

Zdravko Linarić

Građevinski strojevi

Predavanje

IZBOR STROJEVA I PLANIRANJE STROJNOG RADA U GRAĐENJU

Sadržaj:

Ponavljanje:

Određenje građevinskog stroja i podjela građevinske mehanizacije

Učinak građevinskog stroja

Kalkulacija troškova strojnog rada pri građenju

Prolog: Ciljevi građevinskog menadžmenta

Izbor strojeva i planiranje strojnog rada pri građenju

- **Tko vrši izbor strojeva i planiranje strojnog rada u građenju?**
 - **Na koji način se vrši izbor strojeva i planiranje strojnog rada u građenju?**
 - 1. širi izbor*
 - 2. uži izbor*
 - 3. konačni izbor.*
 - **Nabava građevinske mehanizacije od strane građevinske tvrtke**
-
- **Prilog: Mogućnost korištenja interneta odnosno web-adresa u smislu informiranja studenata prilikom njihova promišljanja strojnog rada u građenju odnosno izbora građevinskih strojeva**
 - **Prilog: IZBOR I PRIMJENA STROJEVA ZA ZEMLJANE RADOVE U POGLEDU VRSTE TLA I STIJENE**
 - ***Prilog: IZBOR I PRIMJENA STROJEVA I OPREME ZA ZBIJANJE ZEMLJANIH I KAMENIH GRADIVA***

Određenje građevinskog stroja i podjela građevinske mehanizacije

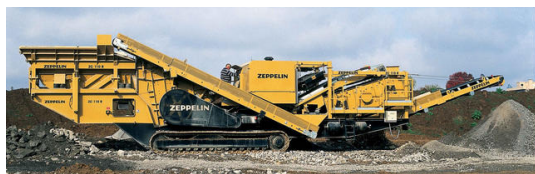
Građevni stroj je svako pomoćno radno sredstvo u građenju koje se u radu i kretanju pogoni bilo kojom vrstom motora (sastavni dio svakog građevinskog stroja je **pogonski motor** primjerene snage). U smislu koncepcije rada i iz toga proizišle strojne konstrukcije ukupna građevna mehanizacija dijeli se na **standardne građevinske strojeve** i **posebnu građevinsku mehanizaciju**.

Standardni građevinski strojevi su samohodne strojne cjeline koje sačinjava na istom istom postolju pogonski motor, transmisija i radni dio ili alat zajedno sa opremom za kretanje (bageri, *dozeri*→, utovarivači, grejderi, valjci ...). Proizvode se serijski u velikom broju raznih vrsta i tipova različite veličine, oblika i snage. Ovim strojevima upravlja čovjek. Uglavnom rade ciklički. Rabe se pojedinačno ili u međusobno povezanim grupama tehnoloških lanaca. Jedno od obilježja nekih vrsta ovih strojeva je njihova svestranost u primjeni pa obuhvaćaju također u **univerzalne građevinske strojeve** (vidi slijedeću stranicu ↓↓).



Posebna građevna mehanizacija obuhvaća izvanstandardne, malo- ili izvanserijske te po konstrukciji i radnoj koncepciji manje ili više **složene strojeve, postrojenja i ostalu strojnu tehnološku opremu** za potrebe građenja i građevinske proizvodnje. Rade kontinuirano ili u slijedu povezanih kontinuiranih mikrociklusa. Dijeli se u dvije grupe. Jednu grupu čini **samohodna ili (polu)pokretna strojno-tehnološka građevinska oprema koja se nalazi na jedinstvenom postolju** uglavnom maloserijske izrade čija složenost nadilazi radna i konstruktivna obilježja standardnih građevnih strojeva (tunelske bušilice, samohodni finišeri za sve vrste zemljanih i (asfalt)betonskih radova na prometnicama i kanalima i sl.).

Drugu grupu grupu čini ostala **tehnološka oprema više ili vrlo visoke razine složenosti** sustavno složena od strojeva i pojedinačne opreme u tehničke i tehnološke cjeline zajedno sa energetsom, transportnom i ostalom opremom raznih uređaja, mjernih instrumenata i ostalih tehničkih sredstava potrebnih za regulaciju, automatizaciju i robotizaciju njihova rada. Ova oprema također se dijeli u dvije podgrupe. Jednu podgrupu čine



složeni **razmjerno manji, lako demontažni ili ograničeno pokretljivi jedinstveni ili raščlanjeni strojni tehnološki sustavi** za potrebe proizvodnje gradiva i izvedbe složenih građevinskih radova (pokretna, polupokretna vučena ili lako-demontažna prenosiva postrojenja ←**drobilana**, betonara i manjih asfaltnih “baza”; zatim TBM, štitovi za izvedbu tunela, zatim oprema za

betoniranje tunelske obloge; razni mehanizirani sustavi skela i oplata, oprema za prenos i montažu velikih betonskih konstrukcija odnosno dijelova kao što su tzv. skele za navlačenje betonskih nosača itd.). Drugu podgrupu čine ostala, tehničko-tehnološki mnogo složenija, **“industrijska” postrojenja za proizvodnju građevinskih materijala, ostalih gradiva, građevinskih elemenata i sklopova**.

U pogledu područja primjene te predmeta rada (materijala, gradiva) kojima se “bavi” ukupna građevna mehanizacija dijeli se na **strojeve i ostalu strojnu tehnološku opremu za zemljane radove** te **strojeve i ostalu strojnu tehnološku opremu za betonske odnosno asfaltbetonske (asfalterske) radove**. Navedene grupe nadalje obuhvaćaju podgrupe strojeva i ostale tehnološke opreme za -

- **pripremu, proizvodnju, preradu, (transport) i ugradnju gradiva,**
- **pripremu, proizvodnju, transport i sklapanje dijelova građevinskih montažnih konstrukcija,**

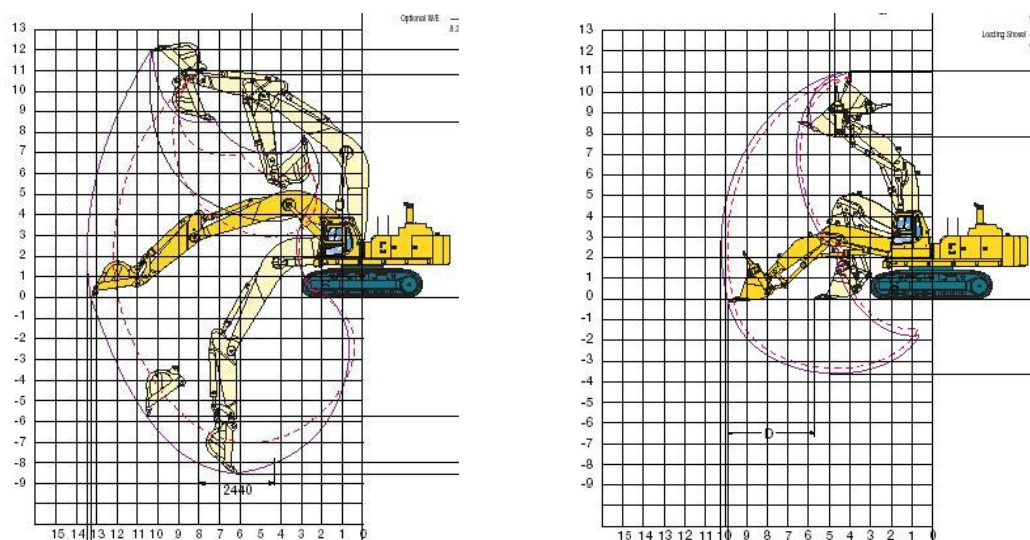
te **ostale pomoćne strojeve i ostalu strojnu proizvodno-tehnološku opremu**.

Transportna sredstva za potrebe građenja obuhvaćaju **uobičajena transportna sredstva prilagođena za potrebe građenja** te posebne vrste **građevnih transportnih strojeva** i slične tehnološke opreme za transport gradiva i dijelova montažnih građevinskih konstrukcija. Dije se na **vozila** (vozila na tračnicama ili sličnim konstrukcijama vođenja, cestovna vozila autoprijevoza), **plovila** (plovila na vodi, zrakoplovi), **dizala** (toranjske dizalice, autodizalice, bager-dizalice, dizalice na tračnicama, plovne dizalice, podizači ostala dizala) i **ostala transportna sredstva** (žičare, transportne trake, konvejnieri, crpke itd.) Pri tomu mogu izvoditi ili ciklički

(utovarivač, vozila, dizalice) ili kontinuirani (transportne trake) ili kombinirani transport. Dio standardnih transportnih sredstava serijske su proizvodnje (kamioni kiperi, damperi, pojednane vrste građevinskih dizalica, utovarivači) a dio je sastavnica drugih građevinskih strojeva i ostale tehnološke opreme (transportne trake, crpke, dodavači, vitla). Neka sredstva su svestrana u primjeni (vozila, ←**utovarivači**, građevinske dizalice) a neka transportiraju samo određenih gradiva (automješalice, betonske crpke).



Primjer bagera kao univerzalnog građevinskog stroja:



Bager sa dubinskom (iskopnom) lopatom (desno) te isti taj bager sa utovarnom (čedom) lopatom



Mogući alati na kraku bagera (redom od gore prema dolje slijeva nadesno): univerzalna dubinska lopata, dva tipa dubinske lopata za iskop stijene dubinska lopata za iskop uskih robvova, lopate za struganje (čišćenje) tla, bagerski riperi, tri tipa utovarnih lopata (prvi za sijanje odnosno odvajanje sitneži od čistog krupnog kamena), dva tipa utovarnih lopata, bagerska lopata za planiranje, tri tipa grajferskih lopata, grajferska lopata za drva, polip-grajfer, mješalica na kraku bagera, hidralična kliješta za razaranje betonskih konstrukcija, uređaji za prenos i postavu betonskih elemenata, vibroploče, otkopna rotacijska glava.

Određenje pojma **učinak** proizlazi iz određenja pojma **kapacitet**. Širi pojam kapaciteta može se svesti na užu pojam učinka. Naime **kapacitet se izražava također kao obujam proizvodnje "Q" u vremenu "T" ostvarenja te proizvodnje** $K = Q/T$ gdje navedeno pokazuje također tzv. "propusnu moć" proizvodno-tehnološkog sustava. Kapacitet se također iskazuje kao "sposobnost izvršenja učinaka" što oboje navedeno omogućava da se utvrdi (odredi) **učinak kao količina kvalitetnog proizvoda u jedinici vremena**.

Za praktične inženjerske potrebe promišlja se tri temeljne kategorije radnih učinaka "U" građevinskih strojeva:

- **"U_i" - temeljni tehnički učinak građevinskog stroja** - najveći mogući ("teorijski") učinak stroja u idealnim uvjetima rada na idealnoj putanji rada sa (neodređenim) idealnim gradivom,
- **"U_p" - planirani (planski) učinak građevinskog stroja** - planirani (pretpostavljeni) učinak za pretpostavljane uvjete rada stroja (tzv. potrebni "praktički" učinak ili normativni učinak),
- **"U_m" - (iz)mjereni učinak građevinskog stroja** - izmjereni (ostvareni) radni učinak stroja u nekom prethodnom razdoblju prilikom njegova korištenja.

Planirani učinak nekog stroja "U_p" je njegov umanjeni "teorijski" "U_i" u skladu sa očekivanim uvjetima u kojima se planira graditi, a koji su daleko teži i složeniji od idealnih uvjeta rada koji određuju teorijski učinak stroja. **Planirani i teorijski učinak su računski učinci**. Kao teorijski učinak može se uzeti tzv. "nazivni učinak stroja" ili učinak stroja koji je naveden u njegovoj tehničkoj dokumentaciji.

Mjereni učinak je učinak koji se dobije praćenjem ostvarenih učinaka tijekom rada stroja na određenom gradilištu i u određenom proizvodno-tehnološkom ili samo tehnološkom procesu građenja odnosno građevinske proizvodnje i različit je od planiranog učinka.

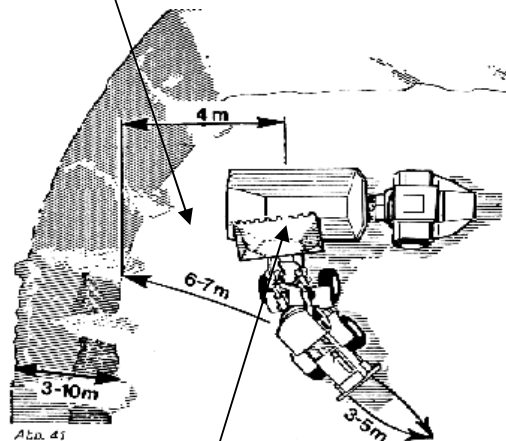
Pojedinačni satni učinak "U" standardnih građevinskih strojeva koji uglavnom ciklički rade računa se u načelu tako da se količina mogućeg učinka radnog dijela stroja "Q_c" odnosno količina učinka po jednom radnom ciklusu pomnoži sa brojem ciklusa "n_c" koji stroj napravi u razmatranom vremenu:

$$U = n_c * Q_c$$

$$U = (60 / t_c) * Q_c$$

$$U = (3600 / t_c) * Q_c$$

gdje je "t_c" vrijeme jednog **radnog ciklusa** stroja u minutama odnosno sekundama.



Količina učinka po jednom ciklusu "Q_c" izražava se ili kao masa (primjerice "tona") ili kao obujam ("m³") ili na drugi način (m², m¹, kom). Ukoliko se učinak izražava u prostornim jedinicama (kod proračuna učinka strojeva i transportnih sredstava za zemljane radove) količina učinka po jednom ciklusu dobije se tako da se konstruktivni obujam "q" radnog dijela stroja (**↑utovarna lopata utovarivača** ili bagera, sanduk vozila ili oprema za prihvata dizalice) ispravi sa koeficijentom punjenja "k_{pu}" za pojedinu vrstu gradiva:

$$Q_c = q * k_{pu}$$

Troškovi građenja su u novcu izraženu vrijednost **utrošenih elemenata proizvodnje te ostalih izdataka** u okviru realizaciji učinaka (usluga, radova) pri građenju. U smislu sveobuhvatnosti dijele se na **ukupne troškove građenja** te na **jedinične troškove (troškovi po jedinici mjere) po pojedinim vrstama građevinskih radova ili po pojedinim dijelovima građevine**. Promišljaju se dvojako - ili kao prethodno planirani (planski) troškovi građenja u svrhu pripreme neke investicije ili u svrhu nudaženja te ugovaranja građevinskih radova, ili kao **ostvareni (realizirani) troškovi građenja** koji su rezultat praćenja ostvarenih troškova građevinskih radova ili građenja.

Prethodne kalkulacije troškova za potrebe građenja provode se u okviru pred-investicijske studije izvodljivosti neke gradnje ili u okviru njezina projektiranja. Služe za odabir optimalne inačice gradnje, zatim za utvrđivanje odnosa između investitora i projektanta u razdoblju projektiranja kao i za planiranje financiranja gradnje po investitoru. Prethodne su također **ponudbene kalkulacije troškova u okviru ponudbenih cijena građenja** koje služe kao podloga **ugovornih cijena** za izvođenje radova između ponuditelja (izvoditelja) i investitora.

Naknadne (obračunske) kalkulacije troškova građenja rade se nakon dovršenja nekog razdoblja građenja ili cjelokupne gradnje na temelju knjigovodstvenih podataka. Služe za utvrđivanje stvarnih troškova građenja a time za ocjenu poslovne uspješnosti realizaciji gradnje jer odnos planiranih i ostvarenih troškova pokazuju razinu ekonomičnosti realizacije gradnje.

Načina proračuna i raspodjele **indirektnih (posrednih) troškova građenja na (neposredne) direktne troškove** građenja određuje vrstu prethodne kalkulacije troškova građenja.

Direktni troškovi građenja, kao tzv. **prirodni troškovi**, obuhvaćaju **trošak materijala izrade** (osnovni, pomoćni i potrošni materijal, energija), **plaću izrade** (plaća proizvodnih radnika) i **trošak sredstava za rad**. Vezani su na reprodukcijско trošenje proizvodno-tehnoloških radnih mjesta (tzv. troškovi učinaka). Mogu se neposredno obuhvatiti po mjestima nastanka i po nositeljima troška. Mjesta nastanka troškova su tvrtka ili pojedini dijelovi tvrtke (ili drugi oblici organiziranosti građenja) u smislu razdoblja ili djelova procesa građenja, zatim u smislu vrste građevine, učinaka ili građevinskih radova, zatim mjesta izvedbe radova, zatim prema pogonu, radilištu, gradilištu ili području nekog projekta gradnje itd. Nositelji troškova su pojedine vrste učinaka (građevinski radovi, dijelovi gradnje, građevine) bez obzira na mjesta gdje su nastali. Utvrđuju se racionalno na dva načina kao -

- **jedinični trošak (trošak po jedinici mjere)** pojedine vrste radova (djelova građevine), te
- **prosječni trošak** po odabranoj jedinici mjere koja obilježava građevinu;

Indirektni troškovi građenja vezani su posredno na trošenje tehnoloških radnih mjesta (tzv. troškovi mjesta troškova). *Obuhvaćaju primjerice opće troškovi uprave tvrtke, opće troškove financijskog poslovanja tvrtke, materijalne troškove i plaću režije gradilišta (tehničko, administrativno i pomoćno osoblje), troškove pripremnih radova i raspoređivanja gradilišta, troškove unutrašnjeg transporta itd.* Kao opći troškovi vezani su na opće poslovanje ("funkcioniranje") tvrtke (ili nekog drugog oblika organiziranosti građenja) pa pripadaju također u tzv. **funkcionalne troškove**. Ne mogu se jednostavno utvrditi po pojedinim učincima. Nastaju kao zajednički troškovi za više mjesta ili za više nositelja pojedinih vrsta učinaka. Utvrđuju se sveobuhvatno za cjelokupnu količinu izvedenih građevinskih radova ili za ukupnost izvedbe neke građevine. Mogu biti **fiksni (stalni) troškovi** i **varijabilni (promjenjivi) troškovi građenja** kao vrsta **dinamičnih troškova**. **Fiksni troškovi** su nepromijenljivi bez obzira na promjene količina radova u građenju ili veličinu izvedene građevine. **Varijabilni troškovi** mijenjaju se u svom ukupnom opsegu promjenom količine radova. Za razliku od fiksnih troškova koji imaju vremensko obilježje ("vremenski troškovi" – time costs) varijabilni troškovi imaju svojstvo "kvantitativnih" troškova jer su u neposrednoj zavisnosti od količine proizvodnje.

U graditeljskoj praksi koriste se slijedeće kalkulacije navedenih troškova građenja-

- **djelidbena kalkulacija troškova građenja** (ukupni troškovi izvebe dijele se količinom izvedbe pa se dobija jedinična cijena po jedinici izvedbenog učinka) te
- **dodatna kalkulacija troškova građenja** koja se zasniva na dodavanju ukupnih indirektnih troškova preko određenog koeficijenta (tzv. ključa raspodjele) na pojedinačne direktne troškove.

Dodatna kalkulacija podrazumijeva proračun dviju vrsta cijena i troškova građenja -

- **ukupnu prodajnu (ponudbenu, ugovornu) cijene** $PC = \sum(Q_i * pc_i)$ (n.j)
- **jediničnu prodajnu (ponudbene, ugovorne) cijene** $pc_i = ck_i + d_i$ (n.j./j.m.)

$$ck_i = dt_i + it_i$$

$$dt_i = tr_i + tm_i + ts_i$$

gdje je

PC	ukupna prodajna cijena građevinskih radova (ili građevine)
Q_i	količina određene vrste radova po pojedinoj troškovničkoj stavci
i	troškovnička stavka

pc_t	jedinična prodajna cijena po jedinici mjere troškovničke stavke
ck_t	jedinična cijena koštanja po jedinici mjere troškovničke stavke
d_t	kalkulirana dobit (profit) po jedinici mjere troškovničke stavke
dt_t	jedinični direktni troškovi po jedinici mjere troškovničke stavke
it_t	dio indirektnih troškova koji se raspodjeljuje na jedinične direktne troškove
$tr_t = \sum tr_n$	jedinični direktni troškovi radne snage troškovničke stavke
$tm_t = \sum tm_n$	jedinični direktni troškovi materijala troškovničke stavke
$ts_t = \sum ts_n$	jedinični direktni troškovi strojnog rada troškovničke stavke
$n.j. / j.m.$	novčana jedinica / jedinica mjere

. Općenito vrijedi za proračun vrijednosti pojedinog direktnog troška da je:

$$\begin{aligned} tr &= csr * N_{vr} \\ tm &= cm * N_m \\ ts &= css * N_{vs} \\ N_{vs} &= (1 / U) \end{aligned}$$

gdje je:

csr cijena radnog sata radnika
 N_{vr} norma utroška vremena rada radnika
 cm cijena materijala po jedinici mjere
 N_m norma utroška materijala
 css cijena radnog sata stroja
 N_{vs} norma utroška vremena rada stroja ili norma učinka stroja
 U učinak stroja (odnosno planski učinak stroja U_p).

Dodavanje ili raspodjela indirektnih troškova vrši se u dodatnoj kalkulaciji putem tzv. **ključa raspodjele indirektnih troškova na direktne troškove** koji se u praksi naziva "faktor". Kod većeg učešća strojnog rada (niskogradnja, hidrogradnja, cestogradnja i slično) primjenjuje se ključ raspodjele indirektnih troškova u jediničnu cijenu koštanja preko ukupnih direktnih troškova materijala (predmeta rada), radne snage (troškova živog rada) i strojnog rada odnosno primjenjuje se tzv. "**manager faktor**" (f_m):

$$\begin{aligned} ck_t &= dt_t * f_m = dt_t + it_t \\ f_m &= 1 + (it_t / dt_t) = 1 + f_m^* \\ f_m^* &= it_t / dt_t \\ dt_t &= tr_t + tm_t + ts_t \end{aligned}$$

"**Manager faktor**" proračunava na osnovi analogiju ukupnih troškova i jediničnih troškova: -

$$\begin{aligned} f_m &= 1 + (IT / DT) = 1 + f_m^* \\ f_m^* &= (IT / DT) \\ DT &= (TM + TR + TS) \end{aligned}$$

gdje je

DT ukupni direktni troškovi građenja
 IT ukupni indirektni troškovi građenja
 TM ukupni direktni troškovi materijala
 TR direktni troškovi radne snage
 TS direktni troškovi strojnog rada

Indirektni troškovi mogu se racionalno proračunati u masi a direktni troškovi dobiju također jednostavno putem zbrajanja pojedinačnih troškova materijala, radne snage i strojnog rada po pojedinim stavkama troškovnika. Ovaj proračun se radi pomoću tzv. **TRMS – tabele**, gdje je se danas taj proračun provodi pomoću učinkovito računala.

Vođenje (iz)gradnje i u okviru njega vođenje bilo koje vrste pripadnih procesa vezanih uz građenje, a posebice vođenje proizvodno-tehnoloških procesa ili postupaka građenja (putem organiziranih tehnoloških sustava), može se suvremenim jezikom shvatiti kao **građevinski menedžmet** (*engl. construction management*) za razliku od **projektnog menedžmenta** (*engl. project management*) ili **menedžmeta općenito** koji podrazumjeva **vođenje projekta**¹ ili sličnih poslovno-organizacijskim sustava (primjerice vođenje građevnih tvrtki, složenih inženjerskih pothvata itd.).

U *Ekonomskom leksikonu* se ističe menedžment odnosno **upravljanje ciljevima, učincima i nagrađivanjem** (*engl. management by objectives, results and rewards*) kao najeksponiraniji razvojni sustav upravljačkog planiranja, kontrole, motivacija, komunikacija i odnosa nadređenih i podređenih. Pojavljuje se u raznim drugim modalitetima (koji mu, kronološki gledano, prethode), a osobito kao upravljanje ciljevima, **upravljanje učincima**, te upravljanje kompenzacijama, kojima je J. M. Higgins dodao učinke i nagrade, kako bi naglasio važnost **mjerjenja učinaka** i nagrađivanja prema njima. Zajedničke su im dimenzije: 1. **utvrđivanje ciljeva**, 2. **sudjelovanje zaposlenih**, 3. **vrednovanje i kontrola ostvarenja**, te 4. **nagrađivanje prema učincima** (podebljao ZL).

Prethodni navodi pokazuju, kao prvo, da **upravljanje učincima** u svakom smislu pripada značajnim aktivnostima posebice proizvodnog menedžmenta. Ovaj proizvodni menedžment ovdje bi se općenito utvrdio kao organizacija proizvodnje ili, u ovom slučaju, organizacija građenja ili organizacija građevinske proizvodnje odnosno kao organizacija proizvodnih ili proizvodno-tehnoloških ili samo tehnoloških procesa (postupaka) u građenju².

Kao drugo, ističe se važnost **utvrđivanje ciljeva** u sagledavanju proizvodnih učinaka odnosno kapaciteta u proizvodnji. U tom pogledu mora se ovdje utvrditi također ciljeve **promišljanja problematike** radnih učinaka i troškova strojnog rada kako općenito u građenju tako posebice vezano na tehnologiju građenja.

Dva su osnovna razdoblja primjene strojnog rada u građenju ili građevnoj proizvodnji:

- I. izbor strojeva i ostale slične strojno-tehnološke opreme odnosno planiranje strojnog rada i njegovih učinaka za potrebe budućeg građenja **pri čemu izbor strojeva može obuhvatiti također bilo koji oblik nabave građevinske mehanizacije**,
- II. **strojni rad odnosno korištenje strojeva** (eksploatacija strojeva) i ostale strojno-tehnološke opreme prilikom građenja.

Osnovni je cilj pri planiranju strojnog rada i njemu odgovarajućih radnih učinaka da odabrani strojevi odnosno strojno-tehnološka oprema i njima odgovarajući radni učinci (za pretpostavljane ili zadane uvjete i ograničenja u radu) daju najmanje troškove po jedinici kvalitetnog proizvoda (= proizvod koji prihvaća tržište ali ujedno proizvod koji zadovoljava sve uvjete, bilo zakonom obvezatno propisane bilo po naručitelju tražene odnosno zadane, i to u pogledu njegove kvalitete te u pogledu sigurnost i učinkovitosti njegova korištenja) **odnosno najmanje troškove učinaka**.

¹ Znalci će primjetiti kako bi se "**project managment**" moralo poimati kao "upravljanje projektom". Ovdje je rabljen pojam vođenje odnosno rukovođenje umjesto upravljanja iz razloga što se smatra kako je **upravljanje vezano uz vlasništvo a vođenje ili rukovođenje uz ostvarivanje ciljeva upravljanja**. Međutim, dalje u tekstu u navođenju *Ekonomskog leksikona*, vidi se pojam "upravljanje ciljevima, ...itd." u skladu sa uobičajenim poimanjem aktivnosti vezanih uz ostvarivanja nekog poslovanja ili poslovnog pothvata općenito.

² Kada se ovdje spominje ili razmatra organizacija građenja onda se ona ne pojmi u širem smislu kao organizacija u građevinskom poslovanju ili kao organizacija poslovanja u građenju nego kao organizacija proizvodno-tehnoloških procesa građenja u okviru nekog poslovanja ili poslovnog pothvata. Pri tomu je to poslovanje viša razina odnosno okruženje samog građenja.

Izbor strojeva i planiranje strojnog rada pri građenju

Tko vrši izbor strojeva i planiranje strojnog rada u građenju?

Izbor i možebitna nabava strojeva odnosno planiranje rada odbranih strojeva (u smislu subjekta koji radi izbor i nabavu) može se provoditi na slijedeće načine:

1. Osnovni pristup: **izbor strojeva i planiranje strojnog rada u načelu radi izvođač radova**. Izvođač radova također uglavnom provodi i nabavu potrebne građevinske mehanizacije na jedan od mogućih načina (kupnja, najam itd).
2. **Izbor kao i nabavu strojeva te ostale strojno-tehnološke opreme zajedno sa planiranjem rada odbranih strojeva i opreme može provoditi također investitor (naručilac, vlasnik ili korisnik građevine) ukoliko se radi o izvođenju takvih (posebnih) građevinskih radova koji zahtijevaju uvođenje i primjenu *posebne (izvanstandardne) građevinske mehanizacije***. U ovom slučaju sudionik u nabavi ovakve složene strojno-tehnološke opreme najčešće je projektant kao konzultant investitora te možebitno budući izvođač kao korisnik nabavljene mehanizacije (*vidi prilog i slike na slijedećoj strani*↓).
3. **Investitor može vršiti izbor i nabavu *standardne građevinske mehanizacije* ukoliko želi, kao njezin vlasnik, istu dalje primijeniti na nekom slijedećem sličnom projektu**. Ovaj pristup je čest u slučajevima kada je investitor država ili kad su investicije, koje slijede jedna za drugom, na neki način zanačajni (istovrsni) infrastrukturni projekti, međusobno povezani i uvjetovani. Investitor izbor i nabavu navedene mehanizacije može također provoditi iz razloga postizanja bilo kojeg oblika, po njemu zahtijevane ili utvrđene, ekonomičnosti realizacije građenja.
4. **Okvirni (načelni) izbor odnosno određenje vrste strojeva te ostale strojno-tehnološke opreme u tehničko-tehnološkom pogledu njezine primjenljivosti odnosno u smislu načina realizacije konstrukcije projektirane građevine može neposredno ili posredno provoditi također projektant građevine**. Naime, vrsta konstrukcije i način njezina izvođenja, posebice ako se radi o posebnim (izvanuobičajenim) građevinskim zahvatima, traži također promišljanje od strane projektanta moguću tehničko-tehnološku te organizacijsku izvodljivost projektirane građevine. Razumljivo je, da projektant ne vrši nabavu mehanizacije niti je njezin vlasnik odnosno korisnik.

Konačno (završno, odgovorno) planiranje primjene i načina te vremena rada, na bilo koji način odabrane građevinske mehanizacije, u načelu uglavnom vrši izvođač radova.

Izvođač radova, kao korisnik građevinske mehanizacije, ključna je “osoba” također svih oblika izbora i planiranja primjene *posebne građevinske mehanizacije*, bez obzira na koji se način ona bira i tko je njezin vlasnik. Naime, stručan i odgovoran pristup realizaciji primjene takve mehanizacije od strane izvođača kroz njegovu motivaciju bilo koje vrste (a posebice financijsku) jedino mogu potvrditi opravdanost odabira i praktične primjene odabrane mehanizacije odnosno tehnološke opreme.

Izbor i planiranje primjene odabrane građevinske mehanizacije, u slučaju da se provodi samo po budućem izvođaču, razlikuje se po sveobuhvatnosti i točnosti ovisno o tome je li se radi –

- o izboru u razdoblju nudi gradnje odnosno građevinskih radova ili se radi
- o izboru u razdoblju (tzv. “operativne”) pripreme gradnje ponudom dobivenih odnosno ugovorenih građevinskih radova.

U načelu je teži izbor građevinske mehanizacije, odnosno predviđanje radnih učinaka prilikom planiranja budućeg rada građevinskih strojeva, u razdoblju nudi nego u razdoblju pripreme građenja jer se u prvom slučaju radi o neizvjesnom nudi i ugovaranju cijena između konkurenata a u drugom slučaju o ugovorenim cijena koje kao takove, uvjetno rečeno, unaprijed utvrđuju mogući (odnosno potrebnu mogućnost) strojnog rada.

Primjer izbora i planiranja primjene složene strojno-tehnološke opreme:

Na *donjim slikama*↓ prikazan je **TBM** kao oblik složene strojno-tehnološke opreme koja obuhvaća otkopne rotacijske strojeve i neke vrste rotacijskih štitova za iskop tunela. TBM izvodi



mehanički iskop jako dugačkih tunela određenog promjera u svim vrstama stijena u punom kružnom poprečnom presjeku (*slika krajnje dolje desno*↓). Mogu biti koncipirani za bušenje čvrste i tvrde stabilne stijene ili za bušenje srednje čvrste, odnosno razmjerno meke stijene, ili kao otkopni rotacijski štitovi za iskop nestabilnih jako razlomljenih polučvrstih trošnih stijena. TBM radi na način da tiska okretnu bušaču glavu na čelo iskopa, a po njoj su raspoređeni određeni alati-rezači (*slika krajnje dolje lijevo*↓). Prevladava uglavnom koncepcija disk-rezača. Oni se okreću kao kotači i putuju koncentričnim krugovima po čelu iskopa. Pri tome na njih

istodobno djeluje tlačna sila, uslijed čega oštrica rezača djeluje poput klina koji razara stijenu u obliku pločica. TBM obavlja istodobno niz radnih operacija, kao što je iskop stijene, zahvaćanje iskopanog materijala te njegovo premještanje kroz TBM i punjenje transportnih sredstava iza sebe. TBM kao tehničko-tehnološki sustav za sebe obuhvaća nekoliko podsustava: za bušenje, za upiranje i podupiranje, za unutrašnji transport iskopanog materijala, za otprašivanje, za odvodnju, za pogon, za energetiku, za upravljanje itd. Pogonski i energetski podsustav zajedno s dijelom transportnoga podsustava i podsustavom za otprašivanje te ostalom pomoćnom opremom za rad čine pomoćni podsustav TBM-a.



