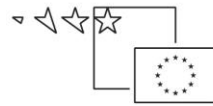




REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad

VIŠJEŠOLSKI STROKOVNI PROGRAM
HORTIKULTURA

**MEHANIZACIJA V KRAJINARSTVU IN
HORTIKULTURI**

RAFAEL HRUSTEL

Višješolski strokovni program: Hortikultura

Mehanizacija v krajinarstvu in hortikulturi

Gradivo za 1. letnik

Avtor:

Rafael Hrustel

Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje

Višja strokovna šola



Šola za
HORTIKULTURO in
VIZUALNE UMETNOSTI
Celje
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Strokovna recenzentka: Diana Broz Košir

Lektorica: Sergeja Jekl

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

631.3(075.8) (076)

HRUSTEL, Rafael

Mehanizacija v krajinarstvu in hortikulturi : priročnik za
laboratorijske vaje / Rafael Hrustel. - 1. izd. - Celje : Vrtnarska
Šola Celje, Višja strokovna šola, 2008

ISBN 978-961-6703-30-7

240626432

Celje, 2008

© Avtorske pravice ima Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije.

Gradivo je sofinancirano iz sredstev projekta Impletum 'Uvajanje novih izobraževalnih programov na področju višjega strokovnega izobraževanja v obdobju 2008-11'.

Projekt oz. operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo RS za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007-2013, razvojne prioritete 'Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja' in prednostne usmeritve 'Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja'.

Vsebina tega dokumenta v nobenem primeru ne odraža mnenja Evropske unije. Odgovornost za vsebino dokumenta nosi avtor.

KAZALO

KAZALO VSEBINE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | UVOD | 3 |
| 2 | VARNOST IN ZDRAVJE PRI DELU | 4 |
| 2.1 | DOLŽNOSTI IN PRAVICE DELODAJALCEV IN DELAVCEV | 4 |
| 2.1.1 | Odgovornost | 4 |
| 2.1.2 | Pojmovna raba | 5 |
| 2.1.3 | Obveznosti delodajalca..... | 5 |
| 2.1.4 | Obveznosti delavca..... | 6 |
| 2.1.5 | Izjava o varnosti | 6 |
| 2.2 | POŽARNA VARNOST | 6 |
| 2.2.1 | Požar | 6 |
| 2.2.2 | Požarni red..... | 7 |
| 2.2.3 | Evakuacijski načrt..... | 8 |
| 2.2.4 | Požarni načrt..... | 8 |
| 2.3 | OCENJEVANJE TVEGANJA..... | 8 |
| 2.4 | MERJENJE TEMPERATURE, VLAGE, OSVETLITVE IN HRUPA..... | 16 |
| 2.5 | NAVODILO ZA UPORABO..... | 17 |
| 3 | TRAKTOR..... | 19 |
| 3.1 | UPORABNOST TRAKTORJA | 19 |
| 3.2 | OBREMENITVE TRAKTORJA | 21 |
| 3.3 | HIDRAVLIČNA NAPRAVA NA TRAKTORJU | 22 |
| 3.3.1 | Hidravlični sistem..... | 22 |
| 3.3.1.1 | Črpalke | 22 |
| 3.3.1.2 | Ventili | 23 |
| 3.3.1.3 | Hidravlični cilindri | 23 |
| 3.3.2 | Vrste hidravličnega sistema..... | 23 |
| 3.3.2.1 | Hidravlični sistem odprtega centra | 23 |
| 3.3.2.2 | Hidravlični sistem zaprtega centra | 24 |
| 3.3.3 | Vrste krmiljenja hidravličnega dvigala..... | 24 |
| 3.3.3.1 | Mehansko krmiljeno hidravlično dvigalo..... | 24 |
| 3.3.3.2 | Elektronsko krmiljeno hidravlično dvigalo | 24 |
| 3.3.4 | Kontrole, ki se opravljajo za delovanje hidravličnega dvigala..... | 25 |
| 3.3.4.1 | Senzorji..... | 25 |
| 3.3.4.2 | Kontrolna plošča EHR dvigala..... | 26 |
| 3.3.4.3 | Izvedba EHR D hidravličnega dvigala | 26 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.4 | TRANSMISIJA NA TRAKTORJIH | 26 |
| 3.4.1 | Mehanska transmisija..... | 27 |
| 3.4.2 | Kontinuirano variabilna transmisija..... | 27 |
| 3.4.2.1 | Mehanska variabilna transmisija..... | 27 |
| 3.4.2.2 | Hidravlična variabilna transmisija | 27 |
| 3.4.3 | Klasifikacija hidrostatičnih transmisij | 29 |
| 3.4.3.1 | Črpalka s konstantno pretočno količino in hidromotor s konstantno prepustnostjo | 29 |
| 3.4.3.2 | Črpalka s spremenljivo pretočno količino in hidromotor s konstantno prepustnostjo | 29 |
| 3.4.3.3 | Črpalka s fiksno pretočno količino in hidromotor s spremenljivo prepustnostjo | 29 |
| 3.4.3.4 | Črpalka s spremenljivo pretočno količino in hidromotor s spremenljivo prepustnostjo | 30 |
| 3.5 | ELEKTRONSKI NADZOR PRI STROJIH | 30 |
| 3.5.1 | Osnovni računalnik | 30 |
| 3.5.2 | Procesni računalnik..... | 30 |
| 3.5.2.1 | Senzorji | 31 |
| 3.5.2.2 | Procesorji | 31 |
| 3.5.2.3 | Akterji – izvrševalniki..... | 31 |
| 3.6 | IZRAČUN MOČI TRAKTORJA | 32 |
| 3.7 | UPRAVLJANJE SEDEŽNE KOSILNICE | 34 |
| 4 | OBDELAVA TAL..... | 36 |
| 4.1 | SISTEMI OBDELAVE TAL..... | 36 |
| 4.1.1 | Osnovna obdelava tal | 36 |
| 4.1.2 | Dopolnilna obdelava tal | 37 |
| 5 | ZASNOVA POSEVKA..... | 39 |
| 5.1 | SESTAVNI DELI SEJALNICE IN VRSTE SEJALNIC | 39 |
| 5.2 | NASTAVITEV SEJALNICE | 40 |
| 5.2.1 | Nastavitev gostote setve..... | 40 |
| 5.2.2 | Nastavitev markerja | 40 |
| 5.3 | PNEUMATSKA SEJALNICA ZA SETEV V MULTIPLOŠČE..... | 40 |
| 6 | KEMIČNO VARSTVO RASTLIN | 42 |
| 6.1 | ŠKROPLJENJE | 42 |
| 6.2 | TESTIRANJE STROJEV ZA VARSTVO RASTLIN | 43 |
| 6.3 | PORABA VODE NA POVRŠINO | 43 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 7 | EKONOMIKA PRI UPORABI MEHANIZACIJE | 44 |
| | 7.1 POTREBNI ČAS ZA IZVEDBO NEKEGA DELA | 44 |
| | 7.2 OBLIKOVANJE CENE STROJNE URE | 44 |
| 8 | PROIZVODNJA MEHANIZACIJE | 46 |
| 9 | ZASTOPSTVO IN PRODAJA MEHANIZACIJE | 48 |
| 10 | VZDRŽEVANJE MEHANIZACIJE..... | 49 |
| 11 | LITERATURA | 50 |

KAZALO SLIK

| | | |
|-----------------|--|------------|
| Slika 1: | Sedežna kosilnica Viking (STIHL) | str. 35 |
| Slika 2: | Pneumatska sejalnica za setev v multiplošče URBINATI | 41 |
| Slika 3: | Diskasti kosilnik SIP Roto 170 D | 47 |
| Slika 4: | Trosilnik hlevskega gnoja SIP ORION 80 | 47 |
| Slika 5: | Traktor New Holland | 48 |
| Slika 6: | Žitni kombajn New Holland | 48 |

1 UVOD

Priročnik za vaje pri predmetu Mehanizacija v krajinarstvu in hortikulturi daje osnovna navodila študentom višješolskega programa Hortikultura.

Pri vajah se trudimo, da študentom pokažemo obravnavan predmet. Stroj ali napravo mora videti ali z njo celo upravljati.

Držimo se načela: slišiš-pozabiš, vidiš-si zapomniš, narediš-znaš.

Nekatere vaje zgolj podrobno predstavijo določeno opremo, ponekod je predviden ogled določene dejavnosti, najbolj zahtevne pa so tiste vaje, kjer mora študent na osnovi znanih podatkov pripraviti izračune in obrazložiti rezultate.

Vrstni red opravljanja vaj ni enak, kot je predstavljen v navodilih.

Študent mora za vsako vajo pripraviti poročilo, ki mora vsebovati:

1. Namen vaje,
2. Vsebino - predstavitev opreme ali postopek izvedbe vaje, ...
3. Zaključek – rezultat vaje ali mnenje študenta o opremi, o proizvodnji, ...

Vsako poročilo mora opremiti z naslednjimi podatki:

- ime in priimek študenta,
- letnik oziroma študentski cikel,
- skupina, ki jo študent obiskuje,
- naslov vaje,
- številko vaje,
- datum izvedbe (lahko jih je več).

2 VARNOST IN ZDRAVJE PRI DELU

Pred leti smo govorili le o varnosti pri delu, danes govorimo tudi o ohranjanju zdravja pri delu. Današnji delodajalec mora upoštevati optimalno proizvodnjo v smislu količine in kakovosti, zagotavljanje varnosti pri delu, ohranitve zdravja in zadovoljstvo pri delu, kar predstavlja motiviranost delavcev.

Zagotavljanje večje varnosti, ohranjanje zdravja in zadovoljstva pri delu dosegamo po treh sklopih:

- če poznamo cilje, ki jih želimo doseči,
- če poznamo obstoječe stanje
- če definiramo ukrepe, kako doseči cilje.

Zakon o varnosti in zdravju pri delu navaja, da je potrebno vsebine s tega področja vključiti v vse nivoje izobraževanja, nikjer ni definirano, kaj mora izobraževanje oziroma usposabljanje obsegati. Če smo v osnovni šoli opozarjali učence le na nevarnosti in škodljivosti, smo dijake v srednji šoli naučili nekaj pojmov s področja varnosti in zdravja pri delu, natančni pa smo bili pri sredstvih za delo, predvsem pri osebni zaščitni opreми. Študent pa mora natančneje spoznati delovno okolje in urediti ukrepe za varno in zdravo delo.

2.1 DOLŽNOSTI IN PRAVICE DELODAJALCEV IN DELAVCEV

Slaba skrb za varnost in zdravje pri delu lahko ima ekonomske posledice, zato je ena glavnih značilnosti evropske socialne politike izboljšanje tega področja.

Splošna direktiva temelji na treh načelih:

- delodajalec mora v vseh pogledih zagotoviti varnost in zdravje delavcev,
- vsak delavec mora paziti na varnost in zdravje pri delu in upoštevati napotke za varno uporabo sredstev za delo,
- v primeru neizogibne nevarnosti za zdravje in delo ima vsak delavec pravico zapustiti delovno mesto, ne da bi to ogrozilo njegovo zaposlitev.

2.1.1 Odgovornost

Pri nas ni več skupne odgovornosti, ampak posamična, zato vedno iščemo in najdemo krivca. Govorimo o organogramu odgovornosti, kjer mora imeti vsak zaposleni ustrezno izobrazbo, da lahko prevzame naloge, drugače odgovarja za njegovo početje njegov predpostavljeni.

Govorimo o posredni in neposredni krivdi. Neposredno je kriv tisti, ki nekoga potisne po stopnicah, če pa nečesa ne stori, kar bi moral ali kot bi moral, je posredno kriv.

Razlikujemo pojma nesreča in nezgoda. Pri nesreči ni krivca. Pri nezgodi pa pride do poškodbe, ker nekdo ni pravilno ravnal.

2.1.2 Pojemna raba

Najpogostejši oziroma pomembnejši pojmi s področja varnosti in zdravja pri delu:

1. Sredstva za delo:

- objekti, prostori (glavni in pomožni),
- sredstva za delo,
 - delovna sredstva (orodja in stroji),
 - osebna varovalna sredstva (čevlji, škornji, čelada, rokavice, ...),

Opomba: Delovna obleka ne spada med osebno zaščitno opremo.

2. Nevarnost je tveganje, katerega posledica je lahko neposredna poškodba ali obolenje delavca.

3. Škodljivost je učinek fizikalnega, kemijskega ali biološkega izvora, katerega posledice so zdravstvene okvare.

4. Navodilo za varno delo, preskušanja in vzdrževanje je listina, v kateri so določeni načini opravljanja in postopki za vzdrževanje in preskušanje določenega sredstva za delo, da bi to bilo varno.

5. Periodične preiskave so predpisane v pravnih virih, kot določeni načini in postopki ugotavljanja ustreznosti delovnih in pomožnih prostorov v posebej določenih rokih.

6. Periodični pregledi so predpisani načini in postopki ugotavljanja ustreznosti delovnih priprav in naprav, v naprej določenih rokih.

2.1.3 Obveznosti delodajalca

Zagotavljati mora varnost pri delu in zdravju tako, da:

- poveri opravljanje varnosti pri delu strokovnemu sodelavcu,
- preda naloge varovanja zdravja pooblaščenemu zdravniku,
- obvešča delavce o uvajanju novih tehnologij, sredstev za delo, ter o nevarnostih za poškodbe in zdravstvene okvare, ki so povezane z njimi ter izdaja navodila za varno delo,
- poskrbi za usposabljanje delavcev s področja varnosti in zdravja pri delu,
- delavcem zagotavlja zaščitna sredstva in opremo za osebno zaščito,
- zagotavlja periodične preglede delovnega okolja,
- zagotovi ukrepe za preprečevanje in odkrivanje poklicnih bolezni, bolezni v zvezi z delom in poškodb pri delu,
- zagotovi prvo pomoč v primeru poškodb,
- zagotovi preventivne zdravstvene preglede (predhodne, obdobjne, specialne) v zvezi z delazmožnostjo in skladno s posebnimi predpisi (to opravljajo zdravniki specialisti medicine dela, te stroške ne pokriva zdravstveno zavarovanje),
- zagotovi nadomestilo plače med začasno zadržanostjo z dela zaradi bolezni ali poškodbe (socialna varnost),
- zavaruje delavce za različne rizike (zdravstveno zavarovanje, pokojninsko in invalidsko zavarovanje, zavarovanje za primer brezposelnosti).

