

UTICAJ SIGURNOG DIZAJNA NA BEZBEDNOST PROIZVODA**THE INFLUENCE OF SAFE DESIGN ON PRODUCT SAFETY**Teodora Jovanović, Milenko Sekulić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INŽENJERSTVO ZAŠTITE NA RADU**

Kratak sadržaj – U radu su definisani pojmovi: proizvod, bezbedan proizvod, opasan proizvod, obmanjujući proizvod, dizajn i siguran dizajn. Pored toga dat je uvid i u oblast prevencije kroz dizajn i odgovornost za proizvod. Prikazano je i koji su benefiti i značaj sigurnog dizajna, kao i principi, koji su izdati od strane vlade Australije, za sprovođenje sigurnog dizajna. Pored principa izdatih od strane australijske vlade, prikazana su i proizvoljno odabrana dva principa objavljena od strane američkih specijalista iz oblasti dizajna, kao i primer dobre prakse za postavljanje sistema klime uređaja.

Ključne reči: Bezbednost proizvoda, dizajn, siguran dizajn, principi sigurnog dizajna, odgovornost za proizvod.

Abstract – The paper defines the terms: product, safe product, dangerous product, deceptive product, design and safe design. Beside that, in paper is shown an insight into the field of prevention through design and responsibility for the product. It also shows the benefits and importance of safe design, as well as the principles, issued by the Australian government, for the implementation of safe design. In addition to the principles issued by the Australian Government, two randomly published principles published by American design specialists are presented and an example of good practice for setting up air conditioning systems.

Key words: Product safety, design, safe design, principles of safe design, product liability.

1. UVOD

Velik broj proizvoda usled svojih karakteristika, oblika, veličine, materijala od kog je izrađen i drugih svojstava predstavlja opasnost po korisnike/potrošače. Usled stalnog povećavanja ljudske populacije, potrebe ljudstva su sve veće i veće, pa se shodno tome svakodnevno na svetskom tržištu nalazi i do nekoliko miliona različitih proizvoda.

Usled velikog broja povreda nadležni organi su donosili međunarodne, regionalne i nacionalne propise u kojima su definisani uslovi koje proizvod mora da ispuni sa aspekta bezbednosti.

Pored pravne regulative koja daje proizvođačima smernice vezane za bezbednost proizvoda, u oblasti dizajna oformljena je posebna grana dizajna pod nazivom

„Siguran dizajn“ čijom primenom se ostvaruje visok stepen bezbednosti.

2. OSNOVNI POJMOVI

Pojam proizvod se sa tehnološkog aspekata posmatra kao rezultat proizvodnog procesa, dok se sa tržišnog aspekta posmatra kao sredstvo za zadovoljavanje ljudskih potreba.

Bezbedan proizvod jeste onaj proizvod koji je projektovan tako da umanjuje broj povreda i smrtnih slučajeva tokom njegove eksploatacije.

Opasan proizvod je svaki proizvod koji nije bezbedan [7].

Obmanjujuć proizvod je onaj proizvod koji svojim izgledom, oblikom, veličinom, bojom, mirisom, pakovanjem, oznakom, količinom ili na drugi način podseća na prehrambeni proizvod.

Dizajn je intelektualni, tehnički i kreativni proces oblikovanja predmeta, prostora, usluge i vizuelne komunikacije. Može se shvatiti i kao proces koji zahvata sve faze razvoja proizvoda i usluga, od same ideje pa do plasmana na tržište.

Siguran dizajn je proces upravljanja rizicima tokom celokupnog životnog ciklusa proizvoda. On podrazumeva integraciju identifikacije opasnosti i procenu rizika u ranoj fazi dizajna, kako bi se rizik eliminisao ili smanjio u najvećoj mogućoj meri.

2.1 Prevencija kroz dizajn

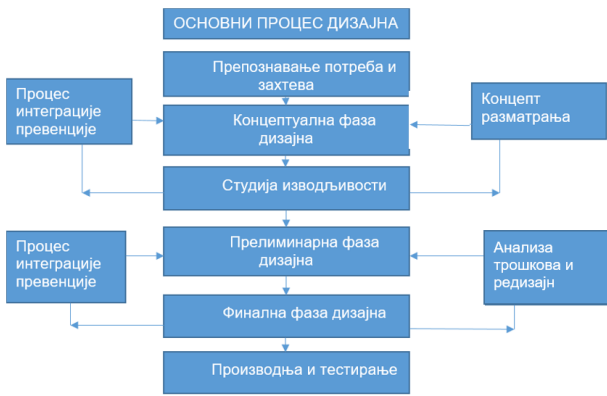
Prvi korak prilikom stvaranja novog proizvoda je odabir materijala i procesa proizvodnje koji su bezbedni, kao i definisanje opasnosti. Proizvod koji se stavlja u upotrebu mora da izdrži ključna opterećenja i ne sme da ugrožava bezbednost i zdravlje korisnika/potrošača. Sprečavanje štete koja može da nastane usled korišćenja opasnog proizvoda, odnosno prevencija kroz dizajn, mora da se integriše u sve faze procesa dizajna.

