

# Taylor i načela znanstvenog upravljanja

---

**Burić, Martina**

**Graduate thesis / Diplomski rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Law / Sveučilište u Zagrebu, Pravni fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:199:569125>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-08**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository Faculty of Law University of Zagreb](#)



Pravni fakultet u Zagrebu  
Studijski centar za javnu upravu i javne financije  
Katedra za sociologiju

Martina Burić

## **TAYLOR I NAČELA ZNANSTVENOG UPRAVLJANJA**

diplomski rad

mentorica rada: izv. prof. dr. sc. Ksenija Grubišić

Zagreb, listopad 2023.

## **Izjava o izvornosti**

**Ja, Martina Burić, pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključiva autorica diplomskog rada te da u radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova te da se prilikom izrade rada nisam koristila drugim izvorima do onih navedenih u radu.**

**Martina Burić**

## Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Biografija Frederick Winslow Taylora .....	2
3. Osnove teorije znanstvenog upravljanja .....	6
4. Mane industrijskih sustava .....	8
5. Znanost kao temelj obavljanja svih poslova .....	12
6. Razlika između znanstvenog i običnog upravljanja .....	13
7. Načela znanstvenog upravljanja .....	15
8. Praktični primjeri primjene načela znanstvenog upravljanja u Taylorovo doba ..	18
8.1. Rukovanje sirovim željezom .....	19
8.2. Strojarnica .....	21
8.3. Zidanje.....	28
8.4. Pregled biciklističkih kuglica .....	33
8.5. Proizvodnja strojeva .....	38
9. Koraci razvoja jednostavnog zakona.....	40
10. Elementi mehanizma znanstvenog upravljanja .....	41
11. Praktični primjeri primjene načela znanstvenog upravljanja danas.....	46
11.1. Poslovna tajnica .....	47
11.2. Radnik na održavanju javne rasvjete.....	50
11.3. Savjetnik/savjetnica.....	51
11.4. Stručni referent.....	53
12. Zaključak.....	55
13. Literatura.....	57

## 1. Uvod

Znanstveno upravljanje pojam je koji se počeo razvijati na prijelazu s 19. u 20. stoljeće zbog industrijske revolucije i unapređivanja proizvodne tehnike koje ona donosi. Nove tehnike proizvodnje povlače za sobom potrebu za novim upravljačkim i organizacijskim konceptom. Tu je nastupio američki inženjer Frederick Winslow Taylor koji je na probleme ubrzane industrijalizacije odgovorio s konceptom znanstvene organizacije rada (*scientific management*). Njegova ideja vodilja bila je povećanje efikasnosti i rada, pri čemu je djelatnost upravljanja odvojio kao samostalnu djelatnost različitu od djelatnosti izvršavanja zadataka. Naročiti cilj znanstvenog upravljanja je povećanje profita kroz povećanje proizvodnje i smanjenje napora radnika. Svrha ovog rada je opisati život Frederick Winslow Taylora, istaknuti osnovne postulate znanstvenog upravljanja, pojasniti mane u industrijskim sustavima Taylorova vremena i zašto je znanost temelj obavljanja poslova, istaknuti razliku između znanstvenog i običnog upravljanja, sažeti načela znanstvenog upravljanja te primjerno navesti primjenu tih načela na djelatnostima Taylorova doba. Dalje, navesti korake za razvoj jednostavnog zakona te elemente mehanizma znanstvenog upravljanja, i, naposljetku, obrazložiti primjenu četiriju načela na primjeru suvremene djelatnosti.

## 2. Biografija Frederick Winslow Taylora

Frederick Winslow Taylor rodio se 1856. godine u Philadelphiji (*Pennsylvania*, Sjedinjene Američke Države), a svijetu je poznat kao otac znanstvenog upravljanja jer ga se smatra zaslužnim za uvođenje koncepta znanstvene organizacije rada (znanstvenoga menadžmenta).<sup>1</sup> Zbog dobrog ekonomskog položaja svoje obitelji, imao je priliku obrazovati se kao pravnik na sveučilištu *Phillips Exeter Academy* u saveznoj državi *New Hampshire*.<sup>2</sup> Bez obzira na bolest vida koja ga je sputavala, svojim je znanjem i sposobnošću postao inženjer i izumitelj. Patentirao je više od 40 izuma.<sup>3</sup> Uvelike je pridonio razvoju industrije početkom 20. stoljeća kroz stvaranje moderne industrijske kapitalističke organizacije rada.<sup>4</sup> U biti, snažno je utjecao na razvoj upravljanja proizvodnjom i razvoj tehnike masovne proizvodnje. Tvrdio je da se „efikasnost proizvodnje može višestruko povećati promatranjem djelovanja pojedinoga radnika te eliminiranjem svih nepotrebnih pokreta i neproduktivno utrošena vremena“.<sup>5</sup> „Smatrao je potrebnim u potpunosti razdvojiti misaone i kreativne funkcije od izvršnih funkcija u proizvodnji i do najmanje moguće mjere usitniti pojedine zadatke u određenom radnom procesu. Time je uvelike pridonio racionalizaciji i jačanju produktivnosti u sustavu masovne industrijske proizvodnje. Uz to je pridonio i jasnijem razumijevanju načela normiranja rada te sustava stimulacija i nagrađivanja radnika. Skup načela na kojima se temelji ideja organizacije industrijske proizvodnje, često se, po njemu, naziva tejlorizam.“<sup>6</sup> Kritičari tejlorizma skretali su pozornost na

---

<sup>1</sup> Taylor, Frederick Winslow. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021., <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=60589>, pristupljeno 17. kolovoza. 2023.

<sup>2</sup> Frederick Taylor, biografija, teorija i prilozi, Frederick Taylor, biografija, teorija i prilozi, <https://hr.thpanorama.com/articles/cultura-general/frederick-taylor-biografija-teora-y-aportes.html>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.

<sup>3</sup> Taylor, Frederick Winslow. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021., <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=60589>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.

<sup>4</sup> KREGAR, J. (2014). Sociologija uprave. Zagreb: Pravni fakultet, str. 9.

<sup>5</sup> Taylor, Frederick Winslow. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021., <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=60589>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.

<sup>6</sup> Isto.

zanemarivanje ljudskog faktora kao nedostatak znanstvenog menadžmenta.<sup>7</sup> Tvrdili su da njegove metode dovode do otuđenosti radnika i potiču njihovu maksimalnu iscrpljenost u radu.<sup>8</sup> Objašnjenje leži u činjenici da je Taylor bio industrijski inženjer; njegov je fokus bio proučavanje proizvodne tehnologije pri čemu je na osobu gledao kao na element proizvodne tehnologije (poput auta). Uostalom, njegova škola znanstvenog menadžmenta „nije istraživala društvene aspekte ljudskog ponašanja“. On je motivaciju i poticanje rada sveo na zadovoljenje fizioloških potreba radnika, iako su motivacija i poticanje vrlo bitni čimbenici učinkovitosti upravljanja. Međutim, treba razumjeti da u tom razdoblju psihologija i sociologija još nisu bile toliko razvijene. Razvoj ovakvih problema uslijedio je tek u razdoblju od 1930. do 1950. godine.<sup>9</sup> Štoviše, u modernim vremenima tejlorizam je definiran kao „sustav znojenja“ čiji je cilj istisnuti čovjekovu maksimalnu snagu u radu.<sup>10</sup>

1875. godine Taylorov vid se popravio te je počeo raditi u industrijskoj čeličnoj tvrtki u Philadelphiji.<sup>11</sup> Tri godine kasnije, 1878., zaposlio se u *Midvale Steel Company* u saveznoj državi *Utah* gdje je vrlo brzo napredovao. Počeo je uvoditi koncept studije vremena u *Midvale Steel Company*.<sup>12</sup> U čeličani je vrlo pažljivo promatrao način na koji zaposlenici režu metalne materijale, svaki korak tog procesa. Kao posljedicu tog promatranja, on je zamislio pojam dekompozicije rada na jednostavne korake.<sup>13</sup> To „podrazumijeva razbijanje zadatka na jednostavne operacije, kod kojih se analizira

---

<sup>7</sup> Taylorova načela znanstvenog upravljanja. School of Science Management. Frederick Taylor i njegov doprinos razvoju menadžmenta, <https://gostehstroy.ru/hr/processing/principy-nauchnogo-upravleniya-teilora-shkola-nauchnogo/>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.

<sup>8</sup> Taylor, Frederick Winslow. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021., <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=60589>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.

<sup>9</sup> Taylorova načela znanstvenog upravljanja. School of Science Management. Frederick Taylor i njegov doprinos razvoju menadžmenta, <https://gostehstroy.ru/hr/processing/principy-nauchnogo-upravleniya-teilora-shkola-nauchnogo/>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.

<sup>10</sup> Isto.

<sup>11</sup> Frederick Taylor, biografija, teorija i prilozi, <https://hr.thpanorama.com/articles/cultura-general/frederick-taylor-biograf-a-teora-y-aportes.html>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.

<sup>12</sup> Isto.

<sup>13</sup> Isto.

vrijeme za izvođenje operacije, postavljaju standardi izvršenja i odbacuju sve nepotrebne radnje i pokreti. Planskim slaganjem takvih pokreta i usklađivanjem s općim uvjetima rada i s drugim sudionicima dobiva se sasvim racionalni plan diobe i povezivanja rada, kreiranja i izbora alata, odnosa s drugima, utvrđenja proizvodnih normi i nagrađivanja prema radu.<sup>14</sup> Godine 1883. Taylor je diplomirao strojarstvo i stekao zvanje strojarskog inženjera na sveučilištu *Stevens Institute of Technology*.<sup>15</sup> Njegovu upornost dokazuje činjenica da je studirao noću jer je u to vrijeme već radio u čeličani.

Kao dio ovog istraživanja, Taylor je napustio posao u *Midvale Steel Company* i pridružio se tvrtki *Manufacturing Investment Company*, gdje je radio 3 godine i gdje je razvio inženjerski pristup koji je više usmjeren na menadžersko savjetovanje.<sup>16</sup> Ta nova vizija otvorila mu je mnoga vrata u poslovnom svijetu te je bio dio raznih poslovnih projekata. Posljednja tvrtka u kojoj je radio bio je *Bethlehem Steel Corporation*, gdje je nastavio razvijati inovativne procese za optimizaciju, u ovom slučaju vezano uz rukovanje sirovim željezom.<sup>17</sup>

Kada je imao 45 godina, Taylor se odlučio povući s radnog mjesta, ali nastavio je s predavanjima u raznim institutima i sveučilištima, s namjerom promicanja načela znanstvenog upravljanja radom.<sup>18</sup> Taylor i njegova supruga posvojili su troje djece i svi su živjeli u Philadelphiji.<sup>19</sup> Taylor je tijekom svog života dobio mnoga priznanja. Godine 1906. Američko društvo strojarskih inženjera (*American Society of Mechanical*

---

<sup>14</sup> KREGAR, J. (2014). Sociologija uprave. Zagreb: Pravni fakultet, str. 10.

<sup>15</sup> Taylor, Frederick Winslow. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021., <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=60589>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.

<sup>16</sup> Frederick Taylor, biografija, teorija i prilozi, <https://hr.thpanorama.com/articles/cultura-general/frederick-taylor-biografija-teora-y-aportes.html>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.

<sup>17</sup> Isto.

<sup>18</sup> Isto.

<sup>19</sup> Isto.



*Engineers*, u nastavku: ASME) imenovalo ga je predsjednikom, a iste godine dobio je počasno doktorsko zvanje na području znanosti od Sveučilišta u Pennsylvaniji.<sup>20</sup> Jedno od njegovih najznačajnijih sudjelovanja dogodilo se 1912. godine, kada se pojavio pred posebnim odborom Kongresa Sjedinjenih Američkih Država, s namjerom da otkrije karakteristike sustava upravljanja strojevima koje je stvorio.<sup>21</sup>

Frederick Taylor umro je 1915. u Philadelphiji u 59. godini života.<sup>22</sup> Do dana smrti nastavio je objavljivati svoj sustav znanstvene organizacije rada u raznim akademskim i profesionalnim okvirima. Njegova najznačajnija knjiga *Načela znanstvenog upravljanja* objavljena je 1911. godine, a služila je kao temelj za razvoj novih doprinosa u industriji.<sup>23</sup> Djelo je izvorno pripremljeno za prezentaciju Američkom društvu inženjera strojarstva.<sup>24</sup> „Osnovano 1880. godine ... , ASME je neprofitna profesionalna organizacija koja omogućuje suradnju, dijeljenje znanja i razvoj vještina u svim inženjerskim disciplinama, istovremeno promičući vitalnu ulogu inženjera u društvu. ASME kodeksi i standardi, publikacije, konferencije, stalna edukacija i programi stručnog usavršavanja pružaju temelj za unapređenje tehničkog znanja i sigurniji svijet.“<sup>25</sup> Odabrane ilustracije, stoga, posebno privlače inženjere i menadžere industrijskih i proizvodnih objekata, a također i sve druge koji rade u tim ustanovama. Međutim, cilj je da i ostali čitatelji prepoznaju da se ista načela mogu primijeniti na sve društvene aktivnosti: na upravljanje kućanstvima; upravljanje farmama; upravljanje poslovanjem obrtnika, velikih i malih; crkava, filantropskih institucija, sveučilišta i

---

<sup>20</sup> Frederick Taylor, biografija, teorija i prilozi, <https://hr.thpanorama.com/articles/cultura-general/frederick-taylor-biografa-teora-y-aportes.html>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.

<sup>21</sup> Isto.

<sup>22</sup> Isto.

<sup>23</sup> Isto.

<sup>24</sup> Taylor, Frederick Winslow (1911.). *Načela znanstvenog upravljanja*. New York i London: Harper & Brothers, str. 8.

<sup>25</sup> The American Society of Mechanical Engineers, <https://www.asme.org/about-asme>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.

vladinih odjela.<sup>26</sup> Unatoč društvenim i tehnološkim promjenama koje su se dogodile od tog vremena, neke njegove ideje vrijede i danas.

### 3. Osnove teorije znanstvenog upravljanja

Teorija znanstvenog upravljanja Fredericka Taylora temelji se posebno na stvaranju sustava kroz koji i poslodavac i zaposlenik mogu imati najveću moguću korist i blagostanje.<sup>27</sup> Drugim riječima, primjena znanstvenog upravljanja „je od »uzajamnog interesa« i za radnike i za poduzetnike. Ona dovodi do istovremenog povećavanja kako radničkih plaća, tako i profita kapitalista. Izračunato je da primjena nove metode dovodi do povećavanja dnevne radničke nadnice za 30-60%, što je moguće, jer se produktivnost rada povećava za 50-300% u odnosu na prosjek u određenim industrijskim granama. Kako je radnik motiviran isključivo plaćom, a poduzetnik profitom, primjena *scientific managementa* omogućava harmoniju umjesto dotad vladajućeg konfliktnog odnosa te ujedno doprinosi općem blagostanju društva, koje je vezano za povećavanje produktivnosti rada.“<sup>28</sup> Dakle, glavni cilj upravljanja trebao bi biti osigurati maksimalni prosperitet za poslodavca, zajedno s maksimalnim prosperitetom za svakog zaposlenika.<sup>29</sup> Riječi „maksimalni prosperitet“ koriste se, u širem smislu, da znače ne samo velike dividende za tvrtku ili vlasnika, već i razvoj svake grane poslovanja do najvišeg stanja izvrsnosti, tako da prosperitet može biti trajan.<sup>30</sup> Na isti način maksimalni prosperitet za svakog zaposlenika znači ne samo veće plaće nego što obično primaju zaposlenici njegove klase, već, još važnije, razvoj

---

<sup>26</sup> Taylor, Frederick Winslow (1911.). Načela znanstvenog upravljanja. New York i London: Harper & Brothers, str. 8.