2.1.4 Obveznosti delavca

Delavec mora imeti:

- ustrezno izobrazbo (poznati tehnologijo dela),
- spričevalo o opravljenem preizkusu znanja o varnosti pri delu,
- spričevalo o opravljenem zdravniškem pregledu,
- osebno zaščitno opremo,
- varnostna navodila.

2.1.5 Izjava o varnosti

Izjava o varnosti je dokument ali zapis, ki ga mora sprejeti vsak delodajalec. Podpiše ga direktor kot odgovorna oseba.

Izjava o varnosti vsebuje:

- izjavo odgovorne osebe – direktorja,
- opis dejavnosti delodajalca,
- predstavitev delovnih mest,
- izdelan organogram odgovornosti,
- oceno tveganja - predstavitev nevarnosti za vsa dela (po neki metodi ali vsaj zapisati osnovni princip dela), določitev stopnjo nevarnosti, predvideti ukrepe za izboljšanje varnosti in zdravja pri delu,
- načine informiranja in usposabljanja,
- čas revizije izjave o varnosti.

2.2 POŽARNA VARNOST

2.2.1 Požar

Požar je proces hitrega gorenja, ki se nenadzorovano širi v prostoru in času. Značilno je sproščanje toplote, dima, strupenih plinov in plamena. Bolj nevarna je eksplozija, ki je hitra reakcija oksidacije ali razpada, posledica je povišanje temperature in tlaka. Požarna ogroženost je potencialna nevarnost za izgubo življenja, poškodbo ali materialno škodo.

Vzroki za nastanek požara so:

- nezavarovano okolje (kurjenje, kajenje, varjenje, rezanje, ...),
- nepredvidnost pri delu z vnetljivimi snovmi,
- poškodovana ali preobremenjena električna instalacija,
- poškodovane ali izrabljene kurilne naprave ali dimniki,
- okvare strojev,
- igra otrok,
- zgradbe brez strelovodov,
- statična elektrika,
- drugi vzroki.

Ukrepi varstva pred požarom so vsi gradbeni, tehnološki, tehnični in organizacijski ukrepi, ki zmanjšujejo možnost nastanka požara:

1. Priročna gasilna sredstva in naprave, ki so namenjena gašenju in reševanju, morajo biti vedno na svojem mestu in v brezhibnem stanju.
2. Intervencijske poti za gasilsko intervencijo, zasilni izhodi, evakuacijske poti morajo biti vedno proste in vzdrževane.
3. Uporaba odprtega ognja je dovoljena le v nekaterih prostorih.
4. Delavci morajo po končanem delu pregledati, ali so vse vnetljive, hlapljive in eksplozivne snovi, ki lahko povzročijo požar, shranjena na ognjevarnih mestih.
5. Vse odpadke je potrebno odlagati na določena mesta v objektu, in jih čim prej odstraniti v zabojnike zunaj objekta.
6. Mastne krpe, vosek, silikon in podobne materiale je potrebno shranjevati v pokrite negorljive posode in jih vsakodnevno odstranjevati v posodo izven objekta.
7. Nikjer ni dovoljena uporaba individualnih ogreval, kuhalnikov in drugih naprav, ki povečujejo nevarnost za nastanek požara. V objektu se sme uporabljati le oprema in naprave, ki izpolnjujejo pogoje in imajo zahtevane listine.
8. Strokovna, vzdrževalna in druga dela na električnih in drugih instalacijah in porabnikih smejo opravljati le za to usposobljene in pooblaščen osebe.
9. Pri popravilih ali delu, kjer je povečana nevarnost za izbruh oziroma širjenje požara, je izvajalec del dolžan poskrbeti za predpisano požarno stražo, ki po potrebi opravlja nadzor tudi po končanih delih, če obstaja kakršnakoli nevarnost za kasnejši izbruh požara.
10. Usposabljanje za varstvo pred požarom in drugimi nesrečami je obvezno za vse zaposlene, znanje s tega področja pa je potrebno občasno obnavljati.

Postopki gašenja so:

- hlajenje (gorljivo snov ohladimo pod temperaturo vžiga; tako gasimo trde snovi, uporabljamo vodo),
- dušenje (preprečimo stik gorljive snovi s kisikom ali zrakom; gorljivo snov prekrijemo s peno ali CO₂),
- odstranitev gorljive snovi (odstranimo gorljivo snov; ko snov, ki še gori dogori, požar ugasne).

2.2.2 Požarni red

Požarni red je dokument, ki ga mora sprejeti vsak delodajalec oz. lastnik objekta, kjer se zadržuje večje število ljudi (pomembno za bolnice, šole, ...).

Vsebuje:

- ukrepe varstva pred požarom,
- ob požaru,
- po požaru,
- priloge:
 - izvleček požarnega reda (izobesimo),
 - navodila za posameznika,
 - načini usposabljanja.

2.2.3 Evakuacijski načrt

Evakuacijski načrt je grafični prikaz etaže z označitvijo:

- mesta, kjer se nahajamo,
- gasilnih sredstev,
- poti, po kateri najhitreje pridemo iz zgradbe,
- mesta evakuacije (zelo pomembno za šole, vrtce, bolnice).

2.2.4 Požarni načrt

Požarni načrt zajema:

- prikaz objekta v prostoru,
- grafični prikaz etaž in označitev nevarnih mest v zgradbi.

VAJA št. 1

Študent izdelava seznam dokumentov, ki jih potrebuje delodajalec za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu in pripiše njihov pomen.

2.3 OCENJEVANJE TVEGANJA

Ocenjevanje tveganja je sistemsko evidentiranje in preučevanje vseh dejavnikov delovnega procesa, z namenom, da ugotovimo možne vzroke poškodb pri delu, poklicnih boleznih, boleznih v zvezi z delom ter škodo in možnosti preprečevanja, odpravljanja in zmanjšanja tveganj.

Nadzorovanje tveganja so izvedbe ukrepov, ki pripomorejo, da delavec ali druga oseba ne bi utrpela poškodb ali zdravstvene okvare.

Postopek ocenjevanja tveganja:

- razvrstitev aktivnosti,
- identifikacija nevarnosti,
- določitev tveganja (in stopnjo tveganja),
- izvedba potrebnih ukrepov.

Možne metode ocenjevanja tveganja:

- predhodna analiza nevarnosti – PHA,
- analiza načinov odpovedi in učinkov – FMEA,
- metoda organizirana za sistemsko analizo tveganj – MOSAR,
- analiza drevesa napak – FTA,
- tehnika DELPHI,
- okvirna analiza delovnega mesta,
- ocenjevalna analiza delovnega mesta,
- metoda AUVA,
- metoda BG,
- metoda za ocenjevanje tveganja ZVD.

VAJA št 2**Študent izdela nalogo v kateri:**

- **predstavi poklic ali delovno mesto** (izpolni vprašalnik 1 in 2), **ki ju kasneje uporabi kot prilogo,**
- **predstavi ukrepe za varno delo** (izpolni vprašalnik 3),
(kjer ob vprašalniku 2 ugotovi, da je nevarnost 3 ali več, to vnese v vprašalnik 3 in pripiše ustrezen ukrep, odgovornega in termin za izvedbo ukrepa).

Študent ima na voljo delovne liste.

PODATKI O DELOVNEM MESTU (vprašalnik 1)

Naziv delovnega mesta:

Datum:

| OPRAVILO | ČAS TRAJANJA (h) | GLAVNO/ DRUGO OPRAVILO | PODROBNJEŠI OPIS OPRAVILA IN NJEGOVE POMEMBNE ZNAČILNOSTI | OPOMBE |
|-----------------------------------|------------------------|------------------------------|---|--------|
| Priprava na delo | 0,5 | D | | |
| Delo | 6,5 | G | | |
| Pospravljanje po končanem delu | 0,5 | D | | |
| Odmori | 0,5 | O | Npr. V odmoru poje malico, opravi potrebo, se razgiba | |

Oznake: G – glavno opravilo D – druga opravila O – odmori

| Prostor kjer se izvaja delo | Vrsta delovne opreme | Snov (trgovsko ime) | Osebna zaščitna sredstva |
|--------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------------|
| | | | |

NEVARNOSTI NA DELOVNEM MESTU (vprašalnik 2, ki služi kot priloga)

Delovno mesto: _____

OZNAČITE NEVARNOST Z OCENO

- 0 - ni nevarnosti, pri nas tega ni,
- 1 - razmere so dobro urejene, možnost poškodbe je zelo majhna,
- 2 - razmere so delno urejene, možnost poškodbe je majhna,
- 3 - razmere niso ugodne, vendar so na meji dovoljene škodljivosti oz. nevarnosti,
- 4 - razmere zmerno presegajo predpisane meje,
- 5 - razmere so kritične.

1 MEHANSKE NEVARNOSTI

1.1 Delovna oprema (orodja, stroji, naprave...)

Delovna oprema je izrabljena, poškodovana ___
Delovna oprema nima predpisane in veljavne dokumentacije o varnosti oziroma dokumenti ne izkazujejo brezhibnosti..... ___
Nimamo navodil oziroma nimamo dostopa do navodil za varno delo z opremo..... ___
Delovna oprema se ne uporablja povsem namensko..... ___
Delovna oprema ni redno vzdrževana ___
Sredstva pod tlakom niso preizkušena..... ___
Drugo _____

1.2 Nevarni ali gibajoči deli strojev

Nevarni deli niso zavarovani ___
Nevarni deli niso pregledani in redno vzdrževani ___
Drugo _____

1.3 Transport in hoja

Lestve ne ustrezajo predpisom ___
Dvigala ne ustrezajo predpisom ___
Poti niso označene, proste, prehodne, pregledne in vzdrževane ___
Poti niso pravilno osvetljene ___
Nimamo reševalnih poti ___
Poti se ne uporabljajo namensko ___
Ne velja omejitev hitrosti ___
Hoja na višini ali mesta za spremembo višine tal niso primerno zavarovana (ograja) ___
Tla drsijo, so polita ___
Nismo usposobljeni za delo na višini ___
Predmeti padajo v globino ___
Drugo _____

1.4 Ostri robovi, nevarne površine, delovni prostor, dostop

Ostri robovi in štrleči predmeti niso označeni ____

Prostor ni dovolj velik za varno in prijetno delo ____

Dostop do mesta dela ni primeren ____

Tla se majejo..... ____

Nimamo primernih varovalnih sredstev oziroma pripomočkov..... ____

Drugo..... ____

2 ELEKTRIKA

2.1 Dotik

Inštalacija ni ustrezna, ni pregledana oziroma nima veljavne dokumentacije

o brezhibnosti..... ____

Vtiči in priključki so poškodovani ____

Stikala niso primerna za uporabo ____

Obstaja posredna ali neposredna nevarnost dotika delov pod električno napetostjo... ____

Inštalacija nima varoval, ki ustrezajo moči in napetosti; varovala niso preizkušena .. ____

Nevarnih mest ne poznamo, niso označena ____

Vsi lahko posegamo v nevarna področja (menjamo žarnice, varovalke, popravljamo stikala, vtiče...) ____

Ne vemo, koga naj obvestimo o napakah ____

Obstaja nevarnost udara strele ____

Drugo..... ____

2.2 Elektromagnetna neionizirana polja in sevanja

Niso opravljene meritve ____

Nimamo zdravstvenega nadzora ____

Drugo..... ____

2.3 Ionizirana polja in sevanja

Nimamo evidence o ioniziranih sevanjih ____

Drugo..... ____

3 NEVARNE IN ŠKODLJIVE SNOVI

Meritve se ne opravljajo redno ____

Ne vemo, s katerimi nevarnimi snovmi se srečujemo pri delu ____

Nimamo zdravstvenega nadzora ____

»S« stavkom ne poznamo ____

»R« stavkov ne poznamo ____

Drugo..... ____

4 BIOGENE ŠKODLJIVOSTI

Nismo poučeni o nevarnostih _____

Delamo z ljudmi _____

Nimamo učinkovitih ukrepov za preprečitev širjenja bolezni _____

Drugo _____

5 TOPLOTNE RAZMERE IN IZMENJAVA ZRAKA

Delo v zaprtem prostoru _____

Delo na prostem _____

Večkratno menjanje prostorov _____

Neprimerna temperatura _____

Nevarnost toplotnega sevanja _____

Neprimerna vlažnost zraka _____

Neustrezno gibanje zraka (prepih) _____

Nimamo urejene regulacije razmer _____

Drugo _____

6 POŽAR IN EKSPLOZIJE

Ne poznamo nevarnosti in ukrepov za preprečitev požara oz. eksplozije _____

Uporabljajo se nevarne (vnetljive) snovi, prisoten pa je tudi izvor vžiga _____

V primeru požara pride do hitrega zadimljenja prostora _____

Ni ustrezne ločitve sosednjih prostorov za preprečitev širjenja požara
in dima (požarna stena, samozaporna vrata) _____

Poti za umik niso vedno proste ali nimajo zadostne razsvetljave _____

Število izhodov iz zgradbe je premajhno (včasih je le eden) _____

Nismo usposobljeni za ukrepanje v sili _____

Evakuacija ni preverjena _____

Drugo _____

7 TEMPERATURA DOTIKA IN OPEKLINE

Delamo z vročimi predmeti _____

Delamo z zelo hladnimi predmeti (zmrznjenimi) _____

Delamo s paro _____

Temperature površin predmetov niso preverjene _____

Drugo _____

8 HRUP IN ULTRAZVOK

8.1 Hrup

Meritve niso opravljene _____

Izmerjen hrup je nad 85 oz. 90 dBA je zdravju škodljivo _____

Drugo _____

8.2 Ultrazvok

Ne znamo uporabiti oceno nevarnosti ultrazvoka _____

Drugo _____

9 VIBRACIJE

Nismo še opravili meritev in ocene po tabeli, ker moramo upoštevati čas izpostavljenosti..... ____