Cilj prevencije kroz dizajn jeste da se u konceptualnoj fazi proceni da li je proizvod bezbedan. Prevencija kroz dizajn može da se integriše tokom konceptualne, preliminarne i finalne faze dizajna.

Proces prevencije kroz dizajn definiše poslove koji su povezani sa dizajnom proizvoda u cilju identifikacije i procene eventualnih opasnosti, kao i da se uspostavi kontrola nad opasnostima koje ne mogu biti eliminisane. Osnovni proces dizajna prikazan je na slici 1.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Milenko Sekulić, red. prof.



Slika 1. Osnovni proces dizajna [2]

2.2. Odgovornost za proizvod

Odgovornost za proizvod je pravni termin koji se koristi kada su svojstva i integritet proizvoda pravno osporavane. Odgovornost za proizvod može da se posmatra kao vozilo koje vrši transfer novca od proizvođača do povređene žrtve. Zakoni povezani sa ovim terminom ključni su u prisiljavanju proizvođača da uzmu u obzir finansijske posledice koje mogu da nastanu usled plasiranja nebezbednih proizvoda. Dok nije bila razvijena odgovornost za proizvod kao pravna kategorija, mnogi sudovi su prilikom suđenja pokazivali milosrđe prema proizvođačima koji su zanemarivali bezbednost svojih proizvoda. Kroz dugi proces dostavljanja dokaza, teško je dokazivano da su njihovi proizvodi nebezbedni. Nakon uvođenja odgovornosti za proizvod, mnoge industrije doživele su novčane gubitke u vrednosti od nekoliko miliona dolara svake godine.

2.3 Obaveze odgovornih lica za bezbednost i zdravlje na radu

Primarna obaveza odgovornih lica za bezbednost i zdravlje na radu je briga o zaposlenima. Odgovorna lica za bezbednosti i zdravlje na radu moraju da osiguraju, koliko god je to praktično izvodljivo, da zaposleni i druga lica koja mogu biti izložena riziku koji nastaje prilikom izvođenja radnih aktivnosti, budu zaštićeni. Obaveze odgovornih lica odnose se na lica prikazana na slici 2.



Slika 2. Lica na koja se odnose obaveze odgovornih lica za zdravlje i bezbednost na radu [3]

Prilikom dizajna proizvoda, veoma je važno da se u taj proces uključi tim ljudi različitih znanja, veština i iskustava. Kada se razmatra bezbednost proizvoda najefikasniji način za rešavanje određenih problema, kao i stvaranje proizvoda bez rizika je uključivanje inženjera zaštite na radu i odgovornih lica za bezbednost i zdravlje na radu.

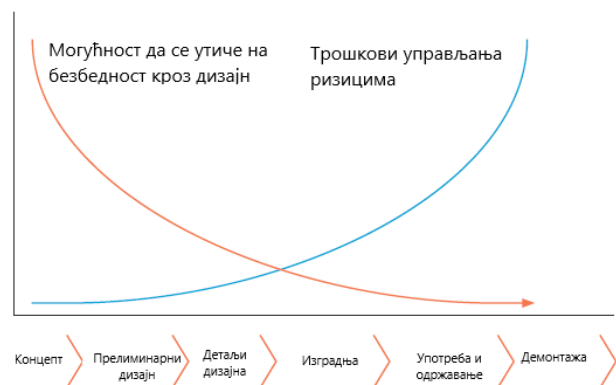
Kako su odgovorna lica u obavezi da u odluke koje se tiču bezbednosti i zdravlja, uključe zaposlene i druga stručna lica, ona poseduju korisne informacije o potencijalnim rizicima koji mogu da nastanu prilikom korišćenja opreme za rad, ali i usled neadekvatne radne okoline. Iz tog razloga veoma je važno da se zaposleni uključe prilikom identifikacije opasnosti i štetnosti i procene rizika, kao i da donose odluke oko upravljanja rizicima. Takođe moraju imati i mogućnost da učestvuju u poboljšanju bezbednosti i zdravlja na radu i pravo da prijave probleme i brigu ukoliko se sa rizicima ne upravlja adekvatno.

