

Avtomatizacija in nočno delo

Avtorja:

Urška Kosem, mag. inov. in pod., Triglav, Zdravstvena zavarovalnica, d.d., Pristaniška ulica 10, 6000 Koper, Slovenija
Prof. dr. Mirko Markič, Univerza na Primorskem, Fakulteta za management, Cankarjeva 5, 6000 Koper, Slovenija

Urška Kosem je leta 2016 zaključila dodiplomski študij za naziv diplomirana ekonomistka na Fakulteti za Management v Kopru, kjer je nadaljevala tudi podiplomski študij na programu inoviranja in podjetništvo. Tekom študija se je zaposlila na Triglav, zdravstveni zavarovalnici, v času zaposlitve pa so jo pričele zanimati tematike, povezane z zdravjem in dobrobitjo človeka. Slednjih se je posredno dotaknila tudi v magistrskem delu, v katerem je raziskovala potencial avtomatizacije za omejitev nočnega dela in s tem povezanih negativnih vplivov na človeka, s čimer je v letu 2019 zaključila magistrski študij ter pridobila naziv magistrica inoviranja in podjetništva.

Mirko Markič je doktoriral na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru s področja organizacijskih ved na temo inoviranja. Po dvanajstih letih delovanja v gospodarstvu se je zaposlil na Fakulteti za management Univerze na Primorskem. Je redni profesor za področje menedžmenta in znanstveni svetnik ter vodja ali član 17 raziskovalnih projektov in projektov z gospodarstvom. Njegova bibliografija obsega več kot 630 enot s področja upravnih in organizacijskih ved ter javnega zdravstva (varstvo pri delu).

POVZETEK

Namen raziskave je bil ugotoviti, ali stopnja avtomatizacije procesov proizvodnje vpliva na delež ur nočnega dela proizvodnih delavcev, in na podlagi spoznanj podati predloge za izboljšanje. Empirična raziskava je bila opravljena v 116 srednje velikih ali velikih slovenskih podjetjih z registrirano predelovalno dejavnostjo in vsaj 50 zaposlenimi. Rezultati kažejo, da med stopnjo avtomatizacije procesov proizvodnje in deležem ur proizvodnih delavcev, opravljenih v nočni izmeni, ni statistično značilne povezanosti. Ugotovljeno je bilo tudi, da se med anketiranimi podjetji zmanjšanje obsega nočnega dela ne pojavlja kot ključni motiv za uvedbo avtomatizacije procesov proizvodnje. Na podlagi rezultatov so bila podana priporočila za prakso na temo avtomatizacije in deleža ur nočnega dela, ki bodo imela teoretične in praktične implikacije za srednja velika ali velika slovenska industrijska podjetja.

Ključne besede: avtomatizacija, management, nočno delo, podjetja, predelovalna dejavnost, varnost in zdravje pri delu.

SUMMARY

The purpose of the research was to determine whether the level of automation of manufacturing processes has any influence on the amount of night work hours carried out by production workers and to make proposals for improvement based on the findings. The empirical research was conducted on 116 medium-sized or large Slovenian companies within manufacturing industry and with at least 50 employees. The findings were that there is no statistically significant correlation between the level of automation of production processes and the amount of hours of production workers carried out in the night shift. Another finding was also that the decrease in the amount of night work among the companies surveyed does not appear to be a key motive for implementing automation in production processes. Recommendations were made for practice on the topic of automation and the proportion of hours of night work will have theoretical and practical implications in medium-sized or large Slovenian manufacturing companies.

Keywords: automation, companies, management, manufacturing industry, night work, occupational safety and health.

UVOD

Razvoj tehnike in tehnologije skozi čas je na človekovo delovno okolje ter pogoje dela na različne načine vplival tudi na varnost in zdravje delavcev. Ena izmed sprememb, ki jih je prinesel tehnološki razvoj, je uporaba umetne razsvetljave, ki je omogočila, da so ljudje svoje sicer dnevne aktivnosti začeli izvajati tudi ponoči. Ena izmed njih je bila tudi delo, kar je prineslo izmensko oz. nočno delo¹. Izmensko in nočno delo je v Republiki Sloveniji opredeljeno v Zakonu o delovnih razmerjih (ZDR) ter posredno še v nekaterih drugih zakonskih in podzakonskih aktih, na mednarodni ravni pa oblike del urejajo tudi Konvencija Mednarodne organizacije dela² ter razni akti Evropske unije in Sveta Evrope³.

Definicija nočnega dela se po prvem odstavku 150. člena ZDR glasi⁴:

Kot nočno delo se šteje delo v času med 23. in šesto uro naslednjega dne. Če je z razporeditvijo delovnega časa določena nočna delovna izmena, se šteje za nočno delo osem nepretrganih ur v času med 22. in sedmo uro naslednjega dne.

V letu 2018 je bilo v Sloveniji na nočno izmeno občasno dodeljenih 12 % zaposlenih, medtem ko je zaposlenih, ki redno opravljajo nočno izmeno, 8,4 %⁵. Glede na trend gibanja od leta 2009 do 2018 je možno povzeti, da je nočnega dela med delovno aktivnim prebivalstvom vse več, in kot zanimivost velja omeniti, da je ta trend v nasprotju s trendom Evropske unije, kjer število zaposlenih, tako občasno kot redno dodeljenih na nočno izmeno, v povprečju z leti upada⁵.

Vzroka za odreditev nočnega dela sta vrsta panoge, kjer je potrebna 24-urna prisotnost delavca na delovnem mestu, ali vrsta delovnega procesa, ki poteka neprekinjeno⁶. Nočno delo se najpogosteje pojavlja v zdravstveni panogi, industrijski proizvodnji, rudarstvu, transportu, komunikacijski panogi in gostinsko-turistični panogi⁷. Izmensko delo, še posebej delo v nočnih izmenah, se pogosto povezuje z različnimi zdravstvenimi težavami.