Drugo _____

10 RAZSVETLJAVA

Niso opravljene meritve osvetljenosti na različnih mestih ____

Varnostne zasilne razsvetljave nimamo..... ____

Drugo _____

11 POVEČAN / ZMANJŠAN TLAK

Nimamo zdravniških spričeval za delo v neprimernem tlaku..... ____

Drugo _____

12 FIZIČNE OBREMENITVE

Delo je razgibano..... ____

Sedimo ____

Stojimo..... ____

Hodimo..... ____

Ni pogoste nenaravne, vsiljene drže ____

Obremenitve niso prilagojene (spol, starost, postava, fizična kondicija,...) ____

Drugo _____

13 PSIHIČNE IN SENZORNE OBREMENITVE

13.1 Psihične obremenitve

Izmensko delo ____

Velika odgovornost ____

Stresni medsebojni odnosi ____

Vsiljen ritem dela ____

Slaba možnost napredovanja..... ____

Zahtevnost dela presega zmožnosti ____

Drugo _____

13.2 Senzorne obremenitve

Slabo vidimo ____

Slabo slišimo ____

Slabo tipamo (občutimo v rokah) ____

Drugo _____

14 VZDRŽEVANJE IN OSEBNA HIGIENA

Vzdrževanje ne poteka po programu..... ____

Upoštevanje navodil je površno ____

Naprave, orodja, stroji, oznake, prostori so slabo vzdrževani ____

Koordinacija med zaposlenimi je slaba ____

Na napake nihče ne opozarja..... ____

Nimamo možnosti za odmor, sprostitvev in osebno higieno..... ____

Drugo _____

15 USPOSABLJANJE

- Usposabljanje za varno delo je slabo ____
Preizkus znanja ni povezan z našim delom ____
Manjka usposabljanje pri uvajanju novih tehnoloških postopkov ____
Drugo _____

16 ORGANIZACIJA PRVE POMOČI

- Nimamo načrta za ravnanje ob nezgodi ____
Ni rednega nadzora nad vsebino omaric za prvo pomoč ____
Nimamo usposobljenih delavcev za prvo pomoč oziroma ne vemo,
kdo je usposobljen za prvo pomoč ____
Nimamo usposabljanja in preverjanja usposobljenosti za prvo pomoč ____
Drugo _____

PREDLAGANI UKREPI (primer)
na temelju ocene tveganja

DELOVNO MESTO: (PRIMER)

| Nevarnost ali škodljivost | R ₀ | Vrsta ukrepov | Zadolžen za izvedbo | Rok izvedbe |
|---|----------------|---|-----------------------------|--------------|
| Sevanje računalnika (primer) | 3 | Posveti z zdravnikom | direktor | marec 2008 |
| Biogene nevarnosti (stik z ljudmi) - primer | 3 | Posveti z zdravnikom | direktor, strokovni delavec | marec 2008 |
| Požar in eksplozije (primer) | 3 | Urediti izhode v sili, usposobiti zaposlene | direktor, strokovni delavec | april 2008 |
| Razsvetljava (primer) | 4 | Potrebne meritve in strokovna presoja | strokovni delavec | maj 2010 |
| Fizične obremenitve (primer) | 5 | Posvet z zdravnikom | strokovni delavec | marec 2008 |
| Psihične in senzorne obremenitve (primer) | 4 | Posvet z zdravnikom in posvet s psihologom | direktor strokovni delavec | oktober 2008 |

Uporabite prazno tabelo!

PREDLAGANI UKREPI
na temelju ocene tveganja št. ____ z dne
(upoštevajte podatke iz vprašalnika 2)

DELOVNO MESTO:

| Nevarnost ali škodljivost | R ₀ | Vrsta ukrepov | Zadolžen za izvedbo | Rok izvedbe |
|---------------------------|----------------|---------------|---------------------|-------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

2.4 MERJENJE TEMPERATURE, VLAGE, OSVETLITVE IN HRUPA

Uporabili bomo multifunkcijski instrument proizvajalca VOLTCRAFT, tip MS.

Merjenje izvajamo za lastne potrebe. Instrument ni pregledan na Uradu za standardizacijo in meroslovje RS.

Navodila:

- izberemo senzor za ustrezno meritev,
- s funkcijskim stikalom naravnamo merjeno področje,
- vključimo napravo
- uporabimo 3 tipke
 - o HOLD zadrži trenutno meritev
 - o SELECT izmeri celotno območje
(nastavimo nižje ali višje vrednosti oziroma izbiramo zelene merske enote)
 - o MAX pokaže najvišjo vrednost

Po uporabi aparat izključimo in ustrezno pospravimo.

Vaja št. 3

Študent izmeri dejavnike v delovnem okolju z uporabo instrumenta Voltcraft MS.

MERITVE:

Temperatura:

- v učilnici,
- v rastlinjaku,
- v parku.

Vlaga:

- v učilnici,
- v rastlinjaku,
- v parku.

Svetloba:

- v učilnici,
- v rastlinjaku,
- v parku.

Hrup

- v učilnici.
- ob kosilnici.
- ob kompresorju (zaprt prostor).

2.5 NAVODILO ZA UPORABO

Zagotavljanje varnosti temelji na štirih dejavnostih. Te so:

- vgrajena varnost in zanesljivost v fazi načrtovanja oziroma izdelava stroja ali naprave,
- vzdrževanje,
- varna uporaba izdelka,
- izboljšanje ravni varnosti z novimi spoznanji.

Navodilo za uporabo je dokument, ki ga moramo prejeti ob vsaki nabavi orodja, stroja ali druge opreme. Naloga uporabnika je, da navodila preuči in upošteva.

Vaja št. 4

Študent izdelava navodilo za uporabo nekega stroja. Pri delu upošteva spodaj navedene smernice.

I. USPOSABLJANJE

1. Preberite navodila!
2. Seznanite se s komandnimi napravami za upravljanje stroja!
3. Naučite se hitro ustavljati stroj in motor!
4. Stroj uporabljajte samo za namen, ki mu služi!
5. Ne dopustite, da stroj uporablja otrok ali oseba, ki ni seznanjena z navodili za uporabo.
6. Ne uporabljajte stroja, če so v bližini ljudje (posebno otroci) ali živali!
7. Uporabnik je odgovoren za vse nezgode, ki se pripetijo drugim osebam ali njihovi lastnini.

II. POSTOPKI PRED UPORABO

1. Kadar uporabljate stroj, bodite spočiti!
2. Pred uporabo stroja ne pijte alkohola, ki vpliva na reflekse in pozornost!
3. Obujte delovne čevlje in oblecite ustrezno delovno obleko, če je potrebno uporabite zaščitna sredstva!
4. Preglejte območje delovanja stroja! Odstranite ovire oziroma nevarnosti!
5. Pred uporabo natančno preglejte stroj, če je v izpravnem stanju!
6. Posebno pozornost namenite varnostnim napravam!
7. Če je potrebno dotočiti gorivo, pazite, da se ne razlije po motorju ali po tleh!

III. MED UPORABO

1. Motor vključite, ko ste trdno prepričani, da je s strojem vse v redu!
2. Ne vžigajte motorja v zaprtem prostoru, kjer se lahko kopičijo strupeni plini!
3. Delajte le pri dnevni svetlobi ali pri zadostni umetni osvetlitvi!
4. Ne delajte, če pogoji niso ustrezni (slabo vreme, strmina, višina, ...)!
5. Delajte z ustrezno hitrostjo!
6. Pazite pri menjavi smeri!
7. Pri popravilih ali čiščenju ustavite motor!
8. Vročim ali vrtečim delom ne približujte delov telesa!

9. Če okvare ne morete popravite sami, prepustite to strokovnjakom, ne sme se vam muditi, da bi za vsako ceno delo končali še isti dan.
10. Stroj ustavljajte po navodilih!

IV. VZDRŽEVANJE IN SHRANJEVANJE

1. Po uporabi stroj očistite (operite)!
2. Preverite, če je kakšen del poškodovan, ga popravite ali zamenjajte!
3. Uporabljajte originalne rezervne dele!
4. Vijaki in matice morajo biti vedno priviti!
5. Za popravila uporabljajte delovne rokavice!
6. Ko stroj dlje časa ne uporabljate, ne imejte polnega rezervoarja z gorivom!
7. Ne shranjujte toplega stroja!
8. Pazite, da na shranjenem stroju ne pride do požara.

3 TRAKTOR

Traktor je v kmetijski pridelavi premična energetska centrala, pri katerem izkoriščamo vlečno moč, vrtilni moment priključne gredi in moč hidravličnega dvigala.

Vrtilni moment ročične gredi motorja opravlja preko prenosnih naprav mehansko delo:

- na pogonskih kolesih, če traktor uporabljamo za transport ali vleko priključkov,
- poganja priključno gred, katera poganja vrteče dele na različnih priključkih,
- poganja hidravlično črpalko traktorja.

Traktor je nevarno vozilo zaradi naslednjih posebnosti:

- ima visoko težišče (Težišče je točka, v kateri je združena vsa gmota telesa. Določijo jo dolžina, širina in višina traktorja. Ker je prosta višina pod traktorjem visoka, je traktor bočno manj stabilen),
- se podpira v treh točkah; zadaj na levem in desnem kolesu, spredaj na sredini preme (Vozila s šasijo se podpirajo v štirih točkah. Nekateri novejši traktorji so že opremljeni s šasijo in vzmetenjem prednjih koles),
- ima kratko medosno razdaljo, kar mu omogoča večjo okretnost,
- ima manjša prednja kolesa, zadnja velika (klasični traktor),
- ima majhno obremenitev prednjih koles; nepravilen raspored teže,
- ima zavore le na zadnja kolesa (izvedbe do 30 km/h),
- slabe zavorne naprave,
- nepravilna namestitvev priključnih naprav za pripenjanje orodij in strojev.

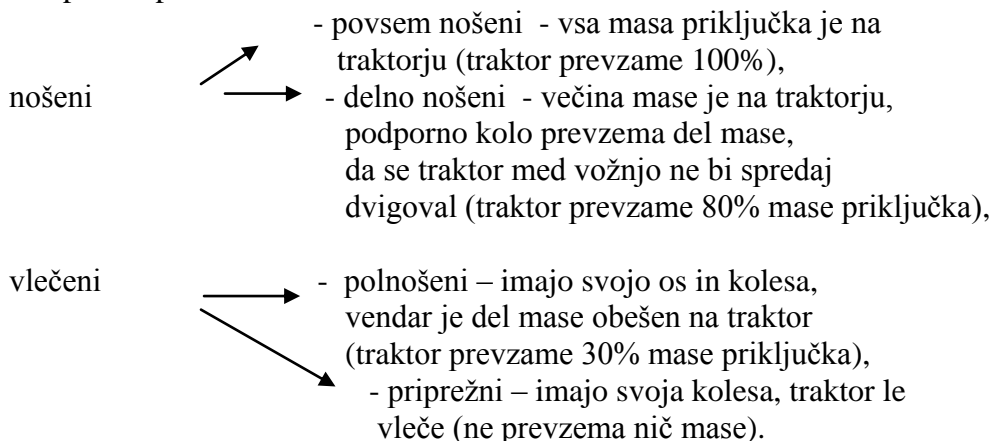
3.1 UPORABNOST TRAKTORJA

Traktor lahko na mestu ali med vožnjo opravlja različna dela: nosi priključek, vleče priključek, poganja priključen stroj ipd. Za to pa potrebuje naprave za priključevanje strojev.

Po načinu spajanja traktorja s priključkom razlikujemo:

- nošene priključke – obešeni so na tritočkovno dvižno ogrodje in jih traktor v celoto nosi,
- polnošene priključke – so delno podprti s svojimi kolesi, delno pa so obešeni na traktor,
- vlečene priključke – imajo svoja kolesa, traktor jih le vleče naprej.

Obstaja še druga delitev, kjer imamo dve glavni skupini: nošeni in vlečeni. Ti pa se delita še v dve podskupini:



Med priključne naprave traktorja spadajo:

1. *Priklop enoosne prikolice* – nameščen je v najnižji točki traktorja in pomaknjena proti zadnji premi, zaradi stabilnosti, ker omogoča pobiranje prikolice s tal, jo imenujemo kar avtomatska kljuka.
2. *Priklop dvoosne prikolice* – nameščen je v ravnini zadnje preme in je pomaknjen malo nazaj, da omogoča lažje obračanje prikolice.
3. *tritočkovni priklop* – služi za pripenjanje nošenih priključkov. Sestavljajo ga leva in desna dvižnica (poteznica) in upornica. Dvižnici sta preko spojnic spojeni z rameni. Stranska nihanja preprečita stabilizatorja.

Pri pripenjanju vedno upoštevamo zaporedje:

- najprej leva dvižnica,
- potem desna dvižnica, ki jo lahko uravnamo z vrtenjem desne spojnice (uho dvižnice približamo čepu priključka),
- nazadnje pripnemo upornico (lahko dolžino reguliramo).

V primeru, da imamo samodejni spojni sistem, lahko voznik opravi priklapljanje kar s sedeža traktorja.

Pri delu s priključki moramo upoštevati, da je nalezni trikot priključka vedno v pravokotnem položaju s tlemi. Traktorski priključek ima tudi idealno točko vodenja, ki je v sečišču smernic leve in desne dvižnice in upornice. Izogibamo se dveh skrajnosti: prvič, če je sečišče preblizu prve preme, je zadnja preme razbremenjena in traktor drsi, drugič, če je sečišče preblizu zadnje preme, je ta zelo obremenjena in ni zdrsa, razbremenjena pa je prva krmilna prema. Točko vodenja uravnamo z daljšanjem oziroma krajšanjem upornice.

