



ANALIZA ZDRAVSTVENEGA STANJA ŽELEZNIŠKIH DELAVCEV

Jure Žganec, Alenka Franko, Vesna Petkovska in Metoda Dodič Fikfak

Analiza zdravstvenega stanja železniških delavcev

Jure Žganec, Alenka Franko, Vesna Petkovska in Metoda Dodič Fikfak

Založnik in izdajatelj: Univerzitetni klinični center Ljubljana, Klinični inštitut za medicino dela, prometa in športa

Uredniški odbor: Metoda Dodič Fikfak, Martin Kurent, Andrea Margan, Darja Hrast, Vesna Petkovska

Tehnični urednici: Darja Hrast in Tanja Urdih Lazar

Jezikovni pregled: Amidas, d. o. o., in Tanja Urdih Lazar

Oblikovanje in tisk: Zera, d. o. o.

Kraj in leto izdaje: Ljubljana, 2021

Elektronski vir.

Publikacija je dostopna na spletnih straneh www.gov.si teme/poklicno-zavarovanje/ in www.kimdps.si.

Projekt sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

Vse pravice pridržane. Reprodukcijska po delih ali v celoti na kakršenkoli način in v kateremkoli mediju ni dovoljena brez pisnega dovoljenja lastnikov avtorskih pravic.

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani.

COBISS.SI-ID 64610563

ISBN 978-961-6921-14-5 (PDF)

ANALIZA ZDRAVSTVENEGA STANJA ŽELEZNIŠKIH DELAVCEV

Jure Žganec, Alenka Franko, Vesna Petkovska in Metoda Dodič Fikfak

Ljubljana, 2021

Kazalo

Uporabljene kratice	7
Izvelek	8
1 Uvod	10
1.1 Opredelitev delovnih mest s poklicnim zavarovanjem	10
1.1.1 Vloga in delovne naloge poklicev v poklicni skupini	10
1.2 Obremenitve in škodljivosti na delovnih mestih	13
1.2.1 Ekološke obremenitve in škodljivosti	13
1.2.2 Fiziološke obremenitve in škodljivosti	17
1.2.3 Duševne obremenitve	18
1.2.4 Obremenitve, ki izhajajo iz organizacije dela	19
1.3 Študije obolevnosti in umrljivosti	20
1.3.1 Splošna in specifična umrljivost	20
1.3.2 Obolevnost	28
1.3.3 Bolniški stalež	35
1.4 Upokojevanje v drugih državah	35
1.4.1 Španija	35
1.4.2 Francija	35
2 Cilji	36
3 Metodologija	37
3.1 Baza podatkov o zaposlenih v Slovenskih železnicah	37
3.2 Umrljivost	37
3.2.1 Deskriptivna analiza	38
3.2.2 Izračun standardiziranega razmerja umrljivosti	38
3.3 Incidenca raka	38
3.3.1 Izračun standardiziranega razmerja incidence raka	39
3.4 Bolnišnične obravnave	40
3.4.1 Primerjava stopenj in povprečnega trajanja bolnišničnih obravnav – hospitalizacij s splošno populacijo	40
3.4.2 Izračun standardiziranega razmerja hospitalizacij	40
3.5 Bolniški stalež	41
3.5.1 Primerjava kazalnikov bolniškega staleža z delovno populacijo	41
3.5.2 Izračun standardiziranega razmerja števila primerov bolniškega staleža in standardiziranega razmerja števila izgubljenih koledarskih dni zaradi bolniškega staleža	41
3.6 Invalidnost	42
3.6.1 Izračun standardiziranega razmerja invalidnosti	42
4 Rezultati	43

4.1	Opis kohorte	43
4.2	Umrljivost	45
4.2.1	Standardizirano razmerje umrljivosti	46
4.3	Obolevnost zaradi raka	47
4.3.1	Standardizirano razmerje incidence raka	48
4.4	Hospitalizacije	49
4.4.1	Stopnje hospitalizacij po poglavjih MKB-10	49
4.4.2	Povprečno trajanje hospitalizacij po poglavjih MKB-10	49
4.4.3	Standardizirano razmerje hospitalizacij po poglavjih MKB-10	50
4.5	Bolniški stalež	52
4.5.1	Kazalniki bolniškega staleža po poglavjih MKB-10	52
4.5.2	Standardizirano razmerje števila primerov bolniškega staleža po poglavjih MKB-10	56
4.5.3	Standardizirano razmerje števila izgubljenih koledarskih dni zaradi bolniškega staleža po poglavjih MKB-10	57
4.5.4	Kazalniki bolniškega staleža s skrajšanim delovnim časom	58
4.6	Invalidnost	58
4.6.1	Standardizirano razmerje invalidnosti	60
5	Diskusija	64
5.1	Ustreznost pridobljenih podatkov in uporabljene metodologije	64
5.1.1	Ustreznost uporabljene metodologije in pridobljenih podatkov za umrljivost in incidenco raka	64
5.1.2	Ustreznost uporabljene metodologije in pridobljenih podatkov za bolnišnične obravnave – hospitalizacije in bolniški stalež	64
5.1.3	Ustreznost metodologije in pridobljenih podatkov za invalidnost	65
5.2	Ugotovitve raziskave	65
5.2.1	Ugotovitve o umrljivosti	65
5.2.2	Ugotovitve o obolevnosti zaradi raka	66
5.2.3	Ugotovitve o hospitalizacijah	67
5.2.4	Ugotovitve o bolniškem staležu	68
5.2.5	Ugotovitve o invalidnosti	69
5.3	Prednosti in pomanjkljivosti raziskave	69
5.3.1	Prednosti raziskave	69
5.3.2	Pomanjkljivosti raziskave	69
6	Zaključek in predlogi	71
6.1	Zaključek	71
6.2	Predlogi	71
7	Viri in literatura	72
8	Priloge	78
9	Kazalo grafov in tabel	86

9.1	Kazalo grafov.....	86
9.2	Kazalo tabel.....	87

Uporabljene kratice

BO	bolnišnična obravnava
BS	bolniški stalež (bolniška odsotnost)
ELF-MF	magnetno polje ekstremno nizkih frekvenc (ang. extremely low frequency magnetic field)
HAZMAT	nevarne snovi (ang. hazardous materials)
HR	razmerje tveganja (ang. hazard ratio)
IF	indeks frekvence (bolniški stalež)
IARC	Mednarodna agencija za raziskave raka (ang. International Agency for Research on Cancer)
IO	indeks onesposabljanja (bolniški stalež)
ISO	Mednarodna organizacija za standardizacijo (ang. International Organization for Standardization)
IZ	interval zaupanja (ang. confidence interval)
KAD	Kapitalska družba, d. d.
MKB-10	Mednarodna klasifikacija bolezni in sorodnih zdravstvenih problemov za statistične namene, 10. revizija
NIHL	s hrupom povzročena okvara sluha (ang. noise induced hearing loss)
NIJZ	Nacionalni inštitut za javno zdravje
NIOSH	Nacionalni inštitut za varnost in zdravje pri delu (ang. National Institute for Occupational Safety and Health)
OI-RR	Onkološki inštitut – Register raka
PR	stopnja prevalence (ang. prevalence rate)
R	resnost (bolniški stalež)
RO	razmerje obetov (ang. odds ratio)
RT	relativno tveganje (ang. relative risk/risk ratio)
SDR	standardizirano razmerje invalidnosti (ang. standardized disability ratio)
SHR	standardizirano razmerje hospitalizacij (ang. standardized hospitalisation ratio)
SIR	standardizirano razmerje incidence raka (ang. standardized incidence ratio)
SMR	standardizirano razmerje umrljivosti (ang. standardized mortality ratio)
SR	standardizirano razmerje (ang. standardized ratio)
SURS	Statistični urad Republike Slovenije
SZO (WHO)	Svetovna zdravstvena organizacija (ang. World Health Organization)
SŽ	Slovenske železnice
ZDA	Združene države Amerike
ZPIZ	Zavod za pokojninsko in invalidsko zavarovanje Slovenije
ŽGP	Železniško gradbeno podjetje
ŽIP	Železniško invalidsko podjetje

Izvleček

Izhodišče: Železniški delavci so pri svojem delu izpostavljeni številnim škodljivostim in obremenitvam: ekološkim, fiziološkim in psihološkim. Številne študije so pri železniških delavcih preučevale povezavo med izpostavljenostjo azbestu ali dizelskim izpuhom ter pojavom bolezni oziroma umrljivostjo. V teh študijah so poročali o povišani splošni umrljivosti in specifični umrljivosti železniških delavcev zaradi pljučnega raka, mezotelioma, raka ust, rakov glave in vratu, kronične obstruktivne pljučne bolezni (KOPB) in ishemične bolezni srca. Tuje študije so navajale višjo obolevnost železniških delavcev zaradi raka testisov, seminoma, bazalnoceličnega karcinoma oziroma nemelanomskih kožnih rakov, bolečine v hrbtu, križu, vratu, kolenu ter ishiadične bolečine. Pojavljali so se nasprotujoči si rezultati glede povezave med izpostavljenostjo železniških delavcev hrupu in okvaro sluha.

Cilji: Cilji naloge so bili ugotoviti, ali so delavci, ki se uvrščajo v poklicno skupino železniških delavcev v Republiki Sloveniji, pogosteje umirali, zbolevali in postajali delovni invalidi zaradi vseh in specifičnih vzrokov v primerjavi s splošno ali delovno populacijo.

Metode: Za opazovano obdobje 1997–2016 smo iz baz podatkov KAD in ZPIZ identificirali 4316 oseb, ki so imele vsaj eno obdobje zaposlitve kot železniški delavci. Po pregledu napak in izključitvi oseb, ki niso izpolnjevale vključitvenih kriterijev, smo v raziskavo vključili 4226 (97,9 %) oseb. V kohorti opazovanih železniških delavcev je bilo premalo žensk za statistično analizo, zaradi česar smo vse analize izvedli le na populaciji moških. Podatke o umrlih železniških delavcih in umrlih v splošni slovenski populaciji smo pridobili iz registra umrlih od NIJZ. Podatke o incidenci raka železniških delavcev smo pridobili iz Registra raka RS, podatke o incidenci raka za splošno slovensko populacijo pa smo pridobili na portalu SLOORA. Podatke o hospitalizacijah in BS tako železniških delavcev kot tudi splošne oziroma delovne populacije smo pridobili iz podatkovnih zbirk NIJZ. Podatke o invalidnosti kohorte železniških delavcev in delovne populacije smo pridobili iz baze invalidov ZPIZ.

Iz pričakovanega in opazovanega števila smrti železniških delavcev smo izračunali standardizirano razmerje umrljivosti (SMR). Podobno smo iz pričakovane in opazovane incidence raka železniških delavcev izračunali standardizirano razmerje incidence raka (SIR), iz pričakovanega in opazovanega števila delovnih invalidov pa standardizirano razmerje invalidnosti (SDR). Iz števila opazovanih in pričakovanih hospitalizacij železniških delavcev smo izračunali standardizirano razmerje hospitalizacij (SHR). Enako smo iz števila opazovanih in pričakovanih primerov bolniškega staleža (BS) ter iz števila opazovanih in pričakovanih izgubljenih koledarskih dni zaradi BS izračunali standardizirano razmerje (SR) števila primerov BS in standardizirano razmerje števila izgubljenih koledarskih dni zaradi BS.

Rezultati: Ugotovili smo statistično značilno nižjo skupno umrljivost železniških delavcev (SMR = 0,51; 95% IZ = 0,43–0,60) v primerjavi s splošno slovensko populacijo. Specifična umrljivost je bila prav tako statistično značilno nižja za vse skupine bolezni, ki so se pojavile kot vzrok smrti, razen za boleznimi živčevja, za katere ni bilo statistično značilnih razlik v primerjavi s splošno populacijo. V opazovanem obdobju smo za železniške delavce ugotovili statistično značilno nižjo incidenco raka kot v splošni populaciji (SIR = 0,77; 95% IZ = 0,66–0,89), prav tako so imeli železniški delavci v primerjavi s splošno populacijo statistično značilno manj hospitalizacij zaradi vseh vzrokov (SHR = 0,61; 95% IZ = 0,57–0,66). Za specifične vzroke je bilo število hospitalizacij statistično značilno nižje od splošne populacije ali pa ni bilo značilnih razlik. Železniški delavci so v opazovanem obdobju v primerjavi z delovno populacijo imeli skoraj enako število primerov BS zaradi vseh vzrokov skupaj (SR = 1,04; 95% IZ = 1,02–1,07) in zaradi infekcijskih in parazitskih bolezni (SR = 1,10; 95% IZ = 1,03–1,17) ter višje število primerov zaradi neoplazem (SR = 1,21; 95% IZ = 1,03–1,42), bolezni ušesa in mastoida (SR = 1,56; 95% IZ = 1,32–1,84), bolezni dihal (SR = 1,15; 95% IZ = 1,09–1,20), bolezni prebavil (SR = 1,22; 95% IZ = 1,13–1,31) ter zaradi poškodb, zastrupitev in posledic zunanjih vzrokov – izven dela (SR = 1,30; 95% IZ = 1,24–1,37). Prav tako so imeli železniški delavci v opazovanem obdobju statistično značilno več izgubljenih koledarskih dni zaradi BS zaradi infekcijskih in parazitskih bolezni (SR = 1,19; 95% IZ = 1,16–1,21), bolezni ušesa in mastoida (SR = 2,11; 95% IZ = 2,02–2,20), komaj naznačeno več izgubljenih koledarskih dni zaradi bolezni dihal (SR = 1,11; 95% IZ = 1,10–1,13) ter enako kot slovenska delovna populacija zaradi poškodb, zastrupitev in posledic zunanjih vzrokov – izven dela (SR = 1,06; 95% IZ = 1,05–1,07). Skupna invalidnost železniških delavcev je bila statistično značilno nižja od invalidnosti delovne populacije (SDR = 0,44; 95% IZ = 0,38–0,50). Za boleznimi očesa in adneksov smo ugotovili statistično značilno višjo invalidnost II. in III. kategorije (SDR = 2,09; 95% IZ = 1,26–3,27) v primerjavi z delovno populacijo. Podrobnejša analiza invalidnosti je pokazala, da so se železniški delavci moškega spola, ki so v poklicni skupini delali manj kot 10 let, v primerjavi z delovno populacijo pogosteje upokojevali kot delovni invalidi II. ali III. kategorije zaradi bolezni očesa in adneksov.

Zaključek: Čeprav bi zaradi same narave dela železniških delavcev, ki obremenjuje mišično-skeletni sistem, delavce pa izpostavlja nezgodam in poškodbam, pričakovali višje pokazatelje obolevnosti za boleznimi mišično-

skeletnega sistema in vezivnega tkiva oziroma za poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov – pri delu, tega v študiji nismo ugotovili. Eden izmed vzrokov za omenjeno dejstvo kot tudi za nižjo splošno in specifično umrljivost (razen za bolezní živčevja, kjer ni bilo statistično značilne razlike) je zelo verjetno tudi učinek zdravega delavca. Ugotovili smo višjo invalidnost II. in III. kategorije za bolezní očesa in adneksov v primerjavi z delovno populacijo. Omenjeno smo pripisali strožjim zdravstvenim pogojem, ki jih zahtevajo določena delovna mesta znotraj poklicne skupine ter specifični postopka priznavanja delovne invalidnosti, ne pa vplivu zdravja ogrožajočih dejavnikov.

Ključne besede: umrljivost, incidenca raka, obolevnost, bolnišnične obravnave, bolniški stalež, invalidnost, železniški delavci

1 Uvod

1.1 Opredelitev delovnih mest s poklicnim zavarovanjem

Delovna mesta z zavarovalno dobo s povečanim trajanjem za železniške delavce smo pridobili iz šifranta Kapitalske družbe, d. d. (KAD). V šifrantu so nazivi teh delovnih mest za železniške delavce zapisani pod šiframi od vključno 1812 do vključno 1818 (1).

1.1.1 Vloga in delovne naloge poklicev v poklicni skupini

V Republiki Sloveniji dejavnost železniškega prometa ureja Kolektivna pogodba za dejavnost železniškega prometa. Kolektivna pogodba za dejavnost železniškega prometa je pričela veljati 18. 10. 2007 ter je sklenjena med tremi delodajalci in osmimi sindikati. Delodajalce v pogodbi predstavljajo naslednja podjetja (2):

- Holding Slovenske železnice, d.o.o.,
- SŽ – Centralne delavnice Ljubljana, d.o.o.,
- Slovenske železnice – Železniško invalidsko podjetje, d.o.o.

Delovna mesta izvršilnih železniških delavcev (tabela 1) določa Pravilnik o delovnih mestih izvršilnih železniških delavcev (3). Biti morajo ustrezno strokovno usposobljeni, prav tako pa morajo izpolnjevati tudi posebne zdravstvene in druge pogoje, ki jih predpisuje Zakon o varnosti v železniškem prometu (Uradni list RS, št. 30/2018).

Tabela 1: Delovna mesta izvršilnih železniških delavcev in opis nalog, pomembnih za varnost prometa

Oznaka delovnega mesta	Naziv delovnega mesta	Opis naloge, pomembne za varnost prometa
1.1.	Premikač	<ul style="list-style-type: none">• spenjanje in odpenjanje vozil• spremljava premikalnega sestava• zaustavljanje vozil pri premiku• zavarovanje železniških vozil proti samopremaknitvi• dajanje signalnih znakov pri premiku• sporazumevanje pri premiku• opravljanje skrajšanega zavernega preskusa• izračunitev zavor• zavarovanje nivojskih prehodov pri premiku• sodelovanje pri zavarovanju premikalne vozne poti• prestavljanje kretnic
1.2.	Vodja premika	<ul style="list-style-type: none">• organiziranje, nadzor in usklajevanje dela premikalne skupine• pravilna sestava vlaka• sporazumevanje pri premiku• opravljanje skrajšanega zavernega preskusa• dajanje signalnih znakov pri premiku• sodelovanje pri zavarovanju premikalne vozne poti
2.1.	Vlakovodja	<ul style="list-style-type: none">• opravljanje nalog vodje premika• popis vlaka• pregled pravilnosti naklada na tovornih vagonih• pregled vozil v vlaku• opravljanje zavornih preskusov• izstavitve poročila o sestavi in zaviranju vlaka• nadzor nad vožnjo vlaka in delom osebja pri vlaku

Oznaka delovnega mesta	Naziv delovnega mesta	Opis naloge, pomembne za varnost prometa
3.1.	Pomočnik strojevodje	<ul style="list-style-type: none"> • spenjanje in razpenjanje vozil tudi s pomožno spenjačo • opravljanje skrajšanega zavornega preskusa • obveščanje strojevodje o pomenu prometne signalizacije za dovoljeno in varno vožnjo • zavarovanje železniških vozil proti samopremaknitvi • sodelovanje pri pregledu vlečnega vozila • spremljava premikalnega sestava • dajanje signalnih znakov pri premiku • sporazumevanje pri premiku • izračitev zavor
3.2.	Strojevodja	<ul style="list-style-type: none"> • upravljanje vlečnih vozil • zagotavljanje, da je vlak pripravljen za vožnjo • izstavitve poročila o sestavi in zaviranju vlaka • vožnja vlaka po voznem redu • opazovanje vozne poti • ponavljanje sprejetih signalnih znakov od pomočnika strojevodje • opravljanje premika z vlečnim vozilom • opravljanje zavornih preskusov • pregled vlečnih in vlečenih vozil • pregled pravilnosti naklada na tovornih vagonih • zavarovanje železniških vozil proti samopremaknitvi • spenjanje in razpenjanje vozil tudi s pomožno spenjačo • sporazumevanje pri premiku • odpravljanje napak pri vozilih in vlaku • izračun resnično zavrte mase • izračun največje hitrosti • pregled vlaka • zavarovanje vlaka, ustavljenega na odprti progi
4.1.	Preglednik vagonov	<ul style="list-style-type: none"> • pregled tehnične brezhibnosti železniških vozil • pregled pravilnosti naklada na tovornih vagonih • izstavitve poročila o sestavi in zaviranju vlaka • pravilnost sestave vlakov • preverjanje izpolnjevanja predpisanih pogojev in spremljanje izrednih pošiljk • opravljanje zavornih preskusov
6.1.	Kretnik	<ul style="list-style-type: none"> • postavljanje vozne poti za varno vožnjo vlaka ali premika • ravnanje z napravami za zavarovanje prometa na nivojskih prehodih • obveščanje o popolnem uvozu vlaka, javljanje nepravilnosti na vlaku
6.2.	Odjavnik	<ul style="list-style-type: none"> • vodenje prometa zaporednih vlakov na prostornem odseku • ravnanje z napravami za zavarovanje prometa na nivojskih prehodih
7.1.	Prometnik	<ul style="list-style-type: none"> • vodenje prometa nasprotnih in zaporednih vlakov ter premika na postaji ali daljinsko vodeni postaji • ravnanje z napravami za zavarovanje prometa na nivojskih prehodih
7.2.	Progovni prometnik	<ul style="list-style-type: none"> • vodenje prometa nasprotnih in zaporednih vlakov ter premika na progovnem odseku proge TKo ali na progi TKo • ravnanje z napravami za zavarovanje prometa na nivojskih prehodih
7.3.	Vlakovni dispečer	<ul style="list-style-type: none"> • urejanje vlakovnega prometa na določenem odseku proge ali progi • organizacija prevoza izrednih pošiljk • obveščanje o spremembah v vlakovnem prometu

Oznaka delovnega mesta	Naziv delovnega mesta	Opis naloge, pomembne za varnost prometa
8.1.	Progovni čuvaj	<ul style="list-style-type: none"> pregled brezhibnosti proge in njenih sestavnih delov zavarovanje nivojskih prehodov varovanje delovnih skupin na progi varovanje objektov na progi
9.1.	Vzdrževalec prog, objektov in opreme proge	<ul style="list-style-type: none"> izvajanje, operativno vodenje in neposredni nadzor pri vzdrževanju spodnjega in zgornjega ustroja proge, opreme proge in objektov na progi zagotovitev, da je po končanih delih proga v stanju, ki zagotavlja varen železniški promet
9.2.	Vzdrževalec signalnovarnostnih naprav	<ul style="list-style-type: none"> izvajanje, operativno vodenje in neposredni nadzor pri vzdrževanju signalnovarnostnih naprav zagotovitev, da je po končanih delih signalnovarnostna naprava v stanju, ki zagotavlja varen železniški promet
9.3.	Vzdrževalec telekomunikacijskih omrežij in opreme	<ul style="list-style-type: none"> izvajanje, operativno vodenje in neposredni nadzor pri vzdrževanju telekomunikacijskih omrežij in opreme zagotovitev, da so po končanih delih telekomunikacijska omrežja in oprema v stanju, ki zagotavlja varen železniški promet
9.4.	Vzdrževalec stabilnih naprav električne vleke	<ul style="list-style-type: none"> izvajanje, operativno vodenje in neposredni nadzor pri vzdrževanju stabilnih naprav električne vleke zagotovitev, da so po končanih delih naprave električne vleke v stanju, ki zagotavlja varen železniški promet
9.5.	Dispečer stabilnih naprav električne vleke	<ul style="list-style-type: none"> nadzor in upravljanje s stikalnimi in ostalimi postroji električne vleke zagotavljanje redne distribucije električne energije
10.1.	Sprevodnik	<ul style="list-style-type: none"> zagotovitev varnega vstopa in izstopa potnikov pred oddajo signalnega znaka »pripravljeno za odhod« pravilnost sestave vlaka oprema vlaka spenjanje in razpenjanje sodelovanje pri premiku izzračitev zavor opravljanje skrajšanih zavornih preskusov odprava posledic aktiviranja zasilne zavore sodelovanje pri umiku vlaka z odprte proge zavarovanje vlaka proti samopremaknitvi
10.2.	Vodja vlaka	<ul style="list-style-type: none"> sodelovanje pri premiku spenjanje in razpenjanje opravljanje nalog vodje premika pregled vozil v vlaku pravilnost sestave vlaka oprema vlaka popis vlaka opravljanje zavornih preskusov izstavitve poročila o sestavi in zaviranju vlaka zagotovitev varnega vstopa in izstopa potnikov pred oddajo signalnega znaka »pripravljeno za odhod« nadzor nad vožnjo vlaka in delom osebja pri vlaku izzračitev zavor odprava posledic aktiviranja zasilne zavore sodelovanje pri umiku vlaka z odprte proge zavarovanje vlaka proti samopremaknitvi

1.2 Obremenitve in škodljivosti na delovnih mestih

1.2.1 Ekološke obremenitve in škodljivosti

1.2.1.1 Fizikalne obremenitve in škodljivosti

1.2.1.1.1 Hrup

Železniški delavci so poklicno izpostavljeni hrupu, raven izpostavljenosti pa je odvisna od kakovosti in vzdrževanosti vlaka in železniške proge (4, 5). V študiji iz leta 2013, opravljeni na norveških železniških delavcih Norveškega državnega železniškega podjetja (NSB), je povprečna 8-urna izpostavljenost hrupu znašala 70–80 dB(A) za strojevodje in 70–85 dB(A) za sprevodnike. Sprevodniki so bili hrupu bolj izpostavljeni od strojevodij, saj se premikajo med vagoni ter sodelujejo pri spenjanju in razpenjanju vagonov.

Njihova konična raven izpostavljenosti hrupu je dosegala tudi 130 dB(C) ali 115 dB(C) pri pisku piščalke na železniški postaji (5). V študiji iz leta 2014, opravljeni na norveških železniških delavcih, katerih delo je obsegalo vzdrževanje vlakov in vzdrževanje železniške proge, so bile ugotovljene ravni izpostavljenosti hrupu, ki so se v časovno tehtanem povprečju 8 ur gibale med 75 dB(A) in 90 dB(A), povprečno pa so znašale 85–86 dB(A). Konične vrednosti hrupa so za omenjene delavce dosegale vrednosti tudi 130–140 dB(C). Ker so delavci nosili zaščitno opremo, kadar je raven izpostavljenosti preseгла 85 dB(A), je bila dejanska izpostavljenost hrupu nekoliko nižja (6).

V študiji, narejeni na Kitajskem, so preučili 1214 strojevodij, ki so bili zaposleni v kitajskem podjetju China Railway Guangzhou Group. Avtorji so v študiji uporabili parameter T/R (»tunnel/railway«), ki je definiran kot razmerje med dolžino tunelov na strojevodjevi delovni poti in dolžino železnice na strojevodjevi delovni poti. Največji T/R je znašal 41,4 %, najmanjši pa 3,7 %. Avtorji so strojevodje uvrstili v eno od treh skupin, ki so jih oblikovali na podlagi razmerja T/R (< 15 %, 15–30 % in 30–45 %). Razmerje obetov (RO) za visokofrekvenčno okvaro sluha pri strojevodjih z najvišjim T/R (30–45 %) v primerjavi s strojevodji z najnižjim T/R (< 15 %) je znašalo 3,72 (95% IZ = 1,43–9,69). RO za slušno okvaro v govornem območju je bilo 1,75 (95% IZ = 0,38–8,06), vendar ni bilo statistično značilno. Avtorji študije so zaključili, da imajo strojevodje, ki vozijo po progah z večjim deležem tunelov, izrazitejšo okvaro sluha. Meritve hrupa v tej študiji sicer niso bile opravljene (7). Meritve hrupa v kabinah kitajskih električnih lokomotiv pa je v svoji študiji iz leta 2003 opisal Cao; meritve so pokazale vrednost izpostavljenosti hrupu 88–93 dB(A), pri čemer je povprečna vrednost znašala 91 dB(A) (8). Clark in Popelka v svoji študiji, v kateri sta preučila 9427 železniških delavcev, zaposlenih v železniškem podjetju Union Pacific Railroad ali Missouri Pacific Railroad (Združene države Amerike), ne navajata lastnih meritev izpostavljenosti hrupu. Navajata pa podatke iz drugih virov in študij. Glede na navedene podatke naj bi občasno hrup v kabinah lokomotiv preseglal mejo 90 dB(A), in sicer v primeru uporabe lokomotivine piščalke (92–103 dB(A)), pri uporabi radia (84–96 dB(A)) in pri zaviranju (92–105 dB(A)), medtem ko naj bi zvok motorja tudi pri najvišjih prestavah redko preseglal mejo 90 dB(A). V nadaljevanju sintetizirata ugotovitve več študij in navedeta, da je tipična izpostavljenost hrupu oseba v lokomotivi manjša od 8-urnega časovno tehtanega povprečja 80 dB(A) in da zaradi tega ni bilo pričakovati, da bi se pri teh železniških delavcih pojavile signifikantne okvare sluha (9).

1.2.1.1.2 Vibracije

Železniški delavci so pri svojem delu izpostavljeni vibracijam (10–19). Izpostavljenost vibracijam v območju celotnega telesa (»whole-body vibration«, okr. WBV) je dejavnik tveganja za strojevodje in je povezan z nastankom neprijetne bolečine v križu, še posebej, kadar je delavec vibracijam izpostavljen v nenadnih sunkih pri stiku s premikajočimi se neravnimi površinami (10, 18). Študija, ki jo je opravil McBride s sodelavci na novozelandskih železniških delavcih, je pokazala, da so bili novozelandski strojevodje izpostavljeni vibracijam, katerih mediana vrednosti na z-osi (vertikalni osi) je znašala 0,62 m/s². Kumulativna mediana izpostavljenosti vibracijam omenjenih strojevodij je znašala 18,6 leta-m²/s⁴, s tem da velja za 25.–75. percentilo vrednost 13,8–23,4 leta-m²/s⁴ (10). Birlik je poročal, da so bili turški strojevodje, ki vozijo medmestne vlake, izpostavljeni vibracijam oziroma pospeškom (a), katerih izmerjene povprečne vrednosti so v lateralni (y) in vertikalni (z) smeri na vozniškem sedežu znašale 1,4a_y = 0,55 m/s² in a_z = 0,65 m/s². Pri strojevodjih, ki vozijo primestne vlake, so te vrednosti, ki so bile izmerjene na tleh vozniške kabine, znašale 1,4a_y = 0,28 m/s² in a_z = 0,23 m/s² (18).

Vrednosti dnevne izpostavljenosti vibracijam (A(8)) in ocenjene dnevne doze prejetih vibracij (»daily estimated Vibration Dose Values«, okr. eVDV) za turške strojevodje primestnih in medmestnih vlakov so prikazane v tabeli 2.

Iz tabele je jasno razvidno, da so bili turški strojevodje medmestnih vlakov izpostavljeni višjemu dnevnu odmerku vibracij od turških strojevodij primestnih vlakov (18).

Tabela 2: Dnevna izpostavljenost strojevodij vibracijam primestnih in medmestnih vlakov v Turčiji

	x-os	y-os	z-os	Dnevna izpostavljenost vibracijam
Primestni (»suburban«) vlak (čas celokupne dnevne izpostavljenosti vibracijam je 6 ur)				
A(8) [m/s ²]	0,1	0,3	0,2	0,3
eVDV [m/s ^{1,75}]	1,7	8,8	7,6	8,8
Medmestni (»intercity«) vlak (čas celokupne dnevne izpostavljenosti vibracijam je 5 ur)				
A(8) [m/s ²]	0,31	0,45	0,52	0,52
eVDV [m/s ^{1,75}]	9,6	14,1	15,9	15,9

Direktiva Evropske unije predpostavlja naslednje mejne vrednosti: $A(8) = 0,5 \text{ m/s}^2$ in $VDV = 9,1 \text{ m/s}^{1,75}$. Kot lahko razberemo iz tabele 2 (in kot kažejo tudi zapisane povprečne vrednosti vibracij v lateralni in vertikalni osi), omenjene mejne vrednosti niso bile prekoračene pri turških strojevodijih primestnih vlakov, prekoračene pa so bile pri turških strojevodijih medmestnih vlakov (18). Abbate s sodelavci je z meritvami ugotovil, da je bilo tveganje zaradi vibracij WBV pri italijanskih železniških delavcih, ki sklapljajo in razklaplajo lokomotive na železniških postajah, zanemarljivo. Izmerjene vrednosti WBV so v tej študiji za omenjene delavce znašale $0,1\text{--}0,2 \text{ m/s}^2$ (17). Johanning s sodelavci v svoji publikaciji za severnoameriške strojevodje navaja naslednje tehtane kotne pospeške (»weighted root mean square acceleration«): longitudinalna (x) smer: $0,18 \text{ m/s}^2$, lateralna (y) smer: $0,28 \text{ m/s}^2$, vertikalna (z) smer: $0,32 \text{ m/s}^2$. Vsota povprečja vektorjev je znašala $0,59 \text{ m/s}^2$, v razponu $0,27\text{--}1,44 \text{ m/s}^2$ (15). Sorainen in Rytkönen sta leta 1999 v svoji študiji preučevala vpliv, ki ga ima hitrost vlaka na izpostavljenost splošnim (celotelesnim) vibracijam, ki so jim bili prek sedeža izpostavljeni finski strojevodje. Ugotovila sta, da so pri nizkih frekvencah stran-na-stran vibracije (y-os) naraščale s hitrostjo vlaka, omenjene nizke frekvence pa so bile jasno manjše od rotatorne frekvence motorja. To pomeni, da so vibracije v glavnem odvisne od lastnosti železniške proge ter koles in pripadajočega vzmetenja posameznega vlaka (19). Virokannas je poročal, da so bili železniški delavci, ki pri delu uporabljajo vibrirajoče stroje, izpostavljeni lokalnim vibracijam $10\text{--}14 \text{ m/s}^2$ na predelu dlan-roka (11).

1.2.1.1.3 Elektromagnetna polja

1.2.1.1.3.1 Izpostavljenost železniških delavcev magnetnim poljem ekstremno nizkih frekvenc (ELF-MF)

Železniški delavci so pri svojem delu izpostavljeni (elektro)magnetnim poljem (14, 20–27), pri čemer gre predvsem za magnetna polja ekstremno nizkih frekvenc (ELF-MF) (20–24). Prav tako so v večini študij, opravljenih na železniških delavcih, merili izpostavljenost magnetnim poljem (rezultati so podani v fizikalni enoti Tesla) (20–24). Gourzoulidis s sodelavci je za grške železnice navajal izpostavljenost magnetnim poljem v vrednostih $0,38\text{--}52,3 \text{ } \mu\text{T}$ na delovnih mestih strojevodij in njihovih sovoznikov. Vrednosti so bile odvisne od drugih delovnih pogojev, vendar maksimalne dovoljene vrednosti niso bile prekoračene. Pospeški in pojemki pri vožnji vlaka so bili povezani z višjimi vrednostmi izpostavljenosti. Izpostavljenost magnetnemu polju v vrednosti do $5 \text{ } \mu\text{T}$ je bila izmerjena na tleh vlakov, kar je verjetno posledica ožičenja (22). Nordenson s sodelavci je ugotovil, da so strojevodje izpostavljeni relativno visokim vrednostim ELF-MF, ki se gibljejo od nekaj μT do več kot $100 \text{ } \mu\text{T}$, pri čemer povprečne dnevne vrednosti znašajo $2\text{--}15 \text{ } \mu\text{T}$, odvisno od vrste motorja (24, 27). Rööslö s sodelavci je navajal, da povprečna izpostavljenost magnetnemu polju pri švicarskih strojevodijih lahko znaša tudi $21 \text{ } \mu\text{T}$ (20, 24). Bistveno manjše vrednosti magnetnih polj so bile ugotovljene v študiji, ki so jo izvedli Contessa in sodelavci na populaciji italijanskih železniških delavcev. V tej študiji je povprečna izpostavljenost ELF-MF znašala $1\text{--}2 \text{ } \mu\text{T}$, višje vrednosti (nekaj μT) so bile najdene samo pri eni lokomotivi. Občasno so bile na »vročih točkah« v bližini ožičenja in posebne opreme izmerjene vrednosti nekaj deset μT (24, 28). Halgamuge s sodelavci je ugotavljala ravni izpostavljenosti magnetnemu polju v hibridnih avtomobilih ter pri tleh in v višini sedežev pri tramvajih in vlakih v mestnem in primestnem okolju v Avstraliji. Ravni izpostavljenosti magnetnemu polju so bile mnogo nižje, kot so najvišje, ki jih priporoča ICNIRP (24, 29). Rööslö je s sodelavci ugotovil, da je kumulativna življenjska mediana izpostavljenosti ELF-MF švicarskih strojevodij znašala $120 \text{ } \mu\text{T}$ -leta, kar je približno trikrat več od povprečne

izpostavljenosti ranžirnih voznikov, ki je znašala 42 μ T-leta. Izpostavljenost strojevodij je bila tudi približno 9-krat večja od izpostavljenosti strežnega osebja, ki je znašala 13 μ T-leta. Vodje železniških postaj so bili le minimalno izpostavljeni – 6 μ T-leta. Mediana kumulativne izpostavljenosti ELF-MF za strojevodje, ki vozijo po Alpah, je znašala 141,7 μ T-leta, medtem ko je za strojevodje, ki vozijo po nižinah, izpostavljenost znašala 116,5 μ T-leta. Povprečni kumulativni čas trajanja izpostavljenosti nad 10 μ T je za strojevodje znašal 2,5 leta, za ranžirne voznike pa 1,8 leta. Samo strojevodje so bili izpostavljeni kumulativnim vrednostim nad 100 μ T, v povprečnem obdobju 0,24 leta (20). Podobne oziroma iste vrednosti izpostavljenosti ELF-MF Rööslu s sodelavci navaja tudi v podobni študiji, opravljeni na švicarskih železniških delavcih, ki je bila objavljena leta 2008, torej leto dni pozneje (21). Santangelo s sodelavci je v okviru svoje študije v petih različnih lokomotivah v kontrolnih kabinah na različnih mestih in v različnih ravninah ter na treh različnih višinah (0,1 m, 0,8 m in 1,3 m) meril vrednosti magnetnih polj. V publikaciji so avtorji vsega skupaj objavili 30 povprečnih vrednosti magnetnih polj, od katerih jih je 5 presegalo vrednost 1,00 μ T, s tem da je najvišja navedena vrednost znašala 3,16 μ T (23).

1.2.1.1.3.2 Izpostavljenost železniških delavcev drugim elektromagnetnim poljem

Z uvedbo sistema GSM-R (»Global System for Mobile Communications – Railway«) v slovensko železniško omrežje so zaposleni v železniškem prometu izpostavljeni tudi drugim elektromagnetnim poljem (30, 31).

Specifikacije za standard GSM-R so bile postavljene prek celotnega evropskega sistema za upravljanje vlakov (»European Integrated Radio Enhanced Network«, EIRENE), validiral pa jih je projekt za vzpostavitev mobilnega radia za evropska železniška omrežja (»Mobile Radio for Railway Networks in Europe«, MORANE) (31, 32). EIRENE je del ETCS in ima tri radiokomunikacijske sisteme: euroradio, euroloop in eurobalise. Euroradio omogoča prenos govora in podatkov za krmiljenje vlaka v obeh smereh, pri čemer uporablja frekvenčno področje 900 MHz. Euroloop se uporablja za prenos podatkov in je del varnostnega sistema, nadomestil pa naj bi ga euroradio. Eurobalise je sistem, ki vozniku vlaka in centru za krmiljenje zagotavlja vse informacije, potrebne za vožnjo vlaka, med drugim tudi o hitrosti in položaju vlaka ter signalizaciji (31). V Evropi se uporablja več kot 20 različnih tipov sistemov za zaščito vlakov. Vsi ti sistemi imajo isti namen: v primeru človeške napake zagotoviti varno upravljanje z vlakom (26). Moderni sistemi za zaščito delujejo tako, da prek antene, nameščene na podvožju lokomotive, prejemajo signale oziroma informacije iz oddajno-sprejemnih enot, imenovanih balise, ki so vgrajene na železniški progi med tirnicama. Antena na podvožju lokomotive stalno oddaja signal za napajanje balise s frekvenco 27,115 MHz \pm 5 kHz (26, 31). Aerts s sodelavci je v svoji študiji preučeval izpostavljenost železniških delavcev elektromagnetnim poljem pri petih sistemih TP, v sklopu katerih gre za dve različni vrsti sistemov TP, in sicer za sistem KVB (»Contrôle de Vitesse par Balises«) in sistem TBL1+ (»Transmission Balise – Locomotive«). Skupaj je bilo v okviru študije opravljenih 67 meritev moči tako električnega kot magnetnega polja v bližini sistemov TP (43 za sistem TBL1+ in 24 za sistem KVB). Glede na navedbe avtorjev je bila tako v študiji prvič preučevana izpostavljenost elektromagnetnim poljem, ki jih oddajata dve različni vrsti sistemov TP in imajo frekvenco ~27 MHz. Za sistem TBL1+ je izmerjena maksimalna jakost magnetnega polja na oddaljenosti med 10 in 25 cm od antene znašala 51 A/m, maksimalna jakost električnega polja na isti oddaljenosti pa 1471 V/m. Za sistem KVB je izmerjena maksimalna jakost magnetnega polja na oddaljenosti 10 cm od antene znašala 4,7 A/m, maksimalna jakost električnega polja na isti oddaljenosti pa 235 V/m. Referenčne vrednosti poklicne izpostavljenosti električnemu in magnetnemu polju, kot jih navaja ICNIRP, znašajo 0,16 A/m za magnetno polje in 61 V/m za električno polje. Na podlagi teh referenčnih vrednosti dovoljene poklicne izpostavljenosti je bilo v študiji ugotovljeno, da so vrednosti prekoračene v neposredni bližini anten, postavljeni pa sta bili maksimalni dovoljeni bližini (meji), do katere se delavci še lahko približajo delujoči anteni sistemov TP. Za sistem TBL1+ je ta meja 1,0 m, za sistem KVB pa 0,6 m (26).

1.2.1.1.4 Temperaturne obremenitve in vlaga

Železniški delavci so lahko izpostavljeni vročini, kadar v vlakom nimajo na voljo ustrezno delujočih klimatskih naprav (33) ali kadar delajo zunaj vlaka, recimo vzdrževalna dela na železniški progi (34). V določenih krajih lahko med poletjem vlažnost v potniškem vlakom preseže postavljene nacionalne standarde (33). Železniški delavci so lahko izpostavljeni tudi mrazu (35).

Južnoavstralski vzdrževalci železniških prog so poročali o znatnih toplotnih obremenitvah, ko so se zunanje temperature dvignile nad 37 °C (34). Omeniti velja tudi, da ekstremno visoke oziroma ekstremno nizke zunanje temperature lahko povzročijo razširjenje oziroma zoženje železniških tirov, kar lahko privede do iztirjenja vlaka in posledično do poškodb ali celo smrti železniških delavcev (36).

Vremenske razmere imajo lahko velik vpliv na železniški promet, saj lahko vplivajo na učinkovitost njegovega upravljanja, na infrastrukturo ter na varen transport ljudi in tovora. Železniški promet tako ogrožajo naslednje

vremenske razmere oziroma njihove posledice: močno deževje, poplave in premočena zemlja, sneg, led in snežne nevihte, močni vetrovi, nevihte in tornadi, snežni in zemeljski plazovi ter padajoče skalovje, ekstremne temperature oziroma njihova izrazita in hitra nihanja (36).