<sup>27</sup> Frederick Taylor, biografija, teorija i prilozi, <https://hr.thpanorama.com/articles/cultura-general/frederick-taylor-biografa-teora-y-aportes.html>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.

<sup>28</sup> Perko-Šeparović, I. (1975). Teorije organizacije. Zagreb: Školska knjiga, str. 11.

<sup>29</sup> Taylor, Frederick Winslow (1911.). Načela znanstvenog upravljanja. New York i London: Harper & Brothers, str. 9.

<sup>30</sup> Isto, str. 9.

svakog zaposlenika u njegovo stanje maksimalne učinkovitosti, tako da može napraviti, općenito govoreći, najviši stupanj rada za koji mu odgovaraju njegove prirodne sposobnosti. Drugim riječima, dio Taylorovih argumenata usredotočen je na činjenicu da vještine svakog zaposlenika moraju biti prilagođene aktivnostima za koje su zaposleni, a kontinuirana obuka omogućit će tim vještinama da postanu bolje i bolje. Da bi se to postiglo, uprava mora osigurati da njeni zaposlenici imaju stalnu i kvalitetnu obuku, kako bi bili sve bolji u svom radu, što rezultira boljim rezultatom u proizvodnji. Slijedi da najvažniji cilj i radnika i uprave treba biti obuka i razvoj svakog pojedinca, tako da može (najbržim tempom i maksimalnom učinkovitošću) raditi najbolji mogući posao za koji su njegove prirodne sposobnosti prilagođene.<sup>31</sup>

U doba u kojem je Taylor živio, najčešća koncepcija bila je da se ciljevi i interesi zaposlenika i poslodavaca ne mogu podudarati, to jest da su nužno antagonistički.<sup>32</sup> „*Scientific management* imao je u svojoj osnovi čvrsto uvjerenje da su stvarni interesi dviju strana: poslodavac se ne može održavati u dugom nizu godina ako njegov prosperitet nije praćen prosperitetom radnika, i obratno, kao i to, da je radniku moguće dati ono što on najviše želi - visoku nadnicu - a poslodavcu ono što on želi - niske troškove radne snage po proizvodu.“<sup>33</sup> Drugim riječima, Taylor tvrdi da je moguće obje skupine voditi ka istom cilju, a to je visoka i učinkovita produktivnost.

---

<sup>31</sup> Isto, str. 12.

<sup>32</sup> Frederick Taylor, biografija, teorija i prilozi, <https://hr.thpanorama.com/articles/cultura-general/frederick-taylor-biografa-teora-y-aportes.html>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.

<sup>33</sup> Perko-Šeparović, I. (1975). Teorije organizacije. Zagreb: Školska knjiga, str. 12.

#### 4. Mane industrijskih sustava

Taylor je izrazio da postoje pogreške koje su rasprostranjene u industrijama njegova vremena i da ih treba odmah ispraviti kako bi se postigla bolja i učinkovitija produktivnost. To su:

1. manjkavi učinak uprave koja je svojim lošim upravljanjem potaknula zastoje zaposlenika, što je uzrokovalo deficit u razini proizvodnje,
2. neispravne i beskorisne metode korištene u procesima koje su promicale iscrpljenost radnika, zbog čega se na kraju uloženi trud nije isplatio,
3. uprava nije poznavala vlastite procese, konkretne aktivnosti, niti vrijeme potrebno za njihovo izvršenje, te
4. neujednačenost metoda rada što je cijeli proces učinilo vrlo neučinkovitim.<sup>34</sup>

Također, rad je u većini slučajeva bio daleko od učinkovitog. Postoje tri uzroka neučinkovitog rada.

1. Zabluda među radnicima da bi materijalno povećanje proizvodnje svakog radnika ili svakog stroja rezultiralo otpuštanjem velikog broja zaposlenika.
2. Neispravni sustavi upravljanja koji su u zajedničkoj uporabi i zbog kojih je svakom radniku u interesu *soldiering*<sup>35</sup> ili da radi polako, kako bi mogao zaštititi svoje najbolje interese. *Soldiering* je tradicionalni američki izraz za ograničenje učinka zaposlenika koji je ušao u leksikon društvenih znanosti nakon što ga je Taylor upotrijebio u svom djelu o znanstvenom menadžmentu.<sup>36</sup> Taylor je „vojničko držanje“ pripisao „prirodnoj

---

<sup>34</sup> Frederick Taylor, biografija, teorija i prilozi, <https://hr.thpanorama.com/articles/cultura-general/frederick-taylor-biografa-teora-y-aportes.html>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.

<sup>35</sup>

*Soldiering*, <https://www.oxfordreference.com/display/10.1093/oi/authority.20110803100516965;jsessionid=C2A79F48D31EE06A8A8C69907764566A>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.

<sup>36</sup> Isto.

indolentnosti“ zaposlenika, a njegov sustav znanstvenog upravljanja osmišljen je kako bi iskorijenio taj problem prijenosom kontrole organizacije rada na profesionalne menadžere i uvođenjem shema poticaja za poticanje visokih i kontinuiranih razina napora.<sup>37</sup>

3. Neučinkovite *rule of thumb* metode u prakticiranju kojih radnici ulažu previše truda.<sup>38</sup> Direktna prijevod ovog stranog izraza je „pravilo palca“, a označava grub i praktičan pristup u kojem se pravila uglavnom razvijaju kao rezultat prakse i iskustva, a ne iz znanstvenih istraživanja ili teorije.<sup>39</sup>

U nastavku je potpunije obrazloženje ovih triju uzroka.

Prvi. Velika većina radnika još uvijek vjeruje da bi, kada bi radili najbrže moguće, uzrokovali veliku nepravdu otpuštanjem puno ljudi s posla, a ipak povijest razvoja svakog zanata pokazuje da svako poboljšanje, bilo da se radi o izumu novog stroja ili uvođenju bolje metode, rezultira povećanjem proizvodnih kapaciteta zaposlenika i pojeftinjenjem troškova te, umjesto otpuštanja, na kraju dolazi do potrebe za većim brojem zaposlenika. Nadalje, pojeftinjenje bilo kojeg proizvoda gotovo odmah rezultira povećanom potražnjom za istim proizvodom. Na primjer cipele: uvođenje strojeva, za obavljanje onih elemenata posla koji su se prije obavljali ručno, rezultiralo je da se cipele proizvode za samo djelić prijašnjih troškova radne snage, te njihovom prodajom tako jeftinom da sada gotovo svaki muškarac, žena i dijete u radničkoj klasi kupuje jedan ili dva para cipela godišnje, i stalno nosi cipele, dok je prije svaki radnik kupovao možda jedan par cipela svakih pet godina noseći cipele samo kao luksuz ili kao stvar

---

<sup>37</sup> Isto.

<sup>38</sup> Taylor, Frederick Winslow (1911.). Načela znanstvenog upravljanja. New York i London: Harper & Brothers, str. 16.

<sup>39</sup> Pravilo palca, <https://hr.bienngocruise.com/rule-thumb>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.

najstrože potrebe, a ostatak vremena je bio bos.<sup>40</sup> Unatoč enormno povećanoj proizvodnji cipela po radniku, koja je došla sa strojevima za cipele, potražnja za cipelama toliko se povećala da u industriji obuće sada radi više ljudi nego ikad prije. Radnici u gotovo svakom zanatu imaju pred sobom primjer ove vrste, a ipak, budući da ne poznaju povijest vlastitog zanata, još uvijek čvrsto vjeruju da je protivno njihovom interesu da radnik svaki dan obavi što više posla.

Drugi. Dangubljenje (*soldiering*), to jest odnos koji postoji između poslodavaca i zaposlenika u gotovo svim sustavima upravljanja.<sup>41</sup> Taylorova opsesija bila je ideja o prirodnoj sklonosti neradu i ljenčarenju.<sup>42</sup> Prirodna lijenost ljudi je ozbiljna, ali daleko najveće zlo od kojeg pate i radnici i poslodavci je sustavno dangubljenje koje je gotovo univerzalno u svim uobičajenim shemama upravljanja, a proizlazi iz pažljivog proučavanja radnika onoga što će promicati njihove najbolje interese.<sup>43</sup> Veći dio sustavnog dangubljenja obavljaju ljudi s namjernim ciljem da njihovi poslodavci ostanu neupućeni u to koliko se brzo može obaviti posao.<sup>44</sup> Teško se može naći kompetentan radnik koji ne posvećuje znatan dio svog vremena proučavanju koliko sporo može raditi i još uvijek uvjerava svog poslodavca da ide dobrim tempom. Uzroci za to su, ukratko, da praktički svi poslodavci određuju maksimalnu svotu za koju smatraju da je ispravno da svaki njihov razred zaposlenika zarađuje dnevno, bilo da njihovi ljudi rade po danu ili komadu.<sup>45</sup> Svaki radnik uskoro sazna koja je ta brojka za njegov konkretni slučaj, a također shvaća da će njegov poslodavac, kada uvidi da je radnik sposoban raditi više nego što radi, prije ili kasnije pronaći neki način da ga prisili da više radi s malim ili

---

<sup>40</sup> Taylor, Frederick Winslow (1911.). Načela znanstvenog upravljanja. New York i London: Harper & Brothers, str. 16.

<sup>41</sup> Isto, str. 18.

<sup>42</sup> KREGAR, J. (2014). Sociologija uprave. Zagreb: Pravni fakultet, str. 13.

<sup>43</sup> Taylor, Frederick Winslow (1911.). Načela znanstvenog upravljanja. New York i London: Harper & Brothers, str. 20.

<sup>44</sup> Isto, str. 21.

<sup>45</sup> Isto, str. 21.

nikakvim povećanjem plaće. Na poslodavca se uskoro gleda kao na antagonista, ako ne i neprijatelja, a u potpunosti nedostaje uzajamno povjerenje koje bi trebalo postojati između vođe i njegovih ljudi, entuzijazam, osjećaj da svi rade za isti cilj i da će dijeliti rezultate. Osjećaj antagonizma prema običnom sustavu rada postaje u mnogim slučajevima toliko vidljiv od strane zaposlenika da se na svaki prijedlog njihovih poslodavaca, koliko god razuman bio, gleda sa sumnjom, a dangubljenje postaje toliko fiksna navika da se radnici često trude ograničiti proizvodnju strojeva čak i kada to povećanje proizvodnje ne bi podrazumijevalo više ručnog rada.<sup>46</sup>

Treći. Ogromna ušteda vremena, a time i povećanje proizvodnje može se u potpunosti ostvariti nakon što se provede poboljšanje koje proizlazi iz „analize pokreta i vremena“.<sup>47</sup> Analiza vremena i pokreta je „postupak rastavljanja nekoga radnog procesa na što veći broj osnovnih elemenata (koji se mogu točno mjeriti, pa i snimiti na film), te utvrđivanje vremenskog trajanja svakoga od tih elemenata. Uveo ga je F. B. Gilbreth, učenik F. W. Taylora, koji se posvetio racionalizaciji radnog procesa (najviše racionalizaciji alata). Nedostatak je postupka u tome što često cjelina radnog procesa nije jednostavan zbroj njegovih elemenata. Postupak se koristi prigodom normiranja nekih poslova.“<sup>48</sup> Ušteda vremena postiže se uklanjanjem nepotrebnih, sporih i neučinkovitih pokreta te uvođenjem brzih.

Ukratko: zbog činjenice da se radnike u obrtima podučava kroz promatranje drugih radnika, postoji četrdeset, pedeset ili stotinu načina obavljanja istog pokreta u svakom zanatu, te iz istog razloga postoji velika raznolikost u korištenim sredstvima. Danas, među različitim metodama i sredstvima koja se koriste, uvijek postoji jedna metoda i

---

<sup>46</sup> Isto, str. 24.

<sup>47</sup> Isto, str. 24.

<sup>48</sup> Analiza vremena i pokreta. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021., <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=2468>, pristupljeno 19. kolovoza 2023.

jedno sredstvo koji su najbrži, tj. najbolji.<sup>49</sup> Taylor je smatrao „da za svaki posao postoji »jedan najbolji put« njegova obavljanja. Studija »vremena i pokreta« (*time and motion study*) morala bi otkriti gdje su vremenski gubici, koje treba ukloniti.“<sup>50</sup>

## 5. Znanost kao temelj obavljanja svih poslova

Taylor tvrdi, kao opće pravilo, da je u gotovo svim mehaničarskim umjetnostima znanost – kao temelj svakog djelovanja radnika - toliko velika da radnik, koji je najprikladniji za obavljanje posla, nije sposoban u potpunosti razumjeti ovu znanost bez vodstva i pomoći onih koji rade s njim ili iznad njega, bilo zbog nedostatka obrazovanja ili zbog nedostatka mentalnih sposobnosti.<sup>51</sup> Zaposlenici jedne tvrtke za drugom, uključujući veliki raspon i raznolikost industrija, postupno su mijenjali „običan“ sa znanstvenim tipom upravljanja i primaju od 30 do 100 posto veće dnevnice nego što se isplaćuju drugim zaposlenicima slične, dok su tvrtke koje ih zapošljavaju prosperitetnije nego ikad prije.<sup>52</sup> U tim je tvrtkama proizvodnja, po zaposleniku i po stroju, u prosjeku udvostručena<sup>53</sup>.

Znanstveno upravljanje u osnovi se sastoji od određenih općih načela, određene filozofije, koja se može primijeniti na mnogo načina. Međutim, ne tvrdi se da postoji lijek za sve rane radnika ili poslodavaca.<sup>54</sup> Nijedan sustav upravljanja, niti jedan poduhvat - unutar kontrole bilo kojeg čovjeka ili bilo koje skupine ne može osigurati kontinuirano blagostanje ni radnicima ni poslodavcima.<sup>55</sup> Prosperitet ovisi o mnogo

---

<sup>49</sup> Taylor, Frederick Winslow (1911.). Načela znanstvenog upravljanja. New York i London: Harper & Brothers, str. 25.

<sup>50</sup> Perko-Šeparović, I. (1975). Teorije organizacije. Zagreb: Školska knjiga, str. 10.

<sup>51</sup> Taylor, Frederick Winslow (1911.). Načela znanstvenog upravljanja. New York i London: Harper & Brothers, str. 25.

<sup>52</sup> Isto, str. 27.

<sup>53</sup> Isto, str. 28.

<sup>54</sup> Isto, str. 29.

<sup>55</sup> Isto, str. 29.



čimbenika koji su potpuno izvan kontrole bilo koje skupine ljudi, pa čak i bilo koje zemlje, stoga će neizbježno doći određena razdoblja kada obje strane moraju patiti.

## 6. Razlika između znanstvenog i običnog upravljanja

Kada se osoba zainteresira za znanstveno upravljanje, u njezinog glavi jave se tri pitanja.

