zadataka koji su sastavni dio i definirani su EN 13790 I i EN 13790 II doći do saznanja koji elementi sustava na ratarskim prskalicama i raspršivačima ne udovoljavaju minimalne kriterije pouzdanosti i ne ispunjavaju tražene zahtjeve.

U sklopu poslovno-tehničke suradnje djelatnici ispitne stanice „001 RH“ Zavoda za mehanizaciju Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku obavili su provjeru ispravnosti raspršivača i ratarske prskalice primjenom ispitne opreme te došli do cilja istraživanja tj. do saznanja o trenutnom stanju ispravnosti provjerenih tehničkih sustava u zaštiti bilja u tvrtci Osilovac d.o.o., Feričeva 16, Feričanci. Ukoliko su tehnički sustavi udovoljili zahtjevima nužno im je izdati evidencijsku naljepnicu i uvesti u kompjuterski program za evidenciju provjerenih tehničkih sustava na području Republike Hrvatske

---

## 4. EUROPSKA NORMA EN 13790-1 i EN 13790-2

Norma je dokument donesen konsenzusom i odobren od strane priznatoga tijela, koji za opću i višekratnu uporabu daje pravila, upute ili značajke za djelatnosti ili njihove rezultate s ciljem postizanja najboljeg stupnja uređenosti u danome kontekstu, te za relativno malo uloženog novca korisnika uvodi u svijet višeg standarda. U našem slučaju to je standard EN 13790-1 vezan za ispravan rad tehničkih sustava u zaštiti bilja. Primjenom EN 13790 iz koje je proizašao „Pravilnik o uspostavi akcijskog okvira za postizanje održive uporabe pesticida“ od prosinca prošle godine (NN 142/12) uspostavljen je sustav obveznih redovitih pregleda uređaja za primjenu pesticida u RH. Uređaji za primjenu pesticida koje koriste profesionalni korisnici podliježu redovitom pregledu. Uređaji proizvedeni prije 1995. godine moraju biti pregledani najkasnije do 26. studenog 2014. godine, a proizvedeni nakon 1995. godine moraju biti bar jednom pregledani i imati naljepnicu o obavljenom pregledu do 26. studenoga 2016. godine. Nakon toga datuma mogu se koristiti samo oni uređaji koji su uspješno prošli pregled i imaju naljepnicu o provedbi testiranja ovlaštene ispitne stanice. Novi uređaji za zaštitu bilja kupljeni nakon 1. siječnja 2013. dobivaju naljepnicu o pregledu kod ovlaštene ispitne stanice bez obavljenog pregleda što im vrijedi pet godina od datuma upisa u središnju bazu Ministarstva poljoprivrede, a kasnije podliježu redovitom pregledu najmanje jednom u tri godine, kao i svi ostali uređaji.

### 4.1. Općenito o dokumentu EN 13790-1

Dokument EN 13790-1 je doraden po Tehničkom odboru CEN/TC 144 „Traktori i poljoprivredni i šumarski strojevi“, te oblikovan po odboru AFNOR-a. Dokument je sada važeći i usklađen u formalnom smislu. Puni naslov norme: Poljoprivredni strojevi, oruđa za zaštitu bilja, ispitivanje oruđa za zaštitu bilja koja se nalaze u uporabi (dio 1. „Prskalice za tretiranje kulturnog bilja“). Ova Europska norma ima podjelu Poljoprivrednih strojeva na:

- Oruđa za zaštitu bilja i
- Ispitivanje oruđa za zaštitu bilja koja se nalaze u uporabi i sastoji se od dijelova:
  - I. dio: Prskalice za tretiranje kulturnog bilja,
  - II. dio: Oruđa za prskanje i rošenje stablašica.

Posljednjih godina uvedena je u različitim državama članicama kontrola prskalica koje su u uporabi. Taj razvoj pomogao je smanjenje potrošnje zaštitnih sredstava zahvaljujući



djelovanju javnosti u granicama tih mogućnosti i zalaganja. Tri su važne osnove za kontrolu oruđa:

- sigurnost osobe koja ispituje (Smjernice 89/655/EWG, uključivo izmjene 95/63 EG, koje mogu biti dopunjene nacionalnim propisima o minimalnim zahtjevima pri korištenju radnih sredstava);
- smanjenje rizika nepoželjnog utjecaja na okolinu kroz zaštitno sredstvo;
- optimalna zaštita biljaka kod najmanje moguće primjene zaštitnog sredstva.

Za doseganje sigurne primjene zaštitnih sredstava u europskim poljoprivrednim proizvodima preporučljivo je čvrsto provođenje zahtjeva i ispitnih metoda oruđa za zaštitu bilja koja su u uporabi. To je jedan dosljedan korak, nakon kojega se postavljaju zahtjevi i norme u pogledu tehničke sigurnosti i prihvatljivih utjecaja na okoliš za nova oruđa.

Kod normiranja zahtjeva i ispitnih metoda oruđa za zaštitu bilja, koja su u uporabi, nisu u pitanju samo izvorni kapaciteti, nego se uzima u obzir i njihovo iskorištenje, njega i održavanje. To je logična povezanost između dobre kvalitete novoga oruđa, dobre osposobljenosti i brižljivosti korisnika.



Slika 1. Rokovi i programi provedbe „DIREKTIVE 2009/128/EZ Europskoga parlamenta i vijeće“ (21. listopada 2009.godine) o utvrđivanju akcijskog okvira Zajednice za postizanje održive uporabe pesticida

---

## 5. MATERIJAL I METODE RADA

Područje općine Feričanci nalazi se u zapadnom dijelu Osječko-baranjske županije, na geoprometnom položaju koji karakterizira važan cestovni pravac. Gospodarski ustroj sela zasnivao se na geografskom položaju mjesta. Poljoprivreda je na ovim područjima oduvijek bila bitna grana gospodarstva. U razvoju poljoprivrednog gospodarstva posebno se kroz prošlost isticao uzgoj vinove loze. Trend uzgoja vinove loze i danas je bitan i zabilježen u Feričancima. Počeci uzgoja vinove loze sežu u 13. stoljeće. Uzgoj vinove loze, odnos prema vinogradarstvu, preradi grožđa i vinarstvu danas je dosegao profesionalne okvire.

Osilovac d.o.o., vinarija Feravino implementirala je u svoju tvrtku IFS standard. International Food Standard, koji se bazirana zahtjevima trgovačkih lanaca da dobavljaju zahtijevane zdravstveno sigurne proizvode usklađene s važećom zakonskom regulativom, proizvedene u kontroliranim uvjetima od kontrolirane sirovine, sa rizikom odstupanja od zadanih parametara proizvoda svedenim na minimum. Zahtjevi norme baziraju se na zahtjevima norme ISO 9001-2000, HACCP zahtjevima, DPP, te ostalim pojedinostima. Tvrtka uvodi u svoje poslovanje sustav upravljanja sigurnosti hrane kako bi preventivno djelovali i našim potrošačima osigurali siguran proizvod kroz sve procese koje naš proizvod prolazi: proizvodnju, pripremu, transport i skladištenje. Jedanput godišnje sustav se provjerava i ocjenjuje njegova učinkovitost. Uzgoj vinove loze na području Feričanaca ima dugu tradiciju. Najviše utjecaja na razvoj Feričanačkog vinogradarstva imali su Cisterciti i fratri iz Našica. Nakon izгона Turaka doseljenici su prihvatili kulturu uzgoja vinove loze i proizvodnje vina tako da je već 1850.godine izgrađen sada Stari vinski podrum kapaciteta 1.000 hl. Krajem 18 st. sađeni su prvi vinogradi sa sortom Frankovkom, a ona se nastavila saditi i u 19.,20., a i 21.stoljeću. Stari Podrum iz 1850. godine dokaz je da se u ovom kraju ozbiljno bavilo vinogradarstvom i vinarstvom od davnina. Razvoj vinarstva u tom periodu bilo je u usponu. Nicala su prve plantaže, i kao rezultat toga sagrađen je Podrum Feravina 1962. Od 1996.u vinarija Feravino bila je u vlasništvu Nexe grupe, nakon toga poslovala je kao samostalna tvrtka, te se u 2015. godini pripojila se tvrtci Osilovac d.o.o., koja je preuzela sva prava i obveze tvrtke Feravino, a ime Feravino ostaje kao brand vinarije. Tvrtka posjeduje oko 160 ha vinograda i te imaju 9 nošenih raspršivača tvrtke Agromehanika iz Kranja s kapacitetom rezervoara 400 litara.



