

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**VPLIV AVTONOMNIH VOZIL NA AVTOMOBILSKA
ZAVAROVANJA IN POSLOVNE MODELE ZAVAROVALNIC**

Ljubljana, september 2025

ANA ŠKRINJAR

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Ana Šrinjar, študentka Univerze v Ljubljani Ekonomske fakultete, avtorica predloženega dela z naslovom Vpliv avtonomnih vozil na avtomobilska zavarovanja in poslovne modele zavarovalnic, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem red. prof. dr. Igorjem Lončarskim

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravila samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo pisnih del UL EF, kar pomeni, da sem poskrbela, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo pisnih del UL EF;
4. da se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Univerze v Ljubljani Ekonomski fakulteti v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobila vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označila;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnala v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobila soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi;
11. da sem preverila verodostojnost informacij, ki izhajajo iz zapisov na podlagi uporabe orodij umetne inteligence.

V Ljubljani, dne 1.10.2025

Podpis študentke:



POVZETEK

Magistrsko delo raziskuje vpliv avtonomnih vozil na avtomobilska zavarovanja ter posledične spremembe v poslovnih modelih in dobičkonosnosti zavarovalnic. Raziskava analizira ključne izzive, kot so prenos odgovornosti, spremembe tveganj, prilagoditev premij in upravljanje škodnih izdatkov. S simulacijo poslovnega modela in dobičkonosnosti v scenariju popolnoma avtonomnega avtomobilskega trga so identificirani ključni dejavniki, ki bodo oblikovali prihodnje delovanje zavarovalnic. Rezultati raziskave prispevajo k boljšemu razumevanju preoblikovanja poslovnih modelov ter njihovih posledic na finančno uspešnost panoge. Poleg tega delo ponuja vpogled v možnosti razvoja inovativnih zavarovalnih produktov in storitev, ki bi lahko odgovorili na nove potrebe trga, ter tako predstavlja podlago za strateške odločitve zavarovalnic v prihodnosti.

KLJUČNE BESEDE: avtomobilska zavarovanja, avtonomna vozila, zavarovalnice, tveganja, odgovornost, poslovni modeli, dobičkonosnost

CILJI TRAJNOSTNEGA RAZVOJA



ABSTRACT

This thesis examines the impact of autonomous vehicles on motor insurance and the resulting changes in the business models and profitability of insurance companies. The research analyzes key factors such as transfer of liability, changes in risks, premium adjustments and claims management. By simulating business models and profitability in a scenario of a fully autonomous automotive market, the study identifies the main factors that will shape future operations of insurance companies. The findings contribute to a deeper understanding of business model transformations and their implications for the financial performance of the industry. In addition, the thesis provides insights into the potential development of innovative insurance products and services that could address emerging market needs, thereby offering a foundation for strategic decision making within insurance companies.

KEY WORDS: car insurance, autonomous vehicles, insurance companies, risks, liability, business models, profitability

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



KAZALO

1	UVOD	1
2	TRADICIONALNA AVTOMOBILSKA ZAVAROVANJA.....	2
2.1	Sistem avtomobilskih zavarovanj	3
2.2	Ocenitve tveganja pri avtomobilskih zavarovanjih	4
2.3	Osnove oblikovanja premije avtomobilskih zavarovanj	5
2.4	Sistem odgovornosti za avtomobilske nesreče	6
2.5	Postopek oddajanja zahtevkov pri avtomobilskih zavarovanjih	7
3	AVTONOMNA VOZILA.....	7
3.1	Stopnje avtonomnosti	8
3.2	Rast trga in uporabe avtonomnih vozil.....	10
3.2.1	Predvidene koristi avtonomnih vozil	11
3.2.2	Vprašljiva prihodnost tehnologije avtonomnosti.....	12
3.2.3	Ideja souporabe vozil	12
3.3	Vzpodbujanje vključevanja avtonomnih vozil v promet	13
3.4	Reguliranje tehnologije avtonomnosti v promet.....	14
3.4.1	Dunajska konvencija in pogled na avtonomnost vozil	14
3.4.2	Nacionalna uprava za varnost v cestnem prometu v Združenih državah Amerike predlaga nov niz pravil za avtonomna vozila na ameriških cestah.....	15
3.5	Napovedi velikosti trga avtonomnih vozil	16
3.6	Vključenost tehnologije avtonomnosti danes	17
4	PROBLEMATIKA ZAVAROVANJA AVTONOMNIH VOZIL	19
4.1	Zbiranje podatkov in pridobitev širših analitičnih zmožnosti.....	21
4.2	Obvladovanje novih tveganj	22
4.2.1	Dejavniki tveganj motornih vozil	22
4.2.2	Ogrožena kibernetika varnost	23
4.3	Vprašanje pravne odgovornosti pri nesrečah avtonomnih vozil.....	24
4.3.1	Pravni pogled Evropske Unije na tehnologijo avtonomnosti	25
4.4	Oblikovanje višine premij avtomobilskih zavarovanj avtonomnih vozil	26
5	ANALIZA VPLIVA AVTONOMNOSTI NA POSLOVANJE ZAVAROVALNIC.....	27

5.1	Vpliv na poslovne modele zavarovalnic.....	28
5.1.1	Začetki prilagajanj poslovnih modelov zavarovalnic v Združenem kraljestvu	30
5.2	Waymo in Swiss Re analiza o oceni uspešnosti zavarovalnih zahtevkov	31
5.3	Simulacija poslovnega modela in dobičkonosnost zavarovalnice v scenariju popolnoma avtonomnega trga avtomobilov	32
5.3.1	Tveganja in pravna odgovornost v primeru nesreče	33
5.3.2	Dostopnost podatkov	35
5.3.3	Oblikovanje novih zavarovalnih produktov in izračunavanje premij	36
5.3.4	Odškodninski postopek	37
5.3.5	Primerjalna tabela verjetnosti in velikosti vpliva dejavnikov avtonomnih vozil na zavarovalnice	38
5.3.6	Dobičkonosnost zavarovalnic	39
5.4	Potencialni zavarovalni modeli za avtonomna vozila.....	41
5.4.1	Odškodninska odgovornost voznika in imetnika vozila	42
5.4.2	Zavarovanje odgovornosti za izdelke.....	42
5.4.3	Scenarij enotne zavarovalne police	44
5.4.4	Proizvajalci avtonomnih vozil se zavarujejo sami	44
5.4.5	Sistem zavarovanja brez krivde.....	45
5.4.6	Kibernetsko zavarovanje za avtonomna vozila	46
5.4.7	Zavarovanje na podlagi uporabe	46
5.4.8	Zavarovanje na podlagi razdeljene uporabe	47
6	SKLEP	48
	SEZNAM KLJUČNE LITERATURE	50
	LITERATURA IN VIRI	51

KAZALO TABEL

Tabela 1: Stopnja verjetnosti in velikosti vpliva dejavnikov avtonomnih vozil na zavarovalnice.....	38
---	----

KAZALO SLIK

Slika 1: Slikovni prikaz nadzora voznika pri stopnjah avtonomnosti vozila od 0 do 5	10
Slika 2: Pogled na trenutno vključena avtonomna vozila po stopnjah avtonomnosti	18
Slika 3: Popolnoma avtonomno vozilo Waymo	19
Slika 4: Razmerje med pogostostjo odškodninskih zahtevkov zaradi vožnje s strani ljudi in kategorijo modelnega leta.....	32

SEZNAM KRATIC

angl. – angleško

ADAS – (angl. Advanced Driver-Assistance System); Napredni sistemi za pomoč voznikom

AI – (angl. Artificial Intelligence); Umetna inteligenca

AV STEP – (angl. The ADS-equipped Vehicle Safety, Transparency, and Evaluation Program); Program za varnost, preglednost in evalvacijo vozil, opremljen z avtomatiziranim voznim sistemom

AVS – Avtomatizirani vozni sistem

B2B – (angl. Business to Business); Razmerje podjetij do podjetij

B2C – (angl. Business to Consumer); Razmerje podjetij do potrošnikov

EU – (angl. European Union); Evropska unija

GPS – (angl. Global Positioning System); Globalni sistem pozicioniranja

NHTSA – (angl. National Highway Traffic Safety Administration); Nacionalna uprava za varnost v cestnem prometu

ZDA – Združene države Amerike

1 UVOD

Živimo v tehnološki dobi, kjer si življenje brez računalnikov, pametnih telefonov in informacijske tehnologije težko predstavljamo. Dan, ko bodo na naših cestah tudi vozila, popolnoma odvisna od računalniških algoritmov in umetne inteligence, je zagotovo v naši bližnji prihodnosti. Proizvajalci, kot so General Motors, Ford in Tesla ter tehnološka podjetja, kot sta Uber in Google, zadnjih nekaj let testirajo avtonomna vozila in se hitro pomikajo proti točki, kjer bi ta postala nov način mobilnosti današnje družbe. Primarna privlačnost avtonomnosti vozil se kaže predvsem v sposobnosti povečanja varnosti vožnje, zmanjšanja prometnih zastojev in potencialnega zmanjšanja števila prometnih nesreč (Muoio, 2017).

Vsaka nova generacija vozil je opremljena z vedno več avtomatiziranimi funkcijami in sistemi za preprečevanje trkov. Velika večina današnjih vozil višjega in srednjega cenovnega razreda že vsebuje avtonomne funkcije, kot so nadzor mrtvega kota, opozorila pred trkom in pred nenamerno menjavo voznega pasu. V prihodnosti bodo te funkcije predstavljale glavne sestavne dele popolnoma avtonomnih vozil (Insurance Information Institute, 2022).

Avtonomna vožnja ni več le vizija prihodnosti, njen vpliv se danes že postopno odraža v različnih panogah. Poseben izziv predstavlja zavarovalniškemu sektorju, razlog pa je razmeroma preprost. Popolna avtomatizacija prometnega sistema obljublja znatno zmanjšanje števila prometnih nesreč, s tem pa tudi večjo prometno varnost. Posledično se spreminja osnovna logika avtomobilskih zavarovanj, kot jih poznamo danes. Od zavarovanja voznika oziroma udeleženca v prometu se pozornost vse bolj premika k zavarovanju izdelka oziroma tehnologije, ki vozilo upravlja (Masters in drugi, 2019).

Namen magistrskega dela je predstaviti razvijajoči se trg avtonomnih vozil in analizirati vpliv, ki ga bodo različni scenariji prilagoditve zavarovanj na stopnje avtonomnosti vozil imeli na poslovni model in dobičkonosnost zavarovalnic. Avtonomna tehnologija v vozilih je še relativno nov koncept, s katerim se morajo soočiti zavarovalnice. Trenutne raziskave s področja zavarovanja avtonomnih vozil razglablajo predvsem o pravnih vidikih odgovornosti v primeru nesreč ter kako naj se spremeni zakonodajni okvir zavarovalnic, da bodo sledile tehnološkemu razvoju. Strokovnjaki opozarjajo na postopno preusmeritev odgovornosti od voznika na proizvajalce programske opreme, kar bo imelo neposredne posledice na strukture avtomobilskih zavarovanj. V literaturi se pojavljajo tudi prve obravnave potencialnih novih zavarovalnih produktov, kot sta zavarovanja odgovornosti proizvajalca in kibernetska zavarovanja, vendar le na konceptualni ravni, brez podrobnejše analize izvedljivosti. Veliko manj pogosta so raziskovana vprašanja, točno kako bodo morale zavarovalnice spremeniti svoje poslovne modele, strateške usmeritve in strukturo svojih prihodkov, če želijo ohraniti svojo vlogo na trgu mobilnosti. Trenutno na zavarovalniškem trgu še ni uveljavljenih standardiziranih sistemov zavarovanja, prav tako primanjkuje

podatkov o tem, kakšni modeli odškodninskih zahtevkov bi bili najprimernejši tako za zavarovalnice kot za druge deležnike v prometu.

Cilj magistrskega dela je preučiti, kako bodo scenariji popolne avtonomnosti v prometu vplivali na poslovni model in dobičkonosnost zavarovalnic. Na podlagi že obstoječih raziskav bom predstavila, kakšne produkte bodo zavarovalnice ponujale v sklopu zavarovanja avtonomnih vozil. Poslužila se bom kvalitativnih metod raziskovanja, kjer bom razvila scenarijsko analizo, v kateri bom primerjala zavarovanja dveh skrajnih primerov voznega parka. Prvi scenarij predstavlja trenutni model tradicionalnih avtomobilskih zavarovanj vozil stopnje avtonomnosti 0, drugi scenarij pa bo postavljen v prihodnost popolnoma avtonomnega voznega parka z vozili stopnje avtonomnosti 5. Na podlagi teh dveh scenarijev želim analizirati in jasno identificirati ključne razlike in izzive, ki jih bo takšna preobrazba prinesla v prenosu odgovornosti, tveganjih, izračunavanju premij, škodnih izdatkih in kako bodo ti dejavniki vplivali na celotno poslovanje zavarovalnic v prihodnosti. Na podlagi trenutnih informacij o velikosti trga in višini premij avtomobilskih zavarovanj bom preko napovedi in pričakovanih trendov avtonomnosti vozil predvidela prilagojene poslovne modele in spremembe v dobičkonosnosti zavarovalnic.

Magistrsko delo bom zaključila s sklepom, kjer bom povzela ugotovitve posledic vključevanja avtonomnih vozil na cestah za zavarovalnice ter podala subjektivno mnenje ali je naša družba res pripravljena sprejeti nov sistem mobilnosti. Predstavljeni sklepi se opirajo predvsem na analizo obstoječih trendov, tržnih opazovanj in strokovnih predvidevanj. Ker je tehnologija avtonomnih vozil še vedno v fazi razvoja in postopne implementacije, konkretni podatki o njenem vplivu na dobičkonosnost zavarovalnic še niso na voljo.

2 TRADICIONALNA AVTOMOBILSKA ZAVAROVANJA

Komercialna kritja, ki jih ponujajo zavarovalnice, temeljijo na nevarnosti za škodo, ki se pripeti premoženju ali osebi. Ob nastanku realne nevarnosti, ki lahko to škodo v prihodnosti povzroči, zavarovalnice na trgu prej ali slej ustvarijo nov produkt, ki zavarovancu ponuja zaščito pred nevarnostjo. Tradicionalni produkti zavarovalnic se v zadnjih letih niso veliko spreminjali. Zavarovalnice se bolj kot vsebini posvetijo razvoju tržnih pristopov, kjer se zavarovancem približajo na daljavo in preko pametnih naprav sledijo voznikovemu življenjskemu slogu (Veberič, 2019).

Avtomobilska dejavnost se skozi leta zelo hitro razvija in lastnosti ter varnost vozil se vedno bolj izboljšujejo. Kljub temu pa je dejstvo, da vozila ne bodo nikoli popolnoma neranljiva in neškodljiva. Zraven nevarnosti v prometu so tukaj tudi škodni dejavniki, kot so naravne nesreče, vandalizem in kraja, ki za lastnika posledično povzročijo dodatne stroške, saj so avtomobilski deli zaradi izboljšanja proizvodnje dražji. Zavarovanje pa ni pomembno, da pokrije stroške popravila poškodovanega vozila, vendar z zavarovanjem lastnik vozila pričakuje tudi storitve, ki zmanjšajo probleme v primeru škode, kot so: pomoč na cesti, vleka

poškodovanega vozila, dostava goriva, nadomestno vozilo in podobno. Te storitve poleg zavarovalnic izvajajo različni profesionalni storitveni ponudniki (Veberič, 2019).

Pri zavarovanju vozil je nabor zavarovalnih kritij razmeroma celovit. Zavarovalna zaščita lahko zajema tako vozilo kot predmet zavarovanja, kot tudi tveganja, povezana z njegovo uporabo. Zavarovanja se glede na nevarnosti, ki jih krijejo, razvrščajo v različne zavarovalne vrste. Vse vključene zavarovalne vrste imajo isti predmet oziroma se njihovo kritje nanaša na uporabo istega predmeta, kar nam omogoča, da jih obravnavamo združeno (Veberič, 2019).

2.1 Sistem avtomobilskih zavarovanj

Kot smo že omenili, se zavarovanja po svetu precej razlikujejo. Razlike med zavarovanji po svetu lahko pripišemo različnim pravnim zahtevam, tržni dinamiki in kulturnemu odnosu do tveganj in zavarovanj. Ta razhajanja vplivajo na obseg kritja, zapletenost zahtevkov, stroške zavarovanj in celo raven ponujene zaščite. V nekaterih državah, kot na primer tudi v Sloveniji, je zavarovanje odgovornosti do tretjih oseb, ki krije škode drugim, obvezno zavarovanje, nekatere države pa na primer zahtevajo celovito kritje. Katero avtomobilsko zavarovanje v posamezni državi prevladuje, je močno vezano na vozne navade, vrste vozil in statistike nesreč. Na primer v državah s pogostimi kraji vozil prevladuje celovito kritje, medtem ko v državah z nižjim tveganjem kraj zadostuje osnovno zavarovanje odgovornosti do tretjih oseb (Wheels & Wisdom, 2024).

Nekatere države k svojim zavarovanjem postavljajo dodatne zahteve. V Avstraliji denimo je po zakonih o varnosti v cestnem prometu zahtevano obvezno zavarovanje tretjih oseb, ki krije odškodninske zahtevke prometnih nesreč tretjim osebam. Nasprotno pa imajo države, kot je na primer Mehika, omejeno kritje, k kateremu imajo zavarovanci še možnost nakupa dodatnega zavarovanja, ki zaščiti pred morebitnimi finančnimi tveganji (Wheels & Wisdom, 2024).

Če primerjamo podobnosti med vrstami zavarovanja zavarovalnic po svetu, se po večini pojavita dve glavni vrsti kritja:

- Celovito avtomobilsko zavarovanje, ki zagotavlja obsežno kritje, ki varuje pred širšim naborom tveganj. Zavarovanje pokriva del izgube za škodo v primeru poškodovanja vozila v dogodku brez trčenja, torej v primeru kraje, naravnih nesreč, vandalizma in poškodovanja osebne lastnine. S tem zavarovanje nudi brezskrbnost, saj krije nepredvidljive scenarije in zagotavlja finančno zaščito ne glede na to, kdo je kriv (Wheels & Wisdom, 2024).
- Zavarovanje avtomobilske odgovornosti, ki predstavlja zaščito lastnika oziroma uporabnika vozila pred odgovornostjo za škodo, povzročeno tretjim osebam. Takšno zavarovanje krije izključno škodo, nastalo drugim udeležencem v prometu, medtem ko so osebne izgube povzročitelja pri tej vrsti zavarovanja izključene. Gre za zavarovanje,

ki krije odgovornost za vse škodne dogodke, nastale pri uporabi kopenskih motornih vozil, vključno s prevozniško odgovornostjo. V Sloveniji je zavarovanje avtomobilske odgovornosti obvezno za vsako vozilo, ki je vključeno v promet, saj predstavlja minimalni standard zavarovalnega kritja. Na podlagi sklenjene police zavarovalnica prevzame obveznost povračila škode, ki izhaja iz odškodninskih zahtevkov po civilnem pravu, kadar pride do telesnih poškodb, prizadetega zdravja, smrti tretjih oseb ali do poškodovanja oziroma uničenja stvari, ki jim pripadajo. Kritje vključuje tako materialno kot tudi nematerialno škodo, vključno z invalidnostjo in stroški, povezanimi z začasno ali trajno delovno nezmožnostjo. Iz kritja pa so izključene poškodbe stvari, ki jih je lastnik ali voznik prevažal v vozilu, navedenem v zavarovalni polici. (Slovensko zavarovalno združenje, brez datuma). Zavarovanje lastnika prometnega sredstva proti odgovornosti za škodo, povzročeno tretjim osebam, lahko hkrati vključuje tudi kritje škode, povzročene s strani osebe, kateri lastnik dovoli sodelovanje v uporabi vozila (2.a člen ZOZP).

Izbira med celovitim zavarovanjem in zavarovanje avtomobilske odgovornosti je odvisna predvsem od vrednosti vozila in praga tveganja posameznika. Celovito zavarovanje je na splošno dražje, vendar ponuja širšo varnostno mrežo, kar je precej koristneje za novejša ali dražja vozila v regijah z večjo verjetnostjo nesreč (Wheels & Wisdom, 2024).

– Kasko zavarovanje motornih vozil

Kasko zavarovanje motornih vozil je zavarovanje motornih vozil in njihove opreme v primeru uničenja ali poškodovanja zavarovanih stvari, ki je posledica nepredvidenih in od voznikove volje neodvisnih dogodkov. Zavarovanje krije škodo, ki nastane zaradi prometne nesreče, trčenja, zdrs ali padca vozila, udarec predmeta v vozilo, nasilnega ali objestnega dejanja tretjih oseb ali kakršnih koli posebnih dogodkov (Zavarovalnica Triglav, brez datuma).

2.2 Ocenitve tveganja pri avtomobilskih zavarovanjih

Prevzem zavarovanja predstavlja ključen del procesa selekcije in vrednotenja tveganj v vsaki zavarovalnici. Nanaša se na določitev meril, s katerimi zavarovalnice ocenijo posamezno tveganje ter presodijo, ali je zagotavljanje kritja za določeno osebo ali podjetje zanje donosno in skladno s tehničnimi cilji. Hkrati jim omogoča, da opredelijo obseg tveganj, ki jih želijo prevzeti, ter ocenijo verjetnost nastanka škodnega dogodka, zaradi katerega bi bile zavezane k izplačilu odškodnine. Analiza tveganja je zato ključna podlaga za oblikovanje zavarovalne premije v primerih, ko se zavarovalnica odloči prevzeti določeno stopnjo tveganja. Ta proces je prisoten pri sklepanju vseh vrst zavarovanj, od premoženjskih in avtomobilskih do življenjskih polic, ter vključuje kombinacijo podatkov, statističnih modelov in aktuarskih metod (Araujo, 2021).

Pri ocenjevanju tveganja je najprej treba upoštevati relevantne dejavnike tveganja. V avtomobilskih zavarovanjih zavarovalnice presojaajo elemente, kot so starost, spol, zakonski stan, naslov prebivališča, vozniška zgodovina, pretekla škodna pogostnost, lastništvo ali solastništvo vozila, način uporabe vozila, predvidena letna kilometrina ter tehnične značilnosti samega motornega vozila (Conrad, 2009). Zavarovalnica se lahko v proces ocenjevanja ponovno vključi tudi kasneje, npr. kadar zavarovanec v zavarovalnem obdobju vloži večje število zahtevkov, ob sklepanju nove police ali pri zapletih z izplačili. Če analiza dokumentacije pokaže večjo tveganost od pričakovane, lahko zavarovalnica ponudbo obnovi, vendar pod spremenjenimi pogoji (Araujo, 2021).

Posamezni profili tveganja se med zavarovanci bistveno razlikujejo. Višjo verjetnost nastanka škodnega dogodka določajo predvsem demografske značilnosti (npr. starost in spol), vozniška zgodovina (prekrški, nesreče), tip in vrednost vozila ter lokacija uporabe. Ti dejavniki se medsebojno prepletajo in v posameznih državah oblikujejo specifične zavarovalne prakse, ki neposredno vplivajo na višino premij (Wheels & Wisdom, 2024).

2.3 Osnove oblikovanja premije avtomobilskih zavarovanj

Zavarovalništvo kot dejavnost temelji na upravljanju tveganj, katerih izid ob sklenitvi zavarovanja ni znan. Ko zavarovalnica sklene avtomobilsko zavarovanje s posameznikom, nima nobenega zagotovila, ali bo ta oseba v času trajanja police udeležena v prometni nesreči, ali bo nastala škoda visoka, ali pa do odškodninskega zahtevka sploh ne bo prišlo. Gre za pogodbeno razmerje, pri katerem je za zavarovalnico ključno, da na podlagi verjetnostnih ocen, statističnih podatkov in aktuarskih modelov presodi tveganje posameznega predlagatelja. Končni izid je vedno negotov in je odvisen od številnih dejavnikov, ki jih zavarovalnice predhodno poskušajo oceniti (Casualty Actuarial Society, 2018).

Na tveganja predlagatelja in s tem na končno ceno zavarovanja najbolj vplivajo geografska lokacija, vozne navade in osebne značilnosti voznika. Premije v gosteje naseljenih urbanih območjih so praviloma višje zaradi večje verjetnosti prometnih nesreč, medtem ko so na podeželju običajno nižje. Na višino premije pomembno vplivajo tudi starost in vozniške izkušnje, saj mlajši in manj izkušeni vozniki statistično povzročijo več škod. Končni znesek premije je odvisen tudi od obsega kritja, saj so celovita avtomobilska zavarovanja dražja od osnovnih oblik zavarovanja odgovornosti. Na ceno vplivajo še dodatne storitve, kot so asistenčna zavarovanja, ki vključujejo pomoč na cesti, organizacijo vleke vozila, pomoč v tujini in druge podporne storitve (Wheels & Wisdom, 2024).

Pri izračunu premije se zavarovalnice zanašajo predvsem na koncept združevanja tveganj (angl. risk pooling) in na zakon velikih števil (angl. law of large numbers). Združevanje tveganj temelji na načelu, da zavarovalnica zbira premije velike skupine zavarovancev, iz tega sklada pa krije nastale škode posameznikov. Posamezni škodni dogodki so ob sklepanju zavarovanja časovno, verjetnostno in finančno neznani, vendar se s povečevanjem števila

zavarovancev povečuje zanesljivost statističnih ocen. Zakon velikih števil pojasnjuje, da se povprečni izid velikega števila opazovanj približa pričakovani vrednosti, če so tveganja homogena. To pomeni, da lahko zavarovalnice na podlagi preteklih izkušenj z večjo natančnostjo napovedujejo prihodnje rezultate (Voitchovsky, 2019).

Razlike v zavarovalnih premijah se od države do države izrazito razlikujejo. V prometno varnejših državah, kot sta Švedska in Nemčija, so premije nižje, saj je verjetnost prometnih nesreč manjša. V državah v razvoju, na primer v Indiji ali Nigeriji, so premije sicer nižje, vendar predvsem zaradi manj celovitih zavarovalnih kritij. V velikih mestih po svetu pa so premije pogosto višje zaradi večjega tveganja nesreč, goljufij in vandalizma. Takšne razlike zavarovalni trg usmerjajo k nenehnemu iskanju ravnovesja med cenovno dostopnostjo za zavarovance in zadostnim obsegom kritja, ki zavarovalnici omogoča vzdržnost poslovanja (Wheels & Wisdom, 2024).

2.4 Sistem odgovornosti za avtomobilске nesreče

Znotraj Evropske Unije (v nadaljevanju EU) je vzpostavljena Direktiva 2009/103/ES Evropskega parlamenta in sveta z dne 16. septembra 2009 o zavarovanju civilne odgovornosti pri uporabi motornih vozil in o izvajanju obveznosti zavarovanja takšne odgovornosti. Direktiva zagotavlja minimalni usklajeni okvir za motorna vozila, vendar materialna pravila o odgovornosti za škodo, ki izhaja iz prometnih nesreč, še niso popolnoma enotno določena. Države članice EU ta pravila urejajo samostojno, kar pomeni, da uporabljajo različne sisteme odgovornosti. Najpogostejši so sistemi, ki temeljijo na krivdni odgovornosti (angl. at fault system) in sistemi brez krivde (angl. no fault system). V krivdnih sistemih je za uveljavitev odškodnine bistveno dokazati, da je prometno nesrečo povzročil voznik z malomarnim ravnanjem, saj je prav krivda ključna podlaga za povračilo škode. Nasprotno pa sistemi brez krivde oškodovancu zagotavljajo odškodnino ne glede na odgovornost katere koli udeležene stranke, pri čemer se postopek praviloma izvede hitreje, saj dokazovanje povzročitelja ni potrebno. Nizozemska na primer uporablja sistem delno stroge odgovornosti, Francija je uvedla režim brez krivde, po drugi strani pa v Združenem kraljestvu velja sistem, ki temelji na krivdi (Evas, 2018).

Usklajen okvir EU za ureditev odgovornosti za proizvajalce v EU vzpostavlja Direktiva (EU) 2024/2853 Evropskega parlamenta in sveta z dne 23. oktobra 2024 o odgovornosti za proizvode z napako in razveljavitvi Direktive Sveta 85/374/EGS, ki se med drugim uporablja tudi za proizvajalce avtomobilov. Vsaka država članica namreč še vedno samostojno ureja materialna pravila odgovornosti za škodo, kar pomeni, da obstajajo režimi, ki temeljijo na krivdi, mešani sistemi in režimi brez krivde. Z novim direktivo za odgovornost za izdelke z napako je v EU uveden režim brez krivde le za proizvajalce izdelkov, vključno z avtomobili in njihovo tehnologijo, kar ureja, da morajo proizvajalci povrniti škodo zaradi izdelka z napako ne glede na malomarnost posameznika. Kljub temu ostajajo nacionalna pravila glede

civilne odgovornosti pri vozilih, na primer pri presoji vzročne zveze ali ugotavljanju nematerialne škode, v domeni posameznih držav (Evas, 2018).

Tudi v ZDA obstajata oba sistema. Nekatere zvezne države uporabljajo sistem brez krivde (angl. no fault system), v katerem se odškodnina za telesne poškodbe izplača iz zavarovanja posameznega voznika, ne glede na krivdo. Režim brez krivde zahteva določeno raven zneska odškodnine. V primeru, da ta meja ni dosežena, se smatra, da za nesrečo ni kriva nobena izmed vključenih strank. V večini drugih zveznih držav pa prevladuje sistem krivde (angl. at fault system), kjer se določa povzročitelja nesreče, ta pa preko svoje zavarovalnice krije škodo tretjim osebam. Vpletene stranke si lahko po nastali nesreči razdelijo stroške na več načinov. Vozniki sami ugotovijo napako in škodo ter za povrnitev stroškov uporabijo zavarovalno kritje ali plačajo iz lastnega žepa. V nekaterih primerih oškodovanci prav tako sprožijo sodni postopek za razrešitev spora o odločitvi odgovornosti (Schroll, 2015).

2.5 Postopek oddajanja zahtevkov pri avtomobilskih zavarovanjih

Postopek oddaje zahtevkov za avtomobilska zavarovanja je podoben kot pri ostalih zavarovanjih, ki jih ponuja posamezna zavarovalnica. Tako kot stopnje tveganja in oblikovanje premij se tudi oddaja zahtevkov razlikuje med posameznimi državami. Vsaka država je posebej vzpostavila sistem oddajanja zahtevkov, katerega smatra kot najbolj ustreznega znotraj svojih demografskih in pravnih okvirjev. V številnih državah, med katerimi so tudi Združene države Amerike (v nadaljevanju ZDA), postopek običajno vključuje takojšnje obveščanje zavarovalnice, ustrezno dokumentiranje incidenta in predložitev vseh potrebnih obrazcev ob vložitvi zahtevka. Na Japonskem je poudarjen bolj strukturiran in formalen pristop, pri katerem zavarovalnice zahtevajo natančno izpolnjena poročila, v nekaterih primerih pa se zavarovanci vključijo tudi v arbitražne postopke. V določenih evropskih državah, kot je na primer Nemčija, deluje sistem brez krivde (angl. no fault system), ki poenostavlja uveljavljanje zahtevkov pri manjših prometnih nesrečah, saj stranke praviloma vložijo zahtevek pri svoji zavarovalnici, ne glede na povzročitelja (Wheels & Wisdom, 2024).

3 AVTONOMNA VOZILA

Avtonomno vozilo je vozilo, ki je sposobno delovati brez človekovega nadzora in ne zahteva voznikovega posredovanja. To mu omogoča vgrajeni avtomatizirani vozni sistem (v nadaljevanju AVS). Avtonomna vozila so zasnovana tako, da zaznavajo svoje okolje, prepoznavajo ter razvrščajo objekte v bližini, izbirajo ustrezne navigacijske poti in pri vožnji sledijo prometnim pravilom. Že danes je viden velik napredek pri zagotavljanju ustreznega odzivanja na nepričakovane dogodke, zlasti kadar se elementi v okolici ne odzovejo v skladu s predpostavkami notranje tehnologije vozila (Bimbrow, 2015).

Strojno učenje in umetna inteligenca (angl. Artificial Intelligence, v nadaljevanju AI) sta ključna elementa AVS. S strojnim učenjem se vozila učijo iz obsežnih in kompleksnih podatkov, kar omogoča stalno izboljševanje algoritmov ter natančnejši in varnejšo navigacijo. AI v vozilu omogoča sprejemanje odločitev v realnem času, brez potrebe po vnaprej določenih navodilih za vsako potencialno situacijo med vožnjo (Cole, 2025).

Delovanje avtonomnih vozil temelji na tehnologiji daljinskega zaznavanja. Z uporabo radarja, globalnega sistema pozicioniranja (angl. Global Positioning System, v nadaljevanju GPS), kamer in lidarja vozilo ustvarja tridimenzijski prikaz okolice, ki vključuje prometno infrastrukturo, druga vozila, pešce, semaforje in prometne znake. Zbrane podatke obdelujejo zmogljivi računalniški sistemi in z njimi sprejemajo odločitve o vožnji. Senzorji vozilu neprestano posredujejo informacije o spremembah v okolici, sistemi pa temu primerno prilagajajo krmiljenje, hitrost, pospeševanje in zaviranje. Tehnologija povezanih vozil omogoča tudi komunikacijo med vozili in infrastrukturo. S pomočjo radijskih signalov lahko avtonomna vozila zaznavajo širši promet, tudi kadar drugi udeleženci niso neposredno vidni, kar bistveno pripomore k večji varnosti voznikov, pešcev in kolesarjev (Cole, 2025).

Proizvajalci avtomobilov in tehnološka podjetja pri uvajanju avtonomne tehnologije ravnavo izjemno previdno in varnostno odgovorno. V razvoj je bilo do zdaj vloženo več kot milijarda ameriških dolarjev, tehnologija pa je bila preizkušena v nešteti simulacijah ter na več kot milijonu prevoženih kilometrov v resničnih prometnih razmerah. Prihodnji razvoj bo najverjetneje pripeljal do točke, ko bi bila prepoved ali odlašanje uporabe avtonomnih vozil za družbo bolj škodljiva kot njihova uvedba, saj bi prav ta vozila lahko preprečila številne nesreče in smrtne izide. Ključno vlogo zato predstavlja jasen standard učinkovitosti, ki bi omogočil varno in postopno vključevanje avtonomnih vozil na trg (Causality Actuarial Society, 2018).

3.1 Stopnje avtonomnosti

Na podlagi obsega avtomatizacije obstaja razpon avtonomnosti, ki vozila razvršča v šest stopenj, od 0 do 5. Spekter je postal mednarodno priznana klasifikacija AVS. Splošno lahko ločimo stopnje avtonomnosti na dve širši kategoriji: sisteme za podporo vozniku (stopnja avtonomnosti 0 do 2) in sisteme za samodejno vožnjo (stopnja avtonomnosti 3 do 5). Višja, kot je stopnja avtonomnosti, manj je potreben človeški nadzor med vožnjo. Kot je prikazano na sliki 1, vozilo s stopnjo 0 zahteva popoln nadzor voznika, pri vozilu s stopnjo 5 pa voznik ni več potreben, saj vozilo v celoti prevzame vse funkcije vožnje. Stopnje avtonomnosti temeljijo na postopnem razvoju mobilnosti proti popolnoma samovozečim vozilom, ki v celoti še niso na voljo in se večinoma še razvijajo (Autocrypt, 2023):

– Stopnja avtonomnosti 0

Vozilo s stopnjo avtonomnosti 0 je popolnoma ročno vodeno, brez funkcij avtomatizacije. Pri tej stopnji ima voznik poln nadzor nad vožnjo, obstajajo pa lahko posamezni podporni

sistemi, kot je samodejno zaviranje v sili, vendar ti še ne štejejo kot avtomatizacija (Synopsys, 2018).

- Stopnja avtonomnosti 1

Stopnja avtonomnosti 1 predstavlja najnižjo raven avtomatizacije. AVS vozniku pomaga pri posameznih opravilih, kot sta krmiljenje ali pospeševanje (npr. tempomat), vendar mora voznik nadzorovati vse druge vidike vožnje in ohranjati popolno pozornost (Synopsys, 2018).

- Stopnja avtonomnosti 2

Stopnja avtonomnosti 2 že vključuje delno avtomatizacijo vožnje vozila, tako imenovani napredni sistemi za pomoč voznikom (angl. Advanced Driver-Assistance System, ADAS). Vozilo lahko samostojno nadzoruje krmiljenje, hitrost in razdaljo do vozil, v določenih primerih pa opravlja tudi manevre, kot je parkiranje. Kljub temu mora voznik neprestano spremljati dogajanje in biti pripravljen prevzeti nadzor (Synopsys, 2018).

- Stopnja avtonomnosti 3

Prehod na stopnjo avtonomnosti 3 predstavlja pomemben tehnološki napredek. Vozilo doseže pogojno avtomatizacijo, kar pomeni, da lahko zaznava okolico in sprejema določene odločitve brez voznikovega posredovanja. V ugodnih razmerah, predvsem na avtocestah, lahko vozi samostojno, vendar mora biti voznik še vedno pripravljen prevzeti nadzor ob nepričakovanih situacijah (Synopsys, 2018).

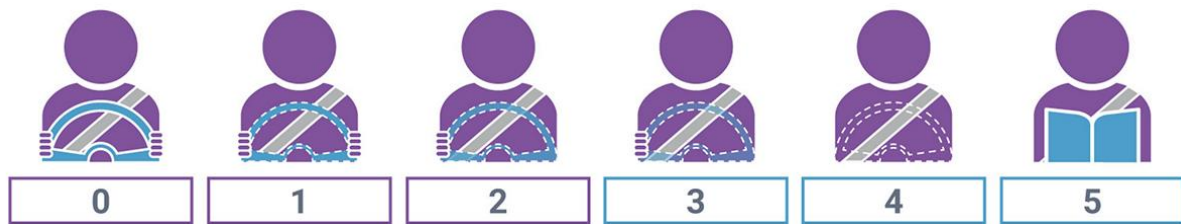
- Stopnja avtonomnosti 4

Stopnja avtonomnosti 4 omogoča visoko avtomatizacijo, pri kateri vozilo v večini situacij vozi samostojno, tudi v gostejšem mestnem prometu. Sistem lahko sam ukrepa ob nevarnostih ali okvarah in v skrajnih primerih izvede varno zaustavitev. Voznik sicer še lahko poseže v upravljanje, vendar njegova stalna prisotnost ni več ključna. Zaradi zakonodajnih in infrastrukturnih omejitev bodo vozila te stopnje sprva verjetno omejena na določena geografsko ali prometno določena območja, najpogosteje v okviru storitev deljene mobilnosti (angl. car-sharingu) (Synopsys, 2018).

- Stopnja avtonomnosti 5

Stopnja avtonomnosti 5 predstavlja popolno avtomatizacijo vožnje. Vozilo bo lahko v celoti delovalo brez voznika, zato volan, stopalke in človeški nadzor ne bodo več potrebni. Sistem bo sposoben opraviti vse, kar lahko opravi izkušen voznik, v vseh prometnih in vremenskih razmerah (Synopsys, 2018).

Slika 1: Slikovni prikaz nadzora voznika pri stopnjah avtonomnosti vozila od 0 do 5



Vir: Synopsys (2018).

3.2 Rast trga in uporabe avtonomnih vozil

Da bi bile prednosti avtonomne vožnje resnično uresničene, se je sprva potrebno soočiti z veliko etično-moralno oviro, ki pade na posameznike v družbi. Leta 2018 je v ZDA avtonomno vozilo podjetja Uber povzročilo prometno nesrečo s smrtnim izidom, kar velja za prvi tovrstni primer, povezan s funkcijsko avtonomnimi vozili. Dogodek je v ospredje postavil ključno vprašanje družbene sprejemljivosti: ali so ljudje pripravljeni zaupati tehnologiji, ki od njih zahteva opustitev neposrednega nadzora nad vozilom in sprejetje varnostnih tveganj, ki jih trenutno obvladujemo sami? Dodatna moralna dilema se odpira pri scenarijih neizogibnih nesreč, v katerih bi moral sistem sprejeti odločitev med zaščito potnikov ali zaščito drugih udeležencev v prometu, na primer pešcev. Ali bodo posamezniki pripravljeni kupiti vozilo, ki bi se v skrajnem primeru odločilo za trčenje v drugo vozilo, da zaščiti pešca? Sprejemanje takšnih vprašanj in zaupanje širše javnosti bosta eden ključnih dejavnikov, ki bosta usmerjala prihodnji razvoj avtonomne tehnologije in odločila, ali bodo avtonomna vozila postala del našega vsakdana (Thomay, 2021).

KPMG in CAR v svojem poročilu v ospredje postavita način odraščanja novih generacij voznikov. Če pogledamo starejše generacije, je bila v preteklosti pridobitev vozniškega izpita bolj pogosta, in sicer takoj, ko si dopolnil dovoljeno starost za vožnjo. Če pa pogledamo mlajše generacije, pa KPMG in CAR menita, da imajo mladi drugačen življenjski slog in vožnji niso tako naklonjeni. Med vožnjo jim je onemogočeno pošiljanje sporočil, kar jim predstavlja težavo in odklon. V ZDA motnje med vožnjo povzročijo približno 18 odstotkov prometnih nesreč s poškodbami. 11 odstotkov voznikov, mlajših od 20 let, udeleženih v prometnih nesrečah s smrtnimi žrtvami je imelo odvrnjeno pozornost od vožnje. Današnje generacije, odraščajoče ob igralnih konzolah in pametnih telefonih, so razvile popolnoma drugačen odnos do vožnje in ne hitijo, da bi pridobili vozniško dovoljenje. Po podatkih iz ZDA je leta 1978 vozniško dovoljenje pridobilo približno 50 odstotkov vseh 16-letnikov (V ZDA je spodnja zakonska starostna meja za pridobitev vozniškega izpita 16 let), do leta 2008 pa je statistika padla na 31 odstotkov. KPMG in CAR večanje odpora do vožnje vidita kot pozitiven dejavnik na rast in priljubljenost avtonomne vožnje v prihodnosti, saj posamezniki ne bodo potrebovali vozniškega izpita in svoje pozornosti ne bodo posvečali prometu (KPMG in CAR, 2012).

3.2.1 Predvidene koristi avtonomnih vozil

Prva korist je varnost. Če bi povečali cestni promet z vozili popolne stopnje avtonomnosti, bi lahko potencialno dosegli izboljšave pri upravljanju prometnega toka, kot sta dosledna hitrost in zagotavljanje varne razdalje med vozili. Avtonomna vozila bi ljudem zagotavljala varnejšo vožnjo. Tehnologija se med proizvajalci in tehnološkimi podjetji razlikuje, vendar vsi sledijo istemu cilju; ustvariti vozilo, ki ne bo potrebovalo voznika, se ne bo nikoli zmotilo ter bo s tem zagotovilo najvarnejšo izkušnjo, ki jo do danes poznamo. Večja varnost avtonomnih vozil na javnih cestah bo predvsem zahvaljujoč tehnologiji avtonomnosti, ki bo vključevala učinkovita orodja, kot so radarji, senzorji, kamere, umetno inteligenco in tehnologijo, ki bo podrobno nadzorovala svoje okoliščine (Voitchovsky, 2019).

Avtonomna vozila imajo veliko krajši reakcijski čas kot ljudje. Odstranitev človeškega dejavnika bi lahko prinesla varnostne koristi, saj se tehnologija avtomatiziranih vozil hitreje odzove na dogodke na cesti, kjer s senzorji, brezžično komunikacijo in računalniki pospeši reakcijo na nepričakovane dogodke. Zanesljivost zaznavanja je pri senzorjih in računalnikih veliko večja, saj so vozniki težko vedno pozorni na vse svoje okoliščine. Povprečen reakcijski čas voznika je vsaj ena sekunda, varnostne tehnologije pa desetina sekunde, kar znatno zmanjša tveganje nesreče. S povečano uporabo tehnologije avtonomnosti bi javne ceste v prihodnosti postale bistveno varnejše, za zavarovalnice pa se bi s tega vidika močno zmanjšala plačila zahtevkov (KPMG, 2015).

Naslednja prednost avtonomnih vozil bo družbena korist. Vozila, ki bodo vključevala tehnologije avtonomne vožnje, bodo lahko zagotovila tudi številne družbene koristi, kot sta preoblikovanje današnjega sistema mobilnosti in povečanje mobilnosti množice ljudi, ki ne morejo voziti zaradi invalidnosti ali starosti. Trenutne napovedi menijo, da bo v prihodnosti velik razmah souporabe vozil, kjer bodo na trgu delovali proizvajalci avtonomnih vozil, ki bodo uporabnikom neprestano na voljo za uporabo. Tako bi posledično lahko močno zmanjšali skupne stroške na kilometer, istočasno pa bi z večjo stopnjo uporabe vozil zmanjšali njihovo količino na cestah. Avtonomna vozila bi vzporedno lahko spodbudila razvoj različnih konceptov bolj energetsko učinkovitih avtomobilov in vozil posebej prilagojenih svojemu delovnemu okolju. Koristi avtonomnih vozil bodo očitne pri zmanjšanju oportunitetnih stroškov vožnje za posameznika. Prednost tehnologije je ravno možnost, da lahko voznik odvrne svojo pozornost s ceste. Tako lahko svoj čas posveti drugim nalogam, ki njegovo življenje bogatijo (Voitchovsky, 2019).

Koristi bi lahko videli tudi pri stroških zavarovanj. Uvedba funkcij avtonomne vožnje vozil stopenj avtonomnosti 2 do 4 bo napovedano znižala stroške zavarovanja in stroške voznika. Teoretično bi morali biti stroški zavarovanj manjši za vozila s tehnologijami avtonomnosti. Vozila stopnje avtonomnosti med 2 in 4 imajo vgrajene funkcije za omogočanje varne vožnje. V primerjavi z vozili, ki teh funkcij ne vključujejo, avtonomna vozila omogočajo varnejšo vožnjo, kar bi zavarovalnice morale nadgraditi s ponujeno nižjo premijo. Ker pa je trg zavarovanj avtonomnih vozil še nerazvit, je težko trditi ali se bodo stroški premij resnično

znižali. Dejstvo je, da se bodo z vse boljšo tehnologijo in večjo zapletenostjo proizvodnje vozil, kratkoročno povečali stroški zavarovanja zaradi vse večjih stