

"LASIM"

PRIROČNIK

Work-Factor®



HITRI POSTOPEK

Avtorske pravice © 1956, 1959 in 1962 ima WOFAC Corporation, Moorestown, New Jersey, ZDA. Vse pravice pridržane. Razmnoževanje te knjige ali njenih delov ni v nobeni obliki dovoljeno brez dovoljenja lastnika avtorskih pravic.

Vse pravice za SFR Jugoslavijo ima: ZP ISKRA KRANJ, Zavod za avtomatizacijo, Ljubljana.

Izdal:

ZP ISKRA KRANJ, ZAVOD ZA AVTOMATIZACIJO, LJUBLJANA, TRŽAŠKA 2

LJUBLJANA, 1968

* Zaščitna znamka

KAZALO

Poglavje	Predmet	Stran
I. del — Uvod		
1.	Zgodovina in teorija sistema Work-Factor	4
2.	Work-Factor standardni elementi	9
II. del — Dviganje in odlaganje		
3.	Gibanje	12
4.	Prijemanje	24
5.	Izpuščanje	35
6.	Pripravljanje	38
7.	Dviganje in odlaganje	44
III. del — Sestavljanje, izvajanje, razstavljanje		
8.	Sestavljanje	47
9.	Izvajanje	64
10.	Razstavljanje	66
IV. del — Ostali elementi dela		
11.	Umsko delo	69
12.	Gibi telesa in hoja	76
13.	Posebni gibi	80
	I. Krožni gibi	80
	II. Pisanje	80
	III. Udarjanje s kladivom	81
	IV. Ponavljajoči se elementi dela	81
V. del — Uporaba Work-Factor hitrega postopka		
14.	Prikaz analiz po Work-Factor hitrem postopku	85
15.	Casovni standardi po Work-Factor hitrem postopku	92

© pri WOFAC Corporation, Moorestown, N.J., USA

Vse pravice za SFR Jugoslavijo ima ZP Iskra Kranj, org.; Zavod za avtomatizacijo, Ljubljana

Ponatis prepovedan

I. DEL
UVOD

I. DEL — UVOD

PRVO POGlavJE

ZGODOVINA IN TEORIJA SISTEMA WORK-FACTOR

I. UVOD

A. Razvoj Work-Factor standardnih časov

Starejši sistemi za določanje standardnih časov za delo so temeljili na zapiskih o preteklih dogajanjih, delavniških ocenah in uporabljenih časih za delo, ki so jih določili z uro. Slednjič se je razvilo določanje časa z izravnavanjem, in sicer so z uro uskladili resnične čase s sistemom dovoljenih časov. Čeprav pomeni metoda bistveno izboljšanje v primerjavi s starejšimi metodami, je vendarle precej pomanjkljiva glede natančnosti in doslednosti, kajti odvisna je od človekove ocene. Poleg tega so morali delovno operacijo opraviti v delavnici ali v pisarni, preden so postavili standard.

Kolikor je znano, se je leta 1920 A. B. Segur prvi lotil merjenja časa bolj znanstveno. Razvil je metodo za merjenje dela na osnovi vnaprej določenih časov za gibe. Ta metoda ugotavlja, kako učinkuje dolžina poti in ud na čas, potreben za gib.

Leta 1934 je skupina industrijskih inženirjev pod vodstvom Jožefa H. Quicka začela raziskave, katerih rezultat je to, kar imenujemo sistem Work-Factor. Quick in njegovi sodelavci so sicer poznali Segurjevo delo, niso pa se mogli opreti na njegovo gradivo, ker ni bilo objavljeno ali kako drugače dosegljivo. Zato so sistem Work-Factor razvili samostojno.

Med raziskovanjem so obdelali veliko število časovnih vrednosti. Največ časovnih vrednosti je zbral štab 12 do 25 inženirjev. Podatke so zbrali v strojnih delavnicah, montažnih delavnicah, lesnih žagah, delavnicah za umetne snovi, vzdrževalnih delavnicah in različnih specializiranih delavnicah na področju Philadelphie. Izdelavne množine predmetov dela so bile od najmanjših naročil (1...10 kosov ali ciklov) do naročil v množinski izdelavi (stalna ponavljanja, kratki cikli, množine predmetov v stotisočih ali milijonih kosov). Originalna časovna merjenja gibov so opravili s časovnim študijem statistično sprejemljivih vzorcev na izkušanih tovarniških delavcih (okoli 1100). Med raziskovanjem so delavci opravljali popolne delavniške ali pisarniške delovne operacije. Delali so v normalnih okoliščinah med rednim delovnim časom. Delavci so torej delali kot običajno in za redni zaslužek. Opravljali so proizvodna dela po učinku. Delavci so bili izkušeni, toda razlikovali so se po

spretnosti, sposobnosti in trudu, ki so ga vlagali v delo med raziskavami. Razen nekaterih izjem delo ni bilo posebej pripravljeno, ni bilo kamer, bliskov ali drugačnih prekinilcev za delavčevo storilnost. V obdobju štirih let je poslalo zbiranje časovnih podatkov za gibe pri zaposlenih v delavnicah rušinsko, prisotnost inženirjev, ki so opravljali raziskave pa so delavci sprejemali kot nekakšen tečaj delavcev pod opazovanjem.

Osnovni raziskovalni podatki so vsebovali okoli 17.000 časov za gibe. Večino časovnih merjenj so analitiki opravili s stoparicami, ki so imele tri sekundno ali šest sekundno vrtilno kazalo z odčitki na skali v tisočinkah minute. Zelo kratki gibi in nekatere zapletene manipulativne situacije so zahtevale zapise s fotoelektričnimi merilci ali s 16-milimetrsko kamero za slike gibov. Pozneje so pri razvijanju vrednosti posamezne delavniške podatke v laboratoriju verificirali s stroboskopsko fotografijo. Rezultat tega delovnega postopka — časi za gibe — ugotovljen za uporabo v razpredelnih Work-Factor so časi, ki jih porabi povprečno izkušen delavec in normalizira povprečno izkušen inženir.

Prva informacija o Work-Factor osnovnem postopku je bila objavljena leta 1945 v majski številki »Factory Management and Maintenance«. Osnovni postopek Work-Factor sistema si je takrat pridobil svetovno veljavo in bil preveden v nekaj jezikov.

V prvih letih uporabe tega postopka se je pokazalo, da le en postopek s stališča hitrejšega, cenejšega in učinkovitejšega dela pri študiranju dela zaradi raznovrstnih pogojev pri delu ni zadosten.

Pri razporejanju podatkov za časovne vrednosti so ugotovili, da mora biti obseg analize, ki naj doseže primerno natančnost, prilagojen dolžini delovnega cikla, ki ga merimo, kakor tudi namenu, za kateri predvidene čase uporabljamo, in stroškom za analiziranje dela.

Zato so sestavili tri tehnike, ki so postale znane kot osnovni postopek, ponostavljeni postopek in kratki postopek Work-Factor sistema.

B. Work-Factor hitri postopek

Work-Factor in drugi sistemi predvidenih elementarnih standardnih časov so bili seveda v prvi vrsti orodje industrijskega inženirja. Odkar je čas tako važen faktor v vsem človekovem dogajanju, so že dolgo spoznavali, da je potrebna enostavna tehnika analiziranja dela zato, da ovrednotimo ročno delo. Potreben je sistem, ki bi se ga zlahka naučili ljudje, ki ne delajo v študiju dela in ga niso vajeni. Da bi zadostili tej potrebi, so razvili Work-Factor hitri postopek.

Čeprav so hitri postopek razvili prvotno za ljudi, ki jim študij dela ni poklic, je široka uporaba skozi mnogo let pokazala, da lahko z Work-Factor hitrim postopkom nadomestimo Work-Factor osnovni postopek. Kadar ga pravilno uporabljamo, ustrezajo čisti časi s časom cikla, večjim od 0,15 min., ki so določeni z Work-Factor hitrim postopkom, skoraj natančno časom, določenim z Work-Factor osnovnim postopkom.

Zaradi visoke stopnje natančnosti in spričo ugodnosti, kot sta enostavnost in možnost, da se postopka lahko hitro naučimo, ga uporabljajo sedaj namesto originalnega Work-Factor poenostavljenega postopka.

C. Teorija Work-Factor hitrega postopka

S hitrim postopkom natančno merimo delo, če ga analiziramo v definicijah posameznih in ločenih gibov in pri pogostem ponavljanju kombinacij s temi gibi.

Tehnika Work-Factor hitrega postopka je odvisna od pravilne uporabe:

1. enostavno prikazanih časovnih vrednosti in pravil za uporabo, ki jih zlahka razumemo, si jih hitro zapomnimo ter brez težav uporabljamo. Vse vrednosti lahko natisnemo na tabelo žepnega formata;
2. teh časov v enostavnem okviru vnaprej določenih in zlahka razumljivih navodil.

Po enostavnejši, bolj grafični terminologiji in z najmanjšim številom časovnih vrednosti Work-Factor hitri postopek združuje delovne čase v spominu uporabnika. Časovnih vrednosti se analitik zlahka nauči, jih zlahka uporablja, med tem ko razmišlja in razpravlja. Praktik, ki uporablja Work-Factor hitri postopek, se nauči dojemati čas z enako lahkoto, kot uporablja orodje in materiale. Ker ima Work-Factor hitri postopek izhodišče v Work-Factor osnovnem postopku, je le-temu popolnoma dosleden, in ga je moč v vseh pogledih zamenjati z drugimi Work-Factor postopki.

Poleg industrijskih inženirjev se Work-Factor hitrega postopka lahko hitro naučijo tudi razvijalci proizvodov, predkalkulanti, inženirji za delovne postopke in orodje, nadzorniki v proizvodnji, nadzorniki v pisarnah in drugi. Odkar se ljudje na teh področjih ukvarjajo z vrednotenjem, merjenjem in primerjanjem časa, ki ga porabimo za ročne gibe, nimajo pa temeljite vaje v študiju dela in ne določajo delovnih norm, se morajo normalno obračati zaradi informacij na druge.

Če lahko to delo ovrednotijo sami, je njihovo delo lažje in učinkovitejše.

Kadar je praktično, so nazivi in definicije v Work-Factor hitrem postopku enaki kot v Work-Factor osnovnem postopku. Kadar pa je bila koristna enostavnejša terminologija, so jo uporabili.

Najvažnejše znanje, ki se nanaša na pravilno uporabo Work-Factor hitrega postopka, je strnjeno v obliki enostavnih pravil.

Kjer je možno, so faktorji dela povezani s prisotnostjo in odsotnostjo fizičnih karakteristik, ki jih uporabnik zlahka spozna. Enostavna ilustracija pravilnih analiz vsakega standardnega elementa je bila sestavljena kot vodilo. Uporabljamo znane predmete, kot svinčnik, opeko ali podložko. Take ilustracije oblikujejo ogrodje priporočil za pravilno uporabo in pomoč študentom ter za razumevanje in pomnjenje tehnike. Za analitika je sorazmerno preprosto odločiti se, ali je specifični element, ki ga vrednoti, enostavnejši kot element v enem napotilu ali težavnejši kot element v drugem napotilu. Zato je lahko vrednotenje pravilno v mejah tehnike Work-Factor hitrega postopka.

D. Čisti čas po sistemu Work-Factor

Vse časovne vrednosti pri Work-Factor hitrem postopku so zajete v časovnih enotah čistega časa po Work-Factor hitrem postopku.

Čisti čas po Work-Factor sistemu definiramo kot čas, ki ga potrebuje povprečno izkušen delavec, ki dela spretno in prizadevno (primerno dobremu fizičnemu ugodju) in v stalnih delovnih okoliščinah zato, da opravi delovni cikel ali operacijo na enoti ali na predmetu v skladu s predpisanim postopkom in v specifični kvaliteti. Čisti čas ne vključuje dodatkov za osebne potrebe, utrujenost, vplive okolice ali spodbudno nagrajevanje.

Work-Factor čistega časa ne moremo primerjati s časi, ki jih označujemo kot normalne, z dnevno storilnostjo, storilnostjo 60 min/uro ali drugimi definicijami, ki jih uporabljamo, da opišemo delovni tempo, katerega pričakujemo od povprečnega delavca, ki dela brez spodbude ali na višini proizvodnosti, primerjani z osnovno.

Dodatke za osnovne potrebe, utrujenost in zastoje zaradi okolice, dodajamo čistemu času v soglasju z delovnimi okoliščinami.

Spodbudne faktorje — če jih uporabljamo — določajo pogoji na delovnem mestu in politika, ki se oblikuje v prizadeti organizaciji. Potem ko jih določimo, naj se ne spreminjajo. Časovna razpredelnica za Work-Factor hitri postopek, ki je na naslednji strani, predvideva čase za vse delovne situacije. Ti časi so v časovnih enotah Work-Factor hitrega postopka (1 ČEH = 0,001 min). Naslednja poglavja podrobno opisujejo, kako uporabljamo časovno razpredelnico za Work-Factor hitri postopek.

I. DEL — UVOD

DRUGO POGlavJE

WORK-FACTOR STANDARDNI ELEMENTI

Work-Factor standardni element dela je skupni imenovalec, ki omogoča analizo za veliko del, čeprav so še tako zapletena. Vsako delo sestavljajo eden ali več naslednjih standardnih elementov:

Standardni element	Work-Factor simbol
1. gibanje (seganje, transportiranje)	Se ali Tr
2. prijemanje	Pr
3. izpuščanje	Ip
4. pripravljanje	Pp
5. sestavljanje	MS ali PS
6. izvajanje	Iv
7. razstavljanje	Ra
8. umsko delo (Pogled, Pregledovanje, Reagiranje)	Po, Pg, Re

Razdelitev dela na standardne elemente dela ima važna cilja:

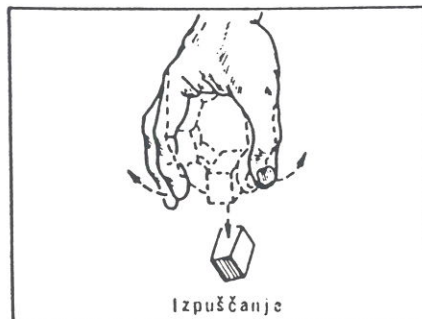
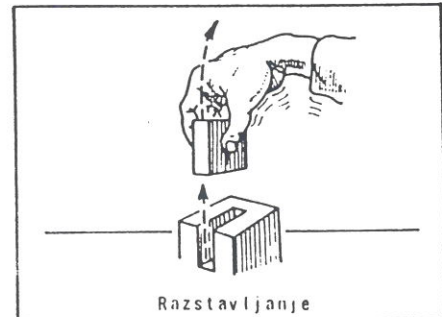
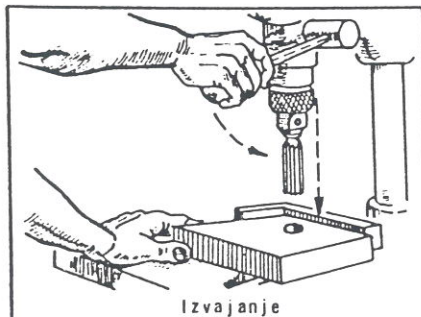
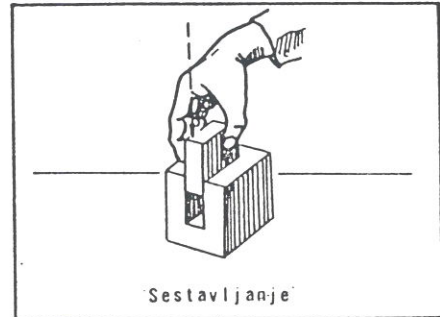
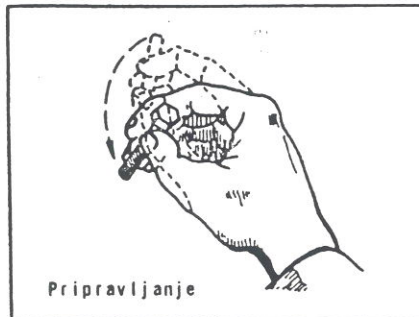
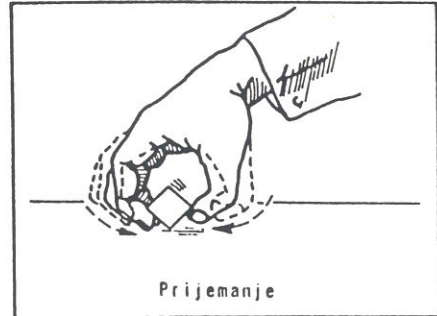
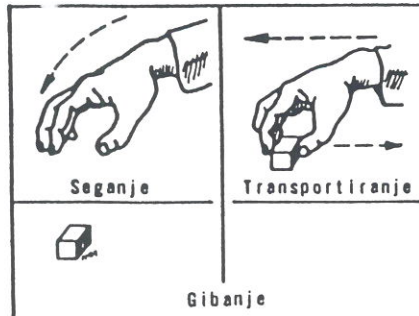
1. Predvideva osnovo za analiziranje operacij v urejenem zaporedju.
2. Predvideva praktično metodo za zajemanje časovnih vrednosti. Potem ko smo kak element analizirali, lahko njegovo določeno časovno vrednost uporabimo, kadarkoli se element pojavi.

Enostavno delo, kot je dviganje ključa za to, da bi privili vijak, sestavljajo tile standardni elementi:

Gib	Work-Factor standardni element
— seganje h ključu	gibanje (seganje)
— prijemanje ključa	prijemanje
— pripravljanje (če je potrebno obračanje ključa)	pripravljanje
— prinašanje k vijaku	gibanje (transportiranje)
— sestavljanje ključa z glavo vijaka	sestavljanje
— obnašanje dela ključa zaradi privijanja	izvajanje
— odstranjevanje ključa	razstavljanje
— odnašanje ključa	gibanje (transportiranje)
— izpuščanje ključa	izpuščanje
— pregledovanje vijaka	umsko delo

Vsak standardni element je definiran in podrobno opisan v poglavjih 3 do 11.

Prikaz Work-Factor standardnih elementov



Zgledi Work-Factor standardnih elementov

Ponatis prepovedan Vse pravice za SFR Jugoslavijo ima ZP Iskra Krani, org.; Zavod za avtomatizacijo, Ljubljana © pri WOFAC Corporation, Moorestown, N. J., USA

II. DEL DVIGANJE IN ODLAGANJE

II. DEL — DVIGANJE IN ODLAGANJE

TRETJE POGlavJE

GIBANJE

I. Definicija

Gibanje je dejanje, ki ga napravimo z nekim delom telesa z namenom, da prenesemo del telesa, predmet ali predmete, ali da opravimo koristno nalogo med gibom. Če gibanje opravimo z namenom, da prenesemo samo del telesa, tako gibanje imenujemo seganje.

Na primer:

1. prenašanje prazne roke zato, da primemo svinčnik;
2. prenašanje prazne roke v nedoločen položaj stran od orodja, preden poženemo stroj;
3. prenašanje lahti v normalen sproščen položaj ob telo zato, da čakamo na konec strojnega cikla.

Kadar gibanje opravimo v prvi vrsti zato, da prestavimo predmet ali predmete ali da opravimo koristno nalogo med gibanjem, tako gibanje imenujemo transportiranje. Na primer:

1. prenašanje peresa od peresnice k papirju;
2. prenašanje vijaka iz grmadnika k luknji v predmetu;
3. prenašanje predala s kartoteko (sunek nazaj) v omaro.

Pravila Work-Factor hitrega postopka so na splošno enaka za gibe seganja in za transportne gibe.

Work-Factor standardni elementi gibanje, prijemanje, pripravlanje, sestavljanje, razstavljanje in izpuščanje, vsebujejo eno ali več gibanj. Zato moramo gibanja dobro poznati.

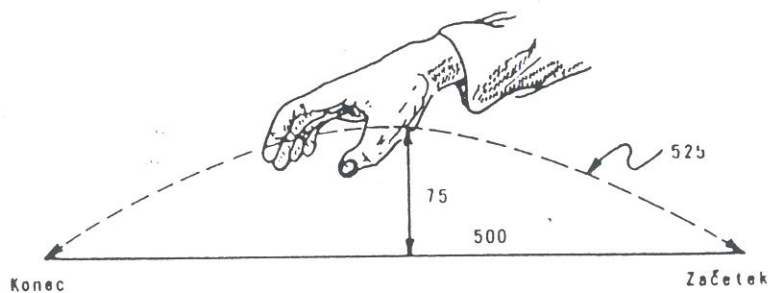
II. Spremenljivke, ki vplivajo na čas

Čas gibanja je odvisen od razdalje giba in težavnosti. Razdaljo giba merimo v milimetrih, težavnosti pa s številom faktorjev dela, ki jih gib vsebuje.