Slika 2. Raspršivač AGP 400 - Belobradić



Slika 3. Raspršivač AGP 400 - Boljkovac



Slika 4. Raspršivač AGP 400 - Bošnjaković



Slika 5. Raspršivač AGP 400 - Dragić



Slika 6. Raspršivač AGP 400 - Forinšić



Slika 7. Raspršivač AGP 400 - Kunštek



Slika 8. Raspršivač AGP 400 - Pajtl



Slika 9. Raspršivač AGP 400 - Tominac

---

Testiranja su provedena na 8 raspršivača a deveti nije bio servisiran i nije posjedovao sve nužne dijelove za provedbu testiranja. Testiranje preostalog raspršivača AGP 400 tvrtke Agromehanika iz Kranja biti će naknadno provedeno.

## **6. ZAHTJEVI KOJE MORA UDOVOLJITI TEHNIČKI SUSTAV PREMA EN 13790 I i II**

### **6.1. Prijenos snage**

Zglobno vratilo ili prijenosnik snage je radni element koji obavlja prijenos zakretnog momenta s izlaznog vratila traktora na gonjeno vratilo crpke raspršivača. Kod prijenosa snage mora se voditi briga o sljedećem:

- zaštite zglobnog vratila i priključka vratila na strani oruđa (PIC) moraju biti prikladne i u besprijekornom stanju;
- pojedini dijelovi vratila, zglobovi i uređaji za osiguranje od razdvajanja ne smiju pokazivati prekomjernu istrošenost i moraju besprijekorno funkcionirati;
- funkcioniranje zaštitnih naprava mora biti dano u zaštitnim napravama i ne smije pokazivati klizanje, labavost, zaprljanost ili pukotine;
- uređaj za zadržavanje, koji smanjuje okretanje zaštite zglobnog vratila, mora biti ispravan i funkcionirati besprijekorno;
- provjera: vizualna kontrola i ispitivanje funkcioniranja.

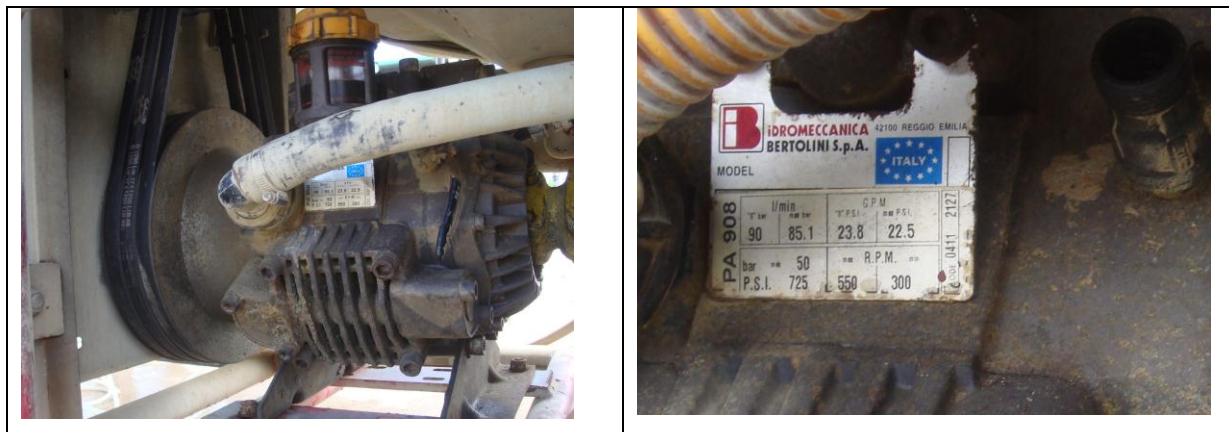


Slika 10. Pravilno postavljena zaštita priključnog vratila

---

## 6.2. Crpka

Crpka ima namjenu dobiti određenu količinu tekućine za prskanje iz spremnika do mlaznica pod propisanim tlakom. Najčešće izvedbe crpki su klipne i klipno-membranske. Slika 11. prikazuje klipno-membransku crpku talijanske tvrtke BERTOLINI s.p.a – Model PA 908 koja je ugrađena na svih 8 testiranih raspršivača.



Slika 11. Klipno-membranska crpka talijanske tvrtke BERTOLINI s.p.a – Model PA 908

Volumni protok crpke treba biti podešen prema potrebi tehničkog sustava za zaštitu bilja i mora ispuniti sljedeće zahtjeve:

- volumni protok crpke mora iznositi najmanje 90% od količine koju je propisao proizvođač stroja u navodu nazivnog volumnog protoka;
- volumni protok crpke mora biti odmjeren tako da zadovolji protok svih mlaznica najvećega protoka i kod, od proizvođača stroja ili proizvođača mlaznica, najvišeg propisanoga tlaka postavljenog na cijelom zahvatu krila za prskanje i da istovremeno izgled protoka tekućine odgovara postavkama 4.3.

Također, pri radu crpke moraju se ostvariti sljedeći zahtjevi:

- crpka ne smije imati vidljivo pulsiranje (vizualna kontrola i ispitivanje funkcioniranja);
- kada je na tlačnoj strani crpke predviđen ventil za zaštitu od previsokog tlaka, taj ventil mora funkcionirati besprijekorno;
- crpka mora brtviti, tj. na njoj se ne smiju pojavljivati npr. kapi vode ili ulja.

## 6.3. Mješač

Uređaj za miješanje zaštitnog sredstva je radni element stroja, koji svojim radom omogućuje kvalitetno i jednolično miješanje kemijskog sredstva i vode u spremniku. Kod

---

nazivnog broja okretaja priključnog vratila, te do polovine napunjenog spremnika prskalice, mora se postići dobro vidljivo miješanje ukupnog sadržaja. Provjera se obavlja vizualno.

#### 6.4. Mjerne naprave, dijelovi za postavljanje i uređaji za reguliranje tlaka

Ovi radni elementi stroja imaju zadatak, da uz određeni tlak i količinu tekućine izvrše zadanu dozu aplikacije zaštitnog sredstva po biljnim površinama koje se tretiraju.



