

# Zakaj vse več proizvodnih podjetij spremlja OEE?

Učinkovitost strojev in naprav



# Iz vsebine

---

<b>Ledena gora obvladovanja proizvodnje</b>	<b>03</b>
<b>Problemi imajo ceno. Odkrijte jo!</b>	<b>04</b>
<b>Kaj sploh je OEE?</b>	<b>07</b>
Kaj konkretno vpliva na izračun OEE?	09
O kakšnih številkah govorimo?	10
OEE je odvisen od vrste dejavnikov	11
Ni vse v strojih in delavcih	12
	14
<b>Šest področij izgub</b>	<b>13</b>
<b>Peš se lahko daleč pride, ampak zelo počasi</b>	<b>16</b>
Kje se lotimo izboljšav?	18
Kakšna poročila imajo pravo vrednost?	19

# Ledena gora obvladovanja proizvodnje

---

**Glede spremljanja uspešnosti podjetja se bo vsak menedžer strinjal, da zgolj ekonomski ali finančni pokazatelji še zdaleč niso dovolj za mirno spanje.**

Podjetja pogosto spremljajo finančne in poslovne kazalnike, kot so obračanje sredstev, gospodarnost, donosnost in produktivnost. Žal pa ti kazalniki ne prikazujejo celotnega stanja v proizvodnji. Prikriti ostaneta vsaj dve informaciji, ki sta v vse bolj zahtevnih časih nujni za preživetje: uspešnost razvoja in napredovanje.

Med ključnimi kazalniki, ki bi jih moralo spremljati vsako proizvodno podjetje, četudi ima le en sam stroj, je učinkovitost izkoriščenosti strojev in naprav (OEE). Ta kazalnik namreč pove kolikšen delež našega proizvodnega časa je resnično produktiven.

Če je nabor vseh pokazateljev podoben ledeni gori, potem OEE predstavlja sam vrh.



Problemi imajo ceno.  
Odkrijte jo!



## Ni dovolj, da se zavedamo, kaj delamo narobe oziroma, kje bi se lahko še izboljšali.

Probleme oziroma njihove posledice je treba znati ovrednotiti, če se le da finančno. Le tako lahko dobimo motivacijo za spremembe in zberemo denarna sredstva za izboljšave. Kateri so najpogostejši zapleti, ki jih je vredno oceniti tudi z namenom, da znižamo stroške?

### **Cena previsokih proizvodnih stroškov**

Vodstvo podjetja lahko utemelji nove naložbe šele, ko ima jasno zagotovilo, da s trenutnim načinom dela, kljub vlaganju v nove zmogljivosti, proizvodnja ustvarja manj kot konkurenca.

Pogosto se lotimo sprememb šele, ko izgubimo posel zaradi previsoke lastne cene ali pa ko opazimo, da na dobljenih poslih enostavno ustvarjamo izgubo zaradi previsokih proizvodnih stroškov.

PRIMER: Povod za izboljšave so lahko visoke izgube zaradi izmeta, kjer je treba izdelke:

- vrniti v proizvodnjo (izguba proizvodnega časa),
- ali pa jih zavreči (dodatna izguba zaradi materiala).

### **Cena predolgega časa proizvodnje**

Zelo pogosto se razmišljanje v podjetju spremeni zaradi finančnih izgub, ki so posledica zamud dobave in s tem povezanih pogodbenih kazni.

Dogaja se tudi, da mora direktor na vrat na nos stranki ponuditi rešitve, ki grejo v škodo proizvodnega podjetja. Ob tem trpi njegov osebni ugled, zastavljen ob podpisu pogodbe.

## **Cena premajhne učinkovitosti in kakovosti**

Podjetja lahko več let vlagajo napore, da postanejo del agilnih nabavnih verig, a zelo hitro se lahko zgodi, da zaradi zamud ali nihanj v kakovosti ostanejo brez posla. Poleg financ, ob tem trpi tudi dobro ime podjetja na trgu.

V zadnjem obdobju zahodni kupci od dobaviteljev zahtevajo tudi čim manjši okoljski odtis, pri čemer so vse ostrejši pri presojah dobaviteljevih poslovnih procesov, ne samo proizvodnje.