Različne študije so dokazale, da obstaja tesna povezanost izmenskega dela s pojavnostjo raznih bolezni in zdravstvenih motenj^{8,9}, pa tudi s težavami pri razmnoževanju^{10,11}. Nadalje se takšna oblika dela povezuje tudi s pogostostjo nezgod na delu¹².

Nočno delo je zahtevnejša oblika dela, zato delavcu pripadajo posebne pravice in nadomestila⁶. Namesto plačnega nadomestila za nevšečnosti, ki nastanejo ob izmenskem delu, je primerneje omejiti oz. odpraviti vzrok zanje, torej izmensko delo¹³.

V določenih organizacijah po svetu so to že uspešno uresničili. Primer je univerzitetni klinični center v Nagoji na Japonskem, kjer so za dobavo zdravil in drugih materialov znotraj bolnišnice v nočnem času uvedli robote, ki so zaslužni za zmanjšanje potreb po kadru, natančnejše medicinskih

sestrah¹⁴. Podobno so naredili v enem od tokijskih gradbenih podjetij, v katerem so zaradi pomanjkanja kadra zaposlili robote, ki pa zaradi varnosti delavcev delo opravljajo sami in samo ponoči¹⁵. Z nadgradnjo tehnologije so nočno izmeno omejili tudi v Hidroelektrarni Sava, kjer so uvedli delno avtomatizacijo določenih procesov in nadzorni sistem, s čimer so dosegli, da ob zmernih vremenskih razmerah delavci ponoči in ob koncu tedna niso več potrebni¹⁶. V izogib uvedbi nočne izmene so v finski tovarni smetarskih tovarnjakov zaradi povečanega povpraševanja uvedli robota za varjenje in obvladovanje težkih bremen, ki samostojno opravljajo delo v nočni izmeni, medtem ko je čez dan naloga delavcev, da pripravijo vse potrebno za delovanje robota ponoči¹⁷.

Nočno delo je zahtevnejša oblika dela, zato delavcu pripadajo posebne pravice in nadomestila

Naštete rešitve oz. tehnologije za odpravo oz. zmanjšanje obsega nočnega dela lahko združimo pod skupen izraz, tj. avtomatizacija. Po definiciji je avtomatizacija zamenjava aktivnosti, ki jih je sprva izvajal človek, z aktivnostmi, ki jih izvaja stroj^{18, 19, 20, 21}. Avtomatizacija nosi potencial prestrukturiranja velike večine obstoječih delovnih mest in posledično celotnih delovnih procesov²². Tveganju za avtomatizacijo so najbolj podvržene aktivnosti, ki so predvidljive²³.

V okviru proizvodnje se kot prednost avtomatizacije v literaturi omenja možnost proizvajati ponoči brez navzočnosti človeka, kar pomeni prihranke pri stroških energije in dela, delavci pa se čez dan tako lahko posvetijo zapletenejšim nalogam²⁴. Zaradi omenjenih prihrankov nekateri avtorji izpostavljajo potencial avtomatizacije nočne izmene kot strateške poteze v proizvodnji²⁵, in sicer predlagajo delitev proizvodnje na dve izmeni: na dnevno, ki bi bila namenjena delavcem, ter na nočno, ki bi jo opravljali zgolj roboti. Švedska raziskava je pokazala, da se med proizvodnimi podjetji zaradi želje po avtomatizaciji večernih in nočnih izmen z namenom izboljšanja produktivnosti vse bolj pojavljajo zahteve po tehnoloških rešitvah, ki omogočajo neprekinjen potek procesa proizvodnje brez človeške intervencije vsaj eno celotno izmeno²⁶.

Po pregledu teoretičnih izhodišč o avtomatizaciji procesov proizvodnje in njenem vplivu na človekovo delo povzamemo, da je tematika aktualna ter vredna pozornosti domačih in tujih teoretikov in raziskovalcev. Čeprav je v praksi že možno zaznati namigovanja o povezanosti avtomatizacije in zmanjšanja obsega nočnega dela kot pri prej navedenih primerih japonske bolnišnice, japonskega gradbenega podjetja, finske proizvodnje in slovenske hidroelektrarne, pa ta povezanost doslej še ni bila preučevana skozi strokovno in znanstveno literaturo. Ugotovili smo, da ni znanja in vednosti o povezanosti stopnje avtomatizacije ter obsega nočnega dela, in to nam je predstavljalo identificirano raziskovalno vrzel, ki smo jo z ugotovitvami iz naše raziskave vsaj delno zapolnili ter tako prispevali k varnostni znanosti in stroki.

METODOLOGIJA

V terenski raziskavi smo v osnovi uporabili kvantitativni pristop k raziskovanju, v okviru katerega smo za namen zbiranja primarnih podatkov uporabili anketni vprašalnik. Populacijo so predstavljala srednje velika in velika industrijska podjetja v Sloveniji, ki zaposlujejo vsaj 50 ljudi. Naše osnovno raziskovalno okolje je bila industrijska proizvodnja, za identifikacijo podjetij oz. organizacij v okviru dejavnosti industrijske proizvodnje pa smo uporabili standardno klasifikacijo dejavnosti (SKD). Glede na nabor in klasifikacijo dejavnosti po SKD lahko zaključimo, da se večina proizvodnih dejavnosti uvršča v kategorijo C – predelovalne dejavnosti, zato smo kot omejitev in kriterij izbora enot v populacijo določili registrirano predelovalno dejavnost po SKD.

Po zadnjih podatkih podatkovne baze Gvin je bilo na dan 27. 5. 2019 v Sloveniji registriranih 381 srednje velikih in 135 velikih aktivnih podjetij z registrirano predelovalno dejavnostjo²⁷. Iz tega nabora smo izločili 14 podjetij, za katera lahko na podlagi javno dostopnih podatkov sklepamo, da nimajo aktivne proizvodnje in/ali v podjetju zaposlujejo manj kot 50 ljudi. Celotno populacijo nam torej predstavljata 502 velikih in srednje velikih podjetij s področja predelovalne dejavnosti v Sloveniji z vsaj 50 zaposlenimi.