Slika 12. Ispitivanje ispravnosti rada najčešće ugrađenih manometara na raspršivačima

Svi mjerno regulacijski uređaji na tehničkim sustavima u zaštiti bilja moraju ispunjavati sljedeće zahtjeve:

- sve dimenzije i uređaji za uključivanje i reguliranje tlaka i/ili volumnog protoka moraju besprijekorno funkcionirati i ne smiju pokazivati propuštanje tekućine (provjera se obavlja ispitivanjem funkcioniranja),
- postavljeni (montirani) dijelovi, koji se dohvaćaju za vrijeme postupka prskanja, moraju biti tako prikladni, da ih se tijekom postupka prskanja može lako dohvatiti i posluživati; odgovarajući podaci, npr. sa zaslona (Display-a) moraju biti čitljivi,
- sve mlaznice moraju se istovremeno moći uključiti i isključiti (provjera se obavlja vizualno),
- skala tlakomjera (tlačnog manometra) mora biti razgovjetno čitljiva i prilagođena tlakovima koji se koriste (provjera se obavlja vizualno),
- skala mora imati i pokazivati najmanje sljedeću raspodjelu po:
  - 0,2 bara za radne tlakove do 5 bara,
  - 1,0 bar za radne tlakove između 5 i 20 bara,
  - 2,0 bara za radne tlakove veće od 20 bara,
- manometri s analognim pokazivačem moraju imati kućište promjera najmanje 63 mm,

- 
- točnost manometra mora iznositi 0,2 bara za radne tlakove između 1 i 2 bara,
  - kod radnih tlakova iznad 2 bara točnost pokazivanja mora iznositi najmanje 10% od stvarne vrijednosti; uređaj za pokazivanje na manometru mora biti stabilan i omogućavati očitavanje radnog tlaka;
  - daljnji uređaji za mjerenje tijekom pogona, prije svega mjerači protoka (za podešavanje količine izbacivanja) moraju raditi s odstupanjem najviše do 5% od stvarne vrijednosti.

## 6.5. Mlaznice

Mlaznice se izrađuju od mesinga, čelika, plastike i keramike. Kvaliteta aplikacije pesticida u velikoj mjeri ovisi o tehničkoj ispravnosti svake pojedine mlaznice. O vrsti i tipu, ovise najvažnije karakteristike mlaznice, kao što su:

- kapacitet mlaznice,
- dezintegracija ili spektar kapljica,
- oblik mlaza,
- radni kut mlaza,
- radni tlak.

Sve mlaznice postavljene na krila prskalice trebaju (po oznaci tipa, veličini, materijalu i proizvođaču) biti identične, izuzevši mlaznice koje imaju posebnu funkciju kao na primjer mlaznice na kraju krila za prskanje rubnih traka. Svi ostali dijelovi ugrađeni na krilo (pročistač za mlaznice, uređaj za zaustavljanje kapanja) trebaju biti jednake vrijednosti. Mlaznice ne smiju nakon isključivanja naknadno kapati. Pet sekundi nakon zajedničkog prekida lepeze prskanja ne smije više kapnuti niti jedna kapljica.

---

## 7. REZULTATI ISPITIVANJA

Nakon provedenog testiranja 8 raspršivača u tvrtci Osilovac d.o.o., Feričeva 16, Feričanci polučeni su sljedeći rezultati.

Navedena tvrtka posjeduje 9 raspršivača Slovenske tvrtke Agromehanika iz Kranja s kapacitetom spremnika od 400 litara.

### 7.1. Rezultati pregleda raspršivača AGP 400 Agromehanika

Testiranje raspršivača obavljeno je s vodom. Kako bi se moglo obaviti testiranje raspodjele tekućine te protok mlaznica (l/min) pri određenom radnom tlaku, neophodna je ispravnost uređaja za pokazivanje radnog tlaka - manometra. Iz toga razloga prvo se pristupilo provjeri ispravnosti manometara i utvrđivanju kapaciteta crpki.

### 7.2. Kontrola manometara

Uređaj za kontrolu manometra ima na konstrukciji ugrađen manometar koji ima certifikat, a klasa točnosti je 0,6 mjerno područje do 25 bara. Ispred certificiranog manometra postavlja se manometar koji se želi provjeriti. Prema europskom standardu EN 13790 svi manometri koji se postavljaju na tehničke sustave u zaštiti bilja moraju imati minimalni promjer od 63 mm te točnost manometra koji se ispituje mora biti  $\pm 0,2$  bar kada se radi o ispitnom području od 0 do 2 bara. Ako se radi o većem ispitnom području odstupanje može iznositi  $\pm 10$  %.



Slika 13. Testiranje manometra



---

### 7.3. Kontrola kapaciteta crpki

Prema normi *EN 13790* dozvoljeni pad kapaciteta crpke može najviše iznositi do 10 % od nazivnog kapaciteta. Za kontrolu kapaciteta crpki korišten je elektromagnetski mjerac protoka tvrtke *Krohne* (Slika 14. i 15).



Slika 14. Uređaj za kontrolu protoka crpke *Krohne*



Slika 15. Uređaj za kontrolu protoka crpke *Krohne*

---

#### 7.4. Kontrola protoka mlaznica

Na raspršivače su postavljene crvene mlaznice LECHLER TR 8004, koje pri radnom tlaku od 10 bar ostvaruju protok od 2,88 l/min. Pri ispitivanju protoka mlaznica dopušteno je odstupanje od  $\pm 10\%$  protoka od nazivnog. Slika 16. prikazuje uređaj za testiranje protoka mlaznica prema njihovom položaju na raspršivaču.

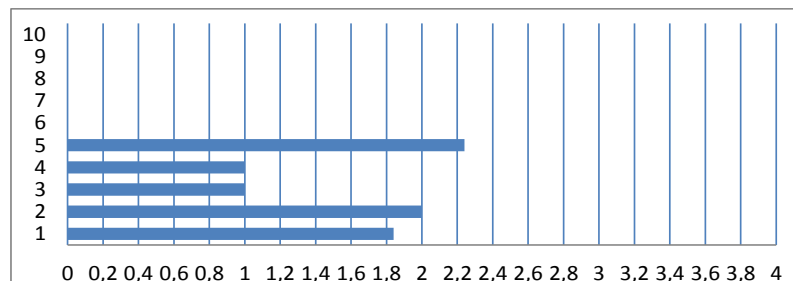
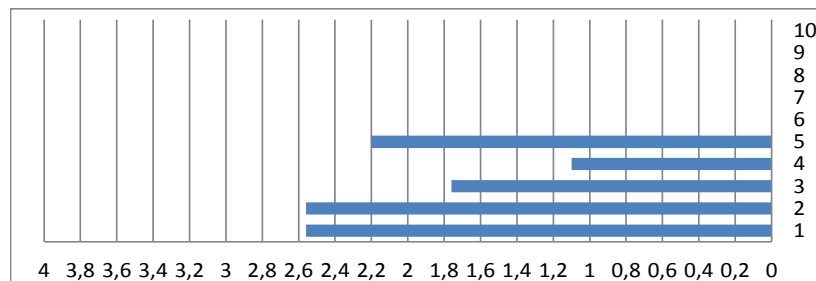


Slika 16. Testiranje protoka mlaznica i raspodjele tekućine

Prikaz ispravnosti pojedinog raspršivača prikazan je na slijedećim obrascima. Mlaznice koje su začepljene označene su crvenom bojom i one se nakon čišćenja mogu još koristiti, a mlaznice označene plavom bojom su potrošene i nisu za uporabu.

## TESTIRANJE TEHNICKIH SUSTAVA U ZASTITI BILJA

<b>Vlasnik:</b>	Osilovac <b>BELOBRADIĆ</b>			<b>Manometar</b> (5 - 10 - 15 bar)	5 bara	10 bara	15 bara	Prihvatljiv
<b>UUPG</b>	Da	Osilovačka			5	10	15	Da
<b>Tehnički sustav</b>	agromehanika 400l			<b>Kapacitet crpke I</b>	90	86,3	-4,11	Da
	nošeni		400l	<b>Broj okretaja PVTa</b>	536	okretaja /min		
<b>Mlaznice kom.</b>	10	lechler TR80-04			<b>Zaštita vratila</b>	Ispravno		postavljena
<b>Radni tlak (bar)</b>	12	3,16	l/min		<b>Opće stanje</b>	ZADOVOLJAVA		NEZADOVOLJAVA
Mlaznica br.		+ - (%)				+ - (%)		Mlaznica br.
1	2,56	-19				-42	1,84	1
2	2,56	-19				-37	2	2
3	1,76	-44				-68	1	3
4	1,1	-65				-68	1	4
5	2,2	-30				-29	2,24	5
6	0,00	-100				-100	0,00	6
7	0	-100				-100	0	7
8	0	-100				-100	0	8
9	0	-100				-100	0	9
10	0	-100				-100	0	10