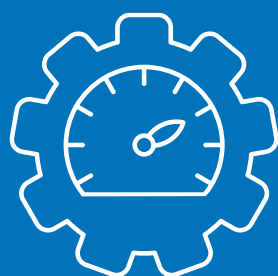
## **OEE je pot do nižjih stroškov**

**Z vsemi navedenimi „stroški neuspeha“ oziroma posledicami proizvodnih zapletov se je pravzaprav srečala že vsaka proizvodnja.**

Dejstvo pa je, da se v podjetju proračun za izboljšave najpogosteje najde šele takrat, ko vodstvo spozna, kolikšno vrednost izgublja.

Kot najboljša praksa za odkrivanje izboljšav in upravljanje problemov proizvodnje se je potrdil ravno kazalnik OEE.

# Kaj sploh je OEE?



Kazalnik OEE (Overall Equipment Effectiveness) je globalno sprejet standard merjenja produktivnosti proizvodnje. Pove nam, kako učinkovito je izkoriščena naša proizvodna oprema.

OEE je eden od najbolj ključnih kazalnikov uspešnosti nasploh. Z njim izmerimo skupno učinkovitost strojev in naprav, na kar pa vplivajo trije parametri: razpoložljivost, zmogljivost in kakovost.

V osnovi se torej OEE izračuna s preprosto enačbo:


$$\text{OEE} = \text{A} \times \text{P} \times \text{Q}$$

**OEE = razpoložljivost X zmogljivost X kakovost**

*OEE = Availability X Performance X Quality*

Čeprav je enačba enostavna, gre v resnici za kompleksen pristop, ki za sabo potegne prevetritev vsega, kar podjetje izvaja za delovanje svoje osnovne dejavnosti.



# Kaj konkretno vpliva na izračun OEE?

**Razpoložljivost (%)** je razmerje med produktivnim in razpoložljivim časom proizvodnje. Na to vplivajo zaustavitve, ki se pojavijo v proizvodnem procesu, kot so: zagon stroja, spremembe, okvare in čakalne dobe.

**Zmogljivost (%)** je razmerje med dejansko proizvodnjo in proizvodno zmogljivostjo v določenem proizvodnem času. Na zmogljivost vplivajo mikro zaustavitve in zmanjšane hitrosti proizvodnje.

**Kakovost (%)** je razmerje med dobro in slabo proizvedenimi izdelki glede na standard. Na kakovost vplivajo popravki proizvodov ali okvarjeni deli.

PLANIRANJE	Planirani čas za proizvodnjo naših izdelkov	
<b>OEE</b>	Naš dejanski produktivni čas	Naše izgube
<b>RAZPOLO-ŽLJIVOST (B / A)</b>	<b>A</b> Čas, ki je na voljo	
	<b>B</b> Planiran produktivni čas	Zagon, spremembe, čakalne dobe, okvare.
<b>ZMOGLJIVOST (D / C)</b>	<b>C</b> Zmogljivost proizvodnje	
	<b>D</b> Dejanska proizvodnja	Zaustavitve ...
<b>KAKOVOST (F / E)</b>	<b>E</b> Dejanska proizvodnja	
	<b>F</b> Dobri izdelki	Popravki ...