1. Po čemu se načela znanstvenog upravljanja razlikuju od načela uobičajenog upravljanja?<sup>56</sup>
2. Zašto se postižu bolji rezultati sa znanstvenim upravljanjem nego s drugim vrstama?<sup>57</sup>
3. Nije li najbitnije postaviti „pravog“ čovjeka na čelo tvrtke, a ako već postoji takav, može li mu izbor vrste upravljanja biti sigurno prepušten?<sup>58</sup>

Taylor je u svom djelu, radi odgovora na ova pitanja, najprije odredio koja bi bila „najbolja vrsta običnog upravljanja“ (*the finest type of ordinary management*<sup>59</sup>). Općenito govoreći, najbolja vrsta običnog upravljanja može se objasniti kao upravljanje u kojem radnici daju najbolju inicijativu (riječ „inicijativa“ u svom najširem smislu pokriva sve dobre osobine koje se traže od radnika), a zauzvrat dobivaju poseban poticaj od svojih poslodavaca (na primjer: nada u brzu promociju ili napredovanje, veće plaće - u obliku izdašnih cijena rada po komadu ili neke vrste premije ili bonusa za dobar i brz rad, kraće radno vrijeme, bolje okruženje i radni uvjeti nego inače itd.).<sup>60</sup> Ovu vrstu

---

<sup>56</sup> Isto, str. 30.

<sup>57</sup> Isto, str. 30.

<sup>58</sup> Isto, str. 30.

<sup>59</sup> Isto, str. 34.

<sup>60</sup> Isto, str. 33.-34.

upravljanja nazvao je upravljanje „inicijativom i poticajem“ (*management of „initiative and incentive“*).<sup>61</sup>

Zadatak koji je Taylor uzeo pred sebe je, dakle, težak pokušaj da postoji još jedna vrsta upravljanja koja je, ne samo bolja, već i nadmoćno bolja od upravljanja „inicijativom i poticajem“.

Kod upravljanja „inicijativom i poticajem“ uspjeh gotovo u potpunosti ovisi o dobivanju „inicijative“ radnika, a rijedak je slučaj u kojem je ta inicijativa doista i postignuta.<sup>62</sup> Pod znanstvenim upravljanjem „inicijativa“ radnika (to jest, njihov naporan rad, njihova dobra volja i njihova domišljatost) dobiva se s apsolutnom ujednačenošću i u većoj mjeri nego što je to moguće u starom sustavu.<sup>63</sup> Osim ovog poboljšanja od strane radnika, menadžeri preuzimaju nova opterećenja, nove dužnosti i odgovornosti o kojima u prošlosti nisu ni sanjali. Menadžeri preuzimaju, na primjer, teret sakupljanja svih tradicionalnih znanja koja su u prošlosti posjedovali radnici, a zatim klasificiranja, tabeliranja i svođenja tog znanja na pravila, zakone i formule koji su neizmjerljivo korisni radnicima u obavljanju svakodnevnog posla.<sup>64</sup> Umjesto sumnjive budnosti i manje-više otvorenog ratovanja koje karakterizira obične vrste upravljanja, postoji univerzalno prijateljska suradnja između uprave i radnika. Filozofija upravljanja inicijativom i poticajem stavlja na radnika gotovo cjelokupnu odgovornost za opći plan kao i za svaki detalj svog rada, ali i za njegovo izvršenje, tj. fizički rad.<sup>65</sup> Razvoj znanosti, s druge strane, uključuje uspostavljanje mnogih pravila, zakona i formula koji zamjenjuju prosudbu pojedinog radnika i koji se mogu učinkovito koristiti nakon sustavnog

---

<sup>61</sup> Isto, str. 34.

<sup>62</sup> Isto, str. 35.

<sup>63</sup> Isto, str. 36.

<sup>64</sup> Isto, str. 36.

<sup>65</sup> Isto, str. 37.

bilježenja, arhiviranja itd.<sup>66</sup> Praktična upotreba znanstvenih podataka također zahtijeva prostoriju u kojoj će se voditi knjige, evidencije (na primjer, zapisi koji sadrže podatke koji se koriste pod znanstvenim upravljanjem u običnoj strojarnici ispunjavaju tisuće stranica), itd., i radni stol na kojem će „planer“ raditi.<sup>67</sup> Stoga, svo planiranje koje je po starom sustavu radio radnik kao rezultat svog osobnog iskustva, u novom sustavu mora nužno obaviti uprava u skladu sa zakonima znanosti.<sup>68</sup> Uostalom, čak i da je radnik prikladan za razvoj i korištenje znanstvenih podataka, bilo bi mu fizički nemoguće istovremeno raditi za svojim strojem i za stolom. Također je jasno da je u većini slučajeva potreban jedan tip osobe za planiranje, a drugi za izvršenje posla. Ukratko: kod upravljanja „inicijativom i poticajem“ praktički je cijeli problem na radniku, dok je kod znanstvenog upravljanja polovica problema automatski na upravi. Upravo kombinacija inicijative radnika, zajedno s novim vrstama posla uprave, čini znanstveno upravljanje mnogo učinkovitijim od starog upravljanja.<sup>69</sup> Osim razvoja znanosti na gore opisan način, uprava preuzima još tri vrste dužnosti.<sup>70</sup> Te su nove dužnosti uprave uklopljene u četiri temeljna načela koja karakteriziraju pojam znanstvenog upravljanja radom.

## 7. Načela znanstvenog upravljanja

Taylorova filozofija sastoji se od četiri temeljna načela:

Prvo. Uprava razvija znanost za svaku radnju te ona postupno zamjenjuje neodređene metode („odokativne“; *rule of thumb*)<sup>71</sup> mehaničkim vještinama.<sup>72</sup> Drugim riječima se

---

<sup>66</sup> Isto.

<sup>67</sup> Isto.

<sup>68</sup> Isto.

<sup>69</sup> Isto.

<sup>70</sup> Isto.

<sup>71</sup> KREGAR, J. (2014). Sociologija uprave. Zagreb: Pravni fakultet, str. 10.

<sup>72</sup> Taylor, Frederick Winslow (1911.). Načela znanstvenog upravljanja. New York i London: Harper & Brothers, str. 36.

to naziva znanstvenom organizacijom rada. Ovaj je pojam izravno povezan s djelovanjem upravitelja jer oni su ti koji moraju promijeniti neučinkovite metode i osigurati da radnici ispune predviđene rokove za ispunjenje svake aktivnosti. Da bi se to moglo postići, potrebno je razmotriti rokove izvršenja svake djelatnosti, kolika su prekoračenja rokova, zašto su uzrokovana i koje specifične pokrete treba uvesti radi usklađivanja svih aktivnosti. Osim toga, potrebno je znati koje se operacije provode, koji su alati temeljni za izvršavanje zadataka i koji su ljudi odgovorni za svaki od procesa povezanih s proizvodnjom.

Drugo. Uprava znanstveno bira, a zatim trenira, podučava i razvija radnika, dok je prije sam birao što će raditi i usavršavao se najbolje što je mogao.<sup>73</sup> Taylor je naglasio da svakog radnika treba izabrati uzimajući u obzir njegove specifične sposobnosti.<sup>74</sup> Na taj način rad se može obaviti učinkovitije i bolje, a radnik će se dobro osjećati znajući da je sposoban obavljati zadatak koji mu je dodijeljen. Precizna selekcija moguća je putem metodičkog i analitičkog promišljanja o tome koja je priroda svakog zadatka i koji su elementi koji ga čine.<sup>75</sup> Da bi se u potpunosti iskoristile karakteristike procesa, treba jasno identificirati potrebne sposobnosti izvršitelja zadatka.

Treće. Uprava surađuje s radnicima kako bi osigurala da se sav posao obavlja u skladu s načelima znanosti koja je razvijena.<sup>76</sup> Taylor ukazuje da je bitno da radnici, koji u konačnici upravljaju sustavom, teže istom cilju kao i menadžer, a to je povećanje proizvodnje i učinkovitosti. Da bi se to postiglo, Taylor tvrdi da se naknada koja se daje radnicima mora odnositi na proizvodnju, tj. predlaže da se naknada poveća u skladu s

---

<sup>73</sup> Isto, str. 36

<sup>74</sup> Frederick Taylor, biografija, teorija i prilozi, <https://hr.thpanorama.com/articles/cultura-general/frederick-taylor-biografija-teorija-i-prilozi.html>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.

<sup>75</sup> Isto.

<sup>76</sup> Taylor, Frederick Winslow (1911.). Načela znanstvenog upravljanja. New York i London: Harper & Brothers, str. 36.

količinom izvršenih zadataka ili proizvedenih elemenata; na taj način, tko učini više, zaradit će više. To je također način izbjegavanja simulacije rada, jer će se zaposlenici nastojati ponašati na najučinkovitiji mogući način kako bi ostvarili veći dohodak. U svom istraživanju, Taylor je primijetio sljedeće: ako radnik primijeti da zarađuje jednako neovisno o njegovoj razini proizvodnje, ne bi se trudio poboljšati svoj učinak; naprotiv, tražio bi način da manje učini kako bi izbjegao uzaludne napore.<sup>77</sup> Prema Tayloru, ta se suradnja ostvaruje na temelju triju vrlo specifičnih akcija. Prva od njih je plaćanje svakom radniku po jedinici izvršenog posla.<sup>78</sup> Druga akcija je da se organizira koordinacijska skupina radnika.<sup>79</sup> Pri tome, ti koordinatori ili predradnici moraju temeljito poznavati aktivnosti koje obavljaju radnici, tako da imaju moralni autoritet kada im naređuju, a da ih istodobno mogu podučavati o konkretnom poslu.<sup>80</sup> Na taj način, stalnu izobrazbu radnika promiču isti ljudi koji ih usklađuju u redovnim zadacima.

Četvrto. Postoji gotovo jednaka podjela rada i odgovornosti između uprave i radnika.<sup>81</sup> Dakle, za Taylora je bitno da radno opterećenje uprave i radnika bude ekvivalentno. Pritom uprava preuzima sve poslove za koje je bolje izobražena od radnika, dok je u prošlosti gotovo sav posao, ali i veći dio odgovornosti, bio na radnicima. Naime, traži poštenu i koherentnu podjelu rada kako bi se postigla maksimalna učinkovitost u svim procesima. U slučaju upravitelja, on mora voditi računa o svim elementima koji su povezani s analizom situacija, izradom planova koji su povezani s budućnošću tvrtke, kao i strategijama koje treba slijediti kako bi se postigle veće koristi. S druge strane, radnici moraju preuzeti ručni rad, koji uključuje proizvodnju. Iako je priroda oba zadatka

---

<sup>77</sup> Frederick Taylor, biografija, teorija i prilozi, <https://hr.thpanorama.com/articles/cultura-general/frederick-taylor-biografa-teora-y-aportes.html>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.

<sup>78</sup> Isto.

<sup>79</sup> Isto.

<sup>80</sup> Frederick Taylor, biografija, teorija i prilozi, <https://hr.thpanorama.com/articles/cultura-general/frederick-taylor-biografa-teora-y-aportes.html>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.

<sup>81</sup> Taylor, Frederick Winslow (1911.). Načela znanstvenog upravljanja. New York i London: Harper & Brothers, str. 37.

različita, obje su vrlo relevantne u cijelom procesu i trebale bi se preuzeti s jednakom odgovornošću i predanošću.

Tri od ovih načela postoje u mnogim slučajevima upravljanja „inicijativom i poticajem“, na mali i rudimentarni način, ali su kod tog upravljanja od manje važnosti, dok pod znanstvenim upravljanjem čine samu bit cijelog sustava.<sup>82</sup>

Četvrti od tih elemenata, gotovo jednaka podjela odgovornosti između uprave i radnika, zahtijeva daljnje objašnjenje. Kako bi se posao mogao obavljati u skladu sa znanstvenim zakonima, potrebno je da postoji daleko ravnopravnija podjela odgovornosti između uprave i radnika nego što postoji pod bilo kojom od uobičajenih vrsti upravljanja.<sup>83</sup> Uprava mora preuzeti i obavljati velik dio posla koji je sada prepušten zaposlenicima; gotovo svakom radniku treba prethoditi jedna ili više pripremnih radnji uprave koje mu omogućuju da svoj posao obavlja bolje i brže nego što bi inače mogao.<sup>84</sup> Ova bliska suradnja između uprave i radnika od suštinske je važnosti modernog znanstvenog upravljanja (*scientific management*) ili upravljanja zadacima (*task management*).<sup>85</sup>

## **8. Praktični primjeri primjene načela znanstvenog upravljanja u Taylorovo doba**

Taylor je isticao kako je potpuno svjestan da će se većini njegovih čitatelja navedena četiri načela činiti samo kao fraze te mu je cilj bio pokazati ogromnu silu i učinak tih načela kroz niz praktičnih ilustracija. Prvo će pokazati da se načela mogu primijeniti na

---

<sup>82</sup> Isto, str. 37.

<sup>83</sup> Isto, str. 37.

<sup>84</sup> Isto, str. 37.

<sup>85</sup> Isto, str. 120.

sve klase rada, a zatim da su rezultati njihove primjene znatno veći od onih koje je moguće postići kod upravljanja inicijativom i poticajem.<sup>86</sup>

### 8.1. Rukovanje sirovim željezom

Prva ilustracija je rukovanje sirovim željezom kao tipičan primjer za možda najgrublji i najosnovniji oblik rada koji radnik obavlja. Rukovatelj sirovim željezom se sagiba, podiže sirovo željezo teško oko 42 kilograma, hoda nekoliko metara, a zatim ga ispušta na tlo ili na hrpu.<sup>87</sup> Ipak, pokazat će se da je znanost o rukovanju sirovim željezom toliko velika da je radniku koji je najprikladniji za ovu vrstu rada nemoguće razumjeti načela ove znanosti, ili čak raditi u skladu s tim načelima bez pomoći nekoga tko je bolje obrazovan od njega. U gotovo svim mehaničarskim vještinama znanost je toliko velika da je i najprikladniji radnik za obavljanje nekog posla zapravo nesposoban (bilo zbog nedostatka obrazovanja ili mentalnih sposobnosti) razumjeti tu znanost.<sup>88</sup>

Početak Španjolskog rata pronađeno je oko 80.000 tona sirovog željeza smještenog u hrpe na otvorenom polju koje se nalazi uz radove.<sup>89</sup> Cijene sirovog željeza bile su toliko niske da se ono nije moglo prodati uz profit pa je bilo pohranjeno.<sup>90</sup> Zbog Španjolskog rata cijena sirovog željeza je porasla, a ta velika količina željeza je prodana.<sup>91</sup> *Bethlehem Steel Company* imala je pet visokih peći za proizvodnju sirovog željeza kojim je rukovala skupina od oko 75 ljudi.<sup>92</sup> Bili su pod izvrsnim predradnikom koji je i sam bio rukovatelj sirovim željezom, a posao je obavljen otprilike jednako brzo i jeftino kao bilo gdje drugdje u to vrijeme.

---

<sup>86</sup> Isto, str. 40.

<sup>87</sup> Isto, str. 40.

<sup>88</sup> Isto, str. 41.

<sup>89</sup> Isto, str. 41.

<sup>90</sup> Isto, str. 41.

<sup>91</sup> Isto, str. 41.

<sup>92</sup> Isto, str. 42.

Ova skupina je u prosjeku utovarivala oko 12.7 tona po radniku dnevno.<sup>93</sup> Nakon proučavanja stvari određeno je da prvoklasni rukovatelj sirovim željezom treba podnijeti između 47 i 49 tona dnevno, umjesto 12.7 tona.<sup>94</sup> Dakle, zadatak je pobrinuti se da se 80.000 tona sirovog željeza ukrca na automobile po stopi od 47 tona po radniku dnevno, umjesto dotadašnjih 12.7 tona. Također to je trebalo napraviti bez štrajka među radnicima, bez ikakve svađe, i s ciljem da radnici budu sretniji i zadovoljniji pri utovaru po novoj stopi od 47 tona nego što su bili pri utovaru od 12.7 tona.