A. Dolžina giba

Normalno je dolžina giba dolžina daljice med začetno in končno točko poti, ki jo napravi del telesa (glej skico). Če mora telesni ud obiti oviro, moramo meriti dolžino poti po njegovi sledi. Ta razdalja je seštevek dveh daljic. Prva poteka od izhodne točke giba do vrha ovire, druga pa od vrha ovire do končne točke giba.

Prikaz kako določamo premočrtno pot



Uporabi dolžino poti 500 mm

Dolžina giba določa, v kateri razred razdalj moramo uvrstiti gib na področju gibanj v časovni razpredelnici Work-Factor hitrega postopka. Dolžine v razpredelnici so gornja meja vsakega razreda. Dolžina, ki prekoračuje gornjo mejo, pripada naslednjemu razredu dolžin poti.

Simboli, ki jih uporabljamo, da definiramo razdaljo giba, imajo samo označbe različnih razredov: A, B, C, D ali E.

Zgleda: 106 mm spada v razred B
253 mm spada v razred C

Po nekoliko vajah lahko določimo pravilni razred z ocenjevanjem. Merjenje je potrebno le, kadar je razdalja tesno na meji med razredoma. Zato, da določimo dolžino giba, uporabljamo pri merjenju tele merilne točke:

Del telesa	Merilna točka
laket	zglob sredinca in dlani
stopalo	prst (palec)
noga	členkov zglob ali koleno
život	rama

Gibi prstov ali sukanje roke so vedno manjši od 100 mm in jih vključujemo brez merjenja v razred A. Ker gibi života trajajo mnogo dalje kot katerikoli gib uda na telesu, njegove razdalje **podvojimo**, preden uporabimo razpredelnico za gibanja.

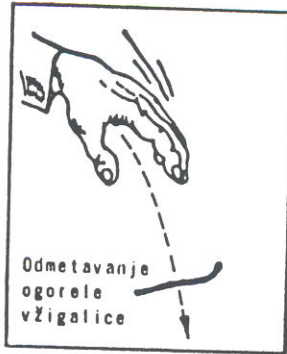
B. Faktorji dela (težavnostne stopnje)

Pri času za gibanja so vplivne naslednje težavnosti gibov (faktorji dela):

1. Prenašana teža ali odpor, ki ga premagujemo med gibom (M)
2. Toleranca cilja na koncu giba (T)
3. Usmerjanje k tarči na koncu giba (U)
4. Varnost in varovanje, ki sta potrebna med gibom (W)
5. Sprememba smeri, ki jo napravimo med gibom (ostra sprememba smeri) (K)

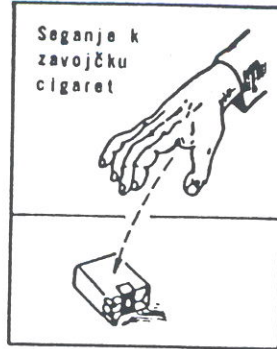
Prisotnost katerekoli teh težavnosti poveča število delovnih faktorjev pri gibu za eno stopnjo. Skice v nadaljevanju ilustrirajo gibe, ki vsebujejo različne faktorje dela.

Priloz gibanj



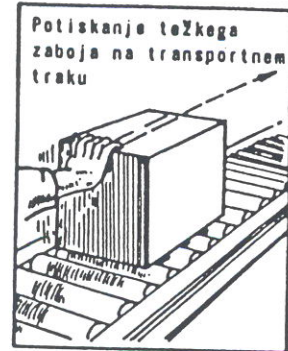
Odmetavanje ogorele vžigalice

Osnovni



Seganje k zavojčku cigaret

Toleranca cilja



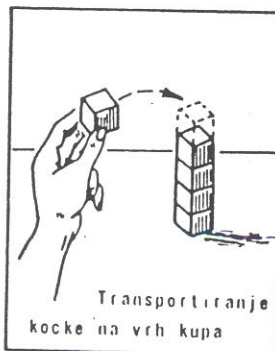
Potiskanje težke zaboja na transportnem traku

Upor



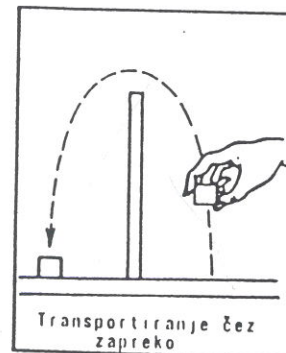
Udevanje igle

Toleranca cilja in usmerjanje



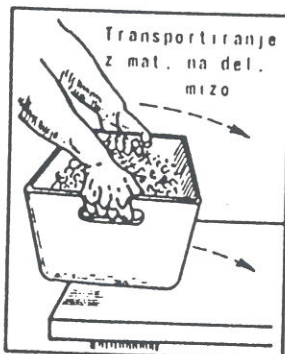
Transportiranje kocke na vrh kupa

Toleranca cilja, usmerjanje in varnost



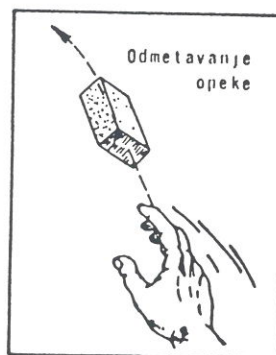
Transportiranje čez zapreko

Toleranca cilja in spremenba smeri



Transportiranje z mat. na del. mizo

Toleranca cilja in teža



Odmetavanje opeke

Teža



Seganje k razbitemu kozarcu

Toleranca cilja in varnost

Zgledi gibov, ki vsebujejo faktorje dela

Ponatis prepovedan Vse pravice za SFR Jugoslavijo ima ZP Iskra Kranj, org.; Zavod za avtomatizacijo, Ljubljana © pri WOFAC Corporation, Moorestown, N.J., USA

III. Klasifikacija gibov po težavnosti ali številu faktorjev dela

Zato, da določimo čas za katerikoli gib, moramo poznati število faktorjev dela, ki jih gib vsebuje; prav tako moramo poznati klasifikacijo razdalje. Število faktorjev dela lahko določimo z nekaterimi enostavnimi pravili.

A. Gibi brez faktorjev dela

Gibe, ki ne vsebujejo faktorjev dela, imenujemo osnovne ali nulte (0) gibe po Work-Factor sistemu. Te gibe opravimo hitro, gibi zahtevajo najmanjšo množino časa v njihovi določeni skupini razdalj. V naslednjem podajamo nekaj splošnih gibov iz te skupine:

1. Gibi odmetavanja lahkih predmetov

- Zgleda: 1. odmetavanje vžigalice
2. odmetavanje sestavljene matice z vijakom v velik zaboj

2. Gibi k nedoločenemu položaju

- Zgleda: 1. odstranjevanje roke od peči
2. vračanje roke v sproščen položaj po zagonu stroja

3. Gibi, ki jih nenadoma prekine stik s trdnim predmetom

- Zgleda: 1. udarec z roko na pisalno mizo
2. udarec po ploskvi s kladivom

Naj opozorimo, da ne smejo biti naštetih gibe obremenjeni z večjo težo, kot določa posebna razpredelnica za meje pri težah in kot bomo razložili v naslednjem poglavju.

B. Gibi s faktorji dela

1. Teža (simbol M)

Število faktorjev dela za težo, ki ustreza prenašani teži (ali premagovanemu odporu) pri gibu, je odvisno od dela telesa, ki ga uporabljamo, in od teže (odpora), ki jo gib vsebuje. Natančno število faktorjev dela določa del razpredelnice za meje pri težah, ki je nad področjem s časovnimi vrednostmi. Ta del razpredelnice vsebuje zgornje meje za teže, ki jih vsak telesni ud lahko prenese pri vsaki od petih težavnostnih stopenj, t. j. z 0-, 1-, 2-, 3-, ali

4-faktorjev dela. Zgornje meje veljajo za posamične dele telesa; če predmet nosita obe roki, vsaka roka v resnici prenaša 1/2 teže; zato moramo prenašano težo deliti z 2, preden določimo število faktorjev dela iz razpredelnice.

Zgledi gibov, ki vključujejo težo:

- a) Met 1,36 kp težke zlomljene opeke na kup; 1 faktor teže; simbol M;
- b) Dvig 2,26 kp težkega električnega likalnika od srajce; 2 faktorja teže; simbol MM;
- c) Dvig 6,8 kp težkega prenosnega varilnega aparata (oproščenega od koles) z obema rokama izven dotika s tlemi; 3 faktorji teže; simbol MMM;
- d) Polisk zaboja po transportnem traku proti upor 2,72 kp z uporabo obeh rok: $2,72 : 2 = 1,36$ kp ali 1 faktor teže; simbol M.

2. Toleranca cilja (simbol T)

Gibi, ki jih delavec konča po svoji volji ob ali blizu specifičnega položaja v prostoru, ne manjšem od krožnice ali krogle s premerom $\varnothing 50$ mm, vsebujejo faktor dela za toleranco cilja. Vsi transportni gibi, razen listih, ki jih vpisujemo kot gibe z »0« faktorjev dela v odstavku III. A tega poglavja, bodo vsebovali najmanj en faktor dela za toleranco cilja:

Zgledi za gibe, ki vsebujejo samo faktorje dela s toleranco cilja:

- a) Seganje z namenom, da primemo zavitek cigaret; simbol T;
- b) Seganje z namenom, da primemo vijak iz grmadnika; simbol T;
- c) Premikanje vijača z namenom, da ga položimo na delovno mizo; simbol T.

Zgledi gibov, ki vsebujejo težo in toleranco cilja:

- a) Prenašanje 1,36 kp težkega kladiva na delovno mizo; $M + T = 2$ faktorja dela;
- b) Prenašanje 2,26 kp težkega likalnika na mizo; $MM + T = 3$ faktorji dela;
- c) Prenašanje 7,7 kp težkega zaboja na delovno mizo (oboječno); $MMM + T = 4$ faktorji dela.

Vsi gibi, pri katerih del telesa seže, da bi prijel predmet, veljajo za gibe s toleranco cilja; vsi prenosni razen metov v nedoločen položaj in gibov, ki se trenutno ne ustavijo z zadetkom na tog predmet, prav tako veljajo za gibe s toleranco cilja.

3. Usmerjanje (simbol U)

Faktor dela za toleranco cilja predvideva vodenje, ki je potrebno, da ustavimo gibanje v splošnem položaju. Kadar moramo gib voditi v določen položaj, moramo dodati faktor usmerjanja k faktorju za toleranco cilja. Potreba po delovnem faktorju za usmerjanje ni odvisna od velikosti tarče, temveč od razlike med velikostjo predmeta, ki ga prenašamo, in velikostjo tarče (od tolerance).

Zgled: Prenašanje čepa, premera 12,5 mm, k luknji, premera 37,5 mm. Toleranca je 25 mm.

Faktor dela za usmerjanje je potreben, kadarkoli je toleranca manjša od 50 mm. Večja toleranca pomeni, da zadostuje faktor dela za toleranco cilja.

V splošnem gibu pri seganju ne zahtevajo faktorja dela za usmerjanje, razen kadar moramo majhen osamel predmet prijeli med palec in drug prst, in kadar se mora en prst dotakniti majhnega predmeta.

Seveda faktorja dela za usmerjanje in toleranco cilja brez pomoči ne bosta privedla giba k toleranci »0«. Vsaka toleranca, manjša od 16 mm, zahteva dodatno k UT faktorjema še standardni element za sestavljanje (v celoti ga bomo razložili v osmem poglavju).

Zgledi gibov, ki vključujejo faktorja dela za usmerjanje in toleranco cilja (UT):

- a) prenašanje ključa h ključavnici
- b) prenašanje kozarca k sredini podložnega krožnika
- c) prenašanje vijaka k luknji v jekleni plošči
- d) prenašanje podloške h koncu vijaka
- e) seganje s prstom k zvoncu pri vratih
- f) seganje z namenom, da primemo majhen kroglični ležaj med palec in prst.

Zgledi gibov, ki vključujejo faktorje dela za težo, usmerjanje in toleranco cilja:

- a) prenašanje 2,26 kp težkega likalnika k ovratniku srajce; MMUT faktorji;
- b) prenašanje 1,36 kp težkega ulitka k vpenjalni napravi; MUT faktorji;
- c) prenašanje 5,45 kp težkega radia k zaboju (obojeročno); MMUT faktorji.

4. Varnost in varovanje (simbol W)

Gibi, ki jih moramo opraviti previdno, da bi se izognili stiku in nezaželenemu dogodku, kot sta poškodba osebe ali škoda na materialu, vsebujejo faktor dela za varnost in varovanje. Varnost zahtevamo vedno, kadar moramo gib opraviti v posebni smeri.

Zgledi za uporabo faktorja dela za varnost:

- a) seganje h kosu lesa blizu vrtečega se lista na žagi; WT faktorja;
- b) prenašanje odprte britve k posebnemu položaju na licu; UWT faktorji;
- c) prenašanje 1,36 kp težke posode, polne vode, h klopi; MWT faktorji;
- d) trenje vžigalice po vžigalni ploskvi škatlice; W faktor.

5. Sprememba smeri — krivi gib, kroženje (simbol K)

Gibi, ki sledijo ostro zavili sledi, so dolgotrajnejši kot gibi v isti smeri po malo ukrivljeni sledi. Dodatni čas dosegamo s faktorjem dela za kroženje. Faktor dela za kroženje uporabljamo, kadar je lok krivulje enak ali ostrejši kot krog. Kadar je višina ovire enaka razdalji od osnove ovire k izhodiščni točki gibanja, je lok enak loku kroga. Zato, da bo lok ostrejši kot krožni lok, mora biti višina ovire večja, kot je razdalja od ovire k začetni ali končni točki gibanja. V vseh teh primerih moramo dodati delovni faktor kroženja. Pri tem je dolžina poti giba enaka razdalji po sledi (glej II A), lahko pa določimo prejšlo razdaljo tako, da sestavimo dva kraka po sledi giba.

Zgledi k uporabi faktorja dela za kroženje:

- a) prenašanje peresa s pisalne mize k črnilniku; UKT faktorji;
- b) prenašanje mikrometra od leve strani stroja, okoli stroja k desni strani; KT faktorji;
- c) prenašanje 1,36 kp težkega čevlja z mize in nameščanje v zaboj; MKT faktorji;
- d) seganje h kovinskemu predmetu v grmadniku z visokimi robovi; KT faktorji;
- e) prenašanje jajca na žlici iz posode z vodo k jajčnjaku; UWKT faktorji.

IV. Analiza in čas

Kadar gib analiziramo, sledimo vedno istemu postopku. Analizo giba sestavljajo: simbol za razdaljo, črtica in skupno število faktorjev dela za gib; npr.: B — 1, C — 2, itd.

Čas za gib odčitamo v ustrezni vrstici in stolpcu časovne razpredelnice. Časovne vrednosti so v hitrih enotah (ČEH), ki so enake tisočinki minute; (1 ČEH = 0,001 min.).

Vse, kar smo našteali, prikazujemo v zgledih.

V. Zgledi za gibanja:

Zgled	Opis giba ¹	Analiza giba	Čas v ČEH
1.	Odvzli majhno ročlico; teža 0,22 kp v razdalji 450 mm na smetnjak (ni faktorjev)	C — 0	5
2.	Sezi (Se) 600 mm, da primeš ročlico vijača (faktor : toleranca cilja)	D — 1	9
3.	Prenesi (Tr) M 6 vijak, 150 mm k luknji v vzvodu (faktorja za usmerjen gib in toleranco cilja)	B — 2	6
4.	Prenesi (Tr) vijak, težak 1,36 kp, 900 mm k luknji v I nosilec (faktorji za usmerjanje, tol. cilja, teže)	E — 3	15
5.	Vrzli 3,63 kp težak predmet iz odpadnega železa na kup z odpadki 600 mm daleč (3 faktorji teže)	D — 3	13
6.	Potisni vzvod na stroju 50 mm proti omejitcu; upor 1,36 kp (1 faktor teže)	A — 1	3
7.	Sezi (Se) 450 mm daleč, da zgrabiš predmet iz lesa blizu žaginega lista na žagi (faktorja za varnost in toleranco cilja)	C — 2	9
8.	Potisni pedal z nogo 125 mm proti uporu 6,8 kp (1 faktor teže)	B — 1	5
9.	Povrni (Se) život 275 mm v sproščen položaj	D — 0	7
10.	Potisni majhen gumb preklnjala s prstom (brez faktorjev)	A — 0	2

¹ Zato, da prikazemo pravilno analizo gibanj, so le-ta v opisu podrobno prikazana. V resnično analizo vključujte samo debeleje pisane besede in simbole.

Zgled	Opis giba ¹	Analiza giba	Čas v CEH
11.	Odvrzi 1,36 kp težak predmet 600 mm daleč na kamion (1 faktor teže)	D — 1	9
12.	Sezi (Se) 375 mm z namenom, da primeš vijak iz predala (1 faktor za toleranco cilja)	C — 1	7
13.	Prenesi (Tr) radirko 150 mm daleč v poseben položaj na tipkanem dopisu (faktorja za usmerjanje, toleranco cilja)	B — 2	6
14.	Potisni težak zaboj 375 mm po transportnem traku z lahtjo, upor 6,8 kp (4 faktorji teže)	C — 4	13
15.	Prenesi (Se) roko 375 mm na stran v nedoločen položaj, potem ko si položil predmet na stroj (brez faktorjev)	C — 0	5
16.	Prenesi (Tr) klešče 400 mm z namenom, da jih položiš na delovno mizo (faktor za toleranco cilja)	C — 1	7
17.	Prenesi (Tr) 1,13 kp težak ključ 200 mm zato, da ga položiš na delovno mizo (faktor za težo in toleranco cilja)	B — 2	6
18.	Prenesi (Tr) vložek iz pečl na mizo na desni. Razdalja 350 mm + 375 mm ali 725 mm. Razdalji na osnovnici sta 175 mm in 200 mm. Višina ovire je 300 mm (faktorja za kroženje in toleranco cilja)	D — 2	11
19.	Položi (Tr) , 4,53 kp težak kovinski zaboj 325 mm na delovno mizo z obema rokama (2 faktorja za težo in toleranco cilja)	C — 3	11
20.	Položi (Se) nogo 300 mm na nožni pedal (faktor za toleranco cilja)	C — 1	7
21.	Prenesi (Tr) 19 kp težko vpenjalno napravo 375 mm daleč na delovno mizo , z obema rokama (4 faktorji za težo in toleranco cilja)	C — 5	15

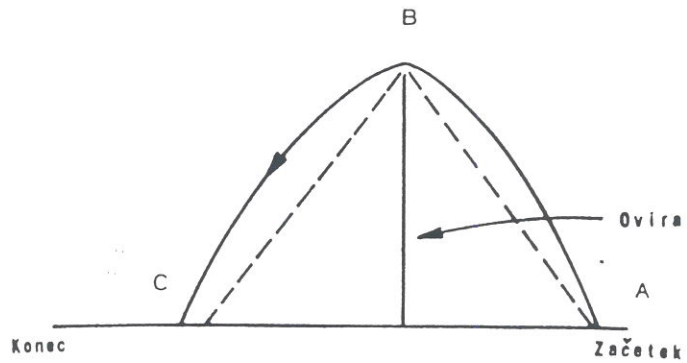
¹ Zato, da pokažemo pravilno analizo gibanj, so le-te v opisu podrobno prikazane. V resnično analizo vključite samo debeleje pisane besede in simbole.

