Inženjerska etika - sinteza čovečnosti inženjera

Savo S. Trifunović*

¹Fakultet za mašinstvo i građevinarstvo u Kraljevu, Univerzitet u Kragujevcu, Kraljevo (Srbija)

U ovom pledoajeu za inženjersku etiku ukazali smo na samo neke osnovne postavke inženjerske etike. Takođe, na nužnost većeg praktikovanja etičkog ponašanja inženjera, kako prema kolegama, tako i prema vrednostima inženjerstva i vrednostima šire društvene zajednice. Etika rada integralni je deo etike društva u kom se praktikuje - i vice versa. Inženjerska etika je etički proces. Ona se menja, ali ne prolazi. Kao i čovek i njegov rad. Ona je i etička svest, etička pravila. U njenom središtu je čovečnost i rad inženjera - čoveka, njegov moralni integritet u radnoj sredini i šire. Društvo treba sve više postajati dobro društvo, a inženjerska etika deo dobre prakse. Naša je formula težnje u inženjerskoj etici: dobar inženjer + dobar čovek = jedno.

Ključne reči: Inženjerska etika, moral, inženjerstvo, definisanje, izazovi

1. UVOD

Nije neobično čuti da je savremeni proces rada amoralan, da je nemoralan, pa i da je savremeni rad zapravo moralni mekušac, jer u njemu ima mnogo toga nemoralnog. Česta je sintagma da je «rad rada rad» i ništa više. U praksi je uvek bila prisutna inženjerska nemoralnost. Zato i nisu neuobičajene sintagme: „Neka neki drugi inženjeri brinu o etici“, „Što baš ja(?), „Je li baš mora?“

Homo moralis (moralni čovek) još uvek nije u prvom planu. Time mi želimo reći da za radni moral, odnosno etiku rada, nikad nije kasno! Inženjeri su, znamo, kao akademski građani, *per definitionem*, etični na radu. To može da znači i da moral može da pričekava (!), mada mi takvo tumačenje ne odobravamo.

2. O ODNOSU MORALA I RADA

Različitost shvatanja o odnosu rada i morala moguće je eksplicirati preko nekih praktičnih pristupa, odnosno shvatanja.

Prvo, savremeni rad je amoralan. Rad ne treba da brine za etiku. Nije etika «posao rada». «Etika je etika, a rad je rad». Proces rada «nema vremena za etiku, za moralisanje».

Drugo, može se čuti da inženjeri primaju i daju mito, pa i da „podmazuju“ ugovore, pre svega da bi povećali dobit, a ne *a priori* da bi nekom (pojedincu ili opštem dobru) naneli zlo, odnosno bez razmišljanja o nekim mogućim (i) društvenim posledicama – jer proces rada i tako, često «bije glas» da je nemoralan, da sve «može da prođe». Od morala se ne živi. Od njega se ne opstaje u tržišnoj utakmici u kojoj vladaju „gvozdeni zakoni.“

Treće, u donošenju značajnih radnih odluka inženjer se mora, pre svega, rukovoditi etičkim vrednostima i načelima i o njima brinuti – na vlastito dobro i dobro društvene zajednice.

Četvrto, rad mora (treba) da bude etičan. To traži država, zakonodavac. „Biznis nije strukturisan tako da se nosi s pitanjima vrednosti i etike. Počele su (kompanije-prim. S.S.T) osećati da bi trebale odgovoriti na zahteve koji uključuju društvene vrednosti, i da u svojim razmatranjima uzmu u obzir etičke probleme, ali ne znaju kako to da čine [1].“

Mi posebno ističemo da nije dobro kada je inženjer nekompetentan na svom radnom mestu. Nije dobro da je bahat i nemaran. Nije dobro da mu je nedovoljna širina opšteg obrazovanja i da nije osposobljen da kritički, ali tolerantno, (uvek i etički) misli. Jer, od ideje do realizacije proizvoda, u proizvodnji, organizaciji, raspodeli, razmeni, prodaji (isporuci), procesu reciklaže proizvoda – uvek su prisutna i etička pitanja.

Zalažući se za inženjersku etiku i za moralnost inženjera u procesu rada, mi baš nikako ne tvrdimo da su inženjeri do sada bili nemoralni i da nisu poštovali društvene etičke norme i norme profesionalnog morala.

Velika je odgovornost mašinskih inženjera koji traže *Deus-a* (Boga, Duha, Demijurga, Pokretača) u mašini, a od koje se (mašine), očekuje da radi. U suprotnom, kada mašina ne radi, zbog kvara ili greške, bučno okrivljuju i proklinju inženjera – konstruktora, a ne mašinu.