1.2.1.1.5 Ionizirajoče sevanje

V primeru prevažanja nevarnih snovi, ki so klasificirane kot radioaktivne, so železniški delavci lahko izpostavljeni tudi ionizirajočemu sevanju (37, 38).

1.2.1.2 Kemične obremenitve in škodljivosti

Železniški delavci lahko pri svojem delu pridejo v stik s katerokoli obstoječo škodljivo snovjo, ki se prevažata z železniškim prometom, ki sicer velja za najbolj varno obliko transporta nevarnih snovi (37, 39).

Mednarodni železniški promet z nevarnimi snovmi znotraj Evropske unije regulira dokument z naslovom Regulacije mednarodnega železniškega prometa z nevarnimi snovmi oziroma v originalu »Regulations Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail«, ki je bolj poznan kot RID. RID je sicer aneks I Medvladne organizacije za mednarodne železniške prevoze oziroma v originalu »Convention Concerning International Carriage by Rail«, okrajšano COTIF, ki RID publicira in posodobi vsaki dve leti (tabela 3) (37).

Tabela 3: Klasifikacija nevarnih snovi RID, ki se uporablja v železniškem prometu znotraj Evropske unije

Razred nevarne snovi	Nevarna snov
1	Eksplozivi
2	Plini
3	Vnetljive tekočine
4.1	Vnetljive trdne snovi
4.2	Spontano gorljive snovi
4.3	Snovi, ki so nevarne, ko so mokre
5.1	Normalne oksidirajoče snovi
5.2	Oksidirajoče snovi organskega peroksida
6.1	Strupi
6.2	Biološke nevarne snovi
7	Radioaktivne snovi
8	Korozivne snovi
9	Druge snovi

1.2.1.2.1 Azbest

V preteklosti so v Sloveniji azbest uporabljale tudi Slovenske železnice (40). Poklicne bolezni, nastale zaradi izpostavljenosti azbestu, so bile dokazane pri delavcih Slovenskih železnic (41). V študiji iz leta 1984 je bila izpostavljenost azbestu pri železniških delavcih, zaposlenih v železniški delavnici, ocenjena na 3–5 azbestnih vlaken na ml zraka. Ocenjena izpostavljenost železniških delavcev, ki so upravljali s parnimi stroji lokomotiv oziroma so se gibali v območju potniških vagonov, je znašala 10–20 azbestnih vlaken na ml zraka (42). V študiji iz leta 2018 je bila pri železniških delavcih ugotovljena povprečna koncentracija 863 amfibolnih vlaken na ml bronhoalveolarnega izpirka (95% IZ = 714–1046) (43). V železniški dejavnosti so se azbestni materiali uporabljali pri izolaciji vagonov, izdelavi zavor, izolaciji lokomotive, delavci pa so z njim prihajali v stik tudi pri popravilih in vzdrževanju (44).

1.2.1.2.2 Dizelski izpuhi

Železniški delavci so pri svojem delu lahko izpostavljeni dizelskim izpuhom (14, 45–49). Evropsko železniško omrežje še namreč ni v celoti elektrificirano, kar pomeni, da na progah, kjer ni električnega omrežja, vozijo dizelske lokomotive (50). Dizelski izpuh je kompleksna mešanica submikronskih delcev, katerih premer je manjši od 1,0 µm, in plinov, ki nastanejo pri zgorevanju. Ti submikronski delci so zgrajeni iz jedra, ki ga sestavlja elementarni

ogljik, nanj pa so adsorbirane organske spojine. Pri njihovem vdihovanju omenjeni delci prodrejo globoko v pljuča in povzročajo vnetje pljučnega tkiva, kar so študije izpostavljenosti dokazale tako na živalskih modelih kot tudi pri ljudeh (51). Po klasifikaciji IARC se dizelski izpuhi uvrščajo v 1. skupino karcinogenosti, kar pomeni, da pri človeku povzročajo raka (52).

Po podatkih so Slovenske železnice, d.o.o., na dan 31. 12. 2010 upravljale parne lokomotive (2 aktivni; torej vsega skupaj 2 parni lokomotivi), dizelske lokomotive (60 aktivnih, 9 v reviziji, 5 čakajočih na revizijo; torej vsega skupaj 74 dizelskih lokomotiv) in električne lokomotive (80 aktivnih, 4 v reviziji, 2 čakajoči na revizijo; torej vsega skupaj 86 električnih lokomotiv) (53).

1.2.1.2.3 Benzen

Publikacija IARC navaja vrednosti dolgotrajne in kratkotrajne izpostavljenosti benzenu pri upravljalcih železniških terminalov. Benzen je hlapna, hitro vnetljiva, prozorna in brezbarvna tekočina, ki se po klasifikaciji IARC uvršča v 1. skupino karcinogenov (52, 54).

1.2.1.2.4 Pentaklorofenol (PCP)

Pentaklorofenol (PCP), ki deluje kot zaščitno sredstvo za les, se v ZDA uporablja od leta 1936, njegova uporaba pa je sedaj omejena na premazovanje lesenih opornih stebrov na kopnem, lesenih pomolnih stebrov in železniških pragov (55, 56). Po podatkih NIOSH je PCP kemikalija, ki se uporablja kot pesticid in zaščita za les. Od leta 1984 v ZDA ni več dostopen splošni javnosti, se pa še vedno uporablja za zaščito lesenih železniških pragov in telefonskih stebrov. Železniški delavci so lahko izpostavljeni kemikaliji PCP v obliki prahu in hlapov (57). Les, ki je bil premazan s pentaklorofenolom, se ne sme uporabljati za urejanje krajine, še posebej ne blizu vrtov in vodnih izvirov (55). Po klasifikaciji IARC je bil PCP še nedavno uvrščen v skupino 2B (potencialno karcinogen za človeka) (55, 56), z letom 2019 pa se ga uvršča v skupino 1 (karcinogen za človeka) (52).

1.2.1.2.5 Svinec

Železniški delavci so lahko svincu izpostavljeni v sklopu tovora in vzdrževalnih del (58). Svinec se je uporabljal v premazih oziroma barvah, ki so se med drugim uporabljale tudi na železniški progi (59). Po klasifikaciji IARC se svinec uvršča v skupino 2B (52).

1.2.2 Fiziološke obremenitve in škodljivosti

1.2.2.1 Obremenitve in škodljivosti kot dejavniki tveganja za nastanek mišično-skeletnih obolenj

Dejavnike tveganja za nastanek mišično-skeletnih obolenj je mogoče najti na praktično kateremkoli delovnem mestu iz železniške dejavnosti. Dela v železniški dejavnosti, ki predstavljajo potencialno veliko tveganje za nastanek mišično-skeletnih obolenj, so: železniška vzdrževalna dela, obnovitvena in gradbena dela, pri katerih se veliko dela z balastom, ročno prenašanje težkih bremen, orodij in opreme, kar vključuje nalaganje, odlaganje in nošenje na daljše razdalje. Med operaterji vlakov tveganja za nastanek mišično-skeletnih obolenj izhajajo iz ročnega premeščanja potnikov na invalidskih vozičkih na vlak in z vlaka ter ročnega premeščanja vozičkov s hrano in pijačo, prav tako na vlak in z vlaka, ter tudi iz ponavljajočega se administrativnega dela, vključno z delom v pisarnah za prodajo vozovnic. Obolenja ramen so opisovana pri sprevodnikih in se povezujejo s slabo pozicioniranimi komandnimi ploščami in kljukami za nadzor vrat na nekaterih vlakih in ponavljajočimi gibi pri odpiranju in zapiranju vrat. Poročali so tudi o obolenjih zgornje in spodnje okončine pri strojevodjih, ki so nastale zaradi dolgotrajnih statičnih drž in ponavljajočih se gibov. Druga železniška delovna mesta, vključujoč delovna mesta v železniških skladiščih in na železniških dvoriščih, so prav tako predstavljala tveganje za nastanek mišično-skeletnih obolenj. Primeri teh del so bili: sklapljanje in razklapljanje, čiščenje, vzdrževalna dela ter testiranje lokomotiv in vagonov (60).

1.2.2.2 Obremenitve in škodljivosti, ki izhajajo iz talnih površin, po katerih delavci hodijo

Teren in tla, po katerih hodijo določene poklicne skupine železniških delavcev (te poklicne skupine so opisane v nadaljevanju), imajo vpliv na njihove sklepe spodnjih okončin in tudi na držo. Hoja po kamnih oziroma balastu vpliva na živčno-mišične odzive na način, da do neke mere zatrdi sklepe spodnje ekstremitete, kar lahko privede

do motenj mehanizmov kontrole drže in s tem do povečanega tveganja za zdrse, spotike in padce (61).

Pri delu na železniških dvoriščih in vzdolž železniške proge so delavci po navadi izpostavljeni hoji po balastu in neravnih površinah. Med delavce, zaposlene v delavnicah, spadajo električarji, strojniki, strugarji ter nekateri vzdrževalci vagonov in lokomotiv. Med delavce, ki delajo na železniških dvoriščih, se uvrščajo pregledniki vagonov in lokomotiv, nekateri vzdrževalci vagonov in lokomotiv, kretničarji, vozniki progovnih vozil, sprevodniki ter skupine vzdrževalnih delavcev, ki vključujejo signalne operaterje, progovne delavce in varilce. Zunaj železniških dvorišč sprevodniki, progovni delavci, varilci, signalni operaterji in delavci na železniških mostovih hodijo po balastu oziroma svoje delo opravljajo stoječ na balastu, na katerem poteka železniška proga. Kretničarji in sprevodniki morajo v okviru svojih delovnih nalog preverjati zavorni sistem in določene zračne cevi, kar pomeni, da lahko celotno dolžino vlaka ob samem vlaku prehodijo po balastu. Prav tako morajo hoditi pred in za vlakom za premikanje stikal, nekatera podjetja v ZDA še vedno dovoljujejo železniškim delavcem, da gredo gor in dol iz premikajoče se opreme, čeprav je večina železnic razreda 1 prepovedala to početje iz varnostnih razlogov. Demontaža premikajočega se vlaka na neravni površini z balastom je jasen dejavnik tveganja, saj je Medicinska in kirurška sekcija združenja ameriških železnic (»Medical and Surgical Section of the Association of American Railroads«, AAR) že leta 1948 zabeležila poškodbe semilunarnega hrustanca v kolenih železniških delavcev, ki so demontirali premikajoče se vlake ali pa so bili udeleženi v kretničarski dejavnosti (61).

1.2.3 Duševne obremenitve

1.2.3.1 Stres, ki izhaja iz delovnih obremenitev

Delo železniških delavcev je zelo zahtevno zaradi visoke stopnje odgovornosti in visokih delovnih oziroma psiholoških zahtev. Ta skupina delavcev je zaradi narave svojega dela podvržena specifičnim dejavnikom stresa: osamljenost na delovnem mestu, neredni delovniki (izmensko delo in delo med vikendi), časovno omejene oziroma nepredvidene delovne naloge, agresivno obnašanje strank in sodelavcev, nasprotujoče si naloge ter omejitve, ki izhajajo iz številnih striktnih pravil (62).

Opravljanje poklica strojevodje zahteva veliko napora, saj morajo opravljati dolge delovnike, imajo rigidno zastavljen delovni proces in malo možnosti za odmore. Študije so pokazale veliko stopnjo stresa pri strojevodjih v primerjavi z drugimi zaposlenimi na železnici, kot so pomočniki vodij železniških postaj, pregledniki vlakov in pisarniški delavci. Identificiranih je bilo 10 stresorjev v povezavi z različnimi delovnimi nalogami. Pogoste manifestacije stresa so motnja spolne funkcije, bolečine v mišicah, motnje spanja, glavobol, problemi z želodcem, razdražljivost, jeza in frustriranost, neustrezne kognitivne reakcije, psihološki in fiziološki simptomi in znaki ter izgorelost. Na nivoju organizacije lahko stres privede do zmanjšanja storilnosti, absentizma ali celo odpovedi (posledično so večje fluktuacije), slabše motivacije in nezadovoljstva. Stres na delovnem mestu signifikantno korelira s stresorji, kot so vibracije, hrup, dolg delovnik, nekakovosten spanec, neredno prehranjevanje in utrujenost (63).

1.2.3.2 Nasilje na delovnem mestu

Nasilje na delovnem mestu je zelo pomembna varnostna in zdravstvena problematika, ki je povezana s posledicami za posameznika, ki so tako fizične posledice poškodb kot psihološke (npr. anksioznost, motnje spanja, posttraumatski stresni sindrom). Znano je, da imajo lahko psihološke posledice veliko večji pomen od fizičnih poškodb, saj lahko pri posameznikih variirajo od manjših stresnih reakcij do dolgotrajnih bolniških staležev, trajnega umika iz delovnega življenja, v skrajnih primerih pa so lahko tudi vzrok samomora. Z delom povezano nasilje ima lahko tudi posledice v smislu ekonomskih izgub, zmanjšane zadovoljstva pri delu, izgube produktivnosti ter povečanega absentizma in fluktuacij zaposlenih. Nasilje po tretjih osebah velja v transportnem sektorju za dejavnik tveganja, omenjena problematika pa je v zadnjih letih deležna povečane pozornosti. Znano je, da čeprav je določene oblike nasilja na delovnem mestu mogoče najti v vsakem poklicu, tveganje za pojav nasilja po tretjih osebah ni odvisno samo od poklica, ki ga posameznik opravlja, pač pa tudi od okoliščin, v katerih posameznik opravlja specifične naloge. Nasilneži na delovnem mestu tako potencialno niso več samo nadrejeni oziroma sodelavci, pač pa tudi »tretje osebe«, to so stranke in strankini sorodniki. Leta 2009 je poročilo o poklicni varnosti in zdravju v evropskem transportnem sektorju poročalo o nasilju in o stresu, povezanim z delom, kot o ključnima poklicnima dejavnikoma tveganja, katerih pomen se je v zadnjih letih povečal. Ugotovitve kažejo, da se železniške delavce, skupaj z delavci na avtobusih in podzemni železnici velikokrat krivi za neurejenost javnega transporta, prav tako so ti delavci velikokrat in ne po svoji krivdi udeleženi v konfliktih s strankami glede cen vozovnic, podvrženi pa so tudi huliganstvu in prometnim nesrečam (62).

Rezultati Evropske raziskave podjetij o novih in nastajajočih tveganjih (»The European Survey of Enterprise on New and Emerging Risks«, ESENER-2) kažejo, da je ukvarjanje s težavnimi strankami najpogosteje omenjen dejavnik tveganja v izobraževalnem sistemu, zdravstvu in dejavnosti socialnega dela (75 %), na drugem mestu pa v trgovski, transportni, prehrabni in nastanitveni dejavnosti ter rekreacijski dejavnosti (62 %). Druga tveganja, povezana z nasiljem na delovnem mestu v železniškem sektorju, obsegajo: nasilje proti drugim potnikom, vandalizem, še posebej pri inšpekcijskih ali izvršilnih nalogah (preverjanje vozovnic), delo v osami (čiščenje, vzdrževalna dela in popravila) in dela ponoči ali zgodaj zjutraj (62).

Težko je primerjati prevalenco oziroma izpostavljenost različnim oblikam nasilja po tretjih osebah med različnimi državami zaradi metodoloških problemov. Ti problemi med drugimi obsegajo različne definicije koncepta nasilja, različne metodologije zbiranja in analiziranja podatkov, različne časovne okvirje in različno natančnost merjenja narave incidenta. Glede na izsledke Pete evropske raziskave o delovnih razmerah je tveganje za izpostavljenost škodljivim socialnim pojavom pri delu, ki so opredeljeni kot »vsa dejanja fizičnega ali verbalnega nasilja in ustrahovanja pri delu«, večje za delavce v transportnem (20 %) in zdravstvenem sektorju (23 %) v primerjavi z evropskim povprečjem iz držav EU-27, kjer znaša 14 %, od tega 13 % za moške in 15 % za ženske (62).

Primerjava dostopne statistike glede fizičnih in verbalnih napadov pokaže, da je število verbalnih napadov na osebe v železniškem sektorju izjemno visoko. V Nemčiji je npr. število poročenih incidentov verbalnega nasilja nad osebje naraslo z 242 leta 2003 na 496 leta 2009. Podoben vzorec je viden v podatkih o incidentih verbalnega nasilja proti osebju v Švici (448 primerov leta 2003 in 497 primerov leta 2009) in Belgiji (497 primerov leta 2003 in 819 primerov leta 2009). Podatki o poročenih incidentih fizičnih napadov na osebe v istem časovnem obdobju (2003–2009) kažejo celokupno zvišanje v nekaterih državah EU-27. Te države so Nemčija (od 356 do 836 primerov), Republika Češka (od 14 do 36 primerov) in Romunija (od 1 do 6 primerov). Kljub temu pa je bilo zaznati trend upadanja primerov fizičnega nasilja v Franciji (od 1200 do 1050 primerov) in Švici (od 385 do 251 primerov) (62).

1.2.3.3 Psihosocialni vidiki bolečine v križu

Študija iz leta 2014 je pokazala 69-odstotno prevalenco bolečine v križu pri malezijskih železniških delavcih, kar je manj od ugotovljene 75-odstotne prevalence bolečine v križu (študija iz leta 2004) pri ameriških železniških delavcih (13, 15). Železniški delavci so poleg drugih dejavnikov tveganja izpostavljeni tudi psihološkemu stresu, kar je posledica rigidnih protokolov in pomanjkanja počitka. Omenjeno se še posebej izrazi med potekom del na motorju lokomotive, med potekom vzdrževalnih del na železniški progi, priklapljanjem in razklapljanjem vagonov ter pri delu s tovorom in reševanju logističnih problemov (13).

1.2.4 Obremenitve, ki izhajajo iz organizacije dela

Delo v transportnem sektorju je povezano z dolgimi delovniki, delom v izmenah in delom v stanju stalne pripravljenosti (»on-call«). Rezultati Pete evropske raziskave o delovnih razmerah (»Fifth European Working Conditions Survey«, okrajšano EWCS, 2010) so pokazali, da je največji delež delavcev, ki opravlja dela v stanju stalne pripravljenosti, ravno v transportnem sektorju (30 %), sledita pa mu gradbeni (27 %) in zdravstveni sektor (25 %). Četrta evropska raziskava o delovnih razmerah iz leta 2005 je pokazala, da 30 % delavcev, zaposlenih v transportnem sektorju v Evropi, dela več kot 40 ur na teden, pri čemer jih 37 % občasno dela v nočnih izmenah, 57 % jih dela več kot 10 ur na dan, 25,6 % delavcev pa opravlja izmensko delo, kar je več od evropskega povprečja. Novejši podatki, izhajajoč iz Pete evropske raziskave o delovnih razmerah, kažejo, da delavci v transportnem sektorju in sektorju skladiščenja delajo v povprečju 42 ur na teden (v primerjavi s povprečno 38 urami v državah EU-28), pri čemer jih skoraj tretjina (v primerjavi z 18 % vseh evropskih delavcev) poroča o slabi usklajenosti med delovnim časom in družinskim oziroma socialnim udejstvovanjem. Eno od glavnih področij raziskovanja človeških dejavnikov je raziskovanje pozornosti in percepcije pri strojevodjih, kot tudi sposobnost strojevodij, da prepoznajo in se odzovejo na signale in znake. V tem širokem področju raziskovanja ima raziskovanje izmenskega dela ključno vlogo pri preučevanju utrujenosti, še posebej trajanje posameznih izmen (62).

Eden od problemov, povezanih z železniškimi delavci in bolj specifično strojevodji, je utrujenost. Obstaja povezava med delovnimi urniki strojevodij ter pomanjkanjem spanja in povečanimi težavami glede spanja. Utrujenost je pomembna problematika za celotno železniško industrijo, saj morajo operaterji terminalov, kontrolorji in signalni tehniki neprenehoma skrbeti za varnost. Podatki raziskav namreč kažejo, da utrujenost in z njo večja verjetnost za nesrečo naraščata s trajanjem izmene (62).

1.2.4.1 Osamljenost na delovnem mestu

Glede na podatke Združenja britanske varnostne industrije (»British Security Industry Association«, BSIA) iz leta 2013 je (gledano na splošno) več kot 6 milijonov ljudi v Združenem kraljestvu (UK) delalo v osami ali brez nadzora. Pogosto so ti ljudje delali tudi v odročnih krajih oziroma v razmerah, zaradi katerih so bili izpostavljeni potencialnim tveganjem zaradi dela v osami. V transportnem sektorju se med osamljene delavce pogosto uvršča osebje, zadolženo za prodajo kart in delo na platformah, vodje vlakov, strojevodje in dostavjalci (62).

1.2.4.2 Spremembe v delovnih nalogah

Peta evropska raziskava o delovnih razmerah je pokazala, da je transportni sektor skupaj s finančnimi storitvami, industrijo, zdravstvom, javno upravo in obrambo sektor, v katerem najvišji delež delavcev poroča o organizacijskih spremembah v zadnjih treh letih. Transportni delavci večkrat poročajo o monotoni opravih kot splošna delovna populacija (49,3 % v primerjavi s povprečjem 42,9 % v državah EU-27) zaradi naraščajoče uporabe nove tehnologije (kot so orodja za oddaljeno planiranje in nadzorovanje, vgrajeni računalniki in druga mobilna sredstva za komunikacijo). Poleg tega 61,2 % delavcev iz transportnega sektorja na kopnem poroča o delu, ki se opravlja z visokim tempom, medtem ko jih 72,7 % poroča, da vsaj 25 % svojega celokupnega delovnega časa delajo na opravih, za katera so postavljeni kratki časovni roki. V državah EU-27 delež delavcev iz splošne delovne populacije, ki poroča o delu z visokim tempom, znaša 59,6 %, medtem ko delež iste populacije, ki vsaj 25 % svojega celokupnega delovnega časa dela na opravih s kratkimi časovnimi roki, znaša 61,8 %. Poleg tega ima delavec iz povprečne delovne populacije držav EU-27 več kontrole pri svojem delu (64,4 %) kot povprečni delavec v transportnem sektorju (50,1 %), prav tako pa mu je v primerjavi z delavcem iz transportnega sektorja lažje izbrati oziroma spremeniti način (66,9 % proti 50 %) ter hitrost dela (69,2 % proti 63,7 %) (62).

1.3 Študije obolevnosti in umrljivosti

1.3.1 Splošna in specifična umrljivost

1.3.1.1 Splošna umrljivost

Ohlson, Klaesson in Hogsted so v svoji študiji iz leta 1984 preučevali umrljivost azbestu izpostavljenih švedskih delavcev v železniški delavnici. Študija je bila zasnovana kot kohortna, njen glavni cilj je bila ocena tveganja za nastanek pljučnega raka zaradi poklicne izpostavljenosti azbestu, kot tudi ocena tveganja za nastanek drugih bolezni. V kohorto je bilo prvotno vključenih 3442 švedskih delavcev moškega spola, zaposlenih v neimenovanem podjetju, ki je delovalo kot železniška delavnica za vzdrževanje in popravila lokomotiv, tovornih in potniških vagonov ter železniških stikal. Zdravstveno stanje so raziskovalci preverili pri 99,6 % preiskovancev, končna študijska populacija je tako znašala 3297 delavcev moškega spola. Individualne ocene kumulativne izpostavljenosti so bile postavljene glede na podrobne opise delovnih nalog. Ker so se meritve prahu v preteklosti redko opravljale, so bile ocene koncentracij azbestnih vlaken postavljene glede na količino in vrsto azbesta, ki se je uporabljal, glede na opis delovnega mesta in na podlagi opravljenih pogovorov s starejšimi delavci. Ugotovljena je bila nižja splošna umrljivost od nacionalnega povprečja (SMR = 82; IZ ni podan) (42).

Pavone s sodelavci je leta 2012 objavil kohortno študijo, katere glavni cilj je bilo preučiti splošno umrljivost in umrljivost zaradi od azbesta povzročenih neoplazem pri delavcih, ki so izdelovali oziroma popravljali vagone in lokomotive v zasebnem podjetju iz Bologne, ki je od leta 1919 do leta 1998 delalo za Italijanske državne železnice. V kohorto je bilo vključenih 1849 delavcev, ki so delali v letu 1960 ali pa so se zaposlili v letih 1960–1986. Spremljanje se je končalo 31. 12. 2008. Delavci so bili izpostavljeni azbestu, v študiji so bile uporabljene regionalne reference mortalitete. Rezultati za splošno umrljivost so bili: SMR = 1,16; 95% IZ = 1,08–1,25 (64).

Van den Borre L. in Deboosere P. sta v svoji kohortni študiji ugotavljala splošno umrljivost fizičnih in nefizičnih železniških delavcev v Belgiji, kot jo prikazuje tabela 4. Iz omenjene tabele je razvidno, da je SMR za vse smrti fizičnih železniških delavcev znašal 112 (95% IZ = 102–122). V kohortno študijo je bilo iz vseh industrij vključenih vsega skupaj 1.397.699 delavcev moškega spola (18–65 let) iz flamske in bruseljske regije. Od tega je bilo 23.192 železniških delavcev, ki so se nadalje razdelili na 10.840 fizičnih železniških delavcev in 12.352 nefizičnih železniških delavcev. Med 1. oktobrom 2001 in 31. decembrom 2009 je gledano za vse industrije skupaj umrlo 72.074 delavcev, od tega skupno 1014 železniških delavcev, oziroma 467 fizičnih železniških delavcev in 547 nefizičnih železniških delavcev (44).

Tabela 4: Splošna umrljivost fizičnih in nefizičnih železniških delavcev v Belgiji od 1. 10. 2001–31. 12. 2009

ŽELEZNIŠKA INDUSTRIJA						
	Fizični delavci			Nefizični delavci		
	Primeri	SMR	95% IZ	Primeri	SMR	95% IZ
Vse smrti	467	112	102–122	547	99	91–108
Smrti zaradi raka	226	126	110–143	223	93	81–105

Boffetta, Stellman in Garfinkel v svojem prispevku navajajo, da je Ameriško združenje za rak («American Cancer Society») že leta 1982 v dlje časa trajajočo kohortno študijo umrljivosti z imenom Cancer Prevention Study II (CPS-II) vključilo 1,2 milijona ameriških moških in žensk, da bi preučevali povezavo med različnimi dejavniki tveganja in rakom. V študiji Boffette, Stellmana in Garfinkla iz leta 1988, katerih preučevana populacija je izhajala iz omenjene študije CPS-II, je bila analizirana dveletna umrljivost 461.981 moških v starosti 40–79 let z znanim kadilskim statusom glede na izpostavljenost dizelskim izpuhom v različnih poklicih. Od delavcev z znano izpostavljenostjo dizelskim izpuhom (378.622) jih je bilo 95,1 % belcev, pri delavcih z neznanom izpostavljenostjo (98.026) pa je delež belcev znašal 90,9 %. V omenjene odstotke so bili všteti tudi delavci z neznanim kadilskim statusom (14.667), ki pa so bili pozneje izključeni, tako da končno število udeležencev v kohorto znaša prej omenjenih 461.981. V študiji so upoštevali tudi izpostavljenost katerikoli od naslednjih snovi: azbest, kemikalije oziroma kisline in topila, premogov ali kameni prah, premogov katran, smola premogovega katrana, asfalt, dizelski izpuhi, barvila, formaldehid, bencinski izpuhi, pesticidi ali herbicidi, tekstilni vlaknasti prah, lesni prah, žarki X oziroma radioaktivni materiali. Koncentracije snovi, ki so jim bili delavci izpostavljeni (vključno z dizelskimi izpuhi), v študiji niso navedene. Glede dizelskih izpuhov je omenjen le čas izpostavljenosti (1–15 let oziroma ≥ 16 let). Kot referenčna skupina so služili delavci iz drugih poklicev, ki niso bili izpostavljeni dizelskim izpuhom. Glede na starost, kajenje in poklicno izpostavljenost drugim škodljivim snovem oziroma dejavnikom je prilagojeno RT za splošno umrljivost za vse poklicne skupine delavcev, izpostavljenih dizelskim izpuhom, znašalo 1,05 (95% IZ = 0,97–1,13). Za železniške delavce je bila izračunana povišana splošna umrljivost, katere RT je znašalo 1,43 (95% IZ = 1,20–1,72). Razmerje doza-učinek za umrljivost zaradi pljučnega raka v študiji ni bilo dokazano. Delavci, ki so bili dizelskim izpuhom izpostavljeni od enega do 15 let, so imeli RT 0,94 (95% IZ = 0,85–1,05). Delavci, ki so bili dizelskim izpuhom izpostavljeni več kot 16 let, pa so imeli RT 1,09 (95% IZ = 0,99–1,20) (65).

Garshick s sodelavci je leta 2004 objavil retrospektivno kohortno študijo, katere glavni cilj je bil ugotoviti povezavo med izpostavljenostjo dizelskim izpuhom in pljučnim rakom pri železniških delavcih. V študijo je bilo vključenih 54.973 ameriških železniških delavcev v obdobju 1959–1996 (38 let). Vsi vključeni železniški delavci so bili moškega spola in belci, v starosti 40–64 let, ki so leta 1959 imeli 10–20 let delovne dobe kot železniški delavci. V 38-letnem obdobju spremljanja so avtorji študije zabeležili 43.593 vseh smrti, od tega 4351 zaradi pljučnega raka. SMR leta 1959 je znašal 0,81 (IZ ni naveden), kar je v skladu z učinkom zdravega delavca. SMR je skozi čas naraščal, tako je leta 1967 znašal 1,01 (IZ ni naveden). Končni SMR za vse smrti je znašal 1,01 (IZ ni podan). Celokupna umrljivost je bila povišana pri dizelskim izpuhom izpostavljenih železniških delavcih (RT = 1,17; 95% IZ = 1,14–1,20). Kot izpostavljeni so bili definirani strojevodje in sprevodniki, kot neizpostavljeni pa delavci za okenci in vzdrževalci signalov (66).

Röösli s sodelavci je leta 2007 objavil študijo, v kateri so preučevali povezavo med izpostavljenostjo magnetnemu polju ekstremno nizke frekvence (ELF-MP) ter umrljivostjo zaradi levkemije in možganskih tumorjev v kohorti švicarskih železniških delavcev. Splošna umrljivost je bila le nekoliko višja: strojevodje v gorah (HR = 1,01; 95% IZ = 0,87–1,17), strojevodje v nižinah (HR = 1,02; 95% IZ = 0,95–1,10), ranžirni vozniki (HR = 1,12; 95% IZ = 1,00–1,26) in strežno osebje (HR = 1,13; 95% IZ = 1,05–1,21) (20).

1.3.1.2 Specifična umrljivost

V študiji avtorjev Ohlson, Klaesson in Hogsted je specifična umrljivost zaradi pljučnega raka pri švedskih delavcih v železniški delavnici konsistentno naraščala skupaj s kumulativnim odmerkom izpostavljenosti azbestu. Ugotovljen je bil odnos odmerok-učinek. Pri trajanju zaposlitve manj kot 30 let na delovnih mestih, kjer so bili železniški delavci izpostavljeni zmernim koncentracijam v glavnem krizotilnega azbesta, niso ugotovili povezave med izpostavljenostjo le-temu in pljučnim rakom (42). Pri skupini delavcev, katerih delo je obsegalo popravila parnih lokomotiv in ki so bili več kot 30 let izpostavljeni tudi amfibolom, je bil ugotovljen SMR = 192 (IZ ni podan) za pljučni rak. Po mnenju avtorjev naj bi bila ta vrednost premajhna, dejanska vrednost za SMR, kot so jo ocenili avtorji, naj bi se gibala okoli 300. V študiji ni bilo na voljo podatkov o kajenju, so pa avtorji navedli, da je bilo v vzorcu delavcev iz kohorte 36 % takšnih, ki nikoli v življenju niso kadili, kar je bil visok delež v primerjavi s splošno

švedsko populacijo. Glavne slabosti študije so predstavljali pomanjkanje podatkov o individualnem kadilskem statusu, pomanjkljivi podatki o izpostavljenosti azbestu ter dejstvo, da za vse podane SMR-je intervali zaupanja niso bili podani oziroma so bili podani za več SMR-jev skupaj (42).

Pavone s sodelavci je navajal naslednjo specifično umrljivost pri železniških delavcih v zasebnem podjetju iz Bologne: vse maligne neoplazme (SMR = 1,20; 95% IZ = 1,06–1,35), rak plevre (SMR = 24,43; 95% IZ = 17,37–34,37), pljučni rak (SMR = 1,24; 95% IZ = 1,00–1,53), peritonealni rak (SMR = 6,35; 95% IZ = 2,64–15,25) in rak mehurja (SMR = 1,71; 95% IZ = 1,03–2,84). Povišan SMR pljučnega raka je bil visoko signifikanten po 20 letih izpostavljenosti in z latentno dobo daljšo od 40 let. Opažena je bila tudi povezava med malignim plevralnim rakom in trajanjem izpostavljenosti ter latentno dobo ($p < 0,0001$). Študija je pokazala, da gre pri omenjenih delavcih za povečanje tveganja SMR pri pljučnem raku, ki je bilo statistično signifikantno pri delavcih, ki so bili izpostavljeni azbestu vsaj 20 let in po 40 letih latentne dobe (64).

Van den Borrein in Deboosere sta leta 2015 objavila kohortno študijo vzročno-specifične umrljivosti belgijskih delavcev iz različnih poklicnih skupin. Vsega skupaj je bilo v študijo vključenih 1.397.699 delavcev moškega spola (18–65 let) iz flamske in bruseljske regije. Od tega je bilo 23.192 železniških delavcev, ki so bili v študiji nadalje razdeljeni na 10.840 fizičnih delavcev in 12.352 nefizičnih delavcev. Med 1. oktobrom 2001 in 31. decembrom 2009 je gledano za vse poklicne skupine skupaj umrlo 72.074 delavcev, od tega skupno 1014 železniških delavcev, oziroma 467 fizičnih železniških delavcev in 547 nefizičnih železniških delavcev. Ugotovljena je bila signifikantna umrljivost fizičnih delavcev v železniški industriji zaradi bolezni, povzročenih z azbestom. Te bolezni so bile: mezoteliom (SMR = 352; 95% IZ = 141–725), oralni rak (SMR = 192; 95% IZ = 112–308), rak ust, pri čemer so upoštevane samo diagnoze C01–C06 po MKB-10 (SMR = 390; 95% IZ = 213–655), ishemična bolezen srca (SMR = 132; 95% IZ = 102–169; ni prikazano v tabeli 5) in respiratorne bolezni, predvsem KOPB (SMR = 154; 95% IZ = 101–224). Za vse neoplazme pri železniških delavcih je SMR znašal 126 (95% IZ = 110–143). Glavna slabost študije je bila, da zaradi pomanjkljivih podatkov niso bili upoštevani moteči dejavniki, med drugim kajenje in pitje alkohola. Prav tako ni bilo podatka o morebitni predhodni izpostavljenosti azbestu. V študiji tudi ni bilo podatkov o motečih dejavnikih, ki so morebiti delovali zunaj opazovanega obdobja. Kljub temu pa so bili avtorji mnenja, da zaradi dolge latentne dobe med izpostavljenostjo azbestu in pojavom bolezni omenjene slabosti niso pomembneje vplivale na rezultate študije (44).

Specifično umrljivost zaradi bolezni, povezanih z izpostavljenostjo azbestu, za fizične in nefizične belgijske železniške delavce prikazuje tabela 5. Iz tabele je razvidno, da pri fizičnih delavcih najvišji SMR pripada raku ust (SMR = 390; 95% IZ = 213–655), medtem ko pri nefizičnih delavcih najvišji SMR pripada drugim rakom prebavil (SMR = 179; 95% IZ = 5–999) (44).

Tabela 5: Vzročno-specifična umrljivost fizičnih in nefizičnih železniških delavcev v Belgiji od 1. 10. 2001–31. 12. 2009

ŽELEZNIŠKA INDUSTRIJA						
Vzrok smrti	Fizični delavci			Nefizični delavci		
	O	SMR	95% IZ	O	SMR	95% IZ
Specifična umrljivost železniških delavcev zaradi bolezni, povezanih z izpostavljenostjo azbestu						
Rak grla	7	206	83–424	4	93	25–238
Pljučni rak	74	122	96–153	78	95	75–118
Mezoteliom	7	352	141–725	3	112	23–327
Azbestoza	0	0	0–6301	0	0	0–4079
Specifična umrljivost železniških delavcev zaradi drugih specifičnih vzrokov, ki so ali pa niso povezani z izpostavljenostjo azbestu						
Rak glave in vratu	25	199	128–293	16	102	59–166
Oralni rak	17	192	112–308	12	110	57–192
Rak ust (samo diagnoze C01-C06 po MKB-10)	14	390	213–655	5	111	36–258
Rak žrela	2	71	9–255	1	27	1–150
Druge vrste raka glave in vratu	1	285	7–1589	0	0	0–700
Rak prebavil	46	98	72–131	58	92	70–119
Rak požiralnika	10	106	51–196	11	91	45–163
Rak želodca	6	98	36–213	5	61	20–143
Rak kolona	10	82	39–151	21	124	77–190
Rak rektuma	5	117	38–273	3	52	11–151
Rak jeter	5	96	31–225	6	85	31–186
Rak pankreasa	10	106	51–196	11	87	43–156
Druge vrste raka prebavil	0	0	0–757	1	179	5–999
Rak urogenitalnega sistema	24	147	94–218	23	97	62–146
Rak prostate	6	90	33–195	10	98	47–181
Rak testisov	0	0	0–3023	0	0	0–2645
Rak mehurja	9	210	96–398	2	32	4–117
Rak ledvic	9	171	78–325	11	153	77–274
Nerakave bolezni	195	104	90–120	260	103	91–117
Cirkulatorni sistem	120	116	96–139	155	111	94–129
Respiratorni sistem	27	154	101–224	24	93	59–138
Druge bolezni	48	73	54–97	81	94	75–117
Zunanji	46	89	65–119	64	108	84–139

Hart s sodelavci je leta 2006 objavil študijo primerov s kontrolami, katere glavni cilj je bil ugotoviti povezavo med izpostavljenostjo dizelskim izpuhom in umrljivostjo železniških delavcev zaradi KOPB. V študijo so bili vključeni železniški delavci, katerih podatki so bili pridobljeni s pomočjo Železniškega upokojitvenega odbora ZDA («U. S. Railroad Retirement Board», RRB), ki je vodil podatke o vseh ameriških železniških delavcih, ki so bili kot železniški delavci zaposleni ≥ 10 let. S pomočjo RRB so avtorji pridobili podatke za umrljivost ameriških železniških delavcev v obdobju med 1. marcem 1981 in 28. februarjem 1982. Preminuli delavci so bili vključeni v študijo, če so bili rojeni leta 1900 ali pozneje in če niso umrli zaradi samomora, nesreče ali neznanega vzroka smrti. Vsega skupaj je bilo v mrljskih listih navedenih 536 primerov KOPB ali povezanih bolezni (bronhitis, kronični bronhitis, emfizem, astma). V kontrolno skupino je bilo vključenih 1525 umrlih železniških delavcev, ki so umrli zaradi drugih vzrokov. Strojevodje in sprevodniki, ki so bili izpostavljeni dizelskim izpuhom, so imeli povišano

tveganje umrljivosti zaradi KOPB. Tveganje za umrljivost zaradi KOPB je naraščala z leti dela na omenjenih dveh delovnih mestih. Pri delavcih, ki so ≥ 16 let delali na delovnem mestu strojevodje ali sprevodnika po letu 1959, je bil ugotovljen RO 1,61 (95% IZ = 1,12–2,30). Rezultati so tako govorili v prid hipotezi, da je izpostavljenost dizelskim izpuhom pripomogla k umrljivosti zaradi KOPB. Kot slabost študije avtorji navajajo dejstvo, da ni bilo mogoče upoštevati razlik v emisiji dizelskih izpuhov skozi leta ter razlik v dejanskih delovnih zadožitvah, ki bi privedle do večje ali manjše izpostavljenosti. V študiji je obstajala verjetnost ekspozicijske misklasifikacije zaradi dejstva, da so tudi delci iz parnih lokomotiv (ki so se uporabljale pred uvedbo dizelskih lokomotiv) lahko prispevali k mortaliteti zaradi KOPB. Kljub temu so avtorji študije zaključili, da so dizelski izpuhi tisti, ki prodrejo globlje v pljuča in ki prispevajo večji delež k mortaliteti zaradi KOPB pri železniških delavcih (67).

Hart s sodelavci je leta 2009 ponovno objavil podobno študijo, ki pa je bila za razliko od prejšnje iz leta 2006 retrospektivna kohortna. Glavni cilj te študije je bil opredeliti vzročno zvezo med izpostavljenostjo železniških delavcev dizelskim izpuhom in kronično obstruktivno pljučno boleznijo (KOPB). Izpostavljenost dizelskim izpuhom je bila določena glede na ožjo poklicno skupino železniških delavcev. V študiji so preučevali umrljivost zaradi KOPB glede na izpostavljenost dizelskim izpuhom. Neposrednih meritev delcev iz dizelskih izpuhov avtorji v okviru študije niso opravili, saj je šlo za retrospektivno kohortno študijo. V študijo so bili vključeni železniški delavci iz ZDA, vsi moškega spola in iz različnih poklicnih skupin železniških delavcev. Med izpostavljene so bile uvrščene naslednje poklicne skupine železniških delavcev: strojevodje, kurjači, sprevodniki, kretničarji in vozniki progovnih vozil. Poklicne skupine, ki so bile definirane kot neizpostavljene, so bile: prodajalci kart, uslužbenci na železniških postajah, vzdrževalci signalnovarnostnih naprav in drugi vzdrževalci železniške infrastrukture, popravjalci vagonov in pisarniški delavci oziroma delavci za okencem. V poklicni skupini železniških mehanikov so bili tako izpostavljeni kot tudi neizpostavljeni delavci. Neizpostavljeni železniški delavci so služili kot kontrolna skupina za primerjavo. Končno število delavcev je znašalo 30.671. Podatki o umrljivosti so bili pridobljeni za obdobje 1959–1996 iz Nacionalnega indeksa smrti (»National Death Index«) ter iz mrljskih listov, pridobljenih od Železniškega upokojenskega odbora in državnih zdravstvenih zavodov. Na mrljskih listih so avtorji študije identificirali in upoštevali vse tiste osebe, pri katerih je bil KOPB ali s KOPB povezan vzrok opredeljen kot primarni ali sekundarni vzrok smrti. Po prilagoditvi rezultatov glede na starost in učinek zdravega delavca so bili rezultati odvisni od časa izpostavljenosti (delovne dobe) in so vrednosti HR s časom naraščale: HR = 1,18 (95% IZ = 0,71–1,97) – strojevodje z manj kot 5 let delovne dobe; HR = 1,34 (95% IZ = 0,90–2,00) – strojevodje s 5–10 let delovne dobe; HR = 1,44 (95% IZ = 1,01–2,07) – strojevodje z 10–15 let delovne dobe; HR = 1,52 (95% IZ = 1,09–2,21) – strojevodje s 15–20 let delovne dobe in HR = 1,85 (95% IZ = 1,15–3,00) – strojevodje z 20 ali več let delovne dobe. Glede na kajenje prilagojeni HR za ista obdobja dela znašajo (našteti po istem vrstnem redu): 1,14 (95% IZ = 0,68–1,91), 1,28 (95% IZ = 0,85–1,93), 1,32 (95% IZ = 0,91–1,92), 1,38 (95% IZ = 0,99–1,94) in 1,67 (95% IZ = 1,03–2,71). Celokupno gledano so imele vse poklicne skupine železniških delavcev, ki so bile izpostavljene dizelskim izpuhom, večje tveganje za razvoj KOPB v primerjavi z neizpostavljenimi delavci. Delavci, ki so se zaposlili po uvedbi dizelskih lokomotiv, so imeli za 2,5 % večje tveganje umrljivosti zaradi KOPB za vsako nadaljnje leto dela v poklicni skupini, izpostavljeni dizelskim izpuhom. V študiji je po navedbah avtorjev obstajala možnost pristranosti izbire zaradi učinka zdravega delavca. Obstajala je tudi možnost ekspozicijske misklasifikacije, saj je po besedah avtorjev malo verjetno, da je zdravnik, ki je izpolnjeval mrljski list, navedel obstruktivno pljučno bolezen glede na kategorijo izpostavljenosti dizelskim izpuhom, tako da so razmerja tveganj lahko manjša, kot so v resnici (51).

V študiji, ki jo je opravil Boffetta s sodelavci, je RT (prilagojeno na starost in kadilski status) železniških delavcev za umrljivost zaradi pljučnega raka znašalo 1,59 (95% IZ = 0,94–2,69) (65).

Garshick s sodelavci je leta 1987 preučeval umrljivost zaradi pljučnega raka pri ameriških železniških delavcih, ki so bili izpostavljeni dizelskim izpuhom. Študija je bila zasnovana kot študija primerov in kontrol. Populacijo študije so predstavljali ameriški železniški delavci izključno moškega spola, ki so bili v času študije delovno aktivni ali upokojeni in z ≥ 10 let delovne dobe v svojem poklicu. 93 % delavcev iz skupine primerov, starih ≤ 64 let, je bilo belcev, iz skupine kontrol je delež belcev znašal 92 %. V skupini primerov, starih ≥ 65 let, je delež belcev znašal 91 %, enak delež belcev je bil tudi v skupini njihovih kontrol. Zbranih je bilo 87 % mrljskih listov od 15.059 smrti, podatki so bili pridobljeni prek ameriškega Železniškega upokojenskega odbora. Kot primeri so bili izbrani tisti delavci, ki so umrli zaradi primarnega pljučnega raka, kot kontrole pa so bili izključno izbrani tisti, ki niso umrli zaradi raka, samomora, nezgode ali zaradi nepojasnjene vzroka. V študiji so identificirali 1374 primerov pljučnega raka. Vsak primer je bil primerjan z dvema kontrolama, katerih rojstni datum je bil znotraj $\pm 2,5$ leta rojstnega datuma primera in katerih datum smrti je bil znotraj ± 31 dni datuma smrti primera. Leto 1959 je bilo izbrano kot leto začetka učinkovite izpostavljenosti dizelskim izpuhom, zaradi česar so bili delavci, ki so se upokojili pred letom 1959, v študiji obravnavani kot neizpostavljeni. Z uporabo multiple pogojne logistične regresije so podatke prilagodili glede na kajenje in izpostavljenost azbestu. V študiji je bila izpostavljenost dizelskim izpuhom obravnavana kot dihotomna spremenljivka (da/ne). Ocena povprečne izpostavljenosti dizelskim izpuhom,

prilagojena na kadilski status, je pri izpostavljenih znašala 83–168 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Za delavce v delavnici so se ocene za posamezno železnico gibale v razponu 87–322 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Neizpostavljeni delavci – železniški uradniki in vodje železniških postaj so imeli vrednosti v razponu 9–76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Delavci, stari ≤ 64 let v času smrti s časom izpostavljenosti dizelskim izpuhom 20 let, so imeli signifikantno povišana razmerja obetov (RO = 1,41; 95% IZ = 1,06–1,88) umrljivosti zaradi pljučnega raka. Ta rezultat je bil prilagojen glede na kajenje (škatlica/leta) in izpostavljenost azbestu (da/ne). Povezava med izpostavljenostjo dizelskim izpuhom in neugodnimi izhodi ni bila najdena pri delavcih, starih ≥ 65 let, saj se je mnogo od teh delavcev upokojilo kmalu po uvedbi dizelskih lokomotiv v železniškem sektorju. Avtorji študije kot njeno slabost navajajo možnost misklasifikacije, saj je možno, da so bili med zdravimi kontrolami primeri nediagnosticiranega pljučnega raka in obratno, da so bile med primeri osebe, ki so jim lažno diagnosticirali pljučnega raka. Pojav od odmerka odvisnega učinka za izpostavljenost dizelskim izpuhom v študiji ni omenjen (68).

Garshick s sodelavci je leta 1988 v okviru svoje retrospektivne kohortne študije poročal o tem, da poklicna izpostavljenost dizelskim izpuhom privede do majhnega, vendar signifikantnega tveganja za nastanek pljučnega raka. Kohorto so predstavljali ameriški železniški delavci, vsi belci in moškega spola, stari 40–64 let. V obdobju spremljanja so zabeležili 1694 smrti zaradi pljučnega raka. Ocena povprečne izpostavljenosti dizelskim izpuhom, prilagojena na kadilski status, je pri izpostavljenih znašala 71–141 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Za delavce v delavnici so se ocene za posamezno železnico gibale v razponu 82–330 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Neizpostavljeni delavci so imeli vrednosti v razponu 1–69 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Za skupino delavcev, najdlje izpostavljeno dizelskim izpuhom, je RT umrljivosti zaradi pljučnega raka znašalo 1,45 (95% IZ = 1,11–1,89). Avtorji o odmerka odvisnem učinku ne poročajo. Glavna slabost študije je bilo pomanjkanje podatkov o kadilskem statusu ter o statusu izpostavljenosti azbestu vseh delavcev, čeprav so bili tisti z znano visoko izpostavljenostjo izključeni (69).

V študiji Garshicka in sodelavcev je umrljivost zaradi pljučnega raka padala z leti dela: RT = 0,97 (95% IZ = 0,96–0,98) na posamezno leto. Relativno tveganje za smrt zaradi pljučnega raka je bilo največje znotraj prvega leta po odhodu z dela (RT = 6,14; 95% IZ = 5,27–7,14) in je upadalo z leti. Vrednosti RT glede na leta dela so bile naslednje: za 2–5 let 2,98 (95% IZ = 2,57–3,45), za 6–10 let 2,74 (95% IZ = 2,31–3,26), za 11–15 let 2,54 (95% IZ = 2,05–3,14), za 16–20 let 2,39 (95% IZ = 1,85–3,10) ter za ≥ 21 let 2,34 (95% IZ = 1,72–3,31). Avtorji pojav upadanja umrljivosti glede na naraščanje let dela pojasnjujejo z učinkom zdravega delavca oz. učinkom preživelca. Po podatkih, prilagojenih glede na starost in učinek zdravega delavca, so železniški delavci, zaposleni v službah, povezanih z upravljanjem vlakov, imeli RT umrljivosti za pljučnim rakom 1,40 (95% IZ = 1,30–1,51), pri čemer pa ni bila upoštevana izpostavljenost 5 let pred smrtjo. Umrljivost za pljučnim rakom ni naraščala z leti dela v teh službah (je celo upadala), je pa bila povečana pri tistih delavcih, ki delajo z vlaki na dizelski pogon. Avtorji navajajo, da so bila kumulativna leta dela v študiji uporabljena kot nadomestek za izpostavljenost dizelskim izpuhom, prav tako v diskusiji navajajo tudi, da so lahko spremembe v dizelskih in drugih emisijah eden od vzrokov za pomanjkanje od odmerka odvisnega učinka pri dizelskim izpuhom izpostavljenih delavcih. Glavna in velika pomanjkljivost te študije je bila, da v študiji niso bili upoštevani drugi pomembni moteči dejavniki, vključno s kajenjem (66).

Zaradi omenjene pomanjkljivosti študije iz leta 2004 je Garshick s sodelavci leta 2006 objavil naknadno študijo, osnovano na isti kohorti delavcev iz prejšnjih dveh študij (Garshick, et al. 2004, Garshick, et al. 1988). V tej študiji so avtorji upoštevali kajenje kot moteči dejavnik. Glede na kajenje je prilagojeni RT umrljivosti za pljučnim rakom pri izpostavljenih železniških delavcih znašal 1,22 (95% IZ = 1,12 je 1,32), neprilagojen za kajenje pa 1,35 (95% IZ = 1,24–1,46). Avtorji študije so tako zaključili, da kajenje ni bilo edini dejavnik povečanega tveganja za pojav pljučnega raka pri železniških delavcih (70).

Glavni cilj študije iz leta 2006, ki jo je objavil Laden s sodelavci, je bil zmanjšati ekspozijsko misklasifikacijo v kohorti delavcev, ki jo je v svojih študijah že obravnaval Garshick s sodelavci. Gre za retrospektivno kohortno študijo. V študijo je bilo vključenih 52.812 železniških delavcev, starih 40–64 let, ki so bili vsi moškega spola in belci, ki so se zaposlili v obdobju 1939–1949 in za katere je bila določena umrljivost v letih 1959–1996. Natančne meritve izpostavljenosti niso bile na voljo, avtorji so izpostavljenost ocenili iz industrijsko higienskega poročila, opravljenega v letih 1981–1982. Izpostavljenost je bila ocenjena na naslednji način: izračunali so dizelsko frakcijo ter emisijski prilagoditveni faktor (»emission adjustment factor«, EAF), ki pomeni kvantifikacijo relativne količine delcev, ki jih s svojimi izpuhi generirajo dizelske lokomotive na določeni železnici za določeno leto. Z uporabo splošne porazdelitve povprečnega letnega EAF v letih 1945–1986 so avtorji izpostavljene delavce razdelili v tri skupine izpostavljenosti: $< 20 \mu\text{g}/\text{hr}$ (1. skupina), $20\text{--}24 \mu\text{g}/\text{hr}$ (2. skupina) in $\geq 25 \mu\text{g}/\text{hr}$ (3. skupina). Za vsakega delavca iz kohorte so pomnožili njegov letno specifični rezultat (1, 2 ali 3) s številom mesecev dela v vsakem letu ter še z dizelsko frakcijo, tako da so dobili kumulativno izpostavljenost dizelskim izpuhom oziroma zvezo »intenziteta-leta«. Za kajenje neprilagojen RT umrljivosti zaradi pljučnega raka pri ameriških železniških delavcih, zaposlenih po letu 1945 (ko so se začele uvajati dizelske lokomotive), je znašal 1,77 (95% IZ = 1,50–2,09). Na od odmerka odvisen učinek so sklepali zaradi naslednjega trenda naraščanja RT: za izpostavljenost 0–10

let s 5-letnim zamikom: RT = 1,15 (95% IZ = 0,77–1,70), za izpostavljenost 10–15 let: RT = 1,49 (95% IZ = 1,11–1,99), za izpostavljenost 15–20 let: RT = 1,89 (95% IZ = 1,48–2,40), za izpostavljenost 20–25 let: RT = 1,83 (95% IZ = 1,45–2,32), za izpostavljenost več kot 25 let: RT = 1,78 (95% IZ = 1,39–2,28) (71). V študiji niso odkrili dokazov o povečanem tveganju za pljučnega raka pri večji intenziteti izpostavljenosti. Menili so, da je vzrok za to ekspozicijska misklasifikacija. Pomembna slabost študije je, da v njej niso bili upoštevani moteči dejavniki, kot je kajenje. Glede tega avtorji navajajo, da je bil kadilski status kot moteč dejavnik upoštevan v prejšnjih študijah, vendar so rezultati tudi po upoštevanju tega dejavnika pokazali signifikantno tveganje. Zaradi tega niso pričakovali, da bi bil rezultat bistveno drugačen, tudi če bi imeli na voljo podatke o kajenju (71).

Glavni cilj študije iz leta 2007, ki jo je opravil Röösl s sodelavci, je bilo preučevanje povezave med izpostavljenostjo magnetnemu polju ekstremno nizke frekvence (ELF-MP) in umrljivostjo zaradi levkemije in možganskih tumorjev v kohorti švicarskih železniških delavcev. Razmerja tveganja za posamezne neoplastične vzroke smrti in vzročno-specifično umrljivostjo prikazuje tabela 6. Študija je bila zasnovana kot kohortna, v kohorto so bili vključeni vsi delavci moškega spola, katerih podatke je bilo mogoče pridobiti iz zaposlitvenih in pokojninskih registrov Švicarskih zveznih železnic. V kohorto je bilo tako vključenih 20.141 švicarskih železniških delavcev moškega spola s skupaj 464.129 oseb-let sledenja. Vključene so bile naslednje poklicne skupine (ki so se med seboj razlikovale v povprečni izpostavljenosti ELF-MP): strojevodje, ranžirni vozniki, strežno osebje in vodje železniških postaj. Iz registrov je bilo mogoče razbrati čas začetka in čas prenehanja zaposlitve ter druge demografske podatke. Kot kontrolna skupina so služili vodje železniških postaj, ki so imeli tudi najnižjo izpostavljenost ELF-MP. Avtorji navajajo, da podrobni registri podjetja preprečujejo pristranost izbire, hkrati pa je ocena izpostavljenosti ELF-MP osnovana na individualni delovni anamnezi. Podatki so bili statistično obdelani glede na starost in čas trajanja zaposlitve, upoštevana pa je bila tudi izpostavljenost rutinskim rentgenogramom (RTG) prsnih organov, saj je bilo RTG-slikanje prsnih organov v različnih časovnih obdobjih obvezno za določene poklicne skupine (izbor poklicnih skupin se je prav tako spreminjal). Od leta 1995 rutinsko RTG-slikanje prsnih organov ni predvideno za nobeno od poklicnih skupin Švicarskih zveznih železnic. Da bi omenjeno izpostavljenost ionizirajočemu sevanju avtorji študije opredelili kot morebiten moteči dejavnik, so ocenili presežek primerov obolelih za malignimi obolenji v poklicnih skupinah strojevodij in ranžirnih voznikov glede na njihovo znano dodatno izpostavljenost ionizirajočemu sevanju v letih 1987–1994. Povprečna kumulativna ekvivalentna doza ionizirajočega sevanja je bila pomnožena s presežnim tveganjem, ki so ga avtorji študije razbrali iz publikacije Mednarodne komisije za radiološko zaščito (»International Commission on Radiological Protection«), v kateri je bila navedena vrednost 0,05 dodatnih primerov raka na dodatno izpostavljenost 1 Sv ekvivalentni dozi. Omenjeno je bilo nadalje pomnoženo z osebeletmi (53.000). Kot prikazuje tabela 6, so bili rezultati študije podani kot razmerja tveganja s 95-odstotnimi intervali zaupanja. Rezultati študije pri strojevodjih potrjujejo večje tveganje za smrt zaradi levkemij (HR = 1,43; 95% IZ = 0,74–2,77) oziroma zaradi mieloične levkemije (HR = 4,74; 95% IZ = 1,04–21,60) in Hodgkinove bolezni (HR = 3,29; 95% IZ = 0,69–15,63), ne pa tudi za druge hematopoetske in limfatske neoplazme ter možganske tumorje (20).

V študiji je bil opazen trend izenačevanja umrljivosti zaradi levkemije med različnimi poklicnimi skupinami, saj je umrljivost naraščala v poklicnih skupinah strežnega osebja in vodij železniških postaj, ki so bili veliko manj izpostavljeni magnetnim poljem v primerjavi s strojevodji. Razloga za to opažanje avtorji niso znali docela pojasniti (20).

Tabela 6: Levkemija, možganski tumorji in izpostavljenost magnetnemu polju ekstremno nizkih frekvenc: kohortna študija na švicarskih železniških delavcih

	Poklicne skupine				p
	Strojvodje v gorah	Strojvodje v nižinah	Inženirji sklapljanja	Strežno osebje	
Vrsta raka	Razmerje tveganja (»Hazard ratio«), 95% IZ				p
Vsi raki	1,25 (0,99–1,58)	1,04 (0,91–1,18)	1,06 (0,87–1,29)	1,03 (0,91–1,17)	0,119
Respiratorni raki	1,04 (0,60–1,80)	0,98 (0,73–1,31)	1,05 (0,70–1,60)	1,11 (0,85–1,44)	0,865
Hematopoetski in limfatični raki (vsi skupaj)	1,46 (0,70–3,02)	1,12 (0,73–1,73)	1,44 (0,81–2,57)	0,95 (0,62–1,45)	0,250
Hodgkinova bolezen	3,32 (0,30–36,89)	3,28 (0,68–15,97)	1,50 (0,13–16,78)	1,51 (0,27–8,32)	0,062
Ne-Hodgkinova bolezen	1,68 (0,47–6,03)	0,80 (0,34–1,87)	1,49 (0,56–4,00)	0,87 (0,40–1,88)	0,947
Levkemije (vse)	0,87 (0,20–3,83)	1,52 (0,78–2,97)	1,49 (0,57–3,92)	1,07 (0,54–2,11)	0,280
Limfoidna levkemija	Ni bilo primerov	0,68 (0,28–1,62)	1,27 (0,40–4,02)	0,58 (0,26–1,34)	0,263
Mieloična levkemija	6,44 (0,90–45,95)	4,46 (0,95–20,89)	3,08 (0,43–22,05)	3,07 (0,65–14,57)	0,035
Možganski raki	Ni bilo primerov	0,64 (0,23–1,79)	1,54 (0,52–4,54)	1,28 (0,58–2,86)	0,130

Leta 2008 je Röösl s sodelavci objavil študijo, katere cilj je bil opredelitev umrljivosti zaradi kardiovaskularnih vzrokov pri železniških delavcih, izpostavljenih magnetnim poljem različnih jakosti do intermitentnih magnetnih polj s frekvenco 16,7 Hz. Kot spremenljivka izpostavljenosti je bila povprečna izpostavljenost ELF-MP, odvisna spremenljivka pa je bila splošna umrljivost ter kardiovaskularni vzroki umrljivosti: bolezni srca in ožilja (celokupne), z aritmijo povezane bolezni, akutni miokardni infarkt, umrljivost, povezana z aterosklerozo, ter subakutna in kronična koronarna bolezen srca. Študija je bila zasnovana kot kohortna, v študijo je bila vključena ista kohorta delavcev kot v prejšnji študiji iz leta 2007, torej vsi strojvodje, ranžirni vozniki, strežno osebje in vodje železniških postaj, ki so bili zavedeni v poklicnih in pokojninskih registrih Švicarskih zveznih železnic med 1. januarjem 1972 in 31. decembrom 2002. Kot referenčna skupina so služili vodje železniških postaj. Od motečih dejavnikov so avtorji upoštevali samo čas izpostavljenosti, medtem ko podatki o drugih motečih dejavnikih niso bili na voljo. Zaradi tega so avtorji uporabili rezultate ankete iz leta 1994, po katerih so vodje železniških postaj in strojvodje manj nagnjeni h kajenju (8 % prvi in 12 % drugi) kot ranžirni vozniki (38 %) in strežno osebje (29 %). Analiza socio-ekonomskega statusa je pokazala, da so strojvodje in vodje železniških postaj prejeli približno enake prihodke, ki so bili nekoliko višji od prihodkov ranžirnih voznikov in strežnega osebja. Avtorji študije so bili mnenja, da podoben socio-ekonomski status strojvodij (izpostavljeni) in vodij železniških postaj (referenčna skupina) izključuje možnost, da je socio-ekonomski status kot moteč dejavnik vplival na povezavo med kardiovaskularnimi boleznimi in izpostavljenostjo ELF-MP. Vzročno-specifična umrljivost zaradi vseh kardiovaskularnih vzrokov je bila za posamezne poklicne skupine v primerjavi z vodji železniških postaj naslednja: strojvodje: HR = 0,99 (95% IZ = 0,91–1,08), ranžirni vozniki: HR = 1,13 (95% IZ = 0,98–1,30) in strežno osebje: HR = 1,09 (95% IZ = 1,00–1,19). Na enak način navedena umrljivost zaradi aritmij je bila za strojvodje HR = 1,04 (95% IZ = 0,68–1,59), ranžirne voznike HR = 0,58 (95% IZ = 0,24–1,37) in strežno osebje HR = 1,30 (95% IZ = 0,87–1,93). Na isti način navedena umrljivost zaradi akutnega miokardnega infarkta je bila za strojvodje HR = 1,00 (95% IZ = 0,73–1,36), ranžirne voznike HR = 1,56 (95% IZ = 1,04–2,32) in strežno osebje HR = 1,14 (95% IZ = 0,85–1,53), umrljivost za z aterosklerozo povezanimi vzroki umrljivosti pa je bila za strojvodje 1,02 (95% IZ = 0,65–1,62), ranžirne voznike 1,34 (95% IZ = 0,63–2,85) in strežno osebje 1,17 (95% IZ = 0,76–1,81), umrljivost zaradi subakutne in kronične koronarne srčne bolezni za strojvodje je bila 1,04 (95% IZ = 0,89–1,22), ranžirne voznike 1,37 (95% IZ = 1,09–1,72) in strežno osebje 1,10 (95% IZ = 0,94–1,28). Razmerje tveganja za z aritmijo povezanimi smrtmi na 100 μ T-let kumulativne izpostavljenosti je znašalo 0,94 (95% IZ = 0,71–1,24), za akutni miokardni infarkt pa 0,91 (95% IZ = 0,75–1,11). Izsledki študije ne potrjujejo povezave med dolgotrajno poklicno izpostavljenostjo intermitentnim magnetnim poljem s frekvenco 16,7 Hz in umrljivostjo za kardiovaskularnimi vzroki pri železniških delavcih (21).

Slattery in Jacobs sta leta 1988 objavila kohortno študijo, v kateri sta preučevala povezavo med fizično kondicijo in umrljivostjo pri ameriških železniških delavcih zaradi kardiovaskularnih vzrokov. V študijo je bilo vključenih 3043 ameriških železniških delavcev v starosti 22–79 let, vsi so bili belci in moškega spola. Najprej so bili pregledani v letih 1957–1960, ponovni pregled je bil opravljen v letih 1962–1964. Moški, ki jim je bila klinično diagnosticirana kardiovaskularna bolezen ($n = 465$), so bili iz študije izključeni. Delavci v kohorti so bili spremljani do njihove smrti oziroma do leta 1977. Podatki o umrljivosti so se zbirali prek Železniškega odbora za upokožitev. Fizična kondicija se je preverjala s cikloergometrijo na kolesu pri submaksimalni obremenitvi. Srčna frekvenca je bila po prilagoditvi glede na starost signifikantno povezana z umrljivostjo zaradi koronarne bolezni srca, drugih kardiovaskularnih vzrokov in vseh vzrokov smrti. Ta povezava je bila sicer pomembno nižja, ko so podatke prilagodili glede na krvni tlak. HR za koronarno bolezen srca pri srčni frekvenci 135/min je v primerjavi s srčno frekvenco 105/min znašal 1,43 (95% IZ = 1,28–1,56), potem ko je bil prilagojen na starost, in 1,20 (95% IZ = 1,10–1,26), potem ko je bil prilagojen na krvni tlak, serumske vrednosti holesterola, kajenje in starost. Rezultati te študije so pokazali, da imajo železniški delavci z nižjo fizično kondicijo (ki se je pokazala kot višja srčna frekvenca pri submaksimalni obremenitvi na kolesu), povečano tveganje za smrt zaradi koronarne srčne bolezni in drugih kardiovaskularnih vzrokov v povprečnem obdobju spremljanja 20 let. To povečano tveganje je v glavnem posledica povišanega krvnega pritiska. Avtorji ne navajajo posebnih slabosti študije, navajajo pa, da bi v idealnem primeru bilo treba kardiovaskularne dejavnike tveganja spremljati skozi daljše obdobje, začenši v mladosti (72).

1.3.2 Obolevnost

1.3.2.1 Okvara sluha zaradi izpostavljenosti hrupu na delovnem mestu

Glavni cilj norveške študije iz leta 2013 je bil določitev morebitne z delom povezane izgube sluha v populaciji strojevodij in sprevodnikov. V tej študiji, opravljeni na norveških železniških delavcih Norveškega državnega železniškega podjetja (NSB), je povprečna 8-urna izpostavljenost hrupu znašala 70–80 dB(A) za strojevodje in 70–85 dB(A) za sprevodnike. Sprevodniki so bili hrupu bolj izpostavljeni od strojevodij, saj se premikajo med vagoni ter sodelujejo pri spenjanju in razpenjanju vagonov. Njihova konična izpostavljenost hrupu je dosegala vrednosti tudi 130 dB(C), ali 115 dB(C) pri pisku piščalke na železniški postaji. Za oceno sluha so v študiji uporabili avdiograme, in sicer so upoštevali slušni prag na frekvenci 4000 Hz za vsako uho posebej ter povprečni slušni prag obeh ušes na frekvencah 3000 Hz, 4000 Hz in 6000 Hz, saj je sluh na teh frekvencah najbolj podvržen okvari zaradi hrupa (5).

V študiji so pridobili avdiograme 1567 strojevodij, 1565 kondukterjev in 4029 hrupu neizpostavljenih pisarniških delavcev istega železniškega podjetja. Prav tako je bila v kontrolni skupini večja skupina hrupu neizpostavljenih drugih norveških delavcev (razpon starosti: 20–64 let), ki niso bili zaposleni v tem železniškem podjetju. V članku je navedeno, da je bila ta eksterna kontrolna skupina sestavljena iz 19.795 ljudi, od tega je bilo 16.406 moških, 3389 pa žensk. V študiji je obstajala možnost pristranosti izbire, saj so bili za strojevodje in sprevodnike zahtevani določeni pogoji glede ustreznega zdravstvenega stanja (normalen sluh in vid, odsotnost različnih bolezni), zaradi česar je bila pri njihovem zaposlovanju prisotna selekcija. Kljub temu pa so bili avtorji študije mnenja, da so bile zdravstvene zahteve približno enake za strojevodje oziroma sprevodnike ter delavce iz kontrolne skupine. V študiji moteči dejavniki, kot so kajenje, visok krvni pritisk, metabolni sindrom, sladkorna bolezen, jemanje ototoksičnih zdravil ter izpostavljenost kemikalijam ali hrupu zunaj delovnega mesta, niso bili upoštevani, saj podatki niso bili na voljo. Upoštevana sta bila sicer starost in spol. Rezultati študije so bili naslednji: razmerje obetov (RO) prevalenc avdiogramskih klinov je za strojevodje znašalo 1,09 (95% IZ = 0,91–1,32), za sprevodnike pa 1,10 (95% IZ = 0,88–1,37) v primerjavi z referenčno skupino. Navedeni rezultati RO so bili pridobljeni z binarno logistično regresijo in prilagojeni glede na starost in spol. V najstarejši skupini so sprevodniki imeli večjo mediano izgube sluha (38,3 dB) kot nacionalna eksterna kontrolna skupina (35,5 dB) oziroma pisarniški delavci istega podjetja (30,8 dB), vendar pa je bilo število sprevodnikov v starostni skupini 60–64 let zelo majhno ($n = 58$). Strojvodje so imeli praktično enake rezultate kot pisarniški delavci iz istega podjetja (30,8 dB). Vrednosti 90. percentile za moške pri strojevodjih in sprevodnikih niso bile slabše od obeh kontrolnih skupin. Omenjena norveška študija ni potrdila povečane stopnje izgube sluha med strojevodji in sprevodniki v primerjavi s hrupu neizpostavljenimi delavci v istem podjetju in v primerjavi z nacionalnimi referenčnimi avdiometričnimi vrednostmi. Glavno slabost študije predstavlja pomanjkanje podatkov o prej omenjenih motečih dejavnikih. Avtorji so navedli, da so v študiji dobljeni rezultati skladni s splošno sprejetim dejstvom, da povprečna dnevna izpostavljenost hrupu pod 85 dB(A) ne povzroča slušnih okvar (5).

Leta 2014 so isti avtorji objavili podobno študijo, katere glavni cilj je bil primerjati tveganje za okvaro sluha pri vzdrževalcih vlakov in vzdrževalcih železniške proge v primerjavi z referenčno skupino. Referenčno skupino so predstavljali hrupu neizpostavljeni delavci. Norveški železniški delavci, katerih delo je obsegalo vzdrževanje

vlakov in vzdrževanje železniške proge, so bili izpostavljeni hrupu, ki se je v časovno tehtanem povprečju 8 ur gibalo med 75 dB(A) in 90 dB(A), povprečno pa je znašal 85–86 dB(A). Konične vrednosti hrupa so za omenjene delavce dosegale vrednosti 130–140 dB(C). Ker so delavci načeloma nosili zaščitno opremo, kadar je raven izpostavljenosti hrupu presegla 85 dB(A), je bila dejanska izpostavljenost hrupu nekoliko nižja. V študiji so bili preučevani slušni pragovi na avdiometričnih frekvencah od 500 Hz do 8000 Hz in avdiometrični klini (Colesovi klini). Oboje je bilo preučevano na zadnjem dostopnem avdiogramu iz časovnega obdobja 1994–2011. Populacija je zajemala 4627 delavcev, vsi so bili moškega spola, iz večjega norveškega železniškega podjetja, in sicer 1897 vzdrževalcev vlakov in 2730 vzdrževalcev železniške proge. Kontrolno skupino je predstavljalo 2872 železniških delavcev, prav tako moškega spola, iz poklicne skupine kontrolorjev prometa ali drugih poklicnih skupin, ki niso bile izpostavljene hrupu. Druga kontrola so bile referenčne vrednosti iz standarda ISO 1999, ki je bil osnovan na norveški referenčni populaciji (6).

Podatki o motečih dejavnikih (kajenje, povišan krvni pritisk, metabolni sindrom, sladkorna bolezen, izpostavljenost ototoksičnim zdravilom ali kemikalijam, izpostavljenost hrupu zunaj delovnega mesta itd.) v študiji niso bili upoštevani, saj niso bili na voljo. Avtorji so sicer upoštevali starost. Kot moteč dejavnik so avtorji omenjali tudi potencialno izpostavljenost vzdrževalcev škodljivim snovem, ki jim delavci iz kontrolne skupine niso bili izpostavljeni. Sluh so v študiji preverjali na frekvencah 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz in 8000 Hz. Avdiometrično testiranje je potekalo v skladu s standardnimi protokoli Norveškega delovnega inšpektorata (Norwegian Labour Inspection Authority), avdiometri so bili kalibrirani vsako drugo leto, v skladu z navodili proizvajalca. V študiji so bili primerjani avdiogrami 1897 vzdrževalcev vlakov (vsi moški) in 2730 vzdrževalcev železniške proge (vsi moški) z avdiogrami 2872 hrupu neizpostavljenih pisarniških delavcev (kontrolorji prometa in drugi), zaposlenih v tem železniškem podjetju (prav tako samo moški) (6).

Rezultati študije, opravljene na 4627 vzdrževalcih vlakov in vzdrževalcih železniške proge moškega spola, so pokazali na podobne nivoje slušnega praga, kot so bili prisotni pri hrupu neizpostavljenih delavcih, so pa bila pri najstarejših delavcih prisotna manjša, vendar signifikantna zvišanja slušnega praga skupaj z več avdiogramskimi klini v primerjavi s kontrolno skupino. Najden je bil torej blag NIHL pri najstarejših hrupu izpostavljenih delavcih. Izgube sluha na frekvencah 3000–6000 Hz so znašale 5 dB ali manj, kar je bilo po besedah avtorjev v skladu s pričakovanji. Glavno slabost študije je predstavljalo pomanjkanje informacij o motečih dejavnikih, dejstvo, da je bil za vsakega posameznika na voljo le en avdiogram, ter pomanjkanje informacij o času trajanja zaposlitve za posameznega vzdrževalca in pisarniškega delavca (6).

Leta 2015 so isti avtorji (Lie, Skogstad, Johnsen, Engdahl, Tambs) objavili podobno študijo, katere glavni cilj je bila določitev prevalence avdiogramskih klinov med hrupu izpostavljenimi in hrupu neizpostavljenimi železniškimi delavci. V študiji so bile obravnavane tri širše določene poklicne skupine z naslednjimi izpostavljenostmi hrupu: strojevodje in sprevodniki, pri katerih je povprečna 8-urna izpostavljenost hrupu znašala 70–85 dB(A), vzdrževalci vlakov in železniške proge, pri katerih je povprečna 8-urna izpostavljenost hrupu znašala 75–90 dB(A), ter kontrolna skupina pisarniških delavcev, katerih glavno delo je kontrola železniškega prometa, opravljajo pa tudi druga pisarniška dela. Pri slednjih je povprečna 8-urna izpostavljenost hrupu znašala < 70 dB(A) (73). Avtorji so v svoji študiji uporabili tri različne definicije avdiogramskih klinov:

- »Colesov klin«: slušni prag je na frekvenci 3000 Hz ali 4000 Hz ali 6000 Hz za 10 dB ali več višji v primerjavi s slušnim pragom na frekvenci 1000 Hz ali 2000 Hz in na frekvenci 6000 Hz ali 8000 Hz. Omenjeni kriteriji, ki jih je definirala Coles skupaj s sodelavci, dobro korelirajo s kliničnimi ugotovitvami o zdravstvenem stanju glede sluha (73).
- »The Notch Index > 0«: definiran je kot povprečni slušni prag na frekvencah 2000 Hz, 3000 Hz in 4000 Hz minus povprečni slušni prag na frekvencah 1000 Hz in 8000 Hz in znaša > 0. Uporabil ga je Rabinowitz s sodelavci za preučevanje progresije avdiogramov s klini (73).
- Klin na frekvenci 4000 Hz: slušni prag na frekvenci 4000 Hz je za vsaj 10 dB višji kot slušni prag na frekvencah 2000 Hz in 8000 Hz. Omenjeni klin se smatra kot tipični znak NIHL (73).

V študijo je bilo vključenih 12.055 železniških delavcev (9881 moških in 2174 žensk; starostni razpon: 20–65 let) državnega norveškega železniškega podjetja. Tako kot v prejšnjih dveh študijah iz leta 2013 in 2014 so tudi v tej študiji avtorji navedli možnost pristranosti izbire, saj so bile za vse tri v študiji definirane poklicne skupine predpisane določene zdravstvene zahteve. Zdravstvene zahteve so bile za vse tri poklicne skupine primerljive, poleg tega so bili avtorji mnenja, da zdravstvene zahteve glede sluha niso bile stroge, zaradi česar je bilo malo verjetno, da bi bilo večje število delavcev zaradi NIHL prisiljeno zapustiti svoja delovna mesta. Podatki o pomembnih motečih dejavnikih, kot so izpostavljenost hrupu zunaj delovnega mesta, kajenje, arterijska hipertenzija, sladkorna bolezen, podatki o uporabi osebne varovalne opreme za zaščito pred hrupom in podatki o trajanju zaposlitve na določenem delovnem mestu za posameznega delavca, niso bili na voljo (73).

Prevalenco posameznih vrst avdiogramskih klinov za tri različne poklicne skupine in glede na spol norveških železniških delavcev prikazuje tabela 7. Iz tabele je razvidno, da ima tam, kjer je rezultat glede na vrednost p statistično signifikanten, tako pri moških kot tudi pri ženskah Colesov klin največjo prevalenco (73).

Tabela 7: Prevalenca posameznih vrst avdiogramskih klinov za tri različne poklicne skupine in glede na spol norveških železniških delavcev po študiji: Prevalenca avdiogramov s klini v presečni študiji na 12.055 železniških delavcih

Vrsta avdiogramskega klina	Vzdrževalci vlakov in železniške proge (%)	Strojvodje in sprevodniki (%)	Referenčna skupina (pisarniški delavci) (%)	p-vrednost
Moški (N = 9881)				
Colesov klin	63	60	53	< 0,001
Klin na frekvenci 4000 Hz	31	24	21	< 0,001
Notch index	61	56	51	< 0,001
Ženske (N = 2174)				
Colesov klin	42	48	38	< 0,001
Klin na frekvenci 4000 Hz	11	8	7	Ni signifikantno
Notch index	44	41	40	Ni signifikantno

Prevalenca Colesovega klina in klina notch index je v študiji znašala približno 60 % za izpostavljene hrupu in približno 50 % za neizpostavljene. Zaradi tega avtorji zaključujejo, da ima prisotnost samo enega klina v avdiogramu zelo nizko specifičnost za diagnozo NIHL, saj naj bi tako 5 od 6 klinov ne bilo povezanih s poklicno izpostavljenostjo hrupu. Zaključek študije je bil, da so se avdiometrični klini v populaciji norveških železniških delavcev pojavljali enako pogosto tako med tistimi delavci, ki so bili izpostavljeni hrupu, kot tudi med tistimi, ki hrupu niso bili izpostavljeni (73).

Leta 2016 so isti avtorji (Lie, Skogstad, Johnsen, Engdahl, Tambs) objavili podobno študijo. Glavni cilj te študije je bila opredelitev tveganja za nastanek s hrupom povzročene okvare sluha (NIHL) v populaciji norveških železniških delavcev. V študiji je bilo obravnavanih 7 različnih poklicnih skupin železniških delavcev, in sicer: strojvodje, sprevodniki, vozniki avtobusov, kontrolorji prometa, vzdrževalci vlakov, vzdrževalci železniške proge in skupina drugih delavcev. V okviru študije so bili pridobljeni tudi podatki glede izpostavljenost hrupu na določenih mestih. Rezultati so bili naslednji: 8-urni nivoji izpostavljenosti hrupu so znašali 70–80 dB(A) za strojvodje, 70–85 dB(A) za sprevodnike, ki so bili izpostavljeni tudi koničnimi vrednostim 130 dB(C) pri sklapljanju oziroma razklapljanju vlakov in 115 dB(C) pri pisku piščali na železniški postaji oziroma pri pisku sirene vlaka. Za vzdrževalce vlakov in železniške proge je znašala dnevna izpostavljenost hrupu 75–90 dB(A) s povprečnimi vrednostmi 85–86 dB(A) in s koničnimi vrednostmi 130–140 dB(C). Dejanska raven izpostavljenosti hrupu je za delavce vzdrževalce sicer nižja, saj je zanje obvezna uporaba osebne varovalne opreme. Za kontrolorje prometa je izpostavljenost hrupu ocenjena < 70 dB(A), za voznike avtobusov znaša 70–75 dB(A), za »druge delavce« pa je raven izpostavljenosti neznan. Sluh se je preverjal avdiometrično na frekvencah 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz in 8000 Hz. V študiji je bil izračunan povprečen slušni prag za boljše uho na frekvencah 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz in 4000 Hz ter povprečen slušni prag za boljše uho na frekvencah 3000 Hz, 4000 Hz in 6000 Hz za prvi in zadnji avdiogram. Za primerjavo s standardom ISO je bilo za vsako frekvenco upoštevano boljše uho. Slušni pragovi za posamezne poklicne skupine so bili nato primerjani med seboj. Izračunan je bil tudi čas med prvo in zadnjo avdiometrijo kot tudi individualne trajne spremembe slušnega praga v obdobju opazovanja, ki so bile izračunane kot razlika med drugimi in prvimi avdiometričnimi rezultati. Trajne spremembe slušnih pragov so bile izračunane kot neprilagojene ter tudi kot prilagojene glede na spol, starost in čas trajanja opazovanja, ti rezultati so bili nato primerjani med posameznimi poklicnimi skupinami z Aneksom A standarda ISO 1999 (74).

V tej študiji so analizirali in primerjali prve in zadnje avdiograme za obdobje 1991–2014 za 9640 (1088 žensk in 8552 moških) železniških delavcev večjega norveškega železniškega podjetja z različnimi ravnmi poklicne izpostavljenosti hrupu in s povprečnim obdobjem sledenja 10 let. 8570 od 9640 udeležencev študije je v celotnem poteku študije delalo v istem poklicu. Avdiografski podatki omenjenih poklicnih skupin so bili primerjani med seboj in tudi s standardi ISO (ISO 1999). Iz študije so bili izključeni preiskovanci z nepopolnimi avdiogrami (n = 118) in tisti, ki so bili spremljani < 1 leto. Podobno kot pri prejšnjih treh študijah (2013, 2014, 2015) so tudi pri

tež študiji avtorji navedli možnost pristranosti izbire, saj so morali železniški delavci za zaposlitev oziroma za svoje delo izpolnjevati določene zdravstvene pogoje. Prav tako v tej študiji ni bilo podatkov o naslednjih potencialnih motečih dejavnikih: trajanje zaposlitve na aktualnem delovnem mestu, izpostavljenost hrupu zunaj delovnega časa, vključno s hobiji (npr. streljanje, udeležba na koncertih in poslušanje glasne glasbe, uporaba glasnih orodij in strojev (kot je recimo motorna žaga) v domačem okolju oziroma pri hišnih opravilih), kajenje, kardiovaskularne bolezni, arterijska hipertenzija, sladkorna bolezen, povišan holesterol in podobno. Rezultati omenjene študije so pokazali, da so v obdobju spremljanja moški izgubili večji delež sluha v primerjavi z ženskami v območju od 3000 Hz do 6000 Hz (PTS_{346} – ang. »permanent threshold shifts«, trajne spremembe slušnega praga), ne pa tudi v območju od 500 Hz do 4000 Hz ($PTS_{0,5124}$). Starost je bila močan prediktor PTS. PTS je bil v skupini mladih ljudi pod 36 let bistveno manjši kot PTS za skupino najstarejših. Vpliv poklica na izgubo sluha se je izkazal za veliko manjšega. Sprememba je bila za 2–3 dB v območju od 500 Hz do 4000 Hz in 6–7 dB v območju od 3000 Hz do 6000 Hz za vse poklicne skupine. Zaključek študije je bil, da norveški železniški delavci niso imeli povečanega tveganja za nastanek okvare sluha zaradi izpostavljenosti hrupu (74).

V študiji iz leta 1989 je bilo zajetih 9427 delavcev, zaposlenih v železniškem podjetju Union Pacific Railroad ali Missouri Pacific Railroad (Združene države Amerike). Delavci so bili vzeti iz štirih različnih poklicnih skupin: strojevodje, sprevodniki, kretničarji in kurjači. Vse štiri poklicne skupine so v članku poimenovane kot železniški delavci. Zaradi zelo majhne zastopanosti (1,2 % prvotnega vzorca) in fizioloških razlik v sluhu med spoloma v splošni populaciji so bile ženske izključene iz preiskave. Sluh se je določal z avdiometrijo na obeh ušesih, upoštevalo se je boljše uho. Avdiometrični podatki za 10., 50. in 90. percentilo iz velike populacije železniških delavcev so govorili močno v prid izključnemu vplivu faktorjev starostne naglušnosti (presbiakuze) in ne tudi poklicne izpostavljenosti hrupu. Za namen raziskave je bila izbrana populacija iz podatkovne baze Aneksa B standarda ISO R1999. Podatkovna baza se je imenovala »Acoustics-Determination of Occupational Noise Exposure and Estimation of Noise-Induced Hearing Impairment« ter vsebovala skrbno izbrane podatke moških in žensk iz tipičnih industrializiranih držav, ki niso bili poklicno izpostavljeni hrupu. Pri primerjavi avdiometričnih podatkov za železniške delavce in omenjeno kontrolno populacijo iz standarda ISO R1999 so raziskovalci ugotovili, da med podatki ni bistvenih razlik. Mediane vrednosti slušnih pragov za železniške delavce so bile, razen za starostno skupino 55–64 let, v območju ± 3 dB slušnih pragov neizpostavljene kontrolne populacije, in sicer na vseh frekvencah. Študija tako ni pokazala razlik med omenjenimi štirimi poklicnimi skupinami železniških delavcev kot tudi ne med železniškimi delavci in splošno populacijo (za analizo podatkov je bila uporabljena multifaktorska analiza variance, upoštevana je bila starost in delovna doba na sedanjem delovnem mestu za železniške delavce) (9).

