

DK 93:621(497.12)

Od skromnih početkov do prvih gigantov

Po poti naše industrije skozi stoletja

ALBERT STRUNA

Naša strojna industrija in strojniška zvrst v ostalih industrijskih panogah se lahko sklicujeta na stara, celo stoletna izročila.

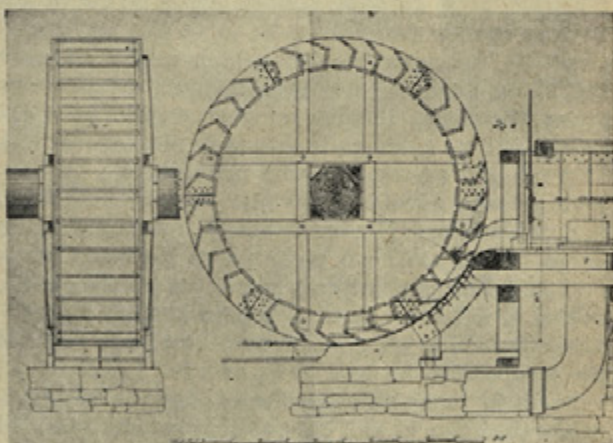
Ob tej trditvi seveda ne smemo pojma industrije jemati v današnjem pomenu besede; mislimo namreč na prastaro obrtno dejavnost slovenskega človeka, o kateri je ohranjenih sicer mnogo zgovornih sledov in torej dokazov, da je bil že v davnih dneh bister in podjeten za vse novo, vendar pa se pravo strojništvo pri nas začelja hkrati z drugimi narodi — nekako v srednjem veku — ko so pač prvi znani in neznani izumitelji začeli sestavljati in graditi preproste strojne prvence. Iz zgodovine te naše industrije — v podrobnosti se na tem mestu ne kaže spuščati, ker to ni namen teh misli — lahko vsaj načelno ugotovimo dvoje: da je bila naša industrijska dejavnost od 16. ali 17. stoletja pa do druge polovice prejšnjega stoletja na sodobni višini svoje dobe — vsaj v evropskem merilu — dognano pa je tudi, da so vse stroje izdelovali na mestu, kjer so bili potrebni, ter iz materiala, kakršnega so pač imeli tam na izbiro.

Tako je čisto preprosta razlaga, zakaj so naše prve mlince in žage — skoraj čisto iz lesa — sestavljali z nemalo smisla za tehniko (in umetnost) naši predniki — mojstri obrtniki in zakaj so tudi vsi poznejši in popolnejši stroji nastajali po tej poti. Tovarn za stroje v današnjem obsegu še ni bilo in tako je bila za nadaljnji razvoj in napredek močno odločujoča spretnost uma in rok naših prednikov (na tem koščku naše zemlje). Odtod izvira tudi, da so bile vse zvrsti tako izdelanih strojev in strojnih naprav zelo raznolike, saj je znano iz zgodovine, da je pri nas — v prejšnjih časih — razen železarstva in rudarstva najbolj cvetela suknarska, papirna, usnjarska in steklarska industrija. Največ teh starinskih strojev je seveda že zdavnaj propadlo; česar ni opravil zob časa, ono je pobrala vsakokratna »modernizacija«, vendar se vzlic temu lahko povelimo z nekaterimi znamenitimi tehniškimi spomeniki, kakršni so idrijska »kamšt«, kroparski vigenjci, vetrne peči in plavži, ki nas vsi — ne da bi si hoteli lastiti kakšno prvenstvo — po poti industrijskega razvoja izenačujejo z ostalimi kulturnimi narodi. (Prav gotovo pa s tistimi, ki nam to kdaj pa kdaj brez osnove in po krivem odrekajo.) To velja še prav posebej za naše rudarstvo in železarstvo, pri čemer se nam zdi — vsaj po nasnovi tega sestavka — bistven zaključek, da slednjega tistikrat pravzaprav ni bilo mogoče razločevati od »strojništva«, saj je bilo predelovanje železa in izdelovanje železnih izdelkov v vsakem primeru

najtesneje povezano s pridobivanjem železa. (V prenesenem pomenu velja to tudi za izkoriščanje rudnega bogastva drugih kovin.)

Razumljivo pot naše industrije skozi stoletja ni bila vselej gladka; doživljala je neprestane spremembe in zadevala tudi ob usodne čase, ki so marsikatero panogo sploh podrli do tal — železarsko na primer v mnogih krajih in steklarsko sploh, toda skoraj prav nikjer brez slehernih sledov in ostankov. Malone povsod so naši predniki ob izkoriščanju prirodnega bogastva lesa in vode spet iznova zavihali rokave.