3. INŽENJERSTVO

Inženjerstvo, tehničko-tehnološki razvoj, inženjersku etiku i izvrsnost nije mudro razdvajati. Moralne vrednosti moraju biti integralni deo svakog inženjerskog projekta (a ne balast), jer su one uvek izraz moralnih stremljenja ka kvalitetu i aristotelovski shvaćenoj vrlini („*arete*“). „Motivi inženjera i njihovih uverenja su raznovrsni, uostalom kao i kod drugih ljudskih bića. Želja za smislenim radom, mogućnost dobre zarade, briga za druga ljudska bića i potreba da se sačuva samopoštovanje, sve to zajedno u određenoj kombinaciji pruža motiv za ostvarenje izvrsnosti kod inženjera. Uglavnom se radi na jačanju osećanja lične odgovornosti za sopstveni rad. Iznova naglašavamo da se u inženjerstvu radi kako o ljudima, tako i o proizvodima, a ti ljudi su inženjeri koji su u moralnim (kao i u novčanim) odnosima sa kupcima, kolegama, zaposlenima i širom javnošću [2].“

Inženjerstvo je i izraz snage i društvene moći, simbola ekonomske, vojne, finansijske, političke moći. Izraz je i one moći koja se želi nametnuti ili pokazati. Ono je usmereno na rešavanje tehničkih problema, ali inženjerska etika nalaže i usmerenost ka dobru za čoveka i dobrobiti za društvo.

Inženjeri trebaju i moraju da imaju ključnu ulogu u tehnološkom razvoju koji mora imati „ljudski lik.“ Budući da inženjerstvo „zna“ za trijumfe i velike pobeđe (ostvarenje

*Kontakt adresa autora: Fakultet za mašinstvo i građevinarstvo u Kraljevu, Univerzitet u Kragujevcu, Dositejeva 19, 36 000 Kraljevo; trifunovic.s@mfkv.kg.ac.rs

snova čovečanstva), ono „zna“, naravno, i za poraze i velike akcidente. Zato „trojstvo“: tehnologije, dobrobiti, rizici valja da je u predmetnom određenju inženjerske etike.

Inženjerstvo je uvek i konkretni izraz konkretnih društvenih odnosa.

4. INŽENJERSKA PROFESIJA

Inženjerska profesija obuhvata teorijska znanja i praktične veštine, pretpostavlja dugo i sistematično školovanje, odnosno zavidan kvantum znanja iz tehničko – tehnoloških nauka, prirodnih nauka, društvenih nauka, filozofije (etike) i umetnosti, a pretpostavlja doživotno obrazovanje i samoobrazovanje (edukaciju). To je profesija naprednih veština, prosvetljenosti i posvećenosti opštem dobru (i misiji i viziji).

Inženjerska profesija ima svoja profesionalna (strukovna) udruženja kao samoregulatorne organizacije koje: postavljaju standarde za pristup profesiji i visoke etičke standarde (do visokog cilja lične posvećenosti inženjerskoj profesiji); donose etičke kodekse; donose pravila ponašanja u okviru profesije i šire; uređuju način i karakter zastupanja profesije pred širom javnošću, vladom, «licem pravde». Dobar je primer ASME (*American Society of Mechanical Engineering*).

Inženjerska profesija, sa aspekta opšteg dobra, ima društveni zadatak da iznalazi adekvatna tehničko – tehnološka rešenja za unapređenje javne dobrobiti, ličnog i društvenog blagostanja, bezbednosti ljudi, te da doprinosi smanjenju patnji.

5. INŽENJERSKA ETIKA DEO JE ETIKE

Inženjerska etika deo je etike. Etika je filozofska disciplina o moralu - filozofija morala. U krajnjoj liniji, etika je uvek praktična. Ona „promišlja“ čoveka. Dva osnovna pojma etike su dobro i zlo. Etika se ipak kreće u međuprostoru između te dve krajnosti. „Izraz etika razni ljudi koriste na mnoštvo različitih načina. Ponekad je etika sinonim za moralnost; na primer, za radnju koja je moralno ispravna kaže se da je etična. Pominjali smo radnu etiku, jer je to uobičajeni izraz, mada smo je mogli nazvati i radnim moralom. Kodeksi moralnog ponašanja koje usvajaju pojedine profesije često se zovu etički kodeksi ... Mi ne možemo da propisujemo upotrebu termina, pa je pametno biti svestan ovih razilaznih načina upotrebe.“[1]

Dobro, koje je za ljude, ljudi vole. Retkost je da je neko „božanski čovek“ kao i da je neko zverski surov čovek. Život je negde u sredini, između tih krajnosti. I u Gausovoj krivoj dominira srednjost.

Tri su pokretača naših težnji ka stvarima: lepo, korisno, prijatno. Dobar je čovek koji u ovoj stvari ima pravilan stav, a rđav onaj „koji tu ima pogrešan stav.“[3]

Dobro je „delatnost duše u skladu s njenim vrlinama“.[3]

Dve su vrste dobra : apsolutno (za sve nas), i subjektivno (za mene, pa i za nekoga).

Nasuprot dobru je zlo. Zbog njegovih „mnogo loših osobina“, o njemu u ovom radu nećemo napisati baš ni jednu jedinu reč!

Sreća je u vrlini. Sreća je u razboritosti. Sreća je u dubokoj mudrosti. Sreća je u uživanju. Sreća je u spoljnom blagostanju. Sreća je u svemu tome petorome. Neka od ovih

mišljenja, kaže Aristotel, potiču od starine, neka od raširenih shvatanja, a neka od autoriteta. Niti jedni, ni drugi, ni peti ne promašuju sasvim istinu. „Pre će biti da su svi oni u pojedinostima, štaviše i najvećim delom, na pravom putu“.[3] Sreća je nešto savršeno. Zato je ona „najpoželjnija od svih dobara“.[3] Srećan čovek - to je onaj koji dobro živi i dobro radi. „A otprilike se i kaže da dobro živeti znači i dobro raditi“.[3]

Nasuprot sreći je nesreća. Zbog njenih „loših osobina“, o njoj u ovom radu nećemo napisati baš ni jednu jedinu reč!

