

# VERTIKALNA RASPODJELA ZRAČNE STRUJE S OBZIROM NA RAZLIČITU PODEŠENOST PARAMETARA VENTILATORA KOD RASPRŠIVAČA AGP 400 EN

---

**Borić, Matija**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2015**

*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:151:878353>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-27**



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 U OSIJEKU

**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Matija Borić, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij Mehanizacija

**VERTIKALNA RASPODJELA ZRAČNE STRUJE S OBZIROM NA RAZLIČITU  
PODEŠENOST PARAMETARA VENTILATORA KOD RASPRŠIVAČA AGP 400 EN**

**Diplomski rad**

Osijek, 2015

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Matija Borić, apsolvent

Sveučilišni diplomski studij Mehanizacija

**VERTIKALNA RASPODJELA ZRAČNE STRUJE S OBZIROM NA RAZLIČITU  
PODEŠENOST PARAMETARA VENTILATORA KOD RASPRŠIVAČA AGP 400 EN**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. mr. sc. Petar Lukač, predsjednik
2. prof. dr. sc. Đuro Banaj, mentor
3. prof. dr. sc. Dražen Horvat, član

Osijek, 2015

<b>Sadržaj</b>	<b>Stranica</b>
1. Uvod	1
2. Cilj rada	2
3. Pregled literature	3
4. Općenito o raspršivačima	5
4.1. Vrste raspršivača	5
4.1.1 Hidraulični raspršivači	5
4.1.2 Pneumatski raspršivači	5
4.1.3 Centrifugalni raspršivači	5
4.2. Izvedbe raspršivača	6
4.2.1. Traktorski raspršivači	6
4.2.1.1. Traktorski nošeni raspršivači	6
4.2.1.2. Traktorski vučeni raspršivači	7
4.2.2. Samokretni raspršivači	8
4.3. Osnovni dijelovi raspršivača	8
4.3.1. Crpka kod raspršivača Agromehanika 400 EN	10
4.3.2. Mlaznice	11
4.3.3. Mlaznice kod raspršivača Agromehanika 400 EN	11
4.3.4. Mlaznica za miješanje	12
4.3.5. Nosači mlaznica za raspršivač Agromehanika	12
4.3.6. Ventilator kod raspršivača	13
4.3.7. Troputni ventil raspršivača	14
4.3.8. Protočni regulator raspršivača	14

4.3.9. Uređaji za tretiranje kod raspršivača	16
4.3.10. Regulator tlaka	16
4.4. Činitelji kvalitete rada raspršivača	18
4.4.1. Brzina zraka	18
4.4.2. Smjer zračnog tijeka	18
4.4.3. Drift-odnošenje kapljica iz nasada	18
4.5. Kalibracija raspršivača	19
4.6. Provjera ispravnosti raspršivača	21
4.7. Teorija rada raspršivača	23
5. Materijal i metode rada	24
5.1. Anemometar Kestrel 4000	25
5.2. Tahometar	27
6. Rezultati rada i rasprava	28
7. Zaključak	39
8. Popis literature	40
9. Sažetak	42
10. Summary	43
11. Popis tablica	44
12. Popis slika	45
13. Popis grafikona	46

## **Temeljna dokumentacijska kartica**

### **Basic documentation card**

## 1. Uvod

Raspršivači su namijenjeni prvenstveno za zaštitu voćnjaka i vinograda pojedinačnih visokih stabala (orah, maslina, dud, smokva). Primjenjuju se u šumarstvu, rasadnicima i za dezinfekciju skladišnih prostora. Rjeđe se koriste u ratarstvu i to samo za aplikaciju insekticida i fungicida. Prvi raspršivači počeli su se proizvoditi 50-ih godina, a danas su najzastupljeniji strojevi za zaštitu voćnjaka i vinograda. Karakteristika im je da se veći dio dezintegracije mlaza i transporta kapljica obavlja strujom zraka, a tek manji djelovanjem tlaka tekućine i malog izlaznog otvora. Struju zraka ostvaruje posebno ugrađeni ventilator. Karakteristika raspršivača je znatno smanjenje škropiva po jedinici površine u odnosu na prskalice. Razlika je i u načinu izbacivanja mlaza. Dok prskalice imaju izbačeni mlaz tlakom i suženim otvorom na mlaznici raspršivači imaju nošeni mlaz strujom zraka. Domet i prodornost škropiva ovise o početnoj brzini struje zraka na izlaznom otvoru raspršivača, ali još više o masi zraka koja se upuhava u nasad (Barčić,1995). Raspršivači ovisno o izvedbi, rade na visokim tlakovima i do 80 bara.

U radu će biti objašnjena vertikalna raspodjela struje zraka s obzirom na različitu podešenost parametara ventilatora kod raspršivača Agromehanika 400 EN prema normi *EN 13790*, isto tako će biti objašnjen način rada samoga raspršivača te odstupanja u radu koja su nastala kod ispitivanja raspršivača Agromehanika 400 EN.

## **2. Cilj rada**

Cilj rada je ustvrditi stvarnu količinu zraka usmjerenu prema mlaznicama na različitim visinama trajnog nasada. Isto tako, utvrditi podjelu količine zraka s obzirom na lijevu i desnu stranu raspršivača tvrtke Agromehanika 400EN prema normi *EN 13790*.

### 3. Pregled literature

Raspršivanje je način tretiranja pesticida u tekućem obliku kapljicama veličine od 50-150 mikro milimetara. (Brčić, 1987.).

Raspršivači su se intenzivno počeli primjenjivati u zaštiti bilja od 1950g. Najveći broj ovih strojeva za tretiranje biljaka koristi zračnu struju proizvedenu u ventilatoru pa se još nazivaju i ventilatorske prskalice. Još precizniji naziv je pneumatsko hidraulične ili samo pneumatske prskalice ako su bez pumpe. (Bošnjaković, 1981).

Za raspršivače je karakterističan nošeni mlaz koji se dobiva pomoću velike količine zračne struje. Za razliku od izbačenog mlaza čiji je domet ograničen, nošeni mlaz zahvaljujući zračnoj struji koja ga nosi ostvaruje se na određenu daljinu bez obzira na veličinu kapljica. (Bošnjaković, 1981).

Jedan od glavnih radnih organa raspršivača je crpka čiji se kapacitet izražava sa maksimalnom količinom tekućine koju izbacuje kroz raspršivače. Valja pogledati i zamijeniti ventile koji su istrošeni za ispravan rad crpke. Kvaliteta rada raspršivača ovisi i o kvaliteti raspršivača koji se rade od kvalitetnog čelika, keramike ili rubina . Kod raspršivača također su bitne i miješalice koje služe za odvajanje pesticida od vode , i to kada se radi sa povišenim koncentracijama pesticida. (Brčić, 1966).

Postoje različite izvedbe raspršivača u odnosu na pravac zračne struje. Zračna struja može biti usmjerena u vidu polukružne lepeze (za drvenaste biljke), zatim lijevo i desno (za vinograde i voćnjake), ili u jednom smjeru pomoću topa (za razne kulture). (Mičić i sur, 1986).

Kako navodi (Bošnjaković, 1981), prednosti raspršivača u odnosu na prskalice je ta što se kod raspršivača smanjuje utrošak do 5 puta u odnosu na prskalice, manja je potrošnja pogonskog goriva, postiže se veća brzina tretiranja, raspršivači su lakši od prskalica pa se i manje sabija zemljište, te posjeduju jednostavnije crpke jer raspodjelu pesticida obavlja zračna struja.

Nedostatci raspršivača su: prilikom drifta dolazi do većih gubitaka pesticida, nisu pogodni za ratarstvo, nepogodni su za prskanje zimi, veća opasnost od trovanja ljudi, životinja. Raspršivači imaju puno radnih dijelova koji su skupi za održavanje. (Bošnjaković, 1981).



Brzina zraka i protok su veoma bitni tehnički čimbenici zaštite trajnih nasada. Oni služe da razbijaju mlaz i stvaraju male kapljice, te kao sredstvo koje će tekućinu mlaza dodatno usmjeriti i transportirati na cilj prskanja.

Vrlo je važno da pri zaštiti trajnih nasada brzina zraka bude veća od 12,2 m/s

Pri radu konvencionalnog aksijalnog raspršivača bez visinskog usmjerivača zraka, brzina zraka sa 40 m/s na izlazu iz usmjerivača zraka pada na 19,4 m/s kad struja zraka počne doticati rubove krošnje na udaljenosti 1,79 m od raspršivača.

Za nasade koji imaju bujniju krošnju ili su u kasnijim razvojnim stadijima, treba rabiti strojeve koji mogu razviti veću brzinu i protok zraka.

(Banaj i sur., 2010), preporučuju testiranje strojeva prema maksimalno ostvarenoj brzini i protoku zraka za pojedini trajni nasad. U istraživanju koje su proveli navedeni autori testirana su tri različita aksijalna raspršivača (Tifone Vento, Myers N1500 i Hardi Zenit) od kojih je Hardi Zenit ostvario najveći protok zraka od 44.590 m<sup>3</sup>/h.

Kako navodi (Banaj i sur.1999) da je za depoziciju kapi od posebnog značaja brzina rada stroja i brzina zračne struje. Male kapi u laminarnoj struji slijede strujnice zraka i zaobilaze prepreku (bitno za pokrivenost površine unutar krošnje), dok velike kapi zbog svoje inercije ne zaobilaze prepreke nego se deponiraju na njima (na vanjskim listovima krošnje). Ova tvrdnja govori u prilog malim kapljicama, jer probijaju duboko u krošnju i ostvaruju duboke depozite i pokrivenost površine unutar krošnje.

Neppravilna vertikalna raspodjela tekućine jedan je od glavnih problema nedovoljne pokrivenosti, odnosno zaštite nasada.

Svake sezone prije početka rada raspršivač treba testirati na vertikalnu raspodjelu tekućine pomoću mjernog uređaja za ispitivanje vertikalne raspodjele tekućine.

## **4. Općenito o raspršivačima**

### **4.1. Vrste raspršivača**

Danas su dostupni različiti oblici raspršivača sa različitim tehničkim izvedbama ventilatora, usmjerivača zraka, položaja mlaznica i ostalog (Banaj i sur. 2010). Postoje sljedeće vrste raspršivača:

- pneumatsko hidraulični tip (hidraulični);
- pneumatski tip;
- centrifugalni tip

#### **4.1.1. Hidraulični raspršivači**

Potreban kapacitet zraka je 30.000 do 180.000 prostornih metara na sat, s izlazom brzinom od 22 do 50 m/s. Za 60.000 kubičnih metara zraka potreban je traktor sa snagom od 22 kW. Ventilatori kapaciteta od 90.000 kubičnih metara obično koriste svoj motor. S obzirom na raspored ventilatora postoje dvije verzije ovoga raspršivača: aksijalni i radijalni. U slučaju aksijalnog zrak ulazi u aksijalnom smjeru ventilatora, a usmjeren je prema izlaznom otvoru, gdje je prsten sa mlaznicama. Kod radijalnog zrak nakon usisa radijalno ubrza i izlazi iz otvora gdje se spaja s zaštitnim sredstvom

#### **4.1.2. Pneumatski raspršivači**

Ovdje glavnu funkciju preuzima ventilator, koji uz pomoć struje zraka raspršuje kapljice zaštitnog sredstva i nosi kapljice u oblaku zraka na određeno mjesto. Struja zraka miješa sredstvo u spremniku za prskanje . Neki imaju pumpu koja donosi sredstvo direktno na izlaz zraka. Opremljeni su sa radijalnim ventilatorom, koji u smjeru rotacije i usisava i ispuhuje zrak. Oni imaju smanjenu sposobnost protoka (300-12.000 kubičnih metara po satu) i veću izlaznu brzinu (50-150 m/s).

#### **4.1.3. Centrifugalni raspršivači**

Oni su jednostavno napravljeni . Sastoje se od cilindričnog kućišta , u sredini izbušene osovine, na kojoj je rotacijska ploča i ventilator. Sredstvo teče od više razine spremnika u kanal usred pogonske osovine s rotacijskom pločom, koja sredstvo raspršuje u fine kapljice.