Dobra praksa je pokazala da je najbolji način da se ovakav rad sprovedi imenovanjem predstavnika zaposlenih za bezbednost i zdravlje na radu, odbor za bezbednost i zdravlje i sindikat. Obaveze odgovornih lica su da štite ljude koji su izloženi riziku. Upravljanje rizikom uključuje identifikaciju opasnosti, procenu rizika, preventivne mere i korektivne mere. Rizik mora da se eliminiše, a ukoliko to nije moguće mora da se svede na najmanju moguću meru.

3. SIGURAN DIZAJN

Siguran dizajn je proces upravljanja rizicima tokom celokupnog životnog ciklusa proizvoda. On podrazumeva integraciju identifikacije opasnosti i procenu rizika u ranoj fazi dizajna kako bi se rizik eliminisao ili smanjio u najvećoj mogućoj meri. Uloga dizajnera ne ogleda se samo u dizajniranju bezbednih proizvoda, već i u dizajniranju radne i životne sredine koja je bezbedna za korisnike, pa iz tog razloga on obezbeđuje visok nivo zaštite krajnjih korisnika. Upravljanje rizicima u procesu dizajna je najdelotvorniji i najefikasniji način da se obezbedi najbolja zaštita korisnika, nego da se bezbednost nadoknađuje tokom životnog ciklusa proizvoda.

Uključivanje ove grane dizajna, osim što obezbeđuje zaštitu korisnika, omogućava i smanjenje troškova koji su povezani sa upravljanjem rizicima u kasnijim fazama životnog ciklusa proizvoda.



Slika 3. Uticaj dizajna tokom životnog ciklusa proizvoda [3]

Sa slike 3. vidi se da mogućnost uključivanja sigurnog dizajna opada kako projekat napreduje, a troškovi upravljanja rizicima rastu. Troškovi upravljanja rizicima najmanji su kada se siguran dizajn uključi u konceptualnoj fazi dizajna, odnosno u ranoj fazi dizajna. Siguran dizajn uključuje se kada se donose odluke o:

1. Dizajnu i nameni proizvoda.

2. Materijalu koji će da se koristi.
3. Metodama postavljanja proizvoda, održavanja, načinu izvođenja operacija, demontaže, rastavljanja i odlaganja.
4. Zakonima, standardima i kodovima iz prakse koji se moraju razmotriti i ispoštovati.

3.1 Benefiti i značaj sigurnog dizajna

Siguran dizajn svoje benefite iskazuje u:

1. Prevencijama od povreda i oboljenja.
2. Poboljšanju upotrebljivosti proizvoda, sistema i objekata.
3. Poboljšanju produktivnosti.
4. Smanjenju troškova.
5. Boljoj predvidljivosti upravljanja troškova proizvodnje i operativnosti tokom životnog ciklusa proizvoda.
6. Privrženosti sa zakonima.
7. Inovacijama, jer siguran dizajn zahteva nova mišljenja.

Značaj sigurnog dizajna ogleda se u tome što omogućava uspešno poslovanje. Uspešno poslovanje postiže se eliminacijom rizika pre nego što se nesreća ili povreda dogodi prilikom korišćenja proizvoda.

Kako se siguran dizajn bavi i dizajnom radnog okruženja, zaposleni koji rade u bezbednim uslovima ređe izostaju sa posla i više su posvećeni radu. Siguran dizajn razvija i održava dobru reputaciju firme, pomoću koje može i u budućnosti dobro da posluje. On daje i mogućnost proizvođačima da postanu lideri u industriji i da njihovo poslovanje postane mesto koje je najtraženije za rad.

3.2 Principi sigurnog dizajna

Siguran dizajn bazira se na određenim principima koji se u zavisnosti od zemlje do zemlje razlikuju. Npr. australijska vlada je izdala priručnik u kome se navodi 10 principa sigurnog dizajna. Principi sigurnog dizajna mogu se primeniti na sve proizvode koje ljudstvo koristi. Oni omogućavaju da se stvori proizvod bez rizika, ili ukoliko to nije moguće, sa rizikom koji je sveden na najmanju moguću meru.

