

## ***Uređivanje (sistematizacija) zemljišta za poljoprivrednu proizvodnju***

Svaka organizirana robna proizvodnja treba imati takve osnove, koje omogućavaju uz racionalno ulaganje sredstava u opremu i utrošaka energije, maksimalno korištenje prostora, vremena i sirovina. U poljoprivrednoj proizvodnji zemljište na parcelama predstavlja sirovinu, kao djelomičan izvor i mobilizator hranjivih materija i nekih drugih faktora njegove plodnosti i istovremeno prostor i mehaničku podlogu na kojoj se biljke učvršćuju i razvijaju i na kojoj se kreću mašinski agregati u toku izvođenja određenih agrotehničkih zahvata. Stoga i visina uroda, kao i konačni rentabilitet proizvodnje, zavisi uz neke druge faktore u velikoj mjeri i od toga do koje smo mjere koristili saznanja savremenih poljoprivrednih i tehničkih nauka o potrebi i opsegu uređivanja zemljišnog teritorija poljoprivrednog poduzeća.

Agrotehnika, koja se danas primjenjuje u cilju postizanja kvalitetnih i kvantitativnih prinosa sa jedne strane, a sa druge strane njeni zahtjevi za primjenu složenijih, osjetljivijih i širokozahvatnih agregata, postavlja specijalne zahtjeve na uređenost površina na parcelama. Osnova ovih zahtjeva odnosi se u najvećoj mjeri na stupanj poravnatosti zemljišta na cijeloj površini parcele, koji treba da bude usklađen s potrebama i mogućnostima reguliranja režima vode, zahtjevima kvalitetne sjetve ili sadnje i zahtjevima za nesmetanu primjenu odgovarajuće mehanizacije. Zbog toga, prije početka izvođenja bilo kakvih radova u tom pravcu, treba izvršiti opću ocjenu mogućnosti, opsega i primjenjivog sistema na danim terenskim uslovima. Općenito krajnji ekonomski i agrotehnički cilj uređivanja zemljišta može se postići u punoj mjeri tek onda, ako na objektu, ili u njegovoj blizini postoje relativno lako pristupačne i dovoljne količine vode za natapanje i ako padovi terena za njihovo prilagođavanje zahtjevima proizvodnje ne zahtijevaju pretjerano visoke troškove. U to se uključuju i mogućnosti priključivanja izvedene slivne mreže na glavne odvodne recipiente.

Iz navedenog proizlazi da uređivanje zemljišta ima hidromelioracione, agrotehničke i tehničke ciljeve te bi pri njegovom izvođenju u osnovi trebalo postići sljedeće:

1. mogućnost otjecanja, ocjeđivanja i odvođenja suvišnih oborinskih voda uz potpuno isključenje njihovog erozionog djelovanja i zabarivanja, kao i djelomičnog reguliranja nivoa podzemne vode;
2. mogućnost ravnomjernog natapanja cijele površine parcele kod primjene umjetnih načina, bez mjestimičnih zabarivanja, pretjeranih utrošaka energije i smanjivanja korisne proizvodnje površine;
3. mogućnost potpunog korištenja raspoloživih površina isključivanjem suvišnih slogova ili pretjerano velike ili nepodesne mreže kanala, koja umanjuje mogućnosti primjene ili manevriranja savremenih širokozahvatnih strojnih agregata;
4. mogućnost izvršenja sjetve ili sadnje na potpuno ujednačenu dubinu, jednake razmake i potpuno ravne redove;

5. mogućnost ulaganja umjetnih gnojiva na ujednačene dubine i ravnomjerno rasipanje bilo umjetnih bilo stajskih gnojiva;

6. potpuno otklanjanje mogućnosti oštećivanja biljaka pri međurednoj obradi strojevima uslijed njihovog postranog klizanja ili zabacivanja;

7. potpuno otklanjanje opasnosti oštećivanja strojeva uslijed propadanja, sudaranja s nepoželjnim preprekama u tlu ili pretjeranog neujednačenog naprezanja;

8. nesmetano kretanje transportnih i radnih strojeva na parcelama i pokraj njih.