VI. Zbir v obliki pravil za uporabo

- Pravilo 3.1** Dolžina giba je dolžina ravne črte med začetno in končno točko polji, ki jo preide del telesa, razen kadar mora telesni del obiti oviro; v tem primeru uporabimo sled giba.
- Pravilo 3.2** Pri gibu upoštevamo pet težavnosti. Imenujemo jih faktorji dela: Teža (ali odpor), toleranca cilja, usmerjanje, varnost in sprememba smeri.
- Pravilo 3.3** Teža (ali odpor) je edina težavnost, ki ji lahko pripišemo več od enega faktorja dela.
- Pravilo 3.4.** Samo trije tipi gibov ne vsebujejo faktorjev dela. To so:
1. odmetalni gibi, ki se nanašajo na lahke predmete
 2. gibi k nedoločenemu položaju
 3. gibi, ki trenutno končajo ob stiku s togim predmetom
- Vsi trije tipi gibov ne smejo prekoračiti osnovne teže ali odpora.
- Pravilo 3.5** Število faktorjev dela, ki pripadajo teži (ali odporu), je odvisno od dela telesa, ki ga uporabljamo, in od teže (ali odpora), ki jim pripada; določimo jih z razpredelnice, ki nad časovno razpredelnico omejuje teže.
- Pravilo 3.6** Meje za težo (ali odpor) na razpredelnici so za posamični del telesa. Kadar sta pri bremenu udeležena dva ali več udov, moramo težo ustrezno porazdeliti na vse.
- Pravilo 3.7** Gibi, ki jih delavec konča **blizu** posebnega položaja, vsebujejo faktor dela za toleranco cilja. Vsi prenašalni gibi, razen gibov z »0« delovnimi faktorji, opisanimi v pravilu 3.4, morajo vsebovati najmanj faktor za toleranco cilja.
- Pravilo 3.8** Gibi, ki se po volji delavca končajo **ob** posebnem položaju, vsebujejo delovni faktor za usmerjanje kot dodatek faktorju za toleranco cilja.
- Pravilo 3.9** Gibi, ki vsebujejo delovni faktor za toleranco cilja, se lahko končajo v prostoru, ki ni manjši od kroga ali krogle s premerom 50 mm. Gibi, ki vsebujejo faktorja za toleranco cilja in za usmerjanje, se lahko končajo v prostoru kroga ali krogle, ki ni manjši od 16 mm v premeru.
- Pravilo 3.10** Gibi, ki jih moramo opraviti varno za to, da bi preprečili stik ali nezaželen dogodek, kot sta poškodba osebe ali škoda na materialu, ali jih moramo opraviti v posebni smeri, vsebujejo delovni faktor varnosti ali varovanja.

Pravilo 3.11 Gibi, ki morajo slediti ostro usločeni smeri (lok krivulje je enak ali ostrejši kot krog), vsebujejo delovni faktor za spremembo smeri.

Pravilo 3.12 Dolžino poti pri gibih, ki vsebujejo delovni faktor za spremembo smeri, merimo po resnični sledi giba (po skici).



To opravimo tako, da seštejemo dolžine ravnih črt AB in BC, kot prikazuje skica.

II. DEL — DVIGANJE IN ODLAGANJE

ČETRTO POGlavJE

PRIJEMANJE**I. Definicija**

Prijem je dejanje, pri katerem se dotaknemo in pridobimo oblast nad enim ali več predmeti. Prijem se začne potem, ko se je roka primaknila predmetu in je v položaju, da lahko začne delo s prsti. Prijem se konča potem, ko smo dobili oblast nad zahtevanim številom predmetov.

II. Oblike prijemanj

Poznamo 4 glavne skupine prijemanj:

- enostavni prijemi
- manipulativni prijemi
- komplicirani prijemi
- posebni prijemi

Prijeme razvrstimo po težavnosti enako kot gibanja, t. j. kot zelo lahke («0» faktorjev dela), lahke (1 faktor dela), povprečne (2 faktorja dela), težavne (3 faktorji dela) in zelo težavne (4 faktorji dela). Glavne spremenljivke, ki vplivajo na težavnost in s tem na čas prijemanja, so:

- oblika prijema
- velikost, oblika in teža predmeta, ki ga primemo
- dejstvo, ali je prijem viden ali slep.

Kadar se delavčeva pozornost ali pogled lahko osredotoči na predmet, je prijem viden. Kadar se delavčev pogled in pozornost ne končata na predmetu, je prijem slep.

A. Enostavni prijem

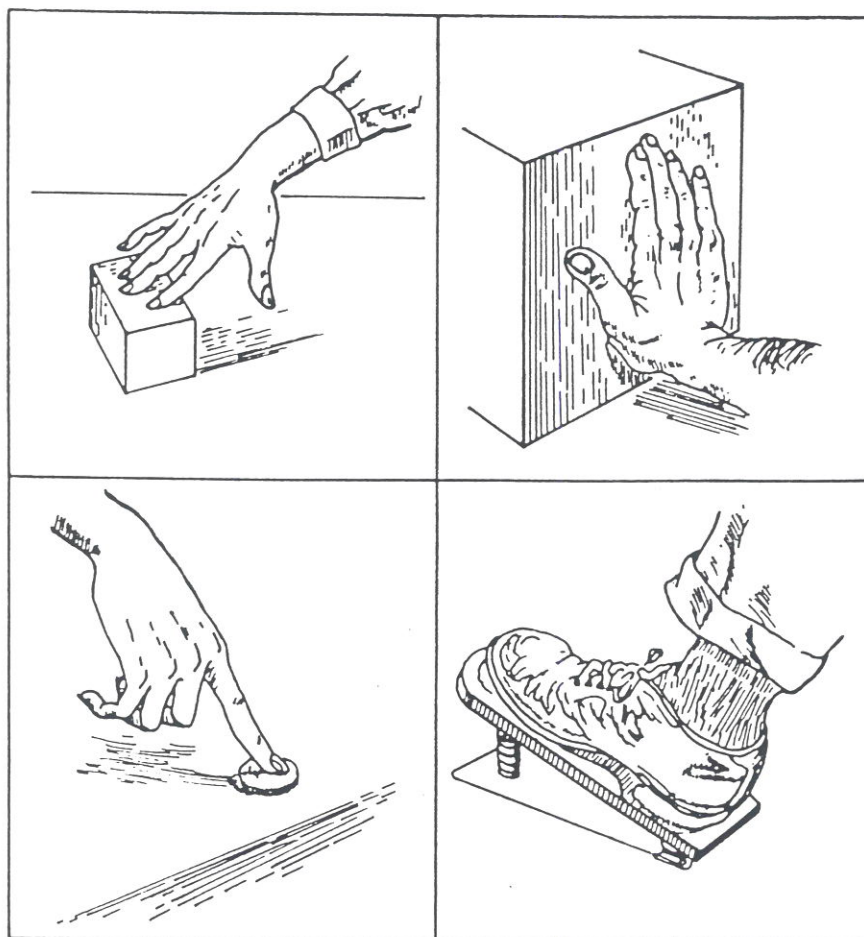
Enostavne prijeme uporabljamo za osamele predmete; prijemi ne zahtevajo več od enega giba. Enostavni prijemi so treh oblik:

- stikalni prijem
- prijem s prsti (stisni)
- prijem z roko (objemni)

1. Stikalni prijem

Pri stikalnem prijemu dobimo fizično oblast nad predmetom tako, da se z delom telesa dotaknemo predmeta. Stikalni prijem ne vključuje posebnih prijemalnih gibov, kajti opravimo ga med zadnjim delom seganja. Zato ga ne klasificiramo, razen pri težavnosti, in ne predvidevamo časa. Stikalni prijemi so najenostavnejše oblike prijemov in se pojavljajo, kadar hočemo predmet polisniti ali podršati. Glej skico.

Prikaz stikalnih prijemov

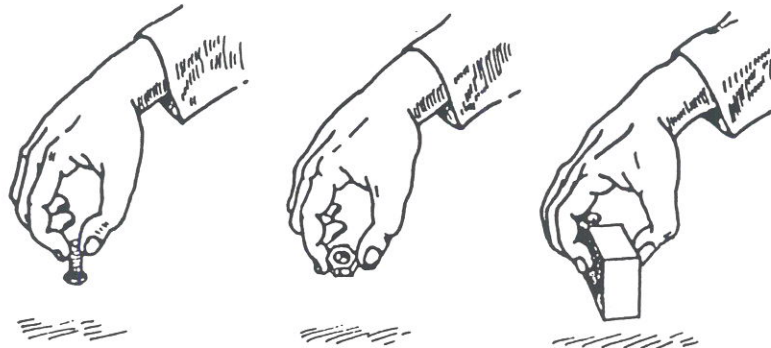


Tipični stikalni prijemi

2. Prijem s prsti (stisni)

Prijem s prsti nastopa, kadar moramo samo zapreti prste na predmetu. Te prijeme klasificiramo kot zelo lahke (0 faktorjev dela) in zahtevajo 1 ČEH ne glede na to ali je prijem viden ali slep. Ta čas podvojimo, kadar predmeti tehtajo več od 1,5 kp. Tipične prijeme s prsti prikazujemo v skici.

Prikaz prijemov s prsti



Tipični prijemi s prsti

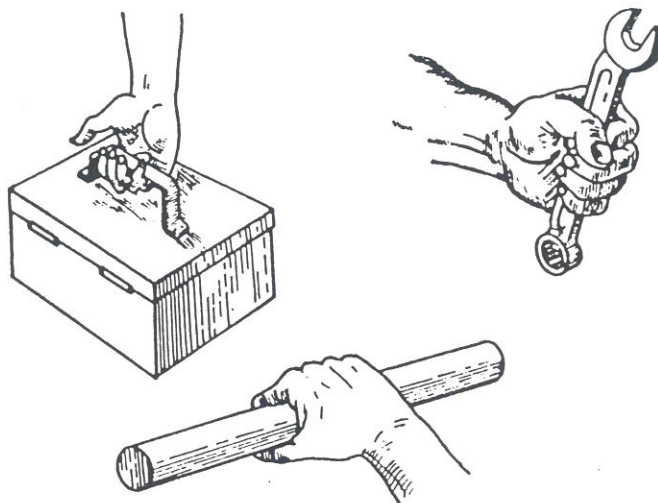
Zgledi za analize pri prijemu s prsti.

Opis giba	Analiza giba	ČEH
Primi (PrP) zavojček cigaret na pisalni mizi	0 —	1
Primi (PrP) matico z vrha delovne mize	0 —	1

3. Prijem z roko (objemni)

Prijem z roko je enojno prijemalno gibanje, pri katerem s prsti, ki delajo skupno ali brez palca, objamemo predmet. Te prijeme klasificiramo kot lahke (1 faktor dela); prijemi zahtevajo 2 ČEH ne glede na to, ali je prijem viden ali slep. Ta čas podvojimo pri predmetih, težjih od 1,5 kp. Tipične prijeme z roko prikazujemo na skicah:

Prikaz prijemov z roko



Tipični prijemi z roko

Zgleda analiz za prijem z roko.

Opis giba	Analiza giba	ČEH
Primi (PrR) ročlico zaboja za orodje	1 —	2
Primi (PrR) kos cevl, ki tehta 3,63 kp	1 — × 2	4

B. Manipulativni prijem

Prijeme osamelih predmetov v urejenih skladovnicah, ki zahtevajo več od enega giba s prsti, imenujemo manipulativne prijeme. Ti se bistveno razlikujejo po številu gibov in zahtevanem času. Klasificiramo jih ali kot povprečne (2 faktorja dela), težavne (3 faktorji dela) ali zelo težavne (4 faktorji dela) v skladu s tem, koliko prijemalnih gibov zahtevajo. Čas je odvisen tudi od tega, ali je prijem viden ali slep.

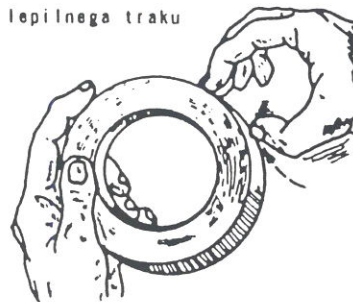
Povprečno število gibov	Število faktorjev	ČEH	
		vidno	slepo
1 do 2	2 —	3	4
3	3 —	5	6
4 ali več	4 —	8	8

Prikaz manipulativnih prijemov

Prijemanje zalepke na ovojnici



Prijemanje konca celofanskega lepilnega traku



Prijemanje trikotnika z mize

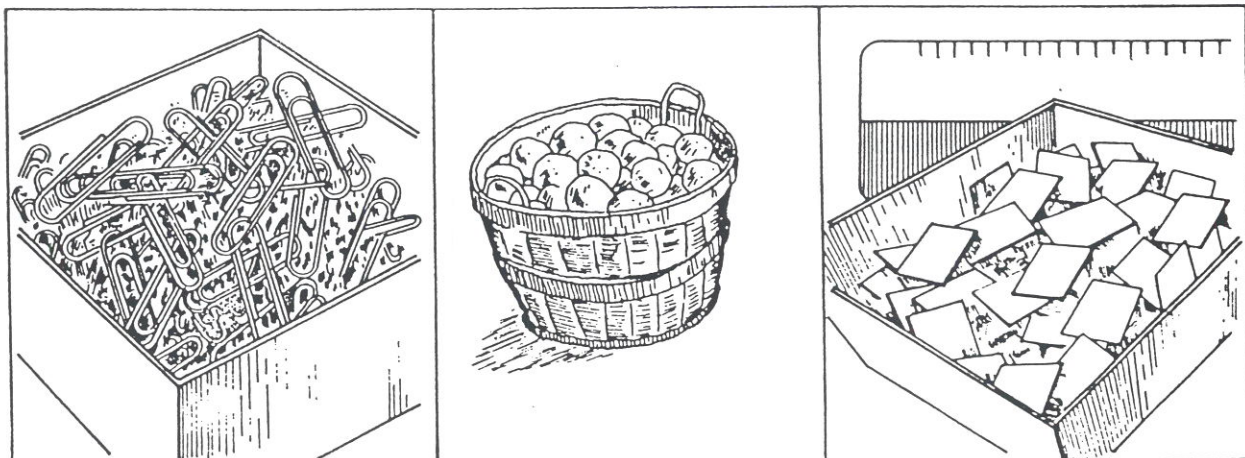
Tipični manipulativni prijemi osamelih predmetov

Zgledi manipulativnih prijemov:

	Analiza giba	ČEH
1. Primi blok papirja na pisalni mizi (slepo)	2 —	4
2. Primi karton na pisalni mizi (vidno)	3 —	5
3. Primi konec maskirnega pasu, prilepljenega na površino (vidno)	4 —	8

C. Kompliciran prijem

Kompliciran prijem uporabljamo zato, da pridobimo ročno oblast nad predmetom v neurejenih (nametanih) kupih ali neurejenih skladovnicah.



Tipični predmeti na nametanih kupih

Komplicirane prijeme klasificiramo kot povprečne (2 faktorja dela); težavne (3 faktorji dela) in zelo težavne (4 faktorji dela) v skladu z obliko in velikostjo predmeta in po tem, če je prijem viden ali slep. Velikost predmetov merimo z nazivi po tehle velikostih:

- Glavna mera** (l) največja nediagonalna mera dolžine, širine ali višine
- Premer** (d) premer predmeta s pravilnim prerezom kot valj, kvader ali šeststerorobi predmet
- Debellna** (s) višina, do katere se predmet dviga nad ravno ploskvijo na kateri leži.

Oblikovance in tanko, plosko oblikovane predmete, opisujemo z glavno mero in debelino. Cilindrične in druge predmete s pravilnim prerezom merimo z glavno mero in premerom.

Razpredelnica za kompliciran prijem je tale:

Pogoji		Faktorji dela		
		2	3	4
glavna mera	mm l	6)...	6)...	...6
premer	mm d	6)...	...6	...6
debelina	mm s	1,2)...	...1,2	...6
		ČEH		
	vidno	3	5	8
	slepo	4	6	8

Ne delamo časovne razlike med vidnim in slepim prijemom pri predmetih z glavno mero 6 mm ali manj, kajti predmeti so tako majhni, da jih prsti pri prijemanju skrijejo, čeprav so vidni.

D. Posebni prijemi

1. Drsni prijem

Kadar je predmet blizu roba ravne ploskve, ga lahko obvladamo s stikalnim prijemom, ki mu sledi drsno gibanje do točke prav za robom ravne ploskve in prijem s prsti. To kombinacijo vpisujemo kot drsni prijem. Drsni gib je navadno gibanje A — 0 ali B — 0.

Med zadnjim delom drsnega giba primemo s prsti in ne vključujemo dodatnega časa.

Zgled:

Opis	Analiza giba	ČEH
Primi podrsno novc z mize	A — 0	2

2. Prepriljem

Ta tip prijema se nanaša na gib pri prenašanju predmeta iz ene roke v drugo. Gibe sestavljajo prijemni gib z eno roko in izpustni gib z drugo; oba giba se nekoliko prekrivata. Oba giba, prijem in izpust, sta lahko prijema s prsti ali roko. Časovne vrednosti, ki jih uporabljamo za prijem z roko, uporabljamo za vse preprijeme.

Zgleda:

Opis	Analiza giba	ČEH
1. Predaj ravnilo iz roke v roko	1 —	2
2. Predaj predmet 1,8 kp iz roke v roko	1 — × 2	4

III. Dodatni časi, ki jih dodajamo osnovnim prijemalnim vrednostim

Vrednosti za kompliciran prijem iz prejšnjih razpredelnic moramo povečati, če se pojavijo nekatere okoliščine.

A. Bivariabilni faktor

Bivariabilni faktor je množina časa, ki jo dodamo kompliciranemu prijemu, pripravljanju ali sestavljanju, kadar se eden teh elementov, ki ga opravljamo z eno roko, popolnoma ali delno prekriva z enim teh treh elementov, ki ga opravljamo z drugo roko. Če opravljamo komplicirani prijem z eno roko sočasno kot komplicirani prijem z drugo roko, moramo vsakemu dodati bivariabilni faktor. Popolnoma enak je postopek tedaj, kadar komplicirani prijem prekriva pripravljanje ali sestavljanje. Bivariabilni faktor moramo dodati tudi, če se kak del teh spremenljivih standardnih elementov prekriva z drugim. Bivariabilni faktor, ki ga dodamo simultnemu kompliciranemu prijemu, sta 2 ČEH. Bivariabilni faktor za ostale standardne elemente bomo obravnavali v ustreznih poglavjih.

B. Zatakjeno (za), sprijeto (sp), polzko (po)

Kadar se predmeti staknejo kot vzmeti, se vtisnejo kot pladnji ali so polzki kot oljnat čep, se pri prijemanju pojavlja dodatna težava, zato moramo vključiti dodatni čas. Za vsakega teh pogojev dodajamo prijemu 1 ČEH.

C. Teža

Težki predmeti so redko na razmetanih kupih. Če pa se to le dogaja, tedaj lahko prijem obravnavamo kot pri osamelem predmetu.

IV. Časovna razpredelnica za prijeme

Pregled prijemov in njihove vrednosti so v razpredelnici. Časovne vrednosti se razlikujejo po številu faktorjev dela, kakor tudi po tem, ali je prijem viden ali na slepo.

Vrsta prijemov	Faktorji dela	ČEH	
		vidno	slepo
Enostavni¹			
Prijem s prsti	0	1	
Prijem z roko	1	2	
Preprijem	1	2	
Manipulativni			
Povprečno ... 2 giba	2	3	4
... 3 gibi	3	5	6
... 4 gibi	4	8	8
Komplicirani			
Glavna mera ... 6	4	8	8
6) ...	—	—	—
Premer mm ... 6	3	5	6
6) ...	2	3	4
Debelina mm ... 1,2	3	5	6
1,2) ...	2	3	4
Dodatki (samo za komplicirani prijem):			
zafaknjeno (za)		1	
sprijeto (sp)		1	
polzko (po)		1	
bivariabilni faktor (bv)		2	

¹ Za predmete, težje od 1,5 kp, pomnoži čas z 2.

V. Analiza in čas

Analizo prijema sestavljajo simboli za število faktorjev dela, ki mu sledi pomišljaj. Simbol $\times 2$ dodajamo analizam za prijeme z »0« in »1« faktorjem dela, kadar je teža večja od 1,5 kp. Kadar je zaželeno, dodajamo simbole za pomišljajem zato, da bi navedli, ali je prijem viden ali slep, ali je vključen dodatni čas za simultano, zataknjeno, sprijeeto ali polzko.¹

Zgledi za analizo

Zgled	Opis	Analiza giba	ČEH
1.	Prijem radirke na mizi s prsti	0—	1
2.	Prijem 2,26 kp težke cevi s prsti	1— $\times 2$	4
3.	Prijem 5 \times 5 mm sljudastega izolatorja z nametnega kupa (slepo)	4—	8
4.	Prijem oljnatega čepa 3,2 \times 50 mm s kupa (vidno)	3—	6
5.	Prijem dveh 50 \times 75 mm velikih vzvodov; bivariatno s kupa (slepo)	2—	6

¹ Kadar uporabljamo te simbole, bo analiza za zgled 5: 2-sl-bv.

