

UDK: 631.372:629.366.064.3.018.7

*Originalni naučni rad  
Original scientific paper*

## OPTIMIZACIJA HIDRAULIČNOG PODIZAČA TRAKTORA IMR- a

**Branka Grozdanić\*, Đjuro Borak, Velimir Petrović, Zlata Bracanović**

<sup>1</sup> *IMR - Institut, Beograd, Republika Srbija*

**Sažetak:** Zadatak podizno - hidrauličnog sistema na poljoprivrednom traktoru je da reguliše pravilan rad ovog sistema u sprezi sa određenim oruđima posebno plugom, odnosno, treba da minimalno reguliše rad pluga po: „položaju“, po „sili“ i „mešovito“ (po zadatoj „sili“ i zadatom „položaju“ istovremeno). S obzirom da poljoprivredni traktor radi u uslovima koji, neki put, mogu biti i nepredvidivi, vrlo je bitno analizirati rad novog ili poboljšanog hidrauličnog sistema u realnim uslovima korišćenja. IMR je na nekim svojim traktorima rekonstruisao hidraulični podizač ugradnjom savremenog upravljačkog ventila nakon čega je usledilo odgovarajuće funkcionalno ispitivanje. Rad predstavlja analizu odziva rekonstruisanog podizno hidrauličnog sistema traktora u realnim uslovima rada.

**Ključne reči:** *traktor, hidraulični podizač, upravljački ventil*

### UVOD

Visoki stepen tehnološkog razvoja poljoprivrednih traktora doneo je znatno poboljšane uslove, koji se odnose na povećanje stepena iskorišćenja traktora, ekonomičnosti, kao i poboljšanja pogodnosti održavanja traktora i njegovih sistema [1]. Hidraulično podizni sistem na poljoprivrednom traktoru, omogućava upotrebu velikog broja priključnih mašina što realno daje veću produktivnost rada [4]. Da bi se u potpunosti sagledale tehničke karakteristike hidrauličnog podizača potrebno je što efikasnije analizirati njegovu funkciju i stepen iskorišćenja. Visok stepen iskorišćenja u ovom slučaju, postiže se blagovremenim otklanjanjem uočenih nedostataka na posmatranom hidrauliku, zatim pravilnim održavanjem ovog sklopa traktora, kao i

---

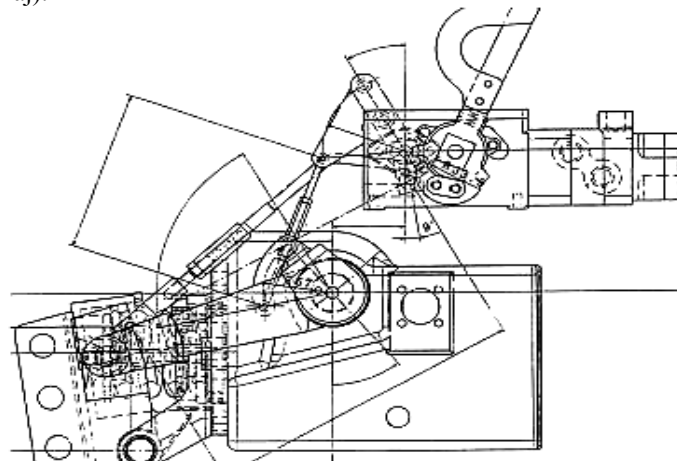
\* Kontakt autor. E-mail: imr- institut@Eunet.rs

"Istraživanje i priprema naprednih tehnologija i sistema za poboljšanje ekološko energetske i bezbednosne karakteristika domaćih poljoprivrednih traktora radi povećanja konkurentnosti u EU i drugim zahtevima tržišta". Broj projekta TR 35039.

pravilnim korišćenjem uputstva za rad istog. Nakon sprovedene sveobuhvatne analize predhodnog hidrauličnog podizača predložen je i ugrađen inovirani hidraulični podizač nakon čega je sprovedeno ispitivanje odnosno, rekonstruisanog, hidrauličnog podizača koji je ugrađen na nekim traktorima IMR-a [5]. Ispitivanje je obavljeno u autentičnim eksploatacionim uslovima sa ciljem da se dobiju relevantni rezultati za ocenu funkcionalnosti novog-rekonstruisanog sklopa hidrauličnog podizača.