Usvajamo li navedene zahtjeve kao osnovni cilj uređivanja zemljišta, i ako izvršimo njihovu analizu proizlazi, da sistem uređivanja u osnovi zavisi od makro- i mikrokonfiguracija terena na kojem se objekt nalazi. Stoga i podjela sistema uređivanja proizlazi iz konfiguracije, odnosno veličine i razmještaja nagiba, koji se nalaze na parcelama. U skladu s tim sistemi ravnjanja mogu se podijeliti u dvije osnovne grupe i to:

I. Ravnjanje cijele proizvodne površine:

a) s padom u jednom pravcu,

b) s padom u dva pravca,

c) s padovima dijelova površine u raznim pravcima.

U svakom od ovih slučajeva padovi se svode prema kanalskoj odvodnoj mreži.

II. Terasiranje dijelova površine:

a) sa sistemom pragova gdje padovi prelaze 6%,

b) s primjenom sistema konturne obrade na površinama s padovima ispod 6%.

U pravilu veličine padova na plohama, koje se obrađuju, ne treba da prelazi 6% u uzdužnom pravcu, a bočni nagibi od 0 do 5% ili općenito, što manje to bolje. U svakom slučaju, u cilju smanjenja količine masa zemljišta, koje treba premještati pri ravnjanju, treba prvenstveno koristiti prirodne nagibe u obadva pravca. Djelomičan izuzetak od ovoga predstavljaju tereni na kojima je u cilju omogućavanja korištenja mehanizacije neizbježna izrada terasa, ali i tada treba obratiti punu pažnju na naprijed nabrojene činioce.

### STROJEVI ZA UREĐIVANJE ZEMLJIŠTA

Izvođenje radova na uređivanju zemljišta zahtijeva primjenu odgovarajućih strojeva i njihovih sistema. U nizu zemalja, a naročito u USA uređivanju zemljišta posljednja dva decenija posvećuje se prilično velika pažnja, tako da već postoje razrađeni sistemi radova i strojeva, koji se primjenjuju za njihovo izvođenje. U našoj zemlji uvođenje ove »investiciono agromelioracione« mjere nalazi se u svojim početcima, iako je sistem ravnjanja već poodavno poznat, a u Vojvodini u novije vrijeme i primijenjen, djelomično na površini većoj od 1.000 ha. U NR Hrvatskoj Zavod za mehanizaciju poljoprivrede vršio je u posljednje dvije godine prilično opsežna ispitivanja niza strojeva na izvođenju radova na uređivanju zemljišta. Izgleda da je osnovni uzrok usporednom prodiranju ove vrste investicija na naše poljoprivredne pogone više pomanjkanje odgovarajuće opreme i organiziranih preduzeća za izvođenje ovih radova, nego sama shvatanja i želje organizatora poljoprivredne proizvodnje na pogonima. Ispitivanja, koja su u tom pravcu izvršena po našim naučnim ustanovama (Slika 1.), ukazuju veoma određeno na potrebu obezbjeđenja odgovarajućih strojeva za pojedinačne radove, koji se pri uređivanju mogu sresti. Ti se radovi mogu svrstati u nekoliko grupa od kojih su najvažnije:

1. čišćenje parcela,
2. topografska snimanja i proučavanja iskopa i nasipanja odnosno premještanja masa zemljišta,
3. pripremni radovi i gruba poravnavanja u cilju podešavanja osnovnih padova,
4. kopanje kanala,
5. fina ravnanja,
6. duboka obrada u okviru drugih agromelioracionih zahvata trajnije vrijednosti,
7. parcelacija i izvođenje poljskih puteva, propusta i pristupa na parcele,
8. drenaže.