Stvaranje bezbednih proizvoda i bezbedne radne okoline ključni su u poboljšanju produktivnosti radnika. Deset principa sigurnog dizajna demonstriraju kako da se napravi bezbedan proizvod, dobar posao i radni proces. Oni se mogu primeniti na bilo koje radno mesto, posao ili industriju, a kategorisani su u tri sekcije. U Tabeli 1. prikazane su sekcije sigurnog dizajna, a sekcije prikazuju:

1. Zašto je siguran dizajn važan?
2. Šta je neophodno uzeti u obzir prilikom sigurnog dizajna?
3. Kako se siguran dizajn vrši?

Principi sigurnog dizajna su sledeći:

1. Princip 1 - Siguran dizajn pruža najviši stepen zaštite.
2. Princip 2 - Siguran dizajn poboljšava/povećava zdravlje i blagostanje.
3. Princip 3 - Siguran dizajn povećava poslovnu uspešnost i produktivnost.
4. Princip 4 - Siguran dizajn uzima u obzir fizičke, biomehaničke, kognitivne i psihosocijalne karakteristike posla u skladu sa potrebama i sposobnostima uključenih ljudi.

5. Princip 5 - Siguran dizajn uzima u obzir poslovne potrebe, kontekst rada i radno okruženje.
6. Princip 6 - Siguran dizajn se primenjuje tokom nabavnog lanca i faze upotrebe proizvoda.
7. Princip 7 - Angažovanje lidera i donosioca odluka.
8. Princip 8 - Aktivno uključivanje zaposlenih, uključujući i one iz lanca nabavke.
9. Princip 9 - Identifikovanje opasnosti, procene i kontrole rizika, težnja za konstantnim napretkom.
10. Princip 10 - Učenje od eksperata, evidentiranje i iskustvo.

Tabela 1. Sekcije principa sigurnog dizajna [1]

Kako?	Šta?	Zašto?
Aktivno uključuje lica koja rade, uključujući i ona iz lanca nabavke.	Siguran dizajn uzima u obzir mehaničke, biomehaničke, kognitivne i psihosocijalne karakteristike, zajedno sa potrebama i mogućnostima uticajnih ljudi.	Siguran dizajn poboljšava zdravlje i blagostanje.
Omogućava da se uči od stručnjaka, evidencije i iskustava.	Siguran dizajn snabdeva lanac i nakon životnog ciklusa.	Siguran dizajn povećava produktivnost i uspešnost posla.
Identifikuje opasnosti, procenjuje rizike i unapređuje zdravlje.	Siguran dizajn uzima u obzir potrebe posla, konteksta posla i radnog prostora.	Siguran dizajn obezbeđuje najviši stepen zaštite.
Pomaže u odlukama o angažovanju proizvođača i lidera		

4. PRAKTIČNA PRIMENA PRINCIPA SIGURNOG DIZAJNA

Grupa američkih naučnika i stručnjaka iz oblasti dizajna, bezbednosti, inženjerstva i drugih oblasti objavila je knjigu pod nazivom „*Designing for safe use - 100 principles for making products safer*“. Principi koji su predstavljeni u knjizi mogu da pomognu dizajnerima kako da eliminišu ili smanje određene opasnosti i štetnosti. U nastavku teksta biće dat kratak opis primera dve opasnosti i štetnosti i kako se one mogu eliminisati ili umanjiti primenom određenih principa. Podnaslovi u nastavku predstavljaju principe pomoću kojih mogu da se reše određene opasnosti i štetnosti.

4.1 Borba protiv loših bakterija

Proizvodi koji se koriste u zdravstvenim ustanovama, u blizini hrane ili u blizini osetljive populacije treba da budu napravljeni tako da se spreče širenje loših bakterija koje mogu da dovedu do bolesti i bakterijskih infekcija. Dizajneri mogu da pomognu u ovoj borbi na sledeći način:

1. Lako čišćenje površina – napraviti proizvod koji će biti gladak, sa površinom koja se lako čisti i bez mesta na kojima bakterije mogu da se zadrže.
2. Postaviti podsetnike- koji će korisnicima davati informacije, npr. da je obavezno pranje ruku nakon upotrebe toaleta.
3. Protokoli - dezinfekcija, sterilizacija i druge tehnike koje su prikladne, treba da se nalaze na rasporedu i da se prilikom tih aktivnosti koristi adekvatna oprema.
4. Upotreba antibakterijskih materija, koji po svojoj prirodi odbijaju bakterije.
5. Postavljanje antibakterijskih dispanzera.
6. Premazivanje površina objekta ili drugih površina sa antibakterijskim sredstvima kako bi se sprečio njihov opstanak i širenje.

