

Vlečena škropilnica AGROMEHANIKA AGS 3000 EN – HP



Avtor: mag. Tomaž Poje, Kmetijski inštitut Slovenije, Oddelek za kmetijsko tehniko in energetiko

Testna ekipa: Toni Gjeršek, Primož Nakrst, Tomaž Poje

Št. testa: 11005016

Škropilnico za testiranje je zagotovila: Agromehnika d.d., Hrastje 52 a, 4000 Kranj

Datum: 10. 04. 2016

Predstojnik Oddelka za kmetijsko tehniko in energetiko: dr. Viktor Jejčič

Uvod

Začetki podjetja Agromehanika segajo v leto 1968. Danes so proizvajalci strojev za nanos FFS, proizvajajo tako škropilnice kot pršilnike različnih izvedb. V proizvodnem programu imajo tudi specialne traktorje z enako velikimi kolesi za uporabo v sadjarstvu, vinogradništvu, gozdarstvu, komunalne namene itn. Agromehanika ima v proizvodnem programu tudi vlečene škropilnice prostornine 2500 ali 3000 litrov. Na testiranje smo dobili njihov večji model AGS 3000 EN – HP.

Opis škropilnice

Škropilnica Agromehanika AGS 3000 EN - HP je vlečen traktorski priključek. Zato ima vlečno oje namenjeno za priključitev na traktorski spodnji priklop (vlečno uho ϕ 40 mm ali vrtljivo uho ϕ 50 mm za avtomatski priklop). Vlečno oje je lahko toge izvedbe ali pa hidravlične pregibne izvedbe. Toga izvedba vlečnega ojesa je nastavljiva po dolžini in višini, tako da lahko škropilnico pravilno priklopimo k različnim traktorjem. Podporna noga na vlečnem ojesu je mehanske izvedbe. Podvozje škropilnice je jeklene varjene konstrukcije, v katero je vpet rezervoar, v prednjem delu so vgrajeni batno membranska črpalka, centrifugalna črpalka, tlačni filter ter litražna skala. Na levem delu škropilnice so pritrjeni ventili za upravljanje škropilnice, sesalni filter, polnilna posoda s trapezom in rezervoar za izpiranje rok. Škropilne letve so vpete na dvizni mehanizem s hidravličnim upravljanjem na zadnjem delu škropilnice. Ob glavnem rezervoarju je vpet rezervoar za izpiranje. Škropilnica je opremljena z dvema polosema, kjer se širina koloteka nastavlja med 1500 – 2200 mm.



Slika: Sesalni filter je dostopen brez težav. Nad njim je glavni ventil, tropotni sesalni ventil, priklop za polnjenje z vodo, tropotni ventil na povratnem vodu.

Glavni rezervoar je izdelan iz kemično odpornega polietilena, zaobljenih robov ter gladke notranje in zunanje površine, kar omogoča učinkovito čiščenje. Dno rezervoarja je nagnjeno, kar zagotavlja popolno izpraznitev. Na gornji strani rezervoarja je montirano cedilo s pokrovom. Pokrov je izdelan iz enega dela. Na prednji strani škropilnice je litražna skala, ki nam kaže količino škropiva v rezervoarju. Za boljše mešanje je škropilnica opremljena z mešalnimi šobami, ki so montirane v spodnjem delu rezervoarja. Mešanje se izvaja preko centrifugalne mešalne črpalke C200. Za enostavnejše in priročneje polnjenje rezervoarjev z vodo, je škropilnica opremljena s posebnim bajonetnim priključkom za cev ϕ 50 mm (dodatna oprema gasilski »C« priključek), s pomočjo katerih je polnjenje varno in čisto. Polnimo lahko glavni rezervoar in rezervoar za izpiranje. Polnjenje glavnega rezervoarja je dodatno zaščiteno s protipovratnim ventilom, ki preprečuje izlitje škropiva iz rezervoarja. Kapaciteta polnjenja je maksimalno 250 l/min.



Slika: Prikazovalnik količine škropiva v rezervoarju. Količina škropiva je razvidna tudi na displeju na AG-TRONIC-u.

Rezervoar za izpiranje je namenjen za pranje rezervoarja in ostalih elementov po končanem škropljenju ali ob prekinitvi dela. Napolnjen mora biti s čisto vodo. Rezervoar za pranje rok je namenjen za pranje rok po delu s škropivi. Prostornina tega rezervoarja je 15 litrov, napolnjen pa mora biti s pitno vodo (se pa ne sme uporabljati za pitje).

Šobi za čiščenje notranjosti glavnega rezervoarja (izpiralni šobi) sta nameščeni v notranjosti glavnega rezervoarja in služita pranju notranjosti rezervoarja po zaključenem škropljenju. Sesalni filter je montiran med glavnim rezervoarjem in črpalko. Namenjen je za filtriranje škropiva pred regulatorjem. Velikost filtra je 50 MESH-ov.