## 4.2. Izvedbe raspršivača

Prema izvedbi raspršivači mogu biti :

-traktorski (vučeni i nošeni)

-samokretni

### 4.2.1. Traktorski raspršivači

Kako navodi (Barčić, 1995), traktorski raspršivači su veće jedinice za zaštitu bilja s velikom učinkovitošću . Oni prema izvedbi pogona mogu biti s vlastitim motorom s pogonom preko priključnog vratila traktora ili kombinirani kad se crpka pogoni preko priključnog vratila traktora, a ventilator vlastitim motorom. Izvedbe koje su navedene mogu biti nošene ili vučene, a uređaj za tretiranje u obliku topa, vijenca, segmentnog vijenca, tangencijalne izvedbe i slično. Uređaj za tretiranje može se postaviti čvrsto na raspršivač ili može biti pokretan u vodoravnom ili okomitom smjeru.

#### 4.2.1.1. Traktorski nošeni raspršivači

Kako navodi (Barčić, 1995), rad na većim površinama obavlja se sa traktorskim nošenim raspršivačem, (slika 1). Oni su opremljeni spremnikom za škropivo 200 do 600 l obujma i radijalnim, a nešto rjeđe aksijalnim ventilatorom (Slika 2) i većim brojem raznih izvedbi uređaja za tretiranje.



Slika1. Traktorski nošeni raspršivač tvrtke Agromehanika

Izvedbe s tangencijalnim ventilatorima su suvremenije , te imaju mogućnost podešavanja kuta mlaza škropiva u odnosu na pravac kretanja agregata kroz red. Na taj način ostvaruje se bolja prodornost i veći domet škropiva kroz nasad. Kapacitet ugrađenih pumpi na nošenim raspršivačima iznosi od 30 do 100 litara u minuti, a mogu ostvariti tlak od 20-60 bara. Ugrađeni ventilator ima kapacitet od 20 000-50 000 m<sup>3</sup>/h zraka.



Slika 2. Aksijalni ventilator raspršivača Agromehanika

#### 4.2.1.2. Traktorski vučeni raspršivači

Obujam spremnika vučenih raspršivača (slika 3.) je od 1000-4000 litara. Uglavnom se pogone vlastitim motorom koja ima snagu od 15-60kw, ali pogon može biti i preko priključnog vratila traktora. Kapacitet pumpe ovisi o izvedbi, a može biti od 30-160 litara/min, dok je masa praznog raspršivača oko 1200kg. Ventilator ima kapacitet od 30 000-90 000 m<sup>3</sup>/h, a radna brzina koja se preporuča je od 5-8 km/h. U radu zahvaća širinu od 2-16 m, a po visini 3-12 m (Barčić, 1995).



Slika 3. Vučeni raspršivač tvrtke Agromehnika

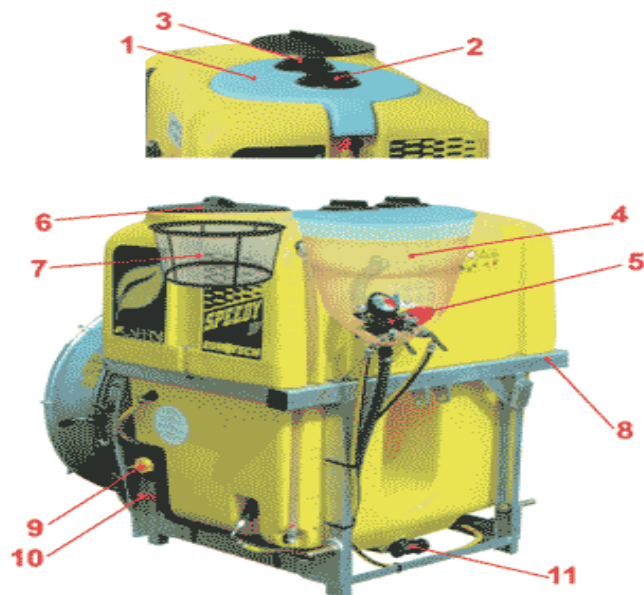
Izvor: ([www.agroklub.hr](http://www.agroklub.hr))

#### 4.2.2. Samokretni raspršivači

Kako navodi (Barčić 1995), samokretni raspršivači su samostalne jedinice za zaštitu vinograda, voćnjaka. To su kombinacije osobnog vozila i raspršivača. Prednji dio agregata je komforna kabina sa nad tlakom i svim potrebnim uređajima. Vozilo je opremljeno sa elektronskim uređajem za kontrolu rada sa komandnim ručicama i monitorom u kabini vozača.

#### 4.3. Osnovni dijelovi raspršivača

Standardni dijelovi raspršivača su noseći okvir sa rezervoarom, regulator protoka sa tlačnim filterom, usmjerivač na rasprskivačima, troputni ventil, usisni filter sa ventilom, izborni ventil, razvodni ventil, glavni ventil on-off, tlačni filter s manometrom, sito za ulijevanje, mlaznica za miješanje, nosači mlaznica te crpka. Standardna izvedba raspršivača je čelične konstrukcije i opremljena je sa ventilatorom sa podešenim zračnim kapacitetom promjera 585 mm ili 825 mm. Usmjerivač sa ventilatorom promjera 825 mm može biti opremljen sa poliesterskim usmjerivačem zraka koji raspoređuje zrak jednakomjerno na lijevu i desnu stranu te po cijeloj visini habitusa.



Slika 4. Skica raspršivača „speedy“

Izvor: (<http://www.agrol.rs/sr/content/speedy>)

1. Posuda za pranje ruku
2. Poklopac posude za pranje ruku
3. Poklopac gornje cisterne za pranje cijelog uređaja
4. Gornja cisterna za pranje
5. Distributer na ramu
6. Poklopac na zavrtnje
7. Sito za punjenje
8. Ram sa toplogalvaniziranom zaštitom
9. Uisni pročistač sa on-off preklopnikom
10. Trostruki ventil za čišćenje i pranje cisterne
11. Sigurnosni ventil za pražnjenje



### 4.3.1. Crpka kod raspršivača Agromehanika 400 EN

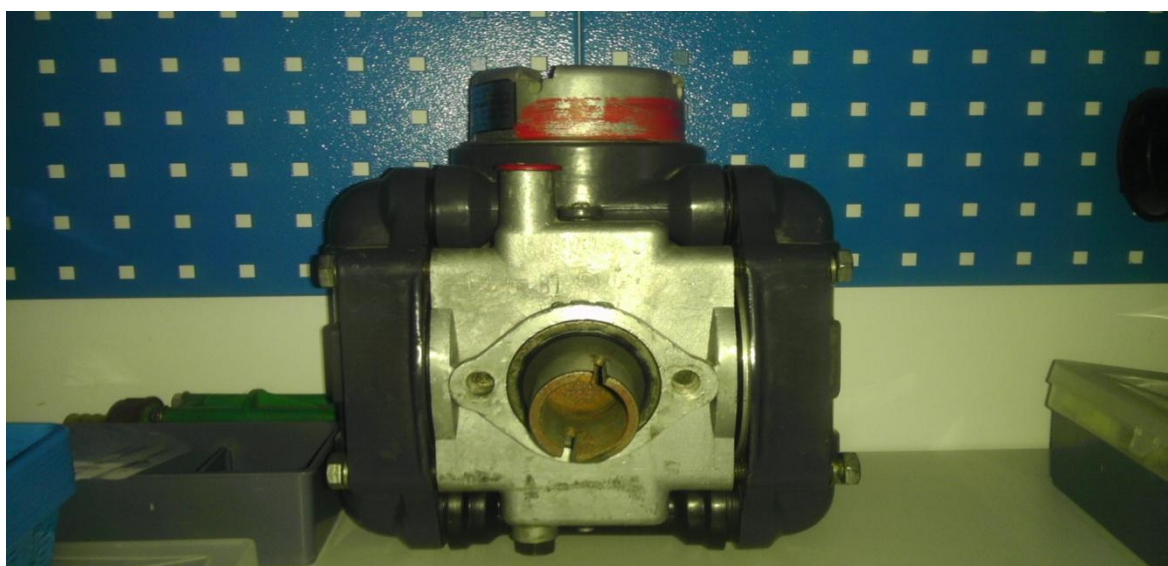
Raspršivač Agromehanika 400 EN volumena rezervoara 400 litara posjeduje klipno-membransku crpku PA 908. Crpka PA 908 je visokotlačna tro membranska crpka napravljena od pouzdanih materijala i koristi se za crpljenje škropiva u poljoprivredi.

Tablica 1: Tehnički podaci klipno membranske crpke PA 908

Radni tlak (bar)	40
Broj okretaja (o/min)	550
Potrebna snaga (kw)	7,72
Broj membrana tlačnih (kom)	3
Protočna količina (l/min)	101
Masa (kg)	20

Izvor: (Uputstva za uporabu raspršivača Agromehanika)

Kako navodi (Bošnjaković, 1981), kod raspršivača se koriste i centrifugalne crpke , pogotovo kod raspršivača sa radijalnim ventilatorom. Kako navode (Zimmer i sur., 2009), klipno-membranska crpka radi na jednom ležećem cilindru i to tako da radi na obje strane izložena tlaku i gdje se nalazi paralelno vođeni dvostruki klip nasuprot po jednoj membrani na svakoj strani . Jedan klinasti prsten između klipa i membrane pojačava membranu i omogućuje veći hod klipa. Tlak zraka u komori treba biti jednak ili viši od radnog tlaka.



Slika 5. Crpka raspršivača

### 4.3.2. Mlaznice

Raspodjela kemijsko-zaštitnog sredstva po biljci i tlu obavlja se pomoću različitih tipova sapnica (mlaznice), koje se međusobno razlikuju u količini postotka pesticida za prskanje, kutu prskanja, veličini kapljica i općoj slici prskanja. Mlaznice mogu biti napravljene od različitih materijala kao što su mesingirane, čelične, plastično-keramičke (Zimmer i sur.,1997).

### 4.3.3. Mlaznice kod raspršivača Agromehanika 400 EN

Na raspršivaču Agromehanika 400 se koriste Lechler mlaznice, (slika 6), tipa TR ,proizvođača LECHLER80 ISO 015 i ISO 02. Ovaj tip mlaznice je za radne tlakove od 2-20 bara. TR mlaznice su pouzdane , te su namijenjene za precizno raspršivanje. Kako navode (Banaj i sur.,2010), optimalni tlak rada u primjeni kod trajnih nasada je 8-15 bara. Isto tako navode da su mlaznice TR tvrtke LECHLER otporne na trošenja od kemijskih sredstava za aplikaciju , te se mlaznice jednostavno održavaju zamjenom uložka koji je osiguran od ispadanja iz iz tijela mlaznice.

Tablica 2. Komparacija učinka i trajnost mlaznica

Sapnice	ha	Relativni odnos trajnosti
Mesingane	500	1
Čelične	2000	4
Alumax	10 000	20

Izvor: ( Mehanizacija u ratarstvu, 2010)

Kako navodi (Bošnjaković, 1981), mlaznice kod raspršivača su često istog tipa kao kod prskalice , a nekad se potpuno razlikuju. raspršivač Agromehanika 400 EN je opremljen i dodatnom opremom za zatvaranje protoka na pojedinim rasprskivačima. Raspored mlaznica prilagođen je usmjerivačima zračne struje (Bošnjaković, 1981).





Slika 6. Lechler mlaznica za raspršivače

Izvor: ( [www.bestco.co.rs](http://www.bestco.co.rs))

#### **4.3.4. Mlaznica za mješanje**

Raspršivači su opremljeni mlaznicom za miješanje vode i sredstva za zaštitu. Mlaznica se nalazi na donjem dijelu rezervoara . S njome se upravlja ventilom koji se nalazi na regulatoru tlaka. Mlaznica koristi kada je kada je poluga razvodnog ventila u vertikalnom položaju. Najbolje bi bilo da kod prijevoza do nasada mlaznica bude u radu.