4.2 Zaštita od prevrtanja i izvrtanja

Neretko se dešava da se prilikom rukovanja radnim mašinama dogode nesreće, koje u velikom broju slučajevima mogu imati i fatalan ishod. Dizajneri su iz tog razloga osmislili posebne sigurnosne uređaje i funkcije na radnim mašinama koje pružaju visok stepen zaštite rukovaocima radnih mašina. Ukoliko postoji opasnost da se oprema kojom upravljaju lica prevrne, onda je jedno od rešenja da se na nju postavi zaštita pod nazivom ROPS. On je u Ujedinjenim nacijama zakonski obavezujući za traktore i mašine koje upravljaju materijalom. Traktori su bili vodeći lideri u izazivanju smrtnih ishoda i teških povreda na farmama, međutim upotreba pojasa i ROPS-a ima 99% efikasnosti u sprečavanju smrtnih ishoda i teških povreda. Visok stepen zaštite postiže se kada se pojas i ROPS koriste zajedno, kao što je prikazano na slici 4.



Slika 4. Zaštita od prevrtanja [6]

5. DOBRA PRAKSA

Razdvojeni sistemi i sistemi klima uređaja zahtevaju pristup za održavanje. Najčešće se sistemi za klimu postavljaju na krov ili visoko na spoljnim zidovima što predstavlja rizik da radnici koji rade održavanje padnu. Najbolje rešenje da se spreči rizik od pada jeste da se sistemi za klima uređaje postave na zemlju kao što je prikazano na slici 5. Pak ukoliko to nije moguće onda je neophodno da se radnicima na održavanju obezbedi

zaštitna oprema za rad na visini. Benefiti postavljanja sistema na zemlju su umanjena mogućnost pada i neprijatnih situacija prilikom ručnog manipulisanja, kao i umanjene troškova održavanja.



Slika 5. Primer dobre prakse prilikom postavljanja klima uređaja [4]

6. ZAKLJUČAK

Pored zakonske regulative koja značajno utiče na podizanje bezbednosti proizvoda, velik učinak ima i primena principa sigurnog dizajna. Siguran dizajn značajno doprinosi u podizanju bezbednosti proizvoda i povećanju uspešne poslovnosti. Siguran dizajn osim što stvara bezbedne proizvode, stvara i bezbednu radnu okolinu. Primena sigurnog dizajna svoj značaj i uspešnost iskazuje u mnogim primerima iz dobre prakse, a pored toga njegova primena omogućila je da se mnogi problemi koji nastaju prilikom korišćenja proizvoda eliminišu, ili ukoliko to nije moguće, redukuju.

7. LITERATURA

- [1] AIHS - Australian Institute of Health&Safety (2020). Principles of good work design. Dostupno na: <https://www.safeworkaustralia.gov.au/system/files/documents/1702/good-work-design-handbook.pdf> (21.07.2020.)
- [2] Sekulić, M. (2019). Bezbednost proizvoda i zaštita korisnika. Skripta, FTN, Novi Sad, 2019.
- [3] Worksafe Mahu Haumaru Aotearoa New Zealand Government (2018). Health and Safety by Design. Dostupno na: <https://worksafe.govt.nz> (20.07.2020.)
- [4] Matthews, B. (2015). Safety in design. Dostupno na: https://www.airah.org.au/Content_Files/DivisionMeetingPresentations/QLD/21-07-15-AIRAH-Qld-Brad-Matthews.pdf (23.07.2020.)
- [5] Dowlatshahi, S. (2001). The role of product safety and liability in concurrent engineering. Computer&Industrial Engineering, 41, 187-209.
- [6] Wiklund, M., Ansems, K., Aronchick, R., Costantino, C., Dorfman, A., Van Geel, B., Kendler, J., Ng, V., Post, R., Tilliss, J. (2019). Designing for safe use - 100 principles for making products safer. Boca Raton, USA, Taylor & Francis Group, ISBN: 978-0-367-18831-3.
- [7] Službeni glasnik Republike Srbije. 41/2009 i 77/2019. Zakon o opštoj bezbednosti proizvoda. Beograd: JP "Službeni glasnik".

Kratka biografija:



Teodora Jovanović, rođena je u Novom Sadu 1996. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka, iz oblasti Inženjerstva zaštite na radu, odbranila je 2020. godine.



Dr. Milenko Sekulić, red. prof. FTN-a, rođen je 1966. god. Na FTN zaposlen je od 1994. god. Uža oblast interesovanja obuhvata: tehnologije obrade skidanjem materijala, inovacione tehnologije obrade, modeliranje procesa obrade, dizajn proizvoda, bezbednost proizvoda i zaštitu korisnika/potrošača.