Škropilnica je standardno opremljena s polnilno posodo, ki je namenjena mešanju in prečrpavanju škropiva v glavni rezervoar. Nameščena je na dvizni trapez ob strani glavnega rezervoarja.

Polnilno posodo sestavljajo: dvizni trapez, krmilni ventili nameščeni na rezervoar, injektorska šoba, zaporni ventil, šoba za mešanje ter šoba za izpiranje embalaže in polnilne posode. Celoten sistem je povezan z izbirnim ventilom na tlačnem vodu.



Slika: Polnilna posoda s šobo za mešanje (črna) in šobo za izpiranje embalaže FFS. Ob strani posode sta še dva ventila za upravljanje.

Na testni škropilnici je bila vgrajena nizkotlačna batno membranska črpalka Agromehanika BM 150/20. Membrane so izdelane iz NBR gume, ki je odporna na abrazivno in agresivno delovanje škropiva. Pretok te črpalke je 146 litrov na minuto, dela pa do maksimalnega tlaka 20 barov. Za pogon potrebuje priključno gred s 540 vrtljaji na minuto, potrebna moč po navedbah proizvajalca pa je 5,5 kW. Škropilnica je standardno opremljena s centrifugalno črpalko C200, ki zagotavlja kvalitetno in konstantno mešanje škropiva v rezervoarju. Ta mešalna črpalka je preko klinastega jermena povezana z glavno črpalko.



Slika: Preko priključne gredi traktorja gnana batno membranska črpalka BM 150/20. Za zaščitno pločevino je tudi centrifugalna črpalka C 200, ki je gnana preko jermenskega prenosa.

Škropilne letve na testni škropilnici so bile 18 metrov široke in so hidravlično bočno zložljive. Proizvajalec sicer ponuja za vlečene škropilnice AGS 2500 EN-HP in AGS 3000 EN-HP še škropilne letve širine 12, 15, 16, 21 ali 24 metrov. Odpiranje iz transportnega v delovni položaj in zapiranje v obratni smeri je pri teh škropilnih letvah izvedeno s pomočjo hidravličnih cilindrov. Vse škropilne letve so tovarniško opremljene s špranjastimi šobami s sploščenim curkom (ST 110-02, ST 110-04 in ST 110-06). Razdalja med šobami je 0,5 metra.

Škropilne letve so opremljena z mehanskim varovanjem, ki preprečuje nekontrolirano odpiranje stranskih rok v transportnem položaju. Transportni položaj škropilnih letev je varovan z mehanskimi varovali pritrjenimi na podvozje škropilnice. Ob dvigu škropilnih letev se mehanska varovala sprostijo in tedaj lahko upravljamo z vsemi hidravličnimi funkcijami. Pri zapiranju letev je potrebno škropilne letve dvigniti do končnega položaja, jo zložiti in nato spustiti na mehanska varovala, da so ta v funkciji.

Hidravlični dvigni trapez je pri vseh škropilnih letvah enak. Hidravlična cilindra sta enosmerno delujoča. Za hitrost dviga skrbi dušilni ventil na razdelilni kocki, ki je pritrjena na podvozju škropilnice. Hidravlični dvigni trapez omogoča delovanje škropilnih letev na višini v območju 1,90 m.

Za vertikalno vzmetenje poskrbi hidravlični akumulator, ki je pritrjen na razdelilno kocko na podvozju škropilnice. Akumulator blaži sunke oz. zmanjšuje sile na škropilno letev. Napolnjen je z dušikom. Bočne sile, ki nastajajo med vožnjo, amortizirajo (ublažijo) poliuretanske vzmeti, montirane med nosilec rame ter vpenjalnim nosilec rame. Poliuretanske vzmeti so prednapete in omogočajo povrnitev škropilnih letev v prvotni položaj.



Slika: Hidravlični akumulator napolnjen z dušikom za vertikalno vzmetenje škropilnih letev

Vpetje rame na nosilec rame je izvedeno v dveh točkah, kar omogoča gibanje škropilnih letev v vseh smereh, ter dobro težiščno lego. Dve točkovni sistem vpetja omogoča boljšo stabilnost in kontrolo letev med delovanjem. Hidravlično blaženje je izvedeno preko hidravličnega cilindra, ki omogoča plavajoče vpetje letev. Vpet je diagonalno med trapeznim vpetjem in ramo. Odzivnost cilindra nastavljammo z dušilko na cilindru. Napolnjen je z ATF oljem.

Nivelacijski cilinder je vpet med nosilcem rame in trapeznim vpetjem. Odzivnost nivelacijskega cilindra nastavljammo z dušilko. S hidravlično nivelacijo lahko nastavljammo ravnotežni položaj škropilnih letev (vodoravni položaj), prav tako pa v primeru nagnjenega terena nastavljammo vzporednost letev s terenom.