6. NEKE ETIČKE TEORIJE

Etičko vrednovanje moralnih postupaka inženjera valja vršiti korišćenjem postavki i teorijskih pristupa nekih etičkih teorija. Za početak. *Utilitarizam* «nas uči» da što više unapredimo opšte dobro, uzimajući u obzir sve one na koje ti naši postupci utiču. *Etika prava* «nas uči» da poštujemo ljudska prava. *Etika dužnosti* - deontologija «nas uči» da poštujemo individualnu autonomiju. *Etika vrline* favorizuje dobar karakter kao ključni za moral. *Etika samorealizacije* naglašava samoispunjenje kao veliko etičko dobro.

Ovih pet etičkih teorija su komplementarne i zapravo saglasne. Tek svih pet zajedno daju širu teorijsku podlogu za razumevanje inženjerske etike. Mi posebno ističemo još i mentalitete, karakteristične za narode kojima inženjeri pripadaju!

7. DEFINISANJE INŽENJERSKE ETIKE

Inženjersko - etički fenomen suviše je kompleksan da bi dobio trajno, definitivno i jezgrovito (u formi definicije) određenje. *Definisanje* inženjerske etike primereniji je pristup.

Inženjerska etika je primenjena i preventivna etika, jer upućuju na prevenciju moralno lošeg i izbegavanje moralnih dilema. Ona je i praktična moralnost (moralne vrednosti i akcije inženjera). Inženjerska etika obuhvata lične težnje i ciljeve inženjera – do posvećenosti etičkom inženjerstvu. Ona je korpus društvenih dimenzija inženjerstva: uverenja, javno mnjenje, dokumenti profesionalnih inženjerskih udruženja. Inženjerska etika obuhvata i politike i zakone, odnosno prava i odgovornosti inženjera. Ona je proces i praksa kreiranja humanih međuljudskih odnosa u procesu rada i povodom rada. Ona doprinosi celovitosti čoveka u konkretnim istorijskim uslovima preko norme, čina, prakse, težeći suštini morala - humanosti. Najadekvatniji srpski termin za moral je, kako je to isticao u njegovoj „Sociologiji morala“ znameniti srpski akademik Radomir Lukić – čovečnost. Iako je jedan od velikih „orijentira“ filozofije rada, inženjerska etika je dinamička struktura svakog konkretnog radnog čina, svakog procesa rada. Ona opisuje moral (deskripcija), ali i *uvek* (teorijski) otkriva i ukazuje na mogućnost (ne)morala, (normativne) etike. Inženjerska etika je održavanje, ali je i u funkciji održavanja postojećih i stvaranja novih društveno – radnih odnosa na ličnom, mikro, mezo i makro društvenom nivou. Razvojem produkcionih snaga mogućnosti inženjerske etike sve su veće. To, međutim, ne znači da će se one i ostvarivati. Zašto? Zato što tehničko – tehnološki progres i progres u moralu nisu nužno proporcionalni. Oni su ponekad obrnuto proporcionalni.

Inženjerska etika je otvoren i mobilan i sistem i proces. Čovečnost i dobar život neki su od najviših ciljeva inženjerske etike. Čovečnost treba da bude konačni cilj inženjerske etike. Ipak, čovečnost je i „pokretna meta.“[4]

8. O TRI DIMENZIJE INŽENJERSKE ETIKE

Opštedruštvene dimenzije „pretpostavljaju“ više etičnosti u procesu rada sa težnjom njegovog vrednosnog prestrukturiranja, a na opšte dobro (najčešće uvođenjem „vrućih etičkih linija“, etičke obuke, brige za etiku na radu), a gde su mediji, obrazovni sistem, različiti društveni pokreti (i Pokret za inženjersku etiku), organizacije i udruženja građana, od naročitog značaja.

Državne dimenzije pojačane kontrole rada inženjera, i sa jednog šireg aspekta doprinosa opštedruštvenoj moralnosti, ali i ublažavanjem kazni i specifikacijom kaznene politike za sve one firme koje sprovode radno – etičku edukaciju zaposlenih, imaju formirane referade za inženjersku etiku, ljude (najčešće na nivou poslovnih odbora) zadužene za programe standardizacije, provođenja, nadgledanja, dopunjavanja etičkih programa.

Akadske dimenzije koje obuhvataju sve veći broj javnih debata, rasprava, tribina u univerzitetskim krugovima, uvođenje kurseva i predmeta Inženjerska etika kao akademske discipline, pisanja studija, monografija, udžbenika, članaka, rasprava.

Dobar primer je Fakultet za mašinstvo i građevinarstvo u Kraljevu, na kom se više od sedam godina izvodi, za sve studente četvrte godine Osnovnih akademskih studija, obavezna, jednosemestralna nastava iz Inženjerske etike. Napisan je i osnovni udžbenik. Budući da se na istom fakultetu, na prvoj godini istih studija, duže od dvadeset godina, izvodi i nastava iz Sociologije rada, time „se zaokružuje“ akademsko (sa)znanje budućih mašinskih inženjera o društvenim i etičkim dimenzijama rada. Tako šta pohvaljujemo.