Prvi korak bio je znanstveni odabir radnika. To se obavilo kroz promatranje i proučavanje 75 radnika tri ili četiri dana da bi na kraju bila odabrana četvorica radnika za koje se činilo da su fizički sposobni rukovati sirovim željezom po stopi od 47 tona dnevno.<sup>95</sup> Proučavana je njihova povijest i postavljeni su temeljiti upiti o karakteru, navikama i ambicijama svakog od njih. Konačno je odabran jedan od četvorice kao najvjerojatniji radnik za početak (mali Nizozemac iz Pennsylvanije koji je viđen kako se vraća kući navečer nakon posla kilometar i pol - otprilike svjež kao što je bio kad je ujutro došao na posao).<sup>96</sup> Isti radnik je s plaćom od 1.15 dolara dnevno uspio kupiti malo zemljište i te se ujutro prije posla i navečer nakon posla bavio postavljanjem zidova male kuće.

Zadatak je, dakle, da Schmidt podnese 47 tona sirovog željeza dnevno (umjesto dotadašnjih 12.7 tona) za 1.85 dolara dnevno (umjesto dotadašnjih 1.15 dolara dnevno) i da mu to bude drago. Schmidt je radio je kad mu je rečeno da radi i odmarao kad mu je rečeno da odmori te je u pola pet popodne imao svojih 48 tona napunjenih

---

<sup>93</sup> Isto, str. 42.

<sup>94</sup> Isto, str. 42.

<sup>95</sup> Isto, str. 43.

<sup>96</sup> Isto, str. 43.-44.



na automobil. Tim tempom radio je tijekom tri godine i prosječno je zaradio nešto više od 1.85 dolara dnevno, dok prije nikada nije primao preko 1.15 dolara dnevno što je bila vladajuća stopa plaća u to vrijeme u *Betlehemu*.<sup>97</sup> To jest, dobio je 60 posto veću plaću nego drugi radnici koji nisu radili na zadatku. Jedan za drugim, radnici su bili izabrani i osposobljeni za rukovanje sirovim željezom primajući 60 posto veću plaću sve dok posao nije bio završen. Dosadašnji opis prikazuje tri od četiri načela koja čine bit znanstvenog upravljanja: prvo, pažljiv odabir radnika te, drugo i treće, obuku i pomaganje radniku da radi prema znanstvenoj metodi. Još ništa nije rečeno o znanosti o rukovanju sirovim željezom.

## 8.2. Strojarnica

Taylor je došao u strojarnicu tvrtke *Midvale Steel Company* 1878. godine, nakon što je služio naukovanje kao modelar i kao strojar.<sup>98</sup> To je bio kraj dugog razdoblja depresije nakon koje je uslijedila panika 1873. godine, a zapošljavanje je bilo toliko loše da je mnogim mehaničarima bilo nemoguće dobiti posao u svojim obrtima.<sup>99</sup> Zbog toga je bio dužan početi kao običan radnik umjesto da radi kao mehaničar. Srećom po njega, ubrzo nakon, pronađen je službenik kako krade. Tako je, zbog višeg obrazovanja od ostalih radnika dobio mjesto službenika. Ubrzo nakon toga dobio je posao strojara na upravljanju jedne od tokarilica, i, kako se ispostavilo, obavio je više posla nego drugi strojari na sličnim tokarilicama pa je nakon nekoliko mjeseci postao je šef odjela tokarilica.

Gotovo sav posao ove tvrtke obavljao se kao rad po komadu. Strojarnicu su stvarno vodili radnici, a ne šefovi. Radnici su zajednički i pažljivo planirali koliko brzo svaki

---

<sup>97</sup> Isto, str. 47.

<sup>98</sup> Isto, str. 48.

<sup>99</sup> Isto, str. 48.

posao treba obaviti i postavili su tempo za svaki stroj s ograničenjem na oko trećinu dobrog radnog dana (*good day's work*).<sup>100</sup> Svakom novom radniku, drugi su radnici odmah rekli koliko će od svake vrste posla obaviti, a ako nije poslušao ove upute, mogao je biti siguran da će ga radnici istjerati s mjesta.

Čim je Taylor postao šef odjela, ostali su mu se obratili s „prijetnjom“ da će ga baciti preko ograde ako pokuša promijeniti bilo koju od postojećih stopa rada. Taylor im je jasno rekao da sada radi na strani uprave i da će učiniti sve što može kako bi tokarilice obavile „pošten dnevni rad“ (*fair day's work*)<sup>101</sup>. Taylor je uveo pojam »poštenog dnevnog rada« do kojeg je došao mjerenjem odnosa utrošene energije i umora, a radni tempo određen na osnovi toga značio bi za radnika ozbiljan, ali ne i štetan napor.<sup>102</sup> Time je započeo rat; iako većinom prijateljski, jer su ljudi ispod njega bili njegovi osobni prijatelji, ništa manje rat, a s vremenom je postajao gori. Taylor je iskoristio sve u svojoj moći kako bi ih natjerao da pošteno rade posao, poput otpuštanja ili smanjenja plaća tvrdoglavijim radnicima koji su odbili napraviti bilo kakvo poboljšanje, i poput snižavanja cijene komada, zapošljavanja novih ljudi i osobnog podučavanja. Zbog gorčine koja je rasla u radnicima, smišljali su različite načine da strojevi kojima upravljaju budu slomljeni ili oštećeni - naizgled slučajno, ili u redovnom tijeku rada - i za to su krivili šefa odjela, koji ih je prisilio da upravljaju strojem tako da se preoptereti i uništi.

Taylor je, međutim, imao prednost, koju nije posjedovao uobičajeni šef odjela, a ona je proizašla, zanimljivo, iz činjenice da on nije bio sin zaposlenika.<sup>103</sup> Vlasnici tvrtke vjerovali su da mu je posao od većeg interesa nego ostalim radnicima, pa su stoga

---

<sup>100</sup> Isto, str. 49.

<sup>101</sup> Isto, str. 49.

<sup>102</sup> Perko-Šeparović, I. (1975). Teorije organizacije. Zagreb: Školska knjiga, str. 10.-11.

<sup>103</sup> Taylor, Frederick Winslow (1911.). Načela znanstvenog upravljanja. New York i London: Harper & Brothers, str. 50.

imali više povjerenja u njegovu riječ nego u riječ strojara pod njim. Tako da, kada su strojari prijavili načelniku da su strojevi razbijeni jer ih šef odjela previše forsira na rad, načelnik je vjerovao Tayloru kada je objasnio da strojari namjerno razbijaju strojeve te je uputio Taylora da im poruči da će morati platiti barem dio troškova popravka. To je zaustavilo namjerno razbijanje strojeva.

Nakon otprilike tri godine ovakve borbe, proizvodnja strojeva bila je materijalno povećana, u mnogim slučajevima udvostručena, i kao rezultat toga pisac je promaknut do pozicije predradnika strojarnice.<sup>104</sup> Ubrzo nakon što je postao predradnik, odlučio je uložiti trud da na neki način promijeni sustav upravljanja, tako da interesi radnika i uprave postanu isti, umjesto antagonistički.

Pripremajući se za ovaj sustav, Taylor je shvatio da najveća prepreka skladnoj suradnji između radnika i uprave leži u nepoznavanju uprave o tome što doista predstavlja pravi radni dan (*proper day's work*) za radnika.<sup>105</sup> Shvatio je da, iako je bio predradnik strojarnice, kombinirano znanje i vještine radnika koji su bili ispod njega zasigurno su deset puta veće od njegovih. Stoga je dobio dopuštenje gospodina Williama Sellersa, koji je u to vrijeme bio predsjednik tvrtke *Midvale Steel Company*, da potroši nešto novca u svrhu pažljivog, znanstvenog proučavanja vremena potrebnog za obavljanje različitih vrsta poslova.<sup>106</sup>

Za vrijeme istraživanja, jedan od pokušaja bio je pronaći pravilo ili zakon, koji bi omogućio poslovođi da unaprijed zna koliko bi teškog i napornog posla radnik koji je prikladan za svoj posao trebao obaviti u jednom danu; to jest, proučiti zamoran učinak teškog rada na „prvoklasnog radnika“.<sup>107</sup> „Ideja »prvoklasnog radnika« vezana je uz

---

<sup>104</sup> Isto, str. 52.

<sup>105</sup> Isto, str. 53.

<sup>106</sup> Isto, str. 53.

<sup>107</sup> Isto, str. 53.

Taylorovo shvaćanje da svaki čovjek u skladu sa svojim fizičkim i umnim sposobnostima može dati najbolje rezultate samo na jednom poslu.<sup>108</sup> Napravljene su dvije klase eksperimenata: jedan fiziologa koji su proučavali izdržljivost, a drugi inženjera koji su htjeli odrediti koliki dio konjske snage radnik može izvršiti, odnosno koliko posla može obaviti u jednom danu.<sup>109</sup> Ti su eksperimenti uglavnom provedeni na radnicima koji su dizali teret okretanjem ručice vitla iz kojeg su suspendirani utezi i onima koji su se na različite načine bavili hodanjem, trčanjem i dizanjem utega. Međutim, zapisi o tim istraživanjima bili su toliko oskudni da se iz njih nije moglo ništa zaključiti pa su započeli niz vlastitih eksperimenata.

Odabrana su dva prvoklasna radnika, muškarci koji su se pokazali fizički snažnima i koji su također bili dobri stalni zaposlenici. Ti su ljudi tijekom eksperimenata dobivali dvostruke plaće i rečeno im je da moraju raditi najbolje što mogu u svakom trenutku, da će s vremena na vrijeme napraviti određene testove s njima kako bi utvrdili jesu li „dangube“ ili ne, te da će u trenutku, kada ih bilo tko od njih pokuša zavarati, biti otpušteni. Radili su najbolje što su mogli dok su ih promatrali. Treba biti jasno da u tim eksperimentima nisu pokušavali pronaći maksimalan posao koji čovjek može obaviti u kratkom vremenu, već da su htjeli naučiti što doista čini cjelodnevni rad za prvoklasnog radnika. Najbolji posao koji radnik može pravilno raditi, iz godine u godinu, te i dalje napredovati. Ti su ljudi dobili sve vrste zadataka, koji su se provodili pod pozornim promatranjem mladog studenta koji je provodio eksperimente i koji je u isto vrijeme sa štopericom bilježio pravo vrijeme za sve pokrete koje su radnici napravili. Svaki pokret pažljivo je proučen i zabilježen. Nakon završetka ovog niza eksperimenata, dakle, rad svakog radnika svaki dan pretočen je u utrošenu energiju, a kao iznenađenje otkrili su

---

<sup>108</sup> Perko-Šeparović, I. (1975). Teorije organizacije. Zagreb: Školska knjiga, str. 10.

<sup>109</sup> Taylor, Frederick Winslow (1911.). Načela znanstvenog upravljanja. New York i London: Harper & Brothers, str. 54.

da ne postoji stalna ili ujednačena veza između utrošene energije i zamora.<sup>110</sup> Na nekim vrstama posla radnik bi bio umoran kada bi radio možda ne više od jedne osmine konjske snage, dok bi u drugima bio umoran u većoj mjeri radeći pola konjske snage posla. Dobivena je velika količina vrlo vrijednih podataka, što je omogućilo da za mnoge vrste rada znaju što je značio pravi radni dan (*proper day's work*).<sup>111</sup> Međutim, tada nisu smatrali mudrim trošiti više novaca u tu svrhu te nisu uspjeli pronaći nikakav zakon koji bi ukazivao na maksimalni radni dan za prvoklasnog radnika.

Nekoliko godina kasnije, kada je u tu svrhu bilo dostupno više novca, napravljena je druga serija eksperimenata, slična prvoj, ali temeljitija. To je, međutim, rezultiralo poput prvih eksperimenata, u dobivanju vrijednih informacija, ali ne otkrivanjem zakona.

Opet, nekoliko godina kasnije, napravljena je treća serija eksperimenata, no taj put nije bilo problema u nastojanju da rad bude temeljit. Svaki minutni element koji bi mogao utjecati na problem pažljivo je zabilježen i proučen, a dva studenta eksperimentima su posvetila oko tri mjeseca. Nakon što su ti podaci ponovno pretočeni u utrošenu energiju za svakog radnika svaki dan, postalo je savršeno jasno da ne postoji izravna veza između utrošene energije i zamornog učinka rada na radnika.

Međutim, Taylor nije odustajao i smatrao je da su potrebne informacije uključene negdje u evidenciju. Problem razvoja ovog zakona iz prikupljenih činjenica stoga je predan gospodinu Carlu G. Barthu, koji je najbolji matematičar toga vremena, te je on istražio problem grafički prikazujući svaki element posla kroz crtanje krivulja, što bi trebalo dati ptičji pogled na svaki element.<sup>112</sup> U relativno kratkom vremenu g. Barth je otkrio zakon koji regulira zamoran učinak teškog rada na prvoklasnog radnika. I to je

---

<sup>110</sup> Isto, str. 55.

<sup>111</sup> Isto, str. 56.

<sup>112</sup> Isto, str. 56.

toliko jednostavno u svojoj prirodi da je doista nevjerojatno da nije bilo otkriveno i jasno shvaćeno godinama prije. Zakon koji je razvijen je sljedeći:

Zakon je ograničen na onu vrstu rada u kojoj se dostiže granica čovjekove sposobnosti jer je umoran.<sup>113</sup> To je zakon teškog rada koji odgovara radu konja za vuču, a ne kasačkom.<sup>114</sup> Praktično sav takav rad sastoji se od teškog povlačenja ili guranja rukama, odnosno radnikova snaga se troši ili podizanjem ili guranjem nečega što drži.<sup>115</sup> A zakon je da je za svako dano povlačenje ili guranje moguće da radnik bude pod opterećenjem samo određeni postotak dana.<sup>116</sup> Na primjer, kada rukuje sirovim željezom (komad teži približno 42 kilograma), prvoklasni radnik može biti pod opterećenjem samo 43 posto dana. Mora biti potpuno slobodan od opterećenja tijekom 57 posto dana. A kako opterećenje postaje lakše, povećava se postotak dana pod kojim čovjek može ostati pod opterećenjem. Tako da, ako radnik rukuje sirovim željezom od oko 21 kilogram, tada može biti pod opterećenjem 58 posto dana, a mora se odmoriti samo tijekom 42 posto. Kako teret postaje lakši, čovjek može ostati pod opterećenjem tijekom sve većeg i većeg postotka dana, sve dok se konačno ne postigne teret koji može nositi u rukama cijeli dan, a da se ne umori. Kada se dosegne ta točka, ovaj zakon prestaje biti koristan kao vodič za izdržljivost radnika, te se mora pronaći neki drugi zakon koji ukazuje na radnikov kapacitet za rad.<sup>117</sup>

Kada radnik nosi komad sirovog željeza težine 42 kilograma u rukama, to ga umara otprilike jednako kao da stoji mirno s istim teretom, budući da su mu mišići ruku pod istom napetošću bez obzira kreće li se ili ne.<sup>118</sup> Radnik, međutim, koji stoji mirno s

---

<sup>113</sup> Isto, str. 57.

<sup>114</sup> Isto, str. 57.