Slika: Dvotočkovno vpetje škropilnih letev. Zgornji hidravlični cilinder je nivelacijski cilinder za nastavljanje ravnotežnega položaja škropilnih letev (vodoravni položaj) in za nastavitve vzporednosti letev na nagnjenem terenu. Spodnji hidravlični cilinder je blažilni cilinder za hidravlično blaženje škropilnih letev. Odzivnost blaženja se nastavlja z dušilko na hidravličnem cilindru.

Obe zadnji končni roki (oz. zadnji končni segment letev) sta zaščitena z varnostnim zglobov in se v primeru naleta na oviro odmakneta od ovire ter se nato same povrnejo v prvotni položaj. Vzmetni drsnik preprečuje udarjanje letev ob tla v primeru sunkovitih nagibov škropilnice.

Do 18 metrov široke škropilne škropilne letve so opremljene s petimi sekcijami šob. Škropilne letve z delovno širino 21 in 24 metrov pa imata po 7 sekcij. Škropilne sekcije so razporejene po letvah tako, da omogočajo čim manjše padce tlaka v ceveh in čim boljšo distribucijo škropilnega sredstva do posamezne šobe. V opremi testne škropilnice so bili na škropilnih letvah vgrajeni TRI-JET nosilci šob v katerih se nahajajo po trije različni šobni ustniki.

Pretočni regulator tlaka z oznako PR 3ECFM-0/5EC+2. Osnovna oznaka regulatorja je PR 3 EC. F pomeni, da je regulator opremljen s samočistilnim filtrom. M pa pomeni da je regulator opremljen z merilnikom pretoka. O v nazivu regulatorja pomeni, da gre za obtočno varianto regulatorja. Obtočna varianta izboljšuje samo mešanje (tudi v ceveh), ter hitreje in bolj neposredno krmiljenje pretoka na šobah.

Oznaka 5EC označuje 5 elektromotornih razvodnih regulacijskih ventilov. Zadnja številka 2 pa pomeni, da je regulator opremljen z dvema ročnima razvodnima ventiloma. Skupaj h kompletu spada tudi merilnik hitrosti in pripadajoč nosilec senzorja hitrosti. Pretočni regulator je namenjen elektronski ali daljinski regulaciji delovnega tlaka na škropilnicah pri katerih se uporablja delovni tlak do 12 bar. Upravljanje vseh funkcij tega regulatorja je izvedeno s pomočjo AG-TRONIK 14 (procesorsko vodene naprave za spremljanje in avtomatsko uravnavanje škropljenja).

Pri obtočni varianti regulacijski ventil s filtrom nima posebne oznake v nazivu, v kompletu razvodnih ventilov pa oznaka EC-06 pomeni skupno število ventilov vključno z obtočnim ventilom. Torej oznaka 06 pomeni 5 sekcijskih ventilov in en obtočni ventil.

Glavni sestavni deli regulatorja so regulacijski ventil s filtrom, komplet razvodnih ventilov EC-06, senzor pretoka, manometer, senzor vozne hitrosti in električna povezovalna omarica. V opcijski opremi je tudi tlačni senzor s katerim pridobimo prikaz tlaka na display-ju AG-TRONIC-a ter možnost tako imenovane tlačne regulacije.

Regulacijski ventil s filtrom je sestavljen iz regulacijskega ventila, manometra in samočistilnega tlačnega filtra. Regulacijski ventil s filtrom skrbi za pravilen tlak škropljenja in filtracijo kemičnega sredstva na škropilni napravi. Samočistilni tlačni filter prečiščuje škropivo pred vstopom v šobe. Delci, ki ostanejo na vložku filtra gostote 80 MESH, se vračajo v rezervoar skozi ventil na spodnji strani filtra.



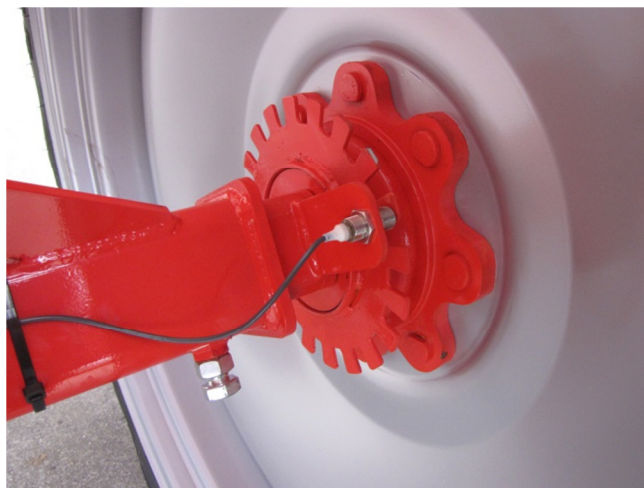
Slika: Na sprednjem delu škropilnice je nameščen regulacijski ventil, manometer in samočistilni tlačni filter. Manometer bi lahko delovno območje tlaka (zeleno območje) prikazoval na večjem loku po obodu manometra.