#### **4.3.5. Nosači mlaznica za raspršivač Agromehanika**

Standardno su raspršivači opremljeni sa dvostrukim membranskim nosačima uložaka rasprskivača i različitim ulošcima rasprskivača. Nosači mlaznica (Slika 7.), su u biti ventili i imaju sljedeće funkcije:

- u slučaju da ih zavrtite za 90 stupnjeva, zatvorite (otvorite) protok tekućine do uložka rasprskivača, (možete zatvoriti ili otvoriti različite rasprskivače, glede na potrebu ili visinu biljke).
- u slučaju da ih zavrtite za 180 stupnjeva, otvorite (zatvorite) protok kroz drugi rasprskivač.
- Pored toga membranski ventil zatvori protok kod nižih tlakova, te time onemogućiti kapanje tekućine ako je protok na razvodnom ili glavnom ventilu zatvoren



Slika 7. Nosači za mlaznice na raspršivaču Agromehanika 400EN

#### 4.3.6. Ventilator kod raspršivača

Osnovna podjela nošenih i vučenih raspršivača može se napraviti prema načinu strujanja zraka, pa tako imamo aksijalne i centrifugalne. Ispitivani raspršivač Agromehanika 400EN koristi aksijalni ventilator, (slika 2) promjera 825 mm. Njegova značajnost je da osigurava veću količinu zraka od 14 000-95 000 m<sup>3</sup>/h, te proizvode zračnu struju manje početne brzine od 25-50 m/s, pa se taj tip ventilatora najčešće koristi u voćarstvu. Ventilator se nalazi iza spremnika ,a rijetko i iza . Aksijalni ventilator ima karakteristiku da zrak usisava u smjeru osovine a izbacuje ga opet u tom smjeru. Osnovni dijelovi aksijalnog ventilatora su:

- kućište
- lopatice
- vratilo ventilatora
- ležajevi ventilatora

Kućište je pričvršćeno za ram raspršivača, dok je u kućištu smješten rotor. (Banaj i sur.,2010), navode da aksijalni ventil ostvaruje usmjeren mlaz u pravcu vratila , koji je potrebno preusmjeriti u radijalnome pravcu.

#### 4.3.7. Tropotni ventil raspršivača

Tropotni ili trosmjerni ventil, (slika 8) je usisni filter . Ovaj filter ima ugrađen ventil s tri pozicije:

- Ručka u unutarnjem položaju
- Ručka u srednjem položaju
- Ručka potpuno izvučena



Slika 8. Tropotni ventil

#### 4.3.8. Protočni regulator raspršivača

Ovi regulatori, (slika 9) su potrebni u raspršivačima da bi mogli regulirati radni tlak od 0-30 bara. Osnovni dijelovi od kojeg je sastavljen protočni regulator su :

-centralno-regulacijski ventil

-samočisteći tlačni filter

-razvodni ventil

Regulacijski i centralni ventil regulira tlak sa ručkom za brzo oduzimanje tlaka. Sastoji se od :

-regulacijski dio ,odnosno ventil koji omogućava podešavanje tlaka od 1-30 bara

-centralni dio gdje se pomoću ručke oduzima tlak i rasterećuju se razvodni ventili kod otvaranja i zatvaranja .

Samostojeći tlačni filter služi za dodatno pročišćavanje škropiva pred ulazom u rasprškivače. Razvodni ventil koristi za otvaranje i zatvaranje voda za miješanje te sekcija, odnosno pojedinog vijenca prskanja. Kada je ručka razvodnog ventila u horizontalnom položaju ventil je zatvoren, dok kada je ručka razvodnog ventila u okomitom položaju ventil je otvoren. Regulator poslije svakog rada je potrebno očistiti čistom vodom ,jer ostaci škropiva nagrizađu brtve u regulatoru i smanjuju njegovu životnu dob.



Slika 9. Regulator raspršivača Agromehnika 400

#### **4.3.9. Uređaji za tretiranje kod raspršivača**

Uređaji za tretiranje predstavljaju skup izlaznih otvora za tečnost i izlaznih otvora za struju zraka. Ventilatori raspršivača obloženi su limenim kućištem koji služi da struja zraka dobije željeni oblik, te smjer. Isto tako ima utjecaj na količinu i brzinu struje zraka. Sva količina zraka se usmjerava na jedan izlaz koji se produljuje u cijev zvanu „TOP“. Top se sastoji od metalne cijevi koja je povezana savitljivom gumenom cijevi s izlaznim kanalom kućišta ventilatora, (Brčić i sur,1966). (Bošnjaković, 1981) navodi da ovako oblikovana kućišta ventilatora osiguravaju nošenom mlazu pesticida potreban:

- Smjer zračne struje
- Smjer mlaza
- Raspored brzine tečnosti
- Raspored količine tečnosti

Većim raspršivačima koji služe za veće plantaže struja zraka izlazi na sve strane i time se može zahvatiti samo jedna ili obje strane reda. Najčešći je slučaj da struja zraka izlazi kroz cijeli vijenac, te se lako podešava da gornjem dijelu vijenca izlazi više zraka, radi toga što je bolje od nadolje odnijeti kapljice, (Brčić, 1987).

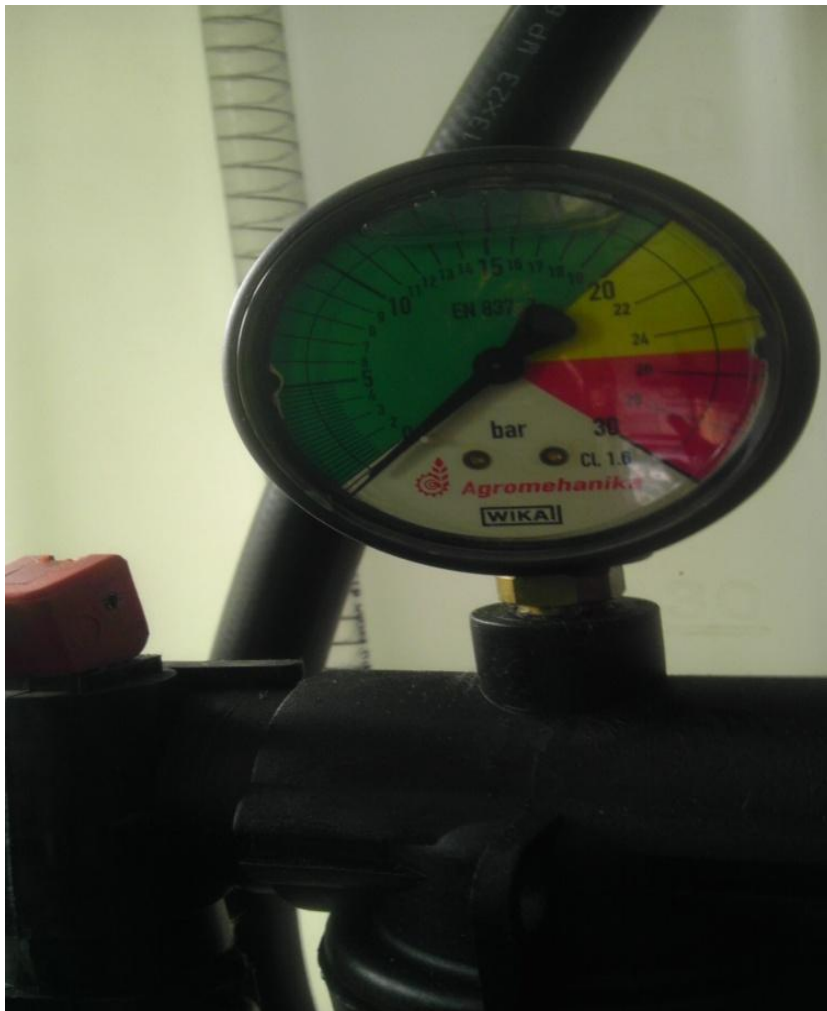
#### **4.3.10. Regulator tlaka**

Zadaća regulatora tlaka (slika 9.) je da usmjeri potisnutu količinu tekućine od crpke prema :

- mlaznicama
- tlačnom pročistaču
- dodatnome mješaču
- povratnom sustavu za miješanje
- potrebama vanjskog pranja
- unutrašnjeg ispiranja
- dodatnome spremniku

Regulator tlaka ima mogućnost fine regulacije tlaka na svakih 0,2 bar. Na regulator se postavlja uređaj za mjerenje tlaka, direktno ili u kabinu traktora, te je uređaj za očitavanje vrijednosti povezan plastičnim crijevom. Uređaj za mjerenje se ugrađuje najčešće u obliku manometra (slika 10).

Manometar mora biti uljne izvedbe te s ukupno mjernim područjem od 0 do 6 ili 0 do 10 bara (Banaj i sur.,2010).



Slika 10. Manometar na raspršivaču Agromehanika 400 EN

#### **4.4. Činitelji kvalitete rada raspršivača**

Na kvalitetu i količinu deponiranoga preparata na biljke utječu sljedeći čimbenici a to su:

- Klimatske prilike
- Fizikalne osobine kapljica,
- Karakteristike nasada
- Tehničke karakteristike načina aplikacija

Primarna zadaća zračnog tijeka nije samo prijenos tekućine već i polaganje na njih. U povoljnim uvjetima pri prolasku zraka kroz krošnju biljaka trebale bi se izdvojiti sve kapljice, kako ih mlaz po izlasku sa stabla ne bi više sadržavao (Banaj i sur 2010.).

##### **4.4.1. Brzina zraka**

Za raspršivanje sitnih kapljica potrebna je velika brzina zračnog strujanja. Ako dvostruki mlaz naiđe na prepreku može je zaobići. Manje kapljice u mlazu prate istjecanje i zaobilaze prepreku ,dok se velike zbog inercije izdvoje i odlažu na objekt. Za depoziciju malih kapljica povoljnije je u turbulentnom protoku, jer za njihovo odlaganje na listove je dovoljna brzina od 2-3m/s. Najbolja depozicija postiže se kod brzine zraka 12-15 m/s.(Banaj i sur.,2010).

##### **4.4.2. Smjer zračnog tijeka**

Smjer kojim zračni tijek ulazi u krošnju utječe na kvalitetu depozicije. Najslabije se odlaganje postiže kada je pravac protoka okomit na smjer vožnje raspršivača, i time ,okomit na redove voćaka.

Depozicija se povećava ako se zračni mlaz usmjerava naviše, time se postiže poboljšana dostupnost ispod listova i u sredinu krošnje. (Banaj i sur.,2010).

##### **4.4.3. Drift-odnošenje kapljica iz nasada**

Drift je pojam za pojavu odnošenje kapljica ili čestica pesticida sa tretirane na susjedove parcele, biljke i drugo. Drift je odnošenje pesticida sa tretirane površine. Odnošenje čestica je loša pojava jer time dolazi do trovanja ljudi, životinja, pčela. Prilikom drifta gube se pesticidi čime se poskupljuje zaštita i smanjuje se efikasnost tretiranja (Bošnjaković, 1981.).

Intenzitet odnošenja zavisi od:

- Veličine kapi, sitnije kapi pospješuju drift
- Zračnim strujama, što je jači vjetar odnošenje je veće
- Udaljenost između stroja i objekta koji se tretira
- Od primjene metode tretiranja

Drift se može smanjiti na načine:

- Izborom najpovoljnije metode u danim uvjetima rada
- Povećanjem veličine kapljica
- Izbjegavanjem rada po vjetru
- Smanjenjem razmaka između stroja i biljnih dijelova
- Postavljanjem zaštitnika oko uređaja za tretiranje

Aktivnosti i mjere kojima se smanjuje razina drifta su slične onima kojima se povećava kvaliteta i količina nanošenja zaštitnog sredstva na biljke, što ukazuje na njihovu međusobnu povezanost, (Banaj i sur.,2010).

#### **4.5. Kalibracija raspršivača**

Kalibracija je tehnika koja nam pomaže da izračunamo koliko sredstava za zaštitu raspršivač može ravnomjerno rasporediti po jedinici površine. To nam omogućuje da primijenimo točno određenu količinu sredstava bez ostataka, štedeći vrijeme i novac, a da se pri tome smanjuju negativni učinci na okoliš.

Kontrolom ispravnosti stroja i kalibracijom mogu se kvalitetno primijeniti i manje količine škropiva po jedinici površine. Veliki broj tretiranja nasada tijekom godine (15-tak puta godišnje u nasadu jabuka) podrazumijeva i velike troškove: ljudskog rada, potrošnje goriva, sredstava za zaštitu bilja i vode. Osim uštede troškova, brigom o ispravnosti i pravilnoj primjeni strojeva povećavamo i učinkovitost.