VI. Zgledi za prijeme

Zgled	Opis giba ¹	Analiza giba	ČEH
1.	Položi roko proti zaboju, da ga potisneš na stran (slik, vidno)	—	—
2.	Primi (PrP) radirko na pisalni mlzi (s prsti, vidno)	0—	1
3.	Primi (PrR) verigo, ki visi s škripca (z roko, vidno)	1—	2
4.	Primi (PrM) gornji vogal lista v knjigi preden ga obrneš (manipulativno, vidno)	3—	5
5.	Primi (PrK) vijak 6 mm \varnothing \times 25 mm s kupa (komplirano, slepo)	3—	6
6.	Primi (PrR) krmilno ročico na dvigalu (z roko, slepo)	1—	2

¹ Zato, da bi prikazali pravilno analizo prijemov, obsegajo vsi zgledi podroben opis prijema. Pri resnični izdelavi analize dela zadostujejo že podčrtani odseki opisov.

Zgled	Opis giba ¹	Analiza giba	ČEH
7.	Primi (PrK) sponko za papir 0,8 × 25 mm s kupa (komplicirano, vidno, zafaknjeno)	3—	6
8.	Primi (PrK) kroglični ležaj 1,57 Ø (komplicirano, slepo)	4—	8
9.	Primi (PrP) gumb pisalnega stroja (s prsti, vidno)	0—	1
10.	Primi (PrK) baterijo za blisk 31,8 × 57,2 mm s kupa (komplicirano, vidno)	2—	3
11.	Primi (PrK) vzmet 6 Ø × 22 mm s kupa (komplicirano, vidno, zafaknjeno)	3—	6
12.	Primi (PrR) ročico na 5,3 kp težkem kovčku (z roko, vidno)	1— × 2	4
13.	Primi (PrK) jekleno podložko 0,38 × 5,6 mm Ø (komplicirano, vidno, polzko)	4—	9
14.	Prenesi (Se) prste k papirju z namenom, da ga držiš na mestu med pisanjem (stik, vidno)	—	—
15.	Primi (PrK) 2 vijaka, 9,5 mm Ø × 50 mm sočasno s kupa (komplicirano, slepo, bivariabilno)	2—	6
16.	Primi (PrK) oljnato vzmet 3,2 Ø × 25 mm s kupa (komplicirano, slepo, zafaknjeno, polzko)	3—	8
17.	Primi (PrP) 1,81 kp težak predmet (s prsti, vidno)	0— × 2	2
18.	Primi (PrK) čašasto, oljnato podložko 3,2 × 6 mm Ø s kupa (komplicirano, vidno, sprijeeto, polzko)	4—	10
19.	Primi (PrM) konec traku prilepljenega na predmet (manipulativno, vidno)	4—	8
20.	Primi (PrK) vzvod 25 × 50 mm s kupa (komplicirano, vidno, sprijeeto)	2—	4
21.	Primi podrsno (PrM) list z roba pisalne mize	A—0	2
22.	Preprimi (PPP) pero iz leve roke v desno	1—	2
23.	Preprimi (PPR) 0,9 kp težko kladivo iz leve v desno roko	1—	2
24.	Preprimi (PPR) 2,72 kp težko napravo iz desne v levo roko	1— × 2	4
25.	Primi (PrK) cilindrično stročnico s kupa 19 Ø × 12,5 mm (komplicirano, vidno)	2—	3

¹ Zato, da bi pokazali pravilno analizo prijemov, obsegajo vsi zgledi podroben opis prijema. Pri izdelavi resnične analize dela zadostujejo že podčrtani odseki opisov.

VII. Zaključek v obliki pravil za uporabo

- Pravilo 4.1** Stikalni prijem ne zahteva časa in ni vključen v analizo.
- Pravilo 4.2** Prijeme, ki zahtevajo samo en gib, klasificiramo kot prijem s prsti ali prijem z roko. Prijem s prsti ali prijem z »0« faktorjem dela zahteva 1 ČEH. Prijem z roko ali prijem z 1 faktorjem dela zahteva 2 ČEH. Te čase podvojimo, če je predmet težji od 1,5 kp.
- Pravilo 4.3** Prijeme, ki zahtevajo večje število gibov, klasificiramo ali kot manipulativne ali komplicirane in jih analiziramo kot gibe, ki zahtevajo 2,3 ali 4 faktorje dela, v odvisnosti od težavnosti. Časovne vrednosti, ki se spreminjajo od 3...8 ČEH, razberemo iz časovne razpredelnice za prijeme.
- Pravilo 4.4** Čase za komplicirane prijeme, ki jih opravimo popolnoma ali delno simultano z drugimi kompliciranimi prijemi, pripravljanji ali sestavljanji, ki se razlikujejo od cikla do cikla, moramo povečati za 2 ČEH. Taki prijemi so bivariabilni.
- Pravilo 4.5** Čase za komplicirane prijeme, ki vključujejo zafaknjene, sprijete ali polzke predmete, povečamo za 1 ČEH za vsak pogoj, ki se pojavi.

II. DEL — DVIGANJE IN ODLAGANJE

PETO POGlavJE

IZPUŠČANJE

I. Definicija

Standardni element izpuščanja je dejanje, pri katerem delamo z udom (navadno s prsti) tako, da ud ločimo od predmeta (ali predmetov) ali da predmet ločimo od uda. Funkcija izpuščanja je nasprotna prijemanju.

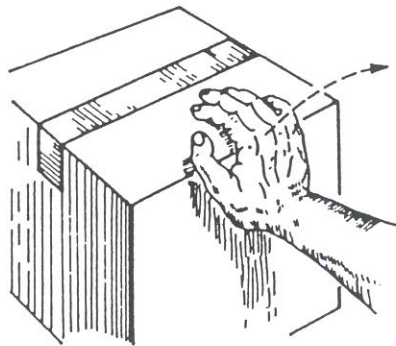
II. Oblike izpuščanj

Poznamo tri oblike izpuščanj:

- stikalno izpuščanje
- izpuščanje s prsti (težnostno)
- izpuščanje z roko (iz objema)

A. Stikalno izpuščanje

Stikalno izpuščanje je izpuščanje, pri katerem izgubimo obvladovanje predmeta, ko se telesni ud začne odmikati. Je nasprotni gib stikalnemu prijemu. Stikalno izpuščanje ne vključuje posebnega izpustnega gibanja, ker stik prekinemo med začetnim delom naslednjega seganja. Zato ga ne klasificiramo kot težavno in ne predvidevamo časa.



Prikaz stikalnega izpuščanja

B. Izpuščanje s prsti (težnostno)

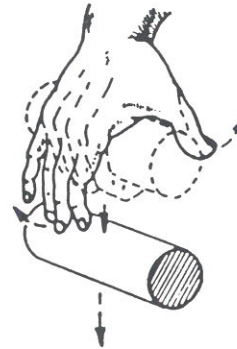
Težnostno izpuščanje je nasprotno prijemu s prsti. Pojavi se takrat, kadar predmet lahko izpade izmed prstov ali kadar lahko laket odmakne roko od predmeta, neposredno po prekinitvi kontakta. Težnostna izpuščanja klasificiramo kot zelo lahka (0 faktorjev dela) in zahtevajo 1 ČEH.

C. Izpuščanje z roko (iz objema)

Izpuščanje iz objema je nasprotno prijemu z roko. Pri izpuščanju iz objema moramo prste odviti od predmeta, preden lahko opravimo izpuščanje. Izpuščanje iz objema klasificiramo kot lahko (1 faktor dela); takšna izpuščanja zahtevajo 2 ČEH.



Izpuščanje s prsti (zelo lahko —
0 faktorjev dela)



Izpuščanje z roko (lahko —
1 faktor dela)

D. Posebni primeri

Vsa izpuščanja, ki se pojavljajo med odmetavanjem, so simultano dopolnilo zadnjega dela odmetalnega giba. Zato ne zahtevajo dodatnega časa in jih ne pokažemo v analizi.

III. Analiza in čas

Analizo za izpuščanje sestavljata simbol za faktor dela in pomišljaj, npr. 0— ali 1—. Časovne vrednosti so 1 ali 2 ČEH.

IV. Zgledi za tipična izpuščanja

Zgled	Opis giba ¹	Analiza giba	ČEH
1.	Izpusti (IpP) zavoje cigaret na pisalno mizo	0—	1
2.	Izpusti (IpR) ročico kovčka	1—	2
3.	Izpusti (IpR) 25 mm debelo cev, ko si jo vtaknil v primež	1—	2
4.	Izpusti (IpS) predal kartotečne omare, potem ko si ga potisnil v zaprt položaj	—	—
5.	Izpusti (IpP) vijak, ko si ga položil na delovno mizo	0—	1
6.	Izpusti (IpR) držaj ročice	1—	2
7.	Izpusti (IpS) knjigo potem, ko si jo podrsal po mizi	—	—

¹ Prikazati hočemo pravilno analizo izpuščanj. Opis vsebuje detaljno informacijo. V resnični analizi vključujemo samo podčrtane simbole in besede.

V. Zaključek v obliki pravil za uporabo

- Pravilo 5.1** Stikalno izpuščanje ne zahteva časa in ga ne vključujemo v analizo.
- Pravilo 5.2** Izpuščanje s prsti klasificiramo kot zelo lahko («0» faktorjev dela) in zahteva 1 ČEH.
- Pravilo 5.3** Izpuščanje z roko klasificiramo kot lahko (1 faktor dela) in zahteva 2 ČEH.
- Pravilo 5.4** Vsa izpuščanja, ki se pojavljajo med odmetavanjem, ne zahtevajo dodatnega časa k odmetavalnemu gibu in jih ne vključujemo v analizo.

II. DEL — DVIGANJE IN ODLAGANJE

SESTO POGlavJE

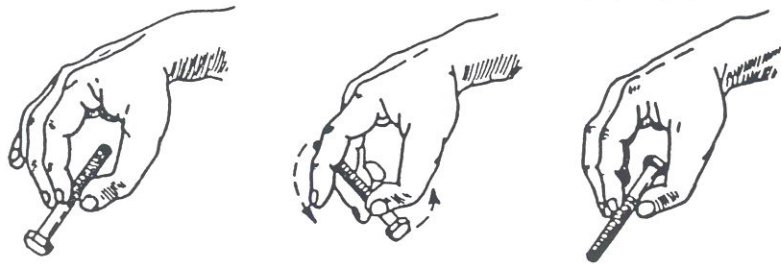
PRIPRAVLJANJE

I. Definicija

Pripravljanje je dejanje obračanja in usmerjanja predmeta v pravilen položaj za naslednji delovni element.

Pripravljanje je največkrat potrebno pred standardnim elementom sestavljanja. Primer: če primemo vijak na natresenem kupu, bo navojni del v uporabnem položaju za približno 50 % vseh primerov. V teh primerih ni potrebno pripravljanje. Zato pa bo v ostalih 50 % primerih navojni del v neuporabnem položaju; vijak moramo pred sestavljanjem pripraviti (obrniti) v uporaben položaj, kot kaže skica.

Zgled predmeta, ki pred sestavljanjem zahteva pripravljanje



Vijak pred pripravljanjem

Vijak med pripravljanjem

Vijak po pripravljanju

Načelo Work-Factorja je, da moramo vsa potrebna pripravljanja opraviti pred standardnim elementom sestavljanja.

Pripravljanje, ki je tako enostavno, da ga lahko opravimo z enostavnim gibom prsta ali z zasukanjem roke, ne štejejo za poseben element pripravljanja, če ga lahko opravimo med premikanjem k naslednjemu elementu.

Variacije pri standardnem elementu pripravljanja klasificiramo v skladu z njihovo težavnostjo enako kot gibanje, prijemanje in izpuščanje, t. j. kot zelo lahko (»0« faktorjev dela), lahko (1 faktor dela), povprečno (2 faktorja dela), težavno (3 faktorji dela) in zelo težavno (4 faktorji dela). Glavni razmisleki pri klasificiranju pripravljanja so:

- ali ga izvedemo z eno roko ali z obema rokama
- velikost predmeta

II. Tipi pripravljanj

Pripravljanje z eno roko: kadar lahko predmet obrnemo z eno roko, pripravljanje klasificiramo z 0—, 1—, ali 2— faktorji dela v odvisnosti od velikosti predmeta, kot prikazuje razpredelnica.

	Faktorji dela		
	0—	1—	2—
Glavna mera	10) ... 100	100) ... 250	... 10
ČEH	4	5	6

Pripravljanje z obema rokama: kadar moramo predmet obračati z obema rokama, element klasificiramo s 3— ali s 4— faktorji dela za pripravljanje, kar je odvisno od velikosti predmeta, kot prikazuje razpredelnica.

	Faktorji dela	
	3—	4—
Glavna mera	100) ... 250	250) ...
ČEH	7	8

Pripravljanje predmetov s težo nad 2,5 kp moramo analizirati tako, da upoštevamo vsako posamično gibanje.

III. Simultano pripravljanje (bivariabilno delo)

Kot smo navedli v četrtem poglavju v odstavku III. A, pravimo za nekatere elemente dela, ki vsebujejo variabilno število gibov, da se pojavljajo simultano — sočasno, kar v analizi dela označujemo kot bivariabilno. Kadar pripravljanje popolnoma ali delno prekriva drugo pripravljanje, manipulativni ali komplicirani prijem ali sestavljanje, moramo dodati bivariabilni faktor.

Pri pripravljanju zahteva bivariabilno delo dodatek 50 % k časovni vrednosti za pripravljanje po časovni razpredelnici za pripravljanje.

IV. Procentualno pojavljanje pri pripravljanju

Predmet moramo pripraviti, kadar je v neuporabnem položaju. Odstotek časa, ko se to dogaja, imenujemo odstotek pojavljanja. Zaokrožujemo ga k najbližjemu: 0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 %. Resnični odstotek pojavljanja pri pripravljanju kaže naslednja razpredelnica:

Odstotek pojavljanja	Pogoji za pripravljanje in prikaz
0 %	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prijem z neurejenega kupa; uporabimo ga lahko skoraj v večini primerov, npr. pripravljanje krogličnega ležaja po prijemu s kupa. 2. Prijem s skladovnice; vedno v pravilnem položaju, npr. pripravljanje igralne karte, prijete s skladovnice.
25 %	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prijem z neurejenega kupa; obe od dveh specifično pripadajočih ploskev moramo položiti v specifični smeri; npr. pripravljanje lesenega bloka, prijetega s kupa z obema specifičnima, pripadajočima stranema navzgor.
50 %	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prijem z neurejenega kupa; ena specifična stran mora biti usmerjena v specifični položaj; npr. pripravljanje vijaka, prijetega s kupa. 2. Prijem s skladovnice s predmeti, naloženimi izmenoma; specifična stran mora biti usmerjena v specifično smer; npr. pripravljanje kovinskega vzvoda s skladovnice, na kateri vzvodi ležijo izmenoma.
75 %	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prijem z neurejenega kupa. Predmet mora biti v specifičnem položaju, npr. pripravljanje električnega stikala, prijetega s kupa.
100 %	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prijem s skladovnice; vedno v nepravilnem položaju, npr. pripravljanje kovinske plošče (obračanje) po končani prvi vrtalni operaciji.

Kadar pripravljanja ne opravljamo v vsakem ciklu, določimo pravilen čas za pripravljanje, če pomnožimo individualni čas za pripravljanje z odstotkom pojavljanja, zaokroženim na najbližjih 25 % (25 %, 50 %, 75 %). Kot zmnožek uporabimo najbližje celo število ČEH.

V. Razpredelnica za pripravljanje

Zaradi lažje uporabe podaja razpredelnica časovne enote za vse kombinacije faktorjev dela in odstotke pojavljanja.

% pojavljanja	Faktorji dela				
	0	1	2	3	4
	ena roka			obe roki	
	Glavna mera				
	10) ... 100	... 250	... 10	... 250	250) ...
	ČEH				
25	1		2		
50	2	3		4	
75	3	4	5	5	6
100	4	5	6	7	8
bivariabilno	dodaj 50 % na čas			—	—

VI. Zapisovanje analize in časa

Analizo za pripravljanje sestavlja simbol za število faktorjev dela, simbol — bv, če je pripravljanje bivariabilno, in odstotek pojavljanja.

Če pripravljanje ni bivariabilno, preberemo čas neposredno iz razpredelnice. Če je bivariabilno, čas iz razpredelnice povečamo za 50 % in zaokrožimo k najbližji celi številki.

VII. Zgledi za tipična pripravlanja

Zgled	Opis giba ¹	Analiza giba	ČEH
1.	Pripravi (PpN) 6 × 38 mm velik strojni vijak prijet s kupa	0 — 50 %	2
2.	Pripravi (PpN) ključ , 50 mm dolg, prijet v žepu	0 — 75 %	3
3.	Pripravi (PpN) podložko , 19 mm Ø, prijeto na kupu; lahko jo montiramo obojestransko	—	—
4.	Pripravi (PpV) (obračanje) 6,4 × 300 × 300 mm plosko desko , prijeto na mizi po prejšnji strojni operaciji, obojerno	4 — 100 %	8
5.	Pripravi (PpM) 6 mm dolg vijak , s kupa	2 — 50 %	3
6.	Pripravi (PpN) 12,5 × 25 × 25 mm veliko električno stikalo , prijeto na kupu; pred montažo v specifični legi	0 — 75 %	3
7.	Pripravi (PpN) dva vijaka 3 mm Ø × 50 mm, prijeta na kupu; v vsaki roki eden	0-bv-50 %	3
8.	Pripravi (PpSE) kovinski vzvod , 125 × 200 mm velik, prijet na kupu, pred sestavljanjem v specifičnem položaju	1 — 75 %	4
9.	Pripravi (PpSO) (obračanje) knjigo 127 × 229 mm, prijeto s skladovnice; preden jo položimo na pisalno mizo v pravilnem položaju za branje; obojerno	3 — 100 %	7
10.	Pripravi (PpM) dve zakovici 6,4 × 3,2 mm Ø s kupa, pred sestavljanjem ena stran zgoraj, v vsaki roki ena	2-bv-50 %	5

¹ Ker želimo prikazati pravilno analizo pripravlanja, vsebuje opis giba podrobno informacijo. Vendar v resnično analizo vključujemo samo podčrtane simbole in besede.

VIII. Zbir v obliki pravil za uporabo

- Pravilo 6.1** Vsako pripravljanje, ki je tako enostavno, da ga lahko opravimo z enostavnim gibom prsta ali zasukanjem roke, ne velja za posebno pripravljanje, če lahko delovni element opravimo sočasno s prenašanjem k naslednjemu elementu.
- Pravilo 6.2** Pripravljanje, ki ga opravimo z eno roko, vsebuje 0 —, 1 — ali 2 — faktorja dela in zahteva 4 ali 5 ali 6 ČEH v odvisnosti od velikosti predmeta.
- Pravilo 6.3** Pripravljanje, ki ga opravimo z obema rokama, vsebuje 3 ali 4 faktorje dela in zahteva 7 ali 8 ČEH v odvisnosti od velikosti predmeta.
- Pravilo 6.4** Kadarkoli opravimo pripravljanje simultano in sočasno s pripravljanjem, kompliciranim prijemanjem ali sestavljanjem v drugi roki, moramo dodati bivariabilni faktor. Bivariabilni faktor za pripravljanje je 50 % vrednosti iz časovne razpredelnice.
- Pravilo 6.5** Kadar pripravljanja ne opravimo v vsakem ciklu, dobimo pravičen čas, če pomnožimo individualno pripravljanje z odstotkom pojavljanja, zaokroženim na najbližjih 25 % (25 %, 50 %, 75 %).

Uporabimo zmnožku najbližje število ČEH.

II. DEL — DVIGANJE IN ODLAGANJE

SEDMO POGLAVJE

DVIGANJE IN ODLAGANJE

I. Dviganje

Dviganje je kombinacija treh gibov: seganja, prijemanja in transportiranja. Ta kombinacija se pojavlja tako pogosto, da je bila zato izdelana posebna razpredelnica za dviganje, ki kombinira gibe in omogoča občuten prihranek pri trudu za analiziranje dela. Spremenljivke časa, ki so prikazane v osnovi razpredelnice, so razdalja seganja in razdalja transportiranja ter faktorji dela, ki so vključeni v prijemanje. Pri razvijanju razpredelnice so pri seganju upoštevali gibe z enim faktorjem dela, pri transportiranju pa gibe z dvema faktorjema dela. Prijeme so upoštevali kot vidne.

Dodatne vrednosti v dodatku na koncu razpredelnice upoštevajo spremenljivke za težo ter slepo in bivariabilno prijemanje.