Izbor i planiranje rada TBM može se provoditi samo u razdoblju projektiranja tunela te je neprijeporni zaključak kako taj izbor (a time i financiranje nabave) mora unaprijed provoditi investitor zajedno sa projektantom kao jednim od konzultanata. Ostali ključni konzultanti su isporučitelji ove opreme koji svojim iskustvom jamče učinkovitost primjene po njima proizvedenog TBMa i njemu pripadne ostale opreme opreme. Posebice su značajna, kao prvo, jamstva napredovanja TBM na bušenju tunela koja se kreću u tvrdoj stijeni do 50 m/dan. Kao drugo, bitna su jamstva u svezi prognoze utroška disk –rezača kao ključnih čimbenika ukupnih troškova bušenja tunela pomoću TBM. Uglavnom rizike napredovanja TBM i utroška disk-rezača dijele zajedno

investitor, isporučitelj TBM i izvoditelj radova.



Na koji način se vrši izbor strojeva i planiranje strojnog rada u građenju?

Izbor strojeva i strojno-tehnološke opreme odnosno planiranje njezina rada provodi se u tri dijela, bez obzira tko je subjekt izbora i o kojem se razdoblju izbora radi po izvoditelju (nuđenje, operativna priprema), i to kao -

1. *širi izbor građevinske mehanizacije (izbor vrste građevinske mehanizacije),*
2. *uži izbor građevinske mehanizacije (određenje veličine odabrane građevinske mehanizacije) te*
3. *konačni (završni) izbor građevinske mehanizacije (određenje učinkovitosti odabrane građevinske mehanizacije).*

1. Širi izbor

Širi izbor i planiranje primjene odabrane građevinske mehanizacije obuhvaća u načelu **izbor odnosno određenje (okvirne) vrste građevinske strojeva** i ostale strojno-tehnološke opreme za potrebe građenja. To je u načelu izbor oblika ili vrste tehnike i tehnologije građenja temeljem promišljanja (sagledavanja) -

- **vrste i količine građevinskih radova** (zemljani radovi, betonski radovi, asfalterski radovi, složeni radovi, način temeljenja, zaštita i osiguranje radova; istovrsni masovni radovi, raznovrsni radovi manjih količina, složeni radovi) ⇒ **analiza građevine** vezano na -
 - **vrstu gradnje odnosno građevine** (viskogradnja, industrijska gradnje, niskogradnja: cestogradnja, mostogradnja, hidrogradnja, podzemne gradnja; geotehnička građevina; armirano -betonska građevina, zemljana građevina, montažna građevina, složena građevina)
 - **tehničko-tehnološka obilježja građevine** (veličina, oblik, površina i visina; pružanje: linijska građevina ili plošna građevina; cjelovitost odnosno raščlanjenost pružanja; odnos građevine sa topografijom, morfologijom i gelogijom terena)
- organizacijske uvjete izvebe građevinskih radova (prirodno okruženje, društveno okruženje, urbanizam; broj gradilišta i radilišta; pristup građenju; pristup resurcima građenja; opskrba energijom i vodom, odvodnja, potreba zaštite okoliša) ⇒ **analiza organizacije građenja;**
- tehnoloških obilježja građevine u smislu moguće primjene vrste tehnike i tehnologije građenja ⇒ **“tehnološka analiza” građevinskih radova (koja se zasniva, uz ostalo, na raščlanjivanju građevine po vrstama radova i po dijelovima kao tehnološkim aktivnostima proizvodnje, transporta i ugradnje (montiranja) gradiva, sklopova i ostalih materijalnih resursa)** odnosno **analiza tehnologije građenja,**
- vremena razdoblja građenja odnosno razdoblja izvedbe pojedinih vrsta radova (građevinska sezona, sezona pojedinih vrsta građevinskih radova, jedno- ili višegodišnje građenje) ⇒ **analiza vremena građenja.**

Tehnološka analiza građevinskih radova pokazuje u pogledu redoslijeda pojedinih tehnoloških aktivnosti na način da se odredi -

- **“što čemu prethodi”** (koja tehnološka aktivnost prethodi da bi se na nju mogla nastaviti međusobno zavisna aktivnost koja slijedi)
- **“što čemu slijedi”** (koja tehnološka aktivnost slijedi međusobno zavisnu aktivnost koja je prethodila) a
- **“što se može izvoditi uporedo i manje ili više (relativno) nezavisno jedno od drugoga”** (koje tehnološke aktivnosti nisu međusobno zavisne u vremenu i prostoru odvijanja uz napomenu da je u građenju nemoguća apsolutna nezavisnost aktivnosti građenja jer su u konačnici sve one ograničene ukupnim prostorom i vremenom građenja)

Rezultat tehnološke analize građevinskih radova odnosno analize tehnologije građenja prikazuje se, uz ostalo, također grafički kroz –

- **tehnološke karte**
- **dijagrame toka**
- **tehnološke mrežne planove.**

Primjer dijagrama toka zemljanih radova na iskopu, transportu i ugradnji gline:

HES SENJ

KOMPENZACIJSKI BAZEN
GUSIĆ POLJE 2

ISKOP I UTOVAR GLINE U GLINOKOPU

Glava se kupa na dva načina uz uporabu više strojeva manjeg učinka kako bi se izbjegli resovi pokanja vrozila.

Iskop gline dozerima (dubina rezanja 5 cm, sa guranjem iskopane gline ujedno njezino usitnjavanje, mješanje i razrahljivanje radi daljnjeg mogućitnog prosušivanja)



Iskop gline bagerima (dubina rezanja 5 cm, sa iskopom gline ujedno nježno ustlnjavanje i razrahljivanje radl daljnjeg može bitnog prosušivanja)



HES SENJ

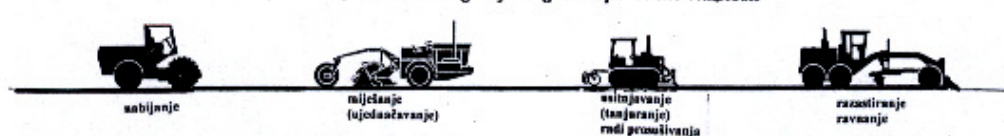
KOMPENZACIJSKI BAZEN
GUSIĆ POLJE 2

IZVEDBA DNA KOMPENZACIJSKOG BAZENA

izvedba brtvenog sloja sa glinom optimalne vlažnosti



izvedba brtvenog sloja sa glinom povećane vlažnosti



ponovna izvedba nekvalitetno izvedenog brtvenog sloja



Na ugradnji gline radi dvije grupe strojara istog sistema ovakac

- * Izmenski grejfer opredeljen na pretežno strans majstov diskvalifikacijo odloži in strateje strans izrednih opazov kaznivih rok (svet takodre na spremili tamponing) sija odmore razmerje druzbenje pa se aka 20 sijaone slikih korih na upradnje glave a 10 slika

Other radon groups may follow a:

- izliti dezer na vrhove posjeklina opremljen sa strujne strane priključkom na napajanje
- smekhaod glatki vibrirajući oko 18 s

Širi izbor također može obuhvatiti i promišljanje mogućih **inačica** (varijanti, alternativa) primjene raznih oblika i vrsta tehnike, tehnologije i organizacije građenja za potrebe izvođenja razmatrane gradnje odnosno građevine.

2. Uži izbor

Uži izbor i planiranje primjene odabrane građevinske mehanizacije, kao prvo, obuhvaća odabir ili **određenje jedne tehničko-tehnološke inačice građenja, od prethodno u širem izboru razmatranih mogućih, i to kao one inačice -**

- koja će se kao najvjerojatnija primjeniti u razmatranom građenju ukoliko se radi o izboru za potrebe nuđenje građenja ili
- koja će se stvarno (konačno) primjeniti u razmatranom građenju ukoliko se radi o izboru za potrebe pripreme građenja.

U tom smislu uži izbor podrazumjeva također određenje -

- **pojedinih tipova građevinskih strojeva** i njihovih proizvodno tehnoloških obilježja (pokretljivost, logistika rada, **radni učinak** itd) kao i
- **broja pojedinih tipova strojeva pojedine vrste građevinske mehanizacije (u pojedinoj inačici).**

Osnovni čimbenici užeg izbora i planiranja rada odabrane građevinske mehanizacije su

- **rok građenja koji utvrđuje potrebe učinaka po pojedinim vrsatama radova $U_{(p)}$** a koji se potrebni učinak utvrđuje iz odnosa količine radova Q_A i vremena građenja T_g odnosno vremena izvedbe tih radova kao tehnološke aktivnosti t_A ,
- **potrebni planski ili planirani (radni) učinak građevinskog stroja U_p .**

Prethodno je istaknuto, kako je problematika u promišljanju proizvodnih ili radnih učinaka strojeva u građenju te građevnoj proizvodnji, kao i na to vezano troškova učinaka a time i troškova samog strojnog rada odnosno građenja, izrazitija je u razdoblju planiranja strojnog rada nego u razdoblju ostvarenja strojnog rada i proizvodnih učinaka.

Rok (vrijeme) građenja T_g odnosno trajanje pojedinih aktivnosti t_A može biti –

- **determiniran(o)** i to kao -
 - o (unaprijed) **zadano** (primjerice po investitoru traženi rok građenja ili po izvoditelju u nekoj velični unaprijed čvrsto određena trajanja pojedinih aktivnosti) i to bez posebna proračuna, ili
 - o **proračunato** temeljem odnosa količina radova i učinaka njihova provođanja,
- **vjerojatno** (probabilističko) pri čemu se to vrijeme ili trajanje može **optimalizirati** (tzv. optimalno vrijeme građenja) po određenim parametrima (posebice kroz odnos vremena građenja i troškova građenja) – vrijeme građenja odnosno trajanja pojedinih aktivnosti optimalizira se suvremenim metodologijama odnosno tehnikama mrežnog planiranja posebice u slučaju uporabe računala (i programskih paketa koji “izvode” na višoj razini simulacije odnosno optimalizacije vremena građenja i trajanja pojedinih aktivnosti).

U smislu određenja broja strojeva n postaji dvojak pristup (pojednostavljeni prikaz):

1. broj n strojeva se proračunava -

- kada je poznat potrebni učinak $U_{(p)}$ i
- kada je poznat potrebni planski (planirani) učinak stroja U_p

$$n = U_{(p)} / U_p \text{ gdje je } U_{(p)} = Q_A / t_A$$

2. vrijeme trajanja aktivnosti se proračunava -

- kada je poznat broj strojeva n i
- kada je poznat potrebni planski (planirani) učinak stroja U_p

$$t_A = Q_A / (n * U_p)$$

3. Konačni izbor

Konačni izbor i plan uporabe odbarane građevinske mehanizacije je ekonomsko dokazivanje ekonomičnosti šireg i užeg izbora te mehanizacije gdje kao mjerilo ekonomičnosti treba utvrditi troškove po jedinici proizvoda kroz cijenu jediničnu koštanja odnosno pnudbenu (prodajnu) jediničnu cijenu ($n.j./j.m.$):

$$\begin{aligned}pc_t &= ck_t + d_t \\ ck_t &= dt_t + it_t \\ dt_t &= tr_t + tm_t + ts_t \\ tr &= csr * N_{vr} \\ tm &= cm * N_m \\ \downarrow ts &= css * N_{vs} \downarrow \\ \downarrow N_{vs} &= 1 / U \uparrow\end{aligned}$$

Zaključak: izbor strojeva i planiranje rada odbarane građevinske mehanizacije je u načelu izbor i planiranje viskoproduktivne tehnike i tehnologije građenja.