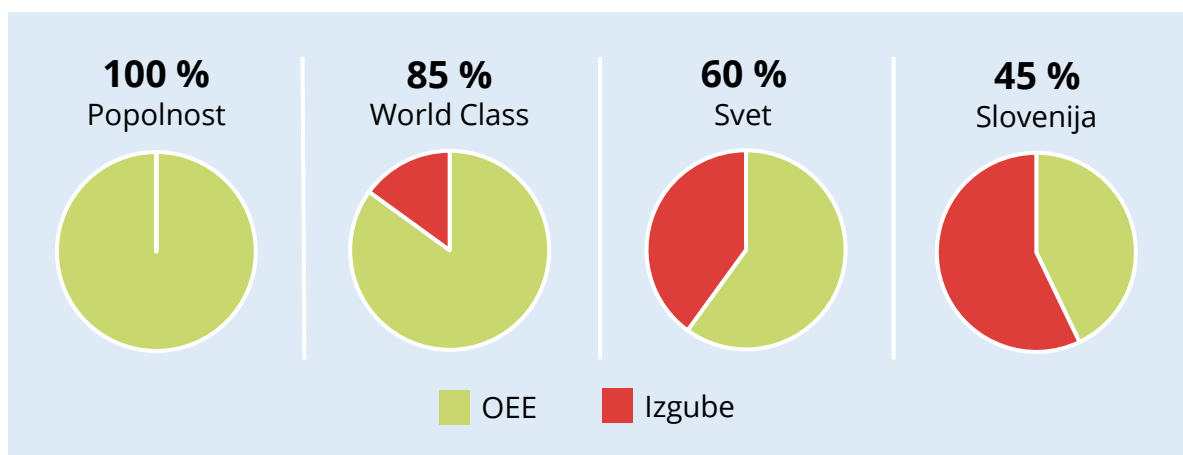
**OEE je le vrh ledene gore.**

Izboljšanje tega kazalnika pomeni izboljšavo praktično vseh segmentov poslovanja.

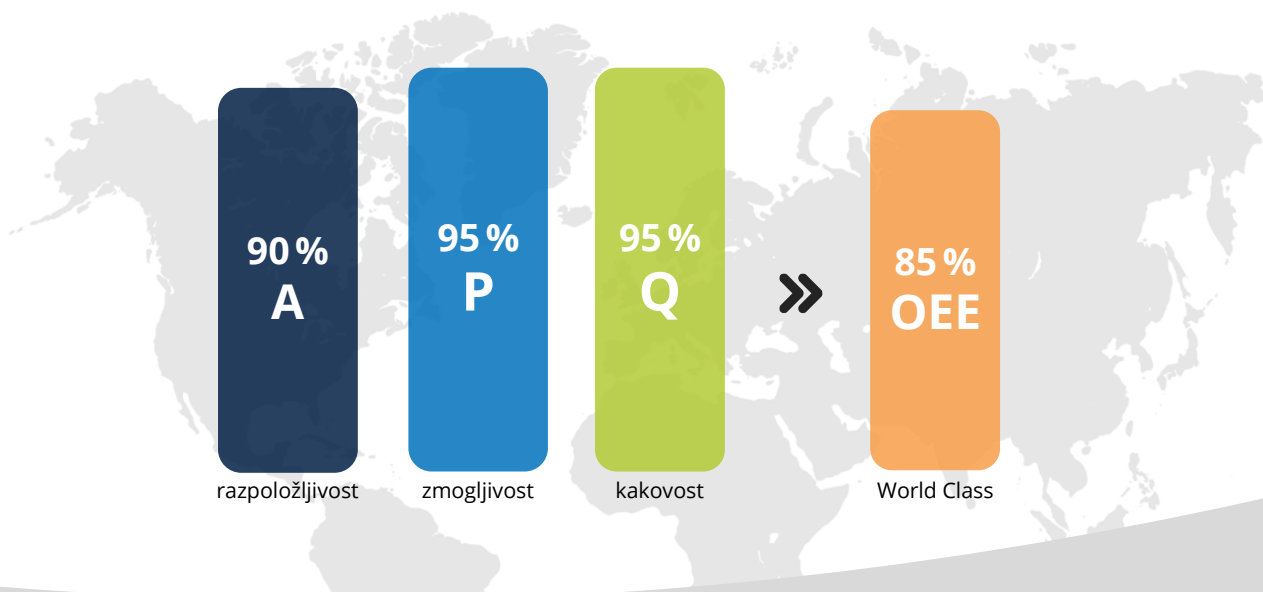
# O kakšnih številkah govorimo?

S pomočjo OEE izračunamo odstotek produktivnega časa in izgub v proizvodnji, nato pa se lahko primerjamo z ostalimi podjetji v panogi.

Svetovni kazalnik World Class OEE trenutno znaša 85 % produktivnega časa, medtem ko se svetovno povprečje v proizvodni panogi giblje okoli 60 %. Nekateri poznavalci stanja v slovenskih podjetjih trdijo, da je povprečje OEE v slovenski proizvodnji precej nižje in znaša 45 %.



Doseganje visokega OEE je precej zahtevno. Če na primer uspemo vse tri parametre dvigniti na 90 %, bo naš OEE znašal le 73 %. Učinkovitost parametrov kazalnika World Class OEE pa je na primer naslednja:



# OEE je odvisen od vrste dejavnikov

Če se želimo približati svetovnemu odstotku **World Class OEE**, je v spremembe treba vključiti vse poslovne procese, od prodaje do nabave, financ in kadrov. Kazalnik se namreč izboljšuje sorazmerno s kompleksnostjo izboljšav v vseh proizvodnih procesih.