LIJEVO

DESNO

Slika 17. Skupni izvještaj za raspršivač AGP 600 - Belobradić

### TESTIRANJE TEHNIČKIH SUSTAVA U ZASTITI BILJA

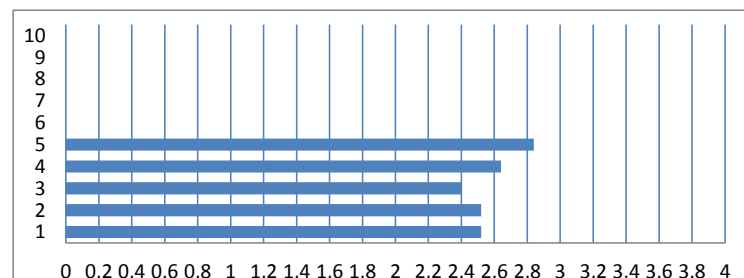
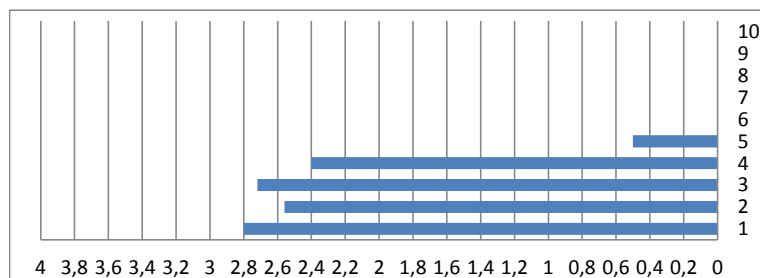
<b>Vlasnik:</b>	Osilovac <b>BOŠNJAKOVIĆ</b>		
<b>UUPG</b>	Da	Osilovačka	
<b>Tehnički sustav</b>	agromehanika 400l		
	nošeni		400l
<b>Mlaznice kom.</b>	10	lechler TR80-04	
<b>Radni tlak (bar)</b>	9	2,74	l/min

<b>Manometar (5 - 10 - 15 bar)</b>	5 bara	10 bara	15 bara	Prihvatljiv
	6	12,5	19,7	<b>Ne</b>
<b>Kapacitet crpke l</b>	90	85,1	-5,44	<b>Da</b>
<b>Broj okretaja PVTa</b>	536	okretaja /min		
<b>Zaštita vratila</b>	Ispravno		postavljena	
<b>Opće stanje</b>	<b>ZADOVOLJAVA</b>		<b>NEZADOVOLJAVA</b>	

Mlaznica br.		+ - (%)
1	2,8	2
2	2,56	-7
3	2,72	-1
4	2,4	-12
5	0,5	-82
6	0,00	-100
7	0	-100
8	0	-100
9	0	-100
10	0	-100



+ - (%)		Mlaznica br.
-8	2,52	1
-8	2,52	2
-12	2,4	3
-4	2,64	4
4	2,84	5
-100	0,00	6
-100	0	7
-100	0	8
-100	0	9
-100	0	10



LIJEVO

DESNO

**Slika 18.** Skupni izvještaj za raspršivač AGP 600 - Bošnjaković

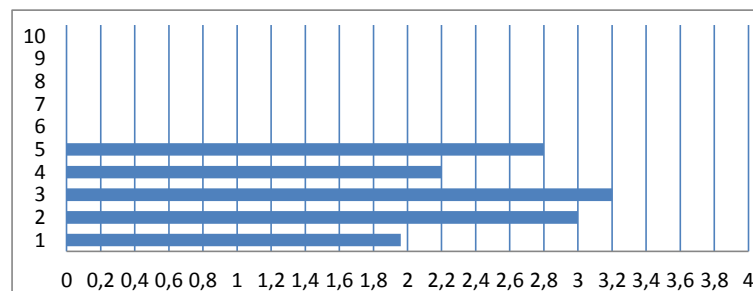
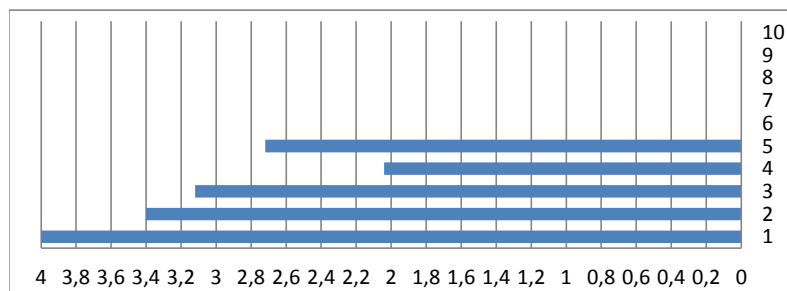
TESTIRANJE TEHNIČKIH SUSTAVA U ZAŠTITI BILJA

<b>Vlasnik:</b>	Osilovac <b>BOLJKOVAC</b>		
<b>UUPG</b>	Da	Osilovačka	
<b>Tehnički sustav</b>	agromehanika 400l		
	nošeni		400l
<b>Mlaznice kom.</b>	10	Iechler TR80-04	
<b>Radni tlak (bar)</b>	11	3	l/min
Mlaznica br.		+ - (%)	
1	4	33	
2	3,4	13	
3	3,12	4	
4	2,04	-32	
5	2,72	-9	
6	0,00	-100	
7	0	-100	
8	0	-100	
9	0	-100	
10	0	-100	

<b>Manometar (5 - 10 - 15 bar)</b>	5 bara	10 bara	15 bara	Prihvatljiv
	6	11,7	16,5	Ne
<b>Kapacitet crpke l</b>	90	88	-2,22	Da
<b>Broj okretaja PVTa</b>	536	okretaja /min		
<b>Zaštita vratila</b>	Ispravno		postavljena	
<b>Opće stanje</b>	ZADOVOLJAVA		NEZADOVOLJAVA	



	+ - (%)		Mlaznica br.
	-35	1,96	1
	0	3	2
	7	3,2	3
	-27	2,2	4
	-7	2,8	5
	-100	0,00	6
	-100	0	7
	-100	0	8
	-100	0	9
	-100	0	10



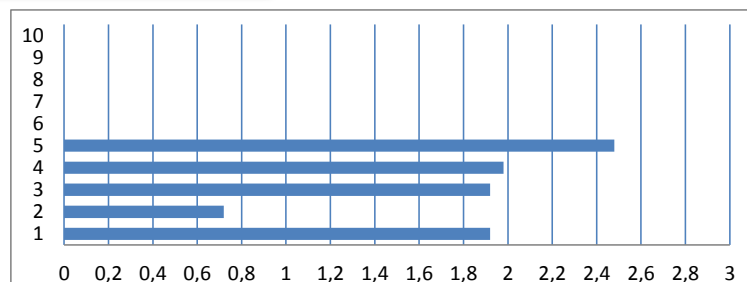
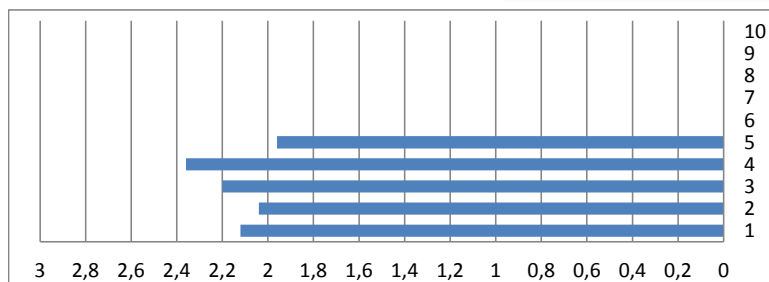
LIJEVO