Vprašalnik je bil sestavljen iz kombinacije vprašanj zaprtega in odprtega tipa. Zasnovan je bil tako, da je v prvi fazi podjetja ločil med seboj na podlagi vprašanja, ali v proizvodnem sistemu izvajajo delo v nočni izmeni. Tako smo izločili tista, ki v okviru procesov proizvodnje ne izvajajo nočne izmene. Preostala podjetja, torej tista, ki trenutno izvajajo nočno izmeno, pa smo povprašali o povodih zanjo. Pri njih smo v drugem sklopu vprašanj z ocenjevalno lestvico od 1 (popolnoma ročno) do 5 (popolnoma avtomatizirano) ugotavljali stopnjo avtomatizacije procesov proizvodnje glede na pet (5) različnih vrst operacij oz. opravil v proizvodnem sistemu po Ljubiču²⁸ in Kaltnekarju²⁹. To so (1) obdelava, (2) transport, (3) skladiščenje, (4) kontrola in vodenje ter (5) zastoj. V povezavi z navedenimi operacijami smo anketirance povprašali tudi o obsegu nočnega dela v okviru posamezne aktivnosti. Vsa podjetja, v katerih izvajajo nočno izmeno, in tudi tista, v katerih je ne, smo povprašali še, s katerimi motivi bi bili pripravljeni vlagati sredstva za namen doseganja višje stopnje avtomatizacije procesov oz. s katerimi motivi so morebiti to izvedli že v preteklosti. V zadnjem delu vprašalnika smo vsa sodelujoča podjetja povprašali po nekaterih demografskih informacijah, kot sta dejavnost in število zaposlenih znotraj procesa proizvodnje. S ciljem zagotoviti vsaj 100 – minimalna velikost vzorca za raziskave na večjih populacijah³⁰ – izpolnjenih vprašalnikov smo ob upoštevanju 17,1-odstotne stopnje odzivnosti za daljše vprašalnike³¹ vprašalnik prek e-pošte razposlali vsem podjetjem iz naše populacije, natančneje naslovljen na vodje proizvodnje oz. zaposlene na primerljivih položajih.

Na podlagi ugotovitev iz obstoječe literature in virov smo formirali naslednji hipotezi:

- H1: Med stopnjo avtomatizacije procesov proizvodnje in deležem ur proizvodnih delavcev, opravljenih v nočni izmeni, obstaja negativna povezanost (višja kot je stopnja avtomatizacije, manj je nočnega dela).
- H2: Zmanjšanje obsega nočnega dela se ne pojavlja kot ključni motiv za uvedbo avtomatizacije procesov proizvodnje.

Zbrane podatke smo nato obdelali, jih ovrednotili in interpretirali rezultate. Natančneje smo na pridobljenih demografskih podatkih, vezanih na podjetje, opravili osnovno statistično analizo, podatke, vezane na stopnjo avtomatizacije posameznih aktivnosti, pa smo z uporabo metode Pearsonovega koeficienta korelacije primerjali z deležem ur proizvodnih delavcev, opravljenih v nočni izmeni. Tako smo ugotavljali, kakšna je morebitna povezanost med obema dejavnikoma, s čimer smo preverjali prvo zastavljeno hipotezo. Drugo hipotezo smo preverjali z osnovno statistično analizo, in sicer smo ugotavljali pogostost navedbe zmanjšanja obsega nočnega dela kot enega izmed motivov za avtomatizacijo procesov proizvodnje v primerjavi z drugimi navedenimi motivi.

REZULTATI

Na prošnjo k izpolnitvi vprašalnika so se odzvali iz 116 podjetij oz. 23,1 % vseh podjetij, na katera smo naslovili vabilo k sodelovanju v raziskavi. Med anketirance, ki so se odzvali na vabilo, štejemo tiste, ki so odgovorili na vsaj eno od vprašanj v vprašalniku. V okviru raziskave smo beležili tudi število klikov na anketo, kar pomeni, da je prejemnik e-pošte najverjetneje prebral sporočilo s prošnjo in sledil povezavi na vprašalnik. Teh klikov smo zabeležili 234 oz. 118, če odštejemo vse enote, kjer so uporabniki začeli izpolnjevanje. Če primerjamo to število z velikostjo ciljnega vzorca oz. populacije, lahko ocenimo, da je skoraj polovica oz. dobrih 46 % vseh nagovorjenih sledila povezavi

Preglednica 1: Število podjetij glede na različne lastnosti

	Frekvenca	Delež (v %)
IZVAJANJE NOČNE IZMENE		
DA	79	68,10
NE	37	31,90
Skupaj	116	100,00
ŠTEVILO ZAPOSLENIH V PROIZVODNEM SISTEMU		
0-249	61	52,59
250-499	12	10,34
500-749	2	1,72
750-999	2	1,72
1000-1249	1	0,86
1250-1500	1	0,86
brez odgovora	37	31,90
Skupaj	116	100,00

DEJAVNOST		
C25 Proizvodnja kovinskih izdelkov, razen strojev in naprav	16	13,79
C22 Proizvodnja izdelkov iz gume in plastičnih mas	10	8,62
C23 Proizvodnja nekovinskih mineralnih izdelkov	10	8,62
C10 Proizvodnja živil	7	6,03
C27 Proizvodnja električnih naprav	5	4,31
C24 Proizvodnja kovin	4	3,45
C28 Proizvodnja drugih strojev in naprav	4	3,45
C20 Proizvodnja kemikalij, kemičnih izdelkov	3	2,59
C17 Proizvodnja papirja in izdelkov iz papirja	2	1,72
C29 Proizvodnja motornih vozil, prikolic in polprikolic	2	1,72
C13 Proizvodnja tekstilij	1	0,86
C15 Proizvodnja usnja, usnjenih in sorodnih izdelkov	1	0,86
C18 Tiskarstvo in razmnoževanje posnetih nosilcev zapisa	1	0,86
C30 Proizvodnja drugih vozil in plovil	1	0,86
C32 Druge raznovrstne predelovalne dejavnosti	1	0,86
C33 Popravila in montaža strojev in naprav	1	0,86
ni možno določiti	10	8,62
brez odgovora	37	31,9
Skupaj	116	100,00

na vprašalnik. Naš doseženi vzorec zajema 116 enot, v nadaljevanju pa bomo predstavili njegove lastnosti, kot so struktura dejavnosti, število zaposlenih v proizvodnem sistemu in podatek o izvajanju nočne izmene.