**Velja pravilo**, da bolj kot se naš kazalnik OEE pomika proti 85 % ali celo višje, bolj skrbno je treba obravnavati tudi ostale poslovne procese, na primer:

- nabavo materialov, glede prave kakovosti, količine in časa dobave;
- vhodno logistiko za pravočasno in nepoškodovano dobavo;
- pospeševanje prodaje v tržnih nišah z namenom proizvodnje izdelkov, za katere vemo, da dosegamo dober OEE;
- spodbujanje izboljšav in inovacij: ob nedobavljivosti materialov lahko uporabimo drug material in ob spremembi tehnologije zagotovimo ustrezno oskrbo, lahko pričnemo proizvajati popolnoma nove izdelke oziroma izvajati nove storitve (kooperacija, dodelave ...);
- vlaganje v zdravje in varnost pri delu;
- finančna slika omogoča pridobivanje sredstev za izvedbo hitre spremembe pri nabavi strateških materialov ali naložb v nova orodja, stroje in naprave.



# Ni vse v strojih in delavcih

---

**Ob vzpostavljanju sistema merjenja OEE vedno odkrijemo, kako na učinkovitost proizvodnje vplivajo ostali podporni oziroma poslovni procesi.**

Strokovnjaki poudarjajo:

- kar 60 % zastojev ustvarjajo podporni procesi ter
- le 40 % delavci za stroji in delovanje strojev.

Zato je treba v izboljšave konstantno vključevati tudi vse podporne procese, ki vplivajo na potek proizvodnje.

OEE povezuje oddelke proizvodnje, vzdrževanja, nabave in celo konstruiranja strojev, in poskrbi da se procesi odvijajo z minimalnimi izgubami.

**Temeljni namen kazalnika OEE je torej iskanje in odprava izgub v delovanju posamezne naprave.** Na podlagi vsote vseh odpravljenih izgub torej OEE prispeva k povečevanju skupne učinkovitosti celotne naše proizvodnje.

Končni cilj je, da prek spremljanja izkoriščenosti strojev in naprav, svojo proizvodnjo konstantno vozimo v koraku s konkurenco in hkrati ustvarjamo optimalno vrednost za kupca.

**Kazalnik OEE spremljajo sodobna podjetja, ki delujejo v smeri vitke proizvodnje, tehnoloških izboljšav in visokih izkoristkov svojih proizvodnih virov.**

# Šest područij izgub



V praksi se je pokazalo, da na skupno učinkovitost strojev in naprav najbolj vpliva 6 področij, kjer hkrati nastajajo največje izgube.

Da bi te izgube bolje obvladovali, je treba na teh področjih vzpostaviti dodatne kazalnike, prek katerih se lahko ciljno pristopa k posameznim izboljšavam treh skupin pod kazalnikov OEE: razpoložljivosti, zmogljivosti in kakovosti.

## Razpoložljivost

**1 Okvare (strojelomi).** V prvi vrsti gre za pokazatelj učinkovitosti vzdrževanja. Izboljšave tega kazalnika gredo v smeri izvajanja preventivnega in napovednega vzdrževanja, ki naj stremlje k razmerju 80:20 v primerjavi s kurativnim vzdrževanjem.

**2 Menjave med izdelki, zagoni, testiranja, nastavitve, popravki.** Kazalnik je povezan z izboljšavami planiranja in obvladovanjem tehnoloških postopkov, koristne podatke pa običajno pridobivamo iz sistema za monitoring proizvodnje.

## Zmogljivost

**3 Kratke zaustavitve in prosti tek. Kratki zastoji, tipično za minuto ali dve, ki jih običajno uspešno razreši operater stroja.** Če se dogajajo pogosto imajo velik vpliv na izgubo zmogljivosti. Izgube zaradi prostega teka nastanejo takrat, ko stroj sicer deluje, ampak ne proizvaja izdelkov, na primer zaradi pomanjkanja materiala ali odsotnosti operaterja.

**4 Zmanjšanje hitrosti.** Gre za razliko med dejansko in projektirano hitrostjo stroja. Zmanjšano hitrost se težko ugotovi s prostim očesom, ko stroj proizvaja izdelke. Smiselna je uvedba monitoringa proizvodnje, ki natančno meri parametre stroja.