The National Health Interview Survey (NHIS) je vsakoletna študija v Združenih državah Amerike, ki zajema veliko število prostovoljcev. Ena od kategorij, zajetih v študijo, je tudi naglušnost. Analiza podatkov študij NHIS, izvedenih v letih 1997–2003, je pokazala, da so v primerjavi z zaposlenimi v finančnem, zavarovalniškem in nepremičninskem sektorju stopnje prevalence (ang. prevalence ratio - PR) težav s sluhom, prilagojene glede na starost, spol, raso, kadilski status in izobrazbo, v vseh preostalih panogah višje od 1. Najvišje PR je dosegla prav železničarska dejavnost (PR = 2,73; 95% IZ = 2,25–3,32). Ko so prevalenco težav s sluhom primerjali med skupino zaposlenih v finančnem, zavarovalniškem in nepremičninskem sektorju in različnimi poklicnimi skupinami, so dobili podobne rezultate. Z izjemo zdravstvenih delavcev (PR = 0,98) so bila pri vseh ostalih poklicnih skupinah prilagojena PR višja od 1. Najvišje PR je dosegla skupina delavcev, zaposlenih v transportu (PR = 2,56; 95% IZ = 1,93–3,40), med katere se poleg ostalih (npr. pilotov letal, mornarjev) uvrščajo tudi železniški delavci, kot so strojevodje in sprevodniki. V zaključku te študije je zapisano, da so delavci, zaposleni v določenih panogah oziroma na določenih delovnih mestih, podvrženi povečanemu tveganju za razvoj naglušnosti. Treba pa je poudariti, da so bili analizirani podatki v tej študiji pridobljeni s pomočjo vprašalnikov, sluh pri prostovoljcih pa ni bil objektivno preverjen z avdiometrijo (4). Od ostalih omejitev študije, vezanih na metodologijo (vprašalniki), je smiselno omeniti še, da se podatki nanašajo samo na železniško dejavnost Združenih držav Amerike (v drugih državah imajo lahko drugačne razmere z drugačnimi ravni izpostavljenosti hrupu), v študiji pa tudi ni navedeno, ali v raziskavo vključeni prostovoljci iz železniške dejavnosti izhajajo iz istega podjetja ali je podjetij več (4, 5).

Kitajska študija iz leta 2018 je zajela 1214 strojevodij, ki so zaposleni v kitajskem podjetju China Railway Guangzhou Group. Vsak udeleženec omenjene kitajske študije je imel fiksno pot, na kateri je vozil. Skupna pot vseh udeležencev je znašala 1949 km z 967 tuneli v skupni dolžini 502 km. V študiji so opredelili razmerje T/R kot razmerje med dolžino tunelov in celotno potjo, ki so jo prevozili strojevodje. Najvišji T/R je znašal 41,4 %, najnižji pa 3,7 %. Strojvodje so bili glede na T/R razdeljeni v 3 skupine, in sicer: T/R < 15 % (najnižji nivo), T/R 15–30 % (srednji nivo), T/R 30–45 % (najvišji nivo). Ob upoštevanju morebitnih drugih dejavnikov, ki bi lahko vplivali na sluh (starost, kajenje cigaret, uživanje alkohola, indeks telesne mase, arterijska hipertenzija, sladkorna bolezen, zamaščenost jeter in nefropatija), so rezultati pokazali naslednje: razmerje obetov za izgubo sluha na visokih frekvencah med najvišjim in najnižjim nivojem je bilo 3,72 (95% IZ = 1,13–9,69), med srednjim in najnižjim nivojem

pa 2,68 (95% IZ = 1,04–6,88). Študija je pokazala signifikantno povezavo med izgubo sluha in vožnjo skozi predore, pri čemer so bili upoštevani tudi drugi viri izpostavljenosti hrupu in klinični dejavniki (7).

Johanning je v svoji študiji iz leta 1991 preučeval težave s hrbtom in druge zdravstvene težave pri voznikih vlakov podzemne železnice. Ugotovil je, da imajo ti vozniki, ki so izpostavljeni vibracijam celega telesa, v primerjavi z vibracijam neizpostavljenimi delavci (nadzorni operaterji podzemne železnice) višjo prevalenco s sluhom povezanih težav (RO = 3,2; 95% IZ = 0,6–17,4) (75).

1.3.2.2 Bolečina v križu, zatilju in drugih sklepih

McBride s sodelavci je leta 2014 objavil študijo, ki je bila opravljena na novozelandskih železniških delavcih. Zajela je 516 strojevodij in 1032 naključno izbranih drugih železniških delavcev, ki so služili kot kontrolna skupina. V kontrolni skupini so bili delavci na železniških postajah, delavci v železniških mehaničnih delavnicah, delavci, ki upravljajo z železniško signalizacijo ali terminali, vzdrževalci železniške proge, izvzeti pa so bili menedžerji in drugi pisarniški delavci. V študiji so preučevali zvezo med izpostavljenostjo vibracijam ter bolečino v križu in zatilju. Slabost študije je, da obstaja možnost ekspozicijske misklasifikacije, saj delavci iz kontrolne skupine niso bili tako dolgo zaposleni kot strojevodje in so v preteklosti lahko opravljali delo voznika. Kljub temu pa avtorji navajajo, da je bilo pri predhodnih zaposlitvah delavcev iz kontrolne skupine zelo malo takšnih služb, ki bi zahtevale vožnjo, prav tako tudi tisti delavci iz kontrolne skupine, katerih zdajšnje delo predvideva vožnjo, vozijo zelo malo. Mediana vrednosti izpostavljenosti vibracijam na vertikalni osi (z-osi) je znašala 0,62 m/s². Rezultati študije so pokazali, da se je pri strojevodjih pogosteje pojavljala bolečina v križu (RO = 1,77; 95% IZ = 1,19–2,64) in zatilju (RO = 1,92; 95% IZ = 1,22–3,02). Avtorji zaključujejo, da izpostavljenost intenziteti vibracij, ki je blizu nivoja ukrepanja (»action level«), že pripomore k pojavu bolečine v križu in zatilju. Prav tako so mnenja, da je glede izpostavljenosti vibracijam treba pristopiti konzervativno in sprejeti preventivne ukrepe (10).

Johanning je v svoji študiji iz leta 1991 preučeval težave s hrbtom in druge zdravstvene težave pri voznikih vlakov podzemne železnice. Ugotovil je, da imajo ti vozniki, ki so izpostavljeni vibracijam celega telesa, v primerjavi z vibracijam neizpostavljenimi delavci (nadzorni operaterji podzemne železnice) višjo prevalenco ishiadične bolečine (RO = 3,9; 95% IZ = 1,7–8,6) (75).

Landsbergis s sodelavci je preučeval delavce vzdrževalce železniške proge. Med moškimi vzdrževalci so avtorji odkrili signifikantne povezave med uporabo vozil, v katerih je visoka stopnja vibracij, in bolečino v vratu (prilagojeno razmerje prevalence (aPR) = 1,47; 95% IZ = 1,07–2,03) ter bolečino v kolenu (aPR = 1,38; 95% IZ = 1,04–1,82) pri času trajanja uporabe vozil več kot 1,9 leta za polni delovni čas, ne pa tudi bolečine v hrbtu. Bolečina v hrbtu, ki se širi v nogo pod koleno, je bila povezana z uporabo vozil, v katerih je visoka stopnja vibracij, za čas trajanja več kot 0,4 leta, vendar manj kot 1,9 leta (aPR = 1,58; 95% IZ = 1,15–2,18). Avtorji so prav tako odkrili signifikantne povezave med pogostim ali stalnim dvigovanjem, potiskanjem, vlečenjem ali pripogibanjem pri delu in bolečino v vratu (aPR = 2,43; 95% IZ = 1,20–4,90), bolečino v hrbtu (aPR = 1,94; 95% IZ = 1,24–3,03), ishiadično bolečino (aPR = 5,18; 95% IZ = 1,28–20,95) in bolečino v kolenu (aPR = 2,84; 95% IZ = 1,47–5,51), skupaj s pozitivnim gradientom v smeri daljšega trajanja omenjenih gibov. Avtorji študije zaključujejo, da so biomehanske obremenitve pri delu, vključujoč uporabo sile in prisilne položaje, povezane z bolečino v vratu, bolečino v križu in bolečino v kolenu. Delovanje vibracij celega telesa, kot so jih izmerili pri uporabi omenjenih vozil, pa je povezano z bolečino v vratu, kolenu in z ishiadično bolečino (76).

1.3.2.3 Možganska kap

Japonska kohortna študija iz leta 2013, katere glavni cilj je bila razjasnitev odnosa med poklicnimi dejavniki in razvojem možganske kapi (vključujoč možgansko krvavitev, možganski infarkt in subarahnoidalno krvavitev), je pokazala, da imajo strojevodje in sprevodniki bistveno nižje razmerje tveganja (»hazard ratio«, HR) od pisarniških delavcev istega podjetja, ki so služili kot referenčna skupina. Rezultati so bili naslednji: strojevodje: HR = 0,63 (95% IZ = 0,42–0,95) in sprevodniki: HR = 0,41 (95% IZ = 0,24–0,71) v primerjavi s pisarniški delavci. V študijo je bilo vključenih 32.441 delavcev moškega spola, od skupaj 37.785 delavcev moškega spola v Japonskem železniškem podjetju. Ženske so bile izključene, saj pri 2105 v podjetju zaposlenih ženskah v obdobju spremljanja ni bilo zabeležene nobene možganske kapi. Obdobje spremljanja je trajalo 10 let, od aprila 1996 do marca 2007. V študiji so bili upoštevani tip službe, družinska anamneza možganske kapi, kajenje, uživanje alkohola in telesna aktivnost. Podatki o navedenih morebitnih motečih dejavnikih so bili pridobljeni enkrat letno na zdravniških pregledih s pomočjo vprašalnikov. Pomanjkljivost študije je, da podatki o umrljivosti ter podatki o vrsti možganske kapi niso bili na voljo. Zaključek študije je, da je opravljanje dela tistih železniških delavcev, ki so del posadke vlaka, povezano z manjšim tveganjem za nastanek možganske kapi (77).

1.3.2.4 Gastrointestinalne bolezni

Johanning je v svoji študiji iz leta 1991 preučeval težave s hrbtom in druge zdravstvene težave pri voznikih vlakov podzemne železnice. Ugotovil je, da imajo ti vozniki, ki so izpostavljeni vibracijam celega telesa, v primerjavi z vibracijam neizpostavljenimi delavci (nadzorni operaterji podzemne železnice) višjo prevalenco gastrointestinalnih težav (RO = 1,6; 95% IZ = 1,1–2,5) (75).

1.3.2.5 Onkološke bolezni

1.3.2.5.1 Rakotvorni učinki dizelskih izpuhov in pljučni rak

Zgodnje epidemiološke študije, opravljene (tudi) na železniških delavcih, so dale glede karcinogenosti dizelskih izpuhov nasprotujoče si rezultate (45). Tako Raffle v svojem članku iz leta 1957 poroča, da ni povečane pojavnosti pljučnega raka v katerikoli poklicni skupini takratnega londonskega transportnega podjetja London Transport Executive, kot bi bilo pričakovati, če bi bili dizelski izpuhi resen dejavnik tveganja za nastanek pljučnega raka pri mestnih prebivalcih (78). Do podobnih ugotovitev je v tistem času prišel tudi Kaplan, ki v svoji študiji iz leta 1959 navaja, da med železniškimi delavci, ki so redno izpostavljeni dizelskim izpuhom, kar še posebej velja za strojevodje in kurjače, ni povečanega tveganja za razvoj raka pljuč (79). Danes vemo, da dizelski izpuhi zagotovo povzročajo raka, saj jih po klasifikaciji IARC uvrščamo v 1. skupino (zagotovo kancerogeni za človeka) (52).

Preller s sodelavci je leta 2007 objavila študijo obolevnosti za poklicnim pljučnim rakom, katere glavni cilj je bil preučiti tveganje za nastanek pljučnega raka pri nizozemskih delavcih moškega spola v specifičnih industrijskih sektorjih. V študiji je bilo preučevanih 58.279 delavcev moškega spola, starih 55–69 let. Populacija delavcev je bila vzeta iz prospektivne nizozemske kohortne študije. Po 11,3 leta spremljanja so odkrili 1920 primerov pljučnega raka. V študiji so bili uporabljeni Coxovi proporcionalni modeli tveganja, tveganja pa so bila ocenjena za fizične delavce iz 26 različnih sektorjev, vključno z železniškim. Študija je pokazala statistično signifikantno povečano tveganje za razvoj pljučnega raka pri delavcih, zaposlenih v železniški dejavnosti v trajanju 15 ali več let (RT = 2,40; 95% IZ = 1,00–5,73). Rezultati relativnega tveganja za razvoj pljučnega raka glede na trajanje zaposlitve v železniški dejavnosti pri trajanju zaposlitve manj kot 15 let v primerjavi z ostalimi dejavnostmi (subkohorta, ki je uporabljena kot referenčna skupina, se razlikuje za posamezne dejavnosti) so bili naslednji: RT v omejenem modelu železniških delavcev je 1,64 (95% IZ = 0,58–4,67), v polnem modelu železniških delavcev pa 1,65 (95% IZ = 0,50–5,41). Razlika med omejenim in polnim modelom je ta, da sta pri omejenem modelu upoštevani starost in družinska anamneza pljučnega raka (da/ne), pri polnem modelu pa poleg omenjenega še trenutni kadilski status (da/ne), število cigaret, pokajenih na dan, število let kajenja cigaret, uživanje sadja in zelenjave (g/dan), uživanje alkohola (0–30 g/dan ali > 30 g/dan) (80).

1.3.2.5.2 Rak testisov

Finska kohortna študija, ki je zajela moške v letih 1971–1995 iz različnih panog (tudi železniške), je med drugim pokazala povišano standardizirano razmerje obetov za raka testisov na splošno pri železniških nadzornikih prometa, ki je znašalo 5,8 (95% IZ = 1,6–14,7) (81). Švedska študija je pokazala povečano tveganje za seminom pri upravnikih železniških postaj in dispečerjih v primerjavi z različnimi drugimi poklici (RT = 2,63; 95% IZ = 1,18–5,87) in v primerjavi z drugimi poklicnimi podskupinami železniških delavcev (RT = 3,01; 95% IZ = 1,29–7,01). Za sprevodnike so bili rezultati naslednji: v primerjavi z drugimi poklici RT = 1,40 (95% IZ = 0,53–3,75), v primerjavi z drugimi poklicnimi skupinami železniških delavcev je bilo RT = 1,57 (95% IZ = 0,57–4,33) (82).

1.3.2.5.3 Kožni rak

Nemelanomski kožni rak je najpogostejši tumor med kavkazijsko populacijo v svetovnem merilu. 80–85 % nemelanomskih kožnih rakov predstavlja bazalnocelični karcinom, ostali odstotki pa pripadajo ploščatoceličnemu karcinomu. Od obeh je ploščatocelični karcinom bolj invaziven in tudi odgovoren za več smrti v primerjavi z bazalnoceličnim. Rezultati multicentrične študije primerov in kontrol HELIOS-I so pokazali povečano frekvenco bazalnoceličnega karcinoma v skupini strojevodij in kurjačev (RO = 4,55; 95% IZ = 0,96–21,57) (83). Že prej omenjena finska študija je pokazala tudi povečano standardizirano incidenco nemelanomskih kožnih rakov med finskimi strojevodji (SIR = 1,53; 95% IZ = 0,99–2,25) (84).

1.3.2.5.4 Ostale in redke oblike raka

Mycosis fungoides je redka oblika kožnega T-celičnega limfoma (85). Evropska multicentrična študija primerov in kontrol je pokazala, da obstaja povečano tveganje za mycosis fungoides pri ženskah, ki se ukvarjajo z nakladanjem železniških in cestnih vozil (RO = 3,9; 95% IZ = 1,0–14,0) (86).

1.3.2.6 Sindrom obstruktivne apneje v spanju

V študiji iz leta 2015, izvedeni na avstralskih železniških delavcih, je bil uporabljen posodobljen standard za presejanje sindroma obstruktivne apneje v spanju, uveden leta 2012. Izraz »standard« se tukaj nanaša na avstralski Nacionalni standard za oceno zdravstvenega stanja delavcev, ki skrbijo za varnost na železnici (»National Standard for Health Assessment of Rail Safety Workers«). Posodobljeni standard je nadomestil standard iz leta 2004, ki je za presejanje sindroma obstruktivne apneje v spanju uporabljal Epworthovo lestvico zaspanosti (»Epworth Sleepiness Scale«, ESS). Nov presejalni vprašalnik je vključil tudi indeks telesne mase, prisotnost hipertenzije in prisotnost sladkorne bolezni tipa 2 kot dejavnike tveganja ne glede na rezultat ESS. Vsega skupaj je bilo s posodobljenim presejalnim vprašalnikom obravnavanih 200 železniških delavcev od 4311. Od teh jih je 193 izpolnjevalo nove kriterije, 182 (91 %) pa jih je bilo na novo diagnosticiranih z obstruktivno apnejo v spanju. Prevalenca obstruktivne apneje v spanju je tako znašala 7 % v primerjavi z 2 % leta 2009. Uvedba novega standarda je privedla do povečane ocene prevalence obstruktivne apneje v spanju pri železniških delavcih. Nobeden od delavcev ni imel povišanega ESS. Zaključek študije je bil, da je uporaba objektivnih kliničnih kriterijev za presejanje obstruktivne apneje v spanju primerna za selekcijo tistih delavcev, ki potrebujejo nadaljnjo obravnavo, saj se na ta način zmanjša verjetnost za nesreče, katerih vzrok je povezan s prekomerno dnevno zaspanostjo in drugimi, obstruktivni apneji v spanju pridruženimi stanji (87).

1.3.2.7 Poškodbe

Zhang v svoji epidemiološki študiji, objavljeni leta 2016, poroča o epidemioloških značilnostih poškodb pri delu pri kitajskih železniških delavcih, zaposlenih v železniškem podjetju Xuzhou. Podatki so za obdobje 1975–2015. Povprečna letna incidenčna stopnja poškodb pri delu je znašala 0,79 ‰. Umrljivost za poškodbami pri delu je znašala $3,95 \times 10^{-3}$ ‰. Najpogostejše so bile poškodbe, ki so jih povzročila vozila (37,31 %), najpogosteje pa je bil poškodovan zgornji ud (34,87 %). Najpogostejša oblika poškodb pri delu je bil zlom (46,89 %), najpogostejša stopnja resnosti poškodbe pa je bila blaga poškodba (72,95 %). Najpogostejša vzroka, ki sta privedla do poškodb pri delu, sta bila neupoštevanje navodil (47,64 %) in slabo zavedanje pomena varnosti pri delu (28,36 %). Zaključek študije je, da incidenca poškodb pri delu v železniškem podjetju Xuzhou kaže trend upadanja v valovih ter da sta neupoštevanje pravil in slabo zavedanje varnosti pri delu najpogostejša vzroka poškodb pri delu (88).

1.3.2.8 Duševno zdravje

Strojvodje tako nadzemnih kot tudi podzemnih vlakov so izpostavljeni tveganju za nastanek psiholoških posledic, kadar so pri opravljanju svojega dela priča izrednemu dogodku poškodbe ali smrti osebe, ki jo je povozil oziroma zbil vlak. Posledice, ki se lahko pojavijo po takšnem dogodku, so akutna stresna motnja, posttravmatska stresna motnja, anksioznost, nespečnost, depresija, prilagoditvena motnja in psihofiziološki simptomi (89).

V študiji, opravljeni na 193 romunskih strojevodjih, so ugotovili, da je bila večina primerov dogodkov tipa »osebe pod vlakom« (»person under train«) ali posledica nesreče zaradi pomanjkljive pozornosti osebe med hojo ali pa je šlo za trke vlaka z avtomobilom na železniških prehodih (44 %), 37 % je bilo samomorov, v 19 % primerov pa udeležene osebe niso znale pojasniti vzroka nesreče. Pri večini teh nesreč (80 %) so bili udeleženi potniški vlaki, za razliko od tovornih vlakov ali drugih železniških vozil. Večina nesreč se je zgodila podnevi (57 %). V veliki večini primerov nesreč (90 %) je bila poškodovana vsaj ena oseba, v 40 % primerov pa je vsaj ena oseba zaradi nesreče umrla. Strojvodje so bili pri nesrečah večinoma sami v lokomotivi (65 %), prav tako se je večina strojevodij (72 %) po nesreči morala peljati dalje, proti svoji končni destinaciji. Skoraj polovica strojevodij (45 %) je pred nesrečo in po njej žrtev videla, vendar v večini primerov (86 %) žrtvi niso mogli nuditi prve pomoči. Nekateri strojevodje (12 %) so po nesreči odšli v bolniški stalež, nekateri (13 %) so se o svojem dogodku pogovorili z drugimi, bolj izkušenimi strojevodji (90).

V študiji, opravljeni na strojevodjih Londonske podzemne železnice so ugotovili, da je en mesec po travmatičnem dogodku trka z osebo 16,3 % strojevodij razvilo posttravmatsko stresno motnjo, medtem ko so bile pri 39,5 % strojevodij ugotovljene druge diagnoze, npr. depresija oziroma fobična stanja (91).

1.3.3 Bolniški stalež

Strajnar je v analizi bolniškega staleža v Slovenskih železnicah v letih 2012–2017 ugotovila višje indekse frekvence BS v primerjavi s Slovenijo na splošno. Po navedenih podatkih za leto 2017 je IF znašal 106,3 za Slovenske železnice in 105,9 za Republiko Slovenijo. V letih 2012, 2013, 2014 in 2016 imajo od vseh navedenih bolezni in stanj najvišji indeks frekvence bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva, medtem ko so v letih 2015 in 2017 na prvem mestu dejavniki, ki vplivajo na zdravstveno stanje in na stik z zdravstveno službo (92).

Podobno navaja Šinkovec Mali v svoji prezentaciji z naslovom »Promocija zdravja v skupini Slovenske železnice« z dne 24. 11. 2015, ki je bila predstavljena v sklopu izobraževanja Čili za delo. Avtorica navaja, da so železniški delavci leta 2008 imeli najvišji odstotek bolniškega staleža zaradi bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva, leta 2014 pa je največji delež bolniškega staleža odpadel na poškodbe in zastrupitve izven dela, na drugem mestu pa so bile bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva (93).

V opazovalni študiji, opravljeni na strojevodjih Londonske podzemne železnice, so ugotovili, da je povprečni čas trajanja bolniškega staleža po dogodkih trka ali skorajšnjega trka z osebo naraščal skladno z resnostjo dogodka. Najdaljše povprečno trajanje bolniških odsotnosti strojevodij so tako zabeležili pri nesrečah s smrtnim izidom (70 dni), manj pa pri nesrečah, kjer je prišlo do hudih poškodb (približno 47 dni), pri skorajšnjih trkih z osebo na železniški progi (11 dni) ter pri skorajšnjem trku z osebo na ploščadi podzemne železnice (približno 7 dni) (94).

1.4 Upokojevanje v drugih državah

1.4.1 Španija

V Španiji se uvrščajo železniški delavci v splošni režim socialne varnosti (95, 96). Pri španskih železniških delavcih se nižja zakonska starost za upokojitev izračuna z uporabo koeficienta znižanja 0,15 ali 0,10 glede na dejansko trajanje dela v ožjih poklicnih skupinah ali dejavnostih, ki so posebej nevarne ali naporne (96).

1.4.2 Francija

Kmalu po koncu 1. svetovne vojne je v Franciji začela veljati zakonodaja, ki je francoskim železniškim delavcem omogočala predčasen odhod v pokoj. Podlaga za predčasen odhod v pokoj je bilo vdihavanje pepela, ki je povzročalo opazno slabšanje zdravja železniških delavcev. Čeprav so se od takrat pogoji dela bistveno spremenili, je ureditev predčasnega odhoda v pokoj ostala (95).

Strojevodje, ki so delali vsaj 15 let na tem delovnem mestu v S.N.C.F. (Société nationale des chemins de fer français), se lahko upokojijo pri starosti 50 let. Ostali železniški delavci, ki so delali nevarna ali težka dela vsaj 25 let, se lahko upokojijo pri starosti 55 let. Pokojnina znaša 2 % plače na leto dela, z največjim možnim zneskom 75 % plače (95).

2 Cilji

Glavni cilji raziskave so bili raziskati:

- ali so železniški delavci v Republiki Sloveniji v obdobju med letoma 1997 in 2016 pogosteje umirali zaradi vseh vzrokov v primerjavi s splošno populacijo;
- ali so železniški delavci v Republiki Sloveniji v obdobju med letoma 1997 in 2016 pogosteje umirali zaradi specifičnih vzrokov v primerjavi s splošno populacijo;
- ali so železniški delavci v Republiki Sloveniji v obdobju med letoma 1997 in 2016 pogosteje zbolevali zaradi raka v primerjavi s splošno populacijo;
- ali so železniški delavci v Republiki Sloveniji v obdobju med letoma 1997 in 2016 pogosteje zbolevali zaradi specifičnih vrst raka v primerjavi s splošno populacijo;
- ali so imeli aktivni železniški delavci v Republiki Sloveniji v obdobju med letoma 2011 in 2016 več hospitalizacij zaradi vseh vzrokov v primerjavi s splošno populacijo;
- ali so imeli aktivni železniški delavci v Republiki Sloveniji v obdobju med letoma 2011 in 2016 več hospitalizacij zaradi specifičnih vzrokov v primerjavi s splošno populacijo;
- ali so imeli aktivni železniški delavci v Republiki Sloveniji v obdobju med letoma 2011 in 2016 več primerov bolniškega staleža (BS) v primerjavi z delovno populacijo;
- ali so imeli aktivni železniški delavci v Republiki Sloveniji v obdobju med letoma 2011 in 2016 daljše trajanje BS v primerjavi z delovno populacijo;
- ali so železniški delavci v Republiki Sloveniji v obdobju med letoma 1997 in 2016 pogosteje postajali delovni invalidi v primerjavi z delovno populacijo;
- ali so železniški delavci v Republiki Sloveniji v obdobju med letoma 1997 in 2016 pogosteje postajali delovni invalidi zaradi specifičnih vzrokov v primerjavi z delovno populacijo.

3 Metodologija

Umrljivost, incidenco raka in invalidnost zaposlenih v Slovenskih železnicah, d. o. o., in njenih odvisnih družbah (v nadaljevanju: Slovenske železnice) smo preučevali z retrospektivno kohortno študijo. Obdobje spremljanja umrljivosti, incidence raka in invalidnosti dinamične kohorte zaposlenih v Slovenskih železnicah je bilo od začetka leta 1997 do konca leta 2016 (20 let). Viri podatkov za ta del raziskave so bili baza podatkov o delavcih z beneficirano delovno dobo (ZPIZ), baza podatkov o delavcih z obveznim dodatnim pokojninskim zavarovanjem oziroma poklicnim zavarovanjem (KAD), zbirka NIJZ – register umrlih (Zdravniško poročilo o umrli osebi – NIJZ 46), zbirka incidence raka Registra raka Republike Slovenije pri Onkološkem inštitutu in baza podatkov o invalidnosti (ZPIZ).

Bolnišnične obravnave in bolniški stalež zaposlenih v Slovenskih železnicah smo analizirali za vsako leto od 2011 do 2016. Viri podatkov za ta del raziskave so bili baza podatkov o delavcih z beneficirano delovno dobo (ZPIZ), baza podatkov o delavcih z obveznim dodatnim pokojninskim zavarovanjem oziroma poklicnim zavarovanjem (KAD) ter zbirki NIJZ – register BO (Spremljanje bolnišničnih obravnav – hospitalizacij – NIJZ 8) in register BS (Evidenca začasne/trajne odsotnosti z dela zaradi bolezni, poškodb in drugih vzrokov – NIJZ 3).

Za pripravo preiskovane populacije, izračunavanje oseba-let in stopenj, kazalnikov ter standardiziranih vrednosti smo uporabili računalniška programa IBM SPSS Statistics 25.0 (lastnik licence je Klinični inštitut za medicino dela, prometa in športa) in Microsoft Office – Excel 2016. V teh programih smo pripravili tudi preglednice in grafe.

3.1 Baza podatkov o zaposlenih v Slovenskih železnicah

Podatke o zaposlenih v Slovenskih železnicah v Republiki Sloveniji smo pridobili iz baze podatkov o delavcih z beneficirano delovno dobo (ZPIZ) in baze podatkov o delavcih z obveznim dodatnim pokojninskim zavarovanjem oziroma poklicnim zavarovanjem (KAD). Baza podatkov je bila posredovana prek NIJZ s presečnim datumom 31. 12. 2016 (KAD) oziroma 31. 12. 2018 (ZPIZ).

Za vsako osebo (EMŠO) so bile v bazah podatkov navedene njene zaposlitve s podatki: registrska številka in matična številka delodajalca, šifra dejavnosti, šifra beneficirane delovne dobe, datum začetka zaposlitve in datum prenehanja zaposlitve.

Iz obeh baz smo za potrebe raziskave ohranili vse osebe, ki so imele vsaj eno obdobje zaposlitve v Slovenskih železnicah (šifre beneficirane delovne dobe 1808–1820). Na ta način smo dobili 4316 oseb. Bazo zaposlenih v Slovenskih železnicah smo natančno pregledali in iskali morebitne napake. Za osebe, pri katerih so se obdobja dela prekrivala, smo obdobja ročno pregledali in izločili ponavljanja (48 oseb). Oseb, ki so v Slovenskih železnicah delale pred letom 1997 in od leta 1997 do leta 2016 niso delale v Slovenskih železnicah, v raziskavi nismo upoštevali (90 oseb). Tako smo v študijo vključili 4226 (97,9 %) oseb.

Na podlagi EMŠO smo pridobili podatke o spolu in datumu rojstva (starosti) vsakega zaposlenega v Slovenskih železnicah.

3.2 Umrljivost

Na podlagi EMŠO smo iz zbirke podatkov Zdravniško poročilo o umrli osebi (NIJZ 46) na dan 31. 12. 2016 pridobili podatke o umrlih (datum smrti, osnovni in zunanji vzrok smrti) v opazovani poklicni skupini zaposlenih v Slovenskih železnicah.

Podatke o številu umrlih skupaj in po poglavjih MKB-10 splošne slovenske populacije za izračun pričakovanih smrti smo dobili na podatkovnem portalu NIJZ. Podatki o umrlih so bili stratificirani po spolu in starostnih skupinah, ki smo jih priredili starostnim skupinam raziskave (starostne skupine po deset let in združeni stari ≥ 90 let), za obdobje 1997–2016 za celo Slovenijo za vsako leto posebej (97). Stopnje umrljivosti splošne slovenske populacije smo izračunali na podlagi števila prebivalstva po starostnih skupinah in spolu. Te podatke smo pridobili s podatkovnega portala SURS (98) za vsako leto spremljanja na dan 1. 1. tekočega leta in priredili starostnim skupinam raziskave.

3.2.1 Deskriptivna analiza

Z deskriptivno statistiko smo kohorto zaposlenih v Slovenskih železnicah analizirali po spolu, starosti in trajanju zaposlitve.

Umrljivost smo analizirali po:

- pogostosti vzrokov smrti po poglavjih MKB-10,
- starosti umrlih po posameznih vzrokih.

3.2.2 Izračun standardiziranega razmerja umrljivosti

Za vsakega zaposlenega v Slovenskih železnicah, vključenega v raziskavo, smo za vsako leto spremljanja izračunali število oseba-let (ang. person-years), upoštevajoč obdobje, ko je ta oseba delala v poklicni skupini zaposlenih v Slovenskih železnicah. V kohorti poklicne skupine smo oseba-leta računali do dneva natančno od prve zaposlitve oziroma od začetka obdobja spremljanja (1. 1. 1997) za tiste osebe, ki so začele delati pred začetkom spremljanja umrljivosti, do dneva smrti oziroma do konca obdobja spremljanja (31. 12. 2016) za osebe, ki niso umrle.

Število oseba-let za vsako koledarsko leto spremljanja posebej smo sešteli ločeno po spolu in starostnih skupinah (starostne skupine po deset let od 10. do 89. leta in združeni stari ≥ 90 let).

Za vsakega zaposlenega v Slovenskih železnicah smo izračunali trajanje zaposlitve ob koncu vsakega leta preučevanega obdobja (31. 12., obdobje 1997–2016). Trajanje zaposlitve smo razdelili v tri skupine trajanja zaposlitve (< 10 let, 10–19 let, ≥ 20 let). Oseba-leta po spolu in starostnih skupinah smo najprej izračunali za vse zaposlene v Slovenskih železnicah skupaj, nato pa še posebej za tri skupine trajanja zaposlitve.

Naknadno smo izračunali oseba-leta po spolu in starostnih skupinah še za skupino zaposlenih v Slovenskih železnicah s trajanjem zaposlitve vsaj eno leto ter za skupino vseh zaposlenih v Slovenskih železnicah z upoštevanjem latentne dobe pet in deset let (oseba-leta in smrti smo šteli po preteku petih oziroma desetih let od prvega dneva zaposlitve v poklicni skupini zaposlenih v Slovenskih železnicah) (99–101).

Pričakovano število smrti zaposlenih v Slovenskih železnicah smo izračunali tako, da smo oseba-leta v vsaki starostni skupini za vsako koledarsko leto posebej množili s splošno (za vse vzroke skupaj) ali s specifičnimi stopnjami umrljivosti (za posamezne vzroke) splošne populacije.

Iz pričakovanega in opazovanega števila smrti zaposlenih v Slovenskih železnicah za skupno in specifično umrljivost smo izračunali standardizirano razmerje umrljivosti za vse vzroke skupaj in za posamezne vzroke umrljivosti za vse zaposlene v Slovenskih železnicah in ločeno za skupine po trajanju zaposlitve, skupino zaposlenih v Slovenskih železnicah s trajanjem zaposlitve vsaj eno leto in skupino vseh zaposlenih v Slovenskih železnicah z upoštevanjem latentne dobe pet in deset let.

Za standardizirano razmerje umrljivosti smo izračunali petindevetdesetodstotne intervale zaupanja z upoštevanjem Poissonove porazdelitve (102–104).

3.3 Incidenca raka

Podatke o incidenci raka smo za osebe kohorte zaposlenih v Slovenskih železnicah pridobili od Onkološkega inštituta – Register raka RS (OI-RR) prek NIJZ, in sicer podatke o datumu ugotovitve raka, starosti ob ugotovitvi in mestu raka po MKB-10. V podatkovno bazo rakov kohorte zaposlenih v Slovenskih železnicah so bili raki zajeti na naslednji način:

- samo maligni raki (C po MKB-10);
- leto ugotovitve raka do 31. 12. 2016;
- starost osebe ob ugotovitvi raka 15 let ali več;
- vsi ugotovljeni raki posamezne osebe.

Podatke o incidenci raka za splošno slovensko populacijo smo za vsako leto v obdobju 1997–2016 po spolu in petletnih starostnih razredih pridobili na portalu SLORA (105). Podatke smo za izračun pričakovane incidence raka uredili v skupine po desetletnih starostnih skupinah (starostne skupine po deset let od 10. do 79. leta in združeni stari ≥ 80 let).

Splošno in specifične stopnje incidence raka splošne slovenske populacije smo izračunali na podlagi števila prebivalstva po starostnih skupinah in spolu, ki smo jih pridobili s podatkovnega portala SURS (98) za vsako leto spremljanja na dan 1. 1. tekočega leta in priredili starostnim skupinam raziskave.

Pri analizi vseh rakov skupaj smo izločili vse zaposlene v Slovenskih železnicah, pri katerih je bil prvi rak ugotovljen:

- preden so se zaposlili v Slovenskih železnicah ne glede na to, ali so pozneje med delom v Slovenskih železnicah dobili drugega raka;
- pred letom 1997 ne glede na to, ali so pred ugotovitvijo raka že delali v Slovenskih železnicah.

Za zaposlene v Slovenskih železnicah smo določili dejansko število prvih in drugih rakov za vse vzroke skupaj. Za ugotovljene prve rake zaposlenih v Slovenskih železnicah smo glede na spol določili dejansko število rakov za vse vzroke skupaj in po poglavjih MKB-10 ter povprečno starost ob določitvi prvega raka.

3.3.1 Izračun standardiziranega razmerja incidence raka

Za vsakega zaposlenega v Slovenskih železnicah, vključenega v raziskavo, smo za vsako leto spremljanja izračunali število oseba-let, upoštevajoč obdobje, ko je ta oseba delala v poklicni skupini zaposlenih v Slovenskih železnicah. V kohorti poklicne skupine smo oseba-leta računali do dneva natančno od prve zaposlitve oziroma od začetka obdobja spremljanja (1. 1. 1997) za tiste osebe, ki so začele delati pred začetkom spremljanja incidence raka, do dneva smrti, dneva ugotovitve raka ali konca obdobja spremljanja (31. 12. 2016) za osebe, ki niso umrle ali dobile raka. Pri analizi rakov skupaj za vse vzroke smo oseba-leta pri osebah, ki so dobile raka, šteli do dneva ugotovitve prvega raka, ne glede na vzrok. Pri podrobnejši analizi rakov za posamezen sklop ali diagnozo smo oseba-leta prenehali šteti z dnem ugotovitve raka le pri osebah, ki so dobile raka za obravnavani sklop ali diagnozo.

Število oseba-let za vsako koledarsko leto spremljanja posebej smo sešteli ločeno po spolu in starostnih skupinah (starostne skupine po deset let od 10. do 79. leta in združeni stari ≥ 80 let).

Za vsakega zaposlenega v Slovenskih železnicah smo izračunali trajanje zaposlitve ob koncu vsakega leta preučevanega obdobja (31. 12., obdobje 1997–2016). Trajanje zaposlitve smo razdelili v tri skupine trajanja zaposlitve (< 10 let, 10–19 let, ≥ 20 let). Oseba-leta po spolu in starostnih skupinah smo izračunali za vse zaposlene v Slovenskih železnicah skupaj in posebej za tri skupine trajanja zaposlitve.

Naknadno smo izračunali oseba-leta po spolu in starostnih skupinah še za skupino zaposlenih v Slovenskih železnicah s trajanjem zaposlitve vsaj eno leto ter za skupino vseh zaposlenih v Slovenskih železnicah z upoštevanjem latentne dobe pet in deset let (oseba-leta in ugotovljene rake smo šteli po preteku petih oziroma desetih let od prvega dneva zaposlitve v poklicni skupini zaposlenih v Slovenskih železnicah) (99–101).

Pričakovano incidenco raka zaposlenih v Slovenskih železnicah smo izračunali tako, da smo oseba-leta v vsaki starostni skupini za vsako koledarsko leto posebej množili s splošno (za vse vzroke skupaj) ali s specifičnimi stopnjami incidence raka (za posamezne vzroke) splošne populacije.

Iz pričakovane in opazovane incidence raka zaposlenih v Slovenskih železnicah za vse vzroke skupaj in za posamezne vzroke smo izračunali standardizirano razmerje incidence raka za vse vzroke skupaj in za posamezne vzroke incidence raka za vse zaposlene v Slovenskih železnicah in ločeno za skupine po trajanju zaposlitve, skupino zaposlenih v Slovenskih železnicah s trajanjem zaposlitve vsaj eno leto in skupino vseh zaposlenih v Slovenskih železnicah z upoštevanjem latentne dobe pet in deset let.

Za standardizirano razmerje incidence raka smo izračunali petindevetdesetodstotne intervale zaupanja z upoštevanjem Poissonove porazdelitve (102–104).

3.4 Bolnišnične obravnave

3.4.1 Primerjava stopenj in povprečnega trajanja bolnišničnih obravnav – hospitalizacij s splošno populacijo

Iz baze zaposlenih v Slovenskih železnicah smo zajeli samo aktivne zaposlene v Slovenskih železnicah v letih od 2011 do 2016, tako da smo iz posamezne kohorte poklicne skupine za vsako leto posebej izpisali aktivne zaposlene v Slovenskih železnicah (na dan 31. 12. preučevanega leta). Tako pridobljenim osebam smo v Zbirki bolnišničnih obravnav (hospitalizacij – NIJZ 8) poiskali njihove BO za vsako leto posebej z vzrokom BO, glavno diagnozo, zunanjim vzrokom in ležalno dobo po SZO (106).

Prav tako smo iz Zbirke bolnišničnih obravnav (NIJZ 8) dobili podatke o BO splošne slovenske populacije. Najprej smo analizirali, s katerim delom splošne populacije primerjati stopnje BO zaposlenih v Slovenskih železnicah. Primerjali smo deleže zaposlenih v Slovenskih železnicah v vsaki starostni skupini in delež prebivalcev Slovenije v vsaki starostni skupini (petletne starostne skupine od 0 do ≥ 95 let, ločene po spolu). Podatke o številu prebivalcev Slovenije smo dobili s podatkovnega portala SURS za vsako leto spremljanja na dan 1. 1. tekočega leta (98). Kot primerjalno referenčno skupino smo uporabili slovensko populacijo med 25. in 54. letom starosti.

Iz baz BO zaposlenih v Slovenskih železnicah za vsako leto (od 2011 do 2016) smo ohranili le BO zaradi bolezni, poškodb in zastrupitev. Prav tako smo iz baz BO splošne populacije za vsako leto (od 2011 do 2016) ohranili le BO zaradi bolezni, poškodb in zastrupitev. Od BO smo obravnavali samo hospitalizacije (izločili smo dnevne in dolgotrajne dnevne obravnave). Na podlagi opazovanega števila primerov hospitalizacij zaposlenih v Slovenskih železnicah in števila aktivnih zaposlenih v Slovenskih železnicah za posamezno leto smo izračunali stopnje hospitalizacij zaposlenih v Slovenskih železnicah, ločeno po spolu. Na podlagi opazovanega števila primerov hospitalizacij splošne populacije in števila prebivalcev s podatkovnega portala SURS v posameznem letu (98) med 25. in 54. letom starosti pa smo izračunali stopnje hospitalizacij splošne slovenske populacije, ločeno po spolu.

Iz opazovanega števila dni trajanja posameznih hospitalizacij in števila primerov hospitalizacij zaposlenih v Slovenskih železnicah in splošne slovenske populacije med 25. in 54. letom starosti smo izračunali povprečno trajanje hospitalizacij, ločeno po spolu.