Vrijedi motto -

“... Svaka tehnika ima svoje vlastite pojmove i imanentna mjerila svrsihodnosti i izdašnosti. Sve tehničke mogućnosti izbora svode se u poduzećima na nastojanje oko ekonomičnosti³, tako da ekonomika premašuje i uključuje u sebi svu tehniku. Osobito ekonomska izdašnost (ekonomičnost, naročito rentabilnost⁴) obuhvaća u sebi sadržanu tehničku izdašnost (tehničnost) kao unutarnju jezgru. I svrsihodnost kao i tehnička izdašnost organizacijskih mjera i stanja podvrgnuta je odlukama poduzeća u primatu koji predstavlja ekonomski ratio. Kao kod svake druge tehnike, tako je i za izbor između organizacijskih mogućnosti potrebno ekonomsko prosuđivanje ekonomičnosti. ...”
(podebljao ZL)

Erich Kosiol: “Temelji i metode istraživanja organizacije”

Temelji analize organizacije: I. Organizacija i zadaća

1. Bit i smještaj organizacije; 2. Zadaća kao centralni organizacijski pojam

³ (Izvor: Ekonomski leksikon) **ekonomičnost**, gospodarsko načelo poslovanja poduzeća koje se očituje u težnji da se ostvare određeni učinci uz što je moguće manji utrošak količine rada, predmeta rada, sredstava za rad i tuđih usluga, ili da se određenom količinom inputa ostvari što je moguće veći output. E. je najkompleksnije mjerilo uspješnosti poslovanja jer obuhvaća racionalnije korištenje svih inputa. Djelovanje ekonomskih zakona prisiljava i stimulira sve gospodarske subjekte da posluju i da se ponašaju prema navedenom načelu, pa je jedan od osnovnih ciljeva poslovanja da se određeni učinak ostvari uz što manje trošenje inputa, tj. uz što manje troškove. U računskom smislu e. se može izraziti kao koeficijent koji smo izračunali stavljajući u odnos ukupan prihod i ukupne troškove. Ovisno o veličini koeficijenta, poslovanje može biti ekonomično, ako je $e > 1$, neekonomično, ako je $e < 1$, i poslovanje na granici ekonomičnosti, ako je $e = 1$.

⁴ (Izvor: Ekonomski leksikon) **rentabilnost**, ekonomsko mjerilo uspješnosti poslovanja koje predložuje prihod od kapitala u nekom vremenskom razdoblju, odnosno u nekom poslu, a iskazuje se kao odnos poslovnog rezultata, odnosno profita i uloženog kapitala. R. je različita od poduzeća do poduzeća unutar iste grane te između pojedinih grana i djelatnosti, a i između pojedinih nacionalnih gospodarstava. Te su razlike u ostvarenoj rentabilnosti ne samo pokazatelj poslovnog uspjeha već i vrlo važan instrument poslovne orijentacije. Ostvarena r. ima golem utjecaj na alokaciju kapitala i stalno prestrukturiranje poslovanja. Vlasnici kapitala, ulažući kapital prema kriteriju “svoje najveće koristi” na slobodnom financijskom tržištu, kupuju dionice onih poduzeća od kojih se očekuje da će osigurati veću dividendu ili veću vrijednost dionica i tako usmjeravaju postojeći i reinvestiraju novostvoreni kapital u rentabilnija poduzeća, grane, nacionalna gospodarstva i sl.

Postupak izbora

Postupak izbora strojeva i planiranja strojnog rada za potrebe građenja kroz tri navedena dijela – širi, uži i konačni izbor – **uglavnom je iterativni postupak** odnosno ponavlja se više puta dok se ne dobije konačno (na neki način “optimalno rješenje”. Također ne postoje oštre granice odnosno često širi izbor završava nekim oblikom dokazivanja ekonomičnosti razmatrane tehnološke inačice dok uži izbor može biti i konačni izbor kada se ugovore predviđene cijene koje su sadržavale predviđene troškove.

Stoga se pojednostavljeno (ali svakako ako je potrebno “iterativni”) izbor strojeva i planiranje strojnog rada za neke praktične potrebe može provesti na slijedeći način kroz sljedećih desetak osnovni dijelove odnosno “faza” izbora:

1. sagledavanje građevine te vrste i količine građevinskih radova,	građevina građevinski radovi
2. tehnološke aktivnosti po vrstama građevinskih radova i po dijelovima građevine (tehnološke karte i dijagrami tokova za pojedine aktivnosti),	tehnološke aktivnosti
3. promišljanje organizacije proizvodnje, transporta i ugradnje materijalnih resursa po tehnološkim aktivnostima (tzv. organizacija tehnoloških tokova građenja),	organizacija (neposrednog) građenja
4. izbor i utvrđivanje vrste građevinskih strojeva i ostale tehnološke opreme,	građevinska mehanizacija
5. izrada tehnološkog plana građenja odnosno plana tehnoloških aktivnosti (tehnološki mrežni plan svih aktivnosti),	tehnologija građenja (tehnološka analiza)
6. utvrđivanje okvirnog vremena građenja i trajanja pojedinih tehnoloških aktivnosti,	okvirno vrijeme građenja
7. odabir tipova građevinskih strojeva po pojedinim vrstama i utvrđivanje njihovih radnih obilježja kao i radnih učinaka	učinak građevinskih strojeva
8. utvrđivanje broja radnih grupa i broja građevinskih strojeva po tim grupama,	broj građevinskih strojeva
9. izrada konačnog plana vremena građenja,	konačno (optimalno) vrijeme građenja
10. kalkulacija cijena odnosno troškova razmatranih građevinskih radova temeljem odabrane tehnike, tehnologije i organizacije tehnoloških tokova građenja.	troškovi građenja

Uži izbor strojeva i planiranje rada odabrane mehanizacije može odvijati u nekoj građevinskoj tvrtki⁵ -

- unutar **postojeće (raspoložive, predodređene, “stare”) mehanizacije u vlasništvu tvrtke**⁶, ili
- u okviru korištenja **dodatne mehanizacije izvan vlasništva tvrtke**.

Dodatna mehanizacija i tehnološka oprema može se za potrebe poslovanja neke građevinske izvoditeljske tvrtke osigurati na dva osnovna načina –

1. iznajmljivanje građevinske mehanizacije (posebice u slučaju zadovoljavanje “vršnih” potreba građevinske tvrtke),

ili

2. kupnja nove građevinske mehanizacije -

- **plaćanjem cijene stroja odjednom** i to
 - ili gotovinom
 - ili gotovinom preko bankovnog zajma
- **otplaćivanjem (plaćanje u dijelovima) cijene stroja ugovorom između kupca i prodavatelja** gdje na kraju nakon otplaćivanja kupac postaje vlasnik stroja za ugovorenu najmanjau svotu,
- nabava putem (preko) **leasinga**⁷ (putem ugovora o zakupu stroja zakupac dobije na korištenje stroj od zakupodavca)

⁵ (Izvor: Ekonomski leksikon) **tvrtka**, 1. firma, trgovačko društvo, poduzeće ili ustanova (npr. trgovačka t., odyjetnička t.); 2. ime pod kojim poduzeće posluje i kojim se potpisuje. Služi za individualiziranje poduzeća u pravnome prometu, a mora se jasno razlikovati od tvrtke drugih poduzeća upisane u trgovački registar kod istoga registarskoga suda. Dio poduzeća koji ima prava i obveze u pravnom prometu, nastupa pod tvrtkom poduzeća. Poduzeće može upotrebljavati i skraćenu tvrtku, koja mora sadržavati karakteristični dio tvrtke i naznaku oblika poduzeća (trgovačkoga društva). Tvrtka obvezatno sadrži: naznaku kojom se približe obilježava ime poduzeća, oznaku predmeta poslovanja poduzeća te oznaku vrste i opsega odgovornosti.

⁶ (Izvor: Ekonomski leksikon) **vlasništvo**, povijesno formirani način prisvajanja dobara koji se sastoji u pravu posjedovanja i iskorišćivanja dobara te raspolaganja njima. V. je stanje i proces; to je položaj čovjeka u prirodi i zajednici i iz toga proizlazi čovjekov odnos prema uvjetima njegova života i prema ljudima s kojima dolazi u dodir. Dvojaki karakter vlasništva dolazi do izražaja u jedinstvenom i kontinuiranom pripadanju i prisvajanju. Stvar pripada čovjeku, on ima vlast nad njom, a prisvajanje je akt uporabe, potvrđivanja, uživanja itd., ili čin koji slijedi u prisvajanju plodova, zadobivanju osjećaja važnosti i sl. Kad su posrijedi materijalna dobra prisvajač nastupa kao nositelj monopola vlasništva. U društvenim stanjima u kojima jedni imaju vlasništvo sredstava za proizvodnju, a drugi ga nemaju, akt prisvajanja procesom proizvodnje nosi obilježja nejednakosti, monopola, privilegija, prisilnog rada, rada za uzdržavanje drugih. Za razumijevanje vlasništva valja uvažiti njegova temeljna obilježja: pozitivnu bit, ljudsku prirodu čovjekovih potreba, sveprisutnost vlasništva u afirmaciji čovjekovih interesa, svojstava i osjećaja, prolaznost vlasničkih oblika i odnosa. Pozitivnu bit vlasništva čini određena čovjekova djelatnost. V. može biti privatno ili zajedničko. Zajedničko je v. spontano jer proizlazi iz neporemećena jedinstva ljudi i prirode, identičnosti samodjelovanja i vlasništva, jedinstva ljudi s vanjskim uvjetima njihove egzistencije i njihovim neposrednim prisvajanjem, uživanjem i iskorišćivanjem. S takvim je vlasništvom u skromnim i skućenim oblicima započelo svoj život i razvoj malobrojno čovječanstvo. Privatno se v. svodi na ekonomsko vlasništvo nad prirodom i proizvodima rada s istodobnim nevlasništvom velikog broja društvenih pripadnika. Počelo je osobnim vlasništvom, koje se očituje kao pokretno privatno vlasništvo. Dominantno privatno v. prate i razni oblici zajedničkog vlasništva, među kojima su najčešći državno vlasništvo i kolektivno vlasništvo, odnosno suvlasništvo skupina (organizacija, zajednica) ljudi angažiranih u nekom poslovnom pothvatu i zadatku. Postoje razni oblici registracije, zaštite i prijenosa vlasništva koji su pravno regulirani.