DESNO

Slika 19. Skupni izvještaj za raspršivač AGP 600 - Boljkovac

TESTIRANJE TEHNIČKIH SUSTAVA U ZAŠTITI BILJA

<b>Vlasnik:</b>	Osilovac DRAGIĆ			<b>Manometar</b> (5 - 10 - 15 bar)	5 bara	10 bara	15 bara	Prihvatljiv
<b>UUPG</b>	Da	Osilovačka			5,8	11	14,5	Da
<b>Tehnički sustav</b>	agromehanika 400l			<b>Kapacitet crpke l</b>	90	87	-3,33	Da
	nošeni		400l	<b>Broj okretaja PVTa</b>	536 okretaja /min			
<b>Mlaznice kom.</b>	10	lechler TR80-04		<b>Zaštita vratila</b>	Ispravno		postavljena	
<b>Radni tlak (bar)</b>	8	2,58	l/min	<b>Opće stanje</b>	ZADOVOLJAVA		NEZADOVOLJAVA	
<b>Mlaznica br.</b>		+ - (%)			+ - (%)			Mlaznica br.
1	2,12	-18			-26	1,92		1
2	2,04	-21			-72	0,72		2
3	2,2	-15			-26	1,92		3
4	2,36	-9			-23	1,98		4
5	1,96	-24			-4	2,48		5
6	0,00	-100			-100	0,00		6
7	0	-100			-100	0		7
8	0	-100			-100	0		8
9	0	-100			-100	0		9
10	0	-100			-100	0		10



LIJEVO

DESNO

Slika 20. Skupni izvještaj za raspršivač AGP 600 - Dragić

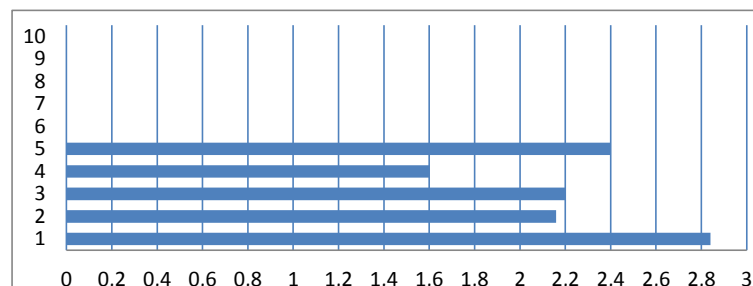
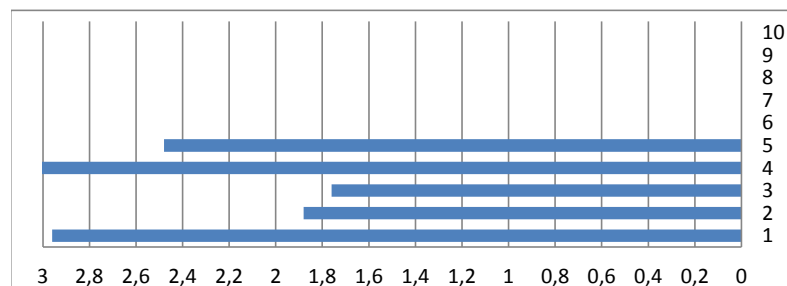
TESTIRANJE TEHNIČKIH SUSTAVA U ZAŠTITI BILJA

<b>Vlasnik:</b>	Osilovac <b>FORINŠIĆ</b>		
<b>UUPG</b>	Da	Osilovačka	
<b>Tehnički sustav</b>	agromehanika 400l		
	nošeni		400l
<b>Mlaznice kom.</b>	10	Iechler TR80-04	
<b>Radni tlak (bar)</b>	10	2,88	l/min
Mlaznica br.		+ - (%)	
1	2,96	3	
2	1,88	-35	
3	1,76	-39	
4	3,56	24	
5	2,48	-14	
6	0,00	-100	
7	0	-100	
8	0	-100	
9	0	-100	
10	0	-100	

<b>Manometar (5 - 10 - 15 bar)</b>	5 bara	10 bara	15 bara	Prihvatljiv
	5,2	10,5	16,3	Da
<b>Kapacitet crpke l</b>	90	88	-2,22	Da
<b>Broj okretaja PVTa</b>	536	okretaja /min		
<b>Zaštita vratila</b>	Ispravno		postavljena	
<b>Opće stanje</b>	ZADOVOLJAVA		NEZADOVOLJAVA	



			Mlaznica br.
	+ - (%)		
	-1	2,84	1
	-25	2,16	2
	-24	2,2	3
	-44	1,6	4
	-17	2,4	5
	-100	0,00	6
	-100	0	7
	-100	0	8
	-100	0	9
	-100	0	10



LIJEVO

DESNO

Slika 21. Skupni izvještaj za raspršivač AGP 600 - Forinšić

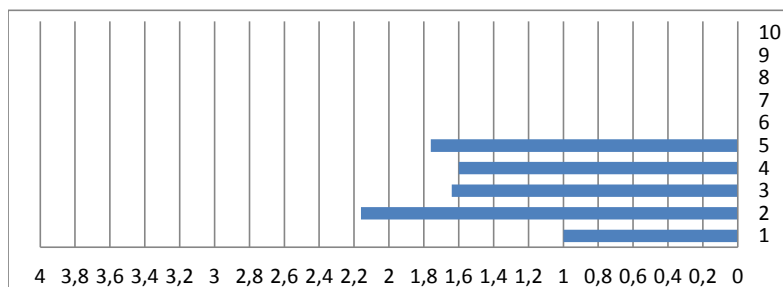
TESTIRANJE TEHNIČKIH SUSTAVA U ZAŠTITI BILJA

<b>Vlasnik:</b>	Osilovac <b>KUNŠTEK</b>		
<b>UUPG</b>	Da	Osilovačka	
<b>Tehnički sustav</b>	agromehanika 400l		
	nošeni		400l
<b>Mlaznice kom.</b>	10	Iechler TR80-04	
<b>Radni tlak (bar)</b>	10	2,88	l/min
Mlaznica br.		+ - (%)	
1	1	-65	
2	2,16	-25	
3	1,64	-43	
4	1,6	-44	
5	1,76	-39	
6	0,00	-100	
7	0	-100	
8	0	-100	
9	0	-100	
10	0	-100	

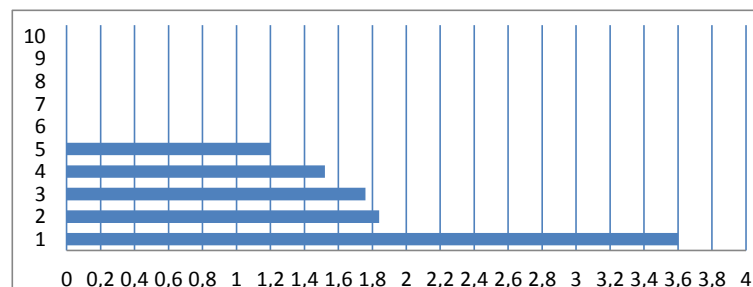
<b>Manometar (5 - 10 - 15 bar)</b>	5 bara	10 bara	15 bara	Prihvatljiv
	6	12	17,5	Ne
<b>Kapacitet crpke l</b>	90	84,2	-6,44	Da
<b>Broj okretaja PVTa</b>	536	okretaja /min		
<b>Zaštita vratila</b>	Ispravno		postavljena	
<b>Opće stanje</b>	ZADOVOLJAVA		NEZADOVOLJAVA	



	+ - (%)		Mlaznica br.
	25	3,6	1
	-36	1,84	2
	-39	1,76	3
	-47	1,52	4
	-58	1,2	5
	-100	0,00	6
	-100	0	7
	-100	0	8
	-100	0	9
	-100	0	10