Ciljevi izučavanja inženjerske etike, odnosno svrhe, su da u najširem smislu upravo znanja iz inženjerske etike „pomognu“ pri osmišljavanju napora inženjera tokom njihovog radnog veka. Smislaoni cilj jeste da i inženjerska etika doprinese razvoju bezbednih i korisnih proizvoda i tehnologija. Zatim, da pripomogne u moralnom uzdizanju inženjera kako bi bio spreman i voljan da se suoči sa svim, pa i najkompleksnijim, etičkim pitanjima inženjerstva.

Valjalo bi da studenti, odnosno inženjeri, posle odslušanog kursa iz Inženjerske etike, imaju svest o moralnim odnosno etičkim dimenzijama inženjerstva, te da prave jasnu distinkciju između etičkih, pravnih, ekonomskih, političkih, tehničko – tehnoloških dimenzija inženjerstva, odnosno da su sposobni uviđati i uvideti njihovu implicitnu jedinstvenost. Zatim, da vešto i argumentovano moralno procenjuju na osnovu činjenica i etičkih stanovišta. Takođe, da jasno i razgovetno (pravilno koristeći terminologiju etike), komuniciraju sa kolegama i ljudima iz tzv. šire društvene zajednice. Valjalo bi da steknu i usavrše moralnu

10. FORMULA TEŽNJE

Budući da je u inženjerstvu mnogo etički kompleksnih i složenih odluka, inženjer ima pravo na profesionalnu savest i profesionalnu (moralnu) odgovornost. On može da odbije učestvovanje u nemoralnim aktivnostima. Inženjeri trebaju da imaju pravo da odbiju učešće u

imaginaciju u pravovremenom razaznavanju dobrih odgovora na etičke probleme i prihvatanje kreativnih rešenja. Valjalo bi, zatim, da imaju što više moralnih obzira, kao čvrste osnove učenja i rada. Od njih se, takođe, očekuje da razvijaju multikulturalnost, odnosno da tolerišu različitosti u religioznom, etničkom smislu i na tom osnovu prihvataju tolerantne razlike u moralnim shvatanjima, uverenjima i ponašanjima. Valjalo bi još i da imaju i jačaju moralnu nadu, da „čuvaju“ moralni integritet i moralni integritet drugih, te da usklađuju svoja profesionalna etička uverenja sa ličnim uverenjima. Tako šta vredno je truda!

Cilj nauke o moralu, po Aristotelu, nije samo da saznamo šta je vrlina, već „da postanemo dobri“[3], inače od vrline „ne bi bilo nikakve koristi“[3]. Ne postaje se dobar inženjer i moralan čovek samo na osnovu udžbenika. Jasno je. Cilj u nekom poslu postiže se upornim i istrajnim radom.

9. NEKI ETIČKI IZAZOVI U INŽENJERSTVU

Uvek ugledna inženjerska profesija danas je naročito izložena pritiscima koji „tendiraju“ ka nemoralu. Dok su ti pritisci možda i razumljivi kada dolaze od ne malog broja, kod nas, tzv. novih vlasnika (pre svega zbog, često, sramno niskog stepena njihove stručne spremlje i slabe tzv. ekonomske socijalibilnosti, a opet nekako preterane političke snishodljivosti), oni nisu i ne smeju biti ni malo razumljivi kada pritiskaju i ugrožavaju „slabu“ državu (koja treba sve više da jača, a ne više „da odumire“!) Našoj državi, danas naročito, valja pomagati u borbi protiv „naše trojke“: u društvu poprisutnog gospodina Mita, njegove mile gospođe Korupcije i njihovog razmaženog, a ipak alavo pohlepnog čeda – Neznanzja Oholog, koje hoće samo za sebe: i sve, i sada, i odmah, i „u kešu“.

Sa aspekta inženjerske etike - poštenje, kao velika socijalna vrednost, vredno je maksimalne pažnje. Danas je kod nas, sa žaljenjem moramo konstatovati, sve prisutnije, i u inženjerskoj profesiji, nepošteno ponašanje po tzv. *ugradnom principu*: „A gde sam tu ja“ (?) tj. „Koliko ja vredim u tom poslu“ (?). Tako su se kod nas odomaćile sintagme poput: „Gospodin 15 %“, ili pak „Gospođa 10 %“, pa i „Gospođica samo 11 %“, a da baš ne spomenemo još i „Gospodče od 5 %.“

Prisutno je i među inženjerima tzv. u govoru zavrzavanje, a to znači govoriti samo mali deo istine, najčešće sporedni, ali nikako ne reći (ne govoriti) celu istinu tj. uvek i svagda prećutkivati suštinu i celinu istine. To znači i namerno lagati, izvrtati, preuveličavati informacije, biti neobjektivan.

Dobro je kada su zakoni dobri i kada se primenjuju. Nije dobro da zakoni imaju „rupe“, pa i „rupe povelike.“ Nije dobro ni „minimalno“ pridržavanje zakona. Agencije, inženjerske komore, stručna udruženja treba da pomažu zakonodavcu pri donošenju zakona, ali i pri „krpljenju rupa,“ a to jeste izmenama tzv. problematičnih zakonskih odredbi i dr. Pomoć stručnih institucija državi znači i veliko „institucionalno“ poštenje. projektima ili poslovima koji „se kose“ sa njihovom profesionalnom savešću.