Komplet razvodnih ventilov EC je sestavljen iz razvodnih ventilov, merilnika pretoka, obtočnega ventila in priključka za manometer ali tlačno stikalo. Namen razvodnih ventilov je dobava škropiva v posamezne sekcije na škropilnih letvah. Zadnji ventil v sklopu je obtočni ventil in prevzema funkcijo glavnega »MAIN« ventila. Razvodni ventili lahko krmilijo tlak do 20 bar. Povratni vod iz obtočnega ventila je vezan na kolektor sesalnega voda. Senzor pretoka je del sklopa razvodnih ventilov. Na obtočnem ventilu se nahaja tudi priključek za priklop manometra za potrebe servisa ali tlačnega stikala za merjenje tlaka ali pretoka (pretočna regulacija) s pomočjo tlačnega stikala. Senzor pretoka posreduje impulze merilnika pretoka AG-TRONIK-u. Priključki so v velikosti R 1¼". Območje merjenja pretoka je od 10-100 l/min. Merilnik pretoka je s kablom povezan v električno povezovalno omarico. Standardno je vgrajen POLMAC-ov merilnik pretoka s turbino.



Slika: Komplet razvodnih ventilov EC-06 ima 5 razvodnih ventilov, obtočni ventil, merilnik pretoka in priključek za manometer ali tlačno stikalo. V sivi škatlici (električni povezovalni omarici) je procesorski del AG-TRONIC-a.

Na regulatorju tlaka je nameščen manometer klase 1.6. Zeleno območje je v območju od 0 – 8 bar. Rumena in rdeča barva pa kažeta območji od 8 - 20 bar. Merjenje hitrosti je izvedeno preko induktivnega brezkontaktnega senzorja. Montiran je na polos na notranji strani desnega kolesa škropilnice.



Slika: Senzor hitrosti nameščen na desno polos škropilnice

Vsi senzorji in motorji so povezani v električni povezovalni omarici, kjer se nahaja tudi procesorski del AG-TRONIK-a. Na komandni omarici AG-TRONIK-a se nahaja zaslon, tipke in vezje, ki je potrebno za komunikacijo preko povezovalnega kabla z električno povezovalno omarico.

AG-TRONIK je procesorsko vodena naprava za spremljanje in avtomatsko uravnavanje škropiva na strojih za kemično zaščito rastlin. Uporablja se v kombinaciji z regulatorjem tlaka PR-3EC. Podatke, potrebne za izračunavanje dejanske hektarske porabe, AG-TRONIK dobi preko: senzorja pretoka, ki je vgrajen v sekcijem delu regulatorja; senzorja hitrosti, nameščenega na polos škropilnice. AG-TRONIK preko regulacijskega ventila na regulatorju uravnava delovni tlak, odnosno pretočno količino. Torej poskrbi, da je pretočna količina enaka zeleni pretočni količini (hektarski porabi).

Na zaslonu AG-TRONIC-a lahko vidimo trenutno dejansko hektarsko porabo [l/ha], trenutno hitrost [km/h], zeleno oz. nastavljeno hektarsko porabo [l/ha], dnevni števec poškopljene površine [ha], trenutna učinkovitost [ha/h], dnevni števec opravljene poti [km], trenutna oz. dejanska delovna širina [m], trenutni oz. dejanski pretok šob [l/min], trenutni tlak [bar] (ob priključenem senzorju tlaka – dodatna oprema), režim merjenja pretoka (preko senzorja pretoka ali tlačnega senzorja), GPS status, povezava AG-TRONIK – regulator tlaka, hitri meniji, grafični prikaz škropilnih letov.



Slika: AG-TRONIK se namesti v kabino traktorja

AG-TRONIK omogoča ročni režim delovanja in avtomatski režim delovanja. V ročnem režimu poteka škropljenje s pomočjo nastavitvev, ki jih podajamo ročno. Tako lahko med delom povečujemo in zmanjšujemo tlak in s tem v zvezi spreminjamo hektarski odmerek skratka škropljenje poteka brez delovanja računalnika oziroma brez avtomatske regulacije.

V ročnem načinu delovanja škropilnice lahko na displayu odčitamo tudi podatke škropljenja. V avtomatskem režimu zelen hektarski odmerek uravnava AG-TRONIK 14. V sistem moramo vnesti pravilne parametre škropljenja, kot so hitrost škropljenja, vgrajene (izbrane) šobe, konstanto senzorja pretoka in hitrosti, delovne širine.

Preko zaslona spremljamo vse glavne parametre škropljenja kot so: hektarska poraba; hitrost škropljenja, delovna širina, obdelana poškopljena površina, hektarsko učinkovitost, opravljena pot, trenutni pretok in ANALIZE.