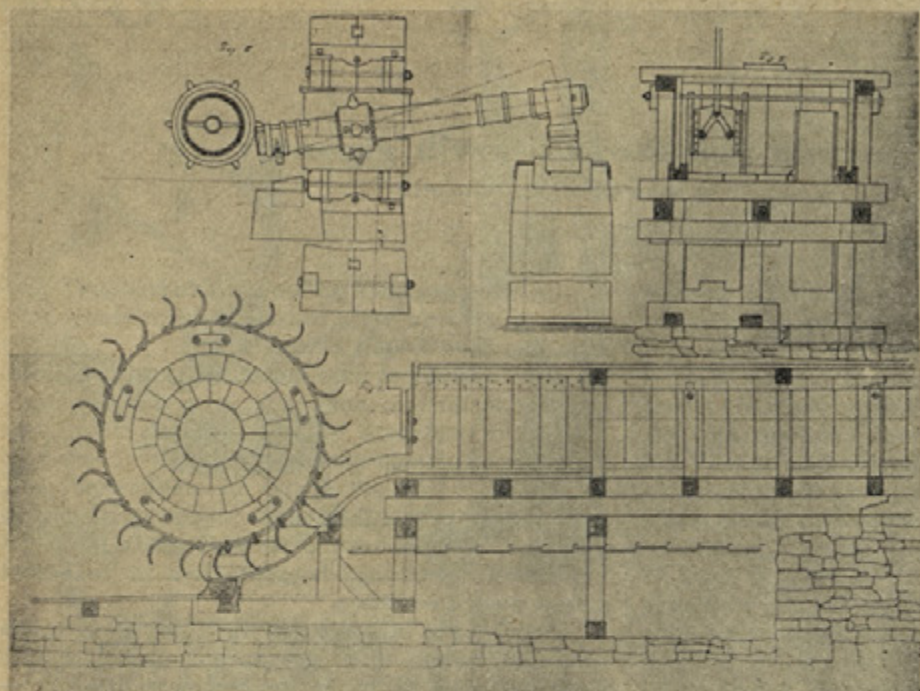
Predaleč bi privedlo, če bi hoteli v nadaljnjem spremljati ta razvoj po posameznih najbolj znanih »industrijskih« krajih in zvrsteh naše ožje domovine; taka analiza pa bi nas slej ko prej privedla do neizpodbitnega zaključka, da stoje tudi današnji naši industrijski centri večinoma na prastarih industrijskih tleh, povezani s kraji in ljudmi v neločljivo celoto. Ne da se zanikati, da je imela v tem procesu tudi »strojna« stroka enega vidnejših deležev.



Sl. 1. Izvirna risba vodnega kolesa iz arhiva železarnice na Dvoru. (Iz srede 19. stol., hrani jo muzej na Jesenicah.)

Naša prva tovarna strojev (in obenem železarna) na Dvoru pri Žužemberku je propadla proti koncu prejšnjega stoletja in je zdaj že pozabljena. O njenem razvitu do viška — pred kakimi sto leti — pričajo še zdaj ohranjeni načrti, med katerimi je bila šele pred kratkim odkrita risba Fourneyronove turbine iz leta 1848.¹ Iz sicer skromne ostaline sta

¹ Nekatero podrobnosti o tem so objavljene v članku »Sto let tradicije naše turbinske industrije« v brošuri 5 let Litostroja, Ljubljana, 1953 in v »Zgodovini vodnih pogonov na Slovenskem«, Ljubljana, 1955, izpod peresa istega avtorja.



Sl. 2. Izvirna risba vodnega kolesa in repača iz arhiva železarne na Dvoru. (Iz srede 19. stoletja, hrani jo muzej na Jesenicah.)

dve risbi naprav za — kdo ve katero železarno — objavljeni še tukaj. Dvorski arhiv je bil prenesen na Jesenice, z njim vred pa verjetno tudi nekaj strojev in izročil, vso ostalo »strojniško« tradicijo pa je — ob začetku tega stoletja — očitno podedovala Ljubljana, in sicer deloma tovarna Alberta Samasse, ki je že tedaj slovela daleč po svetu kot livarna zvonov (izdelovala pa je — kot ena izmed prvih — tudi gasilske brizgalne), nekaj pa prav takrat na novo ustanovljena tovarna strojev Gustava Toenniesa. Izročila od obeh segajo že v današnje dni, ne glede na to, da sta se obe tovarni leta 1919 (po prvi svetovni vojni) s pritegnitvijo Žabkarjeve tovarne združili v Strojne tovarne in livarne d. d. v Ljubljani. Nezdravi temelji, na katerih se je dolgo let majalo novo podjetje, so naposled resda popustili, našo strojniško tradicijo pa je le ohranilo, dokler je delalo in ga ni pokopalo koruptno gospodarjenje bankarjev. Vsa zdrava izročila je slednjič po osvoboditvi že leta 1945 prevzel Litostroj, ki v novih in vsako leto ugodnejših pogojih obnavlja veliko tradicijo, ki so ji bili položeni temelji leta 1796 na Dvoru pri Žužemberku.