Stopnje hospitalizacij in povprečno trajanje hospitalizacij smo izračunali za obdobje 2011–2016 skupaj za vse vzroke in po poglavjih MKB-10 ter jih primerjali med kohorto zaposlenih v Slovenskih železnicah in splošno populacijo med 25. in 54. letom starosti.

3.4.2 Izračun standardiziranega razmerja hospitalizacij

Prešteli smo število hospitalizacij splošne populacije zaradi bolezni, poškodb in zastrupitev po petletnih starostnih skupinah, in sicer ločeno po spolu, za vsako leto opazovanja posebej, za vse vzroke hospitalizacij skupaj in po poglavjih MKB-10. Nato smo seštevke delili s številom prebivalcev Slovenije v posameznem starostnem razredu ter rezultate pomnožili s 1000, da smo dobili starostno specifične stopnje na 1000 prebivalcev. Starostno specifične stopnje smo pomnožili s številom zaposlenih v Slovenskih železnicah v posameznem starostnem razredu za vsako koledarsko leto posebej in izračunali pričakovano število hospitalizacij zaposlenih v Slovenskih železnicah (indirektna metoda starostne standardizacije).

Sešteli smo dejansko število hospitalizacij zaposlenih v Slovenskih železnicah zaradi bolezni, poškodb in zastrupitev po posameznih letih za vse vzroke hospitalizacij skupaj in po poglavjih MKB-10.

Iz razmerja med opazovanimi in pričakovanimi hospitalizacijami zaposlenih v Slovenskih železnicah smo dobili starostno standardizirana razmerja hospitalizacij zaradi vseh bolezni, poškodb in zastrupitev skupaj in po poglavjih MKB-10, ločeno po spolu. Starostno standardizirana razmerja hospitalizacij smo izračunali za obdobje 2011–2016.

Za standardizirano razmerje hospitalizacij smo izračunali petindevetdesetodstotne intervale zaupanja z upoštevanjem Poissonove porazdelitve (103).

3.5 Bolniški stalež

3.5.1 Primerjava kazalnikov bolniškega staleža z delovno populacijo

Za analizo BS so bili podatki o zaposlenih v Slovenskih železnicah zajeti enako kot za analizo BO – zajeli smo torej le aktivne zaposlene v Slovenskih železnicah na dan 31. 12. preučevanega leta, in sicer v letih od 2011 do 2016. Tako pridobljenim osebam smo v Evidenci začasne/trajne odsotnosti z dela zaradi bolezni, poškodb in drugih vzrokov (NIJZ 3) poiskali njihove primere BS za vsako leto posebej z razlogom BS, glavno diagnozo, zunanjim vzrokom ter številom izgubljenih koledarskih dni za polni in skrajšani delovni čas.

Analiza BS zaposlenih v Slovenskih železnicah je bila narejena na socialno-medicinski način (koledarski dnevi, zaključeni primeri) v opazovanem obdobju (107).

IZRAČUNAVANJE KAZALNIKOV BOLNIŠKEGA STALEŽA NA SOCIALNO-MEDICINSKI NAČIN:

ŠTEVILO PRIMEROV: štejemo vse primere, ki imajo zaključen BS v opazovanem letu za eno diagnozo, ne glede na to, kdaj se je bolniška odsotnost začela.

ŠTEVILO IZGUBLJENIH KOLEDARSKIH DNI: štejemo vse dneve odsotnosti z dela za eno zaključeno diagnozo v opazovanem obdobju.

% BOLNIŠKEGA STALEŽA (% BS): odstotek BS je odstotek izgubljenih koledarskih dni na enega zaposlenega delavca.

% BS = (število izgubljenih koledarskih dni x 100) / (število zaposlenih x 365)

INDEKS ONESPOSABLJANJA (IO): število izgubljenih koledarskih dni na enega zaposlenega delavca.

IO = število izgubljenih koledarskih dni / število zaposlenih

INDEKS FREKVENCE (IF): število primerov odsotnosti z dela zaradi BS na 100 zaposlenih v enem letu.

IF = (število primerov x 100) / število zaposlenih

RESNOST (R): povprečno trajanje ene odsotnosti z dela zaradi bolezni, poškodbe ali drugega zdravstvenega vzroka.

R = število izgubljenih koledarskih dni zaradi enega vzroka / število primerov

Za analizo BS za polni delovni čas smo kazalnike BS slovenske delovne populacije za primerjavo z zaposlenimi v Slovenskih železnicah za leta 2011–2016 pridobili s podatkovnega portala NIJZ (108), za analizo BS za skrajšani delovni čas pa smo za izračun kazalnikov BS slovenske delovne populacije zaprosili NIJZ. Kazalnike BS zaposlenih v Slovenskih železnicah smo izračunali za obdobje 2011–2016 ter jih primerjali s kazalniki BS delovne populacije za enako obdobje skupaj in po poglavjih MKB-10, ločeno po spolu.

3.5.2 Izračun standardiziranega razmerja števila primerov bolniškega staleža in standardiziranega razmerja števila izgubljenih koledarskih dni zaradi bolniškega staleža

S podatkovnega portala NIJZ smo pridobili IF in IO BS slovenske delovne populacije za štiri starostne skupine (15–19, 20–44, 45–64, ≥ 65 let) in oba spola, ločeno za vsako leto opazovanja posebej za vse vzroke skupaj in po poglavjih MKB-10 (109). IF po posameznih skupinah smo pomnožili s številom zaposlenih v Slovenskih železnicah v posamezni skupini za vsako koledarsko leto posebej in rezultate pomnožili s 100 ter tako z indirektno metodo starostne standardizacije izračunali pričakovano število primerov BS zaposlenih v Slovenskih železnicah. Podobno smo iz IO izračunali pričakovano število izgubljenih koledarskih dni.

Sešteli smo dejansko število primerov BS zaposlenih v Slovenskih železnicah in dejansko število izgubljenih koledarskih dni zaradi BS zaposlenih v Slovenskih železnicah zaradi vseh vzrokov skupaj in po poglavjih MKB-10 po posameznih letih.

Iz razmerja med opazovanimi in pričakovanimi primeri BS zaposlenih v Slovenskih železnicah smo dobili starostno standardizirano razmerje števila primerov BS zaradi vseh vzrokov skupaj in po poglavjih MKB-10. Iz razmerja med opazovanim in pričakovanim številom izgubljenih koledarskih dni zaradi BS zaposlenih v Slovenskih železnicah smo dobili starostno standardizirano razmerje števila izgubljenih koledarskih dni zaradi BS zaradi vseh vzrokov skupaj in po poglavjih MKB-10. Starostno standardizirana razmerja smo izračunali za obdobje 2011–2016.

Za standardizirana razmerja smo izračunali petindevetdesetodstotne intervale zaupanja z upoštevanjem Poissonove porazdelitve (103).

3.6 Invalidnost

Na podlagi EMŠO oseb kohorte zaposlenih v Slovenskih železnicah smo za podatke o invalidnosti zaprosili ZPIZ, ki nam je posredoval podatke iz prvih pozitivnih izvedenskih mnenj, in sicer o kategoriji invalidnosti, datumu invalidnosti in datumu izvedenskega mnenja, zakonu ocene, šifri preostale delovne zmožnosti, šifri vzroka invalidnosti in glavni diagnozi (šifra po MKB-10). V podatkovno bazo invalidov kohorte zaposlenih v Slovenskih železnicah smo zajeli invalide I., II. in III. kategorije ter II. kategorije s poklicno rehabilitacijo in III. kategorije s poklicno rehabilitacijo. Pred analizo smo iz kohorte izločili vse zaposlene v Slovenskih železnicah, ki so postali invalidi pred zaposlitvijo v Slovenskih železnicah ali pred letom 1997.

Prav tako smo podatke o invalidnosti slovenske delovne populacije na podlagi prvega pozitivnega izvedenskega mnenja pridobili od ZPIZ. Podatke smo za izračun pričakovanih invalidnosti uredili v skupine po spolu in starostnih skupinah (starostne skupine po deset let od 10. do 59. leta in združeni stari ≥ 60 let) za obdobje 1997–2016 vsako leto posebej.

Splošno in specifične stopnje invalidnosti slovenske delovne populacije smo izračunali na podlagi števila zaposlenih po starostnih skupinah in spolu. Za podatke o številu zaposlenih smo zaprosili NIJZ.

Invalidnost kohorte zaposlenih v Slovenskih železnicah smo v obdobju 1997–2016 analizirali po spolu in kategoriji¹ invalidnosti (I, II in III). Določili smo dejansko² število invalidnosti za vse vzroke skupaj in po poglavjih MKB-10.

3.6.1 Izračun standardiziranega razmerja invalidnosti

Za vsakega zaposlenega v Slovenskih železnicah, vključenega v raziskavo, smo za vsako leto spremljanja izračunali število oseb-let, upoštevajoč obdobje, ko je ta oseba delala v poklicni skupini zaposlenih v Slovenskih železnicah. V kohorti poklicne skupine smo oseb-leta računali do dneva natančno od prve zaposlitve oziroma od začetka obdobja spremljanja (1. 1. 1997) za tiste osebe, ki so začele delati pred začetkom spremljanja invalidnosti, do dneva smrti, dneva nastanka invalidnosti (ne glede na kategorijo), če je ta nastopila pred koncem zaposlitve v poklicni skupini, ali dneva konca zadnje zaposlitve v poklicni skupini. Število oseb-let za vsako koledarsko leto spremljanja posebej smo sešteli ločeno po spolu in starostnih skupinah (starostne skupine po deset let od 10. do 59. leta in združeni stari ≥ 60 let).

Za vsakega zaposlenega v Slovenskih železnicah smo izračunali trajanje zaposlitve ob koncu vsakega leta preučevanega obdobja (na 31. 12., obdobje 1997–2016). Trajanje zaposlitve smo razdelili v tri skupine trajanja zaposlitve (< 10 let, 10–19 let, ≥ 20 let). Oseb-leta po spolu in starostnih skupinah smo izračunali za vse zaposlene v Slovenskih železnicah skupaj in posebej za tri skupine trajanja zaposlitve. Naknadno smo izračunali oseb-leta po spolu in starostnih skupinah še za skupino zaposlenih v Slovenskih železnicah s trajanjem zaposlitve vsaj eno leto.

Pričakovano število delovnih invalidov v kohorti zaposlenih v Slovenskih železnicah smo izračunali tako, da smo oseb-leta v vsaki starostni skupini za vsako koledarsko leto posebej množili s splošno (za vse vzroke skupaj) ali s specifičnimi stopnjami invalidnosti (za posamezne vzroke) delovne slovenske populacije.

Iz pričakovanega in opazovanega števila delovnih invalidov v kohorti zaposlenih v Slovenskih železnicah za skupno in specifično invalidnost smo izračunali standardizirano razmerje invalidnosti za vse vzroke skupaj in za posamezne vzroke invalidnosti za vse zaposlene v Slovenskih železnicah in ločeno za skupine po trajanju zaposlitve ter skupino zaposlenih v Slovenskih železnicah s trajanjem zaposlitve vsaj eno leto.

Za standardizirano razmerje invalidnosti smo izračunali petindevetdesetodstotne intervale zaupanja z upoštevanjem Poissonove porazdelitve (102–104).

¹ Invalide II. kategorije s poklicno rehabilitacijo smo prišteli k II. kategoriji, invalide III. kategorije s poklicno rehabilitacijo pa k III. kategoriji.

² Datumi nastanka invalidnosti so lahko poznejši kot datumi konca zaposlitve v obravnavani poklicni skupini. Ker smo preučevali vpliv zaposlitve v Slovenskih železnicah, smo se odločili, da pri osebah, pri katerih je nastanek invalidnosti (datum nastanka invalidnosti) več kot dve leti za datumom konca zaposlitve v Slovenskih železnicah, invalidnosti ne upoštevamo.

4 Rezultati

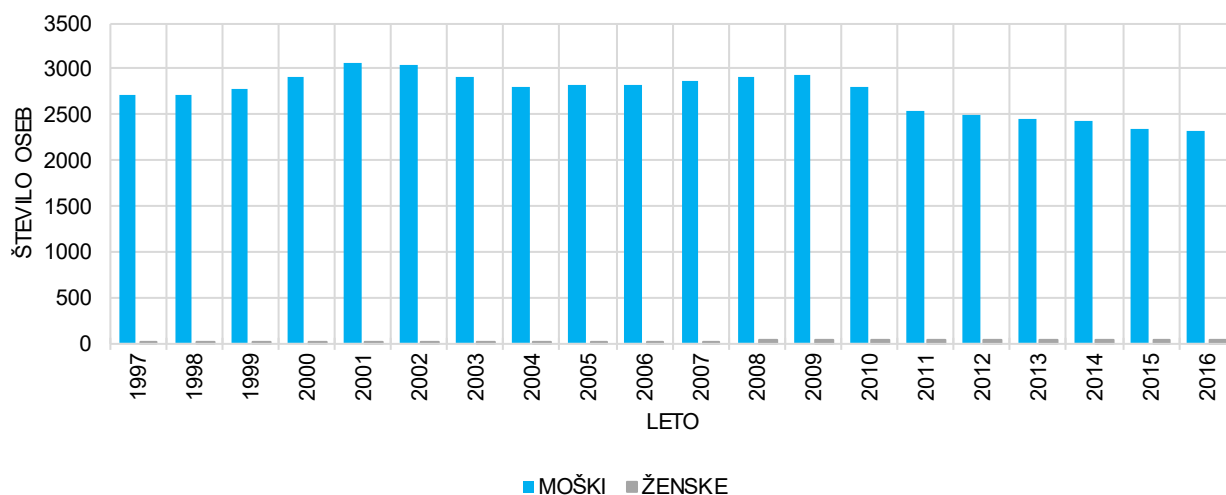
4.1 Opis kohorte

V opazovanem obdobju je bilo v bazah podatkov KAD in ZPIZ vpisanih 4316 oseb, ki so imele vsaj eno obdobje zaposlitve kot železniški delavci. Po pregledu napak in izključitvi oseb, ki niso izpolnjevale vključitvenih kriterijev, smo v raziskavo vključili 4226 (97,9 %) oseb. Med železniškimi delavci je bilo skupaj 62 žensk, od tega jih je bilo v posameznem letu aktivnih največ 43, kar je premalo za zanesljivo analizo podatkov.

Število zaposlenih, povprečna starost, mediana starosti, najnižja in najvišja starost železniških delavcev moškega spola v obdobju 1997–2016 so prikazani v prilogi 1 pod naslovom Število oseb in starost zaposlenih v Slovenskih železnicah moškega spola v obdobju 1997–2016.

Število železniških delavcev moškega spola z vsaj 1 dnevom dela se je po letih spreminjalo, in sicer je njihovo število naraščalo v letih 1997–2001. Leta 1997 jih je tako bilo 2722, število je nato iz leta v leto naraščalo vse do leta 2001, ko je bilo doseženo največje število zaposlenih železniških delavcev moškega spola v celotnem obdobju opazovanja, in sicer 3067. Od vključno leta 2002 pa do vključno leta 2008 je število nihalo, medtem ko je za zadnjih 8 let opazovanega obdobja (od vključno leta 2009 pa do vključno leta 2016) opazen trend zmanjševanja. Leta 2016 je število zaposlenih železniških delavcev moškega spola tako znašalo 2327, kar je tudi najmanj v celotnem obdobju opazovanja (graf 1).

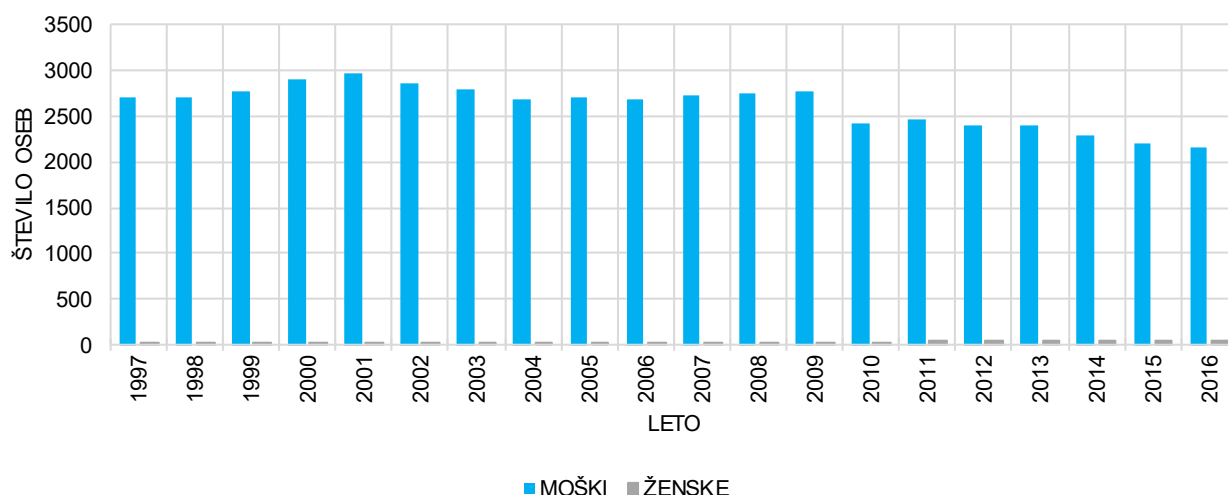
Število železniških delavcev ženskega spola z vsaj 1 dnevom dela se je po letih prav tako spreminjalo. Najmanjše število je znašalo 18 zaposlenih v letu 1997, največje število pa je bilo 46, in sicer leta 2011 in leta 2015 (graf 1).



Graf 1: Število železniških delavcev z vsaj 1 dnevom dela v posameznem letu med 1997–2016

Število železniških delavcev moškega in ženskega spola, aktivnih na dan 31. 12. posameznega leta, se je po letih spreminjalo (graf 2).

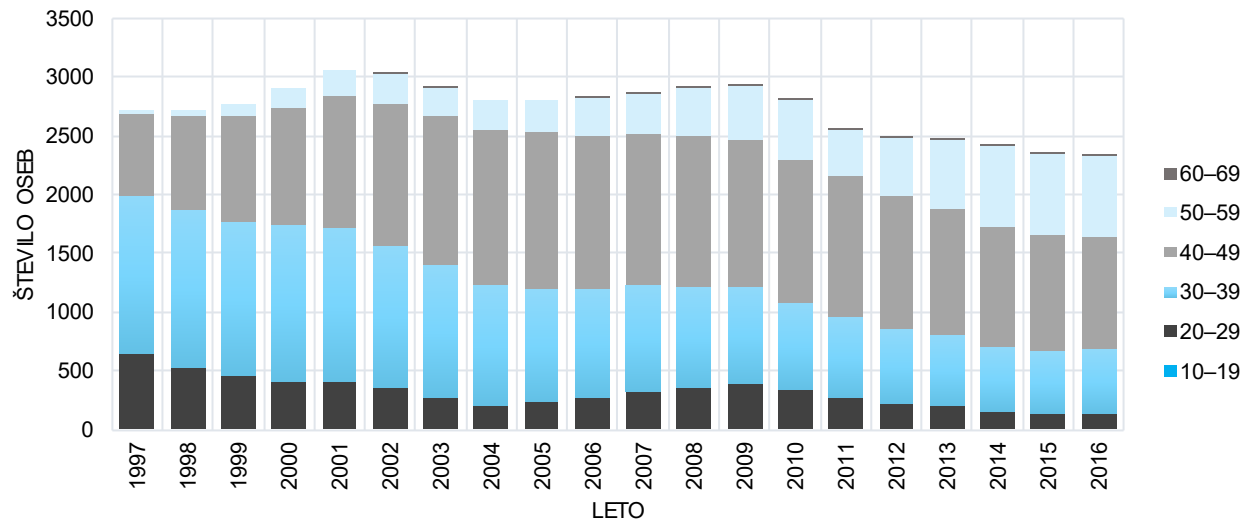
Primerjava graf 1 in 2 je pokazala, da je bila največja razlika v številu zaposlenih železniških delavcev moškega spola leta 2010, ko je znašala 374 delavcev (13,3 % kohorte za to leto), medtem ko je bila najmanjša razlika leta 2000, ko je znašala le 5 delavcev (0,2 % kohorte za to leto). Za železniške delavce ženskega spola je bila največja razlika v absolutni vrednosti leta 2008 (6 delavk oziroma 15,4 % kohorte za to leto), medtem ko se je največja relativna razlika pojavila leto prej (16,0 % kohorte za leto 2007). V letih 1997–2000 ni bilo razlike med zaposlenimi železniškimi delavci ženskega spola z vsaj 1 dnevom dela in aktivnimi na dan 31. 12. posameznega leta (grafa 1 in 2).



Graf 2: Število železniških delavcev v obdobju 1997–2016, aktivnih na dan 31. 12. posameznega leta

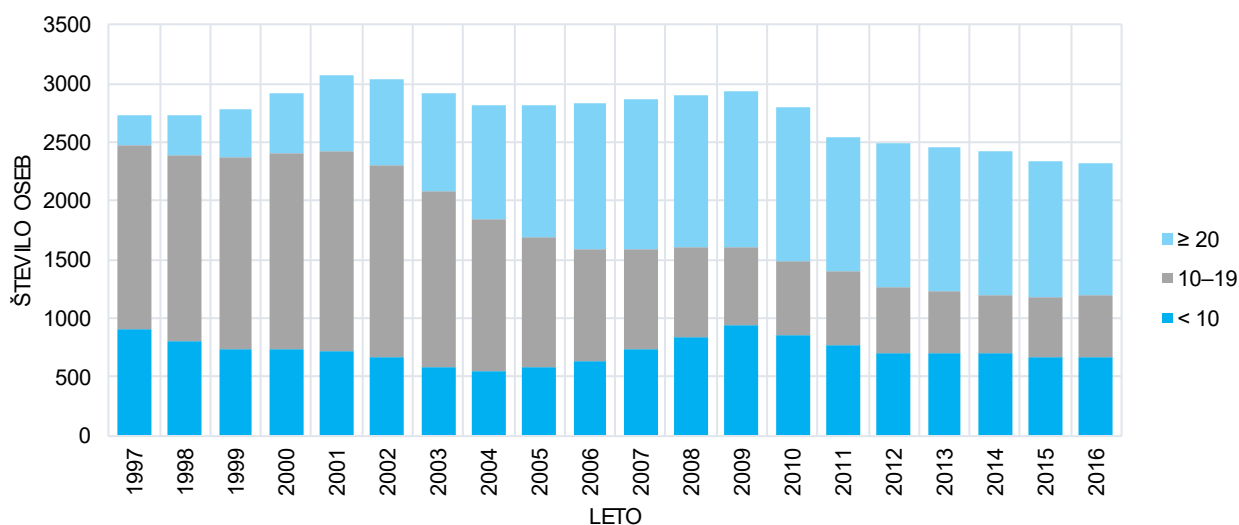
Pri zaposlenih železniških delavcih moškega spola se je v opazovanem obdobju povprečna starost zvišala s 35,71 leta (leta 1997) na 44,32 leta (leta 2016), z najvišjo povprečno starostjo leta 2016, in sicer 44,32 leta. Mediana starosti je naraščala skozi vsa leta (z eno izjemo), in sicer od 35,59 leta v letu 1997 do 45,77 leta v letu 2016. Edina izjema v tem trendu naraščanja je bilo leto 2011, ko je bila mediana starosti nekoliko nižja kot leto poprej. Najnižja starost je v opazovanem obdobju nihala med 18,86 leta (v letu 2007) in 23,85 leta (v letu 2012). Najvišja starost je naraščala od leta 1997 (55,41 leta) do leta 2003 (61,41 leta), nato je nihala od 58,96 leta do 63,71 leta.

V obdobju 1997–2016 je opazen trend zmanjševanja števila zaposlenih železniških delavcev moškega spola iz starostne skupine 30–39 let, medtem ko narašča število delavcev iz starostne skupine 50–59 let (graf 3).



Graf 3: Število železniških delavcev moškega spola po starostnih skupinah v obdobju 1997–2016

V obdobju 1997–2016 je naraščalo število železniških delavcev moškega spola z vsaj 20 leti dela v svojem poklicu, medtem ko je število zaposlenih z 10–19 leti dela v svojem poklicu upadalo (graf 4).



Graf 4: Število železniških delavcev moškega spola po trajanju zaposlitve v obdobju 1997–2016

Ob koncu obdobja spremljanja je bila v kohorti zaposlena dobra polovica moških, umrlo je 3,5 % železniških delavcev moškega spola (tabela 8).

Tabela 8: Število in delež delavcev moškega spola, vključenih v kohorto zaposlenih v Slovenskih železnicah, po vitalnem statusu v letu 2016

ŽELEZNIŠKI DELAVCI MOŠKEGA SPOLA PO VITALNEM STATUSU		
VITALNI STATUS	ŠTEVILO	DELEŽ
zaposleni	2168	52,1%
nezaposleni	1850	44,4%
umrli	146	3,5%
SKUPAJ	4164	100 %

4.2 Umrljivost

Večina smrti železniških delavcev moškega spola po poglavjih MKB-10 in skupno je bila v starostni skupini 40–64 let. Glede na poglavja MKB-10 in gledano za vse starostne skupine moških skupaj je bila skoraj polovica smrti (45,9 %) posledica neoplazem. Drugi najpogostejši vzrok smrti so bile bolezni obtočil (32 smrti od skupno 146 smrti), tretji najpogostejši vzrok pa so predstavljale poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov (28 smrti od skupno 146 smrti). Bolezni prebavil (10 smrti od skupno 146 smrti) so bile na četrtem mestu (tabela 9).

Tabela 9: Število umrlih med železniškimi delavci moškega spola po vzroku (poglavje MKB-10) in starostnih skupinah v obdobju 1997–2016

Poglavje MKB-10 ⁴ za osnovni vzrok smrti	Število ³ oseb po starostnih skupinah ob smrti			
	15–39 let	40–64 let	≥ 65 let	SKUPAJ
(C00–D48) Neoplazme		61	6	67
(F00–F99) Duševne in vedenjske motnje	1	3		4
(G00–G99) Bolezni živčevja		2		2
(I00–I99) Bolezni obtočil	2	27	3	32
(K00–K93) Bolezni prebavil		9	1	10
(R00–R99) Simptomi, znaki ter nenormalni klinični in laboratorijski izvidi, nevrščeni drugje		1	2	3
(S00–T98) Poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov	8	20		28
SKUPAJ	11	123	12	146

4.2.1 Standardizirano razmerje umrljivosti

Izračunani SMR skupno in za specifične vzroke umrljivosti železniških delavcev moškega spola z upoštevanjem samo železniških delavcev moškega spola, ki so zaposleni vsaj eno leto, z latentno dobo 5 let in 10 let v obdobju 1997–2016 so prikazani v prilogi 2 z naslovom Izračuni standardiziranih razmerij umrljivosti.

Železniški delavci moškega spola so imeli v primerjavi s splošno populacijo statistično značilno nižjo skupno umrljivost in specifično umrljivost zaradi neoplazem, duševnih in vedenjskih motenj, bolezni obtočil, bolezni prebavil, stanj, ki spadajo pod poglavje simptomi, znaki ter nenormalni klinični in laboratorijski izvidi, nevrščeni drugje, ter zaradi poškodb, zastrupitev in nekaterih drugih posledic zunanjih vzrokov. Za bolezni živčevja ni bilo statistično značilnih razlik v primerjavi s splošno populacijo (tabela 10).

³ Prazne celice označujejo 0 oseb oziroma primerov. Velja za vse tabele v rezultatih.

⁴ V tabeli so zajeta le poglavja/sklopi MKB-10, kjer je bil pri delavcih kohorte opažen vsaj 1 primer. Velja za vse tabele v rezultatih in prilogah.

Tabela 10: Splošno in specifično standardizirano razmerje umrljivosti (SMR) po poglavjih MKB-10 za železniške delavce moškega spola v obdobju 1997–2016

Poglavje MKB-10	Pričakovane smrti	Opazovane smrti	SMR ⁵	Spodnja meja 95% IZ	Zgornja meja 95% IZ
SPLOŠNA (SKUPNA UMRLJIVOST)	285,01	146	0,51	0,43	0,60
(C00–D48) Neoplazme	91,31	67	0,73	0,57	0,93
(F00–F99) Duševne in vedenjske motnje	12,63	4	0,32	0,09	0,81
(G00–G99) Bolezni živčevja	5,02	2	0,40	0,04	1,44
(I00–I99) Bolezni obtočil	58,22	32	0,55	0,38	0,78
(K00–K93) Bolezni prebavil	30,94	10	0,32	0,15	0,59
(R00–R99) Simptomi, znaki ter nenormalni klinični in laboratorijski izvidi, nevrščeni drugje	11,83	3	0,25	0,05	0,74
(S00–T98) Poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov	60,90	28	0,46	0,31	0,66

4.3 Obolevnost zaradi raka

V obdobju 1997–2016 smo opazovali 205 primerov raka pri železniških delavcih moškega spola. Od 205 primerov raka pri železniških delavcih moškega spola sta se 202 primera raka pojavila po začetku dela v poklicni skupini. Od 202 primerov raka je bilo 189 primerov prvih rakov (4,5 % kohorte 1997–2016) in 13 primerov drugih rakov.

Povprečna starost železniških delavcev moškega spola ob prvem raku je bila 53,5 leta, pri čemer je bila najnižja starost 28,7 leta, najvišja pa 68,7 leta. Povprečna doba od začetka dela v poklicni skupini do prvega raka je bila 28,7 leta za moške, pri čemer je bila najkrajša doba 1,3 leta, najdaljša doba pa 44,9 leta. Večina opazovanih rakov (53,3 % od vseh opazovanih rakov) se je pri osebah pojavila po koncu dela v poklicni skupini, in sicer v povprečju 6,0 let po koncu dela v poklicni skupini (najdaljša doba pojava raka od konca dela v poklicni skupini je bila 14,1 leta).

Največ železniških delavcev moškega spola je obolelo zaradi raka prebavil (22,0 %), sledijo raki moških spolnih organov (18,8 %), kože (17,8 %) ter respiratornih in intratorakalnih organov (12,6 %) (tabela 11).

⁵ Z barvami v tabelah označujemo statistično značilnost standardiziranih razmerij, in sicer:

- z zeleno barvo so označene statistično značilno nižje vrednosti, kot bi jih pričakovali glede na splošno/delovno slovensko populacijo,
- z rdečo barvo so označene statistično značilno višje vrednosti, kot bi jih pričakovali glede na splošno/delovno slovensko populacijo in
- z rumeno barvo so označene vrednosti, ki se statistično značilno ne razlikujejo od pričakovanih glede na splošno/delovno slovensko populacijo.

Tabela 11: Število primerov prvega raka med železniškimi delavci moškega spola po sklopih MKB-10

Šifra sklopa	SKLOP MKB-10	ŠTEVILO
C00–C14	Ustnica, ustna votlina in farinks (žrelo)	10
C15–C26	Prebavila	42
C30–C39	Respiratorni (dihalni) in intratorakalni (prsni) organi	24
C40–C41	Kost in sklepni hrustanec	1
C43–C44	Koža	34
C45–C49	Mezoteljska in mehka tkiva	7
C60–C63	Moški spolni organi	36
C64–C68	Urinarni trakt (sečila)	13
C69–C72	Oko, možgani in drugi deli centralnega živčevja	7
C73–C75	Ščitnica in druge endokrine žleze (žleze z notranjim izločanjem)	1
C76–C80	Maligne neoplazme slabo opredeljenih, sekundarnih in neopredeljenih mest	4
C81–C96	Maligne neoplazme limfatičnega, krvotvornega in sorodnega tkiva, ugotovljeno ali domnevno primarne	10
SKUPAJ		189

4.3.1 Standardizirano razmerje incidence raka

V obdobju 1997–2016 v kohorti železniških delavcev moškega spola nismo opazili višje incidence raka. Ta je bila v primerjavi s splošno moško populacijo statistično značilno nižja (SIR = 0,77; 95% IZ = 0,66–0,89). Trajanje zaposlitve 10–19 let ali 20 let in več v poklicni skupini ni vplivalo na razmerje incidence raka, prav tako tudi ne izločitev oseb z manj kot 1 letom zaposlitve ali neupoštevanje prvih 5 let ali 10 let (latentna doba) po začetku dela v poklicni skupini. Pri trajanju zaposlitve manj kot 10 let v poklicni skupini incidenca raka ni bila statistično značilno različna od splošne moške populacije (tabela 12).

Tabela 12: Standardizirano razmerje incidence raka (SIR) za železniške delavce moškega spola, upoštevajoč prve rake ne glede na diagnozo

Obdobje 1997-2016	SKUPAJ	Trajanje zaposlitve (leta)			Samo z zaposl. vsaj 1 leto	Latenca	
		< 10	10–19	≥ 20		5 let	10 let
Pričakovani raki	246,04	24,43	55,45	166,16	245,25	240,04	231,59
Opazovani raki	189	19	38	132	189	186	182
SIR	0,77	0,78	0,69	0,79	0,77	0,77	0,79
Spodnja meja 95% IZ	0,66	0,47	0,48	0,66	0,66	0,67	0,68
Zgornja meja 95% IZ	0,89	1,21	0,94	0,94	0,89	0,89	0,91

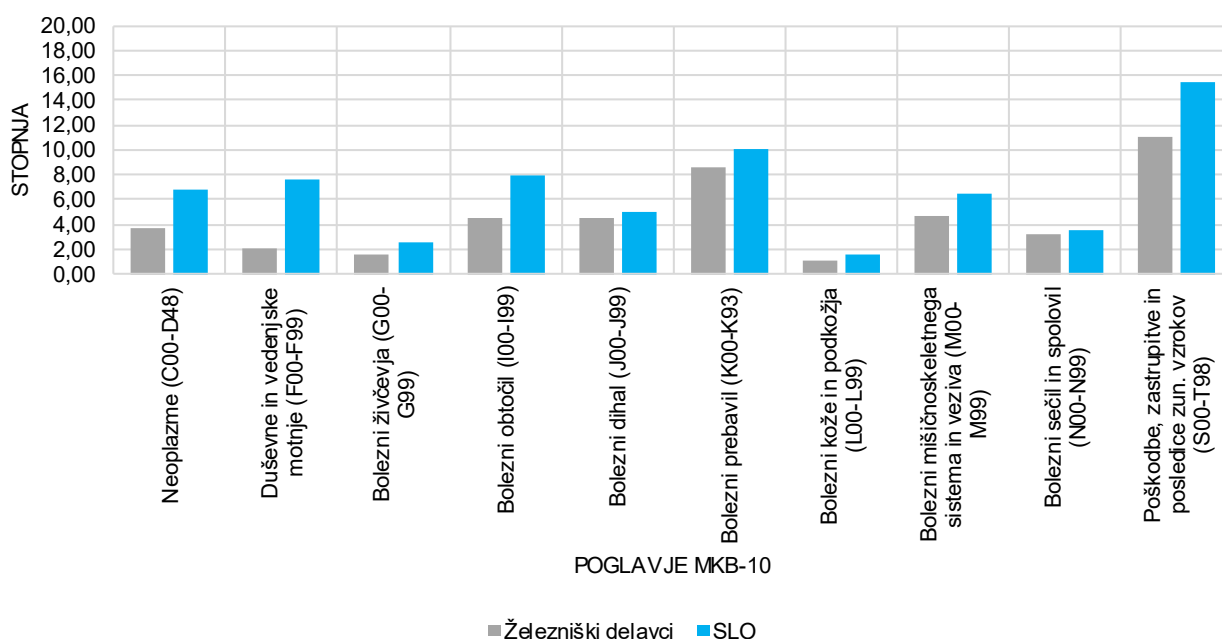
4.4 Hospitalizacije

4.4.1 Stopnje hospitalizacij po poglavjih MKB-10

V obdobju 2011–2016 je bila skupna stopnja hospitalizacij zaradi bolezni, poškodb in zastrupitev železniških delavcev moškega spola (53,07/1000) za približno 37 % nižja od stopnje slovenskih moških med 25. in 54. letom (79,06/1000). Pri tem je bilo povprečno trajanje pri železniških delavcih moškega spola za približno 47 % nižje in je znašalo 4,75 dneva, pri moških iz splošne populacije pa 8,90 dneva.

V obdobju 2011–2016 so bile stopnje hospitalizacij železniških delavcev moškega spola po vseh poglavjih MKB-10 nižje od stopenj moških prebivalcev Slovenije v starosti od 25 do 54 let (graf 5), razen za poglavje bolezni ušesa in mastoida (0,79/1000 proti 0,57/1000) (ni prikazano v grafu 5). V obdobju 2011–2016 smo zabeležili 11 primerov bolezni ušesa in mastoida pri železniških delavcih moškega spola.

Stopnje hospitalizacij zaradi bolezni, poškodb in zastrupitev po poglavjih MKB-10 za populacijo železniških delavcev moškega spola in splošno slovensko populacijo moškega spola med 25. in 54. letom starosti v obdobju 2011–2016 so prikazane v prilogi 4.



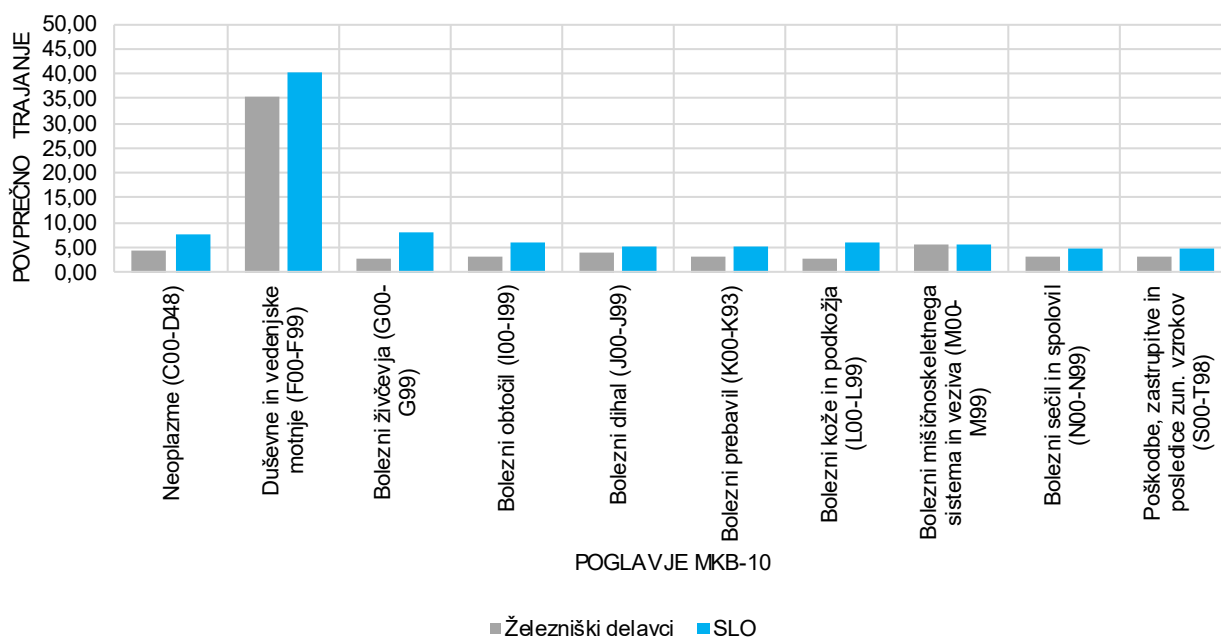
Graf 5: Stopnja hospitalizacij pri železniških delavcih in splošni slovenski populaciji moškega spola v obdobju 2011–2016 za 10 pri kohorti najpogostejših poglavij MKB-10

4.4.2 Povprečno trajanje hospitalizacij po poglavjih MKB-10

V obdobju 2011–2016 je bilo povprečno trajanje hospitalizacij najdaljše pri duševnih in vedenjskih motnjah tako pri železniških delavcih moškega spola (35,21 dneva) kot pri slovenskih moških med 25. in 54. letom (40,41 dneva).

V obdobju 2011–2016 so bila povprečna trajanja hospitalizacij železniških delavcev moškega spola po vseh poglavjih MKB-10 nižja od povprečnih trajanj hospitalizacij moških prebivalcev Slovenije v starosti od 25 do 54 let, razen za poglavja: bolezni krvi in krvotvornih organov ter nekatere bolezni, pri katerih je udeležen imunski odziv (ni prikazano v grafu 6), bolezni očesa in adneksov (ni prikazano v grafu 6) ter bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva (5,62 dneva proti 5,41 dneva) (graf 6).

Povprečno trajanje hospitalizacij zaradi bolezni, poškodb in zastrupitev po poglavjih MKB-10 za populacijo železniških delavcev moškega spola in splošno slovensko populacijo moškega spola med 25. in 54. letom starosti v obdobju 2011–2016 je prikazano v prilogi 4.



Graf 6: Povprečno trajanje hospitalizacij pri železniških delavcih in splošni slovenski populaciji moškega spola v obdobju 2011–2016 za 10 pri kohorti najpogostejših poglavij MKB-10

4.4.3 Standardizirano razmerje hospitalizacij po poglavjih MKB-10

V obdobju 2011–2016 so imeli zaposleni železniški delavci moškega spola v primerjavi z moškimi iz splošne populacije statistično značilno manj hospitalizacij zaradi vseh vzrokov, infekcijskih in parazitskih bolezni, neoplazem, endokrinih, prehranskih in presnovnih bolezni, duševnih in vedenjskih motenj, bolezni živčevja, bolezni očesa in adneksov, bolezni obtočil, bolezni prebavil, bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva ter zaradi poškodb, zastрупitev in posledic zunanjih vzrokov. Za ostale skupine bolezni ni bilo statistično značilnih razlik med železniškimi delavci moškega spola in splošno populacijo (tabela 13).

Tabela 13: Splošno in specifično standardizirano razmerje hospitalizacij (SHR) za železniške delavce moškega spola v obdobju 2011–2016 po poglavjih MKB-10

Poglavje MKB-10	Opazovane hospitalizacije	Pričakovane hospitalizacije	SHR	Spodnja meja 95% IZ	Zgornja meja 95% IZ
SKUPAJ	737	1204,9	0,61	0,57	0,66
(A00–B99) Infekcijske in parazitske bolezni	8	23,0	0,35	0,15	0,69
(C00–D48) Neoplazme	51	116,7	0,44	0,33	0,57
(D50–D89) Bolezni krvi in krvotvornih organov ter nekatere bolezni, pri katerih je udeležen imunski odziv	3	7,4	0,41	0,08	1,19
(E00–E90) Endokrine, prehranske (nutricijske) in presnovne (metabolične) bolezni	6	19,5	0,31	0,11	0,67
(F00–F99) Duševne in vedenjske motnje	29	107,4	0,27	0,18	0,39
(G00–G99) Bolezni živčevja	21	40,3	0,52	0,32	0,80
(H00–H59) Bolezni očesa in adneksov	8	16,8	0,48	0,21	0,94
(H60–H95) Bolezni ušesa in mastoida	11	8,6	1,28	0,64	2,29
(I00–I99) Bolezni obtočil	63	137,6	0,46	0,35	0,59
(J00–J99) Bolezni dihal	63	73,2	0,86	0,66	1,10
(K00–K93) Bolezni prebavil	119	154,1	0,77	0,64	0,92
(L00–L99) Bolezni kože in podkožja	16	20,5	0,78	0,44	1,26
(M00–M99) Bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva	65	104,0	0,63	0,48	0,80
(N00–N99) Bolezni sečil in spolovil	44	55,7	0,79	0,57	1,06
(S00–T98) Poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov	154	219,4	0,70	0,60	0,82
(Z00–Z99) Dejavniki, ki vplivajo na zdravstveno stanje in na stik z zdravstveno službo	51	58,9	0,87	0,64	1,14

4.5 Bolniški stalež

V obdobju 2011–2016 so imeli železniški delavci moškega spola višji indeks frekvenca (IF = 67,10 primera) od moških iz delovne populacije (65,20 primera) ter nižji odstotek bolniškega staleža (% BS = 2,72 %), resnost bolniškega staleža (R = 14,81 dneva) in indeks onesposobljanja (IO = 9,94 dneva) od moških iz delovne populacije (% BS = 3,37 %; R = 18,88 dneva IO = 12,28 dneva).