Inženjeri imaju i prava na korektnu nadoknadu; na razne vrste profesionalnih i javnih priznanja za njihov rad u vidu zahvalnica, medalja, počasnih doktorata i dr. „Bez adekvatne nadoknade inženjeri neće moći da usmere svoju energiju onamo gde ona prvenstveno pripada – na izvršenje

momentalnih dužnosti na svom poslu i na očuvanje savremenih veština kroz formalnu i neformalnu kontinuiranu edukaciju. Njihovo vreme bi bilo opterećeno brigama o novcu ili mesečarenjem, kako bi pribavili sredstva za pristojan standard življenja.“[2] Inženjerska profesionalna udruženja, kao kod nas veoma afirmisani Savez inženjera i tehničara, u tim i takvim aktivnostima treba da imaju istaknutu ulogu, jer struka najbolje poznaje struku, i valja da, bez tzv. „intervencije spolja“, nagrađuju odista najbolje, najvrednije svoje članove – koji imaju pozitivan i pohvale vredan rezultat.

U zavidnom intelektualnom *opusu* i velikom pedagoškom uticaju na generacije mašinskih inženjera u Srbiji, ugledni profesor Mašinskog fakulteta u Beogradu Vladimir B. Šolaja je isticao zahteve, odnosno projektovao neke poželjne karakteristike „koje bi jedan istraživač valjalo da poseduje, a to bi se moglo formulisati, ne ulazeći u detaljnije komentare, u narednih deset tačaka: (1) poštenje pred samim sobom, (2) inteligencija (moć analize), (3) intelektualnost (moć sinteze), (4) samodisciplina, (5) visok stepen strpljivosti, (6) preduzimljivost i inicijativa, (7) nezadovoljstvo sa onim što postoji, (8) poverenje u sopstveni sud, (9) fanatizam, (10) mašta“. [5]

I danas su aktuelna, a za inženjersku etiku od posebnog su značaja, shvatanja prof. Šolaje koji je isticao naučne discipline koje predstavljaju tzv. kulturnu nadogradnju, pledirajući na njihovu ulogu „u daljem razvoju *intelektualne etike* (podvukao S.S.T.) i u zadovoljavanju potrebe savremenog društva za jasnom i kritičkom humanističkom orijentacijom, a

takođe i njihovog doprinosa u stvaranju nove, istinske ljudske kulture.“[5]

Informatičko - informaciono društvo treba da bude *dobro društvo* (termin Ričarda T. Di Džordža), pravedno društvo, pobedničko društvo, stabilan sistem konzistentnih tehnoloških formi i formata i, iznad svega, demokratsko društvo. Sa aspekta cilja i sa aspekta svrhe, kristalno je čista i kao kamen čvrsta naša *formula težnje: dobar inženjer + dobar čovek = jedno*. Inženjerska etika i Etika mogu da pomognu. Mogu i treba da pomognu.

11. LITERATURA

- [1] Ričard T. di Džordž, „Poslovna etika“, Filip Višnjić, Beograd, 2003.
- [2] Majk V. Martin, Roland Šincinger, „Etika u inženjerstvu“, Službeni glasnik, Beograd, 2011.
- [3] Aristotel, „Nikomahova etika“, BIGZ (Velika filozofska biblioteka), Beograd, 1980,
- [4] Ratko Božović, „Pod znakom pitanja“, NIO Univerzitetska riječ, Titograd, 1985.
- [5] Vladimir B. Šolaja, „Metod i organizacija naučnoistraživačkog rada“, Poslediplomski kurs na Mašinskom fakultetu u Beogradu - predavanja na poslediplomskim studijama; Mašinski fakultet, Beograd, 1970.
- [6] Savo Trifunović, „Radni moral“, Mašinski fakultet, Kraljevo, 1996.
- [7] Fleddermann, C.B., „Engineering Ethics“, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NY, 2004.

Engineering Ethics – Synthesis of Engineering Humaneness

Savo S. Trifunović*

¹Faculty of Mechanical and Civil Engineering in Kraljevo, University of Kragujevac, Kraljevo (Serbia)

This paper on engineering ethics points out some basic postulations of engineering ethics. It also indicates the necessity for a higher degree of engineers' ethical behaviour not only towards their colleagues but to the values of engineering and values of broader social community as well. Work ethics is an integral part of social ethics and vice versa. Engineering ethics is an ethical process. It changes but does not elapse. Just like man and his work. It is also ethical consciousness, ethical rules. In its centre lies the humaneness and work of an engineer, i.e. man, his moral integrity in working and wider environment. The society has to become a good society, while engineering ethics has to become a part of the good practice. In engineering ethics we strive for the following formula: a good engineer + a good man = a whole.

Keywords: Engineering ethics, moral, engineering, definition, challenges

1. INTRODUCTION

We often hear that modern working process is amoral and unmoral, and even that modern work is actually a moral weakling because it contains so much unmorality. There is a common saying that "work is for work's sake only" and nothing else. Engineering unmorality has always been present in practice. Thus, the following syntagmas are not unusual: "Let some other engineers take care of ethics", "Why me?", "Is it a must?".

Homo moralis (moral man) has not come to the foreground yet. This means that it is never too late for work moral and work ethics! As part of academia, engineers are, *per definitionem*, believed to be ethical in their work. It can also be perceived that moral can wait for a while (!) although we do not approve that kind of interpretation.