<sup>115</sup> Isto, str. 57.

<sup>116</sup> Isto, str. 57.

<sup>117</sup> Isto, str. 58.

<sup>118</sup> Isto, str. 58.

teretom, ne vrši nikakvu konjsku snagu, a to objašnjava činjenicu da se ne može pratiti stalna veza između utrošene energije i zamornog učinka rada na radnika u raznim vrstama teškog rada.<sup>119</sup> Također će biti jasno da je kod ovakvog rada potrebno da ruke radnika budu potpuno slobodne od opterećenja (to jest, da se radnik odmara) u čestim intervalima.<sup>120</sup> Tijekom vremena kada je radnik pod velikim opterećenjem, mišićna tkiva ruku su u procesu degeneracije te su potrebni česti odmori kako bi krv mogla vratiti ta tkiva u normalno stanje.

Da se vratimo našim rukovateljima sirovog željeza u Betlehemske čelične kompanije. Da je Schmidt bilo dopušteno navaliti na hrpu od 47 tona sirovog željeza bez vodstva čovjeka koji je razumio umjetnost, ili znanost, rukovanja sirovim željezom, u svojoj želji da zaradi visoku plaću vjerojatno bi se umorio do 11 sati prijepodne ili do podneva.<sup>121</sup> Radio bi bez odmora i njegovi mišići ne bi se stigli oporaviti te bi bio potpuno iscrpljen već u početku radnog dana.<sup>122</sup> Međutim, imajući čovjeka koji je razumio ovaj zakon, stajao nad njim i usmjeravao njegov rad, dan za danom, sve dok nije stekao naviku odmaranja u odgovarajućim intervalima, mogao je cijeli dan raditi ravnomjerno bez da se prekomjerno umori.

Taylor vjeruje da čak i kod najosnovnijeg oblika rada, postoji znanost i da - kada je najprikladniji čovjek za ovu klasu rada pažljivo odabran, kada je razvijena znanost o obavljanju posla i kada je radnik osposobljen za rad u skladu s ovom znanostu - dobiveni rezultati moraju nužno biti znatno veći od onih koji su mogući kod upravljanja „inicijativom i poticajem“. Uostalom, kod uobičajenih vrsta upravljanja razvoj znanstvenih spoznaja koje zamjenjuju neodređene metode, znanstveni odabir radnika

---

<sup>119</sup> Isto, str. 58.

<sup>120</sup> Isto, str. 58.

<sup>121</sup> Isto, str. 59.

<sup>122</sup> Isto, str. 59.

i poticanje radnika da rade u skladu sa znanstvenim načelima ne dolaze u obzir zato što filozofija starog menadžmenta stavlja cjelokupnu odgovornost na radnike, dok filozofija novog stavlja veliki dio odgovornosti na upravu.

### **8.3. Zidanje**

Zidanje je jedan od najstarijih zanata. Stotinama godina bilo je malo ili nimalo poboljšanja u uređajima i materijalima koji se koriste u zidanju, niti zapravo u načinu polaganja cigli. Gospodin Frank B. Gilbreth, član Američkog društva inženjera strojarstva, koji je i sam u mladosti studirao zidanje, zainteresirao se za načela znanstvenog upravljanja i odlučio ih primijeniti na umjetnost zidanja.<sup>123</sup> Napravio je zanimljivu analizu i proučavanje svakog pokreta zidara te eliminirao sve nepotrebne pokrete i zamijenio spore brzima. Eksperimentirao je sa svakim minutnim elementom koji na bilo koji način utječe na brzinu i zamor zidara.

Pronašao je točan položaj koji bi svako stopalo zidara trebalo zauzeti u odnosu na zid, kutiju za žbuku i hrpu cigli, kako ne bi morao napraviti korak ili dva prema hrpi cigli i natrag svaki put kad se položi cigla.

Proučavao je najbolju visinu za kutiju za žbuku i hrpu cigli, a zatim je dizajnirao skelu, sa stolom na koji su postavljeni svi materijali, kako bi cigle, žbuka, zidar i zid ostali u odgovarajućim položajima. Ove skele se podešavaju kako zid raste u visinu zbog čega se zidar ne mora saginjati do poda po svaku ciglu i svaku lopaticu punu žbuke pa se ponovno uspravljati. Puno se truda rasipalo upravo pri saginjanju otprilike 60 centimetara po ciglu tešku nešto više od 2 kilograma da bi se ponovno podigao radi polaganja cigle u zid i tako otprilike tisuću puta dnevno.

---

<sup>123</sup> Isto, str. 77.



Kao rezultat daljnjeg proučavanja, nakon što se cigle istovare iz automobila, a prije nego što ih dovedu do zidara, radnik ih pažljivo sortira i postavlja s najboljim rubom prema gore na jednostavan drveni okvir, što mu omogućuje da kasnije uzme svaku ciglu u najbržem vremenu i u najboljem položaju. Na taj način zidar izbjegava proces okretanja cigle kako bi je pregledao prije polaganja, a štedi i vrijeme potrebno za odlučivanje o tome koji je najbolji rub i kraj za postavljanje s vanjske strane zida. U većini slučajeva, također, štedi vrijeme potrebno za odvajanje cigle od neuredne hrpe na skeli. Ovaj „paket“ cigli (kako gospodin Gilbreth naziva svoje natrpane drvene okvire) pomoćnik postavlja u odgovarajući položaj na podesivoj skeli blizu kutije za žbuku.

Također, G. Gilbreth je otkrio da se kaljenjem žbuke baš kako treba, cigle mogu lako postaviti na odgovarajuću dubinu samo pritiskom ruke, bez dodatnog tapkanja cigle da bi se osigurala odgovarajuća debljina spoja. Inzistirao je na tome da se posveti posebna pozornost kaljenju žbuke radi uštede vremena potrebnog za namještanje odnosno tapkanje cigle.

Kao što je već spomenuto u radu, Taylor je smatrao je da postoji „jedan najbolji put“ obavljanja nekog posla. „Studija »vremena i pokreta« (time and motion study) morala bi otkriti gdje su vremenski gubici, koje treba ukloniti. Isto je tako trebalo ukloniti suvišno trošenje energije, tako da se svaki pokret obavi, a da se ne optereti snaga mišića.“<sup>124</sup> Po uzoru na Taylora, kroz minuciozno proučavanje pokreta zidara u polaganju cigli, gospodin Gilbreth je smanjio svoje kretanje s osamnaest pokreta po cigli na pet, pa čak i na samo dva pokreta po cigli. Sve detalje ove analize dao je struci u poglavlju pod naslovom *Motion Study*, svoje knjige koju je nazvao *Bricklaying*

---

<sup>124</sup> Perko-Šeparović, I. (1975). Teorije organizacije. Zagreb: Školska knjiga, str. 10.

*System*, koju je objavila izdavačka kuća *Myron C. Clerk, New York i Chicago; E. F. N. Spon*, iz Londona.<sup>125</sup>

Analiza metode koju je g. Gilbreth koristio u smanjenju gibanja svojih zidara s osamnaest na pet pokazuje da je ovo poboljšanje napravljeno na tri različita načina:

Prvi. On je u potpunosti odbacio određene pokrete za koje su zidari u prošlosti vjerovali da su potrebni, a za koje je pažljivim proučavanjem i prosudbom dokazao da su beskorisni.<sup>126</sup>

Drugi. Uveo je jednostavna sredstva, kao što su podesiva skela i stol za držanje cigli, pomoću kojih, uz vrlo malo suradnje jeftinog radnika, u potpunosti eliminira mnogo zamornih i dugotrajnih pokreta zidara koji nema skelu i stol.<sup>127</sup>

Treći. On uči svoje zidare da rade jednostavne pokrete s obje ruke u isto vrijeme, dok su ranije najprije dovršili pokret desnom rukom pa kasnije napravili pokret lijevom rukom. Na primjer, g. Gilbreth uči svoje zidare da pokupe ciglu lijevom rukom i u istom trenutku desnom rukom uzmu lopaticu punu žbuke.<sup>128</sup>

Rezultati ove studije su pokazali da zidar, nakon što je postao vješt u novim metodama, postavi prosječno 350 cigli u satu, dok je prosječna brzina obavljanja ovog posla starim metodama bila 120 cigli po zidaru u satu.<sup>129</sup> S ciljem individualizacije svojih radnika i poticanja svakog od njih da da sve od sebe, gospodin Gilbreth je također razvio metodu za mjerenje i bilježenje broja cigli koje je svaki zidar položio, te im u čestim intervalima rekao koji je to broj.<sup>130</sup>

---

<sup>125</sup> Taylor, Frederick Winslow (1911.). *Načela znanstvenog upravljanja*. New York i London: Harper & Brothers, str. 79.

<sup>126</sup> Isto, str. 80.

<sup>127</sup> Isto, str. 80.

<sup>128</sup> Isto, str. 80.

<sup>129</sup> Isto, str. 81.

<sup>130</sup> Isto, str. 81.

Vjerojatno je ovo pojednostavljenje kretanja zidara i ranije otkriveno, ali nijedan zidar nije mogao sam povećati svoju brzinu usvajanjem ove metode jer zidovi oko zgrade moraju rasti istom brzinom. Dakle, zidar ne može raditi brže od onog pored njega niti ima ovlast da natjera druge zidare da rade brzo kao on. Brži rad može se osigurati samo provedbom standardizacije metoda, prisilnim usvajanjem najboljih alata i radnih uvjeta te prisilnom suradnjom, a dužnost provođenja standarda i suradnje leži na upravi.<sup>131</sup> Uprava mora kontinuirano dodjeljivati jednog ili više učitelja svakom novom radniku kako bi usvojili nove i jednostavnije pokrete, a sporije radnike mora stalno promatrati i pružati im pomoć u radu sve dok ne postignu odgovarajuću brzinu. Sve one koji neće ili ne mogu raditi u skladu s novim metodama i pri većoj brzini treba otpustiti. Uprava također mora razumjeti da se radnici neće podvrgnuti rigidnoj standardizaciji i neće se dodatno truditi, osim ako za to dobiju dodatnu plaću. Sve to uključuje individualno proučavanje i postupanje, međutim u prošlosti se s njima radilo u velikim skupinama. Uprava također mora paziti da pomoćnici (koji pripremaju cigle i žbuku i podešavaju skele itd.) surađuju sa zidarima radeći svoj posao pravilno i pravodobno; uprava također mora obavijestiti svakog zidara o napretku koji postiže, kako ne bi nenamjerno smanjio svoj tempo rada.

Upravo posao uprave omogućuje ovo veliko poboljšanje te bez uprave radnik ne bi mogao postići ove zapanjujuće rezultate čak i da zna nove metode. Gilbrethova metoda zidanja daje jednostavnu ilustraciju istinske i učinkovite suradnje gdje samo nekoliko ljudi u upravi (svaki na svoj način) pomaže svakom radniku pojedinačno, s jedne strane, proučavajući njegove potrebe i njegove nedostatke i učeći ga boljim i

---

<sup>131</sup> Isto, str. 83.

bržim metodama, a s druge strane, pazeći da svi drugi radnici s kojima dolazi u kontakt pomažu i surađuju s njim radeći svoj dio posla ispravno i brzo.

Jasno je da je Gilbrethov uspjeh posljedica korištenja četiri načela koji čine bit znanstvenog upravljanja.

Prvo. Razvoj (od strane uprave, a ne radnika) znanosti o zidanju, sa strogim pravilima za svaki pokret radnika, te savršenstvo i standardizacija svih alata i radnih uvjeta.

Drugo. Pažljiv odabir i naknadna obuka zidara da budu prvoklasni radnici i eliminacija svih radnika koji odbijaju ili nisu u stanju usvojiti najbolje metode.

Treće. Spajanje prvoklasnog zidara i znanosti o zidanju, kroz stalnu pomoć i budnost uprave, te kroz plaćanje velikog dnevnog bonusa za brzi rad i obavljanje onoga što mu se kaže.

Četvrto. Gotovo jednaka podjela rada i odgovornosti između radnika i uprave. Cijeli dan uprava radi gotovo rame uz rame s radnicima, pomažući, ohrabrujući i izgladujućim im put, dok je u prošlosti stajala na jednoj strani, pružala radnicima, ali malo pomoći, i stavljala na njih gotovo cjelokupnu odgovornost u pogledu metoda, alata, brzine i skladne suradnje.

Od ta četiri elementa, prvi (razvoj znanosti o zidanju) je najvažniji (u većini slučajeva), najzanimljiviji i najspektakularniji.<sup>132</sup> Međutim, i preostala tri su prijeko potrebna za uspjeh.

---

<sup>132</sup> Isto, str. 85.

## 8.4. Pregled biciklističkih kuglica

Također, postoje slučajevi u kojima se znanstveni odabir radnika računa za više od svega. Slučaj ove vrste dobro je ilustriran u vrlo jednostavnom, iako neobičnom radu pregleda biciklističkih kuglica.

Kada je pomama za biciklima bila na vrhuncu, u ležajevima bicikala godišnje se koristilo nekoliko milijuna malih kuglica od kaljenog čelika. A među dvadeset i više operacija koje su se koristile u izradi čeličnih kuglica, možda je najvažniji bio pregled nakon konačnog poliranja kako bi se uklonile sve napuknute (od vatre) ili na drugi način nesavršene kuglice prije pakiranja.

Taylor je dobio zadatak reorganizacije tvornice bicikala.<sup>133</sup> Sto dvadeset i više žena koje su pregledavale kuglice bile su zaposlene dugi niz godina i vješte u svojim poslovima. Međutim, u ovom slučaju utvrđeno je da su radile deset i pol sati dnevno (pri čemu su subotom radile pola radnog vremena).<sup>134</sup>

Njihov se rad sastojao od postavljanja reda malih poliranih čeličnih kuglica na poleđinu lijeve ruke, u nabor između dva prsta pritisnuta zajedno, a dok su se prevrtale iznova i iznova, bile su minuciozno pregledane na jakom svjetlu uz pomoć magneta koji se držao u desnoj ruci.<sup>135</sup> Neispravne kuglice su bačene u posebne kutije. Tražene su četiri vrste neispravnih kuglica - udubljene, mekane, izgrebane i napuknute vatrom - i uglavnom su ti nedostaci bili toliko mali da su bili nevidljivi oku koje nije posebno trenirano za ovaj posao. To je zahtijevalo najveću pozornost i koncentraciju, tako da je živčana napetost djevojaka koje su pregledavale kuglice (u nastavku: inspektorica) bila znatna, unatoč činjenici da su udobno sjedile i nisu bile fizički umorne.

---

<sup>133</sup> Isto, str. 86.

<sup>134</sup> Isto, str. 87.

<sup>135</sup> Isto, str. 87.

Jedna jednostavna studija pokazala je da se velik dio radnog vremena proveo u praznom hodu jer je radno vrijeme bilo predugo, tako da su prije dolaska g. Sanforda E. Thompsona, koji je proveo znanstvenu studiju cijelog procesa, odlučili skratiti radno vrijeme.<sup>136</sup> Stari poslovođa dobio je zadatak da intervjuira svaku od boljih i utjecajnijih inspektorica i uvjeri ih da mogu obaviti jednako posla u deset sati umjesto deset i pol sati za istu dnevnu plaću. Za otprilike dva tjedna poslovođa je izvijestio da odobravaju promjenu. Međutim, Taylor je smatrao da bi kvalitetnije bilo provesti glasanje o novom prijedlogu nakon kojeg se jednoglasno ispostavilo da inspektorice ne žele nikakvu promjenu. To je poštivao nekoliko mjeseci, a onda je ipak odlučio skratiti radno vrijeme na 10 sati, pa 9 i pol, zatim 9 i na kraju na 8 i pol sati (sve za istu plaću) pri čemu se svakim skraćivanjem radnog vremena proizvodnja povećavala, a ne smanjila.