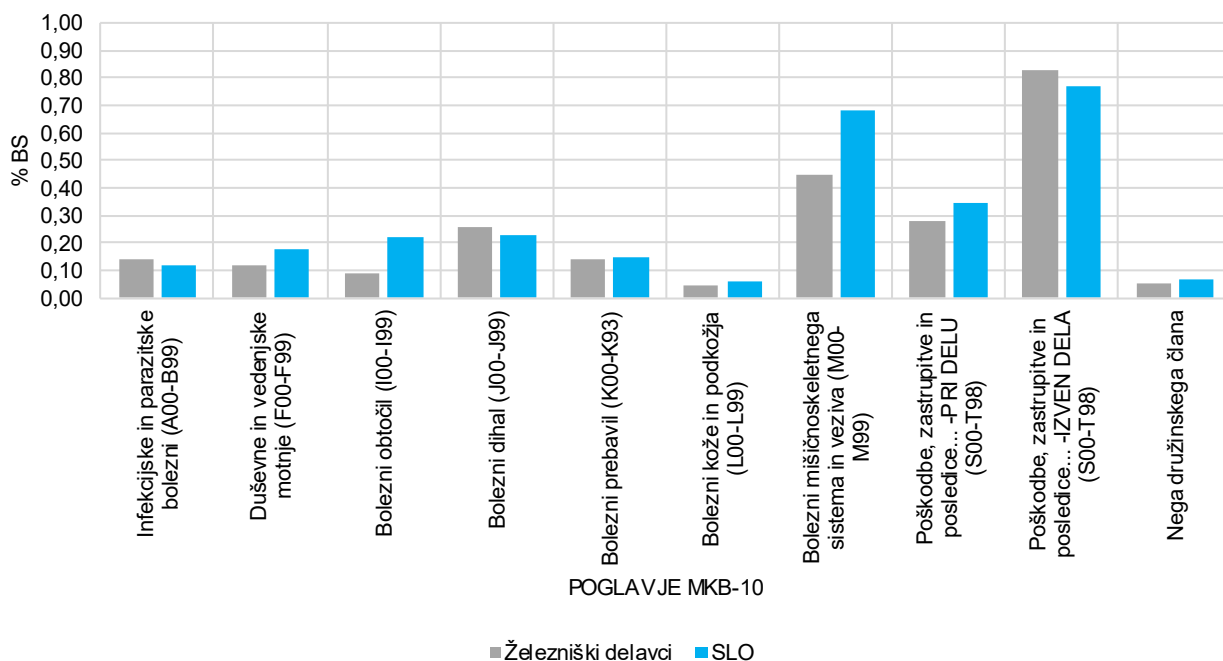
4.5.1 Kazalniki bolniškega staleža po poglavjih MKB-10

4.5.1.1 Odstotek bolniškega staleža železniških delavcev

V obdobju 2011–2016 so imeli železniški delavci moškega spola najvišji % BS zaradi poškodb, zastrupitev in posledic zunanjih vzrokov pri delu in izven dela ter bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva (graf 7).

Železniški delavci moškega spola so imeli višji % BS zaradi infekcijskih in parazitskih bolezni (0,14 % proti 0,12 %), bolezni dihal (0,26 % proti 0,23 %), bolezni ušesa in mastoida (0,04 % proti 0,02 %; ni prikazano v grafu 7) ter poškodb, zastrupitev in posledic zunanjih vzrokov izven dela (0,83 % proti 0,77 %) kot slovenski moški iz delovne populacije (graf 7).

% BS železniških delavcev in delovne populacije moškega spola po poglavjih MKB-10 v obdobju 2011–2016 so prikazani v prilogi 5.



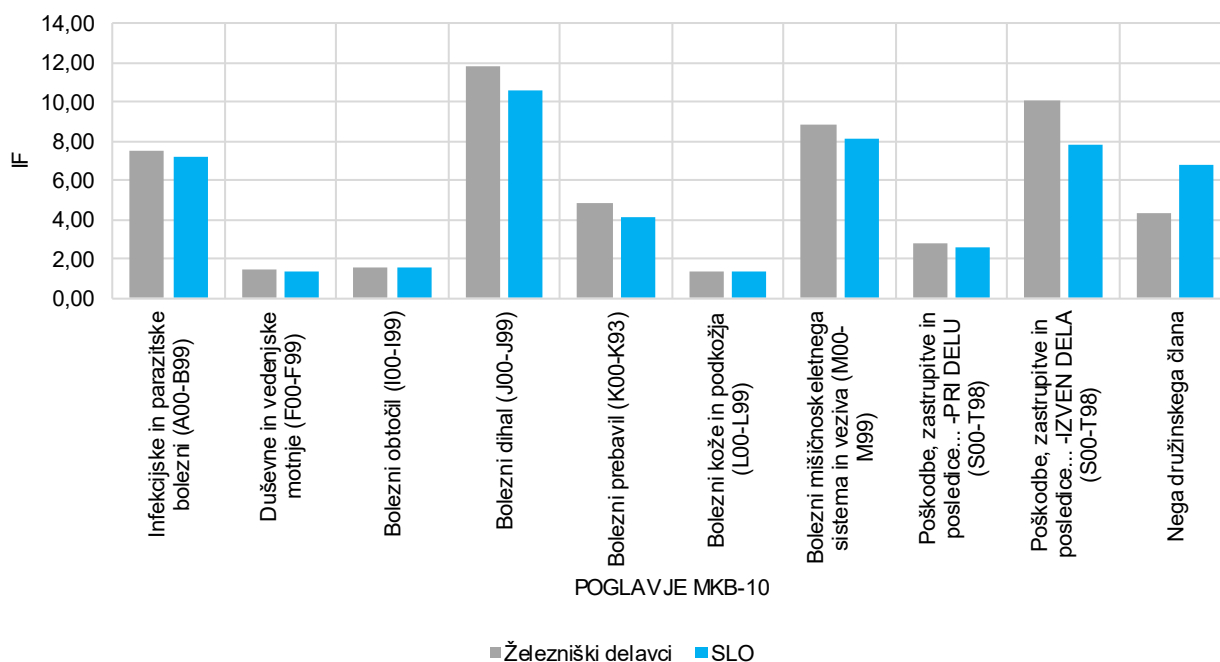
Graf 7: Odstotek bolniškega staleža pri železniških delavcih in delovni slovenski populaciji moškega spola v obdobju 2011–2016 za 10 pri kohorti najpogostejših poglavij MKB-10

4.5.1.2 Indeks frekvence bolniškega staleža železniških delavcev

V obdobju 2011–2016 so imeli železniški delavci moškega spola najvišje IF zaradi bolezni dihal, poškodb, zastrupitev in posledic zunanjih vzrokov izven dela, bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva ter infekcijskih in parazitskih bolezni (graf 8).

IF za naslednja stanja po poglavjih MKB-10 železniških delavcev moškega spola so bili višji kot pri delovni populaciji moškega spola: infekcijske in parazitske bolezni, neoplazme (ni prikazano v grafu 8), duševne in vedenjske motnje, bolezni ušesa in mastoida (ni prikazano v grafu 8), bolezni dihal, bolezni prebavil, bolezni kože in podkožja, bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva ter poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov pri delu in izven dela. IF zaradi nege družinskega člana je bil pri železniških delavcih moškega spola nižji kot pri delovni populaciji moškega spola (graf 8). Največje razlike v IF BS med železniškimi delavci in delovno populacijo smo opazovali pri boleznih dihal (11,86 primera proti 10,60 primera) in poškodbah, zastrupitvah in nekaterih drugih posledicah zunanjih vzrokov izven dela (10,10 primera proti 7,82 primera).

IF železniških delavcev in delovne populacije moškega spola po poglavjih MKB-10 v obdobju 2011–2016 so prikazani v prilogi 5.



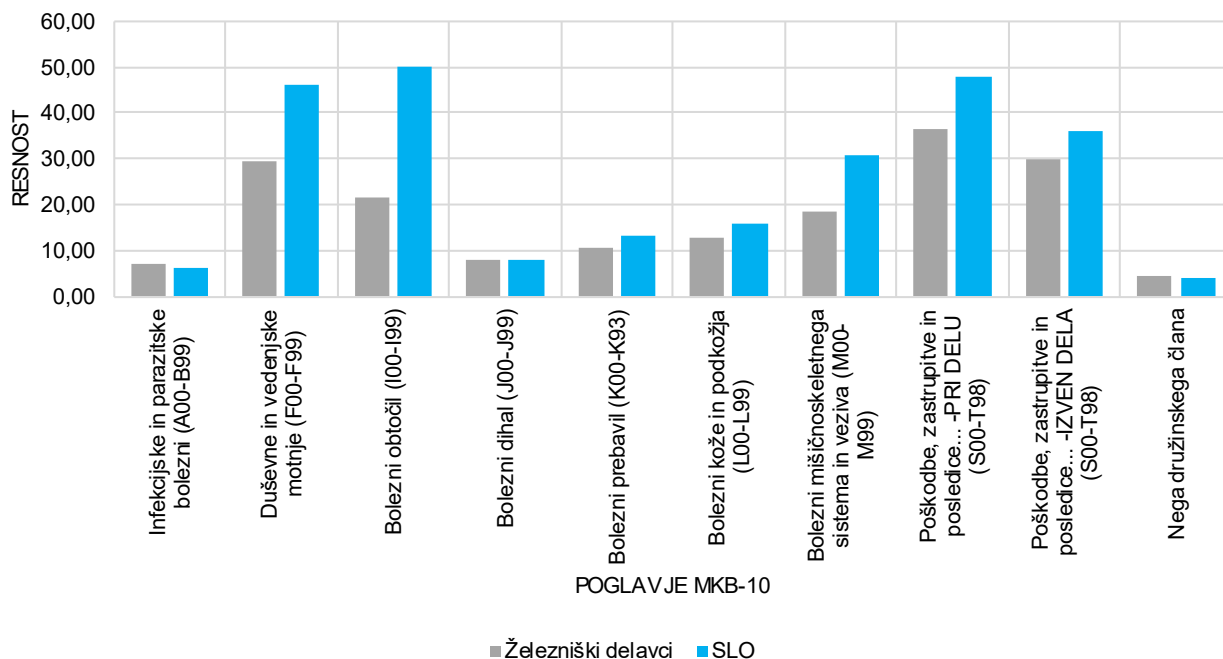
Graf 8: Indeks frekvence pri železniških delavcih in delovni slovenski populaciji moškega spola v obdobju 2011–2016 za 10 pri kohorti najpogostejših poglavij MKB-10

4.5.1.3 Resnost bolniškega staleža železniških delavcev

V obdobju 2011–2016 je bila najvišja resnost BS pri železniških delavcih moškega spola zaradi naslednjih skupin bolezni po poglavjih MKB-10 (po vrsti, od prvega najresnejšega vzroka do četrtega najresnejšega vzroka): poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov – pri delu, bolezni krvi in krvotvornih organov ter imunski odziv (ni prikazano v grafu 9), poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov – izven dela, duševne in vedenjske motnje (graf 9).

Resnost BS železniških delavcev moškega spola je bila pri večini poglavij MKB-10 nižja kot pri delovni populaciji moškega spola razen za infekcijske in parazitske bolezni, bolezni ušesa in mastoida (ni prikazano v grafu 9) ter zaradi nege družinskega člana (graf 9).

Resnost BS železniških delavcev moškega spola je bila za bolezni dihal le malenkost nižja od resnosti pri delovni populaciji moškega spola (7,96 dneva proti 7,97 dneva) (graf 9).



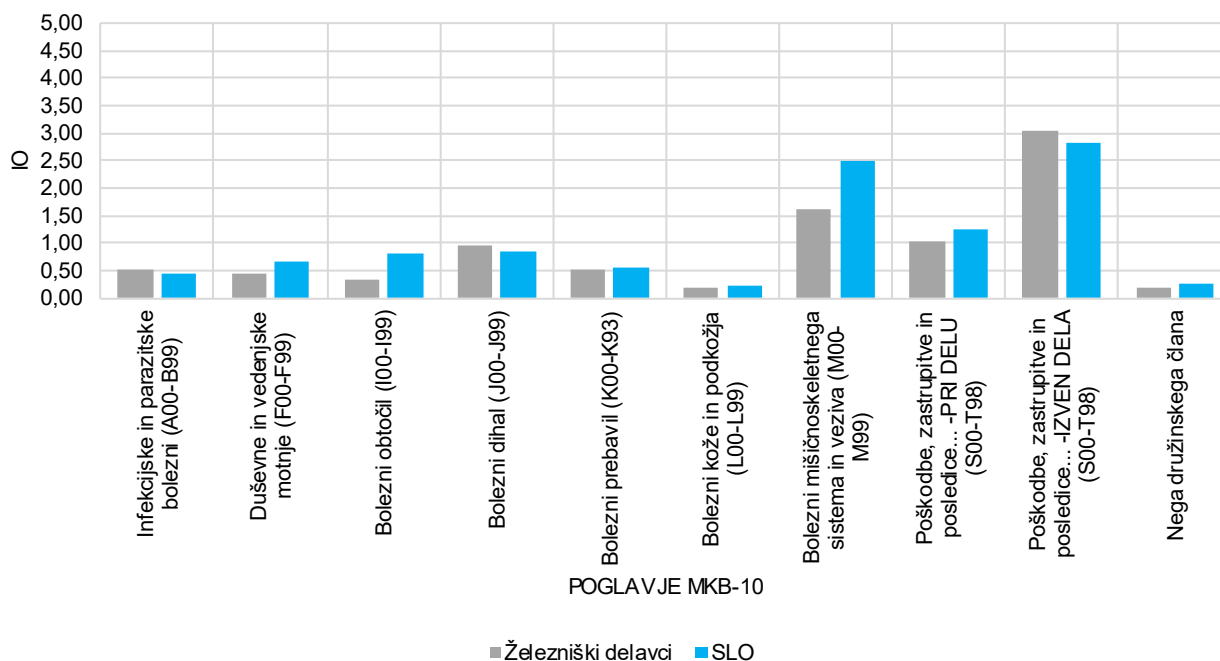
Graf 9: Resnost bolniškega staleža pri železniških delavcih in delovni slovenski populaciji moškega spola v obdobju 2011–2016 za 10 pri kohorti najpogostejših poglavij MKB-10

4.5.1.4 Indeks onesposabljanja železniških delavcev

V obdobju 2011–2016 so imeli železniški delavci moškega spola najvišji IO zaradi poškodb, zastrupitev in posledic zunanjih vzrokov pri delu in izven dela ter bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva (graf 10).

Železniški delavci moškega spola so imeli višji IO zaradi infekcijskih in parazitskih bolezni (0,52 dneva proti 0,44 dneva), bolezni dihal (0,94 dneva proti 0,84 dneva), bolezni ušesa in mastoida (0,14 dneva proti 0,07 dneva; ni prikazano v grafu 10) ter poškodb, zastrupitev in posledic zunanjih vzrokov izven dela (3,02 dneva proti 2,80 dneva) kot slovenski moški iz delovne populacije (graf 10).

IO železniških delavcev in delovne populacije moškega spola po poglavjih MKB-10 v obdobju 2011–2016 so prikazani v prilogi 5.



Graf 10: Indeks onesposabljanja pri železniških delavcih in delovni slovenski populaciji moškega spola v obdobju 2011–2016 za 10 pri kohorti najpogostejših poglavij MKB-10

4.5.2 Standardizirano razmerje števila primerov bolniškega staleža po poglavjih MKB-10

V obdobju 2011–2016 so imeli zaposleni železniški delavci moškega spola v primerjavi z moškimi iz delovne populacije nakazano več primerov BS zaradi vseh vzrokov skupaj in zaradi infekcijskih in parazitskih bolezni, nekoliko več primerov BS neoplazem, bolezni ušesa in mastoida, bolezni dihal, bolezni prebavil ter zaradi poškodb, zastrupitev in posledic zunanjih vzrokov – izven dela. Statistično značilno manj primerov BS so imeli železniški delavci moškega spola v primerjavi z moškimi iz delovne populacije zaradi bolezni živčevja, bolezni sečil in spolovil, simptomov, znakov ter nenormalnih kliničnih in laboratorijskih izvidov, neuvršenih drugje, dejavnikov, ki vplivajo na zdravstveno stanje in na stik z zdravstveno službo, ter zaradi nege družinskega člana. Po ostalih poglavjih MKB-10 ni bilo statistično značilnih razlik med železniškimi delavci in delovno populacijo (tabela 14).

Tabela 14: Splošno in specifično standardizirano razmerje števila primerov bolniškega staleža za železniške delavce moškega spola po poglavjih MKB-10 v obdobju 2011–2016

Poglavje MKB-10	Pričakovano število primerov	Opazovano število primerov	SR	Spodnja meja 95% IZ	Zgornja meja 95% IZ
SKUPAJ	8927,6	9319	1,04	1,02	1,07
(A00–B99) Infekcijske in parazitske bolezni	952,7	1046	1,10	1,03	1,17
(C00–D48) Neoplazme	127,3	154	1,21	1,03	1,42
(D50–D89) Bolezni krvi in krvotvornih organov ter nekatere bolezni, pri katerih je udeležen imunski odziv	8,3	7	0,85	0,34	1,74
(E00–E90) Endokrine, prehranske (nutricijske) in presnovne (metabolične) bolezni	57,4	53	0,92	0,69	1,21
(F00–F99) Duševne in vedenjske motnje	198,4	208	1,05	0,91	1,20
(G00–G99) Bolezni živčevja	72,3	46	0,64	0,47	0,85
(H00–H59) Bolezni očesa in adneksov	109,2	104	0,95	0,78	1,15
(H60–H95) Bolezni ušesa in mastoida	90,8	142	1,56	1,32	1,84
(I00–I99) Bolezni obtočil	233,8	219	0,94	0,82	1,07
(J00–J99) Bolezni dihal	1437,7	1647	1,15	1,09	1,20
(K00–K93) Bolezni prebavil	557,4	678	1,22	1,13	1,31
(L00–L99) Bolezni kože in podkožja	184,0	196	1,07	0,92	1,23
(M00–M99) Bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva	1168,3	1230	1,05	0,99	1,11
(N00–N99) Bolezni sečil in spolovil	130,0	103	0,79	0,65	0,96
(Q00–Q99) Prirojene malformacije, deformacije in kromosomske nenormalnosti	3,7	3	0,82	0,16	2,39
(R00–R99) Simptomi, znaki ter nenormalni klinični in laboratorijski izvidi, neuvrščeni drugje	350,4	286	0,82	0,72	0,92
(S00–T98) Poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov – PRI DELU	362,7	392	1,08	0,98	1,19
(S00–T98) Poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov – IZVEN DELA	1075,2	1403	1,30	1,24	1,37
(Z00–Z99) Dejavniki, ki vplivajo na zdravstveno stanje in na stik z zdravstveno službo	926,1	800	0,86	0,81	0,93
Nega družinskega člana	875,4	602	0,69	0,63	0,74

4.5.3 Standardizirano razmerje števila izgubljenih koledarskih dni zaradi bolniškega staleža po poglavjih MKB-10

Železniški delavci moškega spola so imeli v obdobju 2011–2016 statistično značilno več izgubljenih koledarskih dni zaradi bolniškega staleža zaradi infekcijskih in parazitskih bolezni, bolezni ušesa in mastoida, bolezni dihal ter zaradi poškodb, zastrupitev in posledic zunanjih vzrokov – izven dela. Po drugih poglavjih MKB-10 in zaradi vseh vzrokov skupaj so imeli železniški delavci statistično značilno manj izgubljenih koledarskih dni zaradi bolniškega staleža kot delovna populacija (tabela 15).

Tabela 15: Splošno in specifično standardizirano razmerje števila izgubljenih koledarskih dni zaradi bolniškega staleža za železniške delavce moškega spola po poglavjih MKB-10 v obdobju 2011–2016

Poglavje MKB-10	Pričakovano število izgubljenih koledarskih dni	Opazovano število izgubljenih koledarskih dni	SR	Spodnja meja 95% IZ	Zgornja meja 95% IZ
SKUPAJ	177222,6	138004	0,78	0,77	0,78
(A00–B99) Infekcijske in parazitske bolezni	6049,0	7179	1,19	1,16	1,21
(C00–D48) Neoplazme	9266,2	3565	0,38	0,37	0,40
(D50–D89) Bolezni krvi in krvotvornih organov ter nekatere bolezni, pri katerih je udeležen imunski odziv	405,8	253	0,62	0,55	0,71
(E00–E90) Endokrine, prehranske (nutricijske) in presnovne (metabolične) bolezni	1278,2	702	0,55	0,51	0,59
(F00–F99) Duševne in vedenjske motnje	9462,1	6108	0,65	0,63	0,66
(G00–G99) Bolezni živčevja	3408,1	1153	0,34	0,32	0,36
(H00–H59) Bolezni očesa in adneksov	1895,0	1023	0,54	0,51	0,57
(H60–H95) Bolezni ušesa in mastoida	940,3	1984	2,11	2,02	2,20
(I00–I99) Bolezni obtočil	12151,9	4687	0,39	0,37	0,40
(J00–J99) Bolezni dihal	11760,6	13107	1,11	1,10	1,13
(K00–K93) Bolezni prebavil	7682,5	7257	0,94	0,92	0,97
(L00–L99) Bolezni kože in podkožja	3032,3	2471	0,81	0,78	0,85
(M00–M99) Bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva	37271,9	22614	0,61	0,60	0,61
(N00–N99) Bolezni sečil in spolovil	2218,1	1421	0,64	0,61	0,67
(Q00–Q99) Prirojene malformacije, deformacije in kromosomske nenormalnosti	171,9	44	0,26	0,19	0,34
(R00–R99) Simptomi, znaki ter nenormalni klinični in laboratorijski izvidi, nevrščeni drugje	5056,2	2658	0,53	0,51	0,55
(S00–T98) Poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov – PRI DELU	17772,8	14305	0,80	0,79	0,82
(S00–T98) Poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov – IZVEN DELA	39488,5	41989	1,06	1,05	1,07
(Z00–Z99) Dejavniki, ki vplivajo na zdravstveno stanje in na stik z zdravstveno službo	4439,0	2716	0,61	0,59	0,64
Nega družinskega člana	3393,0	2768	0,82	0,79	0,85

4.5.4 Kazalniki bolniškega staleža s skrajšanim delovnim časom

V celotnem opazovanem obdobju so imeli zaposleni železniški delavci moškega spola s skrajšanim delovnim časom nižji IF, IO in % BS, vendar višji R kot moški iz delovne populacije (tabela 16).

Tabela 16: Kazalniki bolniškega staleža pri železniških delavcih moškega spola s skrajšanim delovnim časom in delovni slovenski populaciji moškega spola v obdobju 2011–2016

Obdobje	Železniški delavci						Delovna populacija			
	Število primerov	Število izgubljenih koledarskih dni	IF	IO	% BS	R	IF	IO	% BS	R
2011–2016	30	722	0,22	0,05	0,01	24,07	1,40	0,18	0,05	13,18

4.6 Invalidnost

V obdobju 1997–2016 je postalo delovnih invalidov po začetku dela v Slovenskih železnicah 237 članov kohorte. Od teh je 17 oseb postalo invalidov več kot 2 leti po koncu dela v poklicni skupini. Po začetku dela v poklicni skupini in največ do 2 leti po prenehanju dela v poklicni skupini je postalo delovnih invalidov 220 oseb oziroma 5,3 % kohorte. V tej skupini je bila povprečna starost ob nastanku invalidnosti 43,1 leta, povprečna delovna doba od začetka dela v poklicni skupini do nastanka invalidnosti pa je bila 18,91 leta.

Največ primerov invalidnosti delavcev moškega spola je bilo zaradi bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva (N = 54), sledile so poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov (N = 33) in bolezni obtočil (N = 29) (tabela 17).

Zaradi bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva je bilo največ primerov invalidnosti delavcev moškega spola zaradi okvare medvretenčne ploščice lumbalne in drugih delov hrbtenice z radikulopatijo (N = 16), na drugem mestu sta bolečina v križu (N = 6) in bolečina v križu (lumbago) z išiasom (N = 6). Kot vzrok invalidnosti pri delavcih moškega spola nobena posamezna diagnoza iz skupine diagnoz poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov ni bila zastopana petkrat ali večkrat. Zaradi bolezni obtočil je bilo največ primerov invalidnosti delavcev moškega spola zaradi starega miokardnega infarkta (N = 6) (tabela 17).

Skupno je bilo 18 primerov I. kategorije invalidnosti med moškimi v poklicni skupini v opazovanem obdobju (od 220 invalidov). Največ primerov I. kategorije invalidnosti je bilo zaradi duševnih in vedenjskih motenj (N = 5), pri ostalih skupinah bolezni je bilo na posamezno skupino manj kot 5 primerov invalidnosti I. kategorije (tabela 17).

Skupno je bilo 8 primerov II. kategorije invalidnosti med moškimi v poklicni skupini v opazovanem obdobju. Pri vseh skupinah bolezni, kjer se je pojavila II. kategorija invalidnosti, je bilo manj kot 5 primerov na posamezno skupino (tabela 17).

Skupno je bilo 194 primerov III. kategorije invalidnosti med moškimi v poklicni skupini v opazovanem obdobju. Največ primerov III. kategorije invalidnosti je bilo zaradi bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva (N = 52), sledile so poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov (N = 28) in bolezni obtočil (N = 24) (tabela 17).

Tabela 17: Število invalidov med železniškimi delavci moškega spola v obdobju 1997–2016 po poglavjih MKB-10 in kategoriji invalidnosti

Poglavje MKB-10 za osnovni vzrok invalidnosti	Število oseb po kategorijah invalidnosti			
	I.	II.	III.	SKUPAJ
(A00–B99) Nekatere infekcijske in parazitske bolezni			1	1
(C00–D48) Neoplazme	2		9	11
(D50–D89) Bolezni krvi in krvotvornih organov ter nekatere bolezni, pri katerih je udeležen imunski odziv			1	1
(E00–E90) Endokrine, prehranske (nutricijske) in presnovne (metabolične) bolezni			8	8
(F00–F99) Duševne in vedenjske motnje	5		23	28
(G00–G99) Bolezni živčevja	4		7	11
(H00–H59) Bolezni očesa in adneksov			19	19
(H60–H95) Bolezni ušesa in mastoida			6	6
(I00–I99) Bolezni obtočil	2	3	24	29
(J00–J99) Bolezni dihal			2	2
(K00–K93) Bolezni prebavil	2		4	6
(M00–M99) Bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva	1	1	52	54
(Q00–Q99) Prirojene malformacije, deformacije in kromosomske nenormalnosti			1	1
(R00–R99) Simptomi, znaki ter nenormalni klinični in laboratorijski izvidi, nevrščeni drugje			2	2
(S00–T98) Poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov	2	3	28	33
(U50–Y98) Zunanji vzroki obolevnosti in umrljivosti			1	1
(Z00–Z99) Dejavniki, ki vplivajo na zdravstveno stanje in na stik z zdravstveno službo		1	6	7
SKUPAJ	18	8	194	220

4.6.1 Standardizirano razmerje invalidnosti

Skupna invalidnost železniških delavcev moškega spola je bila statistično značilno manj pogosta od invalidnosti delovne moške populacije za vse vzroke invalidnosti skupaj (SDR = 0,44; 95% IZ = 0,38–0,50) in tudi značilno manj pogosta za večino vzrokov po poglavjih MKB-10: neoplazem (SDR = 0,27; 95% IZ = 0,14–0,49), endokrinih, prehranskih (nutricijskih) in presnovnih (metaboličnih) bolezni (SDR = 0,48; 95% IZ = 0,21–0,95), duševnih in vedenjskih motenj (SDR = 0,40; 95% IZ = 0,27–0,58), bolezni živčevja (SDR = 0,38; 95% IZ = 0,19–0,68), bolezni obtočil (SDR = 0,42; 95% IZ = 0,28–0,60), bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva (SDR = 0,38; 95% IZ = 0,29–0,50) ter poškodb, zastrupitev in nekaterih drugih posledic zunanjih vzrokov (SDR = 0,52; 95% IZ = 0,36–0,74) (tabela 18).

Pogostejša, mejno statistično značilna, je bila invalidnost železniških delavcev moškega spola zaradi bolezni očesa in adneksov (SDR = 1,61; 95% IZ = 0,97–2,52), zaradi bolezni ušesa in mastoida pa nakazano pogostejša, a ne statistično značilno različna (SDR = 1,39; 95% IZ = 0,51–3,03). Nakazano manj pogosta, vendar statistično mejno značilna, je bila invalidnost železniških delavcev moškega spola zaradi bolezni prebavil (SDR = 0,47; 95% IZ = 0,17–1,02) (tabela 18).

Tabela 18: Splošno in specifično standardizirano razmerje invalidnosti (SDR) za železniške delavce moškega spola v obdobju 1997–2016, po poglavjih MKB-10

VSE KATEGORIJE INVALIDNOSTI					
Poglavje MKB-10	Pričakovani invalidi	Opazovani invalidi	SDR	Spodnja meja 95% IZ	Zgornja meja 95% IZ
SPLOŠNA (SKUPNA INVALIDNOST)	504,19	220	0,44	0,38	0,50
(A00–B99) Infekcijske in parazitske bolezni	3,50	1	0,29	0,00	1,59
(C00–D48) Neoplazme	40,30	11	0,27	0,14	0,49
(D50–D89) Bolezni krvi in krvotvornih organov ter nekatere bolezni, pri katerih je udeležen imunski odziv	1,09	1	0,92	0,01	5,10
(D50–D89) Endokrine, prehranske (nutricijske) in presnovne (metabolične) bolezni	16,63	8	0,48	0,21	0,95
(F00–F99) Duševne in vedenjske motnje	69,87	28	0,40	0,27	0,58
(G00–G99) Bolezni živčevja	28,93	11	0,38	0,19	0,68
(H00–H59) Bolezni očesa in adneksov	11,78	19	1,61	0,97	2,52
(H60–H95) Bolezni ušesa in mastoida	4,32	6	1,39	0,51	3,03
(I00–I99) Bolezni obtočil	69,17	29	0,42	0,28	0,60
(J00–J99) Bolezni dihal	13,67	2	0,15	0,02	0,53
(K00–K93) Bolezni prebavil	12,85	6	0,47	0,17	1,02
(M00–M99) Bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva	142,16	54	0,38	0,29	0,50
(Q00–Q99) Prirojene malformacije, deformacije in kromosomske nenormalnosti	1,99	1	0,50	0,01	2,79
(R00–R99) Simptomi, znaki ter nenormalni klinični in laboratorijski izvidi, nevrščeni drugje	1,72	2	1,16	0,13	4,20
(S00–T98) Poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov	63,05	33	0,52	0,36	0,74

Invalidnost I. kategorije pri železniških delavcih moškega spola je bila značilno manj pogosta za vse vzroke invalidnosti skupaj (SDR = 0,14; 95% IZ = 0,08–0,23) (tabela 19).

Tabela 19: Splošno in specifično standardizirano razmerje invalidnosti (SDR) za železniške delavce moškega spola v obdobju 1997–2016 za I. kategorijo invalidnosti, po poglavjih MKB-10

I. KATEGORIJA INVALIDNOSTI					
Poglavje MKB-10	Pričakovani invalidi	Opazovani invalidi	SDR	Spodnja meja 95% IZ	Zgornja meja 95% IZ
SPLOŠNA (SKUPNA INVALIDNOST)	126,32	18	0,14	0,08	0,23
(C00–D48) Neoplazme	23,82	2	0,08	0,01	0,30
(F00–F99) Duševne in vedenjske motnje	33,48	5	0,15	0,05	0,35
(G00–G99) Bolezni živčevja	9,44	4	0,42	0,11	1,09
(I00–I99) Bolezni obtočil	22,06	2	0,09	0,01	0,33
(K00–K93) Bolezni prebavil	4,37	2	0,46	0,05	1,65
(M00–M99) Bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva	9,24	1	0,11	0,00	0,60
(S00–T98) Poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov	8,08	2	0,25	0,03	0,89

Invalidnost II. in III. kategorije pri železniških delavcih moškega spola je bila značilno manj pogosta od invalidnosti delovne populacije za vse vzroke invalidnosti skupaj (SDR = 0,53; 95% IZ = 0,46–0,61), duševne in vedenjske motnje (SDR = 0,63; 95% IZ = 0,40–0,95), bolezni živčevja (SDR = 0,36; 95% IZ = 0,14–0,74), bolezni obtočil (SDR = 0,57; 95% IZ = 0,38–0,83), bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva (SDR = 0,40; 95% IZ = 0,30–0,52) ter za poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov (SDR = 0,56; 95% IZ = 0,38–0,80) (tabela 20).

Nakazano manj pogosta, vendar ne statistično značilno različna, je bila invalidnost II. in III. kategorije pri železniških delavcih moškega spola za neoplazme (SDR = 0,55; 95% IZ = 0,25–1,04) ter za endokrine, prehranske (nutricijske) in presnovne (metabolične) bolezni (SDR = 0,62; 95% IZ = 0,27–1,22), medtem ko je bila nakazano pogostejša, vendar ne statistično značilno različna, invalidnost za bolezni ušesa in mastoida (SDR = 1,48; 95% IZ = 0,54–3,23) (tabela 20).

Za bolezni očesa in adneksov je bila invalidnost II. in III. kategorije pri železniških delavcih moškega spola značilno pogostejša (SDR = 2,09; 95% IZ = 1,26–3,27) (tabela 20).

Tabela 20: Splošno in specifično standardizirano razmerje invalidnosti (SDR) za železniške delavce moškega spola v obdobju 1997–2016 za II. in III. kategorijo invalidnosti, po poglavjih MKB-10

II. IN III. KATEGORIJA INVALIDNOSTI					
Poglavje MKB-10	Pričakovani invalidi	Opazovani invalidi	SDR	Spodnja meja 95% IZ	Zgornja meja 95% IZ
SPLOŠNA (SKUPNA INVALIDNOST)	377,87	202	0,53	0,46	0,61
(A00–B99) Infekcijske in parazitske bolezni	2,50	1	0,40	0,01	2,23
(C00–D48) Neoplazme	16,48	9	0,55	0,25	1,04
(D50–D89) Bolezni krvi in krvotvornih organov ter nekatere bolezni, pri katerih je udeležen imunski odziv	0,89	1	1,12	0,01	6,22
(D50–D89) Endokrine, prehranske (nutricijske) in presnovne (metabolične) bolezni	12,91	8	0,62	0,27	1,22
(F00–F99) Duševne in vedenjske motnje	36,38	23	0,63	0,40	0,95
(G00–G99) Bolezni živčevja	19,50	7	0,36	0,14	0,74
(H00–H59) Bolezni očesa in adneksov	9,07	19	2,09	1,26	3,27
(H60–H95) Bolezni ušesa in mastoida	4,04	6	1,48	0,54	3,23
(I00–I99) Bolezni obtočil	47,12	27	0,57	0,38	0,83
(J00–J99) Bolezni dihal	11,24	2	0,18	0,02	0,64
(K00–K93) Bolezni prebavil	8,47	4	0,47	0,13	1,21
(M00–M99) Bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva	132,92	53	0,40	0,30	0,52
(Q00–Q99) Prirojene malformacije, deformacije in kromosomske nenormalnosti	1,61	1	0,62	0,01	3,47
(R00–R99) Simptomi, znaki ter nenormalni klinični in laboratorijski izvidi, nevrščeni drugje	1,41	2	1,42	0,16	5,14
(S00–T98) Poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov	54,97	31	0,56	0,38	0,80

Podrobnejša analiza invalidnosti je pokazala povezavo med trajanjem dela v poklicni skupini v času trajanja < 10 let ter invalidnostjo zaradi bolezni očesa in adneksov (tabeli 21 in 22). Za vse vzroke invalidnosti skupaj in za vzroke invalidnosti po vseh ostalih poglavjih MKB-10, gledano za vse kategorije invalidnosti skupaj kot tudi posebej za I. ter II. in III. kategorijo, povezave med trajanjem dela v poklicni skupini in značilno pogostejšo stopnjo invalidnosti nismo ugotovili.

Tabela 21: Specifično standardizirano razmerje invalidnosti (SDR) za železniške delavce moškega spola v obdobju 1997–2016 za vse kategorije invalidnosti, za bolezni očesa in adneksov

MOŠKI, obdobje 1997–2016	SKUPAJ	Trajanje zaposlitve (leta)			Samo z zaposl. vsaj 1 leto
		< 10	10–19	≥ 20	
Pričakovani invalidi	11,78	1,79	4,48	5,51	11,78
Opazovani invalidi	19	6	6	7	19
SDR	1,61	3,35	1,34	1,27	1,61
Spodnja meja 95% IZ	0,97	1,22	0,49	0,51	0,97
Zgornja meja 95% IZ	2,52	7,29	2,91	2,62	2,52

Tabela 22: Specifično standardizirano razmerje invalidnosti (SDR) za železniške delavce moškega spola v obdobju 1997–2016 za II. in III. kategorijo invalidnosti, za bolezni očesa in adneksov

MOŠKI, obdobje 1997–2016	SKUPAJ	Trajanje zaposlitve (leta)			Samo z zaposl. vsaj 1 leto
		< 10	10–19	≥ 20	
Pričakovani invalidi	9,07	1,43	3,53	4,11	9,07
Opazovani invalidi	19	6	6	7	19
SDR	2,09	4,18	1,70	1,70	2,10
Spodnja meja 95% IZ	1,26	1,53	0,62	0,68	1,26
Zgornja meja 95% IZ	3,27	9,11	3,70	3,51	3,27

5 Diskusija

5.1 Ustreznost pridobljenih podatkov in uporabljene metodologije

5.1.1 Ustreznost uporabljene metodologije in pridobljenih podatkov za umrljivost in incidenco raka

Umrlijivost in incidenco raka železniških delavcev smo preučevali z retrospektivno kohortno študijo.

Od 4226 v študijo vključenih železniških delavcev jih je v obdobju spremljanja umrlo 146, zabeležili smo 214 primerov vseh rakov, od tega 191 primerov prvega raka. Za vse primere smrti in raka smo pridobili podatke o vzroku po MKB-10.

Zanesljivost podatkov o zaposlitvi se razlikuje med pridobljenimi bazami in je najverjetneje > 80 %. Kohorto smo samo informativno (kljub zavedanju, da podatek o trajanju zaposlitve ni 100-odstotno zanesljiv), z namenom morda odkriti podskupine z večjim tveganjem znotraj skupine železniški delavci, razdelili glede na trajanje zaposlitve ob koncu vsakega leta preučevanega obdobja (31. 12., obdobje 1997–2016).

Kot zaposlitev smo upoštevali vse oblike zaposlitve, za katere se je upoštevala beneficirana delovna doba oziroma se je po letu 2001 plačevalo obvezno dodatno pokojninsko zavarovanje ali poklicno zavarovanje. Večina železniških delavcev je imela več zabeleženih obdobj zaposlitev (92 %), največ 18 obdobj v poklicni skupini; vendar pa večina ne veliko; npr. več kot 5 obdobj zaposlitev je imelo 44 % oseb, več kot 10 pa okoli 2,4 % oseb. Med zaposlitvami kot železniški delavci so imele nekatere osebe prekinitve. Zaradi lažjega izračunavanja smo ocenili, kakšno napako bi naredili, če bi upoštevali neprekinjeno trajanje zaposlitve med začetkom prve zaposlitve kot železniški delavci in koncem zadnje zaposlitve kot železniški delavci. Ob upoštevanju intervalov (prekinitiv), ko osebe niso bile zaposlene kot železniški delavci, smo za 4226 oseb v obdobju 1997–2016 dobili skupno število dni zaposlitev 19.444.972 oz. 53.237 let. Ob upoštevanju samo prvega dne prve zaposlitve in zadnjega dne zadnje zaposlitve smo v obdobju 1997–2016 dobili skupno število dni zaposlitev 20.343.684 oz. 55.697 let. Ob upoštevanju samo prvega dne prve in zadnjega dne zadnje zaposlitve smo v obdobju 1997–2016 tako precenili število dni za 5 %. V primeru, da smo šteli dneve opazovanja, kar pomeni od dneva prve zaposlitve oz. od začetka obdobja spremljanja (1. 1. 1997) za tiste osebe, ki so začele delati pred začetkom spremljanja umrljivosti, do dneva smrti oz. do konca obdobja spremljanja (31. 12. 2016) za osebe, ki niso umrle, smo dobili skupno število dni 25.754.310 oz. 70.511 let in tako precenili število dni zaposlitve za 32 %.

5.1.2 Ustreznost uporabljene metodologije in pridobljenih podatkov za bolnišnične obravnave – hospitalizacije in bolniški stalež

Od bolnišničnih obravnav smo obravnavali samo hospitalizacije (izločili smo dnevne obravnave). Hospitalizacije in bolniški stalež so lahko večkratni dogodki, zato smo opazovali samo aktivne delavce opazovanega leta na presečni dan (zaposlene na dan 31. 12. istega leta). Če bi upoštevali vse delavce, ki so bili vpisani v bazi podatkov, ter jim pripisali vse njihove hospitalizacije in BS, bi lahko dobili hospitalizacije in BS, ki so se zgodili, še preden so bili zaposleni ali pa po koncu zaposlitve v poklicni skupini železniških delavcev. Analiza hospitalizacij in BS je skupek analiz za vsako leto posebej. Obdobje smo omejili na 6 let (2011–2016).

Z analizo starostne strukture je bila kot referenčna populacija primerna splošna slovenska populacija v starosti od 25 do 54 let (glej prilogo 3: Starostna struktura železniških delavcev moškega spola in splošne slovenske populacije moškega spola v obdobju 2011–2016).