## Kakovost

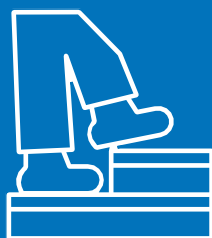
**5** **Izgube pri zagonu.** Tu gre za izmet oziroma nihanja v kakovosti, ki nastajajo pri zagonu stroja ali menjavah orodij, pri čemer izgubljammo čas od nastavitve oziroma menjave do stabilnega stanja

**6** **Izgube delovanja.** V tem primer nastaja izmet zaradi napačnega delovanja proizvodne opreme, ki privede do poškodb ali napak na izdelkih.

Vse naštete izgube, ki jih zaznavamo z ustrezno nastavljenimi kazalniki, lahko povzamemo z naslednjo tabelo:

UČINKOVITOST STROJNE OPREME	6 PODROČIJ IZGUB
RAZPOLOŽLJIVOST	Okvare (strojelomi)
	Menjave med izdelki, zagoni, testiranja, nastavitve in popravki
ZMOGLJIVOST	Kratke zaustavitve in prosti tek
	Zmanjšanje hitrosti
KAKOVOST	Izgube pri zagonu
	Izgube delovanja

Peš se lahko daleč pride,  
ampak zelo počasi





## Uspešnost proizvodnje lahko v teoriji spremljamo papirno, torej brez naložb v informacijske rešitve.

Papirno lahko svojo proizvodnjo spremljamo ob predpostavkah:

- da v procesih zajemamo prave in ne olepšane podatke ter
- da podatke beležimo čim bolj sproti in pogosto.

Ob rednih delovnih obremenitvah in ob večjem številu strojev pa je ročno pripravljanje podatkov praktično nemogoče doseči. Poleg tega je takšen pristop časovno potraten in občutljiv za nesprejemljive napake. Tudi uporaba Excela se slej ali prej izkaže za neučinkovito.

V 21. stoletju je edina zares sprejemljiva rešitev le digitalizacija proizvodnih in podpornih procesov. Oziroma le sodobna programska oprema lahko na ustrezen način poveže in spremlja procese ter nam predlaga izboljšave.

Je pa priporočljivo, da se ledeno goro kazalnikov zakoraka premišljeno, saj je z majhnimi koraki dosegljiv vsak vrh.



**DEJSTVO:** Natančno in dovolj pogosto lahko OEE spremljamo le ob pomoči informacijske tehnologije.

# Kje se lotimo izboljšav?

---

**Še pred odločitvijo za spremljanja OEE** je treba narediti domačo nalogo. V prvem koraku ocenimo trenutno izkoriščenosti strojev in naprav, v naslednjem pa je treba ovrednotiti, kaj bo podjetju prineslo izboljšanje kazalnika OEE. Odkrita vrednost nam namreč pokaže:

- procesne,
- organizacijske,
- prodajne in
- ekonomske učinke, ki bodo upravičili naložbo.

**Smiselno je, da se OEE dviguje postopoma**, saj bo naše podjetje le na tak način obvladovalo spremembe ter časovne in finančne zahteve. Postopnost v praksi pomeni, da se najprej lotimo najcenejših izboljšav, za katere se velikokrat izkaže, da imajo tudi največji učinek.

**Med cenejše pristope za dvig OEE** sodijo izboljšave pri vzdrževanju. Neposredne finančne učinke lahko dosežemo predvsem z vlaganjem v preventivno in napovedno vzdrževanje, ki omogoča, da anomalije odpravimo, še preden pride do okvare. Pri tem nam pomaga ustrezna informacijska tehnologija.

**Še najdražje**, pa vendar najbolj pogoste, so naložbe v nove stroje. Vendar se ob pomanjkljivem vzdrževanju in ohranjanju starih tehnoloških in organizacijskih pristopov podjetju hitro lahko zgodi, da kljub visoki nazivni zmogljivosti novih naložb ne doseže pričakovane produktivnosti.

**Pri OEE gre za sistematično uvajanje izboljšav.** Ključno vlogo odigra tista informacijska tehnologija, ki nam samodejno razkriva vrzeli in nadalje optimizira procese.