Kadar imamo vlečni priključek, sta dvižnici prosti, priporočljivo je, da ju spnemo, najbolje z vzmetjo. Dvižnici stabiliziramo tudi z njivsko prečko. To lahko uporabimo, kadar želimo obremeniti zadnjo premo (upremo v priključni drog prikolice). Njivska prečka pa lahko poškoduje kardansko gred med traktorjem in priključkom.

4. *Priključna gred* – preko kardanske gredi poganja delovne stroje (vrteče dele na priključkih). Vsi traktorji imajo zadnjo priključno gred, vse več pa jih ima tudi priključno gred spredaj. Priključna gred je običajno gnana preko menjalnika. Vklon in izklon je preko sklopke. Drug možen način vklapljanja je elektrohidravlični s stikalom. Priključna gred ima standardizirano število vrtljajev v minuti, in sicer 540, 1000 in 1400. Premer priključne gredi je 35 mm (1 3/8) pri prvi kategoriji in 45 mm za ostale kategorije, število utorov je 6 za prvo kategorijo in 8 ali 21 za večje kategorije.
5. *Spojke hidravličnih naprav* – traktorji so opremljeni z različnim številom hitrih spojk za hidravlične naprave, v uporabi je namreč enocevni, dvocevni ali večcevni sistem za delovanje naprav na priključku.
6. *Spojke za zavorne naprave* – delovanje zavor na prikolici je hidravlično ali pnevmatsko (lahko so tudi mehanske naletne zavore), v ta namen so na traktorju ustrezne spojke.

7. *Električne vtičnice* – traktorji so opremljeni z različnimi električnimi vtičnicami, najpogostejša je 7-poljna vtičnica za svetlobne naprave na priključku. Za delovanje računalniških naprav se uporablja 9-poljna vtičnica.

Pripenjanje priključkov k traktorju na različna mesta pomeni različno obremenitev.

Vaja št. 5

Študent izbere 10 traktorskih priključkov s področja hortikulture in pripravi navodila, v katere priključne naprave jih priključimo na traktorju.

3.2 OBREMENITVE TRAKTORJA

Glede obremenitve razlikujemo: mali traktor z enim priključkom, mali traktor z več priključki, manjši klasični traktor, večji klasični traktor, vlečni klasični traktor, vlečni traktor – enaka kolesa (toga ali pregibna izvedba), čelni traktor, traktor s kabino v sredini, intrac sistem, sistemski traktor za komunalno, sistemski traktor za poljedelstvo in gozdarstvo, ogrodni traktor.

Težišče je točka, kjer se združuje vsa masa traktorja. Ugotavljamo statično obremenitev traktorja.

A Obremenitev praznega traktorja

Obremenitev prednje osi praznega traktorja

$$G_1 = G \times \frac{l_2(\text{razdalja od težišča do zadnje osi})}{l(\text{razdalja med prednjo in zadnjo osjo})}$$

Obremenitev zadnje osi praznega traktorja

$$G_2 = G \times \frac{l_1(\text{razdalja od težišča do prednje osi})}{l(\text{razdalja med prednjo in zadnjo osjo})}$$

B Obremenitev traktorja z nošenim priključkom

Obremenitev prednje osi traktorja z nošenim priključkom

$$G_1 = G \times \frac{l_2(\text{razdalja od težišča do zadnje osi})}{l(\text{razdalja med prednjo in zadnjo osjo})} - \frac{\text{masa priključka} \times \text{razdalja med zadnjo osjo in pripetjem upornice}}{\text{razdalja med prednjo in zadnjo osjo}}$$

Obremenitev zadnje traktorja z nošenim priključkom

$$G_2 = G \times \frac{l_1(\text{razdalja od težišča do prednje osi})}{l(\text{razdalja med prednjo in zadnjo osjo})} + \frac{\text{masa priključka} \times \text{razdalja med zadnjo osjo in pripetjem upornice}}{\text{razdalja med prednjo in zadnjo osjo}} + \text{masa priključka}$$

Vaja št. 6

Študent pripravi izračune za vse obremenitve z naslednjimi podatki:

- masa traktorja 2000 kg,
- razdalja med prednjo in zadnjo osjo 4 m,
- razdalja med težiščem in prednjo osjo 3 m,
- razdalja med težiščem in zadnjo osjo 1 m,
- razdalja med zadnjo osjo in pripetjem upornice na priključku 1,2 m,
- masa priključka 450 kg.

3.3 HIDRAVLIČNA NAPRAVA NA TRAKTORJU

3.3.1 Hidravlični sistem

Enostaven hidravlični sistem traktorja sestavljajo naslednji elementi:

- rezervoar za olje (če ni olje v ohišju menjalnika in diferenciala),
- filter,
- zobniška črpalka (ali boljša regulacijska),
- razvodni ventil (delovni ventil),
- protipovratni ventil,
- varnostni ventil,
- cilinder.

3.3.1.1 Črpalke

Črpalka je vedno osnova hidravličnega sistema. Od motorja traktorja prejema mehansko energijo in jo spreminja v hidravlično. Po načinu delovanja poznamo *rotacijske in batne črpalke*.

Najpogosteje se v traktor vgrajujejo *zobniška črpalka*, saj je enostavne in majhne konstrukcije, sestavljena iz malo delov, ki jih enostavno zamenjamo in ni občutljiva na smeti v olju. Pri hitrem vrtenju in visokem tlaku povzroča nezaželen hrup. Omenjena črpalka je konstantna, ker je količina prečrpanega olja odvisna le od števila vrtljajev motorja. Pretok olja je možen le v eni smeri.

V ohišju črpalke sta dva zobnika. Eden dobiva pogon in vrti drugega. Olje pride v presledke med zobmi. Če olje, ki prihaja iz črpalke, ne oviramo, je tlak majhen. Kadar pretok omejimo z aktiviranjem ventila, se tlak poveča. Velikost tlaka je odvisna od velikosti upora in tesnjenja črpalke. Olje pred vstopom v črpalko potuje skozi filter, kjer se odstranijo nevarni delci.

Pri *regulacijskih črpalkah* lahko spreminjamo količino prečrpanega olja.

Razlikujemo :

- črpalko s krilci, kjer premikamo stator in je količina prečrpanega olja odvisna od razmaka med rotorjem in statorjem,
- radialno batno črpalko, kjer obračanje ekscentra povzroča premikanje batov in ciklično ponavljanje operacij vsesavanja, tlačenja in potiskanja olja.

3.3.1.2 Ventili

Ventili so krmilni elementi, s katerimi uravnavamo gibanje in tlak tekočine v hidravličnem sistemu.

Po načinu delovanja razlikujemo: - razvodne,
- tlačne,
- pretočne,
- zaporne.

Po načinu odpiranja in zapiranja ventila razlikujemo: - mehanske – ročne,
- elektromagnetne,
- hidravlično krmiljene,
- pnevmatično krmiljene,
- kombinirano krmiljene
(elektrohidravlične).

Razvodni ventili so enostavni. Ročno premikamo vodilo v ventilu; vodilo pa ima dele za usmerjanje olja v cilinder in za povratni vod v rezervoar. Ventil z več deli lahko izvede več operacij.

Tlačni ventili vplivajo na tlak. *Varnostni* tlačni ventili omejujejo največji možni tlak v sistemu. Redukcijski ventil znižuje tlak.

Pretočni ventili vplivajo na pretočeno količino olja. S temi ventili se amortizirajo velike hitrosti pri koncu giba bata v cilindru. Pretočni ventil deluje, če je vgrajen tudi regulacijski ventil.

Zaporni ventil dovoljuje ali ne dovoljuje pretoka.

3.3.1.3 Hidravlični cilindri

Hidravlični cilindri omogočajo linearno gibanje. Včasih so uporabljali le enosmerno delujoče hidravlične cilindre, danes se uporabljajo hidravlični cilindri dvosmernega delovanja. Pri traktorjih so bili nekdanj zaprti v posebnem ohišju, kar je povzročilo veliko dela ob popravilih. Sedaj se vgrajujejo na dostopnejših mestih.

3.3.2 Vrste hidravličnega sistema

3.3.2.1 Hidravlični sistem odprtega centra

Pri hidravličnem sistemu odprtega centra deluje črpalka ves čas. Če je bat ventila v nevtralnem položaju, teče olje nazaj v rezervoar. Ko upravljalec potrebuje operacijo z ročico premakne bat v ventilu in odpre novo pot olju. Olje steče v hidravlični cilinder, kjer premakne bat. Ko pride bat v hidravličnem cilindru do konca, naraste tlak, zato se odpre varnostni ventil in tok olja se usmeri v rezervoar. Čeprav lahko pri tem sistemu opravljamo več operacij hkrati, se ena operacija upočasni, če želimo opraviti še drugo. Najprej se premakne hidravlični cilinder, ki potrebuje najmanjši tlak.

3.3.2.2 Hidravlični sistem zaprtega centra

V hidravličnem sistemu zaprtega centra je uporabljena regulacijska črpalka, kjer je možno spremeniti količino prečrpanega olja od nič do maksimalne zmogljivosti črpalke. Če je ventil v nevtralnem položaju, je pot pretoka olja v cilinder in rezervoar zaprta. Kadar ventil omogoča pretok k cilindru, narašča tlak v cevi vse dotlej, dokler se ne odpre regulacijski ventil. Ta ventil deluje na črpalko in ta preide v prazen hod. Tlak med ventilom in črpalko je še naprej velik. Ko preusmerimo delovanje razvodnega ventila, tlak pade. Ko se ta operacija konča, začne črpalka zopet delovati, saj je med ventili in črpalko potreben določen tlak.

Regulacijska črpalka potrebuje še manjšo zobniško črpalko, ki ji pomaga potiskati bate in skrbi, da so njeni valji vedno napolnjeni z oljem.

3.3.3 Vrste krmiljenja hidravličnega dvigala

3.3.3.1 Mehansko krmiljeno hidravlično dvigalo

Hidravlično dvigalo je namenjeno dvigovanju in spuščanju priključkov. Hidravlični sistem ima tudi ventil za krmiljenje priključkov (zunanji krog hidravlike).

Črpalka stalno črpa olje. S stalnim kroženjem olja pa nastaja v njem pritisk (hidrostatični tlak). Tlak v sistemu vzdržuje ventil za regulacijo tlaka, ki se odpre takoj, ko tlak v hidravličnem sistemu naraste čez določeno vrednost. Hidravlično dvigalo na traktorju je lahko enosmerno ali dvosmerno. Enosmerna hidravlika je enostavnejša; olje je v cilindru le na eni strani bata. Če je ventil v nevtralnem položaju, cilinder pa brez olja (spuščen), je priključek v lebdečem položaju. Dvosmerna hidravlika zahteva zahtevnejši razvodni ventil in dvosmerni cilinder. Ko priključek spuščamo, moramo paziti, da operacijo pravočasno prekinemo, drugače dvignemo traktor. Dvosmerna hidravlika je uporabna pri priključkih, ki se neradi pogreznejo v tla.

Hidravlično dvigalo je bilo najprej v veliko pomoč traktoristom pri dvigovanju priključkov. Harry Ferguson je izumitelj hidravličnega dvigala s tritočkovnim priključnim drogovjem in regulacijske hidravlike z otipavanjem odpora tal prek zgornje ročice tritočkovnega priključnega drogovja. Regulacijska hidravlika omogoča: večjo storilnost, višjo kakovost dela in razbremenitev voznika.

Nekatera hidravlična dvigala merijo odpor tal na spodnjih ročicah tritočkovnega drogovja.

3.3.3.2 Elektronsko krmiljeno hidravlično dvigalo

Večina sodobnih traktorjev je danes opremljenih z Boschevim sistemom elektronsko regulirane hidravlike – EHR. To dvigalo ima regulacijo položaja, regulacijo na podlagi vlečnega odpora in mešano regulacijo kot kombinacijo obeh prejšnjih.

Hidravlična črpalka črpa olje v elektromagnetno krmiljene hidravlične ventile, za upravljanje hidravličnih cilindrov, ki služijo za dvigovanje in spuščanje oziroma za vzdrževanje

konstantnega položaja priključka. Elektronska kontrolna enota sprejme vrednosti, ki so bile vnešene na kontrolni plošči in vrednosti signalov senzorja sile in senzorja položaja. Na tem mestu se obdelajo podatki. Vrednosti se prenesejo do razvodnega ventila, ki je električno upravljan. Ventil krmilita dva proporcionalna magneta.

3.3.4 Kontrole, ki se opravljajo za delovanje hidravličnega dvigala

Kontrolo položaja opravlja senzor položaja, ki kontrolira položaj spodnjih ročič, nameščen pa je na ramenih.

Kontrola odpora tal se opravlja na spodnjih ročicah. Električni signali, ki prihajajo iz senzorjev, se obdelajo v elektronski kontrolni enoti. Odtod se prenese ukaz na elektromagnetne ventile za razvod olja. Hidravlični cilindri (dvosmerno delujoči) dvignejo ali spustijo priključek. Na nehomogenih tleh se vzdržuje konstantna sila na spodnjih ročicah, spreminja pa se globina obdelave.

Mešana kontrola (kombinacija kontrole položaja in odpora tal) omogoča reduciranje večjih variacij v delovni globini, ki nastanejo pri regulaciji odpora tal.

Kontrolo nihanja priključka opravljata senzor položaja in senzor sile. Če priključek preveč niha, se poslabša vodljivost traktorja.

Zdrs kontrolirata radar in senzor števila vrtljajev kolesa. Kot prednosti te kontrole se navajajo: krajši čas potreben za delo, manjša obraba pnevmatik, zmanjšanje mehanske poškodbe tal, boljše počutje voznika, ker traktor vozi s konstantno hitrostjo.

Kontrola tlaka omogoča optimalno tlačenje (gaženje) tal. Tlak ugotavlja senzor tlaka.

Kontrolo prednjega hidravličnega dvigala ugotavljajo senzorji sile položaja in tlaka, ki so nameščeni na prednjem delu traktorja.