Kadar sta razdalji za seganje in transportiranje različni, uporabljamo srednjo vrednost.

Dviganje		Faktorji dela pri prijemanju				
Srednja razdalja pri seganju in transportiranju (mm)		0	1	2	3	4
... 100	A	8	9	10	12	15
... 250	B	12	13	14	16	19
... 500	C	17	18	19	21	24
... 750	D	21	22	23	25	28
... 1000	E	25	26	27	29	32
Dodatki za težo ¹						
... 250		—	1	2	3	4
250) ...		—	2	4	6	8
Dodatki za slepo ali bivariabilno ²						
	slepo	—	—	1	—	—
	bivariabilno	—	—	—	2	—

¹ Na osnovi faktorja dela za težo pri transportiranju.

² Dodaj tudi oznako za slepo delo.

Da bi preprečili podvojitvev, moramo paziti, da ne vključimo individualnega elementa seganja, ki sledi izpuščanju, kadar uporabljamo kombinirano vrednost za dviganje iz časovne razpredelnice za dviganje.

II. Odlaganje

Odlaganje je kombinacija tehle treh gibov: transportiranja, izpuščanja in seganja.

Čeprav se ta kombinacija pojavlja, je navadno enostavneje, da analiziramo vsak element posebej, kot pa da bi uporabili razpredelnico za odlaganje. Zato takšna razpredelnica ni vključena v priročnik.

III. Zgleda za dviganje

Zgled	Opis	Analiza giba	ČEH
1.	Dvigni (Dvi) radirko s pisalne mize. Giba za seganje in transportiranje sta dolga 375 mm. Prijem je vizualen	C — 0	17
2.	Dvigni (Dvi) kroglični ležaj 1,6 mm Ø s kupa. Seganje je 550 mm. Transportiranje je 700 mm. Prijem je vizualen	D — 4	28

© pri WOFAC Corporation, Moorestown, N. J., USA

Vse pravice za SFR Jugoslavijo ima ZP Iskra Kranj, org.; Zavod za avtomatizacijo, Ljubljana

Ponalis prepovedan

III. DEL

SESTAVLJANJE, IZVAJANJE, RAZSTAVLJANJE

III. DEL — SESTAVLJANJE, IZVAJANJE, RAZSTAVLJANJE

OSMO POGlavJE

SESTAVLJANJE**I. Definicija**

Sestavljanje je delo, pri katerem zblizujemo predmete. Sestavljanje se začne takoj po gibu, ki prenaša predmet ali predmete k točki za sestavljanje z drugim predmetom in konča, ko so predmeti tako sestavljeni, da jih lahko izpustimo, ali kadar se začne drug standardni element.

Sestavljanje delimo v dva osnovna razreda:

1. Mehansko sestavljanje

Sestavljanje, ki obsega vtikanje enega predmeta v drugega, imenujemo mehansko sestavljanje.

Zgleda:

1. sestavljanje ključa v ključavnico,
2. sestavljanje čepa z luknjo na vzvodu.

2. Površinsko sestavljanje

Sestavljanje, ki vključuje prinašanje površin dveh predmetov v določen medsebojni odnos brez mehanskega pripomočka, imenujemo površinsko sestavljanje.

Zgleda:

1. sestavljanje žiga z ovitkom,
2. sestavljanje podložke nad luknjo v kovinski plošči.

II. Princip čep — tarča (vložek — luknja)

Work-Factor sistem pri analiziranju sestavljanj temelji na principu čep — tarča (vložek — luknja). Ta princip se uveljavlja pri obeh, t. j. mehanskem in površinskem sestavljanju. Kadar sestavljamo dvoje predmetov, je eden čep (predmet moškega tipa — vložek), drugi pa tarča (predmet ženskega tipa — luknja).

Vložek vtikamo v luknjo (tarčo) ali luknjo natikamo na vložek. Čas za enostavno sestavljanje je odvisen od: oblike luknje, velikosti luknje in od razmerja med mero vložka in mero luknje. Važno je, da razumemo te pojme:

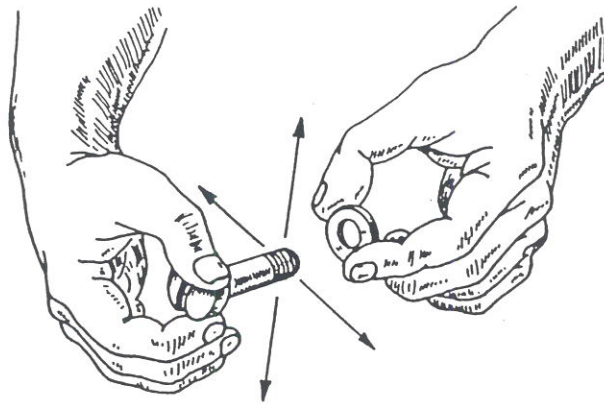
A. Oblika luknje (tarče)

Poznamo dvoje oblik za luknje (tarče): zaprta in odprta.

1. Zaprta (X) luknja (tarča)

Zaprta luknja (X) ima takšno obliko, da moramo s predmetom pred vtikanjem tipati v štiri smeri, t. j. desno, levo, naprej in nazaj.

Zgled: okrogla luknja v podložki je zaprta luknja (X).

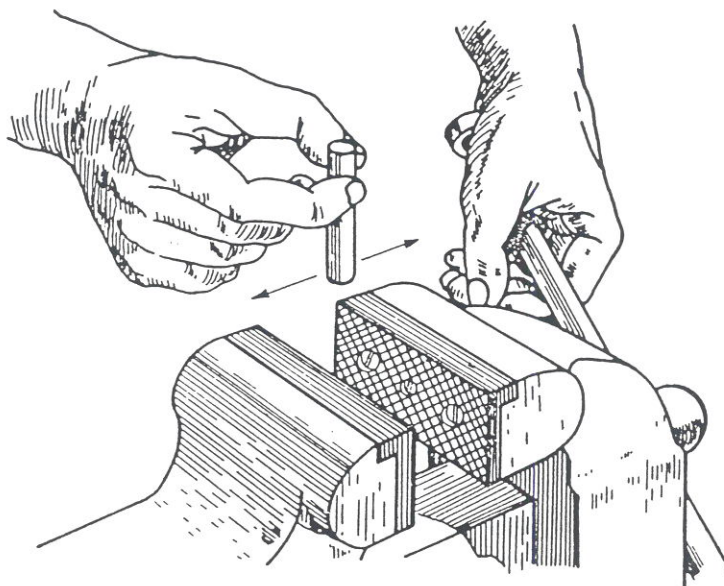


Prikaz smeri tipanj v zaprto luknjo

2. Odprta (I) luknja

Odprta luknja ima takšno obliko, da moramo s predmetom, ki ga sestavljamo, pred vikanjem tipali v dveh nasprotnih smereh, t. j. desno in levo, ali naprej in nazaj.

Zgled: dolgo, ozko odprtje primeža je odprta luknja (I).



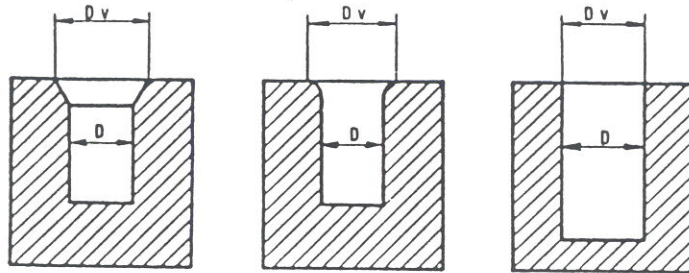
Prikaz smeri tipanj v odprto luknjo

B. Velikost luknje

Pri velikosti luknje uporabljamo tri razrede:

Razred luknje	Označba v hitrem postopku
Do vključno 3 mm	... 3
Nad 3 mm do vključno 10 mm	... 10
Nad 10 mm	10) ...

Mera prek odprtine v luknji velja za velikost luknje. To je premer pri pravilno oblikovanih luknjah ali najmanjša mera pri nepravilno oblikovanih luknjah. Kadar je luknja stožčasta, uporabljamo mero prek osnovne ploskve složca.

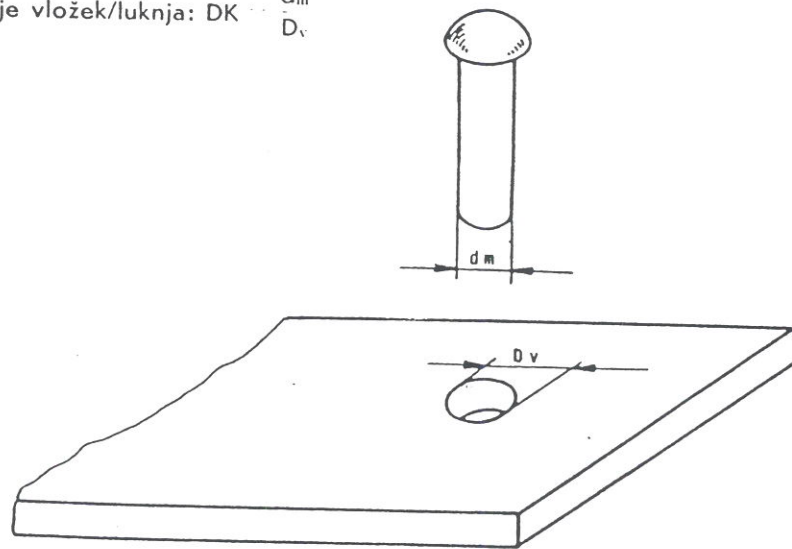


Resnične mere pri različnih oblikah lukenj

C. Razmerje med velikostjo vložka in velikostjo luknje

Razmerje vložek/luknja (DK = D količnik) je matematični rezultat iz deljenja mere vložka in mere luknje, t. j. vložek/luknja = DK.

Razmerje vložek/luknja: $DK = \frac{d_m}{D_v}$

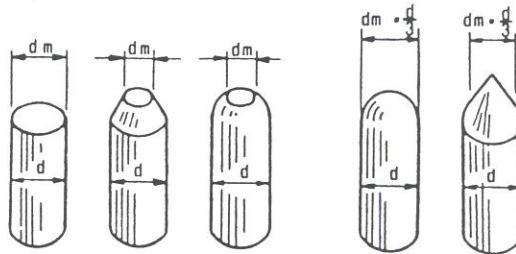


Prikaz vložka in luknje

Pri razmerju vložek/luknja uporabljamo troje razredov.

Razred za količnik	Kratka označba
Do vključno 0,4	... 0,4
Nad 0,4 do vključno 0,9	... 0,9
Nad 0,9	0,9) ...

Velikost vložka je premer na čelu vložka ali tretjina premera na vložku, če se vložek konča v obliki krogle ali stožca. Glej skice:



Resnične mere vložkov z različnimi oblikami

III. Gibi neposredno pred sestavljanjem

Gibi neposredno pred sestavljanjem vsebujejo faktorja dela za usmerjanje in za toleranco cilja.

Zgled:

Zgled	Opis giba	Analiza giba	CEH
1.	Transportiraj (Tr) ključ 375 mm h ključavnici	C — 2	9

IV. Navadno mehansko sestavljanje

A. Podelementi

Er.oslavno mehansko sestavljanje tvorijo trije podelementi:

- Tipanje (TI):** skupina kratkih gibov, ki prinesejo vložek ali luknjo v položaj za sestavljanje.
- Zravnanje (Zr):** gib, ki je včasih potreben, da spravimo osi vložka in luknje skupaj tako, da se začne vtikanje.
- Vtikanje (VI):** resnično parjenje vložka in luknje.

B. Časovna razpredelnica za enostavno mehansko sestavljanje

Časovne vrednosti v razpredelnici vključujejo opisane podelamente.

Sestavljanje	DK	Mehansko ¹					
		zaprla X			odprla I		
		količnik					
		... 0,4	... 0,9	0,9) 0,4	... 0,9	0,9) ...
Velikost ... 3		9 ⁷	9 ⁷	13 ⁷	6 ⁴	6 ⁴	10 ⁴
luknje ... 10		5 ³	6 ⁴	10 ⁴	3 ¹	4 ²	8 ²
v mm 10) ...		2 ⁻	3 ¹	7 ¹	2 ⁻	3 ¹	7 ¹

¹ Zgornje desne številke so časi za tipanje. Spodnje številke so skupni časi za sestavljanje.

C. Zgledi za enostavno mehansko sestavljanje

Zgled	Opis giba	Analiza giba	ČEH
1. Sestavi (MS) 1,6 mm Ø čepa z 12,7 mm Ø luknjo	X 10) ... DK ... 0,4		2
2. Sestavi (MS) 1,6 mm Ø čepa z 1,73 mm Ø luknjo	X ... 3 DK 0,9) ...		13
3. Sestavi (MS) 5,55 mm Ø čepa s 6,35 mm Ø luknjo	X ... 10 DK ... 0,9		6
4. Sestavi (MS) kratek čep 6,35 mm v odprte čeljusti primeža 7,95 mm	I ... 10 DK ... 0,9		4

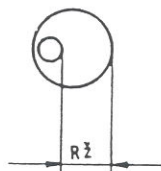
V. Enostavno površinsko sestavljanje

A. Vložek in luknja (tarča)

Enostavno površinsko sestavljanje analiziramo na podoben način kot mehansko sestavljanje s temile modifikacijami:

1. **Luknja.** Obliko luknje (tarče) določimo na enak način kot za mehansko sestavljanje. Simbola sta PSX in PSI.
2. **Mera luknje.** Uporabljamo enake razrede za mere luknje kot za mehansko sestavljanje, le da je mera luknje mera reže med predmeti, ki jih sestavljamo.

Prikaz zglada za režo



Mera luknje je velikost reže

3. **Razmerje vložek/luknja.** To razmerje pri površinskem sestavljanju ni potrebno. Čas je odvisen od oblike in mere, ki jih luknja ima; čas preberemo neposredno v razpredelnici.

B. Časovna razpredelnica za enostavno površinsko sestavljanje

Časovne vrednosti v razpredelnici vključujejo čase za tipanje in za vtikanje.

Sestavljanje	Površinsko ¹	
	X	I
velikost reže v mm	zaprla	odprla
... 3	12 ⁹	8 ⁵
... 10	6 ³	5 ²
10) ...	3	3 ¹

¹ Zgornje desne številke so časi za tipanje. Spodnje številke so skupni časi za sestavljanje.

C. Zgledi za enostavno površinsko sestavljanje

Zg.	Opis giba	Analiza giba	ČEH
1.	Sestavi (PS) 12,7 mm Ø ploščo s 14,3 mm Ø krogom	PSX ... 3	12
2.	Sestavi (PS) konico svinčnika kjerkoli vzdolž 50 mm dolge črte preden napišeš na črto	PSI ... 3	8
3.	Sestavi (PS) konico svinčnika v krog 12,7 mm Ø	PSX 10) ...	3
4.	Sestavi (PS) kvadrat 50 mm k ravni črti v območju 12,7 mm	PSI 10) ...	3

VI. Dodatki k enostavnemu sestavljanju

Pri sestavljanju nekatere okoliščine večajo težavnost pri tipanju ali povzročajo še dodatno tipanje.

Kadar teh okoliščin ne moremo odstraniti, moramo k odčitanim vrednostim za sestavljanje dodati dodaten čas.

A. Dodatki za tipanje

Nekatere okoliščine lahko večajo število gibov pri tipanju. Dodatni čas predvidevamo tako, da dodamo odstotke k odčitnemu času za tipanje, kot prikazuje razpredelnica za sestavljanje. Analizo sestavlja odstotek vseh vplivov, pomnožen s časom za tipanje; rezultat zaokrožimo na najbližjo decimalko, npr. 70 % od 4 ČEH je 2,8 ČEH. Ta rezultat zaokrožimo na 3 ČEH.

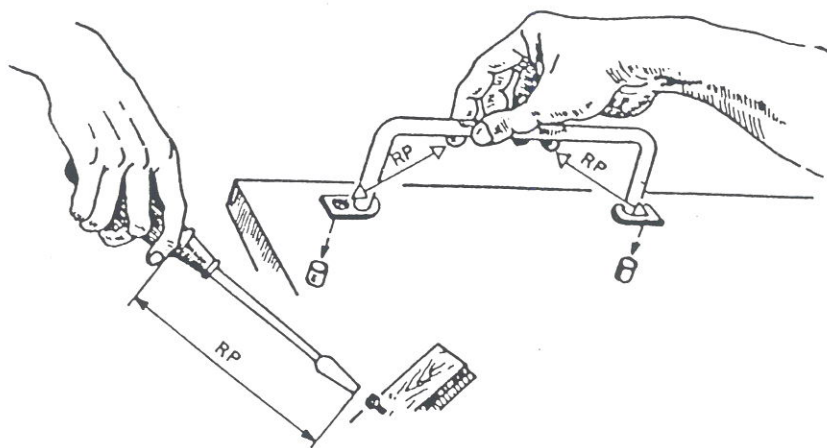
Drugi zgledi: 3,2 = 3; 0,4 = 0; 1,5 = 2, itd.

Tabela dodatkov

Razdalja v mm	% dodatka za sestavljanje						
	... 25	... 50	... 75	... 125	... 175	... 375	375) ...
Razdalja prijemališča	—	—	10	20	30	50	70
Osna razdalja	—	20	30	50	70	2. Sest.	2. Sest. + 5 ČEH
delno slepo						150	—
trajno slepo	30	50	70	150	250	500	—
razno							
Zasukanje: mehansko 3 ČEH; površinsko 4 ČEH							
Bivariabilno: 50 % (tipanje + dodatki)							
Nameščanje: Obračanje — uporabi pravila za gibanje							
Premeščanje — uporabi pravila za sestavljanje							
Teža — kp	... 1	... 2	... 3	... 5	5) ...		
% dodatka k skupnemu času za sestavljanje	—	30	50	70	100		

1. Razdalja prijemališča (RP)

Razdaljo prijemališča merimo premočrtno od najbližjega prijemajočega prsta do dela na čepu ali tarči, ki ga sestavljamo.



Prikaz za razdaljo prijemališča

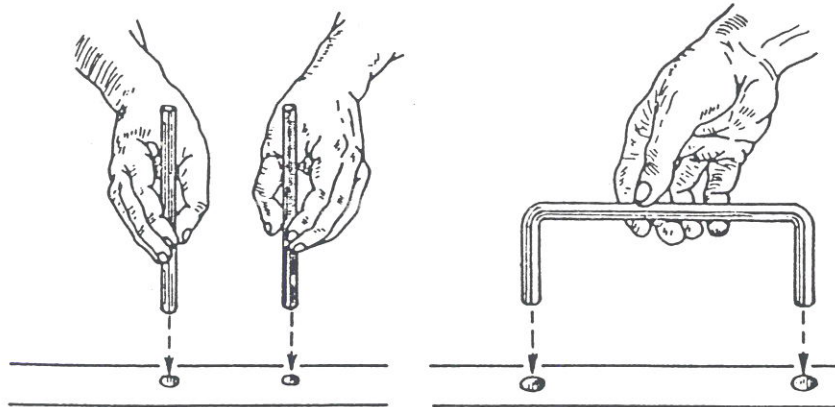
Težavnost za sestavljanje se seveda večja, kolikor se večja razdalja prijemališča.

Zgledi z razdaljo prijemališča

Zgled	Opis giba	Analiza giba	ČEH
1.	Sestavi (MS) 6,25 \varnothing mm sornik s 7,62 \varnothing mm luknjo, RP 100 mm $\varnothing = 20\%$,	X ... 10; DK ... 0,9 0,2 \times 4 = 0,8	6 1 7
2.	Sestavi (MS) 1,52 \varnothing mm sornik s 2,54 \varnothing mm luknjo, RP 54 mm = 10 %,	X ... 3; DK ... 0,9 0,1 \times 7 = 0,7	9 1 10
3.	Sestavi (MS) 6,35 mm lesen klin z 12,7 mm luknjo, RP 160 mm = 30 %,	X 10) ...; DK ... 0,9 0,3 \times 1 = 0,3	3 — 3
4.	Sestavi (MS) 12,45 mm jeklen sornik z 12,7 mm ležajem, RP 120 mm = 20 %	X 10) ...; DK 0,9) ... 0,2 \times 1 = 0,2	7 — 7

2. Oсна razdalja (OR)

Kadar sestavljamo dvakrat v istem času, sta sestavljanji težavnejši, kolikor je razdalja med njima večja. Razdalja med luknjama (OR) je premočrtna razdalja v mm med središčema predmetov, ki ju sestavljamo.