### MATERIJAL I METODE RADA

Poznato je da hidraulični uređaj, omogućuje održavanje otpora oruđa, a time i vučne sile traktora na određenoj veličini - kontrola vuče, kao i održavanje položaja na dubini potrebnoj za rad - kontrola položaja [2]. Hidraulični sklop sa novim upravljačkim ventilom ispitivan je sa stanovišta održavanja položaja na dubini potrebnoj za rad. Predmetni hidraulik ugrađen je na IMR-ov traktor R75-12BS, a samo ispitivanje izvršeno je u operaciji osnovne obrade zemljišta – oranjem, u njivi (ogledna njiva) sa karakterističnom konfiguracijom (sa izraženim mikro i makro podužnim i poprečnim reljefom) na kojoj je bila zasejana pšenica i koja je ukorovljena. Za ovo ispitivanje korišćen je plug za oranje, tipa IMT – 756 VK. Pri ispitivanju praćeno je, odnosno mereno je ponašanje oruđa na karakterističnim mestima, na kojima je merena promena zadate dubine brazde i njeno održavanje. Pre početka ispitivanja, obavljeno je podešavanje poluga položaja i vuče u skladu sa zahtevima novog upravljačkog ventila. Samo podešavanje pluga vršeno je na njivi, pre početka oranja. Pripremljena je adekvatna merna oprema, a samo merenje izvršeno je dubinometrom i to na svakih 3 do 4 m. Merna mesta su određivana na osnovu karakteristične dubine brazde. Na slici 1. dat je šematski prikaz podešavanja poluga za funkciju „položaja” i „sile”, a na Slici 2. prikazano je podešavanje pluga na traktoru. Ispitivanje rada hidraulika izvršeno je samo u prva dva položaja na uređaju za regulaciju hidrauličnog položaja po sili (najviši i srednji položaj).



Slika. 1 Šematski prikaz podešavanja poluga položaja i vuče  
*Figure 1. Schematic view of the position adjustment lever and pulling*



Slika. 2 Podešavanje pluga na traktoru

*Figure 2. Adjusting of tractor's plow*

### REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

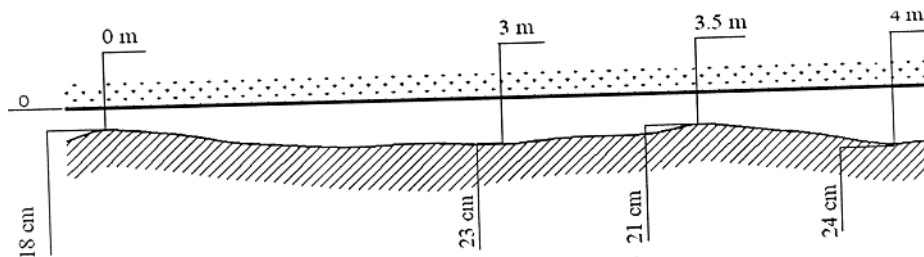
Rezultati ispitivanja hidrauličnog podizača sa novim upravljačkim ventilom pokazali su da novi sklop hidrauličnog podizača daje adekvatnu funkciju. Tačnije, rezultati ispitivanja hidrauličnog podizača u eksploataciji pokazali su, da kada je položaj hidraulika, na uređaju za regulaciju hidrauličnog podizača po „sili” u gornjem položaju (hidraulični podizač po „sili” je prebačen na slučaj „najosetljivije” oranje), tada je dubina brazde u intervalu od 21-24 cm. Pri ovim uslovima, „isplivavanje” pluga zabeleženo je samo na jednom mestu (u dužini staze od 100m) i to kada se traktor našao na ekstremnoj nizbrdici, a ponovno vraćanje pluga u prvobitno zadati položaj je brzo obavljeno. Dubina brazde, za položaj hidraulika na uređaju za regulaciju hidrauličnog podizača po „sili”, u tački srednjeg položaja, bila je u intervalu od 25-28 cm., a traktor se tada kretao drugim srednjim stepenom prenosa. Na Slici 3. prikazana je dubina brazde pri oranju sa ispitivanim hidraulikom [3].



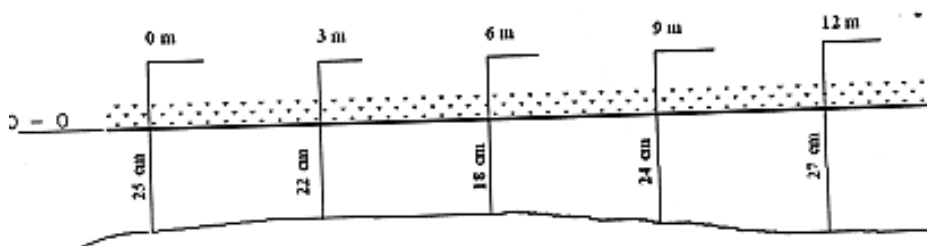
Slika. 3 Prikaz dubina brazda pri oranju

*Figure 3. Showing the depth of the furrow plowing*

Na Slici 4. dat je grafički prikaz dubine brazde kada je uređaj za regulaciju prebačen na najosetljivije oranje, tačnije kada je uređaj u gornjem položaju, a na slici 5. dat je grafički prikaz dubine brazde kada je položaj uređaja za regulaciju hidrauličnog podizača po „sili” u srednjem položaju.