2. RELATIONSHIP BETWEEN WORK AND MORAL

Difference in understanding relationship between work and moral can be explicitly expressed through some practical approaches, i.e. insights.

First, modern work is amoral. Work does not have to take care of ethics. "Ethics is ethics, whereas work is work". Working process "has no time for ethics and moralizing"

Second, it is said that engineers accept and give bribes, and even grease the palms of contract parties, primarily to increase profit instead of *a priori* doing harm (to an individual or common good), that is without thinking about some possible (and) social consequences – as working process has a reputation for being amoral. You cannot make a living from moral. Moral does not make you survive in the tough market competition in which the "iron laws" rule.

Third, in making important decisions an engineer has, above all, to be governed by ethical values and principles, and to take care of them for his own good and for the public good of the social community.

Fourth, work has to (should) be ethical. It is demanded by the state and the legislator. "Business is not structured to cope with the issues of value and ethics". The companies have started to feel they should meet the requirements which include social values, and to take ethical problems into considerations, but they do not know how to do it [1].

We particularly emphasize that it is bad when an engineer is incompetent to do his job properly. It is bad when he is arrogant and careless. It is bad when he lacks the width of general education and when he is not capable of thinking in a critical and tolerant (always ethical) manner. From the idea to product realization, in production, organization, distribution, exchange, sale (delivery), product recycling – ethical issues are always present.

Speaking on behalf of engineering ethics and engineers' morality in the process of work, we by no means claim that engineers have been amoral so far or that they have failed to respect social ethical norms and norms of professional morality.

The engineers looking for *Deus* (God, Spirit, Demiurge, Creator) in the machine which is expected to operate have great responsibility. Otherwise, when the machine is not working, due to failure or error, it is the engineer who is blamed and cursed loudly, not the machine itself.

3. ENGINEERING

It is not wise to separate engineering, technological growth, engineering ethics and excellence. Moral values have to be an integral part of each engineering project (not a burden) since they have always been an expression of moral aspirations to quality and Aristotelian concept of virtue ("arete"). "Motives of engineers and their convictions are different, just like motives and convictions of any other human beings after all. The desire for meaningful work, the possibility of good earnings, concern for other human beings and the need to preserve self-respect, all together in a specific combination offer motivation for engineers to achieve excellence. The sense of individual responsibility for one's work is mostly strengthen. We emphasize again that engineering is not only about people, but about products as well, and these people are engineers who are in moral (and financial) relationships with clients, colleagues, employees and general public." [2]

Engineering is an expression of strength and social power, symbol of economic, military, financial, and political power. Moreover, it is an expression of the power which is forced upon. It is directed to solving technological problems,

but engineering ethics is directed to the welfare of mankind and public good, too.

Engineers should and must have the key role in technological development which must have a "human character". As engineering is well aware of triumphs and great victories (mankind's dream come true) it is likewise well aware, of course, of defeats and great accidents. Thus the "trinity", made of technology, welfare, and risks, has to be the subject matter of engineering ethics.

Engineering is always a concrete expression of concrete social relationships.

4. ENGINEERING PROFESSION

Engineering profession involves theoretical knowledge and practical skills, it includes long and systematic education, i.e. a remarkable amount of knowledge in technical sciences, natural sciences, social sciences, philosophy (ethics) and arts, along with long-life education and self-education. It is a profession of advanced skills, enlightenment and commitment to public good (both mission and vision).

Engineering profession has its own professional associations as self-regulatory organizations which set the standards for proper approach to the profession and set high ethical standards (to the high aim of personal commitment to engineering profession); they adopt ethical codes; they adopt rules of conduct within profession and beyond; they arrange the manner and character of representing the profession in the general public, the authorities, the court of justice. ASME (*American Society of Mechanical Engineering*) is a good example.

Engineering profession, in the view of public good, has a social duty to find proper technical and technological solutions in order to improve public welfare, personal and social wellbeing, people's safety, and therefore to reduce suffering.

5. ENGINEERING ETHICS AS A PART OF ETHICS

Engineering ethics is a branch of ethics. Ethics is a philosophical discipline on morality – the philosophy of morality. U krajnjoj liniji, etika je uvek praktična. Ona „promišlja“ čoveka. Two essential concepts in ethics are good and evil, right and wrong. Still, ethics moves in the space between these two extremes. "The term ethics is used by different people in a variety of ways. Ethics is sometimes used as a synonym for morality; for instance, an activity which is morally right is said to be ethical. We have mentioned work ethics, since it is a common term, although we can call it work morality, too. Codes of moral behaviour adopted in some professions are often called codes of ethics... We cannot prescribe the usage of the term, so it is wise to be aware of different ways of its usage. [1]

Good meant for people is loved by people. Man is rarely a divine man, just like man is rarely a brutally cruel man. Life is somewhere in between these extremes. Besides, middle dominates in the Gauss curve.

There are three originators of our ambition towards things: beauty, usefulness, and pleasantness. Man is good if he has a correct attitude, while bad man "has a wrong attitude". [3]

Good is "activity of soul in compliance with its virtues". [3]

Dve su vrste dobra : apsolutno (za sve nas), i subjektivno (za mene, pa i za nekoga).

There are two kinds of good: the absolute good (for us all) and subjective good (for me, and for somebody else).