V Preglednici 1 so prikazani rezultati raziskave, vezani na osnovne podatke o anketiranih podjetjih, o katerih smo jih

povprašali; to so izvajanje nočne izmene, število zaposlenih v proizvodnem sistemu in dejavnost.

Izmed vseh anketiranih podjetij sta dobri dve tretjini (79 podjetij) odgovorili, da v svojem proizvodnem sistemu izvajajo nočno izmeno.

Možno je, da je vabilo k sodelovanju v raziskavi nekoliko prispevalo k povečanju deleža podjetij z nočno izmeno, saj je sporočilo že v nagovoru omenilo temo, tj. avtomatizacijo procesov proizvodnje v povezavi z nočnim delom. Zaradi tega je možno, da so se na vabilo v nekoliko večjem deležu odzivala podjetja, ki izvajajo nočno izmeno, čeprav smo k sodelovanju povabili vse. Ali v tem delu rezultati vzorca bistveno odstopajo od lastnosti populacije, ne moremo ugotoviti, saj ni javno dostopnih podatkovnih baz s podatki o izvajanju nočnega dela v podjetjih, ki ustrezajo kriterijem naše populacije.

Anketirana podjetja imajo v svojih proizvodnih sistemih v povprečju 185,6 zaposlenih, pri čemer podjetje z najmanj zaposlenimi v proizvodnem sistemu zaposluje 17 ljudi, podjetje z največ pa 1.305. Če iz izračuna izzamemo 37 enot, za katere nismo pridobili odgovora oz. podatka, se večina podjetij, tj. 77,22 %, uvršča v prvi razred po številu zaposlenih, in sicer v razred od 0 do vključno 249 zaposlenih. V drugi razred do vključno 499 zaposlenih se jih uvršča 15,19 %, v preostale razrede do 1500 zaposlenih pa skupno le 7,59 % podjetij.

Prvih pet dejavnosti, s katerimi se ukvarja največ podjetij iz vzorca (37 anketirancev odgovora ni podalo), je:

1. C25 proizvodnja kovinskih izdelkov, razen strojev in naprav,
2. C22 proizvodnja izdelkov iz gume in plastičnih mas,
3. C23 proizvodnja nekovinskih mineralnih izdelkov,
4. C10 proizvodnja živil in
5. C27 proizvodnja električnih naprav.

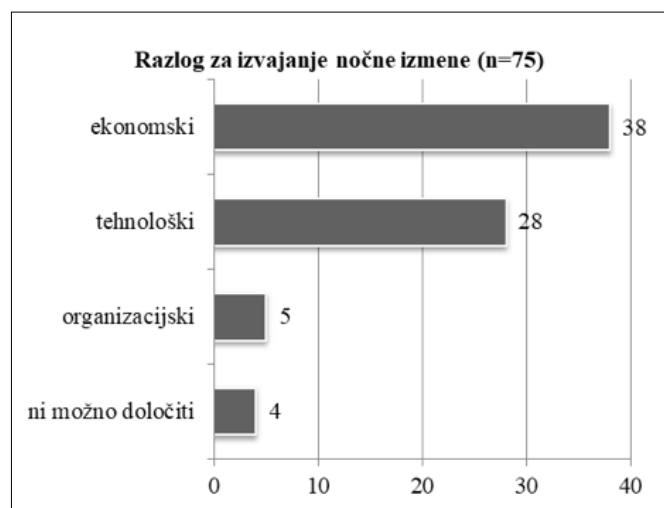
Preostalih deset predelovalnih dejavnosti, ki so se pojavile med navedbami anketirancev, skupaj predstavlja 26 % celotne strukture, medtem ko za 13 % navedb zaradi preveč splošnih odgovorov (npr. »proizvodnja«, »montaža«) dejavnosti glede na SKD nismo mogli opredeliti.



Slika 1: Izvajanje nočne izmene glede na število zaposlenih

Če se vrnemo na podatek o izvajanju nočne izmene in ga primerjamo s številom zaposlenih, dobimo naslednjo Sliko 1 o razpršenosti podatkov, iz katere je razvidno, da se nočna izmena pogostejše pojavlja v podjetjih z več zaposlenimi v proizvodnem sistemu.

Podjetja z nočno izmeno smo povprašali o razlogih za njeno izvedbo oz. zakaj je v njihovem sistemu potrebna. Vprašanje je bilo odprtega tipa, prejete odgovore pa smo naknadno v osnovi razporedili v tri skupine, to so ekonomski, tehnološki in organizacijski razlogi, dodatno pa smo bili primorani