Na enem izmed prvih mest med našimi tehniškimi spomeniki je dalje v idrijskem rudniku ohranjena vodna črpalna naprava, tako imenovana »kamšt«, redek rudniški stroj, ki je preživel vse, v zgodovini strojev znane razvojne stopnje in se je moral šele pred kratkim umakniti sodobni pridobitvi. Po večstoletnem obratovanju so »kamšt« leta 1948 le ustavili in jo nadomestili s sodobnimi centrifugalnimi črpalkami, pravimi pritlikavčki v primeri z njenimi izmerami.² Visoko raven prvih

izdelkov strojništva — v tem primeru rudarskega — dokazujejo dalje v Mestnem muzeju v Idriji hranjeni načrti mehov in puhal, kladiv, mlinov za cionober, vodnih koles in turbin, ki so jih projektirali in izdelovali v Idriji za lastne obrate in druge, vse kamor je segala njihova rudarska oblast, v Čabar, Trento, Mežico in nazadnje tudi do Sv. Ane pod Ljubeljem. Se več zgodovinskega gradiva bi v teh zbirkah našli o metalurških potrebah v zvezi s pečmi in napravami za pridobivanje živega srebra, saj idrijski rudnik do Almadena v Španiji sploh ni imel vrstnika.

Tudi naša največja železarna na Jesenicah stoji na zgodovinskih »industrijskih« tleh. Iz njene preteklosti naj ostane — samo mimogrede za ta namen — zabeleženo le to, da so še ohranjene risbe strojev in naprav za pridobivanje železa, valjalnih ogrodij, kladiv in puhal, med njimi zanimivi osnutki »konstrukterja« Rožiča iz Cojzovih časov za železarno na Pozabljenem v Bohinju. Slovito tehniško pripravo, na Jesenicah izdelano dvojno skrinjasto puhalo (večji del iz lesa), ki je obratovalo še do leta 1908, hrani Tehniški muzej na Dunaju...

Na prastarih železarskih tleh je zrastle tudi naša druga velika železarna v Ravnah, medtem ko je morala njena sosedka v Prevaljah — proti koncu prejšnjega stoletja — kloniti pod težo železarske krize in politično ter nacionalno privilegirane konkurence na Gornjem Štajerskem. Tudi začetki železarne v Štorah segajo do sto let v preteklost, ne daleč od nje, v kozjanskem kraju pa je podobno podjetje — sredi prejšnjega stoletja — kmalu po ustanovitvi prenehalo s delom, očitno zaradi pre slabih prometnih zvez.

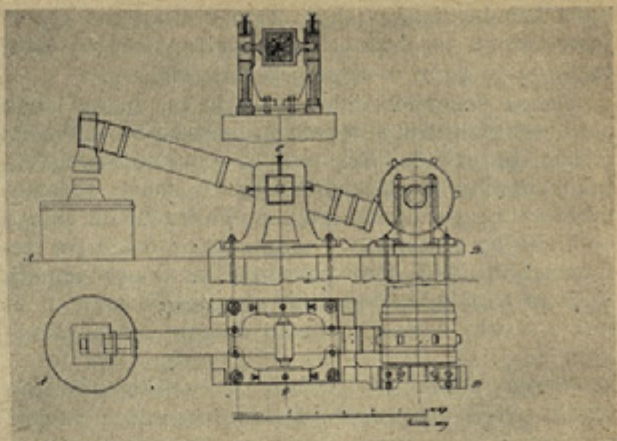
Z več kot šeststoletno industrijsko tradicijo se ponašata med slovenskimi kraji Kropa in Kamna

² Podrobnosti glej v brošuri »Idrijska kamšt« v izdaji Tehniškega muzeja Slovenije, Ljubljana, 1954 in v »Zgodovini vodnih pogonov v Sloveniji«, Ljubljana, 1956 (v tisku) izpod peresa istega avtorja.

gorica. Od prastarih vetrnih in slovenskih peči do peči na volka in plavžev, prek vigenjcev in kovačij se je ustalila in razmahnila tamkaj žebeljarska in železarska obrt ter industrija. V Kovaškem muzeju v Kropi je mnogo, še zmerom neproučenega gradiva za zgodovino našega strojništva; povrh tehniških zanimivosti bo mogoče odkriti tam tudi prenekateri drobiž iz domače terminologije, ki je bila iz razumljivih vzrokov naslonjena na tuje vire, v glavnem nemške in italijanske, nahajamo pa v njej tudi mnogo izvornih strokovnih besed, ki bodo — tu pa tam — lahko nadomestile naše zdaj izumetničeno izrazje za že takrat znane pojme.

