

Ljubisav Marković

Stroj za opravljanje dela

TEMELJNA PRVINA STROJNIH NAPRAV

Tečaj politične ekonomije

(Nadaljevanje)

Uporaba in izpopolnjevanje raznih strojev naglo povečujeta potrebo in pomen kovin v gospodarstvu. To izzove intenzivnejši razvoj rudarstva. Prav tako tudi izboljšanje načina pridobivanja železa. Namesto oglja začnajo uporabljati za topilcev železa koks. V 18. stoletju so iznašli tudi postopek, da s pomočjo koka dobivajo ne samo lito, temveč tudi kovno železo.

Industrijska revolucija se je tako druga za drugo širila na vsa gospodarska področja. Ekonomika Anglije je naglo spreminjala svojo podobo. Tovarniški dimniki in oblaki dima so začeli segati preko mest, okoli se je pospešeno centraliziralo prebivalstvo. Anglija postane najvažnejši svetovni proizvajalec in trgovec. Močna tekstilna industrija, nagel porast proizvodnje premoaga in železa, naglo povečanje trgovske in vojne mornarice, vojno trgovska središča v najvažnejših delih sveta in silno kolonialno cesarstvo — so napravili Anglijo za prvo državo na svetu, brez industrijskega tekmeča... in glavnega razsodnika v političnih in vojnih dogajanjih 19. stoletja.

Strojna veleindustrija, ki se je razvijala, so se morali prilagoditi splošni pogoji družbenega proizvodnega procesa — prometna in transportna sredstva. Stara prometna sredstva, čeprav nekoliko bolj razvita v zvezi z manufakturno proizvodnjo in širjenjem blagovnega prometa, niso več ustrezala. Morali so jih revolucionirati, postaviti na isto osnovo, kakor veleindustrijo, to je na osnovo tehnike. Tako so se prometna in transportna sredstva, podedovana od manufakturnega razdobja, naglo spremenila v nevzdržne zavore za veleindustrijo z njeno mrzlično naglico v proizvodnji, z množico njenih izdelkov, z njenim stalnim prestavljanjem velikih množin kapitala in delavcev iz enega področja proizvodnje v drugo in z njenimi novimi odnosi na svetovnem tržišču. Zato je bil poleg popolnega prevrata v graditvi jadrnic promet in transport postopno prilagojen proizvodnemu načinu veleindustrije s sistemom rečnih parnikov, železnic, oceanskih parnikov in telegramov. (Kapital I, str. 308).

Parni stroj je kot univerzalni motor naglo našel svojo uporabo v prometu. Že l. 1807 je Fulton zgradil po brezuspešnih poskusih v Evropi svoj prvi parnik v ZDA. Okoli leta 1827 je prvi parnik »Savana« preplul Atlantik. Res si je še vedno pomagal z jadrni, vendar je očitno manifestiral glede brzine svojo prednost pred starimi jadrnicami. Svojo pot je prešel v 26 dneh, to je v skoraj dvakrat krajšem času, kakor je bilo mogoče to napraviti dotlej z jadrnicami.

Gospodarske potrebe so siliti k poskusom, kako bi uporabili parno silo za prenos blaga in ljudi tudi na kopnem. Tu pa je stvar v začetku šla nekoliko težje. Zaradi slabih poti prvi po-

skusi s parnimi stroji, ki so vlekli, niso imeli večjih možnosti. Sele ko so poskusili z železnimi tračnicami, ki so jih že poznali, saj so jih uporabljali po rudnikih, se je zadeva hitreje premaknila naprej. Leta 1804 je Trevithik konstruiral prvolo-komotivo, ki je prepeljala na železni progi 10 ton blaga z brzi-no 8 km na uro. Revolucija na tem področju pa je vezana na ime Georgesa Stephensa. Po večletnem trudu je dosegel velik uspeh. Leta 1825 je njegova lokomotiva vlekla vlak z brzi-no 19 km na uro na novozgrajeni progi med Darlingtonom in Stocktonom, ki je dolga 40 km. Najpomembnejši uspeh ni tičal toliko v brzini njegove lokomotive, kolikor v tem, da je prevlekla 30 vagonov s 50 tonami blaga in 450 potniki. Nekaj let kasneje je Stephenson konstruiral lokomotivo »Rocket«, ki je na novi, prvi veliki progi med Liverpoolom in Manchesterom (300 km) dosegla brzi-no 56 km na uro. Pot za ero železnic je bila s tem na široko odprta. Začenja se nagla graditev železniških prog, posebno v 49 letih 19. stoletja. Njihova skupna dolžina doseže l. 1845 v Evropi in Ameriki skoraj 16.000 km. Leta 1846 je bila zgrajena proga na zahodu naše države — odsek proge Dunaj-Trst, ki je bila izpeljana skozi Slovenijo.

Industrijska revolucija je tako zajela vsa osnovna sredstva gospodarstva Anglije, nato pa se je širila tudi v druge države. Izumi so se množili. Uporabljali so že razne stroje. Kakor pa smo že povedali, so jih še vedno izdelovali v manufakturnih delavnicah. Zato so bili dragi. Zaveštna pobuda kapitalistov, da izdelovanje strojev osvobodijo te ozke osnove, je izhajala iz te okoliščine. Izdelava strojev na obrtniški način ni razen tega dovoljevala skokovitega, temveč le postopno širjenje strojnega načina dela. Končno je postajalo čedalje težje, da se z močjo in večšino manufakturnih delavcev obvladajo naloge, ki jih je vsiljeval razvoj strojnih naprav. Obseg in zapletenost strojnih orodij, pogonskih strojev, transmisijskega mehanizma sta se povečala. Material, iz katerih so bili izdelani, je bil čedalje bolj trd, težek za ročno obdelovanje. Velike količine železa je bilo treba sekati, kovati, luknjati. To pa je bilo mogoče le z velikimi stroji. Manufaktura jih ni mogla izdelati.

Kakor je posamezni stroj ostal majhen, dokler je dobival pogonsko silo samo od človeka, kakor se strojni sistem ni mogel svobodno razviti, dokler ni prvotne pogonske sile — živali, vetra, celo vode — nadomestil parni stroj, prav tako je bil tudi ves razvoj veleindustrije paraliziran, dokler se je moralo njeno najznačilnejše sredstvo za proizvodnjo, sam stroj, zahvaliti za svoj obstoj osebnim močim in osebnim spretnosti delnega de-

lavca v manufakturi in obrtnika izven nje, dokler je torej bil odvisen od razvitosti mišic, ostrine pogleda in virtuoznosti roke, s katero so vodili svoje majhno orodje. (Kapital, str. 306-307). Veleindustrija, ki se je razvijala, si je šele morala ustvariti za sebe tehnično podlago, ki ji je ustrezala. Morala je začeti na strojni način izdelovati svoje najkarakterističnejše orodje — stroj. To je dosegla v prvih desetletjih 19. stoletja. Šele, ko je uspela izdelovati stroje s pomočjo strojev, šele ko je zagospodarila nad svojim osnovnim tehničnim elementom, se je veleindustrija čvrsto postavila na obe nogi.

En pogoj zato je že obstajal. To je bil parni stroj, pogonska sila, ki je mogla napreči veliko moč. Toda za izdelovanje strojev s pomočjo strojev je bilo potrebno ustvariti še eno bistveno stvar: da se s pomočjo strojev izdelujejo točne geometrijske oblike — črta, ploskev, krog, valj, stožec, krogla. Z vsjo potrebno natančnostjo. Ta problem je rešil Henry Maudsley v začetku 19. stoletja. Iznašal je skobeljne sani, ki so bile avtomatizirane in uporabljene na raznih konstrukcijskih strojih. Smisel tega velikega izuma je v tem, da nadomešča... »človekovo roko, pri čemer doseže določeno obliko z držanjem, pri-

lagojevanjem in vodenjem rezilnega orodja, instrumentov za rezanje itd. v skladu z materialom, ki ga obdeluje, na primer v skladu z železom. Tako je bilo mogoče, da se geometrijske oblike posameznih strojnih delov izdelujejo s takšno lahkoto, točnostjo in brzi-no, kakršne ni bilo mogoče doseči niti z roko najbolj izkušenega delavca. (Kapital I, str. 309).

Velika strojna industrija je odvrгла tako s sebe še zadnji svoj manufakturni povoj. Sedaj lahko s orjaškimi koraki hiti po široki cesti strojnega izdelovanja strojev. Tako se tudi dogaja. Že v drugi polovici 19. stoletja doživlja svetovno — kapitalistično — gospodarstvo tehnično ekonomski napredek, kakršnega nekaj prej ni bilo mogoče niti slutiti. Nizajo se novi izumi — Bessemerjeva, Martinova, Thomasova metoda proizvodnje jekla, motor z notranjim izgorevanjem, električni stroji in uporaba elektrike, telegraf itd., ki obeležujejo moderno industrijo. Za kapitaliste so to novi, neizmerno bogati rudniki za povečanje profita in moči kapitala... vendar tudi nujni element za orjaški razvoj industrije, železniškega prometa, imperialistično kolonialne ekspanzije in povezovanja svetovnega gospodarstva.

4. Tovarna

Tovarna je osnovna celica proizvodnje v veliki strojni industriji. To je velika delavnica na podlagi strojnega načina dela. Njena sredstva za delo so stroji, to je razvita mašinerija s svojimi značilnimi deli: s pogonskim strojem, transmisijskim mehanizmom in strojem za opravljanje dela. To je njeno telo, njeno mehanično okostje. Z njegovim razvojem in krepitvijo, z razvojem obsega in dejavnosti njegove mašinerije se tudi ona razvija v velike proizvodne gigante.

V prvem času — ki deloma sega celo v XX. stoletje — je parni stroj klasično vtelesenje moderne tovarne. Kot centralni avtomat za raznoliko mašinerijo je parni stroj njena hrbtenica in srce. Vsak posamezni stroj za opravljanje dela prejema obvezno gibanje in ritem kretenj od tega osnovnega — parnega stroja. In prav tako kot so številna orodja organi stroja za opravljanje dela, so sedaj, v tovarni, stroji za opravljanje dela organi enega samega gonilnega stroja. Posamezni orodni stroj se je tako reduciral kratkomalo na element strojne proizvodnje.

A. TOVARNA... »KOOPERACIJA«

Tovarna nam spet reproducira kooperacijo — to pot na drugi, višji osnovi — pri uporabi strojev. To je tako enostavna kakor tudi sestavljena kooperacija.

Osnova te kooperacije ni več delavec s svojim ročnim orodjem, temveč stroj za opravljanje dela. Tovarno moramo gledati zlasti kot kooperacijo strojev za opravljanje dela, enakih ali raznoterih, ne glede na to, ali njihovo gibanje poganja centralni avtomat v sestavi tovarne, ali pa kaka zunanja »tovarna gibanja« — električna centrala.

Po tem, kakšni orodni stroji stoje v njihovih dvoranah, tovarne lahko delimo na dve vrsti. V prvo vrsto sodijo tovarne, v katerih gre zlasti za kooperacijo številnih enakih orodnih strojev. Takšna so na primer predilnice, tkalnice, posamezni oddelki v tovarnah konfekcije itd. To je primer vedno takrat, kjer je v enem prostoru večje število istih strojev za opravljanje dela, kjer torej vsak stroj opravlja isti proces dela kot stroj ob njem. Iz vsakega stroja za opravljanje dela torej prihaja isti izdelek, na primer preja v predilnici sukno ali platno v tkalnici itd. Tu velja isto načelo, kakor smo ga imeli pri enostavni kooperaciji — ni delitve dela.

Za drugo vrsto tovarn je značilna sestavljena kooperacija strojev za opravljanje dela ali »sistem strojev«. Ta oblika prevladuje, saj je glede na ekonomičnost proizvodne organizacije naprednejša. Vsaka tovarna se razvija v to smer. Res je sicer, da so v sestavi tovarne, ki se temeljijo na sestavljeni kooperaciji,

strojev, lahko posamezni oddelki, ki sestojijo iz enakih strojev za opravljanje dela. Toda tu je »enostavna kooperacija« samo majhen delček v skupnem toku proizvodnje. Le-ta pa je organiziran po načelu delitve dela med stroji in skupinami strojev, ne glede na to, ali so v posameznih oddelkih enaki ali raznoteri stroji. Tovarna je tu kot celota sestavljena kooperacija, to je sistem strojev. Posamezni stroji ali skupine strojev opravljajo samo delne operacije v proizvodnem procesu. Sedaj so le-ti »delni delavci«. Nih eden od strojev ali skupina njih ne nudi končnega izdelka, temveč samo opravlja delno delo pri njem. Proizvod postane končni izdelek šele tedaj, ko gre skozi nepretrgano vrsto različnih zapovednih procesov, ko se je podvrget delovanju vrste strojev za opravljanje dela, ki so med seboj različni, se pa tudi vzajemno dopolnjujejo.

Ker gre tu za princip delitve dela, kakor v manufakturi (toda sedaj na drugi osnovi — na kombinaciji delnih strojev za opravljanje dela), vidimo tudi v sami proizvodnji nekatere elemente, ki jih je bilo opaziti pri manufakturi. Proizvodni proces mora biti tudi sedaj razčlenjen tako v času kakor tudi v prostoru. Stroj (ali skupina njih) za opravljanje dela drugemu takšnemu stroju nudi surovino. Vsak (ali skupina) stroj funkcioniira istočasno. Zato je proizvod hkrati v vseh proizvodnih fazah in na prehodu iz druge v drugo. Da bi bil vsak stroj (ali skupina) za opravljanje dela ves čas zaposlen, je tudi v sestavljenem strojnem proizvodnem sistemu neogibno določeno razmerje med stroji za opravljanje dela — glede njihovega števila, obsega in hitrosti. Svrhovitost proizvodnega procesa in kontinuiteta polnega toka tega procesa narekujejo to razmerje, to je odsotnost ozkih grl proizvodnje po eni strani in širokih grl po drugi. Razen tega je neogibna tudi racionalna organizacija gibanja bodočega izdelka v prostoru, njegov prenos iz ene proizvodne faze v drugo — notranji transport v tovarni. Kombinirani stroj za opravljanje dela, ki je sedaj postal sistem,igar ud' so raznoteri posamezni stroji za opravljanje dela in skupine takšnih strojev, je tem bolj popoln, čim bolj je celotni proces povezan, to je čim manj je presledkov v prehodu surovine od prve do zadnje proizvodne faze, torej čim bolj surovno iz ene proizvodne faze v drugo prenaša mehanizem in ne človeška roka. Medtem ko je pri manufakturi osamitev posameznih procesov načelo, ki ga postavlja sama delitev dela, je za razliko od tega v razviti tovarni kontinuiteta posameznih procesov. (Marx, Kapital I, stran. 305 lat.).

Toda med sestavljenno kooperacijo, kakor jo vidimo v manufakturi, in sestavljenno kooperacijo, katero imamo v tovarni, je pač bistvena razlika tudi glede na organizacijo toka proizvodnje.