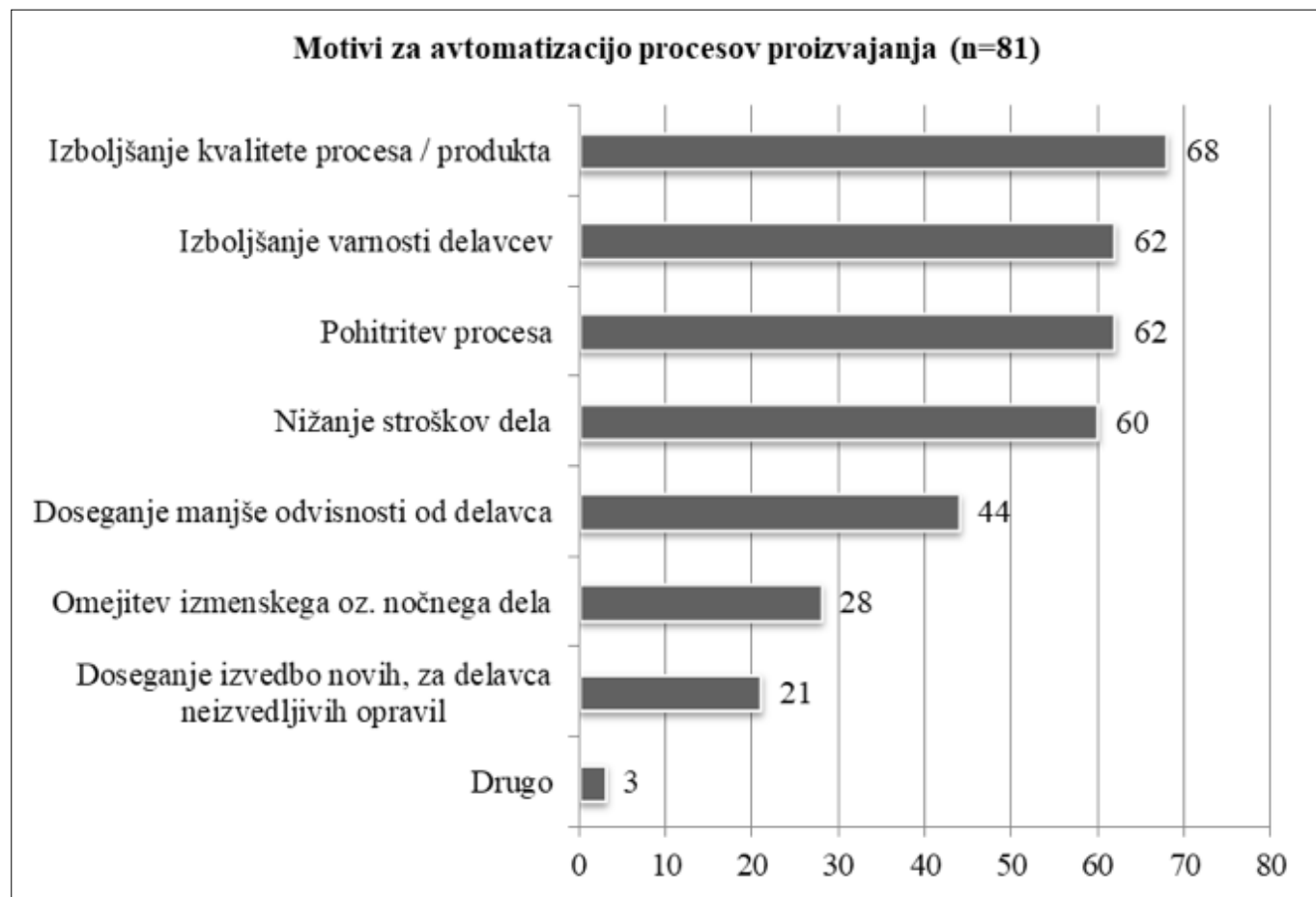


Slika 2: Struktura vzorca glede na razloge za izvajanje nočne izmene

opredeliti še četrto skupino za vse odgovore, ki niso bili podani dovolj natančno, da bi jih lahko dodelili eni od prej naštetih skupin (npr. »narava dela«, »specifike«). Kljub temu je bilo iz preostalih odgovorov možno jasno razbrati, da v predelovalni dejavnosti prevladujejo ekonomski razlogi za izvajanje nočne izmene, najredkeje pa se pojavljajo organizacijski. Na spodnjem diagramu na Sliki 2 so ponazorjene pojavnosti posameznih razlogov za uvedbo nočnega dela v proizvodnih sistemih, iz prikaza pa so izvzeti štirje anketiranci, ki so odgovorili, da izvajajo nočno izmeno, niso pa podali razloga.

Med ekonomskimi razlogi so se največkrat pojavljale navedbe, kot so izkoriščenost zmogljivosti, povečanje naročil in zahteve odjemalcev ter izbira drage proizvodne opreme oz. strojev. Med tehnološkimi razlogi so se največkrat pojavili zasnova nepretrganega proizvodnega procesa ter razne livarske in steklarske peči, ki jih ni mogoče ugašati in ponovno prižgati na dnevni ravni. Med organizacijske razloge smo uvrstili navedbe, ki se sklicujejo na hitro pokvarljivost izdelkov, nujnost priprave blaga za jutranjo opremo in sezonsko naravo prodaje proizvodov.

V nadaljevanju vprašalnika smo z vprašanjem, na katerega so lahko anketiranci odgovorili z izbiro več ponujenih odgovorov in/ali z vpisom dodatnega odgovora, merili pogostost motivov za avtomatizacijo procesov proizvodnje oz. namene in cilje, za doseg katerih bi bili v podjetjih pripravljeni vlagati ali pa so v preteklosti že vlagali sredstva v avtomatizacijo. Pojavnost posameznih motivov je predstavljena v diagramu na Sliki 3.