LIJEVO



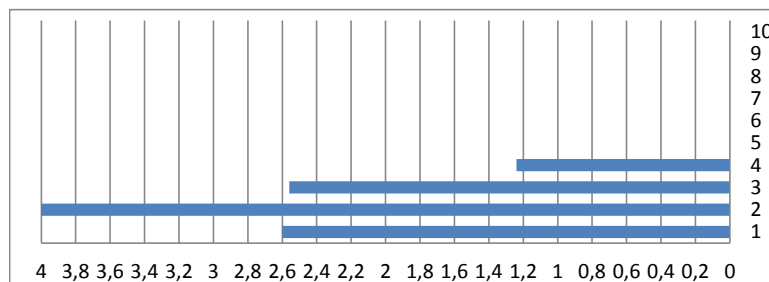
DESN0

Slika 22. Skupni izvještaj za raspršivač AGP 600 - Kunštek

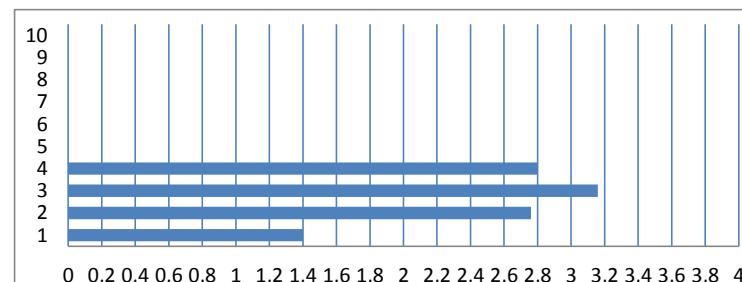


TESTIRANJE TEHNIČKIH SUSTAVA U ZAŠTITI BILJA

Vlasnik:		Osilovac PAJTL		Manometar (5 - 10 - 15 bar)	5 bara	10 bara	15 bara	Prihvatljiv
UUPG		Da	Osilovačka		6	12	16	Ne
Tehnički sustav		agromehanika 400l		Kapacitet crpke l	90	82	-8,89	Da
		nošeni	400l	Broj okretaja PVTa	536	okretaja /min		
Mlaznice kom.		10	Iechler TR80-04	Zaštita vratila	Ispravno		postavljena	
Radni tlak (bar)		9	2,74	Opće stanje	ZADOVOLJAVA		NEZADOVOLJAVA	
Mlaznica br.		+ - (%)			+ - (%)		Mlaznica br.	
1	2,6	-5			-49	1,4	1	
2	4,85	77			1	2,76	2	
3	2,56	-7			15	3,16	3	
4	1,24	-55			2	2,8	4	
5	0	-100			-100	0	5	
6	0,00	-100			-100	0,00	6	
7	0	-100			-100	0	7	
8	0	-100			-100	0	8	
9	0	-100			-100	0	9	
10	0	-100			-100	0	10	



LIJEVO

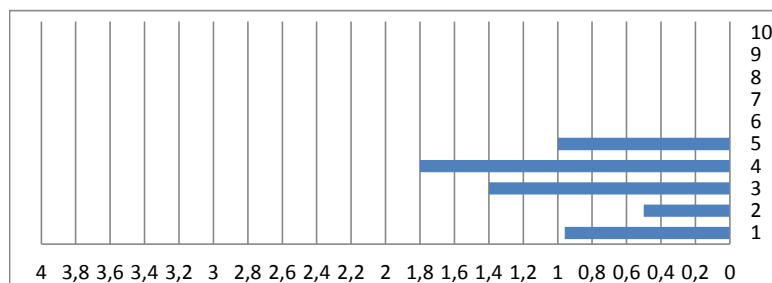


DESNO

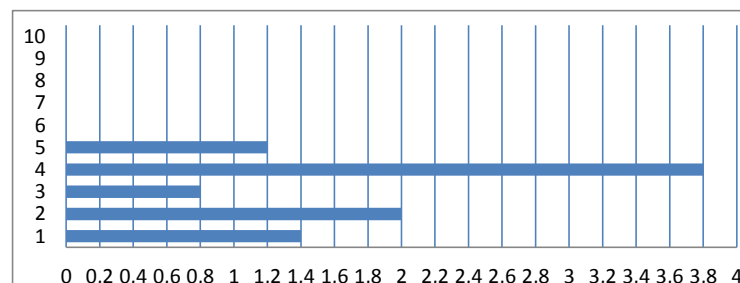
Slika 23. Skupni izvještaj za raspršivač AGP 600 - Pajtl

TESTIRANJE TEHNIČKIH SUSTAVA U ZAŠTITI BILJA

Vlasnik:	Osilovac TOMINAC			Manometar (5 - 10 - 15 bar)	5 bara	10 bara	15 bara	Prihvatljiv
UUPG	Da	Osilovačka			6,3	12	18	Ne
Tehnički sustav	agromehanika 400l			Kapacitet crpke l	90	88	-2,22	Da
	nošeni		400l	Broj okretaja PVTa	536	okretaja /min		
Mlaznice kom.	10	Iechler TR80-04		Zaštita vratila	Ispravno		postavljena	
Radni tlak (bar)	10	2,88	l/min	Opće stanje	ZADOVOLJAVA		NEZADOVOLJAVA	
Mlaznica br.		+ - (%)			+ - (%)			Mlaznica br.
1	0,96	-67			-51	1,4		1
2	0,5	-83			-31	2		2
3	1,4	-51			-72	0,8		3
4	1,8	-38			32	3,8		4
5	1	-65			-58	1,2		5
6	0,00	-100			-100	0,00		6
7	0	-100			-100	0		7
8	0	-100			-100	0		8
9	0	-100			-100	0		9
10	0	-100			-100	0		10



LIJEVO



DESNO

Slika 24. Skupni izvještaj za raspršivač AGP 600 - Tominac

---

## 8. ZAKLJUČAK

Na temelju gore navedenih istraživanja i dobivenih podataka mogu se donijeti sljedeći zaključci:

- U vrijeme ispitivanja kod svih strojeva upotrijebljeni su prijenosnici snage koji su imali na sebi adekvatnu zaštitu predviđenu za smanjenje povreda rukovatelja pri radu,
- Crpke ispitivanih raspršivača polučile su smanjenje kapaciteta od 2,22% koje je utvrđeno kod 3 raspršivača, pri čemu je najveće odstupanje zabilježeno kod raspršivača rukovatelja Pajtl u iznosu od 8,89%, tako da su ispitane crpke polučile potrebni kapacitet koji nije bio ispod dozvoljene granice od -10%,
- Od ukupno 8 ispitanih manometara smo kod njih 3 utvrđen je pravilan rad, dok su preostali radili sa greškom. Svi neadekvatni manometri zamijenjeni su novim,
- Kapanje/curenje tekućine na vodovima utvrđeno je na svim uređajima a tijekom testiranja sve su obujmice dobro zategnute i u potpunosti spriječeno je prijašnje kapanje škropiva, kako na crijevima tako i na mlaznicama,
- Tijekom ispitivanja raspršivačima zabilježeno je >50% neispravnih mlaznica koje su u većini slučajeva propuštale manju vrijednost tekućine a uzrok tomu bila su začepjenja koje su tijekom testiranja u potpunosti otklonjena,
- Mlaznice kod kojih je utvrđen veći protok od 10% od tabličnih vrijednosti bile su zamijenjene novim istih oznaka,

Prema navedenim zaključcima može se vidjeti da je stanje tehničkih sustava za zaštitu bilja bilo prije testiranja izrazito loše i da od ukupnog broja ispitanih strojeva njih samo dva je moglo zadovoljiti EN 13790 te dobiti odgovarajuću naljepnicu o zadovoljavanju minimalnih kriterija. Kako je ispitna stanica 001 RH Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku i edukativnog karaktera, tako da je nakon utvrđenih pogrešaka iste, bile od strane mehaničarske službe otklonjene te su svi strojevi dobili naljepnicu o zadovoljavanju minimalnih kriterija za jedan kvalitetan rad za naredni period od 3 godine