Škropljenje s pomočjo AG-TRONIKA je enostavno. Od operaterja se zahteva sorazmerna enakomerna vožnja, pri kateri je hitrost v mejah zmožnosti delovanja šob (ST in LU od 1,5 – 5 bar, IDK od 1,5 – 6 bar in ID 2 – 8 bar) oz. sposobnost doseganja hektarske porabe pri določenih šobah, ter pravočasni vklop in izklop centralnega ventila MAIN.

S pomočjo tipke Program vstopamo v modul programiranja, kjer se nastavlja zelene parametre za delovanje škropilnice. Nastavljamo lahko: hektarsko porabo, polnjenje rezervoarja, brisanje dnevnih števcov porabe škropiva [l], površine [ha] in poti [km]. Nastavljamo tudi tip GPS naprave, konstanto pretoka, konstanto hitrosti, delovno širino in splošne nastavitve. V splošnih nastavitvah si določimo: leto, dan, mesec, ura, minuta, jezik, minimalna hitrost [km/h], simulacija in režim merjenja pretoka

V programu ANALIZE pa so uporabniku na voljo številni podatki o opravljenem škropljenju. AG-TRONIK zapisuje analize na spominsko kartico SD, ki se nahaja v reži na levi strani AG-TRONIK-a.

Zapise analiz iz SD kartice si lahko ogledamo na osebem računalniku. Vsebino na SD kartici računalnik samodejno prebere. Format datotek je tipa TXT in se lahko pregleduje v Microsoft Windows programih kot so: Notepad, Microsoft Word, Microsoft Excel in ostalih programih, ki podpirajo TXT datoteke.

Na desni strani AG-TRONIK-a se nahajata dva konektorja za priklop GPS naprave. Gornji GPS izhod je namenjen za povezavo z GPS napravo, preprostejšega tipa, kjer GPS naprava beleži in izrisuje poškopljeno površino na osnovi odprtosti glavnega ventila. Spodnji (8-polni konektor) pa je namenjen za priklop GPS naprave, preko katere je možno krmiliti škropilnico na sekcijo natančno.

Škropilnica AGS 2500/3000 EN-HP za svoje delovanje potrebuje traktor s standardnimi hidravličnimi priključki. V primeru, da je škropilnica opremljena tudi s hidravličnim pregibnim priklopom, potrebujemo še dodaten par priključkov. Da ne bi prišlo do napačne povezave hidravličnih cevi škropilnice s traktorsko hidravliko in s tem do nepravilnega delovanja pri upravljanju s škropilnimi letvami, so cevi zaradi pravilnega priklopa posebej označene z barvno nalepko.

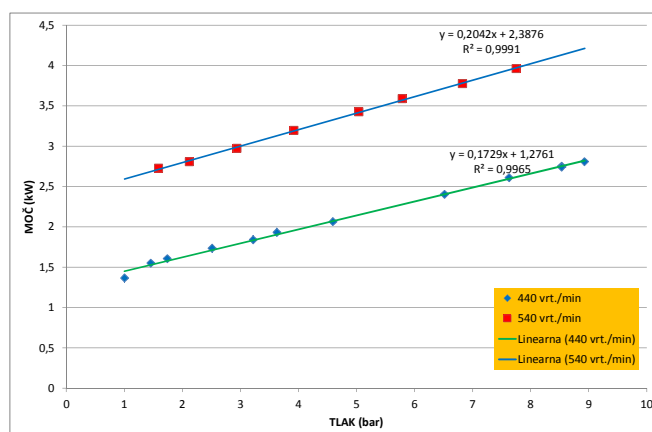
Kljub temu, da je bila testna škropilnica zelo dobro opremljena, lahko pri proizvajalcu naročimo še nekaj dodatne opreme kot je hidravlični pregibni priklop, sesalna košara s sesalno cevjo namenjena sesanju vode iz potoka ali drugega zunanega vira vode. Naročimo lahko tudi komplet za zunanje pranje škropilnice, marker, satelitsko navigacijo (GPS) in kolesa (pnevmatike) različnih velikosti ter tlačni senzor.

Naše mnenje

Škropilnico Agromehanika AGS 3000 EN smo testirali na Oddelku za kmetijsko tehniko in energetiko Kmetijskega inštituta Slovenije v Jabljah.

V kabino traktorja se mora namestiti AG-TRONIK 14 in komandna škatlica z gumbi za krmiljenje hidravličnih cilindrov za nivelacijo škropilnih letev, za dviganje hidravličnih letev ter za odpiranje (zapiranje) hidravličnih letev. AG-TRONIK z oznako 14 je najnovejša generacija procesorsko vodene naprave za spremljanje in avtomatsko uravnavanje škropljenja z dobro vidnim displayem tudi ko je močna sončna svetloba.

Na škropilnico je bila vgrajena batno membranska črpalka BM 150/20 pri kateri smo ugotavljali potrebno moč za pogon pri različnih tlakih in pri različnem številu vrtljajev priključne gredi traktorja.