*Ispitivanje strugača na objektu »Krčevine« kraj Lipovca*

U cilju izvođenja sličnih radova već dugo postoje i primjenjuju se različiti strojevi van poljoprivrede kao što su buldožeri, i angložeri, scraperi, ripperi i sl. Međutim, njihova šira primjena na poljoprivrednim površinama zahtijevala je i omogućavala je, izvjesne njihove adaptacije na takve uslove. Tome je znatno pomoglo iskustvo stečeno na izgradnji aerodroma za vrijeme rata, tako da se već danas raspoložuje s priličnim asortimanom vrlo praktičnih i rentabilnih strojeva. Pri izboru strojeva treba glavnu pažnju obratiti savremenosti konstruktivnih koncepcija i kapacitetima, koji odgovaraju za određene uslove, odnosno vrste i sisteme radova. U svakom slučaju njihov izbor treba povjeriti stručnim licima, koja poznaju ovu vrstu posla, jer nepodesni strojevi i slaba organizacija izvođenja radova može u vrlo velikoj mjeri da dovede u pitanje njihovu rentabilnost.

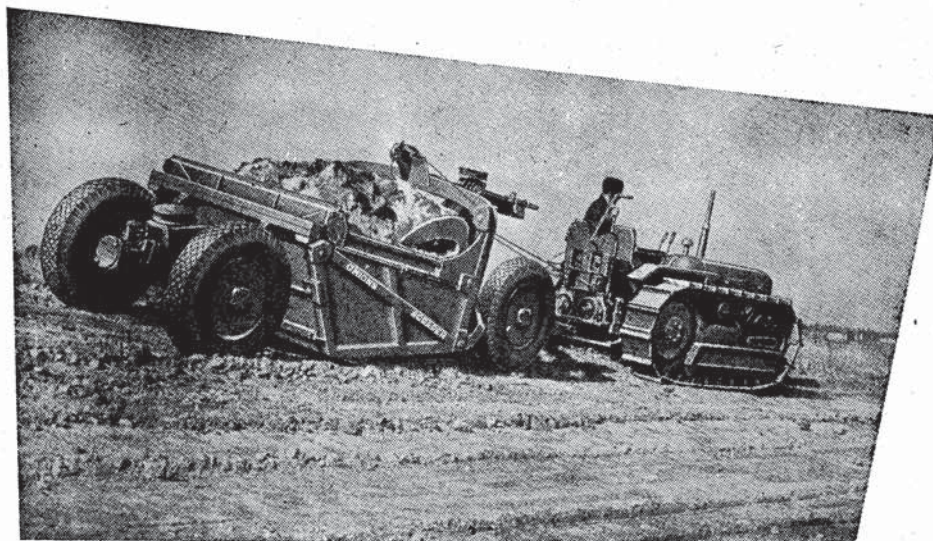
Kako se ovdje radi o vrlo širokom asortimanu strojeva različitih vrsta, to nije moguće dati njihove opširnije opise u okviru jednog članka, pa ćemo nastojati da opišemo samo osnovne karakteristike njihovih grupa, a pojedine strojeve treba prikazati drugom prilikom. Te grupe su uglavnom slijedeće:

#### **STROJEVI ZA ČIŠĆENJE PARCELA**

U ovu grupu, uglavnom se uključuju strojevi »buldožerskog i ripperskog sistema« t. j. gurači i parači. Osnovna namjena prvih jest obaranje manjih stabala pri krčenju, odstranjivanje panjeva i kamenja i njihovo guranje u stranu, ili sakupljanje na gomile otkuda se kasnije odvoze ili uništavaju. Namjena parača jest krčenje šipraga, vađenje korijenja i kamenja, kao i dublja prorahljivanja tla i sl. Parači se često upotrebljavaju u pripremnim radovima neposredno prije ravnanja, a buldožeri i za samo ravnanje premještanjem zemljišne mase na udaljenosti manje od 100 m. Različite varijante u izradi ovih strojeva omogućuju njihovu upotrebu i na izgradnji poljskih i drugih puteva.