---

## 9. POPIS LITERATURE

1. Balsari, P., Vieri, M. (1996): Servizi di controllo e taratura delle irroratrici, M&ma.
2. Banaj, Đ., Šmrčković, P. (2002.): Upravljanje poljoprivrednom tehnikom, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
3. Banaj, Đ., Tadić, V., Banaj, Ž. (2009.): Trošenje mlaznica izrađenih od mesinga, 44. Croatian and 4rd International Symposium on Agriculture, 907-911, Opatija.
4. Banaj, Đ., Duvnjak, V. (2000.): Utjecaj trošenja mlaznica na količinu protoka, Zbornik sažetaka 16. Znanstvenog skupa hrvatskih agronoma, Opatija 22-25. veljače 2000., 137.
5. Banaj, Đ., Duvnjak, V. (2000.): Utvrđivanje promjene ugrađenog eksploatacijskog potencijala ratarskih prskalica, Zbornik sažetaka 16. Znanstvenog skupa hrvatskih agronoma, Opatija 22-25. veljače 2000, 138.
6. Banaj, Đ., Tadić, V., Banaj, Ž., Lukač, P. (2010.): Unapređenje tehnike aplikacije pesticida, Sveučilišni udžbenik, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
7. Banaj, Đ., Tadić, V., Banaj, Ž., Mengušić, I., Duvnjak, V. (2010.): Ispitivanje ujednačenosti površinske raspodjele tekućine ratarskih prskalica, 44. hrvatski i 4. međunarodni simpozij agronoma, Opatija, 897 – 901.
8. Bugarin, R., Đukić, N., Ponjičan, O., Sedlar, A.(2000.): Atestiranje mašina u sklopu primene zakona i pravilnika o zaštiti bilja. Savremena poljoprivredna tehnika br. 3–4: 53– 61, Novi Sad.
9. Busnovac, M., Banaj, Đ., Plašćak, I., Duvnjak, V. (2006.): “Ispitivanje kvalitete rada ratarskih prskalica”, Zbornik radova 41. Hrvatski i 1. Međunarodni znanstveni simpozij agronoma, 41<sup>st</sup> Croatian and 1<sup>st</sup> International symposium on agriculture, str. 243-244, veljača 2006, Opatija.
10. Duvnjak, V., Banaj, Đ. (2004.): „Principi dobre profesionalne prakse u zaštiti bilja i pravilno korištenje prskalica“; Zbornik radova Aktualni zadaci mehanizacije u poljoprivredi, Actual tasks on agricultural engineering, str.341-346, veljača 2004, Opatija
11. Emert, R., Bukvić, Ž., Jurić, T., Filipović, D. (1996.): Popravak poljoprivrednih strojeva, Poljoprivredni fakultet u Osijeku
12. Langenakens J.,Pieters M. (1999): Organization and Results of The Compulsory Inspection of Speayers in Belgium, 7th International Congress Of Agriculture, Adana-Turkey, 50-53.

- 
13. Langenakens J., Pieters M. (1999): Organization and Results of The Compulsory Inspection of Sprayers in Belgium, 7th International Congress Of Agriculture, Adana-Turkey, 50-53.
  14. Pravilnik EU o održivoj uporabi pesticida i testiranju tehničkih sustava u zaštiti bilja prema europskoj normi prEN 13790, Brno, (2010).
  15. Rietz, S., Gamzlemeier, H. (1998): Inspection of plant protection equipment in Europe, AgEng, Oslo, 98-A-023.
  16. Tadić, V., Banaj, Đ., Banaj, Ž. (2009.) : Smanjenje zanošenja pesticida u funkciji zaštite okoliša, 2. Međunarodni znanstveno - stručni skup : Poljoprivreda u zaštiti okoliša, 4. – 6. lipnja, Vukovar.
  17. Tadić, V., Banaj, Đ. (2008): Održivi razvoj zaštite okoliša detektiranjem potrošenih mlaznica izrađenih od mesinga, „Zbornik radova Organizacija i tehnologija održavanja OTO 09. svibnja 2008, str. 7-13, Osijek (Znanstveni rad) ISBN 978-953-6331-58-1, UDK 631.45.574.

---

## 10. SAŽETAK

U radu su prikazani rezultati testiranja ispravnosti rada tehničkih sustava za zaštitu bilja u sklopu poslovno – tehničke suradnje Zavoda za mehanizaciju Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku i poljoprivredne tvrtke Osilovac d.o.o., Feričeva 16, Feričanci. Kod svih strojeva su u vrijeme ispitivanja upotrijebljeni prijenosnici snage koji su na sebi imali adekvatnu zaštitu koja je predviđena za smanjenje povrede rukovatelja pri radu. Kod 3 raspršivača, utvrđeno je smanjenje kapaciteta od 2,22% , te je najveće odstupanje utvrđeno kod raspršivača rukovatelja Pajtl, u iznosu od 8,89% , odnosno potrebni kapacitet nije bio ispod dozvoljene granice koja iznosi 10%. Od ukupno 8 ispitanih manometara, kod 3 manometra utvrđen je pravilan rad, dok su preostali radili sa greškom, no nakon ispitivanja neadekvatni manometri zamijenjeni su novim. Nakon utvrđenog kapanja/curenja tekućine na vodovima, sve su obujmice dobro zategnute, te je u potpunosti spriječeno kapanje. Tijekom ispitivanja raspršivačima zabilježeno je >50% neispravnih mlaznica, koje su propuštale manju količinu tekućine zbog začepljenja, no tijekom testiranja su u potpunosti uklonjene. Mlaznice kod kojih je utvrđen veći protok od 10% od tabličnih vrijednosti su zamijenjene novim istih oznaka. Stanje tehničkih sustava za zaštitu bilja prije ispitivanja je bilo izrazito loše, te od ispitivanih strojeva samo dva je moglo zadovoljiti EN 13790, te dobiti naljepnicu o zadovoljavanju minimalnih kriterija. Obzirom da je ispitna stanica 001 RH Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku edukativnog karaktera, nakon utvrđivanja pogrešaka, iste su bile uklonjene od strane mehaničarske službe, te su svi strojevi dobili naljepnicu o zadovoljavanju minimalnih kriterija za kvalitetan rad u periodu od naredne 3 godine.

### **Ključne riječi:**

**Raspršivač, testiranje, mlaznice, manometar, EN 13 790-II**

---

## 11. SUMMARY

The paper presents the results of a test of correctness of technical systems for protection products within the business - technical cooperation of the Institute for Mechanics, Faculty of Agriculture and agricultural companies Osilovac Ltd., Ferić 16, Feričanci. For all machines during the test are used transmissions forces wich had adequate protection, provided for the operator to reduce injuries at work. In 3 dispensers, it has been found the decrease in capacity of 2.22%, and the maximum deviation found with spray operator PAJTL, amounting to 8.89%, and the necessary capacity has not been below the allowed limit of 10%. Out of a total 8 surveyed manometers, within 3 manometers has been confirmed the right work, while the rest worked with an error, but after tests inadequate manometres have been replaced by new. Once established drip / leakage of fluid to lines, all clamps were made tight, and it completely prevented drip. During the test with dispensers it is recorded > 50% of defective nozzles, which have leaked a small amount of fluid due to clogging, but during the test were completely removed. Nozzles with established larger flow of 10% of tablet values are replaced by new ones of the same designation. Balance of technical systems for plant protection before the test was extremely poor, and of the tested machines only two could meet EN 13790 and get a sticker on meeting minimum criteria. Since the testing station 001 RC Faculty of Agriculture has educational character, after determining the error, the same were removed by mechanical service, and all the machines got the label of meeting the minimum criteria for quality work over the next three years.