Dve luknji in dva nepovezana čepa

Dve luknji in dva povezana čepa

Odstotno povečanje za različne razdalje do 175 mm prečitamo z razpredelnice za sestavljanje, področje dodatkov.

Kadar je medsebojna razdalja večja od 175 mm, analiziramo najprej eno sestavljanje, temu pa sledi sestavljanje z drugo roko. Kadar razdalja med tarčama presega 375 mm, se pojavi umsko delo, ki zahteva 5 ČEH po prvem sestavljanju.

Zgleda z osno razdaljo

Zgled	Opis giba	Analiza giba	ČEH
1. Sestavi (MS) jekleno ploščo z 2 luknjama (3 mm Ø), z 2 trnoma (1,6 mm Ø) z obema rokama, OR 125 mm = 50%		X ... 3; DK ... 0,9	9
		$0,5 \times 7 = 3,5$	4
			13
2. Sestavi (PS) 375 mm ravnilo k 2 točkama 152 mm daleč z namenom, da napraviš črto, OR 152 mm = 70 % zasukanje (Za)		PSI ... 3	8
		$0,7 \times 5 = 3,5$	4
		Za	4
			16

3. Delno slepo (ds) in trajno slepo (ts)

Kadar je točka sestavljanja zakrita, postane sestavljanje težavnejše. Težavnost raste, če se povečuje pot na slepo.

Poznamo dva razreda zakritih lukenj:

Trajno slepo — Odprtina luknje (ali čep) sta popolnoma nevidna med transportiranjem in sestavljanjem.

Delno slepo — Odprtina luknje in čep sta vidna v začetku transportiranja, pred sestavljanjem pa sta zakrita.

Dolžina slepega transportiranja (imenujemo jo slepa razdalja) zahteva indeks za povečano število tipanj pri slepem sestavljanju.

Kadar ocenjujemo sestavljanje in slepo razdaljo, moramo skrbno paziti:

- Kadar sta luknja ali vložek zakrita samo med delom giba in sta vidna šele takrat, ko se začne tipanje, sestavljanje ni slepo.
- Kadar je del obeh elementov, odprtine pri luknji in glave pri vložku, med tipanjem viden, sestavljanje ni slepo.
- Kadar so roka in prsti edini predmeti, ki zakrivajo vložek in luknjo, sestavljanje ni slepo.
- Vsa površinska sestavljanja so vidna.

Zgled za trajno slepo sestavljanje

Zgled	Opis giba	Analiza giba	ČEH
1. Sestavi (MS) \varnothing 6,35 mm čep z \varnothing 12,7 mm luknjo za ploščo: luknja je stalno skrita.	MSX 10) ...; DK ...0,9		3
Is 75 mm \rightarrow 70 %		$0,7 \times 1 \cdot 0,7$	<u>1</u>
			4

4. Bivariabilni faktor

Kadar se različni variabilni delovni elementi prekrivajo, moramo dodati bivariabilni faktor, zato da nadomeslimo dodatno težavnost.

Različni deli sestavljanja so tipanje in dodatki k tipanju. Zato, kadar sestavljanje (s tipanjem) prekriva drugo sestavljanje, komplicirani prijem ali pripravljanje, moramo vsakemu dodati bivariabilni faktor.

Bivariabilni faktorji za vsak standardni element so:

- za komplicirani prijem dodatek 2 ČEH
- za pripravljanje dodatek 50 % po razpredelnici
- za sestavljanje dodatek 50 % skupnega tipalnega časa (t. j. tipanje in dodatki).

Zgleda:

Zgled	Opis giba	Analiza giba	ČEH
1. Sestavi (MS) sornika (\varnothing 12,2 mm) z luknjama (\varnothing 12,7 mm); RP 150 mm \rightarrow 30 %, OR 100 mm \rightarrow 50 %	MSX 10) ...; DK 0,9)		7
bivariabilno delo (bv)		$0,8 \times 1 \quad 0,8$	1
		$0,5 \times 1,8 \quad 0,9$	<u>1</u>
			9
2. Sestavi (MS) podložki (luknja \varnothing 8,13 mm) s čepoma (\varnothing 7,37 mm), OR 150 mm \rightarrow 70 %,	MSX ... 10; DK 0,9)		10
bivariabilno delo (bv)		$0,7 \times 4 \quad 2,8$	3
		$0,5 \times 6,8 \quad 3,4$	<u>3</u>
			16

Bivariabilni faktor uporabljamo, kadar sestavljamo dva ločena predmeta hkrati. Kadar pri sestavljanju enega predmeta (ki ima lahko dva čepa ali dve tarči), uporabljamo obe roki, tedaj bivariabilni faktor ni potreben.

Kadar sestavljamo ločeno v razdalji tarč, večji od 175 mm, pri analizi in času smatramo, da je delo enakovredno dvema popolnima sestavljanjema. Sestavljanji se ne prekrivata in bivariabilni faktor ni potreben.

Zgleda:

Zg.	Opis giba	Analiza giba	ČEH
1.	Sestavi (MS) 2 sornika (1,63 mm Ø) z 2 luknjama (1,78 mm Ø) 200 mm daleč, RP 100 mm OR 200 mm = 2 sestavljanji	X ... 3; DK 0,9) ...	13
		0,2 × 7 = 1,4	1
		2 . MS	14
			<u>28</u>
2.	Sestavi (MS) 2 sornika (4,07 mm Ø) z 2 luknjama (5,08 mm Ø), 400 mm daleč, RP 80,5 mm = 20 % pogled in pregledovanje druge luknje OR 400 mm 2. sestavljanje	X ... 10; DK ... 0,9	6
		0,2 × 4 = 0,8	1
		Po + Pg	5
		2 . MS	7
			<u>19</u>

B. Dodatki, ki sledijo tipanju**1. Zasukanje**

Razpredelnica navaja časovno vrednost 3 ČEH za zasukanje pri mehanskem sestavljanju. Zasukanje je potrebno vselej, kadar moramo neokrogel predmet zasukati, preden ga lahko vtaknemo. Kadar sestavljamo predmete, kot ključ s ključavnico ali lesen klin pravokotnega prereza s pravokotno luknjo, jih moramo pred vlikanjem zasukati.

Zgleda:

Zg.	Opis giba	Analiza giba	ČEH
1.	Sestavi (MS) 12,7 mm kvadratni predmet s 14 mm kvadratno luknjo RP 150 mm 30 % Zasuk (Za)	X 10) ...; DK 0,9) ...	7
		0,3 × 1 = 0,3	—
		—	3
			<u>10</u>
2.	Sestavi (MS) konec jeklenega droga (6,35 × 6,35 × 300 mm) v čeljusti primeža, odprtega za 7,95 mm; RP 200 mm = 50 % Zasuk (Za)	1 ... 10; DK ... 0,9	4
		0,5 × 2 = 1	1
		—	3
			<u>8</u>

Kadar površinsko sestavljanje zahteva zasukanje, je časovna vrednost 4 ČEH.

Zgled:

Zg.	Opis giba	Analiza giba	ČEH
1.	Sestavi (PS) list v območju 6,35 mm z robom pialne mize,	PSX ... 10	6
	Zasuk (Za)	Za	4
			<u>10</u>

2. Nameščanje

Nameščanje je podelement, ki se pojavi, kadar vtikanje pri sestavljanju ne dokonča parjenja vložka z luknjo. Čas je odvisen od tega, ali je nameščanje »obračalno« ali »premestilno«. Nameščanja ne moremo uporabljati pri površinskem sestavljanju.

Kadar je potrebno nameščanje obračalnega tipa, analiziramo sestavljanje na običajen način in nameščanje analiziramo kot navadno transportno gibanje.

Kadar je potrebno nameščanje premestilnega tipa, prvo sestavljanje analiziramo na običajen način, nameščanje pa kot drugo sestavljanje.

Zgleda:

Zg.	Opis giba	Analiza giba	ČEH
1.	Sestavi (MS) žarnico bajonetnega tipa (6,1 mm Ø) z okovom žarnice (6,35 mm)	X ... 10; DK 0,9) ..	10
	Za (čep v prečni utor)	—	3
	Na	A — 0	<u>2</u>
			15
2.	Sestavi (MS) podložko (13,2 mm Ø luknja) s stopničastim sornikom (prva stopnja Ø 6,35 mm, druga stopnja Ø 12,7 mm)		
	1. sestavljanje	X 10) ...; DK ... 0,4	2
	2. sestavljanje (Na)	X 10) ...; DK 0,9) ..	<u>7</u>
			9

C. Dodatek za težo

Čas za sestavljanje je daljši, kolikor je večja teža predmeta. Dodatni čas prikazemo kot odstotek od skupnega časa za sestavljanje. Pravilen odstotek določimo iz razpredelnice za sestavljanje; čas se menja s prenašano težo.

Zgled:

Zg.	Opis giba	Analiza giba	ČEH
1. Sestavi (MS) 2,26 kp težak ulitek v formo		X 10) ...; DK 0,9) ...	7
RP 100 mm 20 %		$0,2 \times 1 = 0,2$	—
Za		—	3
M		$0,5 \times 10 = 5$	5
			<u>15</u>

VI. Zgledi za sestavljanja, ki vsebujejo kombinacije dodatkov

Zg.	Opis giba	Analiza giba	ČEH
1. Sestavi (MS) 7,95 mm čep (kroglast konec) z luknjo 9,5 mm; RP 100 mm = 20 %; OR 75 mm = 30 %		X ... 10; DK ... 0,4	5
		$0,5 \times 3 = 1,5$	2
			<u>7</u>
2. Sestavi (MS) pokrov avtomobilskega hladilnika (50,8 mm Ø luknje) z grlom hladilnika (48,3 mm Ø). Pokrovko moramo zasukati in obračati po vtičkanju (1,6 kp upora)		X 10) ...; DK 0,9) ...	7
Za		—	3
Na		A — 1	3
			<u>13</u>
3. Sestavi (MS) dva sornika 5,55 mm v 6,75 mm luknji, OR 100 mm = 50 % bivariabilno delo		X ... 10; DK ... 0,9	6
		$0,5 \times 4 = 2,0$	2
		$0,5 \times 6 = 3$	3
			<u>11</u>
4. Sestavi (MS) 2 irna (5,6 mm Ø) z 2 luknjama (6,1 mm Ø) 200 mm narazen, RP 125 = 20 % OR = 200 mm		X ... 10; DK 0,9) ...	10
		$0,2 \times 4 = 0,8$	1
		2 . MS	11
			<u>22</u>

Zg.	Opis giba	Analiza giba	CEH
5.	Sestavi (MS) stopničast sornik (prvi \varnothing 2,41 mm, drugi \varnothing 8,9 mm) z luknjo 9,4 mm \varnothing RP = 150 mm, ds = 75 mm RP 150 = 30 %; ds 75 = 30 % Na (mora biti prestavljen) RP 150 = 30 %; ds 75 = 30 %	X ... 10; DK ... 0,4 0,6 \times 3 = 1,8 X ... 10; DK 0,9) ... 10 0,6 \times 4 = 2,4	5 2 10 2 <hr/> 19
6.	Sestavi (MS) 2 frna (1,6 mm \varnothing) z 2 luknjama (2,54 mm \varnothing) — 450 mm daleč; RP = 100 mm; ts = 62,5 mm; RP 100 mm = 20 %; ts 62,5 mm = 70 % Pogled in pregledovanje 2. luknja; OR = 450 mm	X ... 3; DK ... 0,9 0,9 \times 7 = 6,3 Po + Pg 2. MS	9 6 5 15 <hr/> 35

VII. Zaključek v obliki pravil za uporabo

- Pravilo 8.1** Čas za enostavno sestavljanje je odvisen od razreda sestavljanja, oblike luknje, velikosti luknje in od razmerja med velikostjo vložka in velikostjo luknje.
- Pravilo 8.2** Obliko luknje razporedimo v dvoje tipov, zaprti in odprti. V zaprti luknji moramo tipati v 4 smereh. V odprti luknji tipamo samo v dveh smereh.
- Pravilo 8.3** Velikost luknje pri mehanskem sestavljanju je premer pravilno oblikovane luknje, najmanjša mera nepravilno oblikovane luknje in mera prek stožca na luknji, oblikovani v obliki prisekanega stožca.
- Pravilo 8.4** Velikost luknje pri površinskem sestavljanju je reža med predmetom, ki ga sestavljamo, in luknjo.
- Pravilo 8.5** Velikost vložka je premer čelne ploskve na koncu vložka ali 1/3 premera na vložku, če se vložek konča s kroglo ali stožcem.
- Pravilo 8.6** Količnik vložek/luknja je razmerje iz deljenja velikosti vložka z velikostjo luknje.
- Pravilo 8.7** Gib neposredno pred sestavljanjem vedno vsebuje dva faktorja dela: toleranco cilja in usmerjanje.

Pravilo 8.8 Enostavno mehansko sestavljanje vsebuje tipanje, zravnaje in vtikanje.

Enostavno površinsko sestavljanje vsebuje tipanje in vtikanje. Skupne čase preberemo iz razpredelnice za sestavljanje po hitrem postopku.

Pravilo 8.9 Čase za enostavno sestavljanje moramo povečati pod temile pogoji:

1. Razdalja prijemališča je večja od 50 mm
2. Razdalja med luknjama je večja od 25 mm
3. Vložek in luknja sta zakrita pred pogledom:
 - a) med prejšnjim gibom in med sestavljanjem (trajno slepo) ali
 - b) samo med sestavljanjem (delno slepo).

Dodatni čas za navedene tri pogoje izračunamo tako, da pomnožimo osnovni čas tipanja z odstotkom, ki ga preberemo v razpredelnici za sestavljanje.

4. Kadar sestavljamo simultano z drugim sestavljanjem, kompliciranim prijemanjem ali pripravljanjem, moramo uporabiti bivariabilni dodatek (50 % od skupnega časa za tipanje).
5. Neokrogel predmet moramo pred vtikanjem v neokroglo luknjo zasukati. Zato moramo dodati gib zasukanja. Njegova vrednost je 3 ČEH pri mehanskem sestavljanju in 4 ČEH pri površinskem sestavljanju.
6. Kadar z gibom vtikanja ne končamo ujemanja vložka z luknjo, so potrebni še dodatni gib ali gibi. Tem gibom pravimo nameščanje; nameščanje je obračalnega ali premestilnega tipa. Kadar je nameščanje obračalnega tipa, ga analiziramo kot gibanje. Kadar je nameščanje premestilnega tipa, prvo sestavljanje analiziramo na navaden način, nameščanje pa analiziramo kot drugo sestavljanje.
7. Kadar teža pri sestavljanju prekoračuje 1 kp, izračunamo dodatni čas kot odstotek iz razpredelnice za sestavljanje in sicer iz skupnega časa za sestavljanje.

III. DEL — SESTAVLJANJE, IZVAJANJE, RAZSTAVLJANJE

DEVETO POGlavJE

IZVAJANJE

I. Definicija

Izvajanje je delo ob uporabi strojev, opreme, instrumentov, orodij ali drugih naprav, ki opravljajo delo. Tudi del telesa lahko včasih uporabimo kot orodje.

II. Razredi izvajanj

Izvajanje lahko vključuje fizične gibe, ki jih vodi delavec, fizične gibe, ki jih vodi stroj ali uporabljen proces, ter čisto strojno ali procesno delo ali njihovo kombinacijo.

A. Fizični gibi, ki jih vodi delavec

Zgleda:

Opis giba	Analiza giba	ČEH
1. Brisanje prahu na pisalni mizi s krpo	4 (D — 0)	28
2. Dviganje vzvoda na vrtnem stroju po vrtnju luknje	C — 1	7

B. Fizični gibi, ki jih vodi stroj ali uporabljen proces

Zgleda:

Opis	Analiza giba	ČEH
1. Premikanje navzdol vzvoda na vrtnem stroju zato, da prevrtamo luknjo v plošči. Laket premaknemo za 375 mm, toda gibanje vodijo debelina in tip kovine, velikost in hitrost svedra itd. Čas smo izračunali.	strojno delo SD	100
2. Izlivanje tekočine iz posode. Operacijo smo stopali	SD	50

C. Čisti strojni ali procesni čas**Zgledi:**

Zgled	Opis giba	Analiza giba	ČEH
1.	Držanje zaboja s predmeti v kislinski raztopini. Čas, ki ga dobimo iz standardnih podatkov v tehnološki pripravi	SD	50
2.	Čakanje pri električnem računalniku, da opravi operacijo; operacijo smo stopali	SD	30
3.	Dviganje palete z električnim viličarjem. Čas smo izračunali tako, da smo delili dolžino poti s hitrostjo dviganja	SD	75
4.	Čakanje, da se ulitek strdi v formi. Čas smo določili z avtomatskim merilcem časa	SD	300

III. Zaključek v obliki pravil za uporabo

- Pravilo 9.1** Vse fizične gibe pri elementu izvajanja, ki jih vodi samo delavec, analiziramo v skladu s pravili za gibanja.
- Pravilo 9.2** Vse fizične gibe pri elementu izvajanja, ki jih vodi stroj ali proces, ovrednotimo, če uporabimo ustrezne standardne podatke (časovne standarde) ali jih izračunamo, stopamo ali ocenimo.
- Pravilo 9.3** Čisti strojni in procesni čas (ne vključuje fizičnih gibov) ovrednotimo tako, da uporabimo ustrezni standardni podatek; lahko pa ga tudi izračunamo, stopamo ali ocenimo.

III. DEL — SESTAVLJANJE, IZVAJANJE, RAZSTAVLJANJE

DESETO POGlavJE

RAZSTAVLJANJE

I. Definicija

Razstavljanje je delo pri ločevanju predmetov, ki so povezani. To je nasprotno delo sestavljanju.

Razstavljanje se pojavlja samo takrat, kadar je potreben poseben in izrazit gib zato, da bi ločili predmeta.

II. Analiza in čas

Razstavljanje vrednotimo, če analiziramo gibanje ali gibanja, ki so vključena v skladu s pravili, opisanimi v tretjem poglavju.

Pogosto je nujno, da popustimo pritisk na orodje (kot npr. ključ), preden moremo začeti gib razstavljanja. V takšnih primerih vključujemo v analizo sproščanje sile (SS), ki zahteva 1 ČEH.

III. Zgledi tipičnih razstavljanj

Zg.	Opis	Analiza giba	ČEH
1.	Razstavi (Ra) sornik 50 mm iz luknje Transportiraj sornik 300 mm daleč na delovno mizo	A — 0	2
		C — 1	7
2.	Razstavi (Ra) zaboj iz regala; transportiraj za 625 mm na vrh police (samo en gib)	D — 1	9
3.	Razstavi (Ra) lomljiv del za 125 mm iz posebnega zaboja in transportiraj na kontrolno ploskev 375 mm daleč	B — 1	5
		C — 1	7

Zg.	Opis	Analiza giba	ČEH
4.	Razstavi (Ra) 2,72 kp težak ulitek za 200 mm iz forme. Prenesi ulitek 375 mm k napravi	B — 2	6
		C — 4	13
5.	Razstavi (Ra) 9,06 kp težak zabož galvaniziranih predmetov (oboječno) iz kislinske kopeli (300 mm)	C — 4	13
6.	Razstavi (Ra) ključ z vijaka po privitju Odloži ključ na delovno mizo	SS	1
		C — 1	7

IV. Zaključki v obliki pravil za uporabo

Pravilo 10.1 Razstavljanje ovrednotimo, če analiziramo gibanje ali gibanja, ki so zajeta v skladu z opisanimi pravili v tretjem poglavju.

Pravilo 10.2 Razstavljanje orodja, ki sledi neposredno uporabi sile ali vrtilnega momenta, moramo začeti s sproščanjem sile, kar zahteva 1 ČEH.

Ponatis prepovedan

Vse pravice za SFR Jugoslavijo ima ZP Iskra Kranj, org.; Zavod za avtomatizacijo, Ljubljana

© pri WOFAC Corporation, Moorestown, N. J., USA

IV. DEL OSTALI ELEMENTI DELA

IV. DEL — OSTALI ELEMENTI DELA

ENAJSTO POGLAVJE

UMSKO DELO

I. Definicija

Umsko delo je dejanje, pri katerem uporabljamo oči, ušesa, možgane in živčni sistem zato, da opravimo delo. Operacije, kot so pregledovanje in branje, vključujemo v umsko delo.

Mnoga umska dela potekajo sočasno s fizičnimi gibi. Ta dela imenujemo sočasna, njihove čase pa vključujemo v čase pri fizičnih gibih.

Čase upoštevamo le pri tistih umskih delih, ki se dogajajo neodvisno, kot posledica fizičnih del ali na način, da porabijo več časa kot ustrezni gibi udov. Kadar obstaja en ali oba pogoja, pravimo, da se umsko delo dogaja zaporedno.

Pri umskem delu, za katerega so določeni časi po Work-Factor hitrem postopku, so trije podelementi:

pogled	2 ČEH
pregledovanje	3 ČEH za pregledovano točko
reagiranje	2 ČEH

Te časovne vrednosti lahko uporabimo za enostavnejše oblike umskih del.

II. Pogled

Pogled usmeri oči v položaj in jih prilagodi, da vidijo, toda ne vključuje resničnega gledanja ali pregledovanja. Pogled, ki zahteva 2 ČEH, bo usmeril oči tako, da bodo videle na ploskev 75×75 mm pri normalni bralni oddaljenosti, ki znaša 375 mm.

Vsak pogled bo zajel eno ali več pregledovanih točk. Kakor hitro je potrebno, da se oči prilagodijo novemu položaju, je potreben drugi pogled.

Zgleda:

1. Da z merilom izmerimo predmet, 50 mm dolg, je potreben pogled na ploskev, kjer predmet leži (verjetno opravimo to v času, ko smo merilo prinesli k predmetu), površinsko sestavljanje merila z eno stranjo predmeta in pregledovanje (čitanje mere) na drugi strani. Pred pregledovanjem ni potreben dodaten pogled, kajti oči so vedno usmerjene v kvadrat 75×75 mm.
2. Da bi opravili isto operacijo na 125 mm velikem predmetu, bi bil potreben še en pogled pred pregledovanjem, kajti oči moramo usmeriti s površine 75×75 mm.

V navedenih zgledih moramo predmet gledati **naravnost**. V mnogih primerih pa lahko predmet gledamo **poševno**, kot npr.: pri pregledovanju glajene ploskve zaradi prask. V teh primerih je ploskev, ki jo drugače gledamo v mejah kvadrata 75×75 mm, mnogo večja. Resnična ploskev, ki jo gledamo, je odvisna od osvetlitve, načina pregledovanja itd.; vse to vpliva na kot, pod katerim držimo predmet. Zato da bi ugotovili resnično število potrebnih pogledov, moramo skrbno analizirati resnične pogoje.

III. Pregledovanje

Pregledovanje vključuje eno ali več pregledovanih točk v odvisnosti od tega, kaj pregledujemo. V terminologiji Work-Factorja, je ena pregledovana točka primerna za:

1. Določanje prisotnosti in istovetnosti ali odsotnosti ene ali katerekoli skupine jasno vidnih in razločljivih značilnosti, predmetov, simbolov ali lastnosti; v nadaljevanju jih bomo imenovali značilnosti.

Zgled: Preglej predmet, da ugotoviš, ali ga je kontrolor označil ali ne.

2. Določanje prisotnosti ali odsotnosti natančno 1, natančno 2, natančno 3 ali natančno 4 jasno razločnih značilnosti.

Zgled: Preglej predmet, da ugotoviš, če ima ali nima vrtane 3 luknje.

3. Spoznavanje do vključno treh številke števila.

Zgledi: 1. Beri 39654 = 2 pregledovani točki

2. Beri 39-65-4 = 3 pregledovane točke

3. Beri TS 4 — 87/5483 = 4 pregledovane točke

4. Spoznavanje besed, ki imajo do 6 črk (pogoj je, da so besede znane jeziku bralca). Vse ostale besede zahtevajo eno pregledovano točko za vsake 3 črke.

- Zgleda:** 1. Beri: »Work-Factor« = 2 pregledovani točki
2. Beri: pregledovanje = 5 pregledovanih točk.

Za vsako skupino števil in (ali) črk uporabljamo eno pregledovalno razdobje, čeprav je značilnosti v skupini manj od 3.

IV. Reagiranj

Reagiranj zajema proces, ki se dogaja ob sprejemanju sporočil ali signalov; prav tako zajema reagiranje pripravljanje, da napravimo fizično ali umsko dejanje, ki sledi sprejemanju.

Pri Work-Factor hitrem postopku reagiranje razvrstimo v dvoje tipov: enostavno reagiranje in izbiralno reagiranje.

A. Enostavno reagiranje

Enostavno reagiranje uporabljamo, kadar sprejemamo dražljaj in kadar na osnovi dražljaja začnemo specifično dejanje ali umsko delo.

Kadar delavec lahko predvideva, kdaj se bo v njegovem delovnem ciklu dogodek zgodil, ne uporabljamo vrednosti za reagiranje.

Če mora delavec preklopiti stikalo, kadar med delovnim ciklom zasveti rdeča luč in kadar je njen blisk v enaki točki vsakega delovnega cikla, ni potreben čas za reagiranje.

Potreben pa je čas za reagiranje pri nepredvidenih dogodkih.

Zgled:

Kadar rdeča luč lahko zasveti v vsakem času med delovnim ciklom in signalizira delavcu, naj preklopi stikalo, zato da ustavi stroj, ker se je stroj blokiral, in se ta dogodek ne pripeti pogosto, je potreben čas za reagiranje v vrednosti 2 ČEH.

B. Izbiralno reagiranje

Izbiralno reagiranje je pojem, ki ga uporabljamo takrat, kadar mora delavec izbirati med različnimi možnostmi, ki so mu seveda znane.

Zgled:

Sortiranje po pregledovanju predmetov na 3 kupe po različnih velikostih kot na primer:

1. premajhen
2. pravilen
3. prevelik

Kadar izbiralno reagiranje sledi neposredno pregledovanju, uporabljamo čas za reagiranje 2 ČEH.

Kadar se izbiralno reagiranje pojavlja neodvisno od pregledovanja, uporabljamo čas za reagiranje 2 ČEH pri vsakih dveh različnih dejanjih, ki sta lahko posledici dražljaja ali signala.

V. Pomnjenje in spominjanje

Pomnjenje se nanaša na dejanje, pri katerem utrdimo število, besedo, misel ali podobno značilnost v spominu tako, da se je lahko spomnimo nekaj trenutkov pozneje. To ni enakovredno pomnjenju pesmi ali razpredelnice s številkami.

Spominjanje se nanaša na dejanje, pri katerem prikličemo iz spomina informacijo, ki smo si jo zapomnili.

Obe dejanji, pomnjenje in spominjanje, zahtevata vsako po 2 ČEH.

Zgled:

Prenos troštevničnega števila iz računalnika na list papirja vključuje tale umska dela:

Faza	Opis	Analiza	ČEH
1.	Branje števila	Po + Pg	5
2.	Pomnjenje	Re	2
3.	Usmerjanje oči na papir	Po + Pg	5
4.	Polaganje svinčnika	Čas za sestavljanje	
5.	Spominjanje števila	Re	2
6.	Pisanje števila	Čas za pisanje	

VI. Računanje

Računanje se nanaša na proces seštevanja, odštevanja ali množenja dveh enoštevilknih števil. Računanje zahteva 2 ČEH.

Zgled:

$$\begin{array}{r} \text{Seštej: } 3 \\ \quad \quad 7 \\ \quad \quad 2 \\ \hline \quad \quad 12 \end{array}$$

Analiza seštevanja:

Faza	Opis	Analiza	ČEH
1.	Beri 3	Po + Pg	5
2.	Beri 7	Pg	3
3.	Seštej 3 + 7	Re	2
4.	Pomni 10	Re	2
5.	Beri 2	Pg	3
6.	Seštej 10 + 2	Re	2
7.	Pomni 12	Re	2
		Skupno:	<u>19</u>

VII. Zgleda tipičnih analiz, ki vključujeta elemente umskega dela

1. Stakni konec žice s sponko, prenesi pogled in opazuj merilec, da ugotoviš na skali prisotnost ali odsotnost napetosti.

Faza	Opis	Analiza	ČEH
1.	Prinesi žico in stakni z veliko sponko	B — 2	6
2.	Poglej z očmi na merilec	Po	2
3.	Preglej stanje na merilcu	Pg	3
		Skupno:	<u>11</u>

2. Dvigni majhen sornik (6 mm \varnothing \times 50 mm dolg), preglej konec sornika na praske, odloži (sornike s praskami v eno posodo, sornike brez prask v drugo posodo).

Faza	Opis	Analiza	ČEH
1.	Sezi 200 mm k sorniku	B — 1	5
2.	Primi sornik	3 —	5
3.	Pripravi sornik	0 — 50 %	2
4.	Prenesi 200 mm sornik k delovni mizi	B — 1	5
5.	Poglej konec sornika	Po	2
6.	Preglej konec sornika	Pg	3
7.	Prenesi sornik 200 mm k pravi posodi	B — 1	5
8.	Izпусти sornik	0 —	1
Skupno:			28

VIII. Zaključki v obliki pravil za uporabo

Pravilo 11.1 Umsko delo ovrednotimo v obliki 3 podelementov:

pogled	2 ČEH
pregledovanje	3 ČEH za pregledovano točko
reagirane	2 ČEH

Pravilo 11.2 En pogled bo usmeril oči za gledanje na prostoru 75 \times 75 mm pri normalni bralni razdalji 375 mm.

Pravilo 11.3 Pred eno ali več pregledovanih točk bo vedno potreben pogled.

Pravilo 11.4 Ena pregledovana točka je primerna za:

- Določanje prisotnosti in istovetnosti ali odsotnosti ene ali katerekoli skupine jasno vidnih in razločnih značilnosti, predmetov, simbolov ali lastnosti, ki jih skupno označimo kot značilnosti.
- Določanje prisotnosti ali odsotnosti natančno 1, natančno 2, natančno 3 ali natančno 4 jasno vidnih značilnosti.
- Spoznavanje do vključno treh števil v številu.
- Spoznavanje besed, ki imajo do 6 črk, pod pogojem, da je beseda znana govornici bralca. Vse ostale besede zahtevajo po eno pregledovano točko za vsake tri črke.
- Pregledovalno razdobje uporabljamo za vsako skupino števil in (ali) črk, če je število značilnosti v skupini manjše od 3.

- Pravilo 11.5** Reagiranje je dvojno: enostavno reagiranje in izbiralno reagiranje.
- Enostavno reagiranje je pojem za sprejemanje dražljaja in naslednji začetek posebnega dejanja ali umskega dela.
- Izbiralno reagiranje je pojem, ki ga uporabljamo, kadar mora delavec izbirati med nekaj različnimi dejanji, ki so mu znana.
- Pravilo 11.6** Kadar delavec pri enostavnem reagiranju lahko predvideva, kdaj se bo dogodek pripetil v njegovem delovnem ciklu, ne uporabljamo vrednosti za reagiranje.
- Kadar delavec pri enostavnem reagiranju ne more predvideti dogodka, ki se pripeti kadarkoli med delovnim ciklom, uporabljamo vrednost za reagiranje 2 ČEH.
- Pravilo 11.7** Kadar izbiralno reagiranje sledi neposredno pregledovanju, uporabljamo vrednost za reagiranje 2 ČEH.
- Kadar se izbiralno reagiranje pojavi neodvisno od pregledovanja, uporabljamo za reagiranje vrednost 2 ČEH pri vsakih dveh različnih dejanjih, ki lahko sledita dražljaju ali signalu.
- Pravilo 11.8** Pomnjenje je dejanje, s katerim utrdimo v spominu število, besedo, misel ali podobno značilnost z namenom, da jo lahko prikličemo iz spomina nekaj časa pozneje.
- Spominjanje je dejanje, pri katerem prikličemo iz spomina informacijo, ki smo si jo zapomnili.
- Pravilo 11.9** Oboje, pomnjenje in spominjanje, zahteva po 2 ČEH.
- Pravilo 11.10** Računanje se nanaša na proces seštevanja, odštevanja in množenja enošteviličnih števil. Računanje zahteva 2 ČEH.

IV. DEL — OSTALI ČASOVNI ELEMENTI

DVANAJSTO POGlavJE

GIBI TELESA IN HOJA

I. Hoja

Čas za hojo je odvisen od prehojene razdalje (število 750 milimetrskih korakov) in od tega, ali je hoja neovirana ali ovirana.

A. Neovirana hoja

Hojo klasificiramo kot neovirano, kadar ni ovir. Večina hoje je tega tipa. Neovirano hojo vrednotimo, če pomnožimo število 750 milimetrskih korakov (korak je stopnja, ki pomakne telo za 750 mm) z 8 ČEH in dodamo 12 ČEH za začetek in konec. Pomnoži število metrov s $\frac{4}{3}$ zato, da dobiš število 750 milimetrskih korakov!

B. Ovirana hoja

Hojo klasificiramo kot ovirano, če je potreben počasnejši tempo zaradi enega ali več tehle pogojev:

1. Korak upočasnimo zaradi ozkih hodnikov (prehodov) ali ovir.
2. Nosimo bremena nad 12 kp.
3. Koraki so negotovi zaradi polzkih ali hrapavih ploskev.
4. Bremena nosimo ali potiskamo, pri tem pa so bremena nestabilna in ovirajo razgled.

Ovirano hojo vrednotimo, če pomnožimo število 750 milimetrskih korakov z 10 ČEH in dodamo 12 ČEH za začetek in konec.

C. Hoja po stopnicah navzgor in navzdol

Uporabljamo vrednost 10 ČEH za korak.

D. Zgledi za hojo

Zg.	Opis hoje	Analiza	ČEH
1.	Pojdi 20 korakov v orodjarno z namenom, da dvigneš orodje	$(20 \times 8) + 12$	172
2.	Prinesi orodje 13,6 kp težko na 16,8 m od orodjarne k stroju	$16,8 \times 4/3 = 22 \text{ Kor}$ $(22 \times 10) + 12$	232
3.	Poltsni majhen ročni vozček 15 korakov skozi zožen prehod	$(15 \times 10) + 12$	162
4.	Prenesi ovitek s časovnimi listi 100 korakov k računovodstvu	$(100 \times 8) + 12$	812
5.	Preidi 20 stopnic navzdol	(20×10)	200

II. Obračanje telesa

A. Pred hojo ali po njej

Obračanje za manj kot 120° in sicer pred hojo ali po hoji, lahko opravimo sočasno s prvim ali zadnjim korakom pri hoji. Zato ni potreben dodatni čas. Kadar se moramo obrniti za 120° ali več neposredno pred hojo ali po hoji, dodamo konstanto 10 ČEH k času za hojo.

Zgleda:

Zg.	Opis	Analiza	ČEH
1.	Obrni se za 100° in pojdi 30 korakov do zvonca za čas	$(30 \times 8) + 12$	252
2.	Obrni se za 180° in hodi 3,66 m na polzkem tlu (3,6 × 4/3 = 4,8 = 5 korakov).	$(5 \times 10) + 12 + 10$	72

B. Obračanje, ki ga ne opravimo v zvezi s hojo

Kratka prestopanja navadno vključujejo eno ali obe nogi pri gibu stranskega koraka, medtem ko se telo obrne do 180°.

1. Stranski korak ali obračanje do in vključno 90°

- | | |
|---------------------------|--------|
| 1. Ena noga se premakne | 10 ČEH |
| 2. Obe nogi se premakneta | 20 ČEH |

2. Obračanje nad 90° do 180°

- | | |
|-----------------|--------|
| Premik obeh nog | 26 ČEH |
|-----------------|--------|

Delo lahko začnemo po gibu prve noge s korakom na stran ali obratom 90°. Vendar je redkokdaj potrebno, da bi uporabili vrednost, ki dovoljuje čas, za premik obeh nog.

III. Vstajanje — sedanje

- | | |
|-----------|--------|
| vstajanje | 13 ČEH |
| sedanje | 9 ČEH |

IV. Zasukanje glave

- | | |
|-------------------------|-------|
| do in vključno 45° | 4 ČEH |
| nad 45° in vključno 90° | 6 ČEH |

Dodaj 1 ČEH za vsak faktor dela, ki je potreben pri zasukanju glave!

V. Sklepi v obliki pravil za uporabo

Pravilo 12.1 Hojo klasificiramo kot navadno ali ovirano. Navadno hojo, pri kateri ni ovir, vrednotimo, če pomnožimo 750 milimetrskih korakov z 8 ČEH za korak in dodamo 12 ČEH. Ovirano hojo (ki vključuje vsaj eno od naslednjih ovir: ozki prehodi, nošnja bremen nad 12 kp, negotova hoja zaradi gladke ali grobe ploskve ali bremen, ki so nestabilna ali ovirajo razgled) vrednotimo, če pomnožimo število 750 milimetrskih korakov z 10 ČEH in dodamo 12 ČEH.

- Pravilo 12.2** Hojo po stopnicah navzgor ali navzdol vrednotimo, če pomnožimo število stopnic s povprečno vrednostjo 10 ČEH za stopnico.
- Pravilo 12.3** Obrati, manjši od 120°, ki so neposredno pred hojo ali za hojo, ne zahtevajo več časa, kot je potrebno za hojo. Pri obratih 120° in več dodamo času za hojo 10 ČEH za obrat.
- Pravilo 12.4** Obrati, ki niso v povezavi s hojo, zahtevajo tele čase:
- | | |
|--|--------|
| stranski koraki ali obrati do vključno 90° | |
| gib enega koraka | 10 ČEH |
| gib dveh korakov | 20 ČEH |
| obrati nad 90° do vključno 180° | |
| gib dveh korakov | 26 ČEH |
- Pravilo 12.5** Vstajanje in sedanje zahteva 13 in 9 ČEH.
- Pravilo 12.6** Zasukanja glave do vključno 45° zahtevajo 4 ČEH. Zasukanja nad 45° in do vključno 90° zahtevajo 6 ČEH. Dodajamo po 1 ČEH za vsak faktor dela, ki se pojavi.

IV. DEL — DRUGI ČASOVNI ELEMENTI

TRINAJSTO POGLAVJE

POSEBNI GIBI

I. Krožni gibi

Gibe, ki so potrebni, da zavrtimo ročico, ovijemo žico okoli tuljave in podobno, imenujemo krožne gibe.

Čase za krožne gibe izpeljemo iz razpredelnice za gibanja, če uporabljamo obod, ki mu sledi gib, kot razdaljo gibanja in število faktorjev za spremembo smeri iz naslednje razpredelnice. Delovne faktorje za ostale težavnosti uporabljamo na navaden način.

Premer sledi v mm	Število faktorjev dela	
	eden vrtljaj	več vrtljajev
... 50 mm	0	1
50) ...	0	0

Navadno samo zadnji vrtljaj obsega faktor dela za toleranco cilja. Zgled za krožne gibe:

Zg.	Opis	Analiza	CEH
1.	Zavrti ročico 25 mm polmera 10 krat — ni odpora ¹	9 (B-1) 1 (B-2)	45 6
	Skupno		51

¹ Obod kroga s polmerom 25 mm je približno 160 mm.

II. Pisanje

Povprečni časi za pisanje številčk in črk, visokih do 25 mm, ovrednotimo takole:

	CEH
številke	9 za številko
črke (povezane)	6 za črko

III. Udarjanje s kladivom

Udarce s kladivom sestavljata hitri gib nazaj in hitri gib naprej. Za popoln udarec s kladivom pri uporabi tesarskega kladiva in pod povprečnimi pogoji je potrebnih 10 ČEH.

IV. Ponavljajoči se elementi dela

Kot v vsakem sistemu predvidenih časov za gibe se razlike med časovnim vrednotenjem posameznih elementov in pravilnim čistim časom za delo zmanjšujejo pri operacijah, ki vsebujejo mnogo različnih elementov. Zato je verjetnost, da bomo dosegli željeno natančnost v operaciji, zelo velika. Vendar, kadar se določeni elementi ponavljajo mnogokrat v ciklu, je možno, da se bodo manjše razlike povečale z množenjem v velike razlike. Zaradi tega je v skupnem ciklu lahko čas večji ali manjši, tako da prekoračuje sprejemljive uporabne vrednosti.

Velikost takih razlik za vsak element je odvisna od tega, v katero področje resnični čas pade glede na vzpostavljeno vrsto časov (razred). Na primer, gibanja srednjih dolžin v Work-Factor hitrem postopku padajo v razred C s časi, ki jih omejujejo polti med 250 in 500 mm. Kadar uporabljamo Work-Factor hitri postopek, ustreza gibu z enim delovnim faktorjem časovna vrednost 7 ČEH. Če je gib v resnici dolg 375 mm, je razlika samo 0,1 ČEH, kajti po Work-Factor osnovnem postopku je za to razdaljo predviden čas 7,1 ČEH. Če pa je gib dolg 275 mm, bo časovna vrednost 7 ČEH različna od časovne vrednosti, določene po osnovnem postopku za 0,7 ČEH v smeri navzgor, kajti čas po Work-Factor osnovnem postopku je 6,3 ČEH. Če je gib 500 mm, se bo vrednost 7 ČEH razlikovala za 1,0 ČEH v smeri navzdol, kajti čas, določen po Work-Factor osnovnem postopku, je 8,0 ČEH.

Razlika pri ponovnem pojavljanju za 375 mm dolge osnovne gibe je v analizi po Work-Factor hitrem postopku majhna. Ponovno pojavljanje 275 milimetrskih ali 500 milimetrskih gibov (kar sta meji v tem razredu) pa lahko povzroči nezaželjene napake v skupnem času pri celem ciklu. Da bi preprečili te napake, preberemo čas za ponavljajoče se elemente s posebne razpredelnice, ki ima osnovo v časovni razpredelnici za Work-Factor osnovni postopek. Časovni element iz razpredelnice pomnožimo s številom ponavljanj in končni skupni čas zaokrožimo na celo število ČEH ter zapišemo na obrazec za analizo po Work-Factor hitrem postopku.

Če znaša seštevek osnovnih časov za gibanja s prsti, roko ali lahtjo pri petkratnem ali večkratnem ponavljanju 25 % ali več časa od celotnega cikla, časovno vrednost preberemo iz časovne razpredelnice po Work-Factor hitrem postopku za ponavljajoča se gibanja pri seganju in transportiranju.

Casovna razpredelnica za ponavljajoča se gibanja pri gibanjih s prsti, roko ali lahtjo

Dolžina polj	Število faktorjev dela									
	0		1		2		3		4	
	zelo lahko		lahko		povprečno		ležavno		zelo ležavno	
Razdalja v mm	prst	laket	prst	laket	prst	laket	prst	laket	prst	laket
25	1,6	1,8	2,3	2,6	2,9	3,4	3,5	4,0	4,0	4,6
50	1,7	2,0	2,5	2,9	3,2	3,7	3,8	4,4	4,4	5,0
75	1,9	2,2	2,8	3,2	3,6	4,1	4,3	5,0	4,9	5,7
100	2,3	2,6	3,3	3,8	4,2	4,8	5,0	5,8	5,8	6,6
125	—	2,9	—	4,3	—	5,5	—	6,5	—	7,5
150	—	3,2	—	4,7	—	6,0	—	7,2	—	8,3
175	—	3,5	—	5,1	—	6,5	—	7,8	—	9,0
200	—	3,8	—	5,4	—	7,0	—	8,4	—	9,6
225	—	4,0	—	5,8	—	7,4	—	8,9	—	10,2
250	—	4,2	—	6,1	—	7,8	—	9,3	—	10,7
300	—	4,6	—	6,5	—	8,5	—	10,2	—	11,7
350	—	4,9	—	6,9	—	9,0	—	10,9	—	12,5
400	—	5,2	—	7,3	—	9,4	—	11,5	—	13,3
450	—	5,5	—	7,6	—	9,8	—	12,0	—	14,0
500	—	5,8	—	8,0	—	10,2	—	12,4	—	14,4
625	—	6,5	—	8,8	—	11,1	—	13,3	—	15,4
750	—	7,0	—	9,6	—	11,9	—	14,2	—	16,3
875	—	7,6	—	10,3	—	12,8	—	15,1	—	17,1
1000	—	8,1	—	10,9	—	13,5	—	15,9	—	17,9

Vsi časi so v ČEH (0,001 min.)

Analiza, ki prikazuje učinek ponavljanih gibov po Work-Factor hitrem postopku.

Zap št.	Element dela	Analiza po Work-Factor hitrem postopku		Analiza po Work-Factor hitrem postopku z uporabo posebne razpredelnice za ponovno seganje ali transportiranje	
		Analiza	ČEH	Analiza	ČEH
1.	Seganje 375 mm po krpo za prah	C — 1	7	C — 1	7
2.	Prijemanje krpe	1 —	2	1 —	2
3.	Transportiranje krpe 375 mm na vrh omare	C — 1	7	C — 1	7
4.	Brisanje prahu (približno 10 × gibanje 500 mm)	10 (C — 0)	50	10 (500 — 0) ponavlj.	58
5.	Odnašanje krpe 375 mm	C — 1	7	C — 1	7
6.	Izpuščanje krpe	1 —	2	1 —	2
	Skupno:		75		83
			0,075 minute		0,083 minute

V. Sklepi v obliki pravil za uporabo

- Pravilo 13.1** Pravilna krožna gibanja izvedemo iz razpredelnice za gibanja tako, da uporabljamo obod polni giba kot razdaljo giba in tako, da uporabljamo redna pravila za gibanja, le da število faktorjev dela za spremembo smeri preberemo iz razpredelnice za krožna gibanja.
- Pravilo 13.2** Čase za pisanje ugotovimo tako, da množimo število števil z 9 ČEH in število črk s 6 ČEH.
- Pravilo 13.3** Čase za navadno udarjanje s kladivom določimo tako, da pomnožimo število udarcev (en udarec sestavljata oba zamaha — nazaj in naprej) z 10 ČEH za udarec.
- Pravilo 13.4** Elementarne čase za ponavljajoče se gibe s prsti, roko ali lahtjo, ki se ponavljajo 5-krat in večkrat v ciklu in ki znesejo 25 % ali več odstotkov skupnega časa v ciklu, preberemo v časovni razpredelnici za ponavljajoča se seganja in transportiranja po Work-Factor hitrem postopku.

© pri WOFAC Corporation, Moorestown, N. J., USA

Vse pravice za SFR Jugoslavijo ima ZP Iskra Kranj, org.; Zavod za avtomatizacijo, Ljubljana

Ponalis prepovedan

V. DEL

UPORABA WORK-FACTOR HITREGA POSTOPKA

V. DEL — UPORABA WORK-FACTOR HITREGA POSTOPKA

ŠTIRINAJSTO POGLAVJE

PRIKAZ ANALIZ PO WORK-FACTOR HITREM POŠTOPKU

I. Obrazec za enoročno analizo po Work-Factor hitrem postopku

Obrazec uporabljamo, kadar je jasno, katere roka uporablja daljši čas med operacijo, in tudi takrat, kadar ni potrebna podrobnost v analizi o delu desne in leve roke. Vsak element na kratko vpišemo tako, da začnemo z Work-Factor okrajšavami za standardne elemente, ki se pojavljajo. Temu sledita analiza po Work-Factor hitrem postopku in ustrezní čas v ČEH. Tipično analizo prikazujemo v zgledu A, ki sledi.

II. Work-Factor obrazec za desnoročno in levoročno analizo dela

Te obrazce uporabljamo, kadar brez analize ne moremo določiti, katera roka vodi delo.

Vsak element, ki ga ena od rok opravi, zabeležimo v natančnem zaporedju. Tekoč skupni čas prikazuje stolpec v sredi obrazca.

Kadar mora ena roka držati ali čakati na drugo, napišemo simbol ... En ... (zastanek za čakanje) v stolpcu za analizo giba.

Čas za zastanek pri čakanju prikažemo v stolpcu elementarnih časov. Glej analizo B, ki sledi.

lil. Analiza, ki uporablja grafični Work-Factor obrazec za desno in levo roko

Grafični obrazec za desno in levo roko uporabljamo, kadar je glavni namen izboljšava. Ker je čas prikazan grafično, so osvetljeni jalovi in koristni časi; tako lahko dobimo popolno sliko operacije.

Obrazec sestavljajo dva ali štirje stolpci. Dva stolpca uporabljamo za relativno kratke cikle, štiri stolpce za daljše cikle, kadar želimo zmanjšati število analitskih listov na minimum.

Časovna lestvica v ČEH je natisnjena navpično navzdol; pri tem sredina vsakega stolpca uporablja skalo 7 mm za vsako ČEH; skupni čas za cikel 60 ČEH (0,060 min) zlahka zapišemo na eni strani obrazca s štirimi stolpci.

Analiza po hitrem postopku se začne z zapisovanjem prvega elementa, ki ga opravimo z levo roko v gornjem levem vogalu obrazca. Najprej zabeležimo čas v ČEH za opisani element. Temu sledi kratek opis elementa, začeni z okrajšavo ustreznega imena za Work-Factor standardni element. Potem zapišemo analizo giba in končno skupni čas za cikel s časom za element, ki smo ga pravkar zapisali. Končno zarišemo prek točke skupnega časa na navpični časovni skali vodoravno črto. Prihodnji element, ki ga opravimo z levo roko, zapišemo na podoben način. Enako postopamo, ko zapisujemo elemente, ki jih napravi desna roka. Elementarne čase zapisujemo neposredno pod prejšnjimi popolnimi skupnimi časi.

Tipična analiza po Work-Factor hitrem postopku za popolno proizvodno operacijo na štiristolpnem obrazcu za analizo je prikazana na naslednjih straneh. To je operacija na stiskalnici, ki vključuje zelo različne standardne elemente, strojni čas in nekatere čakalne čase. Čisti čas, ki ga dobimo z Work-Factor hitrim postopkom za to operacijo, je 0,221 min.

Analiza dela po Work-Factor hitrem postopku za delovno operacijo na stiskalnici

(List 1)

List št.: 1 do 2	Podjetje: John Doe in sin	Oddelek št.: 37	Predmet št.: 48 - 719	pod 0	Oper št.: 7
Predmet: Plošča - CR jeklo; deb 1.27 0.075; dolžina 488 mm; teža 1.83 kp					
Operacija: naziv in opis: 1 vlečenje; orodje dva trna; 1031 Bliss dvojna vleč. stiskalnica 240 Mp; 72.5 vrtlj./min.					
9 LR 0 DR 9 Se k platini D - 1 5 D - 1 9 Pr Dr platine 10 Pr Dr platine - 1+ (1) - 1+ (1) 12 12 15 15 15 Tr platino k orodju E - 3 20 E - 3 27 27 3 IpP platine - 2 3 IpP platine - 2 3 30 30	3 LR 30 DR 11 Se k plat. + Pr A - 1 33 Tr plat. k trnu A - 1 36 16 Povlečenje roke C - 0 in čakanje 5 + 11 40 41 Pr R ročice - 1 43 9 45 Tr ročice za start stroja C - 2 50 52 52 11 11 Tr roke in držanje platine E - 1 55 Se k olju E - 1 60	LR 60 DR 63 63 3 Stisk. za drž. A - 1 65 Pr R krpe - 1 65 9 66 32 Tr krpe v olje C - 2 70 Držanje platine 74 4 75 Tr krpe iz olja B - 0 78 4 Tr stresanje krpe B - 0 82 5 Tr krpo k sklad. platin C - 0 85 87 lv Uporaba olja s krpo 11 90	LR 90 DR krožno gibanje E - 1 98 98 3 IpP platine - 2 5 Tr krpe od platine C - 0 100 103 5 Se od platine C - 0 5 Tr potiskanje platine (premestitev) C - 0 105 108 106 3 Se k platini A - 1 5 109 Tr krpo 3 PrP platino - 1+ (1) 110 stran C - 0 112 14 113 18 Tr (obrača. platine) 2(C - 1) 115 Držanje krpe (IpP je simultano) 120		
H. Smith		Analitik	24. V. Dne	0,221 čistilni čas	Množitelj

© pri WOFAC Corporation, Moorestown, N.J., USA
 Vse pravice za SFR Jugoslavijo ima ZP Iskra Kranj, org.; Zavod za avtomatizacijo, Ljubljana
 Ponatis prepovedan

Nadaljevanje analize dela po Work-Factor hitrem postopku za delovno operacijo na stiskalnici

(List 2)

List št. 2 od 2	Podjetje: John Doe in sin	Oddelek st. 37	Predmet st. 48 - 719	pod 0	Oper st. 7
--------------------	------------------------------	-------------------	-------------------------	----------	---------------

Predmet:

plošča - CR jeklo; deb $1,27 \pm 0,075$ mm; dolžina 488 mm; teža 1,83 kpOperacije: naziv in opis: 1 vlečenje; orodje dva trna; 1031 Bliss dvojna vlečna stiskalnica
240 Mp; 72,5 vrt./min.

120	31	150	180	210
126	152	181	181	B - 1
7	9	9	9	212
Se z roko v sredo platine	Se k ročici D - 1	Se roke k odtisku	Tr Ročice za ustav. stisk.	212
C - 1	155	D - 1	C - 2	9
130	160	185	185	Obračanje k delovni mizi C - 1 (život)
131	161	190	190	Obračanje k delovni mizi C - 1 (život)
5	Čakanje	2	3	220
133	PrR ročice - 1	Prijemanje kosa	1 p R ročico - 2	221
Stiskanje za drža. C - 0	163	192	193	221
A - 1	18			
135	165	195	195	225
136	165	Tr odtisek k odložitvi	Tr odtisek k odložitvi	225
11	165	E - 3	200	230
Držanje srede platine	Čakanje na konec stroj. cikla (SD)	200	Čakanje	230
140	175	205	205	235
Pri mazanju izvaja krožne gibe	175	207	207	235
E - 1	175	5	5	240
145	175	Tr potiskanje odtiska	210	240
147	175			
3	175			
IpR Se k platine - 2	175			
5	175			
Tr krpe v stran C - 0	175			
150	180			

H. Smith

Analitik

24. V.

Dne

0.221
čisti čas

Množitelj

V. DEL — UPORABA WORK-FACTOR HITREGA POSTOPKA

PETNAJSTO POGLAVJE

ČASOVNI STANDARDI PO WORK-FACTOR HITREM POSTOPKU**I. Uporaba Work-Factor hitrega postopka za razvijanje časovnih standardov**

Skupni čas za ponavljajoče se odseke dela, katere smo že enkrat analizirali po Work-Factor hitrem postopku, lahko pogosto uporabljamo, ne da bi pri tem morali ponavljati analizo. Te vrednosti imenujemo časovne standarde (standardne podatke).

Primer: Dviganje vijačnika in odlaganje po uporabi je odsek dela, ki ga v delavnici pogosto ponavljamo. Kadar je povprečje segalnih in transportnih gibov 375 mm, bo analiza takale:

Faza	Opis giba	Analiza	ČEH
1.	Dvigni vijačnik	C — 0	17
2.	Odloži vijačnik		
	Transportiraj vijačnik stran	C — 1	7
	Izpusti vijačnik	0 —	1
	Skupni čas za dviganje in odlaganje		25
			ali 0,025 min.

II. Zgled, kadar Work-Factor hitri postopek uporabljamo za popolne operacije

Splošen ponavljajoč se odsek dela v pisarni je potiskavanje papirja z gumi-jevim žigom. Enostaven primer lahko analiziramo takole:

Faza	Opis giba	Analiza	ČEH
1.	Sezi k gumijastemu žigu	C — 1	7
2.	Primi žig	0 —	1
3.	Transportiraj žig k blazinici s črnilom	B — 0	4
4.	Transportiraj žig k papirju	C — 0	5
5.	Transportiraj žig na stran	C — 1	7
6.	Izpusti žig	0 —	1
	Skupno:		25

Analizo z vsemi odseki časovnih standardov po Work-Factor hitrem postopku lahko zapišemo na standardni način in spravimo v kartoteko za bodočo uporabo.



PRILOGA

PREGLED KRATIC ZA WORK-FACTOR HITRI POSTOPEK

b_i — krajši del osnovnice
b_v — bivariabilno

ČEH — časovna enota hitrega postopka

D — premer luknje

Dvi — dviganje

DK — D — količnik

DN — desna noga

DR — desna roka

DS — desna stran

Dv — premer luknje, večji

DM — delovno mesto

DMm — delovno mesto, moško

DMse — delovno mesto, sedeče

DMst — delovno mesto, stoječe

DMž — delovno mesto, žensko

d — premer vložka

dm — premer vložka, manjši

dr — dvoročno

ds — delno slepo

En — enačenje časa (piši rdeče)

er — enoročno

FD — faktor dela

FK — faktor krivega giba, kroženje

FM — faktor teže ali odpora

FT — faktor tolerance cilja

FU — faktor usmerjanja

FW — faktor varnosti, varovanja

G — glava

GM — glavna mera

GZ — zasuk glave

H — hoja

HN — hoja neovirana

HO — hoja ovirana

h_i — višina ovirne

I — oznaka za obliko luknje (odprta)

Ip — izpuščanje

IpP — izpuščanje s prsti

IpR — izpuščanje z roko

IpS — izpuščanje stikalno

Iv — izvajanje

K — krivo gibanje, kroženje

Kor — korak

KorN — korak neoviran

KorO — korak oviran

VSE PRAVICE PO ZAKONU O AVTORSKI PRAVICI PRIDRŽANE. Zlasti: polno ali delno razmnoževanje ter posamično kopiranje ne glede na postopek, prevejanje v druge jezike, poučevanje in preverjanje znanja, uveljavljanje in uporaba v go-
spodarskih in negospodarskih dejavnostih.

Ponatis prepovedan



© pri WOFAC Corporation, Moorestown, N. J., USA; Vse pravice za SFR
Jugoslavijo ima ISKRA Zavod za avtomatizacijo, Ljubljana — v Zdrženem
podjeltju ISKRA KRANI.



- L — laket
- LN — leva noga
- LR — leva roka
- LS — leva stran
- l — dolžina

- M — teža (masa) v kp
- MS — mehansko sestavljanje
- MSI — mehansko sestavljanje v luknjo I
- MSX — mehansko sestavljanje v luknjo X
- m — moški

- N — noga
- Na — nameščanje

- OR — osna razdalja
- Odl — odlaganje
- Obst — obstoječe stanje
- or — obojerno

- P — prst
- Pg — pregledovanje
- Pi — pisanje
- Po — pogled
- PPP — preprijem s prsti
- PPR — preprijem z roko
- Pp — pripravlanje
- PpM — pripravlanje malih predmetov
- PpN — pripravlanje normalno velikih predmetov
- PpSE — pripravlanje srednje velikih predmetov — enoročno
- PpSO — pripravlanje srednje velikih predmetov — obojerno
- PpV — pripravlanje velikih predmetov
- Pr — prijemanje
- PrDr — prijem predmeta z drsanjem, drsni prijem
- Pred — predvideno stanje
- PrK — prijem komplicirani
- PrM — prijem manipulativni
- PrP — prijem s prsti
- PrR — prijem z roko
- PrS — prijem stikalni
- PS — površinsko sestavljanje
- PSI — površinsko sestavljanje s tarčo I
- PSX — površinsko sestavljanje s tarčo X
- po — polzko
- PONEL — ponovitev elementov
- PONOP — ponovitev operacije

- R — roka
- Ra — razstavljanje
- Re — reagiranje
- RP — razdalja prijemališča
- RZ — zasuk roke
- Rž — reža

- S — stopalo
- Se — seganje
- Sed — sedanje
- Sest — sestavljanje



VSE PRAVICE PO ZAKONU O AVTORSKI PRAVICI PRIDRŽANE. Zlasti polno ali delno razmnoževanje ter posamično kopiranje ne glede na postopek, prevajanje v druge jezike, poučevanje in preverjanje znanja, uveljavljanje in uporaba v gospodarskih in negospodarskih dejavnostih.

Penalis prepovedan



© pri WOFAC Corporation, Moorestown, N. J., USA; Vse pravice za SFR Jugoslavijo ima ISKRA Zavod za avtomatizacijo, Ljubljana — v Združenem področju ISKRA KRANI.

- SR — slepa razdalja
- SS — sproščanje sile
 - s — debelina
- sl — simultano
- sl — slepo
- sp — sprijeto

- T — toleranca cilja
- Tab — tabela (po tabeli)
- Ti — tipanje
- Tr — transportiranje
- TS — tvorjenje sile
- TZ — zasuk telesa
- ts — trajno slepo

- U — usmerjanje
- UD — umsko delo
- UG — udarni gib

- V — variabilno poprečje (ponavljanje giba)
- Vst — vstajanje
- Vt — vtikanje
- va — variabilno
- vi — vizuelno

- WF — Work-Factor
- WFH — Work-Factor hitri postopek
- W — varnost in varovanje

- Za — zasukanje
- ZE — zrcalno enako
- Zr — zravnjanje
- za — zataknjeno

- Ž — život
- ŽŽ — zasuk života
- ž — ženska

- X — oznaka za obliko luknje (zaprta)