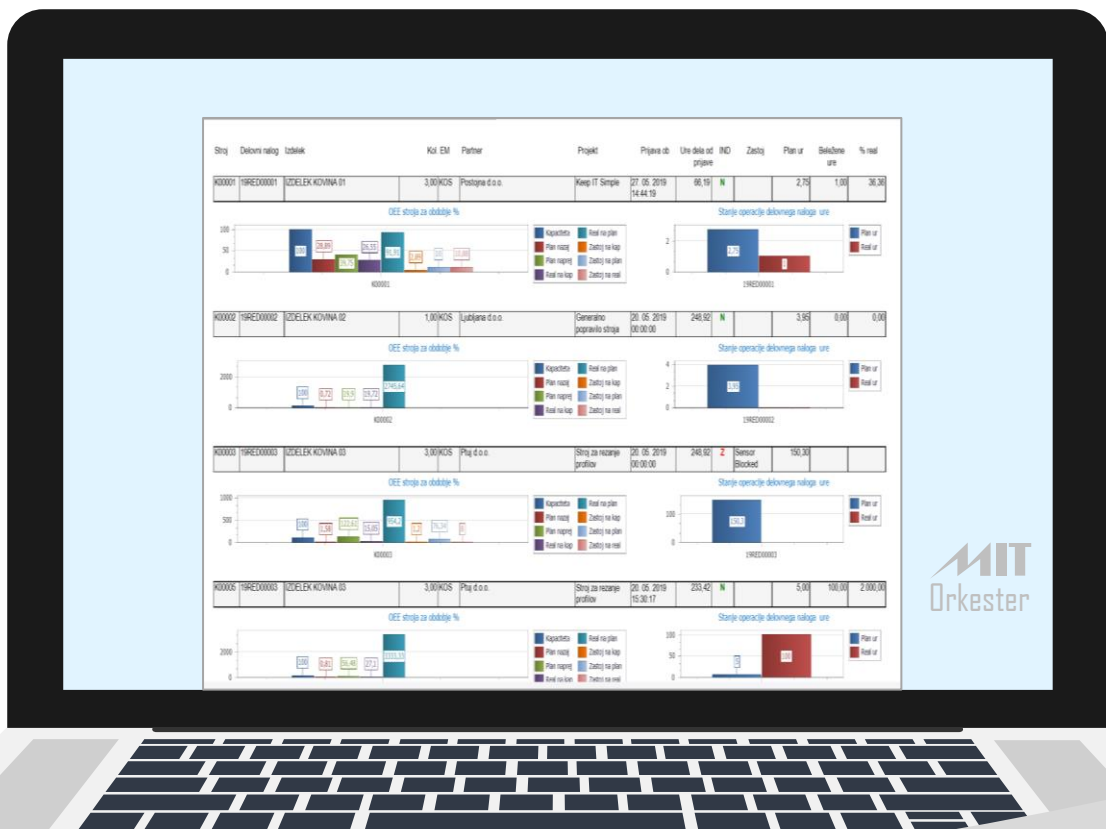
# Kakšna poročila imajo pravo vrednost?

**Ni neke velike filozofije:** Pravo vrednost imajo le tista poročila, ki vodstvu *pravočasno* sporočajo *prave* informacije.

**Enako velja za OEE:** Če pridobimo poročilo o izgubah ali neučinkovitosti strojev šele po zaključenem projektu, je to žal prepozno.

S kakovostnimi informacijami pa lahko že tekom projekta predvidimo morebitne zaplete, jih preprečimo ali v najslabšem primeru pravočasno obvestimo kupca o zamiku dobavnega roka.

**VIR:** Poročilo iz programa [MIT Orkester](#)






 (05) 393 40 00

 info@saop.si  
www.saop.si



 (04) 28 131 03

 prodaja@mit-ing.si  
mit-ing.si

**PIŠITE NAM**



**Za brezplačne priročnike in druge vsebine obiščite [goss.si/vsebine](http://goss.si/vsebine)**

## Izjava o omejitvi odgovornosti

Saop d. o. o. je ta dokument pripravil le kot vodilo pri razumevanju vsebine in ne kot glavni vir informacij, namenjenih kreiranju končnih poslovnih odločitev ali tolmačenju obstoječe vsebine. Za ostale napotke in podrobnejši vpogled v obravnavano problematiko vam svetujemo dodaten posvet s strokovnjaki.