Kvalitetnim raspršivačem moguće je uz minimalne gubitke nanijeti zaštitno sredstvo na ciljani objekt, pri čemu se javljaju dva problema:

- Nanošenje dovoljne količine sredstava za zaštitu kako bi ostvarili biološku učinkovitost
- Pojava drifta uslijed odnošenja kapljica škropiva vjetrom

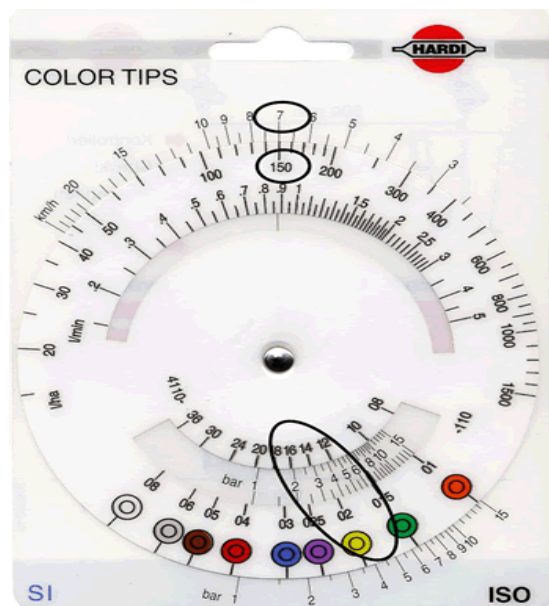


Kalibracijom raspršivača i kontrolom ispravnosti, dolazimo do zaključka da samo ispravan raspršivač može izvršiti kontroliranu primjenu sredstava za zaštitu biljaka , što predstavlja da najveći dio škropiva bude deponiran na ciljanu površinu. Kalibracijom utvrđujemo i kapacitet crpke i dizni.

Prvi korak je vizualni pregled stroja (stanje ispravnosti crijeva, filtera, ventila, spremnika i ostalih sklopova). Kapacitet crpke i dizni ne smije odstupati više od 10 % nominalne vrijednosti. Također je potrebno provjeriti ispravnost manometra.

Izračun ukupnog protoka raspršivača zahtjeva sljedeće korake:

- Napuniti spremnik čistom vodom
- Postaviti menzuru ispod dizne
- Pustiti raspršivač u rad pri određenom pritisku i uzeti uzorke iz svih dizni u trajanju od jedne minute
- Izmjeriti količinu vode u menzuri, i usporediti sa nominalnim pritiskom za određeni tip dizne
- Ponoviti postupak nekoliko puta kako bi dobili precizno mjerenje
- Zbrojiti protok svih dizni (ukupan kapacitet)



Slika 11. Kalibracijski disk „Hardi“

Izvor: ( [zastitaratarskihbiljaka.blogspot.com](http://zastitaratarskihbiljaka.blogspot.com))

Kalkulacija za kalibraciju se vrši kalibracijskim diskom (slika 11), sa jasno prikazanim podacima za dizne.

Kalibracijski disk je baziran na standardnom razmaku dizni od 50 cm.

#### 4.6. Provjera ispravnosti raspršivača

Voćari ne troše puno vremena na pregled ispravnosti raspršivača. Vrlo bitno je da voćari obrate pažnju na kvalitetne mješače i dizne raspršivača, a ne samo na ispravan rad crpke. Voćari ne izmjenjuju dizne gotovo nikad ,a trebale bi se mijenjati svake dvije godine, dok se testiranje obavlja u proljeće. Cilj preventivne zaštite nasada je kvalitetna pokrovnost, odnosno da na cijelom stablu krupnoća i broj kapljica budu jednaki po jedinici površine i da taj broj bude optimalan.

Primjena „teških“ i jeftinih pesticida se ograničava, što poskupljuje proizvodnju. Ključ dobre zaštite će biti optimalizacija primjene pesticida po jedinici površine.

Glavni razlozi gubitka tečnosti i loše pokrovnosti su:

- Istrošene i oštećene dizne
- Loš protok zraka na ventilatoru
- Nedostatak i neispravnost mješača
- Manji broj filtera i njihovo neredovno čišćenje

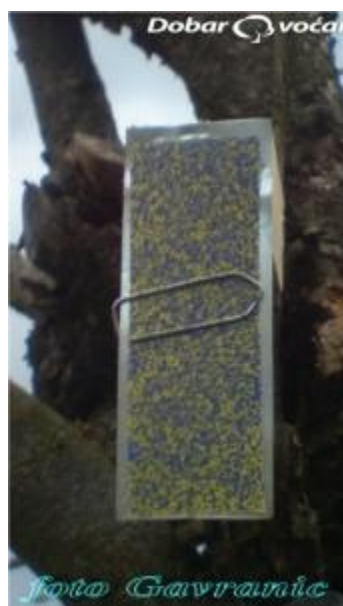


Slika 12. Ispitivanje raspršivača

Izvor: ( [www.glas-slavonije.hr](http://www.glas-slavonije.hr))

Velika pokrovnost je loša koliko i mala, najbolja je optimalna pokrovnost (slika 13). Prilikom prevelike pokrovnosti dolazi do kapanja tečnosti sa površine biljnih organa, u tom slučaju dijelovi biljke ostaju nezaštićeni.

Karakteristika raspršivača bez usmjerivača i duplih ventilatora je da na jednu stranu zbog jačine vjetra više usmjeravaju tečnost. Strana prema kojoj je okrenut ventilator dobiva više tečnosti i na toj strani dio tečnosti završava van krošnje, dok na suprotnoj strani dijelovi krošnje ostaju nepokriveni. Bilo bi dobro da raspršivač ima dva mješača kako se pesticidi ne bi taložili pri dnu bačve a samim time dolazi do loše aplikacije. Za dobru aplikaciju je veoma bitno redovito čišćenje filtera koji može biti zaštopan u slučaju miješanja više pesticida, to je i jedan od glavnih razloga neispravnosti barometra.



Slika 13. Optimalna pokrovnost

Izvor: (dobarvocar.com)

Da bi raspršivač radio kako treba na početku sezone je potrebno obaviti sljedeće radnje:

- Provjeriti ima li nečistoća u bačvi
- Pomoću pumpe oprati bačvu i crijeva na raspršivaču
- Oprati dizne i postaviti ih u njihova ležišta
- Provjera i čišćenje filtera
- Podesiti barometar

- Testirati raspršivač (protok, pokrovnost, vjetar...)
- Kupiti nove dizne ako su stare istrošene

Nakon ovih radnji raspršivač će biti spreman za rad i kvalitetno raznošenje pesticida.

#### **4.7. Teorija rada raspršivača**

Raspršivač radi na taj način što pumpa preko kompresijske komore izbacuje škropivo pod pritiskom kroz brizgaljke koji dalje zahvaća zračna struja proizvedena ventilatorom i razbija u sitne kapljice. Takvi raspršivači predstavljaju neku vrstu prijelaza između prskalica koje rade s pritiskom i pravih raspršivača koji razbijaju kapljice isključivo jakom zračnom strujom.

Raspršivači razbijaju tečnost u vrlo sitne kapljice (0,1-0,01 mm) te osigurava fino i ravnomjerno prskanje biljnih organa i troše manje tekućine 10-35% u odnosu na ostale prskalice. Nedostatak im je što su skuplji i što troše više mehaničke snage za pogon od ostalih prskalica, sitnije kapljice slabije prijanjaju na organe biljaka i ne mogu se uvijek koristiti za tretiranje biljaka sa nježnim i krhkim organima (Pašić, 1961).

Što se tiče samog mlaza , svi oblici zračnih mlazova mogu se podijeliti u dvije grupe :

- mlazovi iz osnosimetričnih otvora
- mlazovi iz izduženih pravokutnih otvora

Osnosimetrični mlazovi su mlazovi iz okruglih otvora. Primjenjuju se kod raspršivača velikog dometa, i kod raspršivača koji zračni mlaz iz radijalnog ventilatora vodi i usmjerava kroz više stabilnih ili pomičnih izlaznih usmjerivača.

Više se koriste mlazovi iz pravokutnih otvora , budući da se kod većine sadašnjih raspršivača zračni mlaz iz radijalnog ili aksijalnog ventilatora preusmjerava samo da izlazi kroz dva bočno smještena otvora. Namjera takve konstrukcije je da se smanji odnošenje zaštitnog sredstva izvan područja nasada biljaka (Banaj i sur.,2010).

## 5. Materijal i metode rada

Vrlo važan tehnički čimbenik raspršivanja je određena brzina i protok zraka koje osigurava ventilator rotacijom lopatica. Prolazak tekućine do sredine krošnje i pokrivanje obje strane lista omogućuje struja zraka s turbulentnim vrtloženjem koju stvara protok i brzina. Turbulentni protok s relativno malom brzinom zraka i malim tlakom stvara aksijalni ventilator koji je smješten u zadnjem dijelu stroja te je podešiv i usmjerava zrak ravnomjerno na lijevu i desnu stranu. Radijalni ventilator za razliku od aksijalnog stvara mali protok ali veliki tlak i brzinu zraka. Važno je da cijelo stablo koje se tretira ima podjednaku brzinu zraka na vanjskim rubovima krošnje. Takvom ujednačenošću dobiva se dobra pokrivenost tretirane površine jer zrak osigurava „otvaranje krošnje“. Uzmemo li u vidu navedenu problematiku dolazimo do saznanja da radijalni ventilatori osiguravaju bolju vertikalnu raspodjelu brzine zraka u odnosu na ventilatore aksijalne izvedbe. Najvažnija tehnička svojstva ventilatora prikazuju se kroz: brzinu zraka m/s, protok zraka m<sup>3</sup>/h, vertikalnu distribuciju zraka na izlazu ventilatora.

Na lokaciji poljoprivrednog fakulteta Osijek u servisno-edukacijskom praktikumu testirao se raspršivač tvrtke Agromehanika, (slika 14). Takav raspršivač konstruiran je za precizno raspršivanje voćnjaka i vinograda, volumena spremnika 400 litara. Ispitani raspršivač opremljen je i dodatnim spremnikom za pranje unutrašnjosti glavnog spremnika, te spremnikom za vodu koja služi za pranje ruku. Ventilator se nalazi u zadnjem dijelu stroja.

Ispitivanjem se utvrđivala raspodjela zračne struje na različito podešenom ventilatoru prema normi *EN13790*, odnosno pri ispitivanju ventilator je bio podešen tako da lopatice budu na položajima 4, 4, 3, 2, 1. Testiranje se vršilo pri okretaju vratila na 540 o/min. Prilikom testiranja koristile su se različite naprave za precizno utvrđivanje stvarne količine zraka usmjerene prema mlaznicama. Za mjerenje brzine vjetra koristio se uređaj anemometar Kestrel 4000 iz kojega su pri završenom testiranju izvučeni podaci koji su prikazali stvarnu raspodjelu zračne struje i brzinu strujanja zraka. Za mjerenje broja okretaja vratila koristio se tahometar Ornel HT 441.

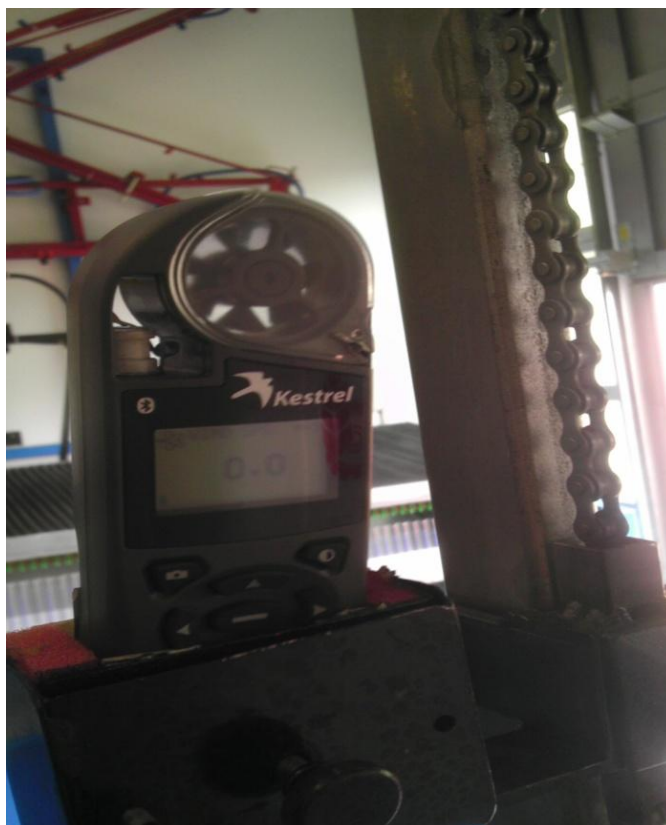


Slika 14. Testiranje raspršivača Agromehanika

### 5.1. Anemometar Kestrel 4000

Anemometar je uređaj za mjerenje brzine zraka i prostorne struje. Postoje različite vrste anemometara u primjeni, tako razlikujemo termo anemometre, anemometre s propelerom ili mobilni anemometri, te razlikujemo vodootporne anemometre džepnog formata. Svi anemometri omogućuju mjerenje jačine vjetra i brzinu strujanja zraka . Rezultati koji su izmjereni spremaju se u memoriju.