Promjena iz stare u znanstvenu metodu rada u ovom slučaju napravljena je pod vodstvom g. Sanforda E. Thompsona, vrlo iskusnog čovjeka u proučavanju pokreta i vremena, pod općim nadzorom gospodina H. L. Gantta.<sup>137</sup>

U fiziološkim odjelima sveučilišta redovito su se provodili eksperimenti kako bi se utvrdio „osobni koeficijent“ testiranog čovjeka.<sup>138</sup> To se postiže iznenadnim dovođenjem nekog predmeta, na primjer slova A ili B, unutar raspona vida subjekta, koji, u trenutku kada prepozna pismo, mora učiniti neku određenu stvar, poput pritiskanja određenog električnog gumba.<sup>139</sup> Vrijeme koje protekne od trenutka kada slovo dođe unutar raspona vida do trenutka kada subjekt pritisne gumb točno se bilježi osjetljivim znanstvenim instrumentom.<sup>140</sup>

---

<sup>136</sup> Isto, str. 87.

<sup>137</sup> Isto, str. 89.

<sup>138</sup> Isto, str. 89.

<sup>139</sup> Isto, str. 89.

<sup>140</sup> Isto, str. 89.

Ovaj test uvjerljivo pokazuje da postoji velika razlika u „osobnom koeficijentu“ različitih pojedinaca. Neki se rađaju s neobično brzim moćima percepcije praćenim brzom reakcijom; poruka se gotovo odmah prenosi iz oka u mozak, a mozak jednako brzo reagira slanjem odgovarajuće poruke u ruku. Za ljude ove vrste kaže se da imaju nizak „osobni koeficijent“, dok oni spore percepcije i spore reakcije imaju visok „osobni koeficijent“.<sup>141</sup> Kvaliteta koja je najpotrebnija inspektorima biciklističkih kuglica je nizak osobni koeficijent. Naravno, potrebne su i uobičajene kvalitete izdržljivosti i marljivosti. Idući korak bio je isključiti sve djevojke koje nisu imale nizak „osobni koeficijent“ što je, nažalost, značilo otpuštanje mnogih najinteligentnijih, najmarljivijih i najpouzdanijih djevojaka, a istovremeno su se uvodile i druge promjene.

Jedna od opasnosti koja se javlja kada plaća na bilo koji način ovisi o količini obavljenog posla, jest da se kvaliteta može pogoršati u nastojanju da se količina poveća. Stoga je u gotovo svim slučajevima potrebno poduzeti određene korake kako bi se spriječio bilo kakav pad kvalitete, i to prije poduzimanja mjera za povećanje količine.

Kvaliteta je u odabiru neispravnih kuglica bila sama bit pa je idući korak bio uvođenje „postupka temeljite provjere“ (*over-inspection*).<sup>142</sup> Četiri žene kojima se najviše vjeruje svakodnevno su dobivale puno kuglica koje su dan prije već pregledane od strane redovnih inspektorica; predradnik je promijenio broj koji identificira skupinu kuglica tako da nijedna od inspektorica zaduženih za postupak temeljite provjere (*over-inspectors*, u nastavku: temeljite inspektorice) nije znala čiji rad pregledava. Osim toga, jednu od skupina koje su pregledale četiri temeljite inspektorice sljedećeg je dana pregledala

---

<sup>141</sup> Isto, str. 89.

<sup>142</sup> Isto, str. 90.

glavna inspektorica (*chief inspector*), odabrana zbog njezine posebne točnosti i integriteta.

Usvojeno je učinkovito sredstvo za provjeru poštenosti i točnosti postupka temeljite provjere. Svaka dva ili tri dana puno kuglica posebno je pripremao predradnik, koji je izbrojao određeni broj savršenih kuglica i dodao zabilježeni broj neispravnih kuglica svake vrste.<sup>143</sup> Ni redovne inspektorice ni temeljite inspektorice nisu imale kako razlikovati ovu pripremljenu skupinu od redovnih. Na taj je način uklonjeno svako iskušenje radnica da naruše kvalitetu posla.

Nakon što su se osigurali od pogoršanja kvalitete, usvojena su učinkovita sredstva za povećanje proizvodnje. Vodila se točna dnevna evidencija o količini i kvaliteti obavljenog posla kako bi se isključile bilo kakve osobne predrasude predradnika i osigurala apsolutna nepristranost i pravda za svaku inspektoricu. U relativno kratkom vremenu to je omogućilo predradniku da pobudi ambicije svih inspektorica povećanjem plaća onima koje su pregledavale velike količine uz dobru kvalitetu, a istovremeno smanjujući plaću onima koje su bile nemarne i otpuštajući one koje su se pokazale nepopravljivo sporima ili nepažljivima. Zatim je pažljivo ispitan način na koji je svaka žena provodila svoje vrijeme korištenjem štoperice i bilježenjem praznina, kako bi se utvrdilo koliko brzo treba obaviti svaku vrstu pregleda i koji su točni uvjeti u kojima svaka žena može obaviti svoj posao najbrže i najbolje, dok se istovremeno pazilo da im zadaci ne budu previše teški kako ne bi došlo do prekomjernog umora i iscrpljenosti. Ovo je istraživanje pokazalo da su djevojke provele znatan dio svog vremena ili u djelomičnoj besposlenosti, razgovoru i napola radeći, ili zapravo ne radeći ništa. Čak i kada je radno vrijeme skraćeno s 10 i pol na 8 i pol sati, pokazalo se da su nakon

---

<sup>143</sup> Isto, str. 91.



otprilike sat i pol dosljednog rada počele biti nervozne. Stoga su dogovorili odmor od deset minuta nakon svakih 75 minuta rada.<sup>144</sup> Tijekom tih odmora (dva ujutro i dva popodne) bile su dužne prekinuti rad i ohrabrene da napuste svoja radna mjesta, hodaju okolo, razgovaraju itd. Sve to omogućilo je da stvarno mirno rade umjesto da se pretvaraju da to čine.

I tek nakon ovih faza reorganizacije (pravilan odabir inspektorica, mjere opreza kako ne bi došlo do pretjerivanja s količinom posla, uklanjanje iskušenja da se naruši kvaliteta posla i uspostavljanje najpovoljnijih radnih uvjeta) treba poduzeti posljednji korak, a to su visoke plaće. Plaća svake djevojke povećana je proporcionalno količini njezine proizvodnje, a također još proporcionalnije točnosti njezina rada (ovaj sistem Taylor naziva *differential rate piece work*).<sup>145</sup>

Konačni ishod svih promjena bio je da je trideset i pet žena obavilo posao koji je prije obavljalo sto dvadeset.<sup>146</sup> K tome je točnost rada pri većoj brzini bila dvije trećine veća nego pri prethodnoj sporij brzini.<sup>147</sup>

Koristi koje su iz tih promjena proizašle za radnice su:

Prvo. 80 do 100 posto veće plaće nego prije.<sup>148</sup>

Drugo. Skraćeno dnevno radno vrijeme s 10 i pol na 8 i pol sati (subotom samo pola radnog vremena), uključujući četiri pravilno raspoređena odmora što je onemogućilo preopterećenje radnica.

---

<sup>144</sup> Isto, str. 92.

<sup>145</sup> Isto, str. 93.

<sup>146</sup> Isto, str. 95.

<sup>147</sup> Isto, str. 95.

<sup>148</sup> Isto, str. 95.

Treće. Briga i zanimanje uprave za svaku radnicu pojedinačno te podrška kroz mogućnost oslonca na pomoćnika i učitelja iz redova uprave ukoliko nešto pođe po zlu.<sup>149</sup>

Četvrto. Dva uzastopna dana odmora (plaćena) svaki mjesec.<sup>150</sup>

Koristi koje su iz tih promjena proizašle za tvrtku bile su:

Prvo. Značajno poboljšanje kvalitete proizvoda.

Drugo. Značajno smanjenje troškova pregledavanja, unatoč dodatnim troškovima za rad službenika, učitelja, studiju vremena, postupak temeljite provjere i isplatu većih plaća.<sup>151</sup>

Treće. Između uprave i zaposlenika razvio se prijateljski odnos, što je onemogućilo štrajk ili bilo koje druge probleme s radnom snagom.

Ovi rezultati proizašli su iz mnogih promjena. Međutim, ono što je činilo najveću razliku bio je pažljiv odabir žena s brzom percepcijom (s niskim osobnim koeficijentom), to jest znanstveni odabir radnika.

## **8.5. Proizvodnja strojeva**

Tvrtka, koja je zapošljavala oko tristo ljudi, koja je proizvodila isti stroj deset do petnaest godina, poslala je upit može li se ostvariti bilo kakav profit uvođenjem znanstvenog upravljanja. Načelnik je bio izrazito nezadovoljan kada mu je rečeno da se usvajanjem upravljanja zadacima proizvodnja, s istim brojem ljudi i strojeva, može više nego udvostručiti. Unatoč sumnji da je to lažno hvalisanje, spremno se složio da

---

<sup>149</sup> Isto, str. 96.

<sup>150</sup> Isto, str. 96.

<sup>151</sup> Isto, str. 96.

izaberu neki od strojeva koji će po proizvodnji predstavljati prosjek strojarnice te da se na tom stroju dokaže ta tvrdnja.

Najprije je napravljen pažljiv zapis o vremenu koje je potrebno za obradu svakog od dijelova te je vođen zapis o vremenu potrebnom za pripremu rada u stroju i završetak rada u stroju. Na taj način saznalo se koliko „poštenog dnevnog rada“ u prosjeku obavi taj stroj te su primijenili načela znanstvenog upravljanja.

Pomoću četiri prilično složena mehanička uređaja koja se zovu *slide-rules*<sup>152</sup>, posebno napravljena u svrhu određivanja kapaciteta strojeva za rezanje metala, napravljena je pažljiva analiza svakog elementa ovog stroja.<sup>153</sup> Takvi uređaji koriste za matematičke izračune kao što su množenje i dijeljenje: u najjednostavnijem obliku, jedan komad klizi uz drugi komad, a svaki je komad označen logaritamskom ljestvicom.<sup>154</sup> Složeniji klizač ima logaritamsku skalu ili skalu koja daje trigonometrijske funkcije.<sup>155</sup> *Slide-rules* su danas zamijenjeni elektroničkim kalkulatorima.<sup>156</sup> Nakon svih potrebnih analiza i preinaka koje su se ticale stroja, pokretanje stroja prema znanstvenim načelima rezultiralo je od dva i pol do devet puta većom brzinom.<sup>157</sup>

Prijelaz od upravljanja neodređenim metodama („odokativnim“) do znanstvenog upravljanja uključuje, međutim, ne samo proučavanje koja je odgovarajuća brzina za obavljanje posla i preuređenje alata i pribora, već i potpunu promjenu mentalnog odnosa svih radnika prema svom poslu i prema svojim poslodavcima. Fizička

---

<sup>152</sup> Slide rule,

<https://www.oxfordreference.com/display/10.1093/oi/authority.20110803100511220;jsessionid=2646FB57AECFF241A231A774811BEF2B?rskey=rpy6rd&result=1>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.

<sup>153</sup> Taylor, Frederick Winslow (1911.). Načela znanstvenog upravljanja. New York i London: Harper & Brothers, str. 99.

<sup>154</sup> Slide rule,

<https://www.oxfordreference.com/display/10.1093/oi/authority.20110803100511220;jsessionid=2646FB57AECFF241A231A774811BEF2B?rskey=rpy6rd&result=1>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.

<sup>155</sup> Isto.

<sup>156</sup> Isto.

<sup>157</sup> Taylor, Frederick Winslow (1911.). Načela znanstvenog upravljanja. New York i London: Harper & Brothers, str. 100.

poboljšanja u strojevima i studija nakon koje slijedi minuciozno proučavanje sa štopericom, mogu se napraviti relativno brzo. No, promjena mentalnog stava i navika tristotinjak i više radnika može se postići samo polako i kroz dugi niz praktičnih primjera kako bi se svakom radniku pokazala korist koju će steći suradnjom u svakodnevnom radu s drugima i upravom.

U roku od tri godine u ovoj radionici proizvodnja je bila više nego udvostručena po radniku i po stroju.<sup>158</sup> Radnici su bili pažljivo odabrani i u gotovo svim slučajevima promaknuti na više radno mjesto, a njihovi učitelji (funkcionalni predradnici) toliko su ih osposobili da su mogli zaraditi veće plaće nego ikad prije. Prosječno povećanje dnevne zarade svakog radnika iznosilo je oko 35 posto, dok je istodobno ukupni iznos plaća isplaćenih za obavljanje određenog posla bio manji nego prije.<sup>159</sup> Ovo povećanje brzine obavljanja posla, naravno, uključivalo je uvođenje brzih metoda umjesto odokativnih metoda i složenu analizu ručnog rada (rad koji ovisi o ručnoj spretnosti i brzini radnika, a koji je neovisan o radu stroja). Vrijeme uštedjeno u ručnom radu u mnogim je slučajevima bilo veće čak i od vremena uštedjenog u strojnom radu.

## **9. Koraci razvoja jednostavnog zakona**

Znanost koja postoji u većini mehaničarskih umjetnosti je vrlo jednostavna, toliko da ih prosječan čovjek ne bi usporedio sa znanošću. U većini obrta znanost se razvija kroz relativno jednostavnu analizu i vremensko proučavanje pokreta radnika koje on poduzima za obavljanje malog dijela svog posla, a tu studiju vremena i pokreta obično provodi čovjek opremljen samo štopericom i pravilno vođenim bilješkama.<sup>160</sup> Opći koraci koje treba poduzeti u razvoju jednostavnog zakona ove vrste su sljedeći:

---

<sup>158</sup> Isto, str. 101.

<sup>159</sup> Isto, str. 101.

<sup>160</sup> Isto, str. 117.

1. pronaći 10 ili 15 različitih radnika (po mogućnosti iz različitih dijelova zemlje) koji su posebno vješti u obavljanju određenog posla koji treba analizirati,
2. proučiti točan niz osnovnih operacija ili pokreta koje svaki od njih koristi u obavljanju posla koji se istražuje, kao i sredstva koja se koriste,
3. uz pomoć štoperice proučiti vrijeme potrebno za svaki od ovih elementarnih pokreta, a zatim odabrati najbrži način obavljanja svakog elementa posla,
4. ukloniti sve netočne, spore i beskorisne pokrete, te
5. nakon uklanjanja svih nepotrebnih pokreta, prikupiti u jednu seriju najbrže i najbolje pokrete, kao i najbolja sredstva.<sup>161</sup>

Ova jedna nova serija zatim zamjenjuje deset ili petnaest lošijih serija pokreta koje su prije bile u upotrebi. Najbolja serija pokreta postaje najbolja metoda koja se standardizira.<sup>162</sup> Najprije se o toj metodi podučavaju učitelji (ili funkcionalni predradnici), a onda i svaki radnik.

Razvoj znanosti koja bi zamijenila neodređene, tj. odokativne metode mogu provesti obični, svakodnevni ljudi bez ikakve znanstvene obuke; ali to zahtijeva evidenciju, sustav i suradnju tamo gdje je u prije postojao samo individualni napor.