Stopnje hospitalizacij se spreminjajo s starostnimi skupinami tudi znotraj obdobja med 25 in 54 let. Z namenom nadziranja starosti kot pomembnega motilca smo uporabili metodo indirektno standardizacije, čeprav v literaturi nismo našli primera raziskave, kjer bi izračunavali standardizirano razmerje bolnišničnih obravnav. Stopnja hospitalizacij je vrsta incidenčne stopnje, npr. stopnja obolevnosti (101), kjer lahko izračunavamo standardizirano razmerje incidenc – SIR (»standardized incidence ratio«). Po analogiji kot za SIR smo starostno specifične stopnje hospitalizacij splošne slovenske populacije pomnožili s številom delavcev v posameznem starostnem razredu za vsako koledarsko leto posebej ter tako izračunali pričakovano število hospitalizacij železniških delavcev za vsako leto in z njim delili dejansko število hospitalizacij. Na ta način smo v celoti nadzirali pomembne motilce: starost in koledarsko leto.

5.1.3 Ustreznost metodologije in pridobljenih podatkov za invalidnost

Invalidnost železniških delavcev smo preučevali z retrospektivno kohortno študijo. Podatke o kategoriji invalidnosti, datumu invalidnosti in datumu podaje izvedenskega mnenja, zakonu ocene, šifri preostale delovne zmožnosti, šifri vzroka invalidnosti in glavni diagnozi (koda po MKB-10) so nam posredovali na ZPIZ. V kohorti smo v obdobju spremljanja zabeležili 237 primerov invalidnosti oziroma 220 do dve leti po prekinitvi dela v poklicni skupini.

Upoštevali smo le prvo oceno invalidnosti in na ta način kontrolirali problem, da so lahko iste osebe ocenjene za invalidnost večkrat, tudi zaradi spremljanja zdravstvenega stanja in upravičenosti do statusa delovnega invalida. Hkrati smo izločili tudi osebe, ki so pridobile status delovnega invalida pred opazovanim obdobjem.

Za analizo vzroka invalidnosti smo upoštevali glavno diagnozo, ki pomeni tisto zdravstveno okvaro, ki v največji meri vpliva na nastanek invalidnosti.

Analizirali smo tiste primere invalidnosti, ki so se zgodili do dve leti po koncu dela v poklicni skupini. Na ta način smo zajeli tudi tiste primere, ki so nastali še v času dela v poklicni skupini, pa se je postopek priznavanja statusa delovnega invalida, ki traja več mesecev, zavlekel. Če časovnega obdobja ne bi omejili, bi bili lahko primeri invalidnosti v večji meri povezani tudi z delom na drugih deloviščih po zapustitvi poklicne skupine.

5.2 Ugotovitve raziskave

Kohorta železniških delavcev je skozi obdobje 1997–2016 precej stabilna. Okoli 23 % oseb med začetkom prve zaposlitve kot železniški delavci in koncem zadnje zaposlitve ni imelo nobenih prekinitvev, približno 29 % oseb pa je imelo le en dan prekinitve (najverjetneje 31. 8. 2011 ali 30. 9. 2011). Približno 16 % oseb je delalo brez prekinitvev celo opazovano obdobje 1997–2016, okoli 97 % oseb pa je delalo več kot 1 leto. Ob koncu opazovanega obdobja (1997–2016) je bila približno polovica oseb še vedno zaposlena kot železniški delavci (52 %).

5.2.1 Ugotovitve o umrljivosti

Naša raziskava kaže, da se večina smrti železniških delavcev moškega spola zgodi v starostni skupini med 40–64 let in da so ti vzroki razporejeni po različnih poglavjih MKB-10. Glede na klasifikacijo MKB-10 in gledano za vse starostne skupine moških je bila večina smrti posledica neoplazem. Drugi najpogostejši vzrok smrti so bile bolezni obtočil, tretji najpogostejši vzrok pa so predstavljale poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov. Bolezni prebavil so bile na četrtem mestu. Prvi štirje najpogostejši vzroki smrti skupaj predstavljajo več kot 90 % vseh smrti. Železniški delavci moškega spola so v naši raziskavi imeli statistično značilno nižjo splošno umrljivost v primerjavi s splošno populacijo moških (SMR = 0,51; 95% IZ = 0,43–0,60). Ti podatki veljajo za vse tri razrede trajanja zaposlitve, ob upoštevanju obeh izbranih latentnih dob, ter ob izločitvi železniških delavcev z manj kot 1 letom zaposlitve. V naši raziskavi nismo odkrili nobenega poglavja MKB-10, pri katerem bi imeli slovenski železniški delavci moškega spola statistično značilno višjo umrljivost od splošne populacije, pri čemer smo upoštevali trajanje zaposlitve in latentno dobo. Pri boleznih živčevja je bil rezultat statistično neznačilen, za vsa ostala poglavja MKB-10 pa so imeli železniški delavci statistično značilno nižjo umrljivost. Ti rezultati so najverjetneje vsaj deloma posledica učinka zdravega delavca (110).

V sedanjih raziskavi smo ugotovili, da so bile po pogostosti prvi vzrok umrljivosti železniških delavcev v opazovanem obdobju 1997–2016 neoplazme, na drugem mestu bolezni obtočil ter na tretjem mestu poškodbe in zastrupitve. NIJZ je v svojih poročilih za leta 2013, 2014, 2015 in 2016 za omenjene vzroke umrljivosti v splošni populaciji navajal enake ugotovitve (111–114). O nekoliko drugačnih vodilnih vzrokih so poročali iz tujine: leta 2017 so bile pri moških iz splošne populacije v ZDA najpogostejši vzrok smrti bolezni srca, na drugem mestu so bile neoplazme, na tretjem pa nenamerne poškodbe (115). Tudi SZO je za evropsko regijo poročala o nekoliko drugačnih najpogostejših vzrokih umrljivosti pri moških iz splošne populacije (za leta 2000, 2010, 2015 in 2016, gledano za vse starostne skupine skupaj): ishemična bolezen srca (najpogostejši vzrok), možganska kap (drugi najpogostejši vzrok) in pljučni raki, vključujoč rake traheje in bronhijev (tretji najpogostejši vzrok) (116). V svetovnem merilu so kardiovaskularne bolezni poglavitni vzrok umrljivosti pri odraslih ljudeh med 35. in 70. letom starosti. Vendar pa so v razvitih državah in v nekaterih srednje razvitih državah glavni vzrok umrljivosti omenjene populacije postale neoplazme, kar nakazuje na trend upadanja umrljivosti zaradi kardiovaskularnih bolezni v razvitih državah. S trendom upadanja kardiovaskularnih bolezni v mnogih državah bodo neoplazme po vsej verjetnosti postale glavni vzrok umrljivosti tudi pri splošni populaciji (117). Železniški delavci so pri svojem delu izpostavljeni številnim različnim rakotvornim snovem, npr. azbestu in benzenu (41, 54, 58) ter dizelskim izpuhom (14, 45–49). Poleg tega pri njihovem delu obstajajo konkretne nevarnosti poškodb, tudi električnega udara (12, 118). Železniški delavci so izpostavljeni tudi psihološkim obremenitvam oziroma stresu, ki izhaja iz specifične organiziranosti delovnih

procesov in konfliktov s strankami (62, 63). Vsi ti dejavniki dela po vsej verjetnosti prispevajo svoj etiološki delež h končni sliki najpogostejših vzrokov umrljivosti železniških delavcev. Pomemben vpliv na pogostost posameznih vzrokov ima tudi starostna struktura opazovane skupine, ki se razlikuje od splošne populacije.

Glede na pregledano literaturo o umrljivosti železniških delavcev se rezultati splošne umrljivosti v naši študiji ne skladajo z ugotovitvami iz literature (20, 44, 64–66). V študiji, opravljeni na švicarskih železniških delavcih, so poročali o povišani splošni umrljivosti ranžirnih voznikov in strežnega osebja (20), prav tako so o povišani splošni umrljivosti poročali pri italijanskih (64), ameriških (65, 66) in belgijskih (fizičnih) železniških delavcih (44).

V kohortni raziskavi, opravljeni na švedskih delavcih, ki so delali v železniški delavnici, so sicer ugotovili nižjo splošno umrljivost od nacionalnega povprečja, vendar pri tem niso navedli podatka o intervalu zaupanja (42).

Tudi glede vzročno-specifične umrljivosti se ugotovitve naše raziskave ne skladajo z ugotovitvami iz literature (20, 42, 44, 64, 65, 68–70). Pri italijanskih železniških delavcih so ugotovili povišano specifično umrljivost zaradi vseh malignih neoplazem (64), prav tako pri belgijskih železniških delavcih (44). Pri švicarskih železniških delavcih so ugotovili povišano specifično umrljivost zaradi mieloične levkemije (HR = 4,74; 95% IZ = 1,04–21,60), medtem ko je bila povišana umrljivost nakazana zaradi levkemij gledano celokupno in za Hodgkinovo bolezen, ne pa tudi za druge hematopoetske in limfatske neoplazme ter možganske tumorje (20). Pri ameriških železniških delavcih so ugotovili povišano specifično umrljivost zaradi pljučnega raka (68–70). V študiji Boffette in sod. leta 1988, opravljeni na ameriških železniških delavcih, je umrljivost železniških delavcev zaradi pljučnega raka znašala 1,59 (95% IZ = 0,94–2,69), kar je bilo mejno statistično značilno (65). V kohortni raziskavi, opravljeni na švedskih delavcih, ki so delali v železniški delavnici, so ugotovili povišano SMR za pljučnega raka, vendar pri tem niso navedli podatka o intervalu zaupanja (42).

Iz navedene literature so bile tri študije, v katerih so preučevali splošno umrljivost, starejše od desetih let (20, 65, 66), medtem ko sta bili za specifično umrljivost takšni dve študiji (20, 70). Štiri študije, v katerih so preučevali specifično umrljivost (42, 65, 68, 69), pa so bile starejše od tridesetih let.

Na podlagi pregledane starejše literature sklepamo, da so bili železniški delavci v preteklosti izpostavljeni višjim koncentracijam škodljivih snovi, kar bi lahko vsaj delno pojasnilo višjo splošno in specifično umrljivost, ugotovljeno v teh študijah. Prav tako bi bila lahko višja splošna umrljivost posledica večjega števila poškodb na delovnem mestu s smrtnim izidom.

V raziskavi, kjer so ugotavljali povezavo med izpostavljenostjo magnetnim poljem in umrljivostjo zaradi bolezni obtočil pri švicarskih železniških delavcih, tako kot v naši študiji niso ugotovili povišane umrljivosti zaradi bolezni obtočil (21).

Literatura je pokazala tudi povezavo med izpostavljenostjo dizelskim izpuhom in umrljivostjo zaradi KOPB (51, 67). V naši študiji omenjene povezave nismo preverjali, saj med umrlimi železniškimi delavci ni bilo takih, ki bi umrli zaradi nemalignih bolezni dihal.

V naši študiji smo zaradi relativno majhnega števila opazovanih oseb izračunali SMR za neoplazme kot celoto in ne za vsako diagnozo posebej, zaradi česar je težko narediti primerjavo glede umrljivosti zaradi specifičnih rakov.

5.2.2 Ugotovitve o obolevnosti zaradi raka

Železniški delavci moškega spola so v naši raziskavi najpogosteje obolevali zaradi raka prebavil, sledijo raki moških spolnih organov, rak kože ter raki respiratornih in intratorakalnih organov. Splošna incidenca raka je bila statistično značilno nižja za železniške delavce v primerjavi z moškimi iz splošne populacije. Omenjeno velja tudi pri upoštevanju časa trajanja zaposlitve več kot 10 let, pri upoštevanju dela v poklicni skupini vsaj 1 leto in pri upoštevanju latentne dobe 5 in 10 let. Samo za čas trajanja zaposlitve manj kot 10 let incidenca raka ni bila statistično značilno nižja.

Po podatkih iz leta 2010 je bilo takrat v Slovenskih železnicah manj kot 50 % lokomotiv dizelskih (53). Železniški delavci so dizelskim izpuhom poklicno izpostavljeni le, če delajo v območju voženj dizelskih lokomotiv (14, 45–50). V naši študiji železniških delavcev nismo ločevali na posamezne poklicne podskupine (npr. sprevodnik, dispečer), prav tako nimamo podatkov o dejanski izpostavljenosti železniških delavcev iz iste podskupine (ekološke meritve dizelskih izpuhov oziroma podatek o vrsti lokomotiv, s katerimi delavci iz iste podskupine najpogosteje prihajajo v stik). Sklepamo, da se določeni železniški delavci iz iste poklicne podskupine (npr. sprevodniki) gibljejo v območjih z različno gostoto dizelskih lokomotiv, s tem pa so v povprečju izpostavljeni različnim koncentracijam dizelskih izpuhov. V naši raziskavi prav tako nismo izračunali SIR za vsako vrsto raka posebej, zaradi česar ugotovitve naše raziskave težje primerjamo z ugotovitvami v literaturi, ki navaja povišano obolevnost za posamezne vrste

rakov (80–84, 86).

Pri nizozemskih železniških delavcih, zaposlenih manj kot 15 let, povišanega tveganja za razvoj pljučnega raka niso ugotovili. So pa ugotovili povišano tveganje za razvoj pljučnega raka pri delavcih, zaposlenih v železniški dejavnosti 15 let ali več (80). Finska kohortna študija je pokazala povišano standardizirano razmerje obolevnosti za železniške nadzornike prometa (81), švedska študija je pokazala povišano tveganje za seminom pri upravnikih železniških postaj in dispečerjih, medtem ko za sprevodnike povišanega tveganja ni ugotavljala (82). Rezultati multicentrične študije primerov in kontrol HELIOS-I so pokazali povišano frekvenco bazalnoceličnega karcinoma v poklicni podskupini strojevodij in kurjačev (83), finska študija pa je pokazala povišano standardizirano incidenco nemelanomskih kožnih rakov med finskimi strojevodji (84). Evropska multicentrična študija primerov in kontrol je pokazala povišano tveganje za Mycosis fungoides pri ženskah, ki se ukvarjajo z nakladanjem železniških in cestnih vozil (86).

5.2.3 Ugotovitve o hospitalizacijah

Ugotovili smo, da so imeli slovenski železniški delavci moškega spola statistično značilno manj hospitalizacij zaradi vseh vzrokov skupaj kot tudi za določene skupine bolezni. Za nobenega od poglavij MKB-10 se ni izkazalo, da bi imeli slovenski železniški delavci moškega spola statistično značilno več hospitalizacij od moških iz splošne populacije. V opazovanem obdobju so bile stopnje hospitalizacij železniških delavcev moškega spola po vseh poglavjih MKB-10 nižje od stopenj moških prebivalcev Slovenije v starosti od 25 do 54 let, razen za bolezni ušesa in mastoida. Povprečno trajanje hospitalizacij je bilo najdaljše pri duševnih in vedenjskih motnjah tako pri železniških delavcih moškega spola kot pri slovenskih moških med 25. in 54. letom. Povprečno trajanje hospitalizacij železniških delavcev moškega spola po vseh poglavjih MKB-10 je bilo nižje od povprečnega trajanja hospitalizacij moških prebivalcev Slovenije v starosti od 25 do 54 let, razen za poglavja: bolezni krvi in krvotvornih organov ter nekatere bolezni, pri katerih je udeležen imunski odziv, bolezni očesa in adneksov ter bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva.

Slovenski železniški delavci bi potencialno lahko imeli višjo stopnjo hospitalizacij zaradi bolezni ušesa in mastoida zaradi izpostavljenosti hrupu, vibracijam in vožnjo skozi predore, torej dejavnikov, ki jih določena literatura povezuje z okvaro sluha (4, 6, 7, 75). Vendar v naši raziskavi nismo imeli na voljo podatkov o dejanski izpostavljenosti železniških delavcev hrupu in vibracijam, niti nismo železniške delavce ločevali na poklicne podskupine. Poleg tega je število primerov bolezni ušesa in mastoida zelo majhno, kar bi lahko pomenilo tudi, da je rezultat lahko le posledica naključja (99).

Pregled literature je dal med seboj nasprotujoče si rezultate glede tveganja za okvaro sluha, saj so v določenih študijah pri železniških delavcih ugotovili povišano tveganje za okvaro sluha (4, 6, 7, 75), druge raziskave pa so tovrstno tveganje zaničale (5, 9, 73, 74). V samo eni od štirih študij, opravljenih na norveških železniških delavcih, so ugotovili povezavo med izpostavljenostjo hrupu in izgubo sluha (5, 6, 73, 74). V študiji iz leta 2014 so določene podskupine železniških delavcev (vzdrževalci vlakov in vzdrževalci železniške proge) v starostni podskupini 45 let ali več imele v povprečju rahlo večjo izgubo sluha in več avdiometričnih klinov od referenčne populacije, ki ni bila izpostavljena hrupu (6). V ostalih treh raziskavah, opravljenih na norveških železniških delavcih, niso ugotovili razlik v sluhu med hrupu izpostavljenimi železniškimi delavci in referenčno populacijo (5, 73, 74). Avdiometrična študija iz leta 1989, opravljena na ameriških železniških delavcih, ni pokazala razlik v sluhu med železniškimi delavci in splošno populacijo kot tudi ne med različnimi poklicnimi podskupinami železniških delavcev (9). Za razliko pa je druga študija, izvedena s pomočjo vprašalnikov in prav tako opravljena na ameriških železniških delavcih, pokazala, da imajo železniški delavci povišano tveganje za izgubo sluha (PR = 2,56; 95% IZ = 1,93–3,40) (4). Novejša kitajska študija iz leta 2018 je pokazala signifikantno povezavo med izgubo sluha in vožnjo skozi predore, pri čemer so bili upoštevani tudi drugi viri izpostavljenosti hrupu in klinični dejavniki (7). Prav tako je bila nakazana povezava med izpostavljenostjo vibracijam celega telesa in višjo prevalenco s sluhom povezanih težav (RO = 3,2; 95% IZ = 0,6–17,4) pri strojevodjih oziroma voznikih vlakov podzemne železnice (75).

Tuje raziskave ne pritrjujejo ugotovitvam naše raziskave glede obolevnosti železniških delavcev za boleznimi mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva. V tujih raziskavah so ugotovili, da se je pri strojevodjih pogosteje pojavljala bolečina v križu in zatilju, pri strojevodjih oziroma voznikih vlakov podzemnih železnic je bila ugotovljena višja prevalenca ishiadične bolečine, medtem ko je bila pri vzdrževalcih železniške proge ugotovljena statistično značilna povezava med uporabo vozil, v katerih je visoka stopnja vibracij, ter bolečino v vratu in bolečino v kolenu (10, 75, 76). Avtorji zadnje omenjene študije so prav tako odkrili statistično značilne povezave med pogostim ali stalnim dvigovanjem, potiskanjem, vlečenjem ali upogibanjem pri delu in bolečino v vratu, bolečino v hrbtu, ishiadično bolečino in bolečino v kolenu pri vzdrževalcih železniške proge (76).

Vzrok omenjenih ugotovitev tujih študij lahko pripišemo specifičnim obremenitvam in škodljivostim na delovnih

mestih železniških delavcev: opravljanju specifičnih opravil (pogosto ali stalno dvigovanje, potiskanje, vlečenje ali ukrivljanje), vztrajanju v prisilnih držah, izpostavljenosti vibracijam in nevarnosti poškodb pri delu (10, 75, 76, 88).

Glede na navedeno je presenetljivo, da v naši kohorti železniških delavcev ne izstopa obolevnost za boleznimi mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva.

5.2.4 Ugotovitve o bolniškem staležu

Bolniški stalež je definiran kot začasna odsotnost z dela zaradi bolezni, poškodb in drugih zdravstveno upravičenih razlogov. Podatki o bolniškem staležu predstavljajo pomemben vir informacij o zdravstvenem stanju aktivne populacije (107). V opazovanem obdobju so imeli železniški delavci moškega spola najvišje IF zaradi bolezni dihal, poškodb, zastrupitev in posledic zunanjih vzrokov izven dela, bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva ter infekcijskih in parazitskih bolezni. Železniški delavci moškega spola so imeli najvišje IO in % BS zaradi poškodb, zastrupitev in posledic zunanjih vzrokov pri delu in izven dela ter bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva. Resnost BS železniških delavcev moškega spola je bila za večino stanj po poglavjih MKB-10 nižja kot pri delovni populaciji moškega spola, razen za infekcijske in parazitske bolezni, bolezni ušesa in mastoida ter zaradi nege družinskega člana. Železniški delavci moškega spola so imeli v primerjavi z moškimi iz delovne populacije nakazano statistično značilno več primerov BS zaradi vseh vzrokov skupaj, zaradi infekcijskih in parazitskih bolezni, neoplazem, bolezni ušesa in mastoida, bolezni dihal, bolezni prebavil ter zaradi poškodb, zastrupitev in posledic zunanjih vzrokov – izven dela. Prav tako so imeli železniški delavci moškega spola v primerjavi z moškimi iz delovne populacije statistično značilno višje število izgubljenih koledarskih dni zaradi infekcijskih in parazitskih bolezni, bolezni ušesa in mastoida, bolezni dihal ter zaradi poškodb, zastrupitev in posledic zunanjih vzrokov izven dela. Za vsa ostala poglavja MKB-10 so imeli železniški delavci moškega spola v primerjavi z moškimi iz delovne populacije statistično značilno nižje število izgubljenih koledarskih dni.

Kot smo že opisali v podpoglavju diskusije o ugotovitvah glede hospitalizacij, so v tujih študijah poročali o povečanem pojavljanju bolečine v križu, zatilju, kolenu, večjem pojavljanju ishiadične bolečine ter višji incidenci poškodb med železniškimi delavci, pri čemer so to povezovali z izpostavljenostjo vibracijam, specifičnimi fiziološkimi obremenitvami in poškodbami (10, 75, 76, 88). Znano je tudi, da železniška vzdrževalna dela, obnovitvena in gradbena dela na železniški infrastrukturi oziroma dela, pri katerih se veliko dela z balastom ter pri katerih se ročno prenašajo težka bremena, orodja in oprema, predstavljajo potencialno veliko tveganje za nastanek mišično-skeletnih obolenj (60). Presenetljivo je, da smo za bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva v naši študiji ugotovili le nekoliko višji IF v primerjavi z delovno populacijo. Naša raziskava torej ne potrjuje ugotovitev tujih študij o obolevnosti za omenjenimi boleznimi.

Železniški delavci so izpostavljeni številnim škodljivim karcinogenim snovem (54, 58), npr. azbestu (40, 41) oziroma dizelskim izpuhom (14, 45–49), kar bi potencialno lahko povezovali z več primeri BS zaradi neoplazem, če bi ugotavljali višjo incidenco raka, vendar tega v tej poklicni skupini nismo ugotovili.

Ugotovitve glede bolezni ušesa in mastoida pri železniških delavcih bi lahko povezovali z ugotovitvami tistih študij, ki so povezale izpostavljenost železniških delavcev hrupu oziroma vibracijam in izgubo sluha (4, 6, 7, 75), čeprav nekatere druge študije povezave med izpostavljenostjo hrupu in izgubo sluha pri železniških delavcih niso ugotovile (5, 9, 73, 74). Izpostavljenost železniških delavcev hrupu je odvisna tudi od kakovosti oziroma vzdrževanosti tako vlaka kot tudi železniške proge (4, 5).

Johanning je v svoji študiji iz leta 1991 ugotovil višjo prevalenco gastrointestinalnih težav pri strojevodjih oziroma voznikih vlakov podzemne železnice ($RO = 1,6$; $95\% IZ = 1,1-2,5$), kar je povezoval z izpostavljenostjo teh voznikov vibracijam celotnega telesa (75). Na podlagi izsledkov te študije ne moremo sklepati, da je izpostavljenost vibracijam vzrok več primerom BS pri železniških delavcih v naši raziskavi, saj nimamo podatkov o tem, kakšnim vibracijam so le-ti pri svojem delu dejansko izpostavljeni. Tudi če bi te podatke imeli, ne bi mogli izključiti drugih dejavnikov, kot je npr. prehrana, ki lahko prav tako povzročajo gastrointestinalne težave.

Za konec naj izpostavimo znano dejstvo, da na bolniški stalež poleg zdravstvenega stanja vplivajo še drugi dejavniki, ki niso neposredno povezani z zdravstvenim stanjem. Zato je treba navedene podatke glede bolniškega staleža interpretirati z zadržkom, še zlasti, kadar so za isto skupino bolezni v nasprotju z ugotovitvami o umrljivosti, obolevnosti zaradi rakavih in nerakavih bolezni ter bolnišničnih obravnavah.

5.2.5 Ugotovitve o invalidnosti

Največ primerov invalidnosti delavcev moškega spola je bilo zaradi bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva, sledijo poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov in bolezni obtočil. Železniški delavci so v primerjavi z delovno populacijo imeli statistično značilno nižjo splošno invalidnost, gledano tako za vse kategorije skupaj kot tudi posebej za I. kategorijo oziroma za II. in III. kategorijo. Po poglavjih MKB-10 so imeli železniški delavci moškega spola statistično značilno nižjo invalidnost ali invalidnost ni bila statistično značilno različna za vse skupine bolezni (tudi pri ločitvi kategorij), razen za bolezni očesa in adneksov. Za bolezni očesa in adneksov smo za vse kategorije invalidnosti skupaj ugotovili mejno statistično značilno višje tveganje za nastanek delovne invalidnosti, ki pa je pri II. in III. kategoriji postalo statistično značilno višje. Invalidnost je bila statistično značilno višja pri delavcih, ki so kot železničarji delali manj kot 10 let. Pri tistih, ki so v poklicni skupini delali več kot 10 let, invalidnost za II. in III. kategorijo ni bila statistično značilno različna, vendar pa je bila nakazano povišana.

Na podlagi že opisane povezave med boleznimi mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva ter poškodbami z obremenitvami in škodljivostmi na delovnih mestih železniških delavcev (10, 60, 75, 76, 88) bi pričakovali statistično značilno pogostejšo invalidnost oziroma vsaj nakazano pogostejšo invalidnost železniških delavcev v primerjavi z delovno populacijo, vendar tega v naši raziskavi nismo potrdili.

Kot smo že omenili v podpoglavju diskusije o ugotovitvah o umrljivosti, so bolezni obtočil v razvitem svetu na prvem ali drugem mestu kot vzrok umrljivosti (111–116). Menimo, da invalidnost železniških delavcev na račun bolezni obtočil ni posledica obremenitev in škodljivosti na delovnih mestih železniških delavcev.

Ugotovitev o invalidnosti železniških delavcev zaradi bolezni očesa in adneksov bi bila lahko posledica neizpolnjevanja strogih pogojev glede vidnih zahtev, kot so opredeljene v Pravilniku o postopkih preverjanja duševne in telesne zmožnosti izvršilnih železniških delavcev (119). Delavci, ki se jim je vid v prvih 10 letih dela poslabšal do te mere, da za svoje delo niso bili več sposobni, so se po vsej verjetnosti odločili za sprožitev invalidskega postopka. Brez kategorije invalidnosti so tako ostali tisti delavci, za katere predvidevamo, da je bila njihova vidna funkcija ohranjena.

Pri pregledu literature nismo zasledili študij, ki bi preučevale vpliv dela železniških delavcev na vidno funkcijo. Sklepamo, da je pri železniških delavcih prišlo do poslabšanja vida in posledične invalidnosti zaradi drugih dejavnikov, ki niso povezani z delom (genetska predispozicija, dejavniki življenjskega sloga, kot je npr. kajenje, itd.) (120).

Pri ugotovitvah o invalidnosti moramo pri interpretaciji upoštevati, da je invalidski postopek ne samo zdravstveni temveč tudi socialno-ekonomski postopek ter da na pojav in pogostost vplivajo tudi številni nezdravstveni dejavniki, kot so: socialni položaj delavca, velikost podjetja, možnost pre zaposlitve na lažje delo v okviru invalidskega podjetja, tveganje za izgubo dela, ekonomsko stanje podjetja.

5.3 Prednosti in pomanjkljivosti raziskave

5.3.1 Prednosti raziskave

V raziskavo smo vključili 4226 železniških delavcev v državi v obdobju 1997–2016 s 53.237 oseba-leti spremljanja. Ker smo preučevali tako dolgo obdobje in vključili tudi upokojene železniške delavce, smo lahko vključili tudi osebe, ki so bile izpostavljene večjim obremenitvam in škodljivostim v preteklosti, ko ukrepi varnosti in zdravja pri delu morda še niso bili tako učinkoviti. Opazovane osebe smo spremljali dovolj dolgo, da so se lahko razvile tudi bolezni z daljšo latentno dobo. Podatke o vzroku smrti smo pridobili za vse umrle železniške delavce v opazovanem obdobju, ki so bili vključeni v kohorto.

5.3.2 Pomanjkljivosti raziskave

Natančnejših podatkov, kot so bili zbrani za namen uporabljenih zbirk, nismo mogli dobiti. Delovna mesta železniških delavcev se razlikujejo glede na izpostavljenost tveganjem, vendar pa v raziskavi nismo imeli podatkov o različnih poklicnih podskupinah železniških delavcev (npr. koliko je strojevodij, sprevodnikov, pisarniških delavcev itd.). Prav tako nismo imeli podatkov ekološkega in biološkega monitoringa (npr. hrup, vibracije, koncentracija delcev dizelskih izpuhov v zraku itd.), ki bi nam podali informacijo o dejanski izpostavljenosti neke skupine železniških delavcev škodljivim dejavnikom. Z združevanjem različnih podskupin se je eventualno večje

tveganje in posledično večje obolevanje majhne izpostavljene skupine izničilo v veliki skupini, vendar je bil naš glavni cilj preučiti ogroženost železniških delavcev kot celote. Poleg vsega navedenega nismo imeli podatkov o različnih možnih motilcih (npr. kajenje, uživanje alkohola, kakovost prehrane, rekreacija), zaradi česar njihovega učinka nismo mogli oceniti (z izjemo motečih dejavnikov spola, starosti in koledarskega leta).

Nekateri rezultati verjetno niso bili statistično značilni zaradi majhnega števila opazovanih primerov. Prav tako je mogoče, da so bili zaradi majhnega števila opazovanih primerov nekateri rezultati le naključno statistično značilni. (99, 121). Zaradi tega smo se v diskusiji opirali tudi na ugotovitve predhodnih študij in biološko verjetnost (99).

6 Zaključek in predlogi

6.1 Zaključek

Ugotovili smo, da so železniški delavci v Republiki Sloveniji v obdobju med letoma 1997 in 2016 redkeje umirali zaradi vseh vzrokov v primerjavi s splošno slovensko populacijo, kar je najverjetneje tudi posledica učinka zdravega delavca. Specifična umrljivost ni bila statistično značilno višja zaradi nobenega vzroka.

Pri železniških delavcih moškega spola v primerjavi s splošno populacijo nismo opazili značilno višjega števila hospitalizacij za nobeno poglavje MKB-10. Statistično značilno manj hospitalizacij smo opazili zaradi vseh vzrokov, zaradi infekcijskih in parazitskih bolezni, neoplazem, endokrinih, prehranskih in presnovnih bolezni, duševnih in vedenjskih motenj, bolezni živčevja, bolezni očesa in adneksov, bolezni obtočil, bolezni prebavil, bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva ter zaradi poškodb, zastrupitev in posledic zunanjih vzrokov. Za ostala poglavja MKB-10 ni bilo statistično značilnih razlik med železniškimi delavci moškega spola in splošno populacijo.

Železniški delavci moškega spola so v primerjavi z delovno populacijo imeli nekoliko višje število primerov BS zaradi vseh vzrokov skupaj, vendar je število izgubljenih koledarskih dni zaradi BS bilo značilno nižje.

Železniški delavci moškega spola so imeli nakazano več primerov BS zaradi infekcijskih in parazitskih bolezni, neoplazem, bolezni ušesa in mastoida, bolezni dihal, bolezni prebavil ter zaradi poškodb, zastrupitev in posledic zunanjih vzrokov – izven dela. Statistično značilno manj primerov BS so imeli železniški delavci moškega spola v primerjavi z moškimi iz delovne populacije zaradi bolezni živčevja, bolezni sečil in spolovil, simptomov, znakov ter zaradi nege družinskega člana. Za ostala poglavja MKB-10 ni bilo statistično značilnih razlik med železniškimi delavci moškega spola in moškimi iz delovne populacije.

Železniški delavci moškega spola so imeli statistično značilno več izgubljenih koledarskih dni zaradi bolniškega staleža zaradi infekcijskih in parazitskih bolezni, bolezni ušesa in mastoida, bolezni dihal ter zaradi poškodb, zastrupitev in posledic zunanjih vzrokov – izven dela. Za druga poglavja MKB-10 in zaradi vseh vzrokov skupaj so imeli statistično značilno manj izgubljenih koledarskih dni zaradi bolniškega staleža kot moški iz delovne populacije.

Čeprav bi zaradi narave samega dela železniških delavcev, ki obremenjuje mišično-skeletni sistem, delavce pa izpostavlja nezgodam in poškodbam, pričakovali višje pokazatelje obolevnosti za bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva oziroma za poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov – pri delu, tega v študiji nismo ugotovili. Razlog za omenjeno dejstvo ter za nižjo splošno in specifično umrljivost (razen za bolezni živčevja, kjer ni bilo statistično značilne razlike) je zelo verjetno učinek zdravega delavca – predhodni izbor zdravih delavcev. Ugotovili smo višjo invalidnost II. in III. kategorije zaradi bolezni očesa in adneksov v primerjavi z delovno populacijo. Omenjeno smo pripisali strožjim zdravstvenim pogojem, ki jih zahtevajo določena delovna mesta znotraj poklicne skupine ter specifični postopka priznavanja delovne invalidnosti, ne pa vplivu zdravja ogrožajočih dejavnikov.

V naši študiji podrobnejših podatkov o zaposlenih na različnih delovnih mestih znotraj Slovenskih železnic nismo uspeli pridobiti. Delovna mesta železniških delavcev se namreč razlikujejo glede izpostavljenosti tveganjem. Zaradi tega so lahko določene podskupine delavcev oziroma delavci na določenih delovnih mestih z večjo izpostavljenostjo obremenitvam in škodljivostim bolj ogroženi.

6.2 Predlogi

Raziskava je pokazala potrebo po nadaljnjem raziskovanju v smislu bolj podrobne preučitve izpostavljenosti posameznih podskupin delavcev oziroma delovnih mest znotraj Slovenskih železnic. Smiselna bi bila tudi še primerjava umrljivosti in obolevnosti s primernejšimi referenčnimi populacijami, kot so druge poklicne skupine, oziroma kohorto delovno aktivnih prebivalcev, ki pa je v Sloveniji zaenkrat še nimamo na voljo. Mogoče bi bilo tudi primerjati delavce iz podskupine, ki bi jim določili izpostavljenost, s podobno izpostavljenimi delavci v svetu in posredno sklepati na njihovo obolevnost oziroma umrljivost.

7 Viri in literatura

1. Kapitalska družba, d. d. Šifrant delovnih mest. Ljubljana: Kapitalska družba, d. d.; 2002.
2. Kolektivna pogodba za dejavnost železniškega prometa 2007. Uradni list RS št. 95/2007 in 48/2018.
3. Pravilnik o delovnih mestih izvršilnih železniških delavcev. Uradni list RS št. 126/2007, 1/2008 – popr., 30/2018 – ZVZelP-1 in 35/2019.
4. Tak S, Calvert GM. Hearing difficulty attributable to employment by industry and occupation: an analysis of the national health interview survey—United States, 1997 to 2003. *J Occup Environ Med.* 2008; 50 (1): 46–56.
5. Lie A, Skogstad M, Johnsen TS, et al. Hearing status among Norwegian train drivers and train conductors. *Occup Med (Chic Ill).* 2013; 63 (8): 544–8.
6. Lie A, Skogstad M, Johnsen TS, et al. A cross-sectional study of hearing thresholds among 4627 Norwegian train and track maintenance workers. *BMJ Open.* 2014; 4 (10): e005529.
7. Peng Y, Fan C, Hu L, et al. Tunnel driving occupational environment and hearing loss in train drivers in China. *Occup Environ Med.* 2019; 76 (2): 97–104.
8. Yu-Hong C. Investigation on cardiovascular function in locomotive drivers and attendants. *Chinese J Ind Med.* 2003; 16: 103–4.
9. Clark WW, Popelka GR. Hearing levels of railroad trainmen. *Laryngoscope.* 1989; 99 (11): 1151–7.
10. McBride D, Paulin S, Herbison GP, et al. Low back and neck pain in locomotive engineers exposed to whole-body vibration. *Arch Environ Occup Health.* 2014; 69 (4): 207–13.
11. Virokannas H. Dose-response relation between exposure to two types of hand-arm vibration and sensorineural perception of vibration. *Occup Environ Med.* 1995; 52 (5): 332–6.
12. López Peláez A. Privatization policies or degradation policies? The case of Spanish Railways. *Rev Int Sociol.* 2010; 68 (3): 757–73.
13. Ganasegeran K, Perianayagam W, Nagaraj P, et al. Psycho-behavioural risks of low back pain in railway workers. *Occup Med (Chic Ill).* 2014; 64 (5): 372–5.
14. Loukzadeh Z, Zare Z, Mehrparvar AH, et al. Fitness-for-work assessment of train drivers of Yazd railway, central Iran. *Int J Occup Environ Med.* 2013; 4 (3): 157–63.
15. Johanning E, Landsbergis P, Fischer S, et al. Back disorder and ergonomic survey among north american railroad engineers. *Transp Res Rec J Transp Res Board.* 2004; 1899 (1): 145–55.
16. Tsao L, Chang J, Ma L. Fatigue of Chinese railway employees and its influential factors: structural equation modelling. *Appl Ergon.* 2017; 62: 131–41.
17. Abbate A, Saffioti G, Malara G, et al. Whole-body vibration risk among operators in railway engines shunting. *G Ital Med Lav Ergon.* 2007; 29 Suppl 3: 568–9.
18. Birlik G. Occupational exposure to whole body vibration – train drivers. *Ind Health.* 2009; 47 (1): 5–10.
19. Sorainen E, Rytönen E. Whole-body vibration of locomotive engineers. *Am Ind Hyg Assoc J.* 1999; 60 (3): 409–11.
20. Rööslä M, Lortscher M, Egger M, et al. Leukaemia, brain tumours and exposure to extremely low frequency magnetic fields: cohort study of Swiss railway employees. *Occup Environ Med.* 2007; 64 (8): 553–9.
21. Rööslä M, Egger M, Pflüger D, et al. Cardiovascular mortality and exposure to extremely low frequency magnetic fields: a cohort study of Swiss railway workers. *Environ Health.* 2008; 7: 35.
22. Gourzoulidis GA, Tsaprouni P, Skamnakis N, et al. Occupational exposure to electromagnetic fields. The situation in Greece. *Phys Medica.* 2018; 49: 83–9.

23. Santangelo L, Di Grazia M, Liotti F, et al. Magnetic field exposure and arrhythmic risk: evaluation in railway drivers. *Int Arch Occup Environ Health*. 2005; 78 (4): 337–41.
24. Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR). Potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF). Luxembourg: European Commission; 2015.
25. Zhang X, Chen G, Xu F, et al. Health-related quality of life and associated factors of frontline railway workers: a cross-sectional survey in the Ankang Area, Shaanxi Province, China. *Int J Environ Res Public Health*. 2016; 13 (12): 1192.
26. Aerts S, Verloock L, Martens L, et al. Compliance boundaries for train protection systems. *Radiat Prot Dosimetry*. 2014; 158 (1): 68–72.
27. Nordenson I, Hansson Mild K, Järventaus H, et al. Chromosomal aberrations in peripheral lymphocytes of train engine drivers. *Bioelectromagnetics*. 2001; 22 (5): 306–15.
28. Contessa GM, Falsaperla R, Brugaletta V, et al. Exposure to magnetic fields of railway engine drivers: a case study in Italy. *Radiat Prot Dosimetry*. 2010; 142 (2–4): 160–7.
29. Halgamuge MN, Abeyrathne CD, Mendis P. Measurement and analysis of electromagnetic fields from trams, trains and hybrid cars. *Radiat Prot Dosimetry*. 2010; 141 (3): 255–68.
30. Uvedba digitalnega radijskega sistema (GSM-R) na slovenskem železniškem omrežju [internet]. Ljubljana: Ministrstvo za infrastrukturo; 2014 [citirano 2019 Maj 27]. Dosegljivo na: http://www.mzi.gov.si/si/dogodki/gsm_r/
31. Srebrnič M. Signalnovarnostne naprave železniškega prometa [internet]. Ljubljana: Zavod IRC; 2009 [citirano 2019 Maj 27]. Dosegljivo na: http://www.impletum.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/Signalnovarnostne_naprave_zelezniskega_prometa-Srebrnic.pdf
32. GSM-R: what is it, and why does it matter? [internet]. [citirano 2019 Maj 28]. Dosegljivo na: <http://gsmr-info.com/>
33. Zhang X, Ma J, Zhou W, et al. Hygienic investigation of indoor environment in air-conditioned passenger trains. *Zhonghua lao dong wei sheng zhi ye bing za zhi, Chinese journal of industrial hygiene and occupational diseases*. 2002; 20 (1): 19–22.
34. Xiang J, Hansen A, Pisaniello D, et al. Perceptions of workplace heat exposure and controls among occupational hygienists and relevant specialists in Australia. *PLoS One*. 2015; 10 (8): 1–12.
35. Lester DC. Inconveniently frozen truth [internet]. Waukesha: Kalmbach Media; 2018 [citirano 2019 Jun 3]. Dosegljivo na: <https://trn.trains.com/railroads/abcs-of-railroading/2018/01/inconveniently-frozen-truth>
36. Rossetti MA. Analysis of weather events on U. S. railroads. 23rd Conference on Interactive Information and Processing Systems (IIPS); 2007 Jan 15–18; San Antonio.
37. Galieriková A, Sosedová J, Dávid A, et al. Transport of dangerous goods by rail. *MATEC Web Conf*. 2018; 235 (2): 00004.
38. Railroad carrier employee exposure to radiation [internet]. Washington, DC: U. S. Department of Transportation; 2010 [citirano 2019 Jun 3]. Dosegljivo na: https://railroads.dot.gov/sites/fra.dot.gov/files/fra_net/2919/RRRadiationReport2411.pdf
39. Nevarne snovi [internet]. Ljubljana: Slovenske železnice, d. o. o.; [citirano 2019 Jun 3]. Dosegljivo na: <https://www.slo-zeleznice.si/sl/tovorni-promet/produkti-in-storitve/nevarne-snovi>
40. Dodič Fikfak M, Franko A, Škerjanc A, et al. Izbrane/pomembnejše poklicne bolezni. Ocenjevanje tveganja za nastanek poklicnih bolezni. Ljubljana: Zveza svobodnih sindikatov Slovenije; 2016.
41. Bilban M. Azbestoza. *Delo in varnost*. 2015; (3): 28–36.
42. Ohlson CG, Klaesson B, Hogstedt C. Mortality among asbestos-exposed workers in a railroad workshop. *Scand J Work Environ Heal*. 1984; 10 (5): 283–91.
43. Paolucci V, Romeo R, Sisinni AG, et al. Asbestos exposure biomarkers in the follow-up of asbestos-exposed workers. *Ind Health*. 2018; 56 (3): 249–54.