#### **STROJEVI ZA PRIPREMNE RADOVE**

Kao strojevi za pripremne radove, kao što su zatrpavanja manjih uvala, jaraka ili starih kanala te rahlenja, plića ili dublja oranja, usitnjavanja i sl., upotrebljavaju se vrlo često normalni plugovi ravnjači, tanjurasti plugovi, kultivatori s krutim perima, rotavatori i sl. Za zatrpavanje starih kanala uz čije rubove postoje nasipi nerazvežene, ranije iskopane zemlje, s vrlo dobrim uspjehom i rentabilno mogu se upotrebiti dvo ili trobrazni plugovi jače konstrukcije, namijenjeni za oranja, koja su dublja od 35 cm. Za pripremne radove prije finog ravnanja površine, vrlo dobro, u slučaju potrebe, služe rotavatori. Ovi strojevi pokazali su se izvrsno na pripremi tla za sjetvu neposredno poslije završenog finog ravnanja i sl.



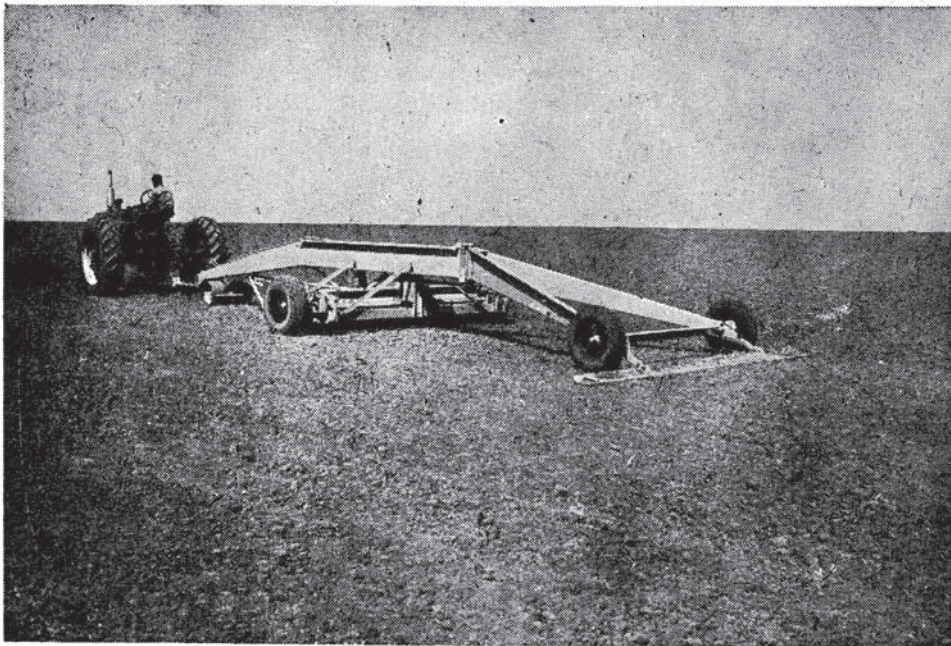
*Scraper vučenog tipa*

### STROJEVI ZA KOPANJE KANALA

Pri izvođenju parcelacije, odnosno graničnih slivnih ili dovodnih kanala na zemljištu, koje se uređuje, za kopanje kanala, već prema njihovoj veličini, mogu se upotrebljavati ekstravatori, bageri i scraperi, a za manje kanale pored spomenutih ekskavatora još i plugovi za kanale do dubine oko 70 cm. Ovih plugova ima raznih veličina i izvedbi u kombinaciji s uređivačima pokosina i odbacivačima iskopane zemlje.

### STROJEVI ZA PREMJEŠTANJE ZEMLJANE MASE

Pri uređivanju zemljišta neophodno se pojavljuje potreba premještanja većih količina zemljišta s izbočenih mjesta, grebena i sl. u uvale kao i s nižih položaja na više ili obratno, naročito kod podešavanja uzdužnih ili poprečnih nagiba cijelih parcela ili njihovih dijelova. Za ove radove upotrebljavaju se strugači (engl. scraper, tal. ruspa) kojih ima različitih tipova i veličina. U svojoj osnovi to su strojevi koji odsijecaju sloj zemljišta, koje se odmah i tovari, tako da je moguć njegov prijenos na veće ili manje udaljenosti, a zatim njegovo rastresanje na mjestima nasipanja. Izgrađuju se u raznim veličinama od 0,5 pa često i do 20 m<sup>3</sup> kapaciteta sanduka. Prema njihovoj veličini potrebna je i vučna snaga od 20 pa sve do 650 KS. Ima ih vučenih tipova za traktore i sa specijalno podešenim hodnim uređajima i vlastitim motorima. Pri njihovom izboru od naročitog je značaja pravilna usklađenost kapaciteta s vučnim strojem, kao i sa cijelim sistemom strojeva, koji se pod danim uslovima namjerava primijeniti. Pored toga od velike važnosti je i uvježbanost neposrednog rukovaoca sa strojem.