## **10. Elementi mehanizma znanstvenog upravljanja**

Možda najistaknutiji pojedinačni element u suvremenom znanstvenom upravljanju je ideja zadatka.<sup>163</sup> Rad svakog radnika uprava u potpunosti planira barem jedan dan unaprijed, a svaki radnik u većini slučajeva dobiva cjelovite pisane upute, koje detaljno opisuju zadatak koji treba obaviti, kao i sredstva koja će se koristiti u obavljanju posla. Posao koji je unaprijed planiran na ovaj način predstavlja zadatak koji treba riješiti, ne

---

<sup>161</sup> Isto, str. 117.

<sup>162</sup> Isto, str. 118.

<sup>163</sup> Isto, str. 39.

samo radnik, već u gotovo svim slučajevima radnik i uprava zajednički. Taj zadatak određuje što treba učiniti, kako to treba učiniti i točno vrijeme predviđeno za njegovo izvršenje. I kad god radnik uspije izvršiti svoj zadatak kako treba, i u određenom roku, dobiva dodatak od 30 do 100 posto na redovnu plaću. Međutim, treba jasno razumjeti da radnik ni u kojem slučaju nije pozvan raditi tempom koji bi bio štetan za njegovo zdravlje. Zadatak je uvijek reguliran tako da radnik koji je prikladan za svoj posao napreduje radeći određenim tempom tijekom dugog razdoblja godina i postaje sretniji i prosperitetniji, umjesto da bude preopterećen. Znanstveno upravljanje sastoji se u velikoj mjeri u pripremi i izvršavanju tih zadataka.<sup>164</sup>

Eksperimenti na radnicima pokazali su da je nemoguće natjerati radnike da rade više od prosječnih radnika oko sebe, osim ako im se osigura veliko i trajno povećanje plaće.<sup>165</sup> Radnik, međutim, mora biti potpuno siguran da će to povećanje biti trajno.<sup>166</sup>

Dakle, ideja zadatka i bonus čine preduvjet korištenja gotovo svih ostalih elemenata kao što su: odjel za planiranje, točno proučavanje vremena, standardizacija metoda i sredstava, sustav usmjeravanja, obuka funkcionalnih predradnika ili učitelja, itd.<sup>167</sup>

Potreba za sustavnim podučavanjem radnika kako raditi na najbolji mogući način nekoliko je puta spomenuta. Stoga se čini poželjnim detaljnije objasniti kako se to učenje obavlja. U slučaju strojarnice, detaljne pisane upute o najboljem načinu obavljanja svakog elementa posla unaprijed priprema nekoliko radnika u odjelu planiranja od kojih svaki ima svoju specijalnost ili funkciju.<sup>168</sup> Jedan od njih je, na primjer, stručnjak za odgovarajuće brzine i alate za rezanje koji će se koristiti te

---

<sup>164</sup> Isto, str. 39.

<sup>165</sup> Isto, str. 121.

<sup>166</sup> Isto, str. 121.

<sup>167</sup> Isto, str. 122.

<sup>168</sup> Isto, str. 122.

upotrebljava *slide-rules* kao pomoćno sredstvo u postizanju odgovarajuće brzine, itd. Drugi analizira najbolje i najbrže pokrete koje radnik može napraviti u postavljanju rada u stroju itd. Treći kroz zapise o proučavanju vremena izrađuje raspored s odgovarajućom brzinom za obavljanje svakog elementa posla. Sve te upute napisane su na jednom listu papira.

Mehanizam znanstvenog upravljanja predstavljen je Američkom društvu inženjera strojarstva.<sup>169</sup> Kao elementi ovog mehanizma mogu se navesti:

1. proučavanje vremena, s odgovarajućim sredstvima i metodama potrebnim za pravilno proučavanje,
2. funkcionalno ili podijeljeno pregradništvo,
3. standardizacija svih alata i sredstava, kao i postupaka ili pokreta radnika,
4. poželjnost sobe ili odjela za planiranje,
5. korištenje *slide-rules* i sličnih alata za uštedu vremena,
6. upute za radnika,
7. ideja zadatka u upravljanju, popraćena velikim bonusom za uspješno izvršavanje zadatka,
8. diferencijalna stopa (*differential rate piece work*<sup>170</sup>),
9. mnemonički sustavi za razvrstavanje proizvedenih proizvoda kao i sredstva koja se koriste u proizvodnji,
10. sustav usmjeravanja,
11. moderni sustav troškova, itd.<sup>171</sup>

---

<sup>169</sup> Isto, str. 129.

<sup>170</sup> Vidi *supra*, str. 37.

<sup>171</sup> Taylor, Frederick Winslow (1911.). Načela znanstvenog upravljanja. New York i London: Harper & Brothers, str. 130.

To su, međutim, samo elementi mehanizma upravljanja. Znanstveno upravljanje, u svojoj biti, sastoji se od određene filozofije, koja rezultira, kao što je prethodno navedeno, kombinacijom četiri velika temeljna načela upravljanja. Ukratko su to:

1. razvoj znanosti,
2. znanstveni odabir radnika,
3. obrazovanje i razvoj radnika, te
4. bliska suradnja između uprave i radnika.

Kada se, međutim, elementi ovog mehanizma, kao što su proučavanje vremena, funkcionalno predradništvo itd., koriste bez pratnje istinske filozofije upravljanja, rezultati su u mnogim slučajevima katastrofalni. I, nažalost, ljudi koji čvrsto vjeruju u moć načela znanstvenog upravljanja prebrzo rade promjene iz starog tipa u novi, ne obazirući se na upozorenja onih koji su već prošli kroz to te se često susreću s ozbiljnim problemima, a ponekad i štrajkovima, nakon čega slijedi neuspjeh.

Problem koji se ističe kod prijelaza iz upravljanja „inicijativom i poticajem“ u znanstveno upravljanje je potpuna revolucija mentalnog stava i navika svih onih koji se bave upravljanjem, kao i radnika. A ta se promjena može donijeti tek postupno i kroz davanje mnogih praktičnih primjera radniku koji ga uvjeravaju u superiornost novog nad starim načinom obavljanja posla. Ova promjena mentalnog stava radnika imperativno zahtijeva vrijeme. To je nemoguće požuriti. Također, potrebno je odvojiti dovoljno vremena za obuku funkcionalnih predradnika ili učitelja kako bi bili osposobljeni da vode i obrazuju radnike. Pokušaji „staromodnih“ predradnika naoružanih samo svojim novim oružjem (proučavanje vremena) dovode do neuspjeha. Oni bi natjerali radnike da rade puno više i bez velikog povećanja plaće, umjesto da ih postupno podučavaju i vode prema novim metodama, te ih uvjeravaju kroz praktične primjere da znanstveno upravljanje za njih znači nešto teži rad, ali i daleko veći prosperitet. Rezultat tog



nepoštivanja temeljnih načela bio je niz štrajkova, nakon čega je uslijedio „pad“ ljudi koji su pokušali izvršiti promjenu, te povratak u daleko gore uvjete od onih koji su postojali prije nego što su napori uloženi.<sup>172</sup> Čak i u jednostavnoj tvrtki potrebno je od dvije do tri godine za kvalitetnu promjenu, a u nekim slučajevima od četiri do pet godina.<sup>173</sup>

Prvih nekoliko promjena koje utječu na radnike treba uvoditi izuzetno sporo, baveći se samo jednim po jednim radnikom sve dok ne prijeđu iz starog u novi način upravljanja. Nakon što se prođe točka gdje je jedna četvrtina ili jedna trećina radnika promijenila stav, kreće vrlo brzi napredak, jer otprilike u to vrijeme, dolazi do revolucije u javnom mnijenju cijele tvrtke i praktički svi radnici koji rade po starom sustavu postaju željni podijeliti koristi koje su primili oni koji rade u skladu s novim sustavom.<sup>174</sup>

S tim u vezi, Taylor tvrdi da tijekom trideset godina koliko je bio uključen u uvođenje znanstvenog upravljanja nije bilo niti jednog štrajka kada se radilo u skladu s njegovim načelima.<sup>175</sup> Također, oni radnici koji su radili u novom sustavu, uvijek su bili zadovoljni povećanjem plaće, dok su njihovi poslodavci bili jednako zadovoljni povećanjem dividendi.

Znanstveno upravljanje nije nužno neki veliki izum ili otkriće. Međutim, uključuje određenu kombinaciju elemenata koji nisu postojali u prošlosti, a to je staro znanje koje je tako prikupljeno, analizirano, grupirano i klasificirano u zakone i pravila da čini znanost - praćeno potpunom promjenom mentalnog stava radnika, kao i uprave, te njihovog međusobnog odnosa i odnosa prema njihovim dužnostima i odgovornostima. U suštini, to nije jedan element, već cijela kombinacija koja čini znanstveno upravljanje:

---

<sup>172</sup> Isto, str. 130.

<sup>173</sup> Isto, str. 131.

<sup>174</sup> Isto, str. 132.

<sup>175</sup> Isto, str. 135.

znanost umjesto *rule of thumb*, harmonija umjesto nesloge, suradnja umjesto individualizma, maksimalni rezultat umjesto ograničenog, te razvoj svakog radnika do njegove najveće učinkovitosti i prosperiteta.<sup>176</sup>

## **11. Praktični primjeri primjene načela znanstvenog upravljanja danas**

Kako bi ovaj rad bio relevantniji u odnosu na sadašnjost i javnu upravu, potrebno je pokušati primijeniti četiri načela Taylorove filozofije na one djelatnosti i poslove koji su razvijeni i prisutni danas, a pripadaju javnom sektoru. Prema definicijama Međunarodnog monetarnog fonda, hrvatski javni sektor sastoji se od:

- 1) opće države koju čine središnja (tu se ubrajaju proračunski korisnici i izvanproračunski fondovi), lokalna i regionalna država, te
- 2) javnih poduzeća (društava).<sup>177</sup> „Hrvatska javna poduzeća prema Zakonu o proračunu (NN 87/08) čine sve pravne osobe u većinskom izravnom ili neizravnom državnom vlasništvu, čije su dionice ili poslovni udjeli u portfelju Republike Hrvatske, ili u kojima Republika Hrvatska ima osnivačka (vlasnička) prava, a dijele se na financijska i nefinancijska.“<sup>178</sup>

Kao primjer takve djelatnosti poslužit će komunalna djelatnost koju obavlja Komunalno poduzeće d.o.o. iz Križevaca. U nastavku se nalazi slika organizacijske sheme Društva.

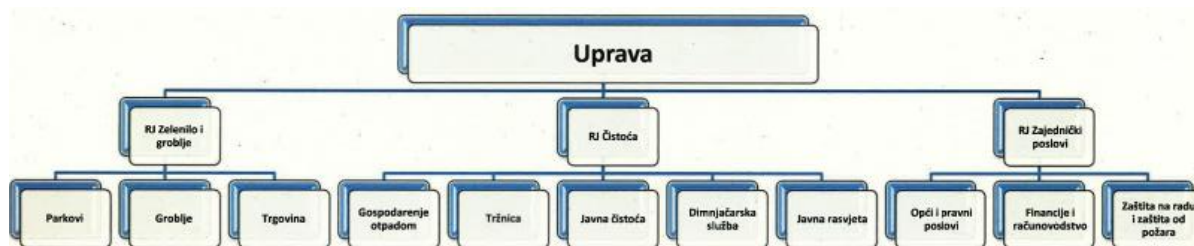
---

<sup>176</sup> Isto.

<sup>177</sup> Bejaković, P., Bratić, V. i Vukšić, G. (2010). Zaposleni u javnom sektoru – međunarodne usporedbe. Newsletter : povremeno glasilo Instituta za javne financije, 12. (51), 1-6, str. 2. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:242:099857>.

<sup>178</sup> Isto.

Slika 1. Organizacijska struktura Komunalnog poduzeća d.o.o. (Izvor: Pravilnik o unutarnjem ustroju i sistematizaciji poslova Komunalnog poduzeća d.o.o.)



Osim navedenog poduzeća, za primjer su izabrana radna mjesta Agencije za odgoj i obrazovanje te Ministarstva mora, prometa i infrastrukture.

### 11.1. Poslovna tajnica

Kao dio radne jedinice (u nastavku: RJ) zajedničkih poslova, jedno od radnih mjesta namijenjeno je Poslovnoj tajnici koja za rad odgovara Voditelju pravnih i općih poslova, Rukovoditelju radne jedinice računovodstvo i financije i Direktor. <sup>179</sup> Uvjeti koji trebaju biti ispunjeni za ovo radno mjesto su srednja stručna sprema i poznavanje rada na računalu. <sup>180</sup> Poslovi i radni zadaci koji su pripisani Poslovnoj tajnici su:

1. svi administrativni poslovi za RJ Zajedničke službe,
2. vođenje urudžbenog zapisnika i ostalih sličnih evidencija,
3. svi poslovi vezani za otpremu i prijem pošte,
4. rad sa strankama u okviru administrativnih poslova, prijema ili predaje podnesaka, isprava i slično, davanje obavijesti, informacija i drugo,
5. poslovi za potrebe RJ Zajedničkih službi,
6. poslovi arhivistike, te
7. drugi poslovi prema nalogu neposrednog rukovoditelja. <sup>181</sup>

<sup>179</sup> Pravilnik o unutarnjem ustroju i sistematizaciji poslova Komunalnog poduzeća d.o.o., str. 16. Dostupno na: <https://komunalno.hr/wp-content/uploads/2022/03/Pravilnik-o-unutarnjem-ustroju-i-sistematizaciji-poslova.pdf>.

<sup>180</sup> Isto, str. 16.

<sup>181</sup> Isto, str. 16.

Prvo načelo koje bi trebalo primijeniti na ovo radno mjesto je razvoj znanosti za svaku radnju koju obavlja poslovna tajnica. S obzirom na širinu opsega poslova, koji se mogu podrazumijevati pod administrativne, arhivističke i druge navedene poslove i zadatke, te s obzirom na njihovu složenost, teško se može razviti znanost u okviru ovog radnog mjesta. Razlog tome je, osim širine opsega poslova i složenosti, činjenica da mnogi od navedenih poslova i zadataka zahtijevaju snalažljivost, reakciju i rješenje u danom trenutku ovisno o postojećim okolnostima. Primjeri koje je Taylor pružio temelje se na fizičkim radnjama dok se ovaj primjer, a i mnogi drugi primjeri sadašnjice, temelji više na intelektualnoj sposobnosti i intelektualnom vlasništvu (u najširem smislu riječi - obrazovanju). Iako se i ovakvi poslovi mogu rutinizirati, u danom primjeru ima ih toliko da vjerojatno svaki radni dan izgleda drugačije jer su zahtjevi i prioriteti svakog dana drugačiji.