Pri testiranju raspršivača Agromehanika 400 EN koristio se anemometar Kestrel 4000 (Slika 15.),



Slika 15. Anemometar Kestrel 4000 u radu

Kestrel 4000 je mobilna meteorološka stanica koja mjeri sljedeće radnje:

- Brzina vjetra
- Temperatura
- Relativna vlaga zraka
- Rosište
- Pritisak zraka
- Specijalni visinski pritisak sa vremenom i datumom

Kestrel 4000 zbog svoje veličine i mase čini mini džepnu meteorološku stanicu i primjenjiv je posvuda. Jednim pritiskom na dugme prikazane su sve klimatske veličine grafički alfanumerično. Mobilni mjerac Kestrel prikazuje posljednju ,minimalnu, maksimalnu i srednju vrijednost. Mjerne veličine prikazane su grafički i u obliku dijagrama . U memoriji se može pohraniti 250 mjernih veličina sa datumom i vremenom. Mjerni intervali raznih funkcija mogu se slobodno programirati. Ova meteorološka stanica ima osvijetljen display lagan za očitavanje. Mjerni propeler je ugrađen u ležište i



omogućava točno mjerenje brzine vjetra . Precizni termistor – senzor omogućava brzo mjerenje temperature s točnošću +/- 3%.

## 5.2. Tahometar

Prilikom testiranja raspršivača Agromehnika 400EN koristio se tahometar Ornel HT 441.(Slika 16.),



Slika 16. Tahometar HT 441

Tahometar je uređaj za mjerenje broja okretaja. Tahometar koji se koristio pri ispitivanju omogućuje beskontaktno mjerenje brzine i okretaja. Beskontaktno mjerenje je mjerenje pomoću reflektirajućih naljepnica. Mjerenje se obavlja da se reflektirajuća naljepnica zalijepi na rotirajući dio. Mjerač broja okretaja sadrži prekidač za odabir mjernog modusa: broj okretaja ili brojanje uzoraka. Tahometar sadrži i mogućnost pohranjivanja minimalne i maksimalne vrijednosti. Mjerenje se može izvesti i bez reflektirajuće naljepnice i to vrlo točno ako to radni uvjeti omogućuju i ako je distanca prema mjernom objektu mala (manja od 30 cm).

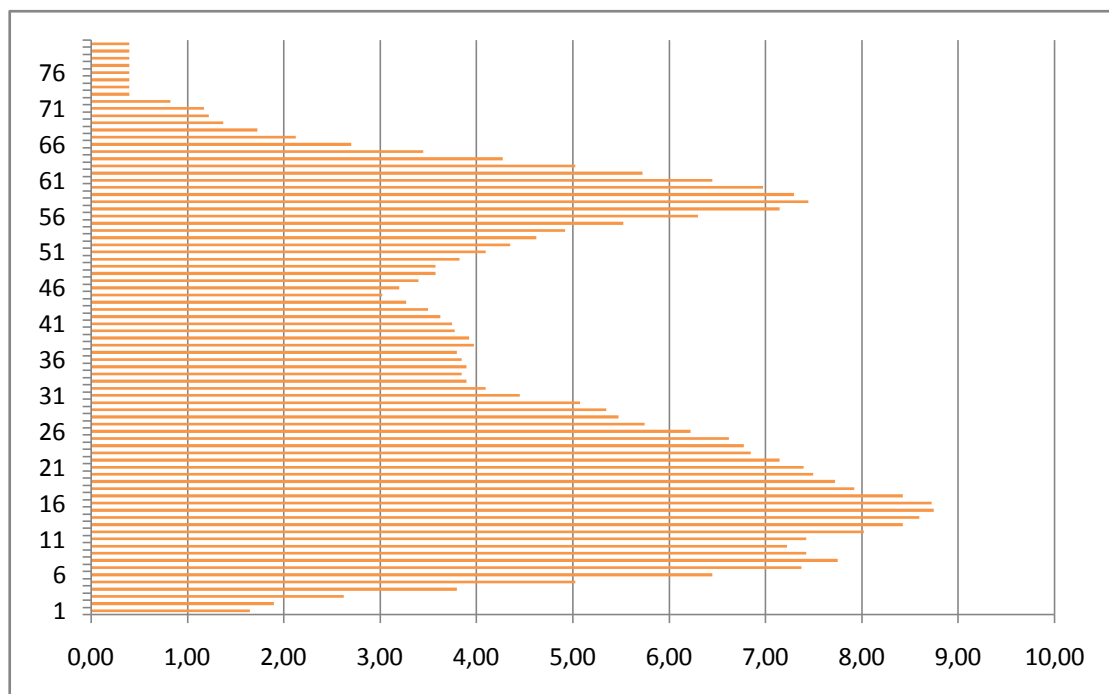


## 6. Rezultati rada i rasprava

Tablica 3. Rezultati ispitivanja raspršivača s podešenim položajem ventilatora na lopaticu 1

Visina rada (cm)	$\bar{X}$	S. d.	KV (%)	Visina rada (cm)	$\bar{X}$	S. d.	KV (%)
0							
0-2,5	1,65	0,39	23,47	100-102,5	3,75	0,13	3,44
2,5-5	1,90	0,45	23,93	102,5-105	3,63	0,19	5,22
5-7,5	2,63	0,95	34,41	105-107,5	3,50	0,22	6,17
7,5-10	3,80	1,20	31,51	107,5-110	3,28	0,17	5,21
10-12,5	5,03	1,34	26,62	110-112,5	3,03	0,15	4,96
12,5-15	6,45	1,06	16,48	112,5-115	3,20	0,20	6,75
15-17,5	7,38	0,74	10,05	115-117,5	3,40	0,12	3,40
17,5-20	7,75	0,64	8,19	117,5-120	3,58	0,32	8,96
20-22,5	7,43	0,29	3,87	120-122,5	3,58	0,35	9,79
22,5-25	7,23	0,41	5,69	122,5-125	3,83	0,33	8,64
25-27,5	7,43	0,84	11,29	125-127,5	4,10	0,20	5,27
27,5-30	8,03	0,51	6,30	127,5-130	4,35	0,19	4,40
30-32,5	8,43	0,31	3,67	130-132,5	4,63	0,28	5,95
32,5-35	8,60	0,24	2,85	132,5-135	4,93	0,34	6,91
35-37,5	8,75	0,17	1,98	135-137,5	5,53	0,54	9,73
37,5-40	8,73	0,17	1,96	137,5-140	6,30	0,72	11,37
40-42,5	8,43	0,30	3,54	140-142,5	7,15	0,66	9,24
42,5-45	7,93	0,49	6,21	142,5-145	7,45	0,50	6,71
45-47,5	7,73	0,46	6,01	145-147,5	7,30	0,49	6,71
47,5-50	7,50	0,32	4,22	147,5-150	6,98	0,39	5,54
50-52,5	7,40	0,29	3,98	150-152,5	6,45	0,50	7,75
52,5-55	7,15	0,31	4,35	152,5-155	5,73	0,49	8,60
55-57,5	6,85	0,44	6,47	155-157,5	5,03	0,62	12,41
57,5-60	6,78	0,45	6,64	157,5-160	4,28	0,57	13,42
60-62,5	6,63	0,74	11,19	160-162,5	3,45	0,53	15,43
62,5-65	6,23	0,67	10,77	162,5-165	2,70	0,54	19,83
65-67,5	5,75	0,51	8,81	165-167,5	2,13	0,46	21,86

67,5-70	5,48	0,50	9,12	167,5-170	1,73	0,58	33,59
70-72,5	5,35	0,58	10,85	170-172,5	1,38	0,35	25,45
72,5-75	5,08	0,83	16,28	172,5-175	1,23	0,33	26,97
75-77,5	4,45	0,31	6,99	175-177,5	1,18	0,57	48,33
77,5-80	4,10	0,22	5,27	177,5-180	0,83	0,30	36,19
80-82,5	3,90	0,22	5,54	180-182,5	0,40	0,14	35,36
82,5-85	3,85	0,35	9,12	182,5-185	0,40	0,14	35,36
85-87,5	3,90	0,18	4,68	185-187,5	0,40	0,14	35,36
87,5-90	3,85	0,24	6,18	187,5-190	0,40	0,14	35,36
90-92,5	3,80	0,18	4,80	190-192,5	0,40	0,14	35,36
92,5-95	3,98	0,17	4,30	192,5-195	0,40	0,14	35,36
95-97,5	3,93	0,21	5,25	195-197,5	0,40	0,14	35,36
97,5-100	3,78	0,22	5,87	197,5-200	0,40	0,14	35,36

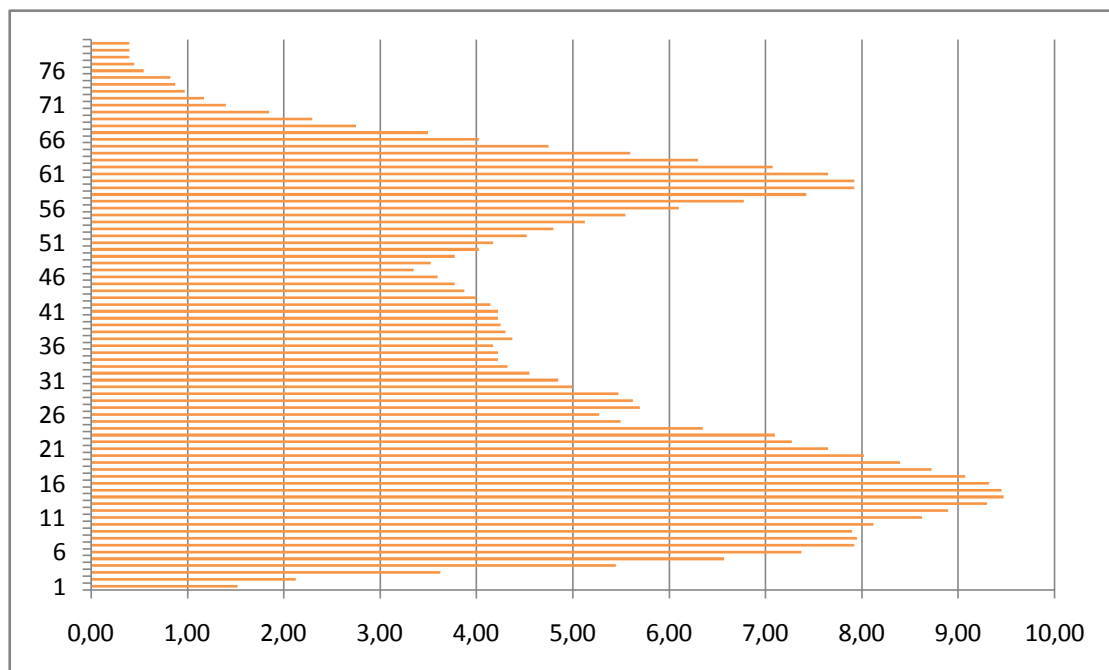


Grafikon 1. Raspodjela brzine zraka po visini izlaznog usmjerivača pri 540 o/min  
(zakošenje lopatica „1“)

Tablica 4. Rezultati ispitivanja raspršivača s podešenim položajem ventilatora na lopaticu2