Graf 1: Izmerjena povprečna potrebna moč za pogon črpalke pri različnih delovnih tlakih pri 440 ali 540 vrt./min. priključne gredi traktorja (podana je linearna regresija za izmerjene vrednosti). Iz grafa je vidno, da se tudi pri nižjih vrtljajih priključne gredi traktorja (430 vrt./min.), lahko dosega delovni tlaki, ki so potrebni za pravičen nanos FFS. Z uporabo nižjih vrtljajev priključne gredi traktorja, uporabnik lahko prispeva k zmanjševanju porabe goriva in posledično nižjem ogljičnem odtisu delovne operacije (škropljenja).

Na testni škropilnici so bili na škropilnih letvah vgrajeni TRI-JET nosilci za tri vrste šob. Agromehanika uporablja šobe renomiranega proizvajalca Lechler. V osnovni ponudbi so standardne plastične šobe z oznako ST (špranjaste šobe s sploščenim curkom).

Razdalja med šobami je običajnih 0,5 metra. Rdeča šoba je imela oznako ST 110-04, siva šoba ST 110-06 in rumena šoba ST 110-02. 110 pomeni škropilni kot 110 stopinj. Oznake 04, 06 in 02 pa pomenijo pretok šobe v galonih na minute pri tlaku 3 barov. Ob tlaku 3 bare ima rumena šoba pretok 0,80 l/min, rdeča 1,58 l/min ter siva 2,36 l/min. Te šobe se uporablja za nanos pesticidov (herbicidov, fungicidov in insekticidov) in rastnih regulatorjev. Območje delovanja šob je med 2 in 5 bari tlaka. Šobe so barvno kodirane glede na zahteve standarda ISO 10625.

Slika: Škropilna tabela vgrajenih Lechler šob je na nalepki na glavnem rezervoarju.

Trojni nosilci šob omogočajo hitro izbiro ustrezne šobe, kar je dobro. Poleg samega izbora ustrezne šobe lahko šobe tudi ročno zapremo, tako da jih damo v vmesni položaj med dvema šobama. To nam načeloma lahko prav pride, ko prihaja do prekrivanja škropljenja. Leva in desna končna sekcija imata namreč po 8 šob, kar predstavlja dokaj veliko širino škropljenja. V praksi pa se lahko zgodi, da je potrebno ročno zapreti le dve ali tri končne šobe, kar pride zelo prav ob škropljenju na robovih parcel ali ob vodotokih. Dejansko pa je vprašanje koliko se bo uporabnik posluževal tovrstnega dela, da bo preprečil nepotrebno škropljenje. Uporabnik stroja mora ob zapiranju končnih šob (npr. zadnjih dveh šob) iti iz traktorja in ročno obrniti nosilec šob na zaprti položaj.

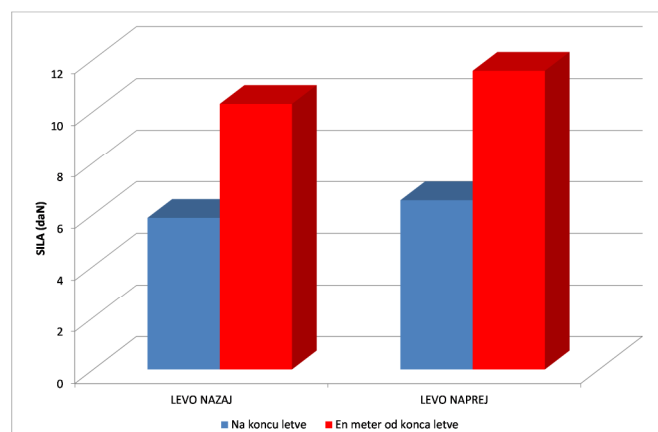
Zapiranje končnih sekcij (oziroma vseh šob na sekciji) je sicer avtomatsko pri uporabi satelitske navigacije (GPS), lahko pa tudi ročno izklopimo sekcije. Okoljsko ozavešeni kupci škropilnice AGS 3000 EN – HP se lahko ob nakupu ali tudi kasneje odločijo za šobe za zmanjševanje zanašanja škropiva (antidriftne šobe), ki lahko zmanjšajo zanašanje škropiva – drift tudi do 90 %. Lechler proizvaja namreč različne vrste šob, ki so lahko tudi iz različnega materiala. Z izborom ustrezne serije šob pa lahko uporabnik izboljša delovanje škropilnice. Na škropilnici je nalepka s hektarsko porabo škropiva v litrih na hektar v odvisnosti od vozne hitrosti (od 5 do 16 km/h) in od tlaka škropljenja (od 1,0 (1,5) do 8,0 bar). Uporabnik je na nalepki tudi seznanjen z dejstvom, da sprememba tlaka pri škropljenju spremeni tudi povprečno velikost kapljic škropiva.



Slika: Nosilec šob TRI-JET s protikapnim membranskim ventilom in tremi različnimi šobami (šobnimi ustniki) so dobro zaščiteni pred poškodbami.