3.3.4.1 Senzorji

Senzor sile je nameščen na mestu vpetja spodnjih ročič tritočkovnega priključnega sistema. Senzor je podoben sorniku, v votli notranjosti ima dve žičnati navitiji, ki ustvarjata magnetni polji. Sornik se zaradi delovanja sile elastično zvija in pride do magnetoelastičnega efekta.

Pojavi se razlika v magnetnih potencialih. Signal je potrebno še ojačati in poslati do elektronske kontrolne enote za krmiljenje dvigala.

Senzor položaja je nameščen na mestu vpetja dvižnih ramen. Deluje po induktivnem principu. Senzor zaznava premike krivuljne plošče, ki se naslanja na premično palico senzorja. Induktivnost senzorja se veča, ko se premično jedro premika globlje v navitje. Z večanjem indukcije pa se veča upor električnega toka. Iz velikosti električne napetosti na izhodu lahko določimo položaj spodnjih ročič dvigala.

Senzor tlaka je membranski senzor z elektropornimi merilnimi lističi. Membrana je pritrjena na valj, kjer nanjo deluje tlak olja. Meritev se opravlja v območju elastičnosti materiala. Listič pa je zgrajen kot merilna rozeta. S pomočjo senzorja tlaka zmanjšujemo tlačno silo priključka.

3.3.4.2 Kontrolna plošča EHR dvigala

Na kontrolni plošči lahko voznik nastavi:

- regulacijo na podlagi odpora,
- regulacijo na podlagi položaja,
- mešano regulacijo,
- kontrolo zdrsa.

3.3.4.3 Izvedba EHR D hidravličnega dvigala

S traktorji želijo vsi voziti hitreje. Pri hitrosti nad 8 km/h traktorski priključki močno nihajo. Senzorja za merjenje odpora tal zaznata sile, ki nastanejo zaradi gibanja priključka. Signal pride do elektronske kontrolne enote. Vodimo ga v filter, ki poreže frekvence: na izhodu iz filtra dobimo srednjo vrednost signala. Signal je tako enak sliki, ki se pojavlja pri mirovanju. Elektronska krmilna enota uravnava električno krmiljene razvodne ventile, ki dvigajo in spuščajo hidravlično dvigalo. Nihanje priključka oziroma traktorja se pri takšnem nadzoru zmanjša na minimum.

Vaja št. 7

Študent izdela poročilo o sestavi hidravličnega dvigala na traktorju Zetor 4340.

3.4 TRANSMISIJA NA TRAKTORJIH

Transmisijo sestavlja menjalnik, zadnji most traktorja, sklop priključne gredi, prednji pogon in pogon hidravlike.

Z menjalnikom prilagajamo:

- delovno in vozno hitrost oz. vlečno silo,
- spreminjamo smer vožnje (naprej – nazaj).

Menjalnike po namenu delimo na:

- delovne,
- prenosnike navora (reduktor),
- invertorje smeri (naprej-nazaj)

Menjalnike delimo v dve skupini:

a) menjalniki z ročnim pretikanjem:

- zobniški menjalniki, kjer pri pretikanju sestavljamo zobniške pare,
- menjalnik z zobniki v stalnem ozobljenju, kjer pri pretikanju z malim zobnikom pritrdimo zobnik na gred,
- sinhronske menjalnike, kjer so zobniki v stalnem prijemu, pri pretikanju pa preden pritrdimo zobnik na gred, notranji in zunanji stožec omogočita izenačitev števila vrtljajev zobnika in naprave za prijem zobnika,
- menjalnik z možnostjo podvajanja števila prestav, kjer razlikujemo predhodno ali naknadno vklapljanje sistema satelitov.

b) avtomatski menjalniki

- hidrodinamični pretvornik nadomešča torno sklopko, vrtilni moment pa se brezstopenjsko prilagaja pogojem vožnje,
- planetno gonilo sestavlja osrednji zobnik, venec in sateliti z nosilcem, med vožnjo zaviramo venec, satelite ali osrednji zobnik,
- menjalnik s krmilnim sistemom ima hidravlični sistem s črpalko, tipala in krmilno napravo (krmilni ventil, sklopke, zavore, napravo za prosti tek),
- brezstopenjski menjalnik z jeklenim jermenom, kjer se spreminja polmer pogonske in gnane jermenice,
- menjalnik Vario omogoča dobre izkoristke, ker se del moči pošilja preko mehanskega dela, del pa preko hidrostatične transmisije.

Pri vseh menjalnikih skrbimo za zadostno količino ustreznega olja. Okvare menjalnikov so poškodovani zobniki, poškodovani ležaji, zvite gredi, poškodovane vzmeti, poškodovana tesnila, napačno naravnane vile ipd.

3.4.1 Mehanska transmisija

Mehanske transmisije omogočajo traktorju le delno izpolnjevanje zahtev glede ustrezne delovne hitrosti pri posamezni operaciji (delu, transportu).

Hitrost oziroma prestavno razmerje naravnamo z ročico.

Zahteve so naslednje:

- malo število prestavnih ročic,
- možnost hitrega prestavljanja,
- majhna uporaba sile za aktiviranje ročic.

3.4.2 Kontinuirano variabilna transmisija

Kontinuirano variabilna transmisija omogoča neskončno število prestavnih razmerij.

Obstajajo:

- mehanske,
- hidravlične,
- električne izvedbe.

3.4.2.1 Mehanska variabilna transmisija

Med klasične mehanske transmisije spada jermenski variator, ki je bil v preteklosti vgrajen v kombajne. Slabost teh transmisij je zdrs jermena. Še vedno pa se uporablja variabilno kontinuirana mehanska transmisija z verižnimi variatorji, s členkastimi verigami.

3.4.2.2 Hidravlična variabilna transmisija

Hidrostatičen prenos moči se že vrsto let uspešno uporablja na vrtnih in komunalnih traktorjih, gradbenih strojih, komunalnih vozilih, kombajnih itd.

Prvi traktor s hidrostatično transmisijo so razvili v Angliji, leta 1954, kjer sta bila radialna batna hidromotorja s konstantno pretočno količino pritrjena v pestu pogonskih koles traktorja. Hidrostatičen prenos moči predstavlja pretvorbo mehanske energije v hidravlično. Mehansko moč, ki jo dobiva od motorja posreduje hidravlični črpalki. Ta je povezana s hidromotorjem, ki hidravlično moč na vhodu spreminja v mehansko delo na izhodu.

Enostavna izvedba

Hidrostatično transmisijo tako sestavljata *hidročrpalka in hidromotor*. Vsaj ena enota v omenjenem sistemu mora imeti spremenljivo pretočno količino olja. Hidro črpalka, ki dobiva pogon od motorja z notranjim izgorevanjem, potiska olje do hidromotorja. V hidrostatični transmisiji se moč prenaša z gibanjem olja z visokim tlakom in relativno majhno hitrostjo. Pri hidrodinamični transmisiji pa imamo opravka z veliko hitrostjo olja in z nizkim tlakom.

Olje, ki se hitro giblje, omogoča tekočinsko povezavo gonilnikom in turbino. Hidravlična črpalka pri hidrostatični transmisiji je aksialno batne izvedbe s spremenljivo pretočno količino. Zaradi poševne lege vrtljive plošče se med njenim vrtenjem bati gibljejo. Prvo polovico vrtljaja, ko se s ploščo vrtijo navzgor, se umikajo iz valjev, kar povzroča sesanje, z drugo polovico vrtljaja pa se pomikajo proti dnu valjev in iz njih tlačijo olje proti odvodu iz črpalke. Če je poševna plošča popolnoma zravnana, bati stojijo in ni črpanja olja. Regulacija količine olja pri tej črpalci se opravi s spreminjanjem nagiba poševne plošče ali nagiba rotorja, kar je odvisno od izvedbe črpalke. Če predpostavimo, da se motor traktorja vrti s konstantnim številom vrtljajev, se s taki številom vrtljajev vrti tudi črpalka. Z večanjem nagiba poševne plošče oziroma rotorja se povečajo tudi aksialni gibi batov črpalke in s tem tudi celotni pretok črpalke.

Regulacijski aksialni batni hidromotor z nagibom rotorja pa deluje enako kot omenjena črpalka. Nagib rotorja je pri tem hidromotorju možno spreminjati hidravlično. Hidromotor poganja prednjo in zadnjo premo traktorja, ki imata klasičen mehanski diferencial. V tem primeru cevi, ki povezujejo hidročrpalko s hidromotorjem zamenjujejo klasično kardansko gred. Prednost je v poljubnem mestu postavitve motorja, ki poganja hidročrpalko.

Zahtevnejša izvedba z več hidromotorji

Druga izvedba hidrostatične transmisije pa ima več hidromotorjev oziroma pri vsakem kolesu je hidromotor, ki poganja kolo. Ta sistem ima neodvisen pogon vsakega kolesa traktorja. Sinhronizacijo števila vrtljajev vseh koles omogoča poseben elektronski sklop.

Slaba stran omenjenih hidrostatskih direktnih pogonov je slab izkoristek v primerjavi z mehanskimi, saj dosega le 70%. Zato hidrostatične transmisije srečujemo tam, kjer je potrebno pogosto spreminjati hitrost ali smer vožnje, izkoristek pa ni tako pomemben. Izguba nastopi, ker se veliko hidravlične energije spremeni v toplotno. Zato imajo nekatere transmisije vgrajen celo hladilnik olja.

3.4.3 Klasifikacija hidrostatičnih transmisij

Hidrostatično transmisijo sestavljata črpalka in hidromotor, ki sta med seboj hidravlično povezana. Črpalke in hidromotorji so lahko v izvedbi s spremenljivo ali konstantno pretočno količino oziroma prepustnostjo.

Obstajajo štiri izvedbe hidrostatične transmisije:

- črpalka s konstantno pretočno količino in hidromotor s konstantno prepustnostjo,
- črpalka s spremenljivo pretočno količino in hidromotor s konstantno prepustnostjo,
- črpalka s fiksno pretočno količino in hidromotor s spremenljivo prepustnostjo,
- črpalka s spremenljivo pretočno količino in hidromotor s spremenljivo prepustnostjo.

3.4.3.1 Črpalka s konstantno pretočno količino in hidromotor s konstantno prepustnostjo

To je najcenejša izvedba hidrostatične transmisije. Nima možnosti spreminjanja prestavnega razmerja, zato je ne bi bilo smiselno vgrajevati v traktorje.

3.4.3.2 Črpalka s spremenljivo pretočno količino in hidromotor s konstantno prepustnostjo

Iz spodaj predstavljene enačbe je razvidno, da se hitrost na izhodu iz transmisije spreminja skladno s prostornino črpalke. Smer vrtenja hidromotorja se lahko spreminja s premikanjem poševne plošče naprej in nazaj, kar povzroči spremembo pretoka olja. Ta izvedba transmisije omogoča kontrolo hitrosti v celotnem območju, ne glede na smer vožnje. Toda navor motorja ne more naraščati z naraščanjem tlaka v sistemu. Tlak bo blizu njegove zgornje meje, če bo transmisija pri polni moči, kar pomeni pri maksimalni hitrosti motorja in maksimalnem navoru. Zmanjšanje hitrosti motorja povzroči zmanjševanje pretočne količine črpalke, navor pa ne moremo dvigniti s povečanjem tlaka v sistemu. Slabost te transmisije je, da ima manjšo možnost prenašanja transmisije pri majhnih hitrostih. Pogosto jo imenujemo transmisija konstantnega navora. Uporablja se pri vrtnih traktorjih in kombajnih, kjer ne potrebujemo velike vlečne moči pri majhni hitrosti.

$$N_m = (e_{vm} e_{vp}) P_p / P_m N_p$$

N_m = število vrtljajev motorja vrt./min.

N_p = število vrtljajev črpalke vrt./min.

P_p = prostornina črpalke cm^3 /vrt.

P_m = prostornina motorja cm^3 /vrt.

e_{vm} = volumetrični izkoristek motorja

e_{vp} = volumetrični izkoristek črpalke

3.4.3.3 Črpalka s fiksno pretočno količino in hidromotor s spremenljivo prepustnostjo

Hitrost motorja lahko povečamo z zmanjševanjem prostornine motorja oziroma zmanjšamo z večanjem prostornine motorja. Zvečanje prostornine motorja poveča tudi navor motorja brez spremembe tlaka v sistemu. Teoretično je sposobnost prenašanja moči transmisije odvisna od razmerja hitrosti. Transmisije z ročnim pretikanjem in Power Shift transmisije imajo karakteristiko transmisije konstantne moči, ki je zaželjena transmisije. Ta izvedba transmisije ne more omogočiti spremembo smeri. V primeru, da se prostornina motorja spreminja z

večjega na manjše, se bo hitrost motorja spremenila z zelo veliko hitrosti na zelo veliko negativno hitrost. Tako velike spremembe hitrosti niso sprejemljive. Te izvedbe transmisije tudi ne zagotavljajo reverzibilnosti.

3.4.3.4 Črpalka s spremenljivo pretočno količino in hidromotor s spremenljivo prepustnostjo

Ta tip transmisije omogoča odlično kontrolo hitrosti in možnost reverzibilnega delovanja. Tudi pri nižjih hitrostih dobro prenaša moč (za razliko od hidrostatične transmisije s črpalko spremenljive pretočne količine in hidromotorjem konstantne prepustnosti). V traktorjih se ta transmisija pogosto uporablja. Teoretično hidrostatična transmisija lahko sama pokrije celotno območje hitrosti traktorja, toda ne z maksimalnim izkoristkom. Zato se marsikateri proizvajalec z omenjeno hidrostatično transmisijo poveže z ročno upravljano mehansko transmisijo (primer Case-ove transmisije). Navor in prostorski izkoristek sta največja pri maksimalni hitrosti in tlaku. Ročno upravljana mehanska transmisija se uporablja za izbiro glavnega območja hitrosti, hidrostatična transmisija pa omogoča neskončno majhnih sprememb znotraj glavnega hitrostnega območja. Izkoristek take transmisije je do 80%.

Vaja št. 8

Študent primerja transmisijo pri traktorju Zetor 4718 in vrtnim traktorjem Castelgarden 102/17.