**Key words:**

**dispenser, nozzles, pressure gauge, EN 13 790 - II**

---

## 12. POPIS SLIKA

Slika br.	Naziv slike	Str.
Slika 1.	Rokovi i programi provedbe „DIREKTIVE 2009/128/EZ Europskoga parlamenta i vijeće“ (21. listopada 2009.godine) o utvrđivanju akcijskog okvira Zajednice za postizanje održive uporabe pesticida	5.
Slika 2.	Raspršivač AGP 400 - Belobradić	7.
Slika 3.	Raspršivač AGP 400 - Boljkovac	7.
Slika 4.	Raspršivač AGP 400 - Bošnjaković	7.
Slika 5.	Raspršivač AGP 400 - Dragić	7.
Slika 6.	Raspršivač AGP 400 - Forinšić	7.
Slika 7.	Raspršivač AGP 400 - Kunštek	7.
Slika 8.	Raspršivač AGP 400 - Pajtl	7.
Slika 9.	Raspršivač AGP 400 - Tominac	7.
Slika 10.	Pravilno postavljena zaštita priključnog vratila	8.
Slika 11.	Klipno-membranska crpka talijanske tvrtke BERTOLINI s.p.a – Model PA 908	9.
Slika 12.	Ispitivanje ispravnosti rada najčešće ugrađenih manometara na raspršivačima	10.
Slika 13.	Testiranje manometra	12.
Slika 14.	Uređaj za kontrolu protoka crpke <i>Krohne</i>	13.
Slika 15.	Uređaj za kontrolu protoka crpke <i>Krohne</i>	13.
Slika 16.	Testiranje protoka mlaznica i raspodjele tekućine	14.
Slika 17.	Skupni izvještaj za raspršivač AGP 600 - Belobradić	15.
Slika 18.	Skupni izvještaj za raspršivač AGP 600 - Bošnjaković	16.
Slika 19.	Skupni izvještaj za raspršivač AGP 600 - Boljkovac	17.
Slika 20.	Skupni izvještaj za raspršivač AGP 600 - Dragić	18.
Slika 21.	Skupni izvještaj za raspršivač AGP 600 – Forinšić	19.
Slika 22.	Skupni izvještaj za raspršivač AGP 600 – Kunštek	20.
Slika 23.	Skupni izvještaj za raspršivač AGP 600 – Pajtl	21.
Slika 24.	Skupni izvještaj za raspršivač AGP 600 – Tominac	22.



---

## 13. TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

### TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij, smjer Mehanizacija

#### UTVRĐIVANJE KVALITETE RADA RASPRŠIVAČA PREMA EN 13790-I i II TESTING THE QUALITY OF THE ATOMIZERS – EN 13790-I i II

Monika Mikić

**Sažetak:** U radu su prikazani rezultati testiranja ispravnosti rada tehničkih sustava za zaštitu bilja u sklopu poslovno – tehničke suradnje Zavoda za mehanizaciju Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku i poljoprivredne tvrtke Osilovac d.o.o., Feričeva 16, Feričanci. Kod svih strojeva su u vrijeme ispitivanja upotrijebljeni prijenosnici snage koji su na sebi imali adekvatnu zaštitu koja je predviđena za smanjenje povrede rukovatelja pri radu. Kod 3 raspršivača, utvrđeno je smanjenje kapaciteta od 2,22% , te je najveće odstupanje utvrđeno kod raspršivača rukovatelja Pajtl, u iznosu od 8,89% , odnosno potrebni kapacitet nije bio ispod dozvoljene granice koja iznosi 10%. Od ukupno 8 ispitanih manometara, kod 3 manometra utvrđen je pravilan rad, dok su preostali radili sa greškom, no nakon ispitivanja neadekvatni manometri zamijenjeni su novim. Nakon utvrđenog kapanja/curenja tekućine na vodovima, sve su obujmice dobro zategnute, te je u potpunosti spriječeno kapanje. Tijekom ispitivanja raspršivačima zabilježeno je >50% neispravnih mlaznica, koje su propuštale manju količinu tekućine zbog začepljenja, no tijekom testiranja su u potpunosti uklonjene. Mlaznice kod kojih je utvrđen veći protok od 10% od tabličnih vrijednosti su zamijenjene novim istih oznaka. Stanje tehničkih sustava za zaštitu bilja prije ispitivanja je bilo izrazito loše, te od ispitivanih strojeva samo dva je moglo zadovoljiti EN 13790, te dobiti naljepnicu o zadovoljavanju minimalnih kriterija. Obzirom da je ispitna stanica 001 RH Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku edukativnog karaktera, nakon utvrđivanja pogrešaka, iste su bile uklonjene od strane mehaničarske službe, te su svi strojevi dobili naljepnicu o zadovoljavanju minimalnih kriterija za kvalitetan rad u periodu od naredne 3 godine.

**Rad je izrađen pri:** Poljoprivredni fakultet u Osijeku

**Mentor:** Prof. dr. sc. Banaj Đuro

**Broj stranica:** 31

**Broj grafikona i slika:** 24

**Broj tablica:** 0

**Broj literaturnih navoda:** 8

**Broj priloga:** 0

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** prskalice, mlaznice, testiranje, manometar, Spray scanner, EN 13 790-I i II

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:** 1. Prof. dr. sc. Horvat Dražen, predsjednik

2. Prof. dr. sc. Banaj Đuro, mentor

3. Doc. Dr. Tadić Vjekoslav, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

---

## 14. BASIC DOCUMENTATION CARD

### BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Graduate thesis

Faculty of Agriculture

University Graduate Studies, Mechanization, course

#### TESTING THE QUALITY OF THE ATOMIZERS – EN 13790-I i II

Monika Mikić

**Abstract:** The paper presents the results of a test of correctness of technical systems for protection products within the business - technical cooperation of the Institute for Mechanics, Faculty of Agriculture and agricultural companies Osilovac Ltd., Ferić 16, Feričanci. For all machines during the test are used transmissions forces which had adequate protection, provided for the operator to reduce injuries at work. In 3 dispensers, it has been found the decrease in capacity of 2.22%, and the maximum deviation found with spray operator PAJTL, amounting to 8.89%, and the necessary capacity has not been below the allowed limit of 10%. Out of a total 8 surveyed manometers, within 3 manometers has been confirmed the right work, while the rest worked with an error, but after tests inadequate manometers have been replaced by new. Once established drip / leakage of fluid to lines, all clamps were made tight, and it completely prevented drip. During the test with dispensers it is recorded > 50% of defective nozzles, which have leaked a small amount of fluid due to clogging, but during the test were completely removed. Nozzles with established larger flow of 10% of tablet values are replaced by new ones of the same designation. Balance of technical systems for plant protection before the test was extremely poor, and of the tested machines only two could meet EN 13790 and get a sticker on meeting minimum criteria. Since the testing station 001 RC Faculty of Agriculture has educational character, after determining the error, the same were removed by mechanical service, and all the machines got the label of meeting the minimum criteria for quality work over the next three years.

**Thesis performed at:** Faculty of Agriculture in Osijek

**Mentor:** mr.sc. Petar Lukač

**Number of pages:** 31

**Number of figures:** 24

**Number of tables:** 0

**Number of references:** 8

**Number of appendices:** 0

**Original in:** Croatian

**Key words:** sprinklers, nozzles, testing, manometer, spray scanner, EN 13 790-I & II

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:** 1. Prof. dr. sc. Horvat Dražen, predsjednik

2. Prof. dr. sc. Banaj Đuro, mentor

3. Doc. Dr. Tadić Vjekoslav, član

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d.