*Troosovinski tegljač na trasiranju (za konturnu obradu)*

Za premještanje mase zemljišta na manje udaljenosti mogu da služe i buldožerske lopate i takozvani strugači bez dna ili grubi ravnjači. Ovi posljednji rade na principu prevlačenja sa struganog zemljišta sa jednog mjesta na drugo slično kao i fini ravnjači. Svi navedeni strojevi služe istovremeno i za gruba ravnjanja.

#### STROJEVI ZA FINA RAVNANJA

Od ovih strojeva najpoznatiji su u posljednje vrijeme ravnjači (engl. grader ili leveler), čije se širine zahvata kreću od 2,5 do 4 i više metara. Rade na principu struganja površinskog sloja tla i njegovog prevlačenja u manje uvale i šupljine, koje se nađu unutar širine zahvata noževa. Preciznost njihovog rada može ići u granicama varijacija valovitosti i do 15 mm. Neki kombinirani tipovi mogu se vrlo dobro upotrebljavati na poravnanju ranije uređenih oranica neposredno prije sjetve ili poslije vađenja korjenastih plodina, poslije kojih površina ostaje jako razrovana i s nepoželjnim rupama. Pogodno izabrani tipovi mogu stoga biti uključeni i u opremu poljoprivrednog pogona za redovno vršenje sezonskih ravnjanja u toku godine.

Pored navedenih grupa strojeva na uređivanju zemljišta s uspjehom se mogu primijeniti i različiti drugi, kao što su strojevi za polaganje drenažnih cijevi, plugovi rigoleri, talpe za izvođenje krtične drenaže, te razni strojevi za izradu i stabilizaciju poljskih puteva (anglodozeri, razni tipovi valjaka i t. d.).

Za vuču navedenih strojeva u prvom redu mogu se preporučiti traktora gusjeničari, zato što oni pri jednakoj motorskoj snazi razvijaju veću vučnu silu od traktora točkaša. Međutim, za krupnije radove na uređivanju zemljišta i na velikim



*Fini ravnjač*

područjima na kojima se rentabilno mogu koristiti specijalizirane mašine, racionalnija je upotreba dvoosovinskih tro- ili četvero-osovinskih (slika 4.) traktora tegljača ili nosača sa točkovima sa pneumaticima. Takvi agregati su brži i pokretljiviji od gusjeničarskih tipova. Kod radova pak s velikim strugačima (scraperima) pri punjenju mogu se primijeniti pomoćni traktori gurači.

U svakom slučaju preporučljivo je, da se prije izvođenja samih radova na širim područjima ili osnivanju organizacija koje bi uređivanje zemljišta izvodile, temeljito prouči situacija na danom području a tek tada planira nabavka odgovarajuće opreme.

U svakom slučaju izvođenju radova na uređivanju (sistematizaciji) zemljišta na nekom pogonu, treba da prethode topografska snimanja i proračunavanja veličine i vrijednosti poželjnih radova za podizanje proizvodnosti danog zemljišta.

#### LITERATURA

1. Schwab, Frevet, Barnes, Edminster: »Elementary soil and water engineering«, New York — 1957.
2. McColly, Martin: »Introduction to agricultural engineering«, New York — 1955.
3. Čerkasov: »Melioracije i snabdijevanje vodom u poljoprivredi« — Moskva 1958. (na ruskom)
4. Radovi Zavoda za mehanizaciju poljoprivrede — Zagreb i drugi izvori.