3.5 ELEKTRONSKI NADZOR PRI STROJIH

Prvi vpliv elektronike zasledimo pri digitalnem traktometru. Kasneje so se razvili mikroprocesorji. Brez osebnega računalnika si življenja ne moremo več zamisliti.

Za delo potrebujemo:

- vnos,
- procesno obdelavo,
- izpis.

3.5.1 Osnovni računalnik

Elektronika služi za predelavo podatkov v računski obliki. Za vnos služita tipkovnica in magnetna plošča, podatke obdela procesor, ki ima zmogljivost hranjenja, izpis dobimo na monitorju oziroma tiskalniku.

3.5.2 Procesni računalnik

Že ime pove, da se uporabljajo pri določenem procesu (krmljenju živine, prezračevanju prostorov itd.).

Sestavljajo ga:

- senzor (za vnos),
- procesor,
- vklopnik (za iznos).

3.5.2.1 Senzorji

Senzorji so deli za dojemanje stanja kot so temperatura, vlaga, masa, pot itd. Senzor mora poslati do procesorja impulz, ki je pod ali brez napetosti.

Senzor sestavljajo:

- vir energije,
- senzorni element,
- oddajnik signala,
- element za pretvarjanje ali popravljanje signala.

Senzorje delimo v 4 skupine:

1. mehanski način s stikalom (vklop/izklop) → pulz (kot signal)
2. elektronski – magnetni kontakt (vklop/izklop) → pulz (kot signal)
 - udarec (premik) → analogni signal
 - induktivni (premik, drugo stanje) → analogni signal
 - upornost (moč, pritisk) → analogni signal
3. mikrovalovni – ultrazvok (popolno stanje) → digitalni signal
 - radar (večja ali nižja hitrost) → digitalni signal
4. optično elektronski – fotocelica (sevanje) → digitalni signal
 - svetlobni odziv (prehod) → digitalni
 - kamera (slika) → inteligenen signal

3.5.2.2 Procesorji

V nasprotju z osebnim računalnikom ne govorimo o sistemski enoti, ampak o predelovalniku. Ne glede na različne oblike signalov so mogoči le trije podatkovni vhodi.

Razlikujemo naslednje:

- impulze, ki jih predela v številnih kanalih, pri tem upošteva številčne enote impulzov, procesor prejme le vsoto, ki je digitalna vrednost,
- analogne signale; vijuge so številčne vrednosti, za spremembo potrebujemo analogno digitalni spreminjevalnik, več ko je enakih delov natančneje boljše je, prav tako je boljše, če so višji impulzi in krajši intervali,
- digitalne signale procesorji enostavno razberejo.

3.5.2.3 Akterji – izvrševalniki

Procesor ustavi izpis, ki ga vnese na regulator, ki ukaz izvrši. Kot akterje prištevamo releje, tulce, stopenjske motorje.

Kot prejemniki nastopajo:

- električno stikalo,
- magnetno stikalo,
- magnetni ventil,
- magnetna sklopka.

Pri teh sistemih se vedno pojavljajo težave. Prilagoditev sistema imenujemo kalibriranje. Delovanje je zelo poenostavljeno, če ima procesor lasten kalibrirni program.

Vaja št. 9

Študent predstavi delovanje računalnika na traktorju Steyr 9090 AM.

3.6 IZRAČUN MOČI TRAKTORJA

Moč traktorja za delo je sestavljena iz različnih vplivov:

$$P_m = P_w + P_{st} + P_g + P_q + P_n + P_z + P_{pg} + P_h + P_l + P_a + P_r$$

P_m = moč motorja

P_w = moč potrebna za vozne upore

P_{st} = moč potrebna za strmine

P_g = moč potrebna za prenose

P_q = moč potrebna za premagovanje zdrsa

P_n = moč na pogonskih kolesih

P_z = moč potrebna za vleko priključka

P_{pg} = moč potreba za pogon priključne gredi

P_h = moč potrebna za hidravlično dvigalo

P_l = moč potrebna za premagovanje zračnega upora

P_a = moč potreba za pospeševanje

P_r = moč rezerve

Moč motorja je seštevek vseh moči.

1. Moč potrebna za vozne upore

$P_w = \text{masa traktorja (sila pritiska)} \times \text{skupni kotalni upor} \times \text{hitrost}$

Masa traktorja izrazimo v N, upoštevamo gravitacijski pospešek $9,81 \text{ m/s}^2$

Kotalni upor = 0,3 – zorana njiva, 0,1 – travnik, 0,05 – poljska cesta, 0,015 – asfalt ali beton

Hitrost traktorja izrazimo v m/s

2. Moč potrebna za strmine

$P_{st} = \text{sila pritiska} \times \text{strmina} \times \text{hitrost}$

$\text{Strmina} = \frac{\text{višinska razlika} / \text{dolžina poti}}{100}$

3. P_g = moč potrebna za prenose

Če upoštevamo, da je izkoristek prenosov 92%, lahko vzamemo 10% povečanje P_w .

4. P_q = moč potrebna za premagovanje zdrsa

$P_q = \text{obodna hitrost} \times \text{sprememba hitrosti}$

Lahko pa upoštevamo le zdrs:

- 5 km/h oz. 1,39 m/s = dejanska hitrost
- 6 km/h oz. 1,66 m/s = teoretična hitrost

$$q = \frac{1,66 - 1,39}{1,66} = 0,172 \times 100 = 17,2 \%$$

$$P_q = P_w \times 1,172$$

5. P_n = moč na pogonskih kolesih

$P_n = \text{skupna sila} \times \text{hitrost}$

Skupna sila = koeficient oprijemljivosti \times skupna masa \times gravitacijska sila
Koeficient za traktorje je 0.6.

6. P_z = moč potrebna za vleko priključka

$P_z = \text{sila (masa priključka)} \times \text{hitrost}$

7. P_{pg} = moč potreba za pogon priključne gredi

$P_{pg} = \text{vrtljni moment} \times \text{kotna hitrost}$

$$P_{pg} = \frac{\text{vrtljni moment (v Nm)} \times 540 \text{ o/min}}{60}$$

8. P_h = moč potrebna za hidravlično dvigalo

$P_h = \text{pretok črpalke} \times \text{tlak}$

Razlaga na primeru:

$$P_h = 45 \text{ l/min} \times 150 \text{ bar} = \frac{45 \times 150 \times 100000}{1000 \times 60} = 11250 \text{ W} = 11,25 \text{ kW}$$

(100000 – pretvori bar v N/m², 1000 – pretvori dm³ v m³, 60 – pretvori min v sek)

9. moč potrebna za premagovanje zračnega upora – do 20km/h se upošteva 0

10. Pa = moč potreba za pospeševanje – prištej 10 % moči traktorja

11. Pr = moč rezerve - prištej 10 % moči traktorja

Vaja št. 10

Študent pripravi izračun moči traktorja.

Na razpolago ima naslednje podatke:

- masa traktorja = 4500 kg,
- dejanska hitrost traktorja = 27 km / h,
- teoretična hitrost = 29 km / h,
- višinska razlika = 17 m, na dolžini 100 m,
- vrtilni moment 200 Nm,
- pretok črpalke 65 l / min,
- tlak črpalke 150 bar.

Premagovanje strmine in zdrs preverite:

<http://video.aol.com/video-detail/freza-trial-radim/2413790394/?icid=VIDURVAUT02>

3.7 UPRAVLJANJE SEDEŽNE KOSILNICE

Podatki o stroju:

TRAKTORSKA (SEDEŽNA) KOSILNICA Castel garden 102

- motor
 - otto, 1 valj, 466 cm³, 12,95 kW (17,5 KM), zračno hlajen, tlačno mazanje, zamenljiv oljni filter, zamenljiv zračni filter
- transmisija
 - hidrostatična
- hitrost
 - 0 – 8,8 km/h naprej in 0 – 4,5 km/h nazaj
- krmiljenje
 - volan – mehanski (zobniški prenos)
- zaustavljanje
 - spustimo pedalo
- zaviranje (parkiranje)
 - z nogo pritisnemo predalo, z gumbom blokiramo zavoro
- pogon
 - elektro sklopka (vklop s stikalom)
- sedež
 - vzmeten, oblazinjen
- širina košnje
 - 102 cm, dve rezili (mulčenje, zadnji izmet izmet, pobiranje v košaro prostornine 300 litrov)



Slika 1: Sedežna kosilnica Viking

Vir: <http://www.met.si/meta/Proizvodi/Viking/Kosilnice/skosilnice.html>, 16.11.2008

Vaja št. 11

Študent pokosi s sedežno kosilnico določeno površino. Napiše poročilo o delu, ki obvezno vsebuje namen uporabe predstavljenega stroja in osebno mnenje o stroju.

4 OBDELAVA TAL

Obdelavo tal razdelimo na:

- osnovno obdelavo tal,
- dopolnilno obdelavo tal.

4.1 SISTEMI OBDELAVE TAL

Po obstoječi terminologiji danes razlikujemo tri temeljne sisteme obdelave tal:

- konvencionalno obdelavo (obdelava s plugom),
- konzervirajočo obdelavo (obdelava brez pluga),
- neposredno setev (setev brez predhodne obdelave tal).

Sistem obdelave tal je odvisen od tipa tal, stanja tal, predposevka, klime, navad pridelovalca in opremljenosti posestva s stroji.

Pri reducirani obdelavi tal izpuščamo oranje in klasično dopolnilno obdelavo in opravimo obdelavo s prekopalnikom neposredno pred setvijo, da bi se izognili tveganju zaradi vpliva padavin na tla po obdelavi.

4.1.1 Osnovna obdelava tal

Naloga osnovne obdelave tal je zemljo obrniti, da pride spočita zemlja na vrh in da utrujeno zemljo damo nižje, prav tako pa zemljo zrahljati, zdrobiti in prezračiti. Rastlinske ostanke in hlevski gnoj najlažje vložimo v tla z osnovno obdelavo (z oranjem).

Orodja in stroji za osnovno obdelavo so:

- lemežni plug,
- diskasti plug,
- vrtavkasti plug
- nihajni plug,
- prekopalnik,
- lopatnik,
- rotaspe.

Lemežni plug se še vedno največ uporablja. Prav ta je nasledil ralo. Lemež in deska sta skozi vso zgodovino ohranila svojo funkcijo.

Oranje z lemežnim plugom je rezanje vzdolžnega traku zemlje od celine. Zemljo, ki jo dvigne in obrne za 120 – 140°, imenujemo brazda. Kot obračanja je odvisen od preseka brazde; od razmerja med globino in širino. Lemež ima naloga odrezati dno brazde in jo rahlo privzdigniti, medtem ko jo deska obrne. Sodobni plugi imajo predplužnike, ki služijo za vnašanje žetvenih ostankov in hlevskega gnoja v dno brazde. V zemlji nastanejo razpoke, ki so večje v suhi in lahki zemlji, manjše pa v mokri in težki zemlji. Kjer so razpoke manjše, je potrebno opraviti več dela pri dopolnilni obdelavi. Pri oranju razlikujemo jesensko (zimsko) oranje in spomladansko oranje. Jesensko oranje pušča zemljo delovanju mraza, ki večje grude zdrobi.

Naor je naorana višina. Naor pri oranju njive znaša 30% višine brazde, pri oranju ledine (travnika) pa znaša ½ višine brazde.

Širina pnevmatik je pomembna pri oranju. Kolo traktorja ne sme tlačiti obrnjene brazde. To dosežemo z izbiro ustreznih (ožjih) pnevmatik ali z izbiro ustreznega pluga (širša brazda).

Vlečni upor je odvisen od vrste tal, širine brazde, globine brazde, oblike lemeža, oblike plužne deske in hitrosti vožnje traktorja.

Sestavni deli lemežnega pluga:

- okvir,
- stolp,
- črtalo,
- predplužnik,
- plužna telesa,
 - o gredelj,
 - o plužna glava,
 - lemež,
 - deska (in podaljški deske),
 - plaz,
 - peta plaza.

Vaja št 12

Študent nastavi dvobrazdni obračalni lemežni plug in zaorje brazdo.

4.1.2 Dopolnilna obdelava tal

Po osnovni obdelavi je zemlja le redkokdaj dovolj zdrobljena in zgoščena za sprejem semena. Za drobljenje grud in poravnavanje površine so na voljo številna orodja in stroji.

Orodja in stroji za dopolnilno obdelavo so:

- kultivator,
- krožna brana,
- klinasta brana,
- kotalne brane,
- valjarji,
- vrtavkasta brana
- nihajna brana,
- predsetvenik.

Pri obdelavi oziroma pri uporabi traktorskega priključka vedno znova želimo doseči čim boljši delovni učinek. Z izbiro in uporabo ustreznega traktorskega priključka moramo doseči ne le veliko storilnost, ampak tudi temelje za zeleno rast rastline ob upoštevanju vremenskih razmer. Ne smemo pa pozabiti na kvalitetno seme.

Za kalitev je potrebna določena temperatura; solata 2-3 °C, zelje 0-5 °C, kumare 12-13 °C. Voda se v zemlji dovaja s pomočjo kapilarnega vzpona vode, ki poteka preko grud. Setveni sloj naj ima dva dela: posteljico in pokrivalo. Posteljica naj bo utrjena. Pokrivalo mora puščati

toploto in zrak do semena. Po obdelavi nastane zmes manjših in večjih delcev. Okvirno merilo je srednji premer delcev zemlje – GMD. Željeni premer dosežemo z večkratnimi obhodi ali z uporabo vrtečih strojev za obdelavo.

a) Vpliv velikosti talnih delcev na setev

Velikost delcev v sestavi setvenega sloja vpliva na kalitev. Pri žitu je pri srednji velikosti delcev 5 mm dosežen 100% vznik. S povečanjem talnih delcev je vznik lahko le 35%. Vzrok naj bi bila slabša dobava vode in večja masa talnih delcev. Ko so preizkusili setev v tla, kjer je bila velikost delce manj kot 5 mm, je bil vznik le 75%. To naj bi bila posledica neenakomerne globine odlaganja semena. Ob setvi mora biti setveni sloj – posteljica v tesni povezavi s slojem zemlje, iz katerega se dovaja voda. Pokrovka ne sme biti iz predrobnih delcev, kar je na začetku sicer ugodno za hitro kalitev (prepušča toploto in zrak), kasneje pa se ta sloj zablati.