⁷ (Izvor “Ekonomski leksikon”), **lizing** (engl. leasing), poseban oblik tuđeg (vanjskog) financiranja ili financiranja iz pozajmljenih izvora. Lizingom, mala ili srednje velika poduzeća mogu pribaviti proizvodna i druga dobra bez trošenja vlastitih fondova i bez uzimanja skupih kredita na financijskome tržištu. L. takvim poduzećima omogućuje plaćanje naknade za korištenje predmetom lizinga po načelu: “plaćaj iz onoga što zaradiš» (pay as you earn). Prema ekonomskoj definiciji, l. je oblik financiranja nabave pokretnih i nepokretnih dobara koja se na temelju posebnog ugovora daju na uporabu korisniku lizinga, uz određenu naknadu i na određeno vrijeme. Po pravnoj definiciji, radi se o ugovoru o lizingu, kojim se davatelj lizinga obvezuje predati stvari na korištenje primatelju lizinga za određeno vrijeme ili za određeni posao, a korisnik lizinga obvezuje se platiti određenu naknadu u ratama, tako da istekom ugovorenog roka stvar vrati davatelju lizinga, produži njezino korištenje ili je otkupi. Ovisno o načinu financiranja i odnosima koji nastaju tijekom odvijanja lizing-transakcije, razlikuju se: 1. neizravni lizing (koji razumijeva trostranu poslovnu transakciju u kojoj sudjeluju: proizvođač ili isporučitelj nekoga dobra, korisnik, odnosno primatelj lizinga i davatelj lizinga, odnosno lizing-organizacija, pri čemu se posebno sklapa kupoprodajni ugovor između proizvođača i lizing-poduzeća te drugi ugovor o lizingu između lizing-poduzeća i korisnika lizinga); 2. izravni l. (ugovor o lizingu sklapa se izravno između proizvođača kao davatelja

Plaćanje cijene stroja odjednom (odnosno stroj je odmah vlasništvo tvrtke-kupca):

- prednosti:
 - kupovina se stimulira poreznom politikom države
 - stroj je uvijek na raspolaganju i njegovo korištenje je u području odlučivanja tvrtke kao vlasnika stroja
 - zarada (ostvarena dobit) temeljem rada stroja je u području raspolaganja tvrtke kao vlasnika stroja
 - stroj je dio podobnosti (kvalificiranosti) tvrtke i garancija kvalitetnog izvođenja ugovorenih radova
- nedostaci:
 - u nepovoljnoj ekonomskoj konjunkturi⁸ kupovina stroja može se pokazati kao u poslovnom smislu neučinkovito ulaganje kapitala tvrtke

lizinga i korisnika predmeta lizinga); 3. financijski l. (ugovaranje osnovnog razdoblja trajanja lizinga u kojem ga ugovorne strane ne mogu otkazati, a koncipiran je kao "ugovor pune amortizacije", što znači da korisnik lizinga, tijekom trajanja ugovora isplaćuje davatelju lizinga punu vrijednost predmeta lizinga; troškove održavanja i zastarjelosti predmeta lizinga snosi primatelj lizinga); 4. operativni l. (kratkoročni ugovor o lizingu koji se može raskinuti u svakome trenutku, pod uvjetima iz ugovora; traje kraće od ekonomskog vijeka predmeta lizinga; lizing-naknada manja je od vrijednosti predmeta lizinga, pa davatelj lizinga amortizira samo dio svojih troškova i preuzima rizik zastarjelosti i troškove održavanja predmeta lizinga, zbog čega nastoji ugovoriti ovakvu vrstu lizinga s više korisnika, čime osigurava sukcesivnost iznajmljivanja opreme i rentabilnost vlastitog poslovanja; koristi se u slučajevima kada korisnik lizinga treba privremeno, iz sezonskih ili drugih razloga osigurati povećanje svoga voznog parka, građevinskih ili poljodjelskih strojeva, uređaja i sl.; omogućuje korisniku bolje gospodarenje raspoloživim kapitalom); 5. kratkoročni l. (trajanje korištenja predmetom od jedne do tri godine); 6. dugoročni l. (korištenje predmetom lizinga duže od tri godine); 7. neto l. (korisnik lizinga snosi troškove održavanja, servisiranja i osiguranja predmeta lizinga); 8. bruto l. (davatelj lizinga snosi troškove održavanja, servisiranja i osiguranja predmeta lizinga, a može se ugovorom davatelj obvezati na zamjenu novijim i suvremenijim **predmetom lizinga**). Prema predmetu lizinga, postoje: 1. investicijske opreme (equipment leasing); 1. kompletnih postrojenja (plant leasing); 1. robe široke potrošnje trajnije vrijednosti (leasing of durables). Prema iskorištenosti predmeta lizinga razlikuju se: 1. neupotrebljivanih dobara (first-hand-leasing) te 1. upotrebljivanih dobara (second-hand-leasing). U vanjskotrgovinskoj praksi još se koristi: 1. individualni lizing (predmet ugovora o lizingu točno je određen); 2. blanketni l. (okvirni ugovor o lizingu kojim se davatelj lizinga obvezuje nabaviti i predati na korištenje predmete lizinga po izboru korisnika lizinga); 3. standardni l. ugovor (kod kojeg se predmet lizinga vraća davatelju lizinga po isteku ugovorenog roka ili se novim ugovorom produžuje njegovo korištenje); 4. ugovor s pravom opcije (kojim se korisniku lizinga dopušta da po isteku ugovorenoga roka odluči hoće li korišteni predmet vratiti ili produžiti njegovo korištenje); 5. ugovor s klauzulom o pravu otkupa (po kojemu korisnik lizinga pridržava pravo kupnje predmeta lizinga po isteku ugovorenoga roka korištenja); 6. vremenski l. (unaprijed utvrđen rok korištenja i obveze vraćanja predmeta lizinga - tzv. run-off-leasing); 7. rotirajući - revolving lizing (s pravom korisnika da produži ugovor o korištenju ili zamijeni predmet lizinga suvremenijim modelom); 8. povratni l. (sale and lease back, koristi se kada vlasnik nekoga dobra, da bi pribavio gotovinska financijska sredstva, prodaje ta dobra lizing-poduzeću u istodobno uzima isto prodano dobro natrag u lizing, obično financijski, pri čemu nakon ugovorenog razdoblja, otplate lizing-naknade, može ponovno doći u vlasništvo tog dobra); 9. l. s odlukom o kupoprodaji (tzv. hire purchase, pri kojem se ugovor o lizingu može sklopiti na način da se odmah donese odluka o kupoprodaji predmeta lizinga čim istekne razdoblje zakupa; može se koristiti za sve vrste proizvoda koji se koriste duži niz godina - od običnoga pisaćeg stroja, računala, automobila i sl. pa do brodova, zrakoplova itd.). Lizing-naknada može se ugovoriti na sljedeće načine: kao fiksna linearna naknada (sigurnija je za davatelja lizinga, jer ne ovisi o ekonomičnosti korištenja predmetom lizinga); kao naknada s klauzulom revizije (štiti interese obaju partnera, jer se promjenom uvjeta lizing-naknada, kao i kod klizne skale, može prilagoditi interesima obaju partnera); kao visoka naknada u prvome mjesecu, koja se u daljnjim mjesecima smanjuje (kada se ugovorom predviđa otkup predmeta lizinga); kao niska naknada u početnome razdoblju koja se nakon toga znatno povećava (pogodno za korisnika lizinga, koji u početku ne postiže puno iskorištenje kapaciteta predmeta lizinga, npr. industrijskog postrojenja); kao naknada čija se visina prilagođuje intenzitetu i vremenu rada opreme uzete u lizing (elastično utvrđivanje i prilagođivanje visine lizing-naknade prema stvarnom intenzitetu korištenja predmetom lizinga; nesigurno je za davatelja lizinga, ako je kontrola stvarnog korištenja predmetom lizinga otežana). Oblici ugovaranja lizing-naknade mogu se prilagoditi konkretnim slučajevima u praksi. Prednosti korištenja lizingom za primatelja su sljedeće: lizing-naknada otplaćuje se iz prihoda ostvarenih uporabom predmeta lizinga; ne moraju se odmah angažirati sva raspoloživa financijska sredstva; lizing-obroci su isključivo materijalni troškovi; koristeći opciju kupnje, investicijsko se dobro može dobiti jeftinije, jer se plaća cijena prema preostaloj, neamortiziranoj vrijednosti toga dobra; ovakav način financiranja pruža mogućnost korištenja najnovije visoke tehnologije koja je, inače, zbog visoke cijene nedostupna.

⁸ (Izvor: Ekonomski leksikon) **konjunktura**, realno stanje proizvodnje i prometa u gospodarstvu određene zemlje; stupanj ekonomske aktivnosti u cjelokupnom gospodarstvu ili nekom njegovom području; stanje na tržištu; stjecaj svih prilika o kojima ovisi ponuda i potražnja u određenom vremenu; odnos ponude i potražnje neke robe. Izraz k. prvi je upotrijebio F. Lassalle; ubrzo je prihvaćen među njemačkim ekonomistima kao obilježje ukupnosti nekontroliranih i varijabilnih tržišnih pojava, odnosno uvjeta poslovanja i ostvarivanje poslovnih uspjeha koji nisu rezultat vlastitih napora

- kapital uložen u stroj i troškovi tog kapitala neprestano opterećuje (čak možebitno ponekad) ugrožava ostalo poslovanje tvrtke

Otplaćivanje cijene stroja (odnosno **stroj je vlasništvo tvrtke-kupca nakon otplate stroja**):

- prednosti:
 - pogodan način nabave stroja u pogledu porezna politike države prema tvrtki,
 - dinamika otplaćivanja prilagođava se poslovnim namjerama i mogućnostima tvrtke:
 - nije potrebno odjednom dati velika sredstva za nabavu stroja pa tvrtka može uložiti kapital u drugi oblik poslovanja,
 - sa malim početnim kapitalom tvrtka dolazi do novog suvremenog stroja pri čemu su kod ovog novog stroja troškovi održavanja i korištenja razmjerno niski (mali),
- nedostaci:
 - otplatne rate su u pravilu opterećene visokim kamatama odnosno cijena stroja je znatno viša od uobičajene za gotovinu,

“Kupnja” stroja putem leasinga (odnosno **stroj teorijski nikad nije vlasništvo tvrtke-kupca**) – razlikuje se :

- **finacijski leasing** koji podrazumijeva pokrivanje zakupnine prema zakupodavcu od neke finacijske institucije,
- **opreativni leasing** koji podrazumijeva pokrivanje zakupnine od strane zakupodavca (proizvođača ili prodavatelja stroja)

Finacijski leasing

- prednosti:
 - plaćena zakupnina na osnovu leasinga ne daje zakupcu pravo na poreske olakšice iako on koristi stroj kao svoje vlasništvo što je pogodno za male tvrtke koje imaju male ili nemaju nikave porezne obveze,
- nedostaci:
 - ugovor o zakupu se ne može raskinuti dok zakupodavac ne ostvari svoju dobit odnosno ne amortizira svoju investiciju,

Operativni leasing

- prednosti:
 - zakup je uglavnom niži po vrijednosti nego kod finacijskog leasinga,
 - zakup je povezan sa servisiranjem i opskrbom rezervnim dijelovima od strane zakupodavca koji u tome nalazi svoju poslovnu dobit,
- nedostaci:
 - nepodesan za male strojeve.