Evil stands against good. Due to its "many bad qualities" we will not write a single word about it in this paper!

Happiness is in virtue. Happiness is in prudence. Happiness is in profound wisdom. Happiness is in pleasure. Happiness is in external welfare. Happiness is in all these afore mentioned. Some of these views, says Aristotle, come from ancient age, the other come from widespread understanding, while some are derived from authority. Not any of them fails to hit the truth. "It is more likely that they are all in details, and for the most part, on the right track." [3] Happiness is something perfect. It is hence "the most wanted of all goods".[3] A happy man is the one who lives well and works well. "And there is a saying that living well is the same as working well".[3]

Unhappiness stands against happiness. Due to its "bad qualities" we will not write a single word about it in this paper!

6. SOME THEORIES ON ETHICS

Ethical evaluation of engineers' moral behaviour has to be done by means of postulates and theoretical approaches of some ethical theories. For a start. *Utilitarianism* "teaches us" to maximize the overall good, taking into equal account all those affected by our actions. *Rights ethics* "teaches us" to respect human rights. *Duty ethics* – deontology "teaches" us to respect individuals' rational autonomy. *Virtue ethics* favours a good character as a key element of the moral. *Ethics of self-realization* emphasizes self-fulfillment as a great ethical good.

These five ethical theories are complementary and actually compatible. All five theories combined together give a wider theoretical foundation to comprehend engineering ethics. We particularly highlight specific mentalities of the nations the engineers belong to!

7. DEFINITION OF ENGINEERING ETHICS

Ethics in engineering is a phenomenon too complex to get a permanent, definite and concise determination. *Definition* of engineering ethics is a more suitable approach.

Engineering ethics is an applied and preventive ethics since it refers to prevention of morally bad behaviour and avoidance of moral dilemmas. It is practical morality (engineers' moral values and actions). Engineering ethics includes engineers' personal aspirations and goals – to commitment to ethical engineering. It is a corpus of social dimensions of engineering: beliefs, public opinion, documents of professional engineering associations. Engineering ethics also involves policies and laws, i.e. engineers' rights and responsibilities. It is a process and practice of creating humane interpersonal relations in the process of work and for the work. It gives contributions to the wholeness of mankind in concrete historical circumstances through norms, action, practice, striving to the essence of morality – humaneness. Although it is one of the

great "landmarks" in the philosophy of work, engineering ethics is a dynamic structure of any concrete working action, any working process. It describes morality (description), but it *always* (theoretically) reveals and indicates the possibility of (a)morality, (normative) ethics. Engineering ethics is maintenance, but it is also in the function of maintaining the current social and working relations and creating the new ones at personal, micro, meso and macro social level. Due to growth of productive power, potentials of engineering ethics grow bigger. However, it does not mean that potentials will be achieved. Why? Because technical and technological progress is not always directly proportional to the progress in morality. They are sometimes inversely proportional.

Engineering ethics is an open, mobile system as well as a process. Humaneness and a good life are some of the highest goals in engineering ethics. Humaneness should be the final purpose of engineering ethics. Yet, humaneness is also a "moving target".[4]

8. THREE DIMENSIONS OF ENGINEERING ETHICS

General social dimensions involve more ethics in the working process in order to restructure its values for the public good (mostly by introducing "hot ethical lines", ethical training, and care for ethics in work) where media, education system, various social movements (including the Movement for engineering ethics), organizations and associations have special significance.

State dimensions include intensified controls of engineers' work, and in a broader sense they make contributions to general social morality and also reduce the fines and specify the penal policy for all the companies which conduct work and ethical education of their employees, which have reports on engineering ethics, which have people (usually at the level of business boards) in charge of standardization programs, implementation, monitoring, supplement of ethical programs.

Academic dimensions involve increasing number of public debates, disputes, discussions within university scope; introduction of courses and subjects of Engineering ethics as an academic discipline; writing studies, monographs, textbooks, articles, papers.

A good example is the Faculty of Mechanical and Civil Engineering in Kraljevo, which has had for seven years a one-term course in Engineering ethics for all students of the fourth grade of Bachelor's studies. A textbook was written as well. Moreover, there has been for twenty years the course in Work sociology for students of the first grade. Thus, academic knowledge of future mechanical engineers on social and ethical dimensions of work is completed. Such example should be praised.

The aim, or purpose, of studying engineering ethics in wider terms is that knowledge on engineering ethics helps to organize the efforts of engineers over their lifetime. Besides, engineering ethics aims at making contributions to development of safe and useful products and technologies. In addition, it helps towards moral uplift of engineers so that they are ready and willing to face all, including the most complex ethical issues in engineering.

The students, and engineers-to-be, after the course in Engineering ethics, are aware of moral dimensions of engineering, so they make a clear distinction among ethical, legal, economic, political, technical, technological

dimensions of engineering, that is they are able to see and realize their implicit uniqueness. In addition, they can make moral judgments in a skillful and argumentative manner on the basis of facts and ethical viewpoints. Using proper terminology of ethics, they can communicate with their colleagues and people from wider social community. They acquire and improve moral imagination in timely detection of good solutions to ethical issues and acceptance of creative solutions. Furthermore, they have moral considerations as firm foundations of learning and working processes. They are also expected to develop multiculturalism, to tolerate difference in religious, ethical sense and to accept tolerant differences in moral understanding, beliefs and behaviour. They also have and strengthen moral hope, keep their own moral integrity and other people's moral integrity, thus coordinating their own professional ethical beliefs with their own beliefs. It is worth making effort for such a thing!