Velikost talnih delcev mora biti prilagojena velikosti semena.

b) Vpliv vlage zemljišča na učinek obdelave

Učinek orodja ali stroja za obdelavo tal je v veliki meri odvisen od vlažnosti zemljišča; mokro ali suho. Pri presušenihih grudah je poraba energije za drobljenje velika, pri mokrih tleh pa je slaba nosilnost zato traktor pušča sledi – kolesnice. Obdelovalnost tal je najprimernejša pri 10-20 % vlažnosti.

c) Naloge orodij in strojev za dopolnilno obdelavo tal

Dopolnilna obdelava tal je omejena na 10 cm globine obdelave. Lahko jo prilagodimo ali sejemo seme ali sadimo sadike ali gomolje.

Delovni elementi na orodjih in strojih morajo drobiti, ravnati, mešati, utrditi tla, uničevati plevele, organski gnoj, mineralna gnojila in kemična sredstva zadelati v tla.

Takoj po oranju je v tleh največja zračnost, saj je gostota tal $0,8 \text{ g/cm}^3$. Ko pa tla obdelamo npr. s predsetvenikom se tla zgostijo in gostota znaša $1,4 \text{ g/cm}^3$.

Vaja št. 13

Študent primerja obdelavo tal s klinasto brano, drobilko in predsetvenikom.

5 ZASNOVA POSEVKA

5.1 SESTAVNI DELI SEJALNICE IN VRSTE SEJALNIC

Sejalnica ima nalogo, da seme odlaga na željeno globino, vrstno in medvrstno razdaljo. Pri tem ne sme poškodovati semena. Seme je najrazličnejših oblik in velikosti.

Setev je vezana na tehnologijo pridelave rastlin. Razlikujemo sejalnice s strnjenim odlaganjem semena in preslednim odlaganjem. Glede zajemanja semena ločimo mehanične sejalnice in pnevmatične sejalnice.

Vsaka sejalnica ima nasipnico, izmetalno napravo, sejalne cevi, sejalne lemeže, pritisne kolote in pogonsko napravo. Veliko sejalnic ima tudi marker, ki označi, kje mora voziti traktor pri naslednjem obhodu.

Nasipnica je prostor, kamor nasujemo seme. Lahko je stožčaste ali podolgovate oblike. Pri podolgovati obliki mora imeti prekate, če jo želimo uporabljati na neravnem terenu. Sejalne cevi morajo omogočiti, da seme nemoteno potuje od izmetalne naprave do sejalnega lemeža. Sejalni lemež dela brazdo, v katero padejo semena. Pritisni kolot seme stisne z zemljo in brazdo zapre.

Mehanična sejalnica s strnjenim odlaganjem semena ima podolgovato nasipnico, v kateri se vrtil mešalo, ki usmerja semena k izmetalni. Izmetalno je odgrebalo z bodicami ali z žlebovi. Druga oblika so zajemalke, kjer moramo zajemalke menjati glede na velikost semena. Pogon izmetal je urejen preko menjalnika od pogonskih koles. Z menjalnikom urejamo gostoto setve.

Centrifugalna sejalnica s strnjenim odlaganjem semena ima lijakasto izmetalno z rebri, ki se vrtil s hitrostjo 350 do 1000 vrtljaji v minuti. Nad njim je obroč z odprtini, kjer so pripete sejalne cevi. Pred lijakastim izmetalom se nahaja odmerni stožec. Izmetalno deluje kadar se lijak vrtil in se z rebri zajeto seme dviga ob steni navzgor do lukenj na obroču (vpliv centrifugalne sile).

Pnevmatična sejalnica s strnjenim odlaganjem semena razdeljuje semena z močnim zračnim tokom, ki ga ustvarja ventilator. Zajemalo je valjaste oblike z žlebovi, ki ga lahko prečno premikamo in tako reguliramo gostoto setve, ker seme odgreba z večjim ali manjšim delom. Semena padajo v zračni tok. Ta odnaša semena v osrednje razdelilo, ki jih razporedi v radialno razmeščene odprtine povezane s sejalnimi cevmi.

Mehanična sejalnica s preslednim odlaganjem semena se po konstrukciji razlikuje od sejalnic s strnjenim odlaganjem semena, saj ima za vsako vrsto posebej sejalno enoto sestavljeno iz nasipnice, izmetalne naprave, sejalne cevi in sejalnega lemeža. Izmetalna naprava je lahko: sejalni kolot z utori na obodu, sejalni kolot z žlicami, sejalna plošča z zajedami ali luknjami, trak z vdolbinami ipd. Sejalni kolot ali plošča se vrtil v nasipnici in posamično zajema semena v luknje, žlice ali zajede. Sejalni trak pa se pomika pod nasipnico, semena padajo v udolbine. Kolot, plošča ali trak semena prenese k sejalnim cevem.

Pnevmatične sejalnice s preslednim odlaganjem semena so podtlačne ali nadtladne. Podtlačna sejalnica zajema semena s prisosovanjem na luknje na obodu sejalnega kolota. Sejalni kolot se vrtil v ohišju, kjer je vakuum, ki ga ustvarja ventilator. Na določenem delu ohišja ni vakuma in

tam seme ni prisesano, zato pade v sejnalno cev. Nadtlačna sejalnica in šobo nad sejalnim kolutom in s tlakom izbije seme, ki ni trdno v luknji (v primeru, da sta v luknji 2 semeni).

5.2 NASTAVITEV SEJALNICE

5.2.1 Nastavitev gostote setve

Pri sejalnicah za strnjeno setev pod sejalnimi lemeži namestimo posode, zavrtimo pogonsko kolo 20x. Stehramo količino izmetanega semena, izračunamo posejano površino; obseg pogonskega kolesa 20x in pomnožimo z delovno širino sejalnice. Količino semena delimo s površino in dobimo gostoto setve.

5.2.2 Nastavitev markerja

Marker nam označi pot vožnje v naslednjem obhodu. Poznati moramo širino traktorja, delovno širino sejalnice in potem lahko izračunamo marker.

Vaja št 14

Študent izračuna potrebno količino semena za površino 1 ha. Na razpolago ima naslednje podatke: obseg kolesa je 0,9 m, širina sejalnice je 2,25 m, izmetana količina semena je 1,3 kg.

Študent izračuna dolžino markerja za sejalnico s 6 sejalnimi lemeži v razmaku 40 cm. Medkolesna razdalja pri traktorju je 1,85 m.

5.3 PNEUMATSKA SEJALNICA ZA SETEV V MULTIPLOŠČE

V Sloveniji je najbolj znan italijanski proizvajalec sejalnic URBINATTI.

Pred uporabo oziroma sejanjem opravimo naslednje:

- priključimo sejalnico na kompresor 8 barov, s posodo 24 litrov,
- uravnavamo hitrost pomika in vakum,
- nastavimo šobe :
 - o glede na multiploščo – število gnezd,
(mest v vrsti in po dolžini plošče),
 - o glede na seme – velikost luknje na šobi.

Vaja št. 15

Študent pripravi sejalnico za setev. Opravi priklop zraka, nastavitve šob, vakuma, pomika.



Slika 2: Sejalnica za setev v multiplošče

Vir: <http://www.urbinati.com/default.asp?id=383>, 27.11.2008

6 KEMIČNO VARSTVO RASTLIN

6.1 ŠKROPLJENJE

Med strojno varstvo rastlin prištevamo varstvo s tekočino ali varstvo s prahom. Pri varstvu s tekočino razlikujemo varstvo največkrat opravimo škropljenje.

Škropilnice nanašajo škropivo v tankem sloju na rastlinsko površino ali na tla. Škropivo je v obliki suspenzije (zmes fino razpršenih trdih, v vodi netopnih delcev) ali emulzije (zmes razpršenih tekočih delcev v vodi).

Najbolj razširjene so nošene traktorske škropilnice z rezervoarjem prostornine 300 do 600 litrov. Vlečene škropilnice imajo rezervoar prostornine 1500 litrov.

Glavni deli škropilnic so:

- sod ali rezervoar,
- mešalo,
- črpalka,
- regulator pritiska ali pretočni ventil,
- cevi in šobe (škropilne letve),
- naprava za polnjenje (injektor).

Sod mora biti izdelan iz snovi, ki je odporna proti kemičnim sredstvom. Danes uporabljamo predvsem umetne snovi, ki jih je lahko čistiti, so odporne proti mrazu in so prosojen, da se vidi zaloga škropiva.

Mešalo je potrebno za vzdrževanje suspenzij in emulzij oziroma za preprečevanje sesedanja. Mehanično mešalo je kot propeler, hidravlično pa del škropiva iz obtoka vrača nazaj v sod.

Črpalka sesa škropivo iz sode in ga potiska skozi šobe. Črpalke ustvarjajo tlak od 7 do 60 barov. Črpalk je več oblik. Batna črpalka ima ventil za vsesavanje in ventil za izrivanje. Sunkovito izrivanje uravnava zračnik (balon napolnjen z zrakom v črpalki). Bat in valj morata biti iz materiala, ki je odporen na kemična sredstva. Batno-membranska črpalka je boljša, saj bat ne pride v stik s škropivom. Bat je v oljni kopeli nad njim pa membrana, ki ima nalogo vsesavati in iztiskati škropivo. Centrifugalne črpalke se redko uporabljajo. Valjčne črpalke so zelo preproste. V okrovu črpalke se vrti ekscentrično postavljen rotor z valjastimi utori na robu. V teh utorih so valjčki, ki se odmaknejo do rotorja in zajamejo škropivo, v stisnjem delu pa ga izrinejo v tlačno cev.

Pretočni ventil imenujemo tudi regulator tlaka. Črpalka dovaja več tekočine kot jo izteče skozi šobe. Presežek pretočni ventil vrača v sod. Ventili imajo vzmet in vijak s katerim uravnavamo napetost vzmeti oziroma tlak. Na ventilu je običajno nameščen tudi manometer za kontrolo tlaka.

Šobe so zelo občutljivi deli škropilnice. Od njih je v veliki meri odvisen nanos škropiva. Pomemben je pretok šob in kot pod katerim škropijo. Ploske šobe imajo pahljačast curek, saj spuščajo škropivo skozi okroglo vrtino v sploščen kanal. Pri odbojnih šobah pada curek na odbojni stožec, ki curek razprši. Stožčaste šobe oblikujejo poln stožčast curek. Vrtinčne šobe oblikujejo votel okrogel curek. Pri škropilnicah so šobe nameščene na škropilne letve

različnih delovnih širin. Poznamo pa tudi škropilne letve za posebne namene, kjer niso šobe obrnjene proti tlem. Tak primer so naprave za škropljenje visokih kultur (npr. v sadovnjaku).

6.2 TESTIRANJE STROJEV ZA VARSTVO RASTLIN

Po zakonu je potrebno vsaki 2 leti opraviti testiranje škropilnic. Osnovni namen testiranja strojev za varstvo rastlin je ugotoviti njihovo stanje.

Testiranje obsega:

- preverjanje morebitnih tehničnih pomanjkljivosti:
 - splošni videz,
 - okvare sestavnih delov,
 - tesnost sklopov,
 - delovanje instrumentov.
- preverjanje z meritvami:
 - zmogljivost črpalk – quantotest – to je merjenje pretoka črpalke v l/min,
 - merjenje tlaka – manotest – različna območja, merimo v barih ali Pa,
 - površinsko razporeditev škropiva (škropilnice) – dozitest – s posebno dozirno mizo in menzurami, ki kažejo količino škropiva,
 - hitrost vetra in količino zračnega pretoka (pršilnike) – turbotest – v m/s in m³/h,
 - merjenja zračnega tlaka v hidravličnem blažilniku črpalke.

6.3 PORABA VODE NA POVRŠINO

Porabo vode na hektar lahko pridobimo s praktičnim preizkusom. Napolnimo škropilnico s 100 litri vode. Izmerimo dolžino 100 m poti. Nastavimo vrtljaje motorja na 540 obratov na priključni gredi in ustrezen tlak škropilnice. Prevozimo pot z vključeno škropilnico.

Ugotovimo koliko vode smo porabili. Izračunamo poškopljeno površino (pot x delovna širina). Tako ugotovimo porabo vode na hektar.

Primer:

Na 100 m dolgi poti smo porabili 35 litrov vode. Delovna širina škropilnice je 12 m. Poškropili smo 1200 m². $10000 \text{ m}^2 / 1200 \text{ m}^2 = 8,33$, 35 litrov $8,33 = 291,5$ litra/hektar

Lahko pa porabo vode tudi izračunamo.

Primer:

Traktor je za 100m poti potreboval 7,3 s.

Uporabili smo šobe s pretokom 2,28 l / min. Škropilnica pa ima 18 šob na razdalji 0,5 m.

$2,28 \text{ l / min} \times 14 = 31,92 \text{ l / min}$ $31,92 : 60 = 0,53 \text{ l / s}$ $0,53 \text{ l / s} \times 7,3 \text{ s} = 3,88 \text{ litra}$

$18 \text{ šob} \times 0,5\text{m} = 9\text{m}$ $100 \times 9 = 90 \text{ m}^2$. $10000 : 90 = 111,11$ $3,88 \times 111,11 = 431 \text{ l / ha}$

Vaja št. 16

Študent izračuna porabo vode na hektar pri hitrosti traktorja 4,94 km/h. Škropilnica ima 14 šob na razdalji 0,5 m s pretokom 0,67 l / min pri tlaku 18 barov.

Študent razloži podatke na kontrolnem listu pri testiranju škropilnice.

7 EKONOMIKA PRI UPORABI MEHANIZACIJE

Pomembno vprašanje je tudi znižanje stroškov pri delu. To pomeni predvsem smotrno uporabo energije in izrabo časa.