Visina rada (cm)	$\bar{X}$	S. d.	KV (%)	Visina rada (cm)	$\bar{X}$	S. d.	KV (%)
0							
0-2,5	1,53	0,50	32,73	100-102,5	4,23	0,13	2,98
2,5-5	2,13	0,49	23,17	102,5-105	4,15	0,26	6,38
5-7,5	3,63	0,93	25,52	105-107,5	4,00	0,27	6,77
7,5-10	5,45	1,01	18,62	107,5-110	3,88	0,24	6,10
10-12,5	6,58	1,02	15,53	110-112,5	3,78	0,35	9,27
12,5-15	7,38	0,66	8,88	112,5-115	3,60	0,32	8,78
15-17,5	7,93	0,63	7,94	115-117,5	3,35	0,24	7,11
17,5-20	7,95	0,19	2,41	117,5-120	3,53	0,15	4,26
20-22,5	7,90	0,28	3,58	120-122,5	3,78	0,40	10,68
22,5-25	8,13	0,25	3,08	122,5-125	4,03	0,30	7,42
25-27,5	8,63	0,29	3,33	125-127,5	4,18	0,19	4,53
27,5-30	8,90	0,29	3,31	127,5-130	4,53	0,28	6,09
30-32,5	9,30	0,27	2,91	130-132,5	4,80	0,32	6,59
32,5-35	9,48	0,15	1,58	132,5-135	5,13	0,43	8,49
35-37,5	9,45	0,10	1,06	135-137,5	5,55	0,39	6,98
37,5-40	9,33	0,22	2,38	137,5-140	6,10	0,58	9,46
40-42,5	9,08	0,31	3,41	140-142,5	6,78	0,96	14,18
42,5-45	8,73	0,30	3,42	142,5-145	7,43	0,98	13,21
45-47,5	8,40	0,43	5,14	145-147,5	7,93	0,53	6,63
47,5-50	8,03	0,37	4,59	147,5-150	7,93	0,10	1,21
50-52,5	7,65	0,47	6,08	150-152,5	7,65	0,65	8,44
52,5-55	7,28	0,51	6,95	152,5-155	7,08	0,95	13,38
55-57,5	7,10	0,29	4,15	155-157,5	6,30	1,19	18,83
57,5-60	6,35	0,73	11,54	157,5-160	5,60	1,15	20,57
60-62,5	5,50	1,07	19,41	160-162,5	4,75	1,20	25,29
62,5-65	5,28	0,71	13,53	162,5-165	4,03	1,30	32,35
65-67,5	5,70	0,18	3,20	165-167,5	3,50	1,12	32,07
67,5-70	5,63	0,69	12,35	167,5-170	2,75	0,74	26,97

70-72,5	5,48	0,64	11,68	170-172,5	2,30	0,52	22,73
72,5-75	5,00	0,92	18,40	172,5-175	1,85	0,40	21,85
75-77,5	4,85	0,54	11,23	175-177,5	1,40	0,43	30,86
77,5-80	4,55	0,24	5,23	177,5-180	1,18	0,21	17,55
80-82,5	4,33	0,38	8,73	180-182,5	0,98	0,41	42,18
82,5-85	4,23	0,23	5,25	182,5-185	0,88	0,52	59,29
85-87,5	4,23	0,23	5,25	185-187,5	0,83	0,72	87,62
87,5-90	4,18	0,25	5,99	187,5-190	0,55	0,44	79,25
90-92,5	4,38	0,10	2,19	190-192,5	0,45	0,24	52,90
92,5-95	4,30	0,28	6,58	192,5-195	0,40	0,12	28,87
95-97,5	4,25	0,26	6,23	195-197,5	0,40	0,12	28,87
97,5-100	4,23	0,30	7,07	197,5-200	0,40	0,12	28,87

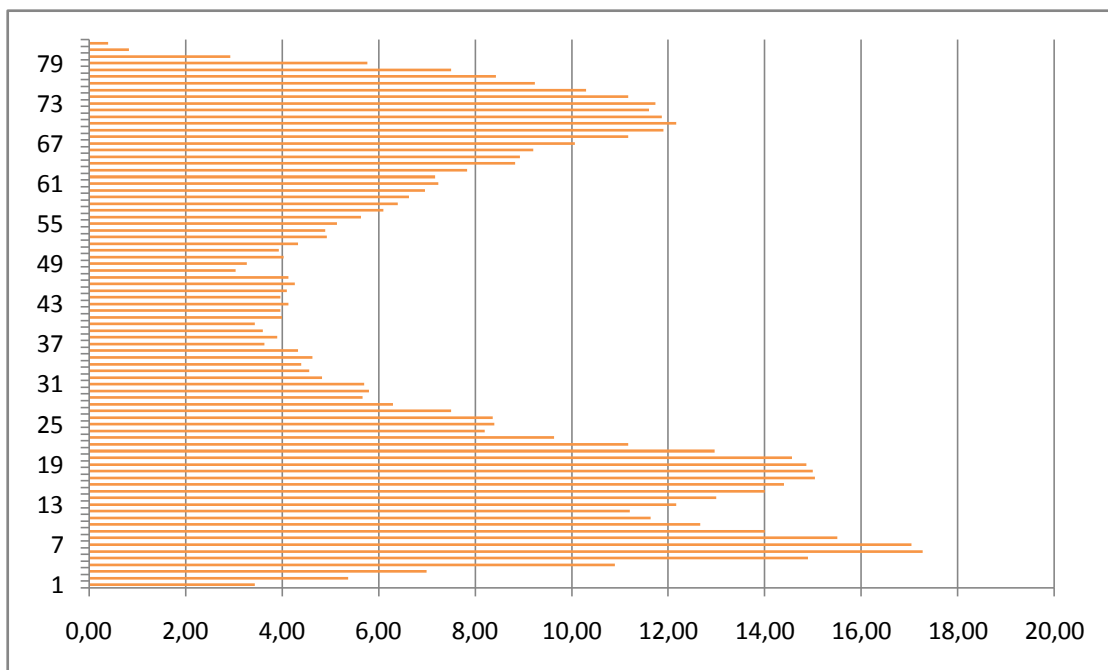


Grafikon 2. Raspodjela brzine zraka po visini izlaznog usmjerivača pri 540 o/min  
(zakošenje lopatica „2“)

Tablica 5. Rezultati ispitivanja raspršivača s podešenim položajem ventilatora na lopaticu3

Visina rada (cm)	$\bar{X}$	S. d.	KV (%)	Visina rada (cm)	$\bar{X}$	S. d.	KV (%)
<b>0</b>							
0-2,5	3,43	2,44	71,01	100-102,5	4,00	0,00	0,00
2,5-5	5,37	1,00	18,66	102,5-105	3,97	0,23	5,82
5-7,5	7,00	1,18	16,84	105-107,5	4,13	0,47	11,43
7,5-10	10,90	1,71	15,68	107,5-110	3,97	0,49	12,44
10-12,5	14,90	1,32	8,88	110-112,5	4,10	0,72	17,59
12,5-15	17,27	0,06	0,33	112,5-115	4,27	0,87	20,48
15-17,5	17,03	0,97	5,70	115-117,5	4,13	0,31	7,39
17,5-20	15,50	1,35	8,68	117,5-120	3,03	0,90	29,73
20-22,5	14,00	0,61	4,34	120-122,5	3,27	0,50	15,41
22,5-25	12,67	0,21	1,64	122,5-125	4,03	0,64	15,94
25-27,5	11,63	0,59	5,04	125-127,5	3,93	1,53	38,92
27,5-30	11,20	0,36	3,22	127,5-130	4,33	0,81	18,80
30-32,5	12,17	0,64	5,28	130-132,5	4,93	0,35	7,12
32,5-35	13,00	1,39	10,66	132,5-135	4,90	0,30	6,12
35-37,5	14,00	0,78	5,58	135-137,5	5,13	0,32	6,26
37,5-40	14,40	0,26	1,84	137,5-140	5,63	0,57	10,09
40-42,5	15,03	0,38	2,52%	140-142,5	6,10	0,66	10,75
42,5-45	15,00	0,87	5,81%	142,5-145	6,40	0,44	6,81
45-47,5	14,87	0,81	5,44%	145-147,5	6,63	0,59	8,83
47,5-50	14,57	1,02	7,01%	147,5-150	6,97	0,47	6,78
50-52,5	12,97	0,84	6,47%	150-152,5	7,23	0,75	10,38
52,5-55	11,17	0,71	6,35%	152,5-155	7,17	0,15	2,13
55-57,5	9,63	1,59	16,55%	155-157,5	7,83	0,21	2,66
57,5-60	8,20	1,48	18,05%	157,5-160	8,83	1,18	13,41
60-62,5	8,40	0,87	10,38%	160-162,5	8,93	0,61	6,84
62,5-65	8,37	0,50	6,02%	162,5-165	9,20	0,70	7,61
65-67,5	7,50	0,62	8,33	165-167,5	10,07	1,42	14,10
67,5-70	6,30	0,75	11,98	167,5-170	11,17	1,16	10,38

70-72,5	5,67	0,78	13,71	170-172,5	11,90	1,25	10,53
72,5-75	5,80	2,07	35,63	172,5-175	12,17	0,91	7,46
75-77,5	5,70	0,46	8,04	175-177,5	11,87	1,04	8,77
77,5-80	4,83	0,51	10,62	177,5-180	11,60	0,70	6,03
80-82,5	4,57	0,32	7,04	180-182,5	11,73	0,72	6,17
82,5-85	4,40	0,56	12,65	182,5-185	11,17	1,36	12,16
85-87,5	4,63	0,98	21,18	185-187,5	10,30	1,68	16,33
87,5-90	4,33	0,70	16,21	187,5-190	9,23	1,89	20,47
90-92,5	3,63	0,95	26,16	190-192,5	8,43	2,39	28,29
92,5-95	3,90	0,87	22,21	192,5-195	7,50	2,71	36,10
95-97,5	3,60	0,70	19,44	195-197,5	5,77	3,61	62,63
97,5-100	3,43	0,55	16,04	197,5-200	2,93	2,46	83,81



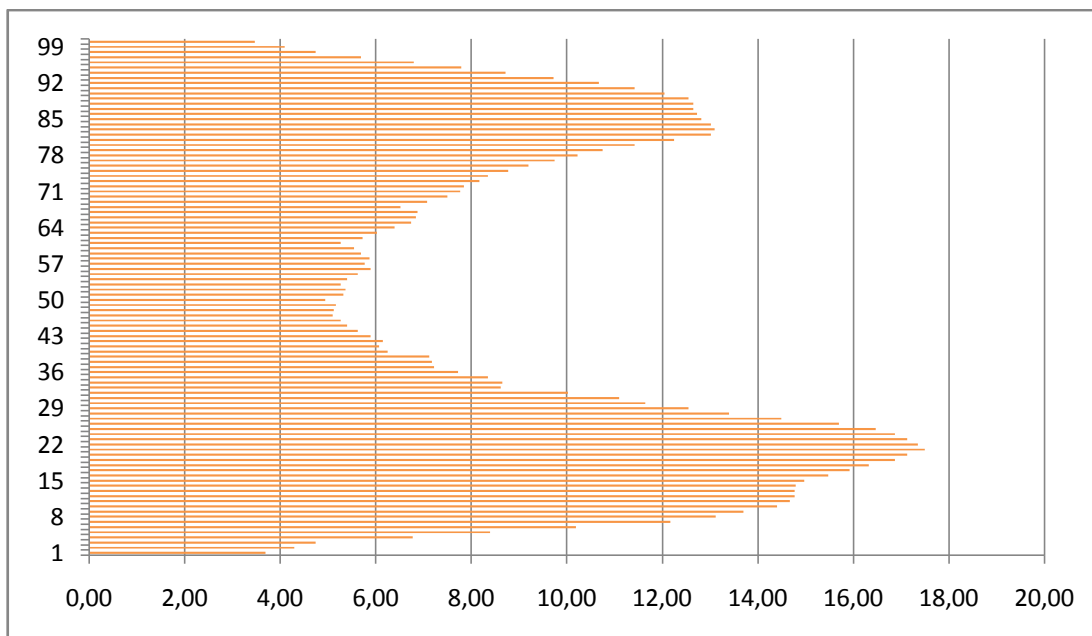
Grafikon 3. Raspodjela brzine zraka po visini izlaznog usmjerivača pri 540 o/min  
(zakošenje lopatica „3“)

Tablica 6. Rezultati ispitivanja raspršivača s podešenim položajem ventilatora na lopaticu 4