Slika 3: Pojavnost motivov za avtomatizacijo procesov proizvodnje v vseh podjetjih

Motiv, ki nas je najbolj zanimal, je bila omejitev izmenskega oz. nočnega dela. Glede na zgornji diagram ugotavljamo, da gre za motiv, ki se v primerjavi z ostalimi pojavlja redkeje, in sicer je izmed ponujenih odgovorov nižjo vrednost dosegel samo še odgovor glede doseganja izvedbe novih, za delavca neizvedljivih opravil. Pod drugo so anketiranci zabeležili dodatne odgovore, kot so izboljšanje učinkovitosti, kontrola procesa in dežurstvo od doma. V tej točki je treba opozoriti, da so v zgornjem diagramu zajeti tudi odgovori anketirancev, ki so odgovorili, da nočne izmene ne izvajajo. Zanje omejevanje nočnega dela niti ne bi bilo relevantno. S tovrstno analizo torej ne bi bilo smiselno preverjati naše hipoteze, da se zmanjšanje obsega nočnega dela v slovenskih proizvodnih podjetjih ne pojavlja kot ključni motiv za uvedbo avtomatizacije procesov proizvodnje. To smo opravili v nadaljevanju zgolj na delu vzorca podjetij z nočno izmeno.

Preverjanje hipotez

Naša prva hipoteza H1 je bila:

Med stopnjo avtomatizacije procesov proizvodnje in deležem ur proizvodnih delavcev, opravljenih v nočni izmeni, obstaja negativna povezanost (višja kot je stopnja avtomatizacije, manj je nočnega dela).

V ta namen je treba na ravni posameznega proizvodnega sistema analizirati dva podatka, to sta stopnja avtomatizacije procesov proizvodnje in delež človek/ur, opravljenih v proizvodnem sistemu v nočni izmeni, glede na obseg človek/ur v celotnem delovnem dnevu (vseh 24 ur). Povezanost teh dveh dejavnikov smo analizirali s pomočjo Pearsonovega koeficienta korelacije (r).

Preglednica 2: Pearsonov koeficient korelacije stopnje avtomatizacije in nočnega dela

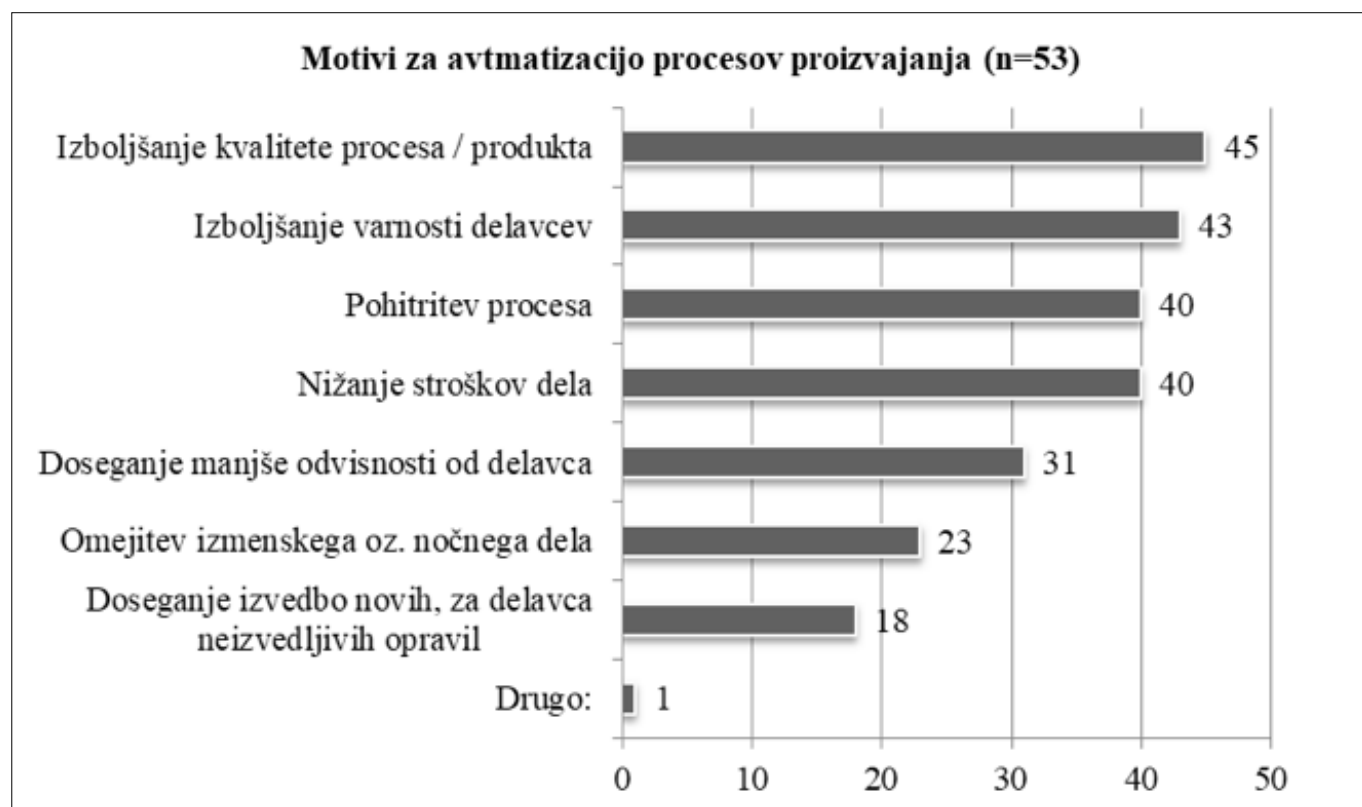
n	34
r	-0,0569

Pri vrednosti koeficienta gre za negativen predznak, kar sicer nakazuje, da gre za negativno povezanost in bi zgolj na podlagi tega našo hipotezo v delu, da višja kot je stopnja avtomatizacije, manj je nočnega dela, lahko potrdili, vendar je potrebno pri Pearsonovem koeficientu korelacije upoštevati tudi vrednost koeficienta, in sicer gre za izredno majhno absolutno vrednost, kar pomeni neznatno povezanost. Hipotezo torej zavrnemo.

Naša druga hipoteza H2 je bila:

Zmanjšanje obsega nočnega dela se pri slovenskih proizvodnih podjetjih ne pojavlja kot ključni motiv za uvedbo avtomatizacije procesov proizvodnje.