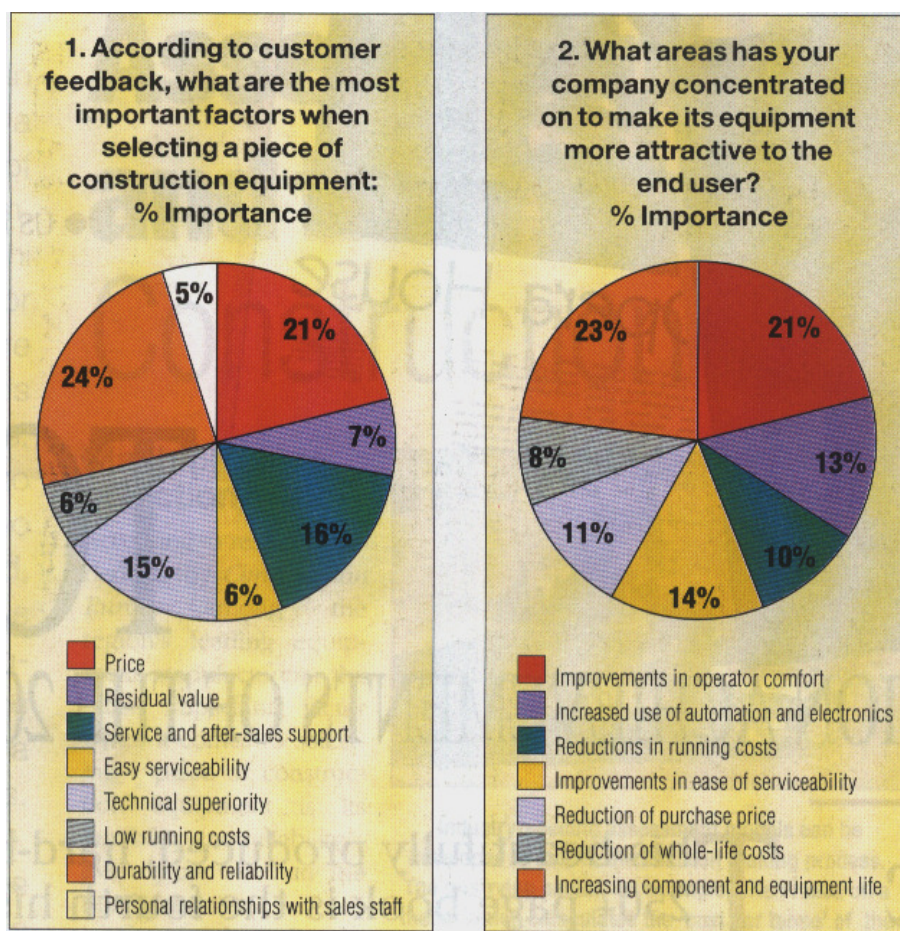
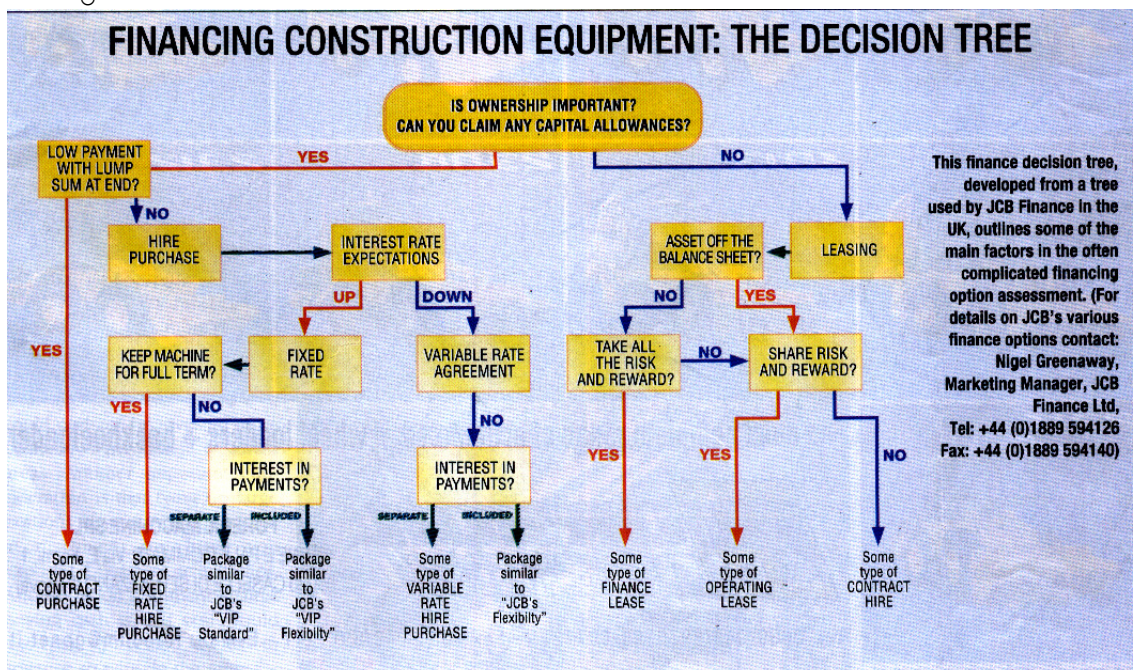
Kod nabave novih građevinskih strojeva za potrebe neke građevinske izvoditeljske tvrtke moralo bi se svakako nastojati, posebice u slučaju standardnih građevinskih strojeva, na tzv. tipizaciju (jednolikost) pojedinih vrsta i tipova strojeva. To je moguće ostvariti na dva načina:

- nabavom većeg dijela strojnog parka kod istog proizvođača,
- (ili barem) uvođenjem istog proizvođača pogonske opreme (motora) i hidraulične transmisije.

Također su važna jamstva u svezi pozdnosti rada strojeva (tzv. «garantni rokovi» kao vremenska razdoblja u kojima isporučitelj opreme ili njegov zastupnik-serviser jamči besplatni poravak i zamjenu dijelova strojeva koji su pali u kvar uslijed nedostataka pri proizvodni i montaži stroja. Važna su također jamstva u svezi mogućeg načina kvalitetnog održavanja (servisiranja) odnosno opskrbe rezervnim dijelovima tijekom radnog vijeka stroja.

nekoj pojedinca, već slučajnih prilika u kojima on djeluje. Veće zanimanje za praćenje ® poslovnih ciklusa potaknulo je sustavno izučavanje konjunktura i konjunkturalnih kretanja. Osnovani su brojni instituti te namjene, koji sustavno prikupljaju podatke, obrađuju ih i pokušavaju predvidjeti konjunkturalne promjene. K. je dobra ili snažna kad potražnja na domaćem ili svjetskom tržištu prekoračuje ponudu; stabilna je kad se održava ravnoteža ponude i potražnje; slaba je ili loša kada ponuda prekoračuje potražnju. Ta se stanja smjenjuju pa se u tom smislu govori o konjunkturalnim ciklusima.

- Izvaci iz časopisa «Cinstruction europe» juni 1999, članak «Assessment, selection and the financing of construction equipment», koji pokazuju drvo odlučivanja ↓gornja slika (sa polazištima u pojedinim «granama» odlučivanja) prilikom nabave građevinskih strojeva kao i važnost čimbenike odlučivanja ↓donje slike lijevo i desno prilikom nabave građevinske mehanizacije.



Mogućnost korištenja interneta odnosno web-adresa u smislu informiranja studenata prilikom njihova promišljanja strojnog rada u građenju odnosno izbora građevinskih strojeva

Informacije o građenju općenito te pristup katalogu adresa web-stranica proizvođača građevinskih strojeva i ostale tehnološke opreme općenito:

- <http://www.cnh.com>
- http://www.excite.it/directory/Business/Construction_and_Maintenance/
- <http://www.yellowtrack.com>
- <http://www.probst-maveg.ch>

Informacije o značajnim velikim proizvođačima i njihovoj proizvodnji građevinskih strojeva i ostale tehnološke opreme (značajnije tvrtke čije web-stranice omogućavaju promišljanje građevinske mehanizacije):

- **Tvrtke (multinacionalne kompanije i slični veliki proizvodni sustavi) sa velikim i raznovrsnim proizvodnim programom svih vidova građevinskih strojeva, postrojenja i ostale tehnološke opreme za potrebe građenja:**
 - o <http://www.astecindustries.com>
 - o <http://www.irco.com>
 - o <http://www.hcmac.com>
 - o <http://www.liebherr.de>
 - o <http://www.processmachinery.com>
 - o <http://www.terex.com>
- **Tvrtke sa velikim i raznovrsnim proizvodnim svih posebice građevinskih strojeva za minerske (bušaće radove) radove, ostale geotehničke radove u tlu i stijeni (primjerice trenčeri) te podzemne radove (uključivo poneki drobilane i sl.):**
 - o <http://www.atlascopco.com>
 - o <http://www.mastenbroek.com>
 - o <http://www.metsominerals.com>
 - o <http://www.smc.sandvik.com>
 - o <http://www.vermeer.com>
 - o <http://www.wirth-europe.com>
- **Tvrtke posebice sa velikim i raznovrsnim proizvodnim građevinskih strojeva i transportnih sredstava za zemljane radove (te neke radove u cestogradnji):**
 - o <http://www.bellequipment.com>
 - o <http://www.caterpillar.com>
 - o <http://www.casece.com>
 - o <http://www.deere.com>
 - o <http://www.equipmentcentral.com/europe/> → Komatsu
 - o <http://www.fiatkobelco.com>
 - o <http://www.jcb.com>
 - o <http://www.orenstein-koppel.com>
 - o <http://www1.volvo.com>
- **Tvrtke posebice sa velikim i raznovrsnim proizvodnim toranjskih dizalica, autodizalica, bager dizalica a time bagera sajlaša, te ostale opreme vezane uz te bagere sajlaše i dizalice:**
 - o <http://www.comedil.com>
 - o <http://www.linkbelt.com>
 - o <http://www.manitowoc.com>
 - o <http://www.sennebogen.com>
 - o <http://www.tadanofaun.de>
- **Tvrtke posebice sa velikim i raznovrsnim proizvodnim strojeva, postrojenja i ostale tehnološke opreme vezano uz proizvodnju kamene sitneži (drobilane, sita) :**
 - o <http://www.crushingplants.com>
 - o <http://www.eaglecrusher.com>
 - o <http://www.kleemann-reiner.de>
 - o <http://www.krupp-crusher.com> ili <http://www.krupphazemag.com>
 - o <http://www.kolbergpioneer.com>

- <http://www.liedlbauer.at>
- <http://www.lippmann-milwaukee.com>
- <http://www.screensandcrushers.com>
- **Tvrtke posebice sa velikim i raznovrsnim proizvodnim strojeva, postrojenja i ostale tehnološke opreme za betonske radove (tvornice betona, crpke za beton, žbukalice, finišeri za beton, strojevi za cementnu stabilizaciju itd, neke i opremu za proizvodnju kamene sitneži):**
 - <http://www.bhs-sonthofen.de>
 - <http://www.cifa.com>
 - <http://www.elba-werk.com>
 - <http://www.gomaco.com>
 - <http://www.guntert.com>
 - <http://www.putzmeister.de>
 - <http://www.schwing.de>
 - <http://www.tremix.com>
- **Tvrtke posebice sa velikim i raznovrsnim proizvodnim strojeva, postrojenja i ostale tehnološke opreme za asfalterske radove te ostale radove u cestogradnji (također valjanje i recikliranje asfaltnih zastora):**
 - <http://www.benninghoven.com>
 - <http://www.bomag.de>
 - <http://www.dynapac.com>
 - <http://www.marini-spa.com>
 - <http://www.wirtgen-group.com>
- **Tvrtke posebice sa vozila (kamioni kiperi, damperi) i opreme vozila (granici tj. priručne kamonske dizalice, sanduci),**
 - <http://www.hydrema.com>
 - <http://www.iveco.com>
 - <http://www.hiab.com>
 - <http://www.meiller.com>
 - <http://www.man-nutzfahrzeuge.de>
 - <http://www.moxy.no>