Testna škropilnica je imela vgrajene 18 metrske škropilne letve. Proizvajalec ima v ponudbi še letve s širino 12, 15, 16, 21 in 24 metrov. Osemnajstmetrska škropilna letev je sestavljena iz sedmih delov. Sredinski del je fiksno pritrjen, na obe strani pa so še po trije gibljivi deli. Končni del je zaščiteno z varnostnim zglobov in se v primeru naleta na oviro odmakne od ovire in se nato avtomatsko povrne nazaj v pravi položaj. Na levi in desni strani letav smo pomerili potrebno silo za aktiviranje varovalnega zglobov (graf 2).

Na grafu 2 je prikazana potrebna sila za odmik nazaj na levi strani škropilne letve. Podobne vrednosti smo dobili tudi na drugi strani škropilnih letev.



Graf 2: Sila potrebna za aktiviranje varnostnega zgloba na koncu leve škropilne letve ter na razdalji enega metra od konca škropilne letve. Iz izmerjenih podatkov je vidno, da se letve umaknejo že pri majhni sil, kar pomeni da varnostni zglob odlično opravi nalogo.

Kontrolno merjenje pretoka šobe je pokazalo, da je pretok skladen z deklariranim. Škropilne letve so bile opremljene z dvema vzmetnima drsnikoma, ki preprečujeta udarjanje škropilnih letev ob tla v primeru sunkovitih nagibov škropilnice. Na naši testni škropilnici so bile montirane pnevmatike velikosti 270/95R38. To so najmanjše pnevmatike, ki jih Agromehanika ponuja. Opcija so še 44 in 46 colske pnevmatike. Od premera pnevmatike (velikosti) je odvisna tudi višina šob od tal. Ta višina šob je nastavljiva pri najmanjši pnevmatiki od 35 do 225 cm, pri največji pnevmatiki pa od 55 do 245 cm. Glede na velikost drsnikov se ti zvijejo, ko postavimo škropilne letve na testni škropilnici v najnižji položaj. V primeru večjih pnevmatik, do tega zvijanja vzmetnih drsnikov ne prihaja.

S hidravličnim cilindrom nastavljamo ravnotežni položaj škropilnih letev (vodoravni položaj), prav tako pa v primeru nagnjenega terena nastavljamo vzporednost škropilnih letev s terenom. Uporabnik mora uravnovesiti škropilne letve, saj s tem zelo vpliva na linearno distribucijo škropiva na površino in s tem tudi na kvaliteto škropljenja. Prav zaradi tega je tak hidravlični sistem posebno priporočljiv na razgibanem ali nagnjenem terenu. Odzivnost nivelacijskega cilindra nastavljamo z dušilko.

Škropilne letve se odpirajo in zapirajo obojestransko. Včasih bi ob ovirah na parceli prav prišlo tudi enostransko zapiranje letev. Za odpiranje letev smo v povprečju porabili 40 sekund, za zapiranje pa 50 sekund.

Širino koloteka škropilnice je potrebno nastaviti na kolotek traktorja, na katerega pa je potrebno ali zaželeno montirati ožje pnevmatike namenjene za škropljenje. S tem povozimo čim manj rastlin, ki jih pridelujemo. Tu uporabniku prav pride tudi opcija, da je vlečno oje hidravlično pregibne izvedbe, saj pri taki varianti kolesa škropilnice sledijo kolesom traktorja.

Eden izmed pomembnih delov za pravilno delovanje škropilnice je manometer. Na testni škropilnici je bil skladen z zahtevami standarda EN 837-1, klasa natančnosti 1,6 in celo večje izvedbe. Zelena območje na manometru od 0 do 8 barov je sicer razdeljeno v majhnem loku na obodu manometra. Za uporabnika je bolje, da je manometer z delovnim območjem dvostopenjski, kjer je zeleno (delovno) območje v 180 stopinjskem loku na obodu manometra.

Na škropilnici je nalepka, ki omejuje hitrost transportne vožnje na maksimalno 10 km/h. To je za današnji čas za sodobne traktorje relativno nizka hitrost. To končno hitrost večina traktoristov bolj ali manj ne upošteva. Res pa je, da je škropilnica zaradi konstrukcije dokaj visoka in ima relativno visoko težišče. Pri najožjem koloteku in pri prevelikih transportnih hitrostih in razgibanem terenu (cesti) je lahko tudi nestabilna. Zato je nalepka z omejitvijo transportne hitrosti na maksimalno 10 km/h pravilni ukrep proizvajalca, kar je tudi pravilo cestno prometnih predpisov za »priklopnike« brez zavor in vzmetenja.

Zaradi nizke vozne hitrosti je na škropilnici tudi nalepka za označevanje počasnih vozil (trikotnik). V nekaterih državah npr. na Madžarskem so bolj v praksi uveljavljeni širši koloteki škropilnic (za tri vrste koruze). Širina koloteka na testni škropilnici se sicer lahko nastavi med 1500 – 2200 mm. Pogled nazaj je pri vožnji veliko boljši, kot pa če imamo nošeno varianto škropilnice.