Drugo načelo odnosi se na odabir radnika s obzirom na njegove specifične sposobnosti te na njegovu daljnju obuku. Ovo načelo primjenjivo je u današnje vrijeme u svim područjima zapošljavanja pa tako i ovdje. Svaka organizacija i svaki poslodavac pridaje veliki značaj odabiru osoblja te u tom postupku pokušava saznati što više informacija o potencijalnom zaposleniku putem intervjua, testova, upita o stečenom obrazovanju, iskustvu, sklonosti osobe za određeni posao, stavovima i slično. Isto tako, poslodavac opisuje fizičke i psihološke uvjete rada. Obuka također igra važnu ulogu u svakom poduzeću jer se na taj način stječu nova znanja i vještine te se zaposleniku pruža sigurnost u zadržavanje posla ili čak mogućnost napredovanja u karijeri. Kvalificirani pojedinci povećavaju kvalifikacije poduzeća u cjelini. U ovom primjeru osoba je kvalificirana ako ima završenu srednju školu i poznaje rad na računalu. To znači da osoba koja nema srednju stručnu spremu, odnosno ima višu ili visoku stručnu spremu, neće biti potencijalni kandidat za radno mjesto radi činjenice

da će osoba s traženim uvjetima obavljati posao bolje i učinkovitije od osobe koja te uvjete ne ispunjava ili je prekvalificirana. Osim toga, upravo osoba s traženim uvjetima može biti zadovoljna poslom i samom sobom jer zna da je sposobna obaviti dodijeljene zadatke i manje su vjerojatnosti da će ubrzo nakon zapošljavanja postati nezadovoljna jednostavnošću ili pak složenošću posla.

Zadnja dva načela su blisko povezana. Treće načelo ističe važnost suradnje između uprave i radnika kako bi se posao obavljao u skladu s pravilima, ali i nagrađivanje u skladu s uspješnošću obavljenog posla. Ono je zapravo usko povezano sa četvrtim načelom gotovo jednake podjele rada i odgovornosti između uprave i radnika. Raspodjela uloga i precizan opis posla u kojem su navedena prava, obveze i odgovornosti olakšavaju posao objema stranama. Iz njih proizlazi pravo poslodavca na primjenu sankcija (poput primjedbe, ukora, otkaza...) i nagrada (poput bonusa, povišice, promaknuća...). Koncept podjele rada temelji se na postavci da će organizacija kao cjelina imati najviše koristi ako svatko obavlja ono što mu najbolje ide (poslodavac to uzima u obzir prilikom zapošljavanja), a koncept suradnje moguć je ako obje strane imaju isti cilj i istinski su uključene u poslove, politike i izvršenje tog cilja (npr. kada uprava priopćava zaposlenicima činjenice i brojke o situaciji u poduzeću). U ovom primjeru oba načela su primjenjiva. I suradnja i podjela rada (i odgovornosti) postoje jer je netko u upravi morao odrediti koji će se poslovi i zadaci obavljati u okviru radnog mjesta poslovne tajnice te kome će biti odgovorna za svoj rad, a određen je i koeficijent složenosti posla (2,32)<sup>182</sup> prema kojem se izračunava plaća.

---

<sup>182</sup> Isto, str. 16.

## 11.2. Radnik na održavanju javne rasvjete

Primjer radnika na održavanju javne rasvjete uzet je iz RJ Čistoća, a izvršitelj ovog radnog mjesta za svoj rad odgovoran je Specijalistu održavanja javne rasvjete, Poslovođi i Rukovoditelju RJ Čistoća.<sup>183</sup> Uvjeti za radno mjesto su srednja stručna sprema ili kvalificiranost (SSS ili KV), završena elektrotehnička škola, 2 godine radnog staža u struci te završeno stručno osposobljavanje za rad pod naponom, svjedodžba o zdravstvenoj sposobnosti radnika, vozačka dozvola C kategorije.<sup>184</sup> Radnik na održavanju javne rasvjete:

1. obavlja poslove na održavanju, popravku i montaži javne rasvjete,
2. obavlja poslove postavljanja elektro instalacija,
3. vodi potrebne evidencije koje su propisane organizacijom rada,
4. vodi brigu o pravovremenoj narudžbi materijala za održavanje javne rasvjete, te
5. radi i druge poslove prema nalogu neposrednog rukovoditelja.<sup>185</sup>

Prvo načelo, tj. razvoj znanosti za ovo radno mjesto primjenjivo je do te mjere da postoje određeni protokoli i pravila elektrotehničke struke kojih se izvršitelj mora pridržavati, međutim, ništa se ne može odrediti u točan broj pokreta koje bi radnik trebao poduzeti dok obavlja svoj posao ili pojedinu operaciju. I u ovom slučaju previše toga ovisi o okolnostima i nepredvidivo je. Općenito je razvoj znanosti oko točnih pokreta u obavljanju radnih operacija ograničen u današnje doba time što su svi poslovi prošireni i odgovornosti su veće. Od radnika se danas očekuje da budu inovativni,

---

<sup>183</sup> Isto, str. 61.

<sup>184</sup> Isto, str. 61.

<sup>185</sup> Isto, str. 61.

samoinicijativni i kreativni u pronalaženju rješenja, dok su u Taylorovo doba radnici smatrani dodacima stroju.

Što se tiče preostala tri načela, vrijedi sve iz prijašnjeg primjera, osim što je koeficijent složenosti ovog posla 2,45.<sup>186</sup>

### **11.3. Savjetnik/savjetnica**

Nakon prethodnih primjera radnih mjesta jednog komunalnog poduzeća, ovaj se primjer temelji na podacima Agencije za odgoj i obrazovanje. Za radno mjesto savjetnika/ce potrebno je ispuniti sljedeće uvjete:

1. završen preddiplomski i diplomski sveučilišni studij ili integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij ili specijalistički diplomski stručni studij odgovarajuće struke uz završeno pedagoško, psihološko, didaktičko i metodičko obrazovanje (sukladno propisima kojima se određuje vrsta obrazovanja odgojno-obrazovnih radnika),
2. 3 godine radnog iskustva u neposrednom odgojno-obrazovnom radu,
3. poznavanje rada na računalu, te
4. znanje jednog stranog jezika.<sup>187</sup>

Popis i opis poslova savjetnika/ce:

1. pruža stručno-savjetodavnu pomoć odgojno-obrazovnim radnicima i ravnateljima u svom području rada,
2. predlaže i organizira održavanje stručnih skupova za usavršavanje odgojno-obrazovnih radnika te u njime sudjeluje,

---

<sup>186</sup> Isto, str. 61.

<sup>187</sup> Pravilnik o unutarnjem ustroju agencije za odgoj i obrazovanje (pročišćeni tekst za internu uporabu), str. 14.-15. Dostupno na: <https://www.azoo.hr/propisi-i-dokumenti/>.

3. organizira i sudjeluje u pripremi te provodi stručne ispite odgojno-obrazovnih radnika,
4. provodi postupak napredovanja u struci za odgojno-obrazovne radnike i ravnatelje,
5. prati provedbu nastavnih planova i programa,
6. organizira i vodi poslove vezane za izradu i realizaciju programa rada i aktivnosti voditelja županijskih stručnih vijeća,
7. sudjeluje u planiranju i provođenju učeničkih smotri i natjecanja,
8. radi u stručnim povjerenstvima i radnim skupinama Agencije,
9. sudjeluje u izradi stručnih publikacija Agencije,
10. surađuje s nadležnim ministarstvom, agencijama, centrima i komorama u području odgoja i obrazovanja,
11. potiče razvoj i unapređivanje kvalitete rada odgojitelja, učitelja, nastavnika, stručnih suradnika, ravnatelja i odgojno-obrazovnih ustanova u cjelini,
12. inicira, sudjeluje i prati provedbu akcijskih planova, razvojno-istraživačkih i drugih projekata, pri čemu sudjeluje sa znanstvenim ustanovama, nastavničkim fakultetima i strukovnim udrugama, te
13. obavlja druge stručne poslove iz svog djelokruga po nalogu ravnatelja ili druge ovlaštene osobe.<sup>188</sup>

Ako se načelo razvoja znanosti pokuša primijeniti na ovaj primjer, bit će jasno da to ponovno nije prigodno zbog očiglednog uvjeta obrazovanja baš za ovu struku što upućuje na to da se posao temelji na obrazovanju, a ne na fizičkim vještinama. Također, ponovno nije moguće utvrditi točan skup pokreta za obavljanje ove djelatnosti zbog šarolikog i opsežnog opisa poslova koje savjetnik/ca obavlja. Preostala tri načela

---

<sup>188</sup> Isto, str. 14.-15.



(znanstveni odabir radnika, obrazovanje i razvoj radnika, te bliska suradnja između uprave i radnika), primjenjiva su bez potrebe za jasnijim obrazloženjem od onog koje je dano u primjeru poslovne tajnice.

#### **11.4. Stručni referent**

Idući primjer je prikaz jednog od mnogih radnih mjesta unutar Ministarstva mora, prometa i infrastrukture. Unutar Uprave za cestovni promet, cestovnu infrastrukturu i inspekciju, ili detaljnije – unutar Sektora cestovnog prometa, odnosno njegove Službe za cestovna motorna vozila i prijevoz opasnih tvari, ili još detaljnije – unutar Odjela za prijevoz opasnih tvari, postoji radno mjesto stručnog referenta predviđeno za dva izvršitelja.<sup>189</sup> Stručni uvjeti koji se traže su:

1. srednja stručna sprema društvene ili tehničke struke,
2. najmanje jedna godina radnog iskustva na odgovarajućim poslovima,
3. pasivno razumijevanje engleskog jezika,
4. poznavanje rada na osobnom računalu, te
5. položen državni ispit odgovarajuće razine.<sup>190</sup>

Poslovi i zadaci koje obuhvaća radno mjesto stručnog referenta su:

1. unosi u računalo zahtjeve za izdavanje ADR potvrde o osposobljenosti vozača vozila koja prevoze opasne tvari,
2. obavlja administrativne poslove iz djelokruga Sektora,
3. vodi evidenciju o zaprimljenoj pošti iz djelokruga Sektora i raspoređuje je službenicima,
4. brine o potpisivanju i otpremi akata iz djelokruga Sektora,

---

<sup>189</sup> Pravilnik o unutarnjem redu Ministarstva mora, prometa i infrastrukture (akt za internu uporabu), str. 354.-366.

<sup>190</sup> Isto, str. 366.

5. priprema i prepisuje manje složene dopise po nalogu načelnika Sektora i čelnika tijela,
6. rad u SPIN-u, te
7. obavlja i druge poslove iz djelokruga Uprave po nalogu ravnatelja i čelnika.<sup>191</sup>

S obzirom da je i ovaj primjer temeljen na intelektualnom znanju, dovoljno je samo izvući kratak zaključak glede primjene Taylorovih načela u današnje vrijeme: razvoj znanosti, onako kako je opisan u ovom radu, moguće je primijeniti samo na fizičke i manualne poslove poput zanata ili poslova u proizvodnji. Načela znanstvenog odabira radnika, obrazovanja i razvoja radnika, te bliske suradnje između uprave i radnika moguće je i potrebno primijeniti na sve poslove radi što efikasnijeg obavljanja poslova te što boljih rezultata i učinaka, i za radnike i za poslodavce.

---

<sup>191</sup> Isto, str. 366.

## 12. Zaključak

Razlozi pisanja djela Načela znanstvenog upravljanja su isticanje gubitka koji se trpi zbog neučinkovitosti u svakodnevnim postupcima i davanje rješenja koje leži u sustavnom upravljanju temeljenom na znanosti. Kroz primjere je dokazano da se temeljna načela mogu primijeniti na sve vrste djelatnosti koje zahtijevaju suradnju i da se kroz ispravnu primjenu tih načela ostvaruju zapanjujući rezultati. Primjeri također jasno daju do znanja da znanstveno upravljanje, kao filozofija u industrijskom upravljanju, daje uvjerljivo bolje rezultate od uobičajenog upravljanja (inicijativom i poticajem). Koristi koje su proizašle iz primjene Taylorovih načela uglavnom su ovisile o (1) upotrebi znanosti umjesto individualne prosudbe radnika; (2) znanstvenom odabiru i razvoju radnika kroz proučavanje, podučavanje i obuku svakog od njih, umjesto da radnici sami sebi određuju posao i spontano se razvijaju; i (3) bliskoj suradnji uprave s radnicima, tako da zajedno obavljaju posao u skladu sa znanstvenim zakonima koji su razvijeni, umjesto da rješenje svakog problema prepuste pojedinom radniku. Glavni doprinosi svijetu i profesiji uključuju predstavljanje znanstvene organizacije rada, uvođenje ideje odabira osoblja koja danas označava svrhu odjela za ljudske resurse, isticanje potrebe za planiranjem zadatka kao odvojene aktivnosti od izvršavanja zadatka i potrebe za provođenjem kontrole ispravnosti obavljenog posla. Nadalje, promovirao je specijalizaciju radnika što je i danas praksa, prebacio je dio odgovornosti s radnika na upravitelje koji danas imaju puno veću ulogu u razvoju rada i pridonio je rastu i razvoju poslovnog upravljanja koje u to vrijeme nije bilo prestižno zanimanje. Također, naglasio je da produktivnost ovisi i o zaposlenicima koji obavljaju manualni rad, a ne samo o strojevima, te da ih treba osposobiti i motivirati. Danas je taj pristup osnova organizacijske psihologije i upravljanja osobljem. Kritičari Taylorovog pristupa najviše zamjeraju zanemarivanje interesa za ljudsko biće i percipiranje radnika kao stroja. Međutim, imajući u vidu da je njegov cilj bio ostvarenje

većeg profita i općenito razvoj ekonomije te sagledavanjem vremena i mjesta u kojima je ova filozofija nastala, uvjerljivo se može reći da je Taylor uvelike pridonio razvoju industrije i s razlogom je stekao atribut oca znanstvenog upravljanja (*the father of scientific management*).

### 13. Literatura

1. Bejaković, P., Bratić, V. i Vukšić, G. (2010). Zaposleni u javnom sektoru – međunarodne usporedbe. Newsletter: povremeno glasilo Instituta za javne financije, 12. (51), 1-6., str. 2. Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:242:099857>.
2. Frederick Taylor, biografija, teorija i prilozi, Frederick Taylor, biografija, teorija i prilozi, <https://hr.thpanorama.com/articles/cultura-general/frederick-taylor-biografa-teora-y-aportes.html>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.
3. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. Dostupno na: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=4514>.
4. Kregar, J. (2014). Sociologija uprave. Zagreb: Pravni fakultet, str. 9.-13.
5. Perko-Šeparović, I. (1975). Teorije organizacije. Zagreb: Školska knjiga, str. 9.-12.
6. Pravilnik o unutarnjem redu Ministarstva mora, prometa i infrastrukture (akt za internu uporabu).
7. Pravilnik o unutarnjem ustroju agencije za odgoj i obrazovanje (pročišćeni tekst za internu uporabu), str. 14.-15. Dostupno na: <https://www.azoo.hr/propisi-i-dokumenti/>.
8. Pravilnik o unutarnjem ustroju i sistematizaciji poslova Komunalnog poduzeća d.o.o., str. 16. i str. 61. Dostupno na: <https://komunalno.hr/wp-content/uploads/2022/03/Pravilnik-o-unutarnjem-ustroju-i-sistematizaciji-poslova.pdf>.
9. Pravilo palca, <https://hr.bienngocruise.com/rule-thumb>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.
10. Soldiering, slide rule, <https://www.oxfordreference.com/>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.

11. Taylor, Frederick Winslow (1911.). Načela znanstvenog upravljanja. New York i London: Harper & Brothers.
12. Taylorova načela znanstvenog upravljanja. School of Science Management. Frederick Taylor i njegov doprinos razvoju menadžmenta, <https://gostehstroy.ru/hr/processing/principy-nauchnogo-upravleniya-teilora-shkola-nauchnogo/>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.
13. The American Society of Mechanical Engineers, <https://www.asme.org/about-asme>, pristupljeno 17. kolovoza 2023.