Visina rada (cm)	$\bar{X}$	S. d.	KV (%)	Visina rada (cm)	$\bar{X}$	S. d.	KV (%)
0							
0-2	3,70	1,57	42,39	100-102	5,33	0,10	1,80
2-4	4,30	1,59	36,87	102-104	5,38	0,25	4,65
4-6	4,75	3,80	79,92	104-106	5,28	0,32	6,07
6-8	6,78	4,94	72,86	106-108	5,40	0,48	8,95
8-10	8,40	4,76	56,70	108-110	5,63	0,48	8,51
10-12	10,20	5,15	50,52	110-112	5,90	0,62	10,54
12-14	12,18	5,00	41,08	112-114	5,78	0,57	9,93
14-16	13,13	3,86	29,44	114-116	5,88	0,51	8,61
16-18	13,70	2,43	17,71	116-118	5,70	0,61	10,62
18-20	14,40	0,85	5,89	118-120	5,55	0,72	13,03
20-22	14,68	0,56	3,79	120-122	5,28	0,79	14,96
22-24	14,78	0,92	6,21	122-124	5,73	0,74	12,94
24-26	14,78	0,98	6,62	124-126	6,03	1,00	16,56
26-28	14,80	0,77	5,23	126-128	6,40	1,18	18,44
28-30	14,98	0,36	2,40	128-130	6,75	1,11	16,47
30-32	15,48	1,06	6,85	130-132	6,85	0,95	13,93
32-34	15,93	1,62	10,18	132-134	6,88	0,97	14,17
34-36	16,33	1,94	11,89	134-136	6,53	1,07	16,33
36-38	16,88	2,10	12,43	136-138	7,08	0,97	13,72
38-40	17,13	1,99	11,60	138-140	7,50	0,97	12,93
40-42	17,50	1,58	9,04	140-142	7,78	1,08	13,83
42-44	17,35	1,18	6,81	142-144	7,85	0,99	12,67
44-46	17,13	0,54	3,18	144-146	8,18	1,01	12,41
46-48	16,88	1,03	6,09	146-148	8,35	1,27	15,16
48-50	16,48	1,41	8,56	148-150	8,78	1,20	13,72
50-52	15,70	1,91	12,17	150-152	9,20	1,46	15,90
52-54	14,50	2,63	18,12	152-154	9,75	1,74	17,81
54-56	13,40	3,08	23,01	154-156	10,23	1,94	19,02

56-58	12,55	3,53	28,10	156-158	10,75	2,62	24,36
58-60	11,65	3,25	27,86	158-160	11,43	2,91	25,44
60-62	11,10	2,83	25,49	160-162	12,25	3,25	26,55
62-64	10,03	3,08	30,71	162-164	13,03	3,62	27,82
64-66	8,63	2,43	28,22	164-166	13,10	3,51	26,83
66-68	8,65	1,64	18,91	166-168	13,03	2,91	22,34
68-70	8,35	1,18	14,15	168-170	12,83	2,10	16,37
70-72	7,73	1,24	16,08	170-172	12,73	1,51	11,87
72-74	7,23	1,56	21,66	172-174	12,65	1,53	12,12
74-76	7,18	0,89	12,38	174-176	12,65	2,24	17,71
76-78	7,13	1,36	19,09	176-178	12,55	3,10	24,68
78-80	6,25	1,51	24,18	178-180	12,05	3,84	31,89
80-82	6,08	1,17	19,31	180-182	11,43	4,31	37,69
82-84	6,15	0,86	13,96	182-184	10,68	4,76	44,56
84-86	5,90	0,98	16,66	184-186	9,73	4,90	50,36
86-88	5,63	0,64	11,37	186-188	8,73	4,97	56,95
88-90	5,40	0,85	15,79	188-190	7,80	4,94	63,37
90-92	5,28	0,43	8,10	190-192	6,80	4,72	69,35
92-94	5,10	0,39	7,68	192-194	5,70	4,93	86,48
94-96	5,13	0,68	13,17	194-196	4,75	4,81	101,21
96-98	5,18	0,59	11,31	196-198	4,10	4,31	105,23
98-100	4,95	0,54	11,00	198-200	3,48	3,77	108,50





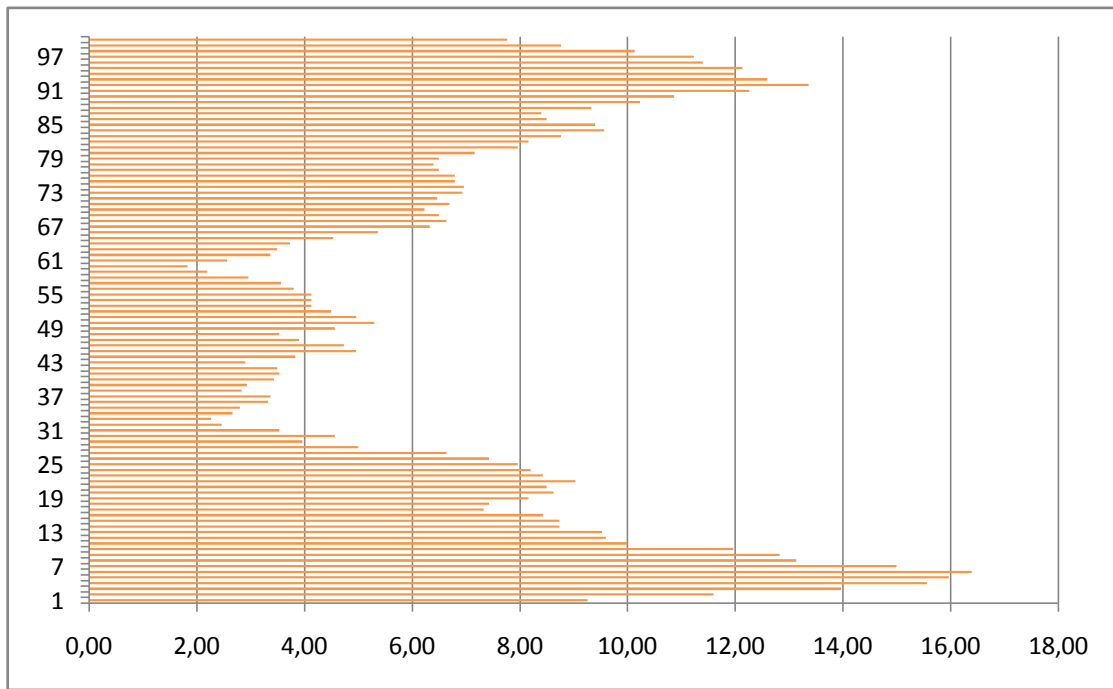
Grafikon 4. Raspodjela brzine zraka po visini izlaznog usmjerivača pri 540 o/min  
(zakošenje lopatica „4“)

Tablica 7. Rezultati ispitivanja raspršivača s podešenim položajem ventilatora na lopaticu 5

Visina rada (cm)	$\bar{X}$	S. d.	KV (%)	Visina rada (cm)	$\bar{X}$	S. d.	KV (%)
0							
0-2	9,27	4,34	46,87	100-102	4,97	3,54	71,25
2-4	11,60	2,98	25,70	102-104	4,50	2,69	59,75
4-6	13,97	2,41	17,28	104-106	4,13	2,46	59,48
6-8	15,57	1,51	9,73	106-108	4,13	2,72	65,83
8-10	15,97	1,97	12,36	108-110	4,13	2,60	62,92
10-12	16,40	2,72	16,60	110-112	3,80	3,44	90,51
12-14	15,00	3,73	24,88	112-114	3,57	3,93	110,22
14-16	13,13	5,50	41,87	114-116	2,97	2,98	100,35
16-18	12,83	3,76	29,28	116-118	2,20	2,18	99,07
18-20	11,97	2,05	17,13	118-120	1,83	1,46	79,86
20-22	10,00	1,73	17,35	120-122	2,57	1,59	62,13
22-24	9,60	1,25	13,05	122-124	3,37	0,85	25,26
24-26	9,53	1,75	18,36	124-126	3,50	0,62	17,84
26-28	8,73	2,67	30,52	126-128	3,73	0,76	20,28

28-30	8,73	0,75	8,59	128-130	4,53	1,12	24,79
30-32	8,43	1,43	16,95	130-132	5,37	1,46	27,15
32-34	7,33	1,69	23,07	132-134	6,33	2,15	34,02
34-36	7,43	1,39	18,66	134-136	6,63	2,08	31,38
36-38	8,17	1,11	13,54	136-138	6,50	1,80	27,74
38-40	8,63	0,85	9,85	138-140	6,23	1,42	22,82
40-42	8,50	2,11	24,79	140-142	6,70	2,03	30,30
42-44	9,03	3,11	34,39	142-144	6,47	2,25	34,76
44-46	8,43	4,26	50,51	144-146	6,93	1,75	25,24
46-48	8,20	4,90	59,76	146-148	6,97	0,70	10,08
48-50	7,97	4,06	50,99	148-150	6,80	0,26	3,89
50-52	7,43	4,76	64,10	150-152	6,80	0,35	5,09
52-54	6,63	4,32	65,20	152-154	6,50	0,92	14,10
54-56	5,00	3,08	61,58	154-156	6,40	1,23	19,20
56-58	3,97	1,12	28,11	156-158	6,50	1,91	29,31
58-60	4,57	2,14	46,83	158-160	7,17	1,71	23,86
60-62	3,53	0,71	20,08	160-162	7,97	1,17	14,66
62-64	2,47	0,84	34,00	162-164	8,17	1,40	17,16
64-66	2,27	0,68	30,03	164-166	8,77	1,20	13,70
66-68	2,67	0,45	16,91	166-168	9,57	1,46	15,23%
68-70	2,80	1,59	56,69	168-170	9,40	2,26	24,10
70-72	3,33	1,88	56,31	170-172	8,50	3,12	36,75
72-74	3,37	1,78	52,83	172-174	8,40	2,61	31,02
74-76	2,83	1,37	48,18	174-176	9,33	2,29	24,58
76-78	2,93	1,54	52,41	176-178	10,23	3,25	31,73
78-80	3,43	2,15	62,49	178-180	10,87	4,22	38,80
80-82	3,53	1,43	40,46	180-182	12,27	2,42	19,74
82-84	3,50	1,49	42,67	182-184	13,37	0,61	4,57
84-86	2,90	1,23	42,37	184-186	12,60	0,96	7,65
86-88	3,83	2,65	69,13	186-188	12,00	0,95	7,95
88-90	4,97	2,22	44,77	188-190	12,13	1,08	8,89
90-92	4,73	0,91	19,17	190-192	11,40	0,78	6,85
92-94	3,90	0,85	21,91	192-194	11,23	0,31	2,72

94-96	3,53	0,67	18,84	194-196	10,13	0,32	3,17
96-98	4,57	2,37	51,88	196-198	8,77	0,50	5,74
98-100	5,30	3,68	69,35	198-200	7,77	1,10	14,18



Grafikon 5. Raspodjela brzine zraka po visini izlaznog usmjerivača pri 540 o/min (zakošenje lopatica „5“)

Utvrđivanje vertikalne raspodjele zračne struje raspršivača AGP 400 ENU obavljena je u praktikumu za mehanizaciju uporabom meteorološke postaje postavljene na vertikalni sustav za pomicanje po visini.

Koristile su se razne naprave za testiranje poput tahometra i anemometra da bi se dobili što točniji prikazi raspodjele zraka prilikom okretaja vratila traktora na 540 o/min.

U prethodnim tablicama se nalaze rezultati mjerenja brzine strujanja zraka na raspršivaču Agromehanika 400 EN.