44. Van den Borre L, Deboosere P. Enduring health effects of asbestos use in Belgian industries: a record-linked cohort study of cause-specific mortality (2001–2009). *BMJ Open*. 2015; 5 (6): e007384.
45. Hesterberg TW, Long CM, Bunn WB, et al. Health effects research and regulation of diesel exhaust: an historical overview focused on lung cancer risk. *Inhal Toxicol*. 2012; 24 Suppl 1: 1–45.
46. Lee M-LT, Whitmore GA, Laden F, et al. A case-control study relating railroad worker mortality to diesel exhaust exposure using a threshold regression model. *J Stat Plan Inference*. 2009; 139 (5): 1633–42.
47. Richiardi L, Mirabelli D, Calisti R, Ottino A, Ferrando A, Boffetta P, et al. Occupational exposure to diesel exhausts and risk for lung cancer in a population-based case-control study in Italy. *Ann Oncol*. 2006; 17 (12): 1842–7.
48. Schenker MB, Smith T, Muñoz A, et al. Diesel exposure and mortality among railway workers: results of a pilot study. *Br J Ind Med*. 1984; 41 (3): 320–7.
49. Woskie SR, Smith TJ, Hammond SK, et al. Estimation of the diesel exhaust exposures of railroad workers: II. national and historical exposures. *Am J Ind Med*. 1988; 13 (3): 395–404.
50. Dizelske lokomotive [internet]. Ljubljana: SŽ-Vleka in tehnika, d. o. o.; 2018 [citirano 2019 Jun 3]. Dosegljivo na: <https://www.sz-vit.si/si/storitve/vzdrzevanje-zelezniskih-vozil/lokomotive/dizelske-lokomotive/>
51. Hart JE, Laden F, Eisen EA, et al. Chronic obstructive pulmonary disease mortality in railroad workers. *Occup Environ Med*. 2009; 66 (4): 221–6.
52. International Agency for Research on Cancer. Agents classified by the IARC monographs, volumes 1–123. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2018.
53. Maksimovič I. Vozni park Slovenskih železnic, d. o. o. [diplomsko delo]. Ljubljana: B&B višja strokovna šola; 2011.
54. International Agency for Research on Cancer. Benzene. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2018.
55. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for pentachlorophenol. Washington, DC: U. S. Department of Health and Human Services; 2001.
56. Ruder AM. Occupational exposure to pentachlorophenol and other agents [internet]. Washington, DC: The National Institute for Occupational Safety and Health; [citirano 2019 Maj 18]. Dosegljivo na: https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/roc/thirteenth/webinars/2013/3_ruder_508.pdf
57. Health concerns for workers who worked around Pentachlorophenol (PCP) [internet]. Washington, DC: The National Institute for Occupational Safety and Health; [citirano 2019 Nov 6]. Dosegljivo na: https://www.cdc.gov/niosh/pgms/worknotify/pdfs/Appendix_D_PCP_Notification_Final-508.pdf
58. Toxic hazards for railroad workers [internet]. Houston: Arnold & Itkin; 2019 [citirano 2019 Maj 21]. Dosegljivo na: <https://www.arnolditkin.com/railroad-accidents/railroad-worker-injuries/toxic-hazards/>
59. Koh DH, Locke S, Chen YC. Lead exposure in US worksites: a literature review and development of an occupational lead exposure database from the published literature. *Am J Ind Med*. 2015; 58 (6): 605–16.
60. ORR position paper on musculoskeletal disorders 2014 [internet]. London: Office of Rail and Road; 2014 [citirano 2019 Maj 21]. Dosegljivo na: https://orr.gov.uk/__data/assets/pdf_file/0018/15336/msds-position-statement-2014-11-27.pdf
61. Andres RO, Wade C. Review of walking hazards for railroad workers. *Work*. 2012; 41 Suppl 1: 3367–71.
62. OSH Wiki. Psychosocial issues for rail workers [internet]. Bilbao: European Agency for Safety and Health at Work (EU OSHA); 2019 [citirano 2019 Jun 9]. Dosegljivo na: https://oshwiki.eu/wiki/Psychosocial_issues_for_rail_workers
63. Pradhan G, Pattnaik A, Panda S, et al. Occupational health challenges of railway employees in india – towards developing a comprehensive framework for action. *Int J Emerg Ment Health*. 2015; 17 (2): 514–20.
64. Pavone VL, Scarnato C, Marinilli P, et al. Mortality in a cohort of railway rolling stock construction and repair workers in Bologna. *Med Lav*. 2012; 103 (2): 112–22.

65. Boffetta P, Stellman SD, Garfinkel L. Diesel exhaust exposure and mortality among males in the american cancer society prospective study. *Am J Ind Med.* 1988; 14 (4): 403–15.
66. Garshick E, Laden F, Hart JE, et al. Lung cancer in railroad workers exposed to diesel exhaust. *Environ Health Perspect.* 2004; 112 (15): 1539–43.
67. Hart JE, Laden F, Schenker MB, et al. Chronic obstructive pulmonary disease mortality in diesel-exposed railroad workers. *Environ Health Perspect.* 2006; 114 (7): 1013–7.
68. Garshick E, Schenker MB, Muñoz A, et al. A case-control study of lung cancer and diesel exhaust exposure in railroad workers. *Am Rev Respir Dis.* 1987; 135 (6): 1242–8.
69. Garshick E, Schenker MB, Muñoz A, et al. A retrospective cohort study of lung cancer and diesel exhaust exposure in railroad workers. *Am Rev Respir Dis.* 1988; 137 (4): 820–5.
70. Garshick E, Laden F, Hart JE, et al. Smoking imputation and lung cancer in railroad workers exposed to diesel exhaust. *Am J Ind Med.* 2006; 49 (9): 709–18.
71. Laden F, Hart JE, Eschenroeder A, et al. Historical estimation of diesel exhaust exposure in a cohort study of U.S. railroad workers and lung cancer. *Cancer Causes Control.* 2006; 17 (7): 911–9.
72. Slattery ML, Jacobs DR. Physical fitness and cardiovascular disease mortality. *Am J Epidemiol.* 1988; 127 (3): 571–80.
73. Lie A, Skogstad M, Johnsen TS, et al. The prevalence of notched audiograms in a cross-sectional study of 12,055 railway workers. *Ear Hear.* 2015; 36 (3): e86–92.
74. Lie A, Skogstad M, Johnsen TS, et al. Noise-induced hearing loss in a longitudinal study of Norwegian railway workers. *BMJ Open.* 2016; 6 (9): e011923.
75. Johanning E. Back disorders and health problems among subway train operators exposed to whole-body vibration. *Scand J Work Environ Heal.* 1991; 17 (6): 414–9.
76. Landsbergis P, Johanning E, Stillo M, et al. Occupational risk factors for musculoskeletal disorders among railroad maintenance-of-way workers. *Am J Ind Med.* 2020; 63 (5): 402–16.
77. Murata K, Nogawa K, Suwazono Y. The relationship between job type and development of cerebral stroke in a large, longitudinal cohort study of workers in a railway company in Japan. *Atherosclerosis.* 2013; 229 (1): 217–21.
78. Raffle PA. The health of the worker. *Br J Ind Med.* 1957; 14 (2): 73–80.
79. Kaplan I. Relationship of noxious gases to carcinoma of the lung in railroad workers. *J Am Med Assoc.* 1959; 171 (15): 2039.
80. Preller L, Balder HF, Tielemans E, et al. Occupational lung cancer risk among men in the Netherlands. *Occup Environ Med.* 2008; 65 (4): 249–54.
81. Guo J, Pukkala E, Kyyrönen P, et al. Testicular cancer, occupation and exposure to chemical agents among Finnish men in 1971–1995. *Cancer Causes Control.* 2005; 16 (2): 97–103.
82. Pollán M, Gustavsson P, Cano MI. Incidence of testicular cancer and occupation among Swedish men gainfully employed in 1970. *Ann Epidemiol.* 2001; 11 (8): 554–62.
83. Suárez B, López-Abente G, Martínez C, et al. Occupation and skin cancer: the results of the HELIOS-I multicenter case-control study. *BMC Public Health.* 2007; 7: 180.
84. Nokso-Koivisto P, Pukkala E. Past exposure to asbestos and combustion products and incidence of cancer among Finnish locomotive drivers. *Occup Environ Med.* 1994; 51 (5): 330–4.
85. Mycosis fungoides [internet]. Danbury: National organization for rare disorders; 2013 [citirano 2019 Jan 28]. Dosegljivo na: <https://rarediseases.org/rare-diseases/mycosis-fungoides/>
86. Morales-Suárez-Varela MM, Olsen J, Johansen P, et al. Occupational risk factors for mycosis fungoides: a European multicenter case-control study. *J Occup Environ Med.* 2004; 46 (3): 205–11.

87. Colquhoun CP, Casolin A. Impact of rail medical standard on obstructive sleep apnoea prevalence. *Occup Med (Chic Ill)*. 2016; 66 (1): 62–8.
88. Zhang L. An epidemiological study of occupational injuries in Xuzhou railway from 1975 to 2015. *Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi, Chinese Journal of Industrial Hygiene and Occupational Diseases*. 2016; 34 (8): 586–90.
89. Weiss KJ, Farrell JM. PTSD in railroad drivers under the Federal Employers' Liability Act. *J Am Acad Psychiatry Law*. 2006; 34 (2): 191–9.
90. Doroga C, Bában A. Traumatic exposure and posttraumatic symptoms for train drivers involved in railway incidents. *Clujul Med*. 2013; 86 (2): 144–9.
91. Farmer R, Tranah T, O'Donnell I, et al. Railway suicide: the psychological effects on drivers. *Psychol Med*. 1992; 22 (2): 407–14.
92. Strajnar S. Analiza bolniške odsotnosti v podjetju Slovenske železnice [magistrsko delo]. Ljubljana: Univerza v Ljubljani; 2018.
93. Šinkovec Mali M. Promocija zdravja v skupini Slovenske železnice [internet]. Ljubljana: Klinični inštitut za medicino dela, prometa in športa; 2015 [citirano 2019 Jun 5]. Dosegljivo na: [http://www.cilizadelo.si/e_files/news/Sinkovec Mali.pdf](http://www.cilizadelo.si/e_files/news/Sinkovec%20Mali.pdf)
94. Chavda S. Sickness absence of LU train drivers after track incidents. *Occup Med (Chic Ill)*. 2016; 66 (7): 571–5.
95. Zaidi A, Whitehouse ER. Should pension systems recognise »hazardous and arduous work«? *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*. 2009; (91).
96. European Social Insurance Platform. Report of the European social insurance platform (ESIP) career management, rehabilitation and early retirement in strenuous jobs (»hard jobs«) [internet]. Bruselj: European Social Insurance Platform; 2016 [citirano 2020 Jun 22]. Dosegljivo na: https://esip.eu/images/pdf_docs/Hard_Jobs_Report_final_for_internet_pdf.pdf
97. Podatkovni portal NIJZ: Umrli. [Internet]. Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ). [citirano 2019 Maj 27]. Dosegljivo na: https://podatki.nijz.si/Selection.aspx?px_tableid=10204004.px&px_path=NIJZ_podatkovni_portal__1_Zdravstveno_stanje_prebivalstva__02_Umrli__4_Umrli_po_vzroku_smrti&px_language=sl&px_db=NIJZ_podatkovni_portal&rxid=c8a17705-82e3-489b-
98. Prebivalstvo po velikih in petletnih starostnih skupinah in spolu, statistične regije, Slovenija, letno. Podatkovni portal SI-STAT: Demografsko in socialno področje: Seznam tabel. [Internet]. Statistični urad Republike Slovenije (SURS). [citirano 2019 Maj 27]. Dosegljivo na: <https://pxweb.stat.si/SiStatData/pxweb/sl/Data/-/05C2002S.px>
99. Hernberg S. *Introduction to Occupational Epidemiology*. Michigan: Lewis Publishers; 1992.
100. Checkoway H, Pearce NE, Kriebel D. *Research Methods in Occupational Epidemiology*. 2nd ed. Oxford University Press; 2004.
101. Hennekens CH, Buring JE, Mayrent SL. *Epidemiology in Medicine*. Boston, Massachusetts: Little, Brown; 1987.
102. Rhodes TE, Freitas SA. *Advanced Statistical Analysis of Mortality* [internet]. Ottawa: International Actuarial Association [citirano 2019 Feb 21]. Dosegljivo na: https://www.actuaries.org/AFIR/Colloquia/Boston/Rhodes_Freitas.pdf
103. Breslow NE, Day NE. *Statistical Methods in Cancer Research Volume II: The Design and Analysis of Cohort Studies*. IARC Scientific Publication No. 82. 1987.
104. Standardized Mortality Ratio. [internet]. [citirano 2019 Feb 21]. Dosegljivo na: https://ibis.health.state.nm.us/resource/SMR_ISR.html#CALC
105. SLORA podatkovni portal, Incidenca raka. [Internet]. Onkološki inštitut Ljubljana, Register raka RS. [citirano 2019 Jul 31]. Dosegljivo na: http://www.slora.si/home_hidden

106. Spremljanje bolnišničnih obravnav (SBO). Definicije in metodološka navodila za sprejem podatkov o bolnišničnih obravnavah preko aplikacije ePrenosi, v 1.5. [Internet]. Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ). [citirano 2019 Mar 20]. Dosegljivo na: https://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/podatki/podatkovne_zbirke_raziskave/sbo/sbo-metodoloska-navodila-2016_v1-5.pdf
107. Bolniški stalež (BS): Definicije in metodološka navodila za sprejem podatkov o začasni odsotnosti z dela zaradi bolezenskih razlogov [Internet]. Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ). [citirano 2019 Feb 21]. Dosegljivo na: <https://www.nijz.si/sl/podatki/bolniski-stalez>
108. Kazalniki bolniškega staleža po spolu in skupinah bolezni, Slovenija, letno [Internet]. Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ). [citirano 2019 Feb 21]. Dosegljivo na: https://podatki.nijz.si/Selection.aspx?px_path=NIJZ%20podatkovni%20portal__1%20Zdravstveno%20stanje%20prebivalstva__07%20Bolni%20stale%20c5%be&px_tableid=BS_TB1.px&px_language=sl&px_db=NIJZ%20podatkovni%20portal&rxid=9ce1990d-e71a-4375-91fb-b3bec4e70f63
109. Kazalniki bolniškega staleža po spolu, starosti in skupinah bolezni, Slovenija, letno. [Internet]. Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ). [citirano 2019 Mar 4]. Dosegljivo na: https://podatki.nijz.si/Selection.aspx?px_tableid=BS_TB3.px&px_path=NIJZ%20podatkovni%20portal__1%20Zdravstveno%20stanje%20prebivalstva__07%20Bolni%20stale%20c5%be&px_language=sl&px_db=NIJZ%20podatkovni%20portal&rxid=edb9f22f-ff35-4e46-a28a-929138f0b292
110. Shah D. Healthy worker effect phenomenon. *Indian J Occup Environ Med.* 2009; 13 (2): 77–9.
111. NIJZ: zdravstveno stanje prebivalstva [internet]. Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje; 2016 [citirano 2020 Maj 16]. Dosegljivo na: https://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/publikacije/letopisi/2016/2.1_umrljivost_za_2016_koncna1.pdf
112. NIJZ: zdravstveno stanje prebivalstva [internet]. Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje; 2015 [citirano 2020 Maj 16]. Dosegljivo na: https://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/publikacije/letopisi/2015/2.1_umrljivost_2015.pdf
113. NIJZ: zdravstveno stanje prebivalstva [internet]. Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje; 2014 [citirano 2020 Maj 16]. Dosegljivo na: https://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/publikacije/letopisi/2014/2.1_umrljivost_2014_koncna_4.pdf
114. NIJZ: zdravstveno stanje prebivalstva [internet]. Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje; 2013 [citirano 2020 Maj 16]. Dosegljivo na: https://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/publikacije/letopisi/2013/2.1_umrljivost.pdf
115. Heron M. Deaths: leading causes for 2017. *Natl Vital Stat Reports.* 2019; 68 (6): 1–77.
116. Causes of death [internet]. Geneva: World Health Organization; [citirano 2020 Maj 16]. Dosegljivo na: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/causes-of-death/GHO/causes-of-death>
117. Dagenais GR, Leong DP, Rangarajan S, et al. Variations in common diseases, hospital admissions, and deaths in middle-aged adults in 21 countries from five continents (PURE): a prospective cohort study. *Lancet.* 2020; 395 (10226): 785–94.
118. The Lyon Firm: railroad workers injuries [internet]. Cincinnati: The Lyon Firm; 2019 [citirano 2019 Jun 3]. Dosegljivo na: <https://www.thelyonfirm.com/practice-areas/industrial-accidents/railroad-workers/>
119. Pravilnik o postopkih preverjanja duševne in telesne zmožnosti izvršilnih železniških delavcev 2009. Uradni list RS št. 79/2009, 12/2016 in 30/2018 – ZVZelP-1.
120. Hogg RE, Dimitrov PN, Dirani M, et al. Gene-environment interactions and aging visual function. *Ophthalmology.* 2009; 116 (2): 263-269.e1.
121. Breslow NE, Day NE. Statistical methods in cancer research. Volume II – The design and analysis of cohort studies. Lyon: International Agency for Research on Cancer (IARC); 1987.

8 Priloge

Priloga 1: Število oseb in starost zaposlenih v Slovenskih železnicah moškega spola v obdobju 1997–2016

Tabela 23: Število zaposlenih, povprečna starost, mediana starosti, najnižja in najvišja starost železniških delavcev moškega spola v obdobju 1997–2016

Leto	Število zaposlenih	Povprečna starost	Mediana starosti	Najnižja starost	Najvišja starost
1997	2722	35,71	35,59	19,04	55,41
1998	2726	36,71	36,58	20,04	56,41
1999	2775	37,59	37,51	20,73	57,41
2000	2910	38,31	38,31	19,16	58,41
2001	3067	38,72	38,92	19,75	59,41
2002	3039	39,40	39,71	20,90	60,41
2003	2908	39,96	40,47	21,90	61,41
2004	2813	40,66	41,25	20,52	58,96
2005	2815	40,91	41,76	19,18	59,56
2006	2830	41,00	42,07	18,96	60,56
2007	2863	41,01	42,23	18,86	61,56
2008	2904	41,20	42,29	19,86	60,80
2009	2926	41,30	42,39	20,85	60,89
2010	2803	41,92	42,83	21,85	61,89
2011	2548	41,75	42,72	22,85	60,92
2012	2488	42,57	43,52	23,85	60,92
2013	2463	43,14	44,07	20,27	61,92
2014	2427	44,05	45,03	21,27	62,92
2015	2341	44,30	45,55	20,14	63,71
2016	2327	44,32	45,77	20,19	60,99

Priloga 2: Izračuni standardiziranih razmerij umrljivosti (SMR)

V tabelah je z zeleno barvo označen SMR, kjer je umrljivost železniških delavcev statistično značilno nižja od umrljivosti splošne populacije, z rdečo, kjer je umrljivost železniških delavcev statistično značilno višja od umrljivosti splošne populacije, z rumeno barvo pa, kjer ni statistično značilnih razlik v umrljivosti železniških delavcev v primerjavi s splošno populacijo.

Splošna skupna umrljivost

Tabela 24: Splošno razmerje umrljivosti (SMR) za železniške delavce moškega spola zaradi vseh vzrokov v obdobju 1997–2016

Obdobje 1997–2016	SKUPAJ	Trajanje zaposlitve (leta)			Samo z zaposl. vsaj 1 leto	Latenca	
		< 10	10–19	≥ 20		5 let	10 let
Pričakovane smrti	285,01	33,65	75,64	175,72	284,23	275,84	263,40
Opazovane smrti	146	19	38	89	146	144	141
SMR	0,51	0,56	0,50	0,51	0,51	0,52	0,54
Spodnja meja 95% IZ	0,43	0,34	0,36	0,41	0,43	0,44	0,45
Zgornja meja 95% IZ	0,60	0,88	0,69	0,62	0,60	0,61	0,63

Specifična umrljivost zaradi neoplazem (C00–D48)

Tabela 25: Specifično razmerje umrljivosti (SMR) za železniške delavce moškega spola zaradi neoplazem v obdobju 1997–2016

Obdobje 1997–2016	SKUPAJ	Trajanje zaposlitve (leta)			Samo z zaposl. vsaj 1 leto	Latenca	
		< 10	10–19	≥ 20		5 let	10 let
Pričakovane smrti	91,31	7,44	19,59	64,28	91,05	89,82	87,67
Opazovane smrti	67	6	14	47	67	67	67
SMR	0,73	0,81	0,71	0,73	0,74	0,75	0,76
Spodnja meja 95% IZ	0,57	0,29	0,39	0,54	0,57	0,58	0,59
Zgornja meja 95% IZ	0,93	1,75	1,20	0,97	0,93	0,95	0,97

Specifična umrljivost zaradi duševnih in vedenjskih motenj (F00–F99)

Tabela 26: Specifično razmerje umrljivosti (SMR) za železniške delavce moškega spola zaradi duševnih in vedenjskih motenj v obdobju 1997–2016

Obdobje 1997–2016	SKUPAJ	Trajanje zaposlitve (leta)			Samo z zaposl. vsaj 1 leto	Latenca	
		< 10	10–19	≥ 20		5 let	10 let
Pričakovane smrti	12,63	1,44	3,69	7,50	12,60	12,27	11,70
Opazovane smrti	4	2	0	2	4	4	3
SMR	0,32	1,39	0,00	0,27	0,32	0,33	0,26
Spodnja meja 95% IZ	0,09	0,16		0,03	0,09	0,09	0,05
Zgornja meja 95% IZ	0,81	5,01		0,96	0,81	0,83	0,75

Specifična umrljivost zaradi bolezni živčevja (G00–G99)

Tabela 27: Specifično razmerje umrljivosti (SMR) za železniške delavce moškega spola zaradi bolezni živčevja v obdobju 1997–2016

Obdobje 1997–2016	SKUPAJ	Trajanje zaposlitve (leta)			Samo z zaposl. vsaj 1 leto	Latenca	
		< 10	10–19	≥ 20		5 let	10 let
Pričakovane smrti	5,02	0,74	1,47	2,82	5,01	4,78	4,49
Opazovane smrti	2	0	1	1	2	2	2
SMR	0,40	0,00	0,68	0,35	0,40	0,42	0,45
Spodnja meja 95% IZ	0,04		0,01	0,00	0,04	0,05	0,05
Zgornja meja 95% IZ	1,44		3,79	1,98	1,44	1,51	1,61

Specifična umrljivost zaradi bolezni obtočil (I00–I99)

Tabela 28: Specifično razmerje umrljivosti (SMR) za železniške delavce moškega spola zaradi bolezni obtočil v obdobju 1997–2016

Obdobje 1997–2016	SKUPAJ	Trajanje zaposlitve (leta)			Samo z zaposl. vsaj 1 leto	Latenca	
		< 10	10–19	≥ 20		5 let	10 let
Pričakovane smrti	58,22	5,11	14,34	38,78	58,06	57,20	55,68
Opazovane smrti	32	5	7	20	32	32	32
SMR	0,55	0,98	0,49	0,52	0,55	0,56	0,57
Spodnja meja 95% IZ	0,38	0,32	0,20	0,31	0,38	0,38	0,39
Zgornja meja 95% IZ	0,78	2,28	1,01	0,80	0,78	0,79	0,81

Specifična umrljivost zaradi bolezni prebavil (K00–K93)

Tabela 29: Specifično razmerje umrljivosti (SMR) za železniške delavce moškega spola zaradi bolezni prebavil v obdobju 1997–2016

Obdobje 1997–2016	SKUPAJ	Trajanje zaposlitve (leta)			Samo z zaposl. vsaj 1 leto	Latenca	
		< 10	10–19	≥ 20		5 let	10 let
Pričakovane smrti	30,94	2,89	8,33	19,72	30,87	30,33	29,36
Opazovane smrti	10	1	4	5	10	10	9
SMR	0,32	0,35	0,48	0,25	0,32	0,33	0,31
Spodnja meja 95% IZ	0,15	0,00	0,13	0,08	0,16	0,16	0,14
Zgornja meja 95% IZ	0,59	1,93	1,23	0,59	0,60	0,61	0,58

Specifična umrljivost zaradi simptomov, znakov ter nenormalnih kliničnih in laboratorijskih izvidov, nevrščenih drugje (R00–R99)

Tabela 30: Specifično razmerje umrljivosti (SMR) za železniške delavce moškega spola zaradi simptomov, znakov ter nenormalnih kliničnih in laboratorijskih izvidov, nevrščenih drugje, v obdobju 1997–2016

Obdobje 1997–2016	SKUPAJ	Trajanje zaposlitve (leta)			Samo z zaposl. vsaj 1 leto	Latenca	
		< 10	10–19	≥ 20		5 let	10 let
Pričakovane smrti	11,83	1,65	3,45	6,72	11,79	11,36	10,68
Opazovane smrti	3	0	0	3	3	3	3
SMR	0,25	0,00	0,00	0,45	0,25	0,26	0,28
Spodnja meja 95% IZ	0,05			0,09	0,05	0,05	0,06
Zgornja meja 95% IZ	0,74			1,30	0,74	0,77	0,82

Specifična umrljivost zaradi poškodb, zastrupitev in nekaterih drugih posledic zunanjih vzrokov (S00–T98)

Tabela 31: Specifično razmerje umrljivosti (SMR) za železniške delavce moškega spola zaradi poškodb, zastrupitev in nekaterih drugih posledic zunanjih vzrokov v obdobju 1997–2016

Obdobje 1997–2016	SKUPAJ	Trajanje zaposlitve (leta)			Samo z zaposl. vsaj 1 leto	Latenca	
		< 10	10–19	≥ 20		5 let	10 let
Pričakovane smrti	60,90	12,85	20,89	27,16	60,74	56,30	50,55
Opazovane smrti	28	5	12	11	28	26	25
SMR	0,46	0,39	0,57	0,40	0,46	0,46	0,49
Spodnja meja 95% IZ	0,31	0,13	0,30	0,20	0,31	0,30	0,32
Zgornja meja 95% IZ	0,66	0,91	1,00	0,72	0,67	0,68	0,73

Priloga 3: Starostna struktura železniških delavcev in splošne slovenske populacije moškega spola v obdobju 2011–2016

Tabela 32: Starostna struktura železniških delavcev moškega spola po letih v obdobju 2011–2016

Starostni razred v letih	2011	2012	2013	2014	2015	2016
15–19	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
20–24	1,8 %	0,5 %	0,6 %	0,5 %	0,7 %	1,4 %
25–29	9,4 %	8,9 %	7,8 %	6,1 %	5,2 %	4,5 %
30–34	11,8 %	11,3 %	10,8 %	11,5 %	11,0 %	11,9 %
35–39	14,8 %	14,5 %	13,5 %	12,2 %	12,9 %	13,3 %
40–44	22,9 %	23,2 %	21,9 %	22,2 %	19,4 %	16,9 %
45–49	25,6 %	23,4 %	22,4 %	22,3 %	24,2 %	26,3 %
50–54	12,4 %	16,5 %	20,3 %	22,5 %	23,3 %	22,3 %
55–59	1,4 %	1,6 %	2,6 %	2,8 %	3,2 %	3,2 %
60–64	0,0 %	0,1 %	0,2 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %
65–69	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
70–74	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %

Tabela 33: Starostna struktura splošne slovenske populacije moškega spola po letih v obdobju 2011–2016

Starostni razredi v letih	2011	2012	2013	2014	2015	2016
0–4	5,4 %	5,5 %	5,6 %	5,6 %	5,5 %	5,4 %
5–9	4,6 %	4,7 %	4,8 %	5,0 %	5,2 %	5,4 %
10–14	4,7 %	4,7 %	4,7 %	4,6 %	4,6 %	4,6 %
15–19	5,2 %	5,1 %	5,0 %	4,9 %	4,8 %	4,8 %
20–24	6,5 %	6,3 %	5,9 %	5,6 %	5,4 %	5,2 %
25–29	7,5 %	7,3 %	7,1 %	7,0 %	6,8 %	6,5 %
30–34	8,2 %	8,1 %	8,1 %	7,9 %	7,6 %	7,4 %
35–39	7,8 %	7,9 %	7,9 %	8,0 %	8,1 %	8,1 %
40–44	7,6 %	7,5 %	7,5 %	7,5 %	7,5 %	7,6 %
45–49	7,9 %	7,9 %	7,8 %	7,8 %	7,7 %	7,5 %
50–54	7,7 %	7,6 %	7,6 %	7,6 %	7,6 %	7,7 %
55–59	7,6 %	7,7 %	7,6 %	7,5 %	7,5 %	7,4 %
60–64	6,0 %	6,3 %	6,6 %	6,8 %	7,0 %	7,0 %
65–69	4,3 %	4,3 %	4,4 %	4,6 %	4,9 %	5,4 %
70–74	3,8 %	3,8 %	3,9 %	4,0 %	3,9 %	3,7 %
75–79	2,7 %	2,8 %	2,9 %	2,9 %	3,0 %	3,1 %
80–84	1,6 %	1,7 %	1,8 %	1,8 %	1,9 %	1,9 %
85–89	0,6 %	0,7 %	0,7 %	0,8 %	0,8 %	0,9 %
90–94	0,1 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %
95–99	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
≥ 100	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %

Priloga 4: Stopnje in povprečno trajanje hospitalizacij zaradi bolezni, poškodb in zastrupitev po poglavjih MKB-10 pri železniških delavcih moškega spola in splošni slovenski populaciji moškega spola med 25. in 54. letom starosti v obdobju 2011–2016

Tabela 34: Stopnje in povprečno trajanje hospitalizacij pri železniških delavcih moškega spola in splošni slovenski populaciji moškega spola med 25. in 54. letom starosti po poglavjih MKB-10 v obdobju 2011–2016

Poglavje MKB-10	Železničarji				Splošna SLO populacija (25–54 let)	
	Število primerov	Ležalna doba	Stopnja	Povprečno trajanje	Stopnja	Povprečno trajanje
(A00–B99) Infekcijske in parazitske bolezni	8	33	0,58	4,13	1,56	10,16
(C00–D48) Neoplazme	51	214	3,67	4,20	6,84	7,45
(D50–D89) Bolezni krvi in krvotvornih organov ter nekatere bolezni, pri katerih je udeležen imunski odziv	3	24	0,22	8,00	0,49	6,81
(E00–E90) Endokrine, prehranske (nutricijske) in presnovne (metabolične) bolezni	6	32	0,43	5,33	1,20	6,20
(F00–F99) Duševne in vedenjske motnje	29	1021	2,09	35,21	7,61	40,41
(G00–G99) Bolezni živčevja	21	56	1,51	2,67	2,62	7,85
(H00–H59) Bolezni očesa in adneksov	8	52	0,58	6,50	1,07	5,46
(H60–H95) Bolezni ušesa in mastoida	11	36	0,79	3,27	0,57	3,98
(I00–I99) Bolezni obtočil	63	197	4,54	3,13	7,93	6,09
(J00–J99) Bolezni dihal	63	248	4,54	3,94	5,01	5,29
(K00–K93) Bolezni prebavil	119	394	8,57	3,31	9,99	5,01
(L00–L99) Bolezni kože in podkožja	16	45	1,15	2,81	1,50	5,87
(M00–M99) Bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva	65	365	4,68	5,62	6,55	5,41
(N00–N99) Bolezni sečil in spolovil	44	133	3,17	3,02	3,55	4,64
(S00–T98) Poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov	154	468	11,09	3,04	15,48	4,90
(Z00–Z99) Dejavniki, ki vplivajo na zdravstveno stanje in na stik z zdravstveno službo	51	108	3,67	2,12	4,34	3,73
(Q00–Q99) Prirojene malformacije, deformacije in kromosomske nenormalnosti	1	4	0,07	4,00	0,30	5,08
(R00–R99) Simptomi, znaki ter nenormalni klinični in laboratorijski izvidi, nevrščeni drugje	24	73	1,73	3,04	2,47	4,28

Priloga 5: Kazalniki bolniškega staleža pri železniških delavcih in slovenski delovni populaciji moškega spola po poglavjih MKB-10 v obdobju 2011–2016

Tabela 35: Kazalniki bolniškega staleža pri železniških delavcih moškega spola in slovenski delovni populaciji moškega spola po poglavjih MKB-10 v obdobju 2011–2016

Poglavje MKB-10	Železničarji						Delovna populacija			
	Število primerov	Število izgubljenih koledarskih dni	IF	IO	% BS	R	IF	IO	% BS	R
(A00–B99) Infekcijske in parazitske bolezni	1046	7179	7,53	0,52	0,14	6,86	7,17	0,44	0,12	6,22
(C00–D48) Neoplazme	154	3565	1,11	0,26	0,07	23,15	0,90	0,62	0,17	69,00
(D50–D89) Bolezni krvi in krvotvornih organov ter nekatere bolezni, pri katerih je udeležen imunski odziv	7	253	0,05	0,02	0,00	36,14	0,06	0,03	0,01	47,21
(E00–E90) Endokrine, prehranske (nutricijske) in presnovne (metabolične) bolezni	53	702	0,38	0,05	0,01	13,25	0,39	0,08	0,02	21,27
(F00–F99) Duševne in vedenjske motnje	208	6108	1,50	0,44	0,12	29,37	1,41	0,65	0,18	46,29
(G00–G99) Bolezni živčevja	46	1153	0,33	0,08	0,02	25,07	0,51	0,23	0,06	45,42
(H00–H59) Bolezni očesa in adneksov	104	1023	0,75	0,07	0,02	9,84	0,79	0,13	0,04	16,54
(H60–H95) Bolezni ušesa in mastoida	142	1984	1,02	0,14	0,04	13,97	0,66	0,07	0,02	9,98
(I00–I99) Bolezni obtočil	219	4687	1,58	0,34	0,09	21,40	1,59	0,80	0,22	49,98
(J00–J99) Bolezni dihal	1647	13107	11,86	0,94	0,26	7,96	10,60	0,84	0,23	7,97
(K00–K93) Bolezni prebavil	678	7257	4,88	0,52	0,14	10,70	4,09	0,54	0,15	13,11
(L00–L99) Bolezni kože in podkožja	196	2471	1,41	0,18	0,05	12,61	1,34	0,22	0,06	16,00
(M00–M99) Bolezni mišično-skeletnega sistema in vezivnega tkiva	1230	22614	8,86	1,63	0,45	18,39	8,15	2,50	0,68	30,70
(N00–N99) Bolezni sečil in spolovil	103	1421	0,74	0,10	0,03	13,80	0,91	0,15	0,04	16,43
(Q00–Q99) Prirojene malformacije, deformacije in kromosomske nenormalnosti	3	44	0,02	0,00	0,00	14,67	0,03	0,01	0,00	37,61
(R00–R99) Simptomi, znaki ter nenormalni klinični in laboratorijski izvidi, nevrščeni drugje	286	2658	2,06	0,19	0,05	9,29	2,57	0,35	0,10	13,66
(S00–T98) Poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov – PRI DELU	392	14305	2,82	1,03	0,28	36,49	2,62	1,25	0,34	48,00
(S00–T98) Poškodbe, zastrupitve in nekatere druge posledice zunanjih vzrokov – IZVEN DELA	1403	41989	10,10	3,02	0,83	29,93	7,82	2,80	0,77	35,85
(Z00–Z99) Dejavniki, ki vplivajo na zdravstveno stanje in na stik z zdravstveno službo	800	2716	5,76	0,20	0,05	3,40	6,74	0,31	0,09	4,70
Nega družinskega člana	602	2768	4,33	0,20	0,05	4,60	6,82	0,26	0,07	3,86

9 Kazalo grafov in tabel

9.1 Kazalo grafov

Graf 1: Število železniških delavcev z vsaj 1 dnevom dela v posameznem letu med 1997–2016	43
Graf 2: Število železniških delavcev v obdobju 1997–2016, aktivnih na dan 31. 12. posameznega leta.	44
Graf 3: Število železniških delavcev moškega spola po starostnih skupinah v obdobju 1997–2016.	44
Graf 4: Število železniških delavcev moškega spola po trajanju zaposlitve v obdobju 1997–2016	45
Graf 5: Stopnja hospitalizacij pri železniških delavcih in splošni slovenski populaciji moškega spola v obdobju 2011–2016 za 10 pri kohorti najpogostejših poglavij MKB-10	49
Graf 6: Povprečno trajanje hospitalizacij pri železniških delavcih in splošni slovenski populaciji moškega spola v obdobju 2011–2016 za 10 pri kohorti najpogostejših poglavij MKB-10	50
Graf 7: Odstotek bolniškega staleža pri železniških delavcih in delovni slovenski populaciji moškega spola v obdobju 2011–2016 za 10 pri kohorti najpogostejših poglavij MKB-10	52
Graf 8: Indeks frekvence pri železniških delavcih in delovni slovenski populaciji moškega spola v obdobju 2011–2016 za 10 pri kohorti najpogostejših poglavij MKB-10	53
Graf 9: Resnost bolniškega staleža pri železniških delavcih in delovni slovenski populaciji moškega spola v obdobju 2011–2016 za 10 pri kohorti najpogostejših poglavij MKB-10	54
Graf 10: Indeks onesposabljanja pri železniških delavcih in delovni slovenski populaciji moškega spola v obdobju 2011–2016 za 10 pri kohorti najpogostejših poglavij MKB-10	55

9.2 Kazalo tabel

Tabela 1: Delovna mesta izvršilnih železniških delavcev in opis nalog, pomembnih za varnost prometa	10
Tabela 2: Dnevna izpostavljenost strojevodij vibracijam primestnih in medmestnih vlakov v Turčiji	14
Tabela 3: Klasifikacija nevarnih snovi RID, ki se uporablja v železniškem prometu znotraj Evropske unije.	16
Tabela 4: Splošna umrljivost fizičnih in nefizičnih železniških delavcev v Belgiji od 1. 10. 2001–31. 12. 2009.	21
Tabela 5: Vzročno-specifična umrljivost fizičnih in nefizičnih železniških delavcev v Belgiji od 1. 10. 2001–31. 12. 2009.	23
Tabela 6: Levkemija, možganski tumorji in izpostavljenost magnetnemu polju ekstremno nizkih frekvenc: kohortna študija na švicarskih železniških delavcih	27
Tabela 7: Prevalenca posameznih vrst avdiogramskih klinov za tri različne poklicne skupine in glede na spol norveških železniških delavcev po študiji: Prevalenca avdiogramov s klini v presečni študiji na 12.055 železniških delavcih	30
Tabela 8: Število in delež delavcev moškega spola, vključenih v kohorto zaposlenih v Slovenskih železnicah, po vitalnem statusu v letu 2016	45
Tabela 9: Število umrlih med železniškimi delavci moškega spola po vzroku (poglavje MKB-10) in starostnih skupinah v obdobju 1997–2016	46
Tabela 10: Splošno in specifično standardizirano razmerje umrljivosti (SMR) po poglavjih MKB-10 za železniške delavce moškega spola v obdobju 1997–2016.	47
Tabela 11: Število primerov prvega raka med železniškimi delavci moškega spola po sklopih MKB-10	48
Tabela 12: Standardizirano razmerje incidence raka (SIR) za železniške delavce moškega spola, upoštevajoč prve rake ne glede na diagnozo	48
Tabela 13: Splošno in specifično standardizirano razmerje hospitalizacij (SHR) za železniške delavce moškega spola v obdobju 2011–2016 po poglavjih MKB-10	51
Tabela 14: Splošno in specifično standardizirano razmerje števila primerov bolniškega staleža za železniške delavce moškega spola po poglavjih MKB-10 v obdobju 2011–2016	56
Tabela 15: Splošno in specifično standardizirano razmerje števila izgubljenih koledarskih dni zaradi bolniškega staleža za železniške delavce moškega spola po poglavjih MKB-10 v obdobju 2011–2016	57
Tabela 16: Kazalniki bolniškega staleža pri železniških delavcih moškega spola s skrajšanim delovnim časom in delovni slovenski populaciji moškega spola v obdobju 2011–2016	58
Tabela 17: Število invalidov med železniškimi delavci moškega spola v obdobju 1997–2016 po poglavjih MKB-10 in kategoriji invalidnosti	59
Tabela 18: Splošno in specifično standardizirano razmerje invalidnosti (SDR) za železniške delavce moškega spola v obdobju 1997–2016, po poglavjih MKB-10	60
Tabela 19: Splošno in specifično standardizirano razmerje invalidnosti (SDR) za železniške delavce moškega spola v obdobju 1997–2016 za I. kategorijo invalidnosti, po poglavjih MKB-10.	61
Tabela 20: Splošno in specifično standardizirano razmerje invalidnosti (SDR) za železniške delavce moškega spola v obdobju 1997–2016 za II. in III. kategorijo invalidnosti, po poglavjih MKB-10	62
Tabela 21: Specifično standardizirano razmerje invalidnosti (SDR) za železniške delavce moškega spola v obdobju 1997–2016 za vse kategorije invalidnosti, za bolezni očesa in adneksov	62
Tabela 22: Specifično standardizirano razmerje invalidnosti (SDR) za železniške delavce moškega spola v obdobju 1997–2016 za II. in III. kategorijo invalidnosti, za bolezni očesa in adneksov	63
Tabela 23: Število zaposlenih, povprečna starost, mediana starosti, najnižja in najvišja starost železniških delavcev moškega spola v obdobju 1997–2016	78
Tabela 24: Splošno razmerje umrljivosti (SMR) za železniške delavce moškega spola zaradi vseh vzrokov v obdobju 1997–2016.	79
Tabela 25: Specifično razmerje umrljivosti (SMR) za železniške delavce moškega spola zaradi neoplazem v	

obdobju 1997–2016.	79
Tabela 26: Specifično razmerje umrljivosti (SMR) za železniške delavce moškega spola zaradi duševnih in vedenjskih motenj v obdobju 1997–2016.	80
Tabela 27: Specifično razmerje umrljivosti (SMR) za železniške delavce moškega spola zaradi bolezni živčevja v obdobju 1997–2016.	80
Tabela 28: Specifično razmerje umrljivosti (SMR) za železniške delavce moškega spola zaradi bolezni obtočil v obdobju 1997–2016.	80
Tabela 29: Specifično razmerje umrljivosti (SMR) za železniške delavce moškega spola zaradi bolezni prebavil v obdobju 1997–2016.	81
Tabela 30: Specifično razmerje umrljivosti (SMR) za železniške delavce moškega spola zaradi simptomov, znakov ter nenormalnih kliničnih in laboratorijskih izvidov, neuvrščenih drugje, v obdobju 1997–2016.	81
Tabela 31: Specifično razmerje umrljivosti (SMR) za železniške delavce moškega spola zaradi poškodb, zastrupitev in nekaterih drugih posledic zunanjih vzrokov v obdobju 1997–2016.	81
Tabela 32: Starostna struktura železniških delavcev moškega spola po letih v obdobju 2011–2016.	82
Tabela 33: Starostna struktura splošne slovenske populacije moškega spola po letih v obdobju 2011–2016.	83
Tabela 34: Stopnje in povprečno trajanje hospitalizacij pri železniških delavcih moškega spola in splošni slovenski populaciji moškega spola med 25. in 54. letom starosti po poglavjih MKB-10 v obdobju 2011–2016.	84
Tabela 35: Kazalniki bolniškega staleža pri železniških delavcih moškega spola in slovenski delovni populaciji moškega spola po poglavjih MKB-10 v obdobju 2011–2016.	85