Za potrditev te hipoteze morata biti izpolnjena dva pogoja: (1) motiv omejitve izmenskega oz. nočnega dela se ne sme pojaviti kot prevladujoči motiv za avtomatizacijo procesov proizvodnje glede na preostale odgovore anketirancev in (2) motiv omejitve izmenskega oz. nočnega dela se pri nobenem od anketirancev ne sme pojaviti kot edini motiv za avtomatizacijo procesov proizvodnje.



Slika 4: Pojavnost motivov za avtomatizacijo v podjetjih z nočno izmeno

S slike je razvidno, da se enako kot pri analizi motivov na vzorcu vseh podjetij, ki so podala odgovore, motiv omejitev izmenskega oz. nočnega dela glede na pogostost navedb pojavlja redkeje, s čimer je izpolnjen prvi pogoj:

1. motiv omejitve izmenskega oz. nočnega dela se ne pojavi kot prevladujoči motiv za avtomatizacijo procesov proizvodnje glede na preostale odgovore anketirancev.

S pregledom posameznih vprašalnikov ugotavljamo tudi, da se motiv omejitev izmenskega oz. nočnega dela vedno pojavlja le v kombinaciji z drugimi motivi oz. da nobeden od anketirancev ni izbral obravnavanega motiva kot edinega motiva za avtomatizacijo procesov proizvodnje, s čimer je izpolnjen drugi pogoj:

2. motiv omejitve izmenskega oz. nočnega dela se pri nobenem od anketirancev ne pojavi kot edini motiv za avtomatizacijo procesov proizvodnje.

Drugo hipotezo potrdimo oz. sklenemo, da se motiv zmanjšanja nočnega dela ne pojavlja kot ključni motiv za avtomatizacijo procesov proizvodnje v slovenskih proizvodnih podjetjih.

RAZPRAVA IN ZAKLJUČEK

Osnovni namen naše raziskave je bil ugotoviti, ali stopnja avtomatizacije procesov proizvodnje vpliva na delež ur nočnega dela proizvodnih delavcev. V empiričnem delu raziskave smo predstavili izsledke iz terenske analize in preverili formirane hipoteze. Glavna ugotovitev je bila, da stopnja avtomatizacije procesov proizvodnje in obseg nočnega dela med seboj nista povezana.

Bilban meni, da je organizacijskim in tehničnim razlogom, za katere smo v raziskavi ugotovili, da so skupaj zaslužni za izvedbo nočne izmene v manj kot polovici podjetij iz vzorca, težko oporekati oz. zaradi njih proces brez delavcev v nočni izmeni ne bi bil izvedljiv³². Po drugi strani ekonomske razloge, za katere smo ugotovili, da so zaslužni za izvajanje nočne izmene pri več kot polovici podjetij v vzorcu, z vidika negativnega vpliva na zdravje delavca označuje kot manj upravičene³². Folkard in Tucker spodbujata k opustitvi izvedbe nočnega dela z vidika negativnega vpliva na zdravje delavca³³. Bilban predlaga preučitev vseh prednosti in slabosti tovrstne oblike dela ter drugih potencialnih razrešitev³². Avtorji s področja zdravstva in medicine v raznih študijah že leta in leta vztrajno opozarjajo na negativne učinke nočnega dela na zdravje delavca. Tako so do danes v literaturi izpostavili mnoge takšne učinke, npr. motnje spanca, kardiovaskularne bolezni, motnje metabolizma, utrujenost³⁴, večjo pojavnost raka na dojkah pri ženskah³⁵ itd. Kljub temu pa lahko na podlagi javno dostopne statistike povzamemo, da se trend nočnega dela v Sloveniji veča.

Kot prispevek k stroki oz. praksi štejemo zasnovo priporočil za prakso. Pripravili smo tri priporočila za izboljšanje dane

prakse na temo avtomatizacije in deleža ur nočnega dela. Nanašajo se na predloge o (1) določitvi omejitve nočnega dela kot cilja podjetja, ki naj bi ga vodstvo aktivno zasledovalo. Za doseganje tega predlagamo (2) izvedbo temeljite raziskave vseh razlogov in dejavnikov, ki vplivajo na odredbo nočnega dela za identifikacijo potencialnih razrešitev. Nazadnje predlagamo (3) zasnovo in preverbo modela primerjave vseh ugodnosti in bremen nočnega dela za delodajalca, tudi manj očitnih (npr. stroški bolniških odsotnosti zaradi nočnega dela). Priporočila naj bi imela praktične implikacije za vse, ki se ukvarjajo z načrtovanjem, organiziranjem, vodenjem in kontroliranjem procesov proizvodnje v srednje velikih ali velikih slovenskih podjetjih. Pri načrtovanju in izvedbi raziskave smo predpostavljali, da stopnja avtomatizacije procesov proizvodnje kot dejavnik neposredno vpliva na obseg ur v nočni izmeni proizvodnih delavcev. V okviru preučevanih dejavnikov smo se omejili na avtomatizacijo zgolj procesov proizvodnje, po drugi strani pa smo se osredotočili na nočno delo le tistih delavcev, ki so delo opravljali v okviru proizvodnega sistema. Pri izbiri vzorca smo se omejili zgolj na podjetja, ki so delovala v okviru predelovalne dejavnosti na območju Slovenije in so bila uvrščena med srednja ali velika podjetja z najmanj 50 zaposlenimi, zato izidov iz raziskave ni možno posplošiti na druge proizvodne in storitvene dejavnosti.

Prišli smo do ugotovitev, da je področje avtomatizacije in nočnega dela zanimivo za raziskovalce predvsem v povezavi z negativnimi učinki na varnost in zdravje delavca. Medtem ko sta bila varnost in zdravje delavca sicer glavno vodilo za pripravo naše raziskave, smo pri analizi pogrešali raziskave, ki bi zajemale tudi druge, predvsem managerske vidike nočnega dela, s katerimi bi obravnavano področje lahko še bolje predstavili in argumentirali. Raziskovanje avtomatizacije procesov proizvodnje in nočnega dela bi bilo koristno opraviti tudi v drugih dejavnostih, ki sicer niso proizvodno naravnane, a je kljub temu takšna oblika dela nujno potrebna in neizogibna, npr. v zdravstvu, trgovini, policiji, medijih, vojski ipd.