## 7. Zaključak

Na temelju provedenih istraživanja i polučeni rezultata vertikalne raspodjele zračne struje raspršivača AGP 400 EN mogu se donijeti slijedeći zaključci:- Ugrađeni aksijalni ventilator pri rotaciji vratila od 540 o/min i zakošenjem lopatica na položaj „1“ ostvaruje minimalnu brzinu zraka od 0,40 m/s sa standardnom devijacijom od 0,14 i koeficijentom varijacije 35,36%, dok je najveća brzina strujanja zraka pri istom zakošenju iznosila 8,75 m/s uz koeficijent varijacije 1,96%

- Prilikom podešavanja položaja ventilatora na lopaticu „2“ najmanja brzina strujanja zraka iznosi 0,40 m/s te standardnom devijacijom 0,12 i koeficijentom varijacije 28,87%, dok je najveća brzina iznosila 9,48 m/s uz standardnu devijaciju 0,15 i koeficijentom varijacije 1,58%

- Kod podešene lopatice na položaj „3“ minimalna brzina zraka izmjerena je 2,93 m/s sa standardnom devijacijom od 2,46 te koeficijentom varijacije od 83,81%, dok je najveća brzina iznosila 15,50 m/s uz standardnu devijaciju od 1,35 i koeficijentom varijacije 8,68%

- Kod postavljanja zakošenja lopatica ventilatora na položaj „4“ najmanja brzina strujanja zraka je iznosila 3,48 m/s uz standardnu devijaciju od 3,77 i koeficijent varijacije od 108,8%, dok je maksimalna brzina zraka iznosila 17,50 m/s uz standardnu devijaciju 1,58 i koeficijent varijacije 9,04 %

- Na najvećem zakošenju minimalna ostvarena brzina je iznosila 3,83 m/s sa standardnom devijacijom od 2,65 i koeficijentom varijacije 69,13%, dok je maksimalna brzina iznosila 16,40 m/s sa standardnom devijacijom od 2,72 i koeficijentom varijacije 16,60%

## 8. Popis literature

1. Banaj, Đ., Šmrčković, P. (2003): Upravljanje poljoprivrednom tehnikom. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, (63)
2. Banaj, Đ., Tadić, V., Banaj, Ž., Lukač., P. (2010): Unapređenje tehnike aplikacije pesticida. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, (181-200)
3. Barčić, J. (1995): Priručnik za rad . Prskalice i orošivači, (34-42)
4. Bošnjaković, A. (1981): Mašine za zaštitu bilja. Univerzitet u Novom Sadu. Drugo dopunjeno i prerađeno izdanje, (146-179)
5. Bošnjaković, A. (1974): Mašine za zaštitu bilja. Univerzitet u Novom Sadu, (145-464)
6. Brčić, J., Maceljiski, M., Novak, M., Dujmović, M. (1966): Mehanizacija rada u voćarstvu i vinogradarstvu. Sveučilište u Zagrebu, (184-188)
7. Brčić, J. (1987): Mehanizacija u biljnoj proizvodnji. Priručnik za poljoprivredne kadrove. Školska knjiga, Zagreb, (121-127)
8. Mičić, J., Milinković, I. (1986): Poljoprivredne mašine. Univerzitet u Beogradu. Beograd – Zemun, (201-204)
9. Pašić, G. (1961): Poljoprivredne mašine. Priručnik za poznavanje, iskorištavanje i održavanje traktora i ostalih poljoprivrednih mašina, sprava i oruđa. Zadružna knjiga. Beograd, (184-188)
10. Uputstva za uporabu. (2011): Nošeni traktorski raspršivači AGP 200- AGP 500. Kranj, Slovenija, (14-30)
11. Zimmer, R., Banaj, Đ., Brkić, D., Košutić, S. (1997): Mehanizacija u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, (212-217)
12. Zimmer, R., Košutić, S., Zimmer, D. (2009): Poljoprivredna tehnika u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, (193-199)

## Internet literatura

1. <http://agro-elektronika.hr/index.php/prskalice-i-rasprisivaci> (21.6.2015)
2. <http://agrotrade.rs/264/noseni-atomizer-agromehanika-kranj-od-200-do-500-litara-tip-en-sa-tri-rezervoara/> (21.6.2015)
3. [http://atae.agr.hr/Zbornik\\_2014.pdf](http://atae.agr.hr/Zbornik_2014.pdf) (22.6.2015)
4. [http://www.findri.hr/download/Vijest\\_atomizeri\\_opcenito.pdf](http://www.findri.hr/download/Vijest_atomizeri_opcenito.pdf) (22.6.2015)
5. <http://www.agrol.rs/sr/content/speedy> (22.6.2015)
6. <http://lesko.hr/?p=535> (22.6.2015)
7. <http://www.savjetodavna.hr/savjeti/19/218/atomizeri-kalibracija/> (23.6.2015)
8. <http://www.fmmorava.com/index.php/spare-parts/mlaznice> (23.6.2015)
9. <http://dobarvocar.com/testiranje-atomizera-kljuc-zdravog-voca/> (24.6.2015)
10. <http://www.agroklub.com/vocarstvo/novosti-i-poboljsanja-na-atomizerima-u-2012/6476/> (1.7.2015)
11. <http://www.amt-metriks.ba/cms/index.php?anemometar> (1.7.2015)
12. <http://www.amt-metriks.ba/cms/index.php?stroboskopi> (1.7.2015)
13. <http://www.hr.pce-group.com/tehnicki-podaci/anemometarAVM.htm> (1.7.2015)
14. [http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=175140](http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=175140) (1.7.2015)
15. <http://www.bestco.co.rs/> (1.7.2015)
16. <http://www.glas-slavonije.hr> (1.7.2015)
17. [www.zastitaratarskihbiljaka.blogspot.com](http://www.zastitaratarskihbiljaka.blogspot.com) (2.7.2015)

## 9. Sažetak

U praktikumu za mehanizaciju na poljoprivrednom fakultetu u Osijeku obavljeno je utvrđivanje vertikalne raspodjele zračne struje raspršivača tvrtke Agromehanika oznake AGP 400 EN. Utvrđivanje je obavljeno pomoću meteorološke postaje postavljene na vertikalni sustav za pomicanje po visini. Ispitivanje raspršivača se obavljalo tako da je broj okretaja vratila traktora postavljeno na 540 o/min. Aksijalni ventilator promjera 825 mm kojeg posjeduje navedeni raspršivač ima 5 lopatica koje se mogu postaviti u 5 različitih zaklošnja. Mjerenje se obavljalo sa 4 ponavljanja te se od tih vrijednosti uzela prosječna vrijednost brzine strujanja zraka, te se izračunala standardna devijacija i koeficijent varijacije.

Ključne riječi: aksijalni ventilator, raspršivač AGP 400 EN, vertikalna raspodjela zraka

## **10. Summary**

This workshop for machines on Faculty of Agriculture conducted to determine the vertical distribution of air flow spray companies Agromehanika AGP 400 EN labels. The determination is carried out using a meteorological station installed on the vertical displacement system height. Testing spray was done so that the speed of the shaft of the tractor is set to 540 r / min. Axial fan diameter of 825 mm, which has given the mistblower has 5 blades that can be set in 5 different mitre. The measurement was carried out with 4 repetitions and the value of these took the average value of air velocity and calculate the standard deviation and coefficient of variation.

Key words: axial fan, AGP 400 EN mistblower, vertical air distribution



## 11. Popis tablica

Naziv tablice	Stranica
<b>Tablica 1.</b> Crpka kod raspršivača Agromehanika 400 EN. (Uputstva za uporabu raspršivača tvrtke Agromehanika).	10
<b>Tablica 2.</b> Komparacija učinka i trajnost mlaznica. (Mehanizacija u ratarstvu).	11
<b>Tablica 3.</b> Rezultati ispitivanja raspršivača s podešenim položajem ventilatora na lopaticu 1.	28
<b>Tablica 4.</b> Rezultati ispitivanja raspršivača s podešenim položajem ventilatora na lopaticu 2.	30
<b>Tablica 5.</b> Rezultati ispitivanja raspršivača s podešenim položajem ventilatora na lopaticu 3.	32
<b>Tablica 6.</b> Rezultati ispitivanja raspršivača s podešenim položajem ventilatora na lopaticu 4.	34
<b>Tablica 7.</b> Rezultati ispitivanja raspršivača s podešenim položajem ventilatora na lopaticu 5.	36

## 12. Popis slika

Naziv slike	Stranica
<b>Slika 1.</b> Traktorski nošeni raspršivač tvrtke Agromehanika	6
<b>Slika 2.</b> Aksijalni ventilator raspršivača Agromehanika	7
<b>Slika 3.</b> Vučeni raspršivač tvrtke Agromehanika	8
<b>Slika 4.</b> Skica raspršivača „Speedy“. ( <a href="http://www.agrol.rs/sr/content/speedy">http://www.agrol.rs/sr/content/speedy</a> ).	9
<b>Slika 5.</b> Crpka raspršivača	10
<b>Slika 6.</b> Lechler mlaznica za raspršivače. ( <a href="http://www.bestco.co.rs">www.bestco.co.rs</a> ).	12
<b>Slika 7.</b> Nosači za mlaznice na raspršivaču Agromehanika 400EN.	13
<b>Slika 8.</b> Tropotni ventil	14
<b>Slika 9.</b> Regulator raspršivača Agromehanika 400	15
<b>Slika 10.</b> Manometar na raspršivaču Agromehanika 400 EN	17
<b>Slika 11.</b> Kalibracijski disk „Hardi“. ( <a href="http://www.zastitaratarskihbiljaka.blogspot.com">www.zastitaratarskihbiljaka.blogspot.com</a> )	20
<b>Slika 12.</b> Ispitivanje raspršivača. ( <a href="http://www.glas-slavonije.hr">www.glas-slavonije.hr</a> )	21
<b>Slika 13.</b> Optimalna pokrovnost. (dobarvocar.com)	22
<b>Slika 14.</b> Testiranje raspršivača Agromehanika	25
<b>Slika 15.</b> Anemometar Kestrel 4000 u radu	26
<b>Slika 16.</b> Tahometar HT 441	27

### 13. Popis grafikona

Naziv grafikona	Stranica
<b>Grafikon 1.</b> Raspodjela brzine zraka po visini izlaznog usmjerivača pri 540 o/min. (zakošenje lopatica „1“).	29
<b>Grafikon 2.</b> Raspodjela brzine zraka po visini izlaznog usmjerivača pri 540 o/min. (zakošenje lopatica „2“).	31
<b>Grafikon 3.</b> Raspodjela brzine zraka po visini izlaznog usmjerivača pri 540 o/min. (zakošenje lopatica „3“)	33
<b>Grafikon 4.</b> Raspodjela brzine zraka po visini izlaznog usmjerivača pri 540 o/min (zakošenje lopatica „4“)	36
<b>Grafikon 5.</b> Raspodjela brzine zraka po visini izlaznog usmjerivača pri 540 o/min (zakošenje lopatica „5“)	38













## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij, smjer Mehanizacija

### VERTIKALNA RASPODJELA ZRAČNE STRUJE S OBZIROM NA RAZLIČITU PODEŠENOST PARAMETARA VENTILATORA KOD RASPRŠIVAČA AGP 400 EN

Borić Matija

**Sažetak:** U praktikumu za mehanizaciju na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku obavljeno je utvrđivanje vertikalne raspodjele zračne struje raspršivača tvrtke. Agromehanika oznake AGP 400 EN. Utvrđivanje je obavljeno pomoću meteorološke postaje postavljene na vertikalni sustav za pomicanje po visini. Ispitivanje raspršivača se obavljalo tako da je broj okretaja vratila traktora postavljeno na 540 o/min. Aksijalni ventilator promjera 825 mm kojeg posjeduje navedeni raspršivač ima 5 lopatica koje se mogu postaviti u 5 različitih zakošenja. Mjerenje se obavljalo sa 4 ponavljanja te se od tih vrijednosti uzela prosječna vrijednost brzine strujanja zraka, te se izračunala standardna devijacija i koeficijent varijacije.

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

**Mentor:** Prof. dr. sc. Đuro Banaj

**Broj stranica:** 46

**Broj grafikona i slika:** grafikona 5, slika 16

**Broj tablica:** 7

**Broj literaturnih navoda:** 29

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** aksijalni ventilator, raspršivač AGP 400 EN, vertikalna raspodjela zraka

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. mr. sc. Petar Lukač
2. prof. dr. sc. Đuro Banaj
3. prof. dr. sc. Dražen Horvat

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

## BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek

Graduate thesis

Faculty of agriculture in Osijek

University graduate study, Mechanization

### VERTICAL AIR DISTRIBUTION ACCORDING TO DIFFERENT SETTINGS OF FAN PARAMETAR WHIT AGP 400 EN MISTBLOWER

Borić Matija

**Summary:** This workshop for machines on Faculty of Agriculture conducted to determine the vertical distribution of air flow spray companies Agromehanika AGP 400 EN labels. The determination is carried out using a meteorological station installed on the vertical displacement system height. Testing spray was done so that the speed of the shaft of the tractor is set to 540 r / min. Axial fan diameter of 825 mm, which has given the mistblower has 5 blades that can be set in 5 different mitre. The measurement was carried out with 4 repetitions and the value of these took the average value of air velocity and calculate the standard deviation and coefficient of variation.

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

**Mentor:** Prof. dr. sc. Đuro Banaj

**Number of pages:** 46

**Number of figures and pictures:** 5 figures and 16 pictures

**Number of tables:** 7

**Number of references:** 29

**Original in:** Croatian

**Key words:** axial fan, AGP 400 EN mistblower, vertical air distribution

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

1. mr. sc. Petar Lukač
2. prof. dr. sc. Đuro Banaj
3. Prof. dr. sc. Dražen Horvat

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