Na slijedećim prilogima -

- ***IZBOR I PRIMJENA STROJEVA ZA ZEMLJANE RADOVE U POGLEDU VRSTE TLA I STIJENE***
- ***IZBOR I PRIMJENA STROJEVA I OPREME ZA ZBIJANJE ZEMLJANIH I KAMENIH GRADIVA, -***

daje se tabelarni prikaz izbora odnosno moguće primjene svih vrsta građevinskih strojeva za zemljane radove u pogledu vrste tla i stijene u kojima se ti radovi izvode. Naime, strojevi i ostala tehnološka oprema za betonske i asfalterske radove koncipirana je u načelu za «bavljenje» samo jednom određenom vrstom gradiva (beton ili asfaltbeton). Stoga je njihova radna koncepcija i tome primjerna strojna konstrukcija unaprijed strogo utvrđena u smislu prilagodbe tehnološkom postupku ili zahvatu betonskih odnosno asfalterskih radova koji se njima izvodi. Pri strojevima za zemljane radove to nije tako. Jedan te isti stroj moguće je rabiti za iskop raznovrsnih tala ili stijena. Postoji također mogućnost uporabe u nekom tlu ili stijenu više inačica u smislu vrste građevinskih strojeva i transportnih sredstva za zemljane radove i gradiva a što je vidljivo iz slijedećih tablica.

Prilog: IZBOR I PRIMJENA STROJEVA ZA ZEMLJANE RADOVE U POGLEDU VRSTE TLA I STIJENE										
tehnološki zahvat	iskop				transport			ugradnja		
vrsta gradiva	tlo humus	trošna stijena	čvrsta stijena	minirana stijena	guranje	utovar (prenos)	prijevoz	razastiranje planiranje	zbijanje	
strojevi	gljine pijesci šljunci	gljinci lapori i sl.							zemljani materijali	kameni materijali
dozeri										
dozer gusjeničar	da	moguća uporaba	-	da	do oko 100 m	-		da grubo	dijelomice tijekom razastiranja i planiranja	
dozer gusjenič. sa ripperom	da		moguća uporaba	da	do oko 100 m			(da grubo)	(dijelomice tijekom razastiranja i planiranja)	
dozer na gum. kotačima	da	u načelu ne	-	moguća uporaba	do oko 150 m			da grubo i fino	moguća uporaba kao valjka gumenjaka	
dozer- <u>kompaktor</u> sa jež. kotačima	da	moguća uporaba	-	-	da	-		da	da	ne
utovarivači										
utovarivač na gum. kotačima	moguća uporaba	u načelu ne	-	da	moguće	(prenos do300m)	-	moguća uporaba	u načelu ne	
dozer gusjen.-utovarivač	da	moguća uporaba		da	da	(prenos 25–50m)		da	dijelomice tijekom razastiranja i planiranja	
dozer gusjen.-utovarivač sa ripperom	da			moguća uporaba	da	da		(prenos 25–50m)	da	dijelomice tijekom razastiranja i planiranja
teleskopski utovarivač (handler)	moguća uporaba	ne		moguća uporaba	-	da (i prenos do300m)		moguća uporaba	-	
skrejperi										
dozer-skrejper (gusjeničar)	da	ripana da	-	moguća uporaba	(da)	prijenos odnosno prijevoz do 1.500 m		da grubo	djelomice u radu kod razastiranja	
samohodni skrejper na gum. kotačima	da	ripana da		moguća uporaba	-		od 300 m pa do par kilometara		da grubo	djelomice u radu kod razastiranja

	iskop				transport			ugradnja	
	tlo	trošna stijena	čvrsta stijena	minirana stijena	guranje	prenos utovar	prijevoz	razastiranje planiranje	zbijanje
građevni bageri sa jednim krakom i lopatom									
bager sajlaš povlačna korpa (skrejperska)	da (sa kopna u vodi)	u načelu ne	-	moguća uporaba	-	(da) izbjega- vati	-	da grubo	-
bager sajlaš zahvatna korpa (grajfer, polip)	da (sa kopna u vodi)	u načelu ne		da za kamene komade		(da)		ugradnja kamenih blokova	
bager sjlaš sa čeonom lopatom	da	moguća uporaba		da		da		grubo profiliranje	
hidraulični bager utovarna (čeona) lopata	da	moguća uporaba		da		da		grubo profiliranje	
hidraulični bager otkopna (dubin.) lopata	da (i sa kopna u vodi)	moguća uporaba	u načelu ne	da	moguće kratki potezi	da		da	lakše zbijanje manjih površina (pokosi i sl.)
hidraulični bager grajfer (polip)	da (i sa kopna u vodi)	u načelu ne	-	da za kamene blokove	ne	da		ugradnja kamenih blokova	ne
teleskopski bager	da	moguća uporaba	u načelu ne	da	moguće	da		da	lakše zbijanje manjih površina (pokosi i sl.)
bageri vedričari									
bageri sa lancem vedrica	da	moguća uporaba	-	u načelu ne	-	da	-	da fino profiliranje	-
bageri sa kolom vedrica	da	moguća uporaba				da		da grubo profiliranje	
rovokopači (trenčeri)									
rovokopači sa lancem vedrica	da	moguća uporaba	-		-	da	-	profiliranje dio zahvata	-
rovokopači sa kolom vedrica	da	moguća uporaba				da		profiliranje dio zahvata	
rovokopači sa lancem šiljka	ne	moguća uporaba	da	-		da		profiliranje dio zahvata	

	iskop				transport			ugradnja	
	tlo	trošna stijena	čvrsta stijena	minirana stijena	guranje	prenos utovar	prijevoz	razastiranje planiranje	zbijanje
strojevi sa otkopnim krakom									
bageri sa udarnim čekićom	-	da	da	razbijanje većih komada	-			grubo i fino profiliranje iskopa	
strojevi sa rotacijskim glavom	moguća uporaba	da	moguća uporaba	-	-	da	-	fino profiliranje iskopa	-
bageri sa rotacijskom glavom	moguća uporaba	da	moguća uporaba			da sa utovar. lopatom		fino profiliranje iskopa	
plovni bageri									
plovni bager grajferskom košarom	da	-		moguća uporaba	transport na kopno uglavnom plovnim transportnim trakama koji su sastvni dio opreme plovnog portalnog bagera sajlaša sa grajferskom lopatom ili plovnog bagera sa lancem vedrica			grubo profiliranje iskopa	-
plovni bageri sa lancem vedrica	da	moguća uporaba	-	moguća uporaba				profiliranje iskopa	
plovni bageri sisavci (refuleri)									
refuler samo sa usisnom cijevi na kraku	da	-		moguća uporaba	transport na kopno uglavnom cijevima na pontonima koji su sastvni dio opreme plovnog bagera sisavca ili refulera – sastavni dio refulera također su crpke za transport nješavine vode i iskopanog materijala kroz cijevi			grubo profiliranje iskopa	
refuleri sa rotirajućom glavom	da	moguća uporaba	-	moguća uporaba				grubo profiliranje iskopa	
autoprijevozna sredstva – vozila na kotačima									
tegljači + (polu)prikolice	-				-		da bez ograničenja duljine prijevoza	-	
kamioni kiperi							da bez ograničenja duljine prijevoza	-	djelomice tijekom prijevoza po nasipima
zglobni damperi							da bez ograničenja duljine prijevoza		djelomice tijekom prijevoza po nasipima
veliki damperi							da do nekoliko kilometara		djelomice tijekom prijevoza po nasipima

	iskop				transport			ugradnja		
	tlo	trošna stijena	čvrsta stijena	minirana stijena	guranje	prenos utovar	prijevoz	razastiranje planiranje	zbijanje	
									zemljani materijali	kameni materijali
grejderi										
standardni grejder	moguća uporaba		-	moguća uporaba	moguće	-		da	-	
grejder sa riperom (i dozerski nož)	da	moguća uporaba	-	moguća uporaba	da			da		
sredstva za zbijanje										
statički glatki valjak	vidi detaljnije o zbijanju u tabeli na slijedećoj strani							moguća uporaba	da	
vibracijski glatki valjak								moguća uporaba	da	
valjak (vibracij.) jež								da	ne	
valjak stički gumenjak								da	da	
vibroploče								moguća uporaba	da	
žabe ili skakvci								da	moguća uporaba	

Prilog: IZBOR I PRIMJENA STROJEVA I OPREME ZA ZBIJANJE ZEMLJANIH I KAMENIH GRADIVA

Vrsta gradiva	Organski materijal (humus)	Sitnizrni <u>zemljani materijali</u> (tla)			<u>Pijesci</u> – prirodni i drobljeni			sipine – – <u>šljunci – drobljenci</u> – – (dobro minirana stijena)		
		prašina	glina	kredna tla	glinoviti pijesci	čisti loše građuirani pijesci	čisti dobro građuirani pijesci	loše građuirani šljunci ili ostali	dobro građuirani šljunci ili ostali	vrlo krupni komadi šljunaka ili ostalo
1. statički glatki valjak		moguća uporaba za svakodnevno zatvaranje i glađenje nakon glavnog zbijanja			ne-učinkovit	nikako ili slabo učinkovit	razmjerno učinkovit	nikako ili slabo učinkovit	ne-učinkovit	
2. valjak- (vibro) jež	moguća uporaba	dobro prilagođen i učinkovit	razmjerno ili slabo učinkoviti	prilagđen, razmjerno učinkovit	neučinkovit odnosno neuporabljiv			slabo učinkovit	slabo prilagodljiv	ne-uporabljiv
3. valjak-gumenjak	moguća uporaba	vrlo uporabljiv odnosno dobro prilagodljiv			razmjerno učinkovit	dobro prilagodljiv				ne-učinkovit
4. valjak- (vibro) glatki		moguća uporaba za svakodnevno zatvaranje i glađenje nakon glavnog zbijanja			dobro do prilično dobro prilagodljiv			razmjerno učinkovit	dobro prilagodljiv	kad je težak vrlo je učinkovit
5. vibro-ploča		izbjegavati uporabu		moguća uporaba	dobro do prilično dobro prilagodljiva			razmjerno učinkovita	dobro prilagodljiva	teška vrlo učinkovita
6. skakav. (žaba) (udar)		moguća uporaba	izbjegavati uporabu	moguća uporaba	ne-učinkovit	prilično dobro prilagodljiv		slabo prilagodljiv	prilično prilagodljiv	

1.



2.



3.



4.



5.



6.