LITERATURA

1. http://www.osha.mddsz.gov.si/resources/files/Pustovrh-03-Spreminjanje_delovnega_okolja.pdf
2. Zakon o ratifikaciji Konvencije o nočnem delu (Konvencija MOD št. 171) (MKND). Uradni list RS, št. 112/2013 – Mednarodne pogodbe, št. 18/13.
3. Vetter, T. Pravne podlage za organizacijo dela za tehnike/tehtnice zdravstvene nege. Magistrsko delo, Fakulteta za zdravstvene vede, Univerza v Mariboru, Maribor 2015
4. Zakon o delovnih razmerjih (ZDR-1). Uradni list RS, št. 21/2013.
5. https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/lfsa_ewpnig
6. Dobrin, T. Delovna razmerja s krajšim delovnim časom. Podjetje in delo: revija za gospodarsko, delovno in socialno pravo 4 (1992) 2; 110–25
7. Straif, K., R. Baan, Y. Grosse, B. Secretan, F. E. Ghisassassi, V. Bouvard, A. Altieri, L. Benbrahim-Tallaa in V. Coglian. Carcinogenicity of shift-work, painting, and fire-fighting. The lancet oncology 8 (2007) 12; 1065–1066
8. Scott, A. in J. LaDou. Health and safety in shift workers. Occupational medicine 82 (1994) 3; 960–986
9. Knutsson, A. Health disorders of shift workers. Occupational medicine 53 (2003) 2; 103–8

10. Mengeot, M. Proizvodnja in razmnoževanje: kraja zdravja prihodnjim generacijam. Zveza svobodnih sindikatov Slovenije, Ljubljana 2009
11. Ahlborg G., G. Axelsson in L. Bodin. 1996. Shift work, nitrous oxide exposure and subfertility among Swedish midwives. *International journal of epidemiology* 25 (1996) 4; 783–90
12. Costa, G. The impact of shift and night work on health. *Applied ergonomics*, 27 (1996) 1; 9–16
13. Thierry, H. Compensation for shiftwork: a model and some results. V Colquhoun W. P. in Rutenfranz J.(ed) *Studies of shiftwork*, Taylor & Francis, London: 1981:449–462
14. Tsukidate, Ayako. 2018.. [Http://www.asahi.com/ajw/articles/AJ201801010027.html](http://www.asahi.com/ajw/articles/AJ201801010027.html)
15. <https://nypost.com/2018/04/23/these-construction-robots-work-the-night-shift/>
16. https://www.gek.si/info/601200079/Delna_avtomatizacija_hidroelektrarne_Sava
17. https://www.fanuc.eu/~media/files/pdf/customer-case-pdfs/customer%20case%20pdf_ntm_rz.pdf?la=en
18. Stevenson, William. *Production/operations management*. Rishard D. Irwin, Chicago, 1996
19. Parasuraman, R. in V. Riley. Humans and automation: Use, misuse, disuse, abuse. *Human factors* 39 (1997) 2; 230–253
20. Frohm, J. Levels of Automation in Production Systems. Doktorska disertacija, Chalmers University of Technology, Gothenburg 2008
21. Dolinšek, S. in R. Rozman. Osnove managementa proizvodjanja. V Dolinšek S. in Rozman R.(ed.) *Management proizvodjanja: učinkovito ravnanje s procesi v proizvodnih in storitvenih organizacijah: zapiski predavanj*, Fakulteta za management, Koper, 2006:5–15
22. Chui, M., J. Manyika in M. Miremadi. Four fundamentals of workplace automation. *McKinsey Quarterly* 29 (2015) 3; 1–9
23. <http://pinguet.free.fr/futuwork--.pdf>
24. <https://www.productionmachining.com/articles/checklist-for-lights-out-manufacturing>
25. http://image-src.bcg.com/Images/BCG-Gaining-Robotics-Advantage-June-2017_2_tcm96-161882.pdf
26. Löfving, M., P. Almström, C. Jarebrant, B. Wadman, M. Widfeldt. Evaluation of flexible automation for small batch production. *Procedia Manufacturing* 25 (2018) 9; 177–84
27. <http://www.gvin.com/IskalnikCE/Pages/SearchResult.aspx?Mode=GvinSI&App=GvinIskalnikSI&Kontekst=5&Lang=sl-SI>
28. Ljubič, T. Planiranje in vodenje proizvodnje. Založba Moderna organizacija v okviru FOV, Ljubljana 2000
29. Kaltnekar, Z. Organizacija delovnih procesov. Moderna organizacija v sestavu VŠOD, Kranj 1996
30. Israel, G. Determining sample size. Gainesville: University of Florida, Florida 1992
31. Deutskens, E., K. D. Ruyter, M. Wetzels in P. Oosterveld. Response rate and response quality of internet-based surveys: An experimental study. *Marketing letters* 1 (2004) 15; 21–36
32. Bilban, M. Nočno delo in vpliv na zdravje. *Delo in varnost* 58 (2013) 1; 42–54
33. Folkard, S. in P. Tucker. Shift work, safety and productivity. *Occupational medicine* 53 (2003) 2; 95–101
34. Pallesen, S., B. Bjorvatn, N. Magerøy, I. Berg Saksvik, S. Waage in B. E. Moen. Measures to counteract the negative effects of night work. *Scandinavian journal of work, environment & health* 36 (2010) 2; 109–120
35. Schernhammer, E., C. Kroenke, F. Laden in S. Hankinson. Night work and risk of breast cancer. *Epidemiology* 17 (2006) 1; 108–111