7.1 POTREBNI ČAS ZA IZVEDBO NEKEGA DELA

Za dela na našem področju potrebujemo določen čas. V čas dela spada:

- čas hoje od pisarne ali stanovanja do garaže,
- zagon traktorja in vožnja do priključka,
- pripenjanje priključka,
- nastavitev priključka,
- pot do njive,
- opravljanje dela:
 - o efektivno opravljanje dela,
 - o obračanja,
 - o zastoji,
- čiščenje,
- pot do doma,
- ureditev priključka,
- odpenjanje priključka,
- vožnja s traktorjem v garažo,
- čas hoje do pisarne, stanovanja.

Nekatere podatke izračunamo, druge pa ocenimo.

Vaja št. 17

Študent izračuna potreben čas za oranje 1 ha njive. Potrebni podatki: pešec hodi 5km/h, vožnja traktorja po cesti 25km/h, hitrost traktorja po dvorišču 10km/h, hitrost oranja 5km/h od pisarne do garaže 200m, garaža-strojna lopa 1km, pripenjane in odpenjanje po 10 min, pot do njive 3,2 km, obračanje po 1min, širina oranja 0,7 m, dolžina njive 200m, širina 50m.

Študent izračuna potreben čas za škropljenje 1 ha njive. Na razpolago so naslednji: 10 min polnjenje škropilnice, 20 min praznjenje na njivi, 20 min. čiščenje doma, širina škropilnih palic 10m. Manjkajoče podatke glej v podatkih oranje.

7.2 OBLIKOVANJE CENE STROJNE URE

Vrste stroškov:

- stalni (amortizacija, shranjevanje, zavarovanje),
- spremenljivi stroški (gorivo, mazivo, vzdrževanje).

Amortizacija:

- je odpis dela vrednosti od osnovnih sredstev,
- je znesek, ki ga moramo privarčevati, da lahko po določenem številu let zaradi izrabljenosti ali tehnološke zastarelosti nabavimo nov stroj,
- je odstotek nabavne vrednosti stroja in je odvisen od dobe izkoriščanja stroja.

Oblikovanje cene ure:

- amortizacija = nabavna vrednost / življenjska doba,
- obresti = nabavna vrednost x obrestna mera (2-10%) / 2 x 100,
- shranjevanje = 2% nabavne vrednosti,
- zavarovanje = 2% nabavne vrednosti,
- gorivo = povprečna poraba na uro x cena,
- mazivo = 4% vrednosti goriva,
- vzdrževanje = 3% od nabavne vrednosti na število opravljenih ur.

Vaja št. 18

Študent pripravi izračun strojne ure za:

- **traktor: Podatki so: cena traktorja je 24.600 EUR, doba amortizacije je 12 let, obresti 2%, vzdrževanje 3%, poraba goriva 10 litrov na uro, cena goriva 1,20 EUR, letno opravi 600 ur**
- **viličar: cena viličarja je 3.200 EUR, uporabljamo ga 15 let, letno opravi 100 ur.**
- **trosilnik gnoja: cena trosilnika je 7800 EUR, doba uporabe 10 let, letno opravi 40 ur.**

8 PROIZVODNJA MEHANIZACIJE

Začetki tovarne SIP segajo v leto 1954, ko je bila ustanovljena Agroservisova delavnica za vzdrževanje in popravilo kmetijske mehanizacije. Vzporedno s to dejavnostjo se je postopoma začela uvajati tudi proizvodnja kmetijskih strojev. (<http://www.sip.si/si/domov.html>)

Leta 1967 se je Agroservis preimenoval v SIP. Pomembno prelomnico za podjetje je predstavljalo leto 1969, saj se je tega leta podjetje usmerilo v serijsko proizvodnjo kmetijske mehanizacije ter počasi pričelo opuščati preostalo proizvodnjo. (<http://www.sip.si/si/domov.html>)

Pravi razcvet pa je podjetje doseglo v sedemdesetih letih. V tem času so bile izpeljane številne investicije v gradnjo in širjenje proizvodnih obratov, v nove stroje, v nakup licenc in postopno razvojno osamosvajanje. Končni rezultat so bili stroji razviti z lastnim znanjem in izkušnjami.

V osemdesetih letih se je SIP že uvrstil med vidnejše evropske proizvajalce priključne kmetijske mehanizacije. V začetku devetdesetih je tudi SIP, kot večina slovenskih proizvodnih podjetij, preusmeril prodajo svojih strojev na zahodnoevropske trge.

Danes ima več kot 50-letno tradicijo na področju razvoja in proizvodnje kmetijske mehanizacije. SIP je glavni opremljevalec domačega slovenskega kmetijstva, vendar močno izvozno naravnano, saj izvozi blizu 90 % proizvodnje v skoraj vse države Evrope pa tudi širše, npr. v Kanado, Avstralijo itd.

Njihov proizvodni program bazira na treh linijah strojev, in sicer:

- linija strojev za spravilo travno deteljne krme, ki zajema rotacijske bobnaste in diskaste kosilnike, univerzalne tračne obračalnike zgrabljalnike, vrtavkaste obračalnike, vrtavkaste zgrabljalnike in nakladalno silažne prikolice,
- linija strojev za spravilo koruze zajema silokombajne, obiralnike koruznih storžev in mline,
- linija strojev za hlevski gnoj zajema trosilnike hlevskega gnoja in nakladalnike.

S svojim proizvodnim programom sledijo svetovnim trendom, ki gredo v smeri velike, zmogljive in profesionalne mehanizacije z upoštevanjem okolju prijaznih tehnologij, vendar pa nismo zanemarili tudi manjših in hribovskih kmetij. Dejansko lahko najde v širokem SIP-ovem programu ustrezen stroj tako velik profesionalni kmet kot tudi "mali" kmet.

SIP odlikuje dobra organiziranost, inovativnost, visoko usposobljen, kvalificiran in izobražen kader, kar je garant kontinuiranega razvoja novih strojev in kakovostnih proizvodov. Velik delež investicij je zaradi tega namenjen novi strojni opremi od nove lakirnice, ki zagotavlja vrhunsko barvanje – površinsko zaščito strojev, brez obremenitev za okolje, laserske rezalnike, računalniško krmiljene obdelovalne centre, moderno 3D konstruiranje, zagotavljanju dobrega delovnega okolja in predvsem neprestanemu usposabljanju in izobraževanju zaposlenih.

SIP je nosilec certifikata kakovosti ISO 9001. Vsi njihovi stroji nosijo CE oznako, kar pomeni da izpolnjujejo vse evropske standarde, ki se nanašajo na njihovo varno uporabo.

Enega najpomembnejših poudarkov pa daje SIP komercialnemu delu, od široko in čimbolj kakovostno ter dostopno zasnovane prodajne mreže, ki poleg same ponudbe kupcu zagotavlja

tudi svetovanje, usposabljanje pri ravnanju s stroji id. Poleg tega je dan velik poudarek kakovostni zagotovitvi servisne mreže in servisiranju ter pravočasnemu zagotavljanju rezervnih delov.

Poleg kmetijske mehanizacije pa SIP prodaja tudi storitve KTL in praškastega lakiranja ter peskanja.

Ob koncu leta 2007 je SIP zaposloval 323 delavcev. Dejavnost opravljajo na eni lokaciji v Šempetru v Savinjski dolini na skupnem prostoru, ki meri 78.955 m², od tega je 33.801 m² pokritih površin. (<http://www.sip.si/si/domov.html>)



Slika 3: Diskasti kosilnik Roto 170 D

Vir: <http://www.sip.si/si/domov.html>, 27.11.2008



Slika 4: Trosilnik hlevskega gnoja

Vir: <http://www.sip.si/si/domov.html>, 27.11.2008

Vaja št. 19

Študent pripravi poročilo o postopkih proizvodnje in proizvodih.

9 ZASTOPSTVO IN PRODAJA MEHANIZACIJE

Podjetje ITRO, d.o.o. je bilo ustanovljeno leta 1990, ko se je koncern Slovenskih železarn začel reorganizirati. Njegove korenine segajo v daljno leto 1972, ko so v Štorah začeli z licenčno proizvodnjo Fiat-ovih traktorjev. V današnji pravni obliki podjetje deluje od leta 1999, ko se je končala njegova privatizacija, in je v lasti skupine zaposlenih in nekdanjih zaposlenih. (http://www.itro.si/?n=page&p=o_podjetju)

Začeli so z zastopanjem, distribucijo, prodajo in servisiranjem traktorjev Fiat oziroma Fiatagri. Ko je Fiat kupil proizvodnjo traktorjev Ford in še številne druge proizvajalce kmetijske tehnike ter vse združil pod blagovno znamko New Holland, se je spremenila tudi njihova ponudba. Ob navzven tako vidnem prehodu na modro barvo so ponudbo razširili na celotno paleto moči. Uspehe pri prodaji New Holland-ovih sadjarsko-vinogradniških izvedb in traktorjev večjih moči smo v zadnjih letih dopolnili z dobrim trženjem traktorjev, primernih za manjše kmetije in tako postali najmočnejši zastopnik zahodnoevropskih traktorjev v Sloveniji. Ker je koncern New Holland sledil procesom globalizacije in potezam konkurence na trgu kmetijske in gradbene mehanizacije, je v letu 1999 prevzel proizvajalca Case IH, le ta pa že prej proizvajalca traktorjev Steyr. (http://www.itro.si/?n=page&p=o_podjetju)

Novo ustanovljena skupina CNH Global je tako postala največji proizvajalec traktorjev, drugi največji proizvajalec kmetijske mehanizacije in tretji gradbene v svetovnem merilu. Rezultat dobrega poslovnega sodelovanja v preteklih letih med podjetjem ITRO in koncernom New Holland je bila posledično tudi podelitev zastopstva za celotno skupino CNH Global. (http://www.itro.si/?n=page&p=o_podjetju)

Glavno prednost za kupce vseh treh blagovnih znamk vidimo v zaokrožitvi prodajne ponudbe, predvsem pa v kvalitetnih poprodajnih storitvah. To pomeni celovito informiranje, financiranje ali finančne premostitve ob nakupu, organizaciji oskrbe z nadomestnimi deli in klasičnim servisom. (http://www.itro.si/?n=page&p=o_podjetju)



Slika 5: Traktor New Holland
Vir: <http://www.itro.si>, 27.11.2008



Slika 6: Žitni kombajn New Holland
Vir: <http://www.itro.si>, 27.11.2008

Več na spletu: http://www.itro.si/?n=page&p=o_podjetju

Vaja št. 20

Študent izdela poročilo o obisku pri zastopniku tovarne New Holland

10 VZDRŽEVANJE MEHANIZACIJE

Podjetje TRAKOM, d.o.o. je edino pooblaščen v Sloveniji za servisiranje, prodajo vozil in prodajo rezervnih delov SAME.

Najdete jih v novem prodajnem salonu, v Zadobrovi 69, kjer se lahko pogovorite z njihovimi strokovnjaki.

Zagotavljajo servisiranje po vsej Sloveniji in oskrbo z originalnimi nadomestnimi deli.

Več o podjetju in storitvah:

<http://www.trakom-slo.com/>

Opremo za servisne delavnice preverite na:

http://www.koch.si/Rocno_orodje_Sonic/Hazet/Pdf/Hazet_katalog_C3_279_799.pdf

http://www.koch.si/Testerji_vrizgovalnega_sistema/Htm/EPS815.htm

Vaja št. 21

Študent izdelava poročilo o opremi v servisni delavnici.

11 LITERATURA:

Aeuernhammer, H. *Elektronik im Traktoren und Maschinen*. München: BLV Verlagsgesellschaft mbH, 1991.

Bernik, R. *Tehnika v kmetijstvu: Traktor. Vaje za študente agronomije in zootehnike*, Ljubljana: Biotehniška fakulteta, 2004.

Brčić, J. *Mehanizacija u biljnoj proizvodnji*. 2. izd. Zagreb: Školska knjiga, 1985

Jejčič, V. *Hidravlično dvigalo traktorja*. Tehnološki list, Ljubljana: Kmetijski inštitut Slovenije, 1999.

Jejčič, V. *Okolju prijazna obdelava tal*. Delovno gradivo na seminarju Racionalna in ekološka obdelava tal, Ljubljana: Kmetijski inštitut Slovenije, 2001.

Jejčič, V. *Delovno gradivo za seminar hidrostatične transmisije in hidrostatični sistemi upravljanja traktorjev in kmetijskih strojih*. Ljubljana: Kmetijski inštitut Slovenije, 2002.

Jejčič, V. *Traktor*. Ljubljana: ČZD Kmečki glas, 2007.

Jenčič, R. *Kmetijski stroji*. 2. izd. Ljubljana: ČZP Kmečki glas, 1982

Pevec, T. in sod. *Varstvo rastlin*. Priročnik za uporabnike fitofarmaceutskih sredstev, Ljubljana: Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, 2008.

Žmavc, M. *Kmetijska tehnika za danes in jutri*, Novo mesto: Kmetijska šola Grm, 2002

video.aol.com/video-detail/freza-trial-radim/2413790394/?icid=VIDURVAUT02, 16.11.2008

www.koch.si/Rocno_orodje_Sonic/Hazet/Pdf/Hazet_katalog_C3_279_799.pdf, 27.11.2008

www.koch.si/Testerji_vrizgovalnega_sistema/Htm/EPS815.htm, 27.11.2008

www.itro.si/?n=page&p=o_podjetju, 27.11.2008

www.met.si/meta/Proizvodi/Viking/Kosilnice/skosilnice.html, 16.11.2008

www.sip.si/si/domov.html, 27.11.2008

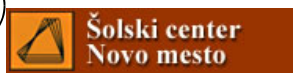
www.urbinati.com/default.asp?id=383, 27.11.2008

www.trakom-slo.com/, 27.11.2008

Projekt **Impletum**

Uvajanje novih izobraževalnih programov na področju višjega strokovnega izobraževanja v obdobju 2008–11

Konzorcijski partnerji:



Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo RS za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007–2013, razvojne prioritete 'Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja' in prednostne usmeritve 'Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja'.