The purpose of science of morality, according to Aristotle, is not only to find out what the virtue is, but also to "become good"[3], otherwise the virtue "is not useful at all" [3]. One cannot become a good engineer and a moral man thanks to textbooks only. It is obvious. The goal of any work is achieved by steady and persistent work.

9. SOME ETHICAL CHALLENGES IN ENGINEERING

Always respectable engineering profession is nowadays especially exposed to the pressures which "tend" towards amorality. These pressures may be understandable if exerted by a large number of so called new owners (primarily due to shamefully low level of their education and weak economic sociability on the one hand, and excessive political condescension, on the other hand), but they are not and must not be understandable if they endanger "weak" states (which have to become stronger instead of dying!). Our country, today in particular, needs help in fighting against the "trinity" present in our society: Mr Bribe, his lovely Mrs Corruption and their spoiled and voracious child, little Greed, who want it all for themselves, now, straightaway, "in cash" of course.

From the standpoint of engineering ethics, honesty as a huge social value is worth the biggest attention. We regret to admit that today in our society dishonest behaviour is present in the engineering profession too. Engineers are sometimes heard to ask about their share and interest within the whole project. So the following syntagmas have become common ones in our society: "Mr 15%", or "Mrs 10%", and "Mrs 11% only", and we must not forget their beloved child "Little 5%".

Engineers are also known to speak a small portion of truth, the marginal one mostly, but they never tell the whole truth, that is they pass over the essence and totality of truth. It includes deliberate lying, exaggerating and skewing information, being biased.

It is good when the laws are good and when they are applied. It is bad if there are loopholes in the laws, especially if the loopholes are huge. "Minimal" compliance with law is bad, too. Agencies, engineering chambers, professional associations have to help the legislators to pass the laws, and to darn holes by making changes to

problematic legislative provisions and the like. The help of professional institutions provided to the state is a great "institutional" honesty.

10. FORMULA OF ASPIRATION

As there are many ethically complex and complicated decisions in engineering, engineers are entitled to professional consciousness and professional (moral) responsibility. They can reject the participation in amoral activities. Engineers should have the right to reject the participation in the projects or business affairs which do not comply with their professional consciousness.

Engineers are entitled to fair compensation; to various types of professional and public recognition of their work in terms of thank-you cards, medals, honorary doctorates etc. "Without proper compensation, engineers will not be able to direct their energy to where it primarily belongs – to the instantaneous execution of their duties and to the preservation of modern skills through formal and informal continuous education. Their time would be burdened with concerns about money in order to secure resources for a decent standard of living".[2] Professional engineering associations, such as renowned Association of Engineers and Technicians in Serbia, in these and such activities should have a prominent role, because the profession knows profession best, and should award the best and most valuable members who have positive results worthy of praise, without "external interventions".

In his enviable intellectual work and great pedagogical influence on the generations of mechanical engineers in Serbia, a respected professor at the Faculty of Mechanical Engineering in Belgrade, Mr B. Solaja, has stressed the requirements, i.e. he designed some favourable characteristics that "a researcher should possess, which can be formulated, without going into detailed comments, within the following ten outlines: (1) honesty to oneself, (2) intelligence (ability to analyze), (3) intellectuality (ability to synthesize), (4) self-discipline, (5) a high level of patience, (6) entrepreneurship and initiative, (7)

dissatisfaction with the existing, (8) confidence in one's own judgment, (9) fanaticism, and (10) imagination".[5]

Nowadays Prof. Solaja's views are still up-to-date and very important in engineering ethics because he highlighted scientific disciplines which represent so called cultural uplift and he pleaded to their role in "further development of *intellectual ethics* (italicized by S.T.) and satisfying the needs of modern society for a clear and critical humanistic orientation, as well as their contribution to creating a new, truly human culture".[5]

IT society should be a *good society* (Richard T. D. George's term), a just society, a winning society, a stable system of consistent technological forms and formats, and above all, a democratic society. In terms of goal and purpose, our formula of aspiration is clear as crystal and solid as a rock: *a good engineer + a good man = a whole*. Engineering ethics and Ethics can be helpful. They can and should help.

11. REFERENCES

- [1] Ričard T. di Džordž, „Poslovna etika“, Filip Višnjić, Beograd, 2003.
- [2] Majk V. Martin, Roland Šincinger, „Etika u inženjerstvu“, Službeni glasnik, Beograd, 2011.
- [3] Aristotel, „Nikomahova etika“, BIGZ (Velika filozofska biblioteka), Beograd, 1980,
- [4] Ratko Božović, „Pod znakom pitanja“, NIO Univerzitetska riječ, Titograd, 1985.
- [5] Vladimir B. Šolaja, „Metod i organizacija naučnoistraživačkog rada“, Poslediplomski kurs na Mašinskom fakultetu u Beogradu - predavanja na poslediplomskim studijama; Mašinski fakultet, Beograd, 1970.
- [6] Savo Trifunović, „Radni moral“, Mašinski fakultet, Kraljevo, 1996.
- [7] Fleddermann, C.B., „Engineering Ethics“, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NY, 2004.