Slika. 4 Grafički prikaz dubine brazde kada je položaj uređaja za regulaciju u gornjem položaju  
Figure 4. Graphical display of depth grooves when the position control devices in the position up



Slika. 5 Grafički prikaz dubine brazde kada je položaj uređaja za regulaciju hidrauličnog podizača po „sili” u srednjem položaju  
Figure 5 Graphical display of depth grooves when the control position devices by „force” is in the middle position

Ovim ispitivanjem konstatovano je da se, podešavanjem koje je zadato uputstvom za novi upravljački ventil, ručica za kontrolu vuče nalazi u takozvanoj „plivajućoj poziciji“, što je i bilo potrebno, s obzirom na konfiguraciju terena i kvalitet zemljišta na kome se ispitivao hidraulični podizač. Hidraulični podizač je reagovao po „sili” i „položaju” na određenoj dužini. Takođe, ustanovljeno je da kada se traktor kreće brzinom od  $v = 6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , reagovanje hidrauličnog podizača na svakih 1,5-2 m je zadovoljavajuće. Hidraulični podizač je reagovao po „sili” i isplivavao je pri povećanom otporu što se vidi i na Slici 5. Sa ovako ugrađenim upravljačkim ventilom uočava se bolja stabilnost držanja hidrauličnog podizača.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu obavljenih ispitivanja funkcionalnosti hidrauličnog podizača sa novim upravljačkim ventilom, može se zaključiti:

- Da je rekonstruisani hidraulični podizač koji je ugrađen na traktor R 75-12BS, ispitivan u adekvatnim i karakterističnim uslovima neophodnim za donošenje brze ocene o njegovoj funkcionalnosti.
- Hidraulični podizač sa novim upravljačkim ventilom brže reaguje i po „položaju” i po „sili”, u odnosu na predhodno ugrađeni hidraulični podizač.
- Hidraulični podizač zadržava zadati položaj pri oranju deset brazdi na njivi koja je dužine 100 m.
- Brzina reagovanja hidrauličnog podizača u odnosu na „položaj” je 0,5 m, a pri zadatoj „sili” je 1 m.
- Hidraulik je imao adekvatan odziv pri oranju i držao je zadatu konstantnu dubinu oranja što je dovoljno da se donese povoljna ocena o ispitivanom sklopu odnosno, da se donese odluka o opravdanosti ulaganja u rekonstruisan hidraulični podizač.

#### LITERATURA

- [1] Petrović, P., Obradović, D., Dumanović, Z., Micković, G. 2007. Informativni pregled primena mehatroničkih sistema kod savremenih poljoprivrednih traktora. *Poljoprivredna tehnika*, XXXII, Broj 3, str. 1-9.
- [2] Živković, D., Veljić, M., Šćepanović, S. 2008. Preventivno održavanje hidraulike traktora. *Tehnička dijagnostika*, Vol 7, br 4, str 27-32.
- [3] Grozđanić, Branka, Borak, Đ. 2010. Izveštaj Instituta IMR-a. Br 232/10-1.
- [4] Stojić, B., Časnji, F., Poznić, A. 2010. Mehatronički sistemi traktora u funkciji savremene poljoprivredne proizvodnje. *Poljoprivredna tehnika*, XXXV, Broj 1, str. 21-29.
- [5] Gligorić, R., Radomirović, D. 2000. Uticaj geometrijskih parametara uređaja za priključivanje oruđa na traktor na pokazatelje rada traktorskog agregata. *Traktori i pogonske mašine*, Vol 5, br 3-4, str 62-69.

#### OPTIMIZATION OF HYDRAULIC LIFTING SYSTEM IN IMR TRACTORS

**Branka Grozđanić, Đuro Borak, Velimir Petrović, Zlata Bracanović**

*IMR-Institute d.o.o. Rakovica, Belgrade,  
Republic of Serbia*

**Abstract:** Purpose of hydraulics lifting system in tractor is to obtain continuity in control of functioning with certain special tools which implements plow, i.e. should at least regulate the operation of the plow by „position”, by „virtue” and of the „mixed” (at a given „force” and „position” given at the same time). Due to tractor working conditions that sometimes could be unpredictable, it is important to analyze the performance of new or improved hydraulic system in real conditions of use. Industry of Engine Manufacture (IMR) had reconstructed some tractor's hydraulic control valve

lifter installation and sent them to the exploitation trial. This paper presents an analysis of the reconstructed elements in order of tractor service in hydraulic lift due to real service conditions.

**Key words:** *tractor, hydraulic lifter, valve control*

Datum prijema rukopisa: 16.11.2012.  
Datum prijema rukopisa sa ispravkama: 21.11.2012.  
Datum prihvatanja rada: 21.11.2012.