Uporabniku bi prav prišel na škropilnici (ali pa na traktorju) dodaten zaboj za odlaganje stvari, ki jih potrebuje ob škropljenju. Ob parkiranju škropilnice pa so zelo dobrodošli obešalniki za odlaganje hidravličnih cevi in drugih kablov.

Navodila za uporabo škropilnice vsebujejo ES izjavo o skladnosti, v kateri so navedene direktive, pravilniki in standardi, ki so upoštevani pri izdelavi škropilnice. Na evidenčni tablici stroja se nahaja tudi CE oznaka s katero proizvajalec zagotavlja varnost uporabniku, oziroma da je kupil varno škropilnico izdelano tudi v skladu s strogimi okoljskimi zahtevami. Izjavo o skladnosti (CE znaku) bi proizvajalec lahko posodobil, saj v njej navaja tudi pravilnike, ki niso več v veljavi.

Plusi

- + Opremljenost škropilnice
- + Elektronska regulacija škropljenja
- + Hidravlično dviganje letev
- + Hidravlično odpiranje – zapiranje letev
- + Hidravlično izravnavanje letev
- + Vertikalno in horizontalno blaženje škropilnih letev
- + Tri letna garancija za črpalko
- + Trojni nosilec šob
- + Varovanje šob
- + Navodila za uporabo
- + Enostavno čiščenje vložka filtra
- + AG-TRONIC

Minusi

- Mazalna mesta na letvah niso označena
- Preveliko število šob na končni sekciji
- Nizka maksimalna hitrost (tudi zaradi zagotavljanja stabilnosti)
- Manometer

Zaključek

Vlečena škropilnica AGS 3000 EN - HP se glede prostornine rezervoarja in opreme uvršča v najbolj zmogljive stroje za nanašanje FFS na njivskih površinah, ki jih ponuja podjetje Agromehanika. Delovanje škropilnice je zanesljivo in natančno že pri osnovni konfiguraciji stroja. V osnovni konfiguraciji je že opremljena z elektronskim krmilnim sistemom AG-TRONIC, ki ob vnosu vhodnih podatkov omogoča zelo natančno škropljenje njivskih površin. V kolikor je škropilnica oziroma traktor opremljen še z GPS napravo je vodenje traktorja bistveno bolj natančno, zmanjša pa se tudi prekrivanje poškopipljenih površin. Hidravlično odpiranje škropilnih letev in nastavljanje višine letev se izvaja iz kabine traktorja, tako da je uporabnik stroja manj izpostavljen vplivu FFS. Trojni nosilci šob omogočajo hitro izbiro ustrezne šobe, za okolje bolj prijazne antidriftne šobe pa so opcijska oprema. Med pomanjkljivostmi lahko izpostavimo manometer in nizko transportno hitrost, druge pomanjkljivosti bistveno ne vplivajo na uporabnost stroja.

Tehnični podatki proizvajalca:

Stroj: Vlečena škropilnica
Model: Agromehanika AGS 3000 EN - HP
Nazivna prostornina glavnega rezervoarja: 3000 l
Nazivni volumen rezervoarja za izpiranje: 300 l
Nazivni volumen rezervoarja za pranje rok: 15 l
Dolžina brez škropilnih letev: 500 cm
Širina brez škropilnih letev: 220 cm
Višina brez škropilnih letev: 275 cm (pri pnevmatikah 270/95R38)
Širina škropilnih letev: 18 m
Število nosilcev šob TRI-JET: 36
Šobe: Lechler ST
Število sekcij: 5
Masa škropilnih letev: 520 kg
Dolžina škropilnice s škropilnimi letvami: 625 cm
Širina škropilnice s škropilnimi letvami: 220 cm
Višina škropilnice s škropilnimi letvami: 280 cm (pri pnevmatikah 270/95R38)

Masa prazne škropilnice s škropilnimi letvami: 2360 kg

Masa polne škropilnice s škropilnimi letvami: 5690 kg

Črpalka: Agromehanika BM 150/20

Vrsta črpalke: Batno membranska

Pretočna količina črpalke: 146 l/min

Max. delovni tlak črpalke: 20 bar

Število vrtljajev TPG: 540 vrt./min

Potrebna moč za pogon črpalke: 5,5 kW

Masa črpalke: 24 kg

Olje za črpalko: motorno olje SAE 15W40

Količina olja: 1,2 l

Črpalka za mešanje: centrifugalna

Model črpalke za mešanje: C200

Pretok črpalke: 200 l/min

Cena testne škropilnice: 20.557 EUR brez DDV

Proizvajalec: AGROMECHANIKA d.d., Hrastje 52 a, 4000 Kranj, tel.: 04 237 13 00, faks: 04 237 13 03, spleť: www.agromehanika.si, e-pošta: info@agromehanika.si