Seveda tudi ni naključje, da obratuje dandanes v Zrečah tovarna kovanega orodja, saj so bile nekoč kovačije po vsej Dravinjski dolini, pa tudi v Oplotnici so kovali poljedelsko orodje za vse južne kraje. Nič manj stara ni tradicija žirovskih kovačev ali iz Železnikov, izdelovalcev orodja v Mekinjah pri Kamniku, na Muti in okoli Stične, kos in pil v Trzliču ter še mnogoterih drugih »strojnih« izdelkov, katerih naštevavanje pa bi konec koncev presegalo okvir tega sestavka.

Teh nekaj na hitro zbranih drobcev iz zgodovine strojniške dejavnosti in strojne industrije naj bi samo v še bolj jarki luči pokazalo, kako ogromen korak smo v tej industrijski veji storili v zadnjih desetih letih. Ni namen teh zaključnih besed, da bi to poglavje izčrpali podrobneje in s konkretnimi podatki, saj bodo (in so delno že) to opravili drugi ob drugačnih priložnostih. Ko pa gledamo skromne mejnike po poti naše industrije skozi stoletja in si obenem v duhu predočujemo gigantske objekte in zanje ter v njih vložene napore za vedno večjo osamosvojitve naše strojne industrije, predvsem



Sl. 3. Izvirna risba kladiva za delavnico v idrijskem rudniku. (Iz leta 1859, hrani jo Mestni muzej v Idriji.)

metalurške na Jesenicah, v Ravnah, Štorah, Slovenski Bistrici in Kidričevem, dalje naše izrazite strojne velikane Litostroj, TAM, strojno tovarno v Trbovljah in — denimo še — vzorno industrijo precizne mehanike Iskro v Kranju, da ne govorimo o drugih, ki rastejo in utrjujejo svoj sloves po drugih republikah naše domovine, nas navdaja tale tiha, toda zavestna misel: Slovencem je že narava podarila velike prednosti iz svoje zakladnice za industrializacijo njihovega kraja: najprej surovino in energijo, obenem pa še pridne roke, oprte na tradicije, tiste globoke korenine, na katerih mora to zdravo drevo roditi še lepše sadove od dosedanjih. Pot je na široko odprta, treba je le krepko stopiti naprej po njej.

Avtor: prof. ing. Albert Struna, Oddelek za strojništvo Tehniške fakultete v Ljubljani.

DK 621—272.6

Gumijaste vzmeti

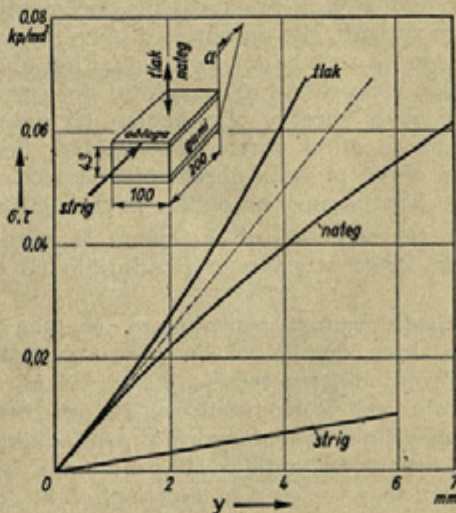
BRANKO KOZINA

Razen jeklenih vzmeti so bile v zadnjih letih uvedene v široka področja tehnike tudi gumijaste vzmeti.

Izraz gumijaste vzmeti je ustrezen, saj tudi tuja literatura obravnava »rubber — springs« in »Gummifedern«. Na tržišču pa srečujemo te elemente z manj določnimi nazivi: monntings, Schwingmetall, silentblocs, flexible-bearings, vibro-insulators itd., ki bistvo teh elementov zajemajo napačno ali nepopolno, in jih zato ne bom uporabljal in tukaj prenašal v slovenščino.

Vzmeti so elementi, ki jih oblikujemo iz takega materiala in s tako obliko, da je njihova prožnost velika. Največ uporabljamo jeklene in gumijaste vzmeti.

Gumi se razlikuje od vzmetnega jekla v tem, da je veliko prožnejši in manj trden, kar je splošno znano. Manj znana pa je ta posebnost gumijske, da so deformacije pri strižnih obremenitvah petkrat večje kakor pri tlačnih in nateznih, kar kaže nje-



Sl. 1. Karakteristike gumijastih prizmatičnih vzmeti srednje trdote $\sigma = 0,08 \text{ km/mm}^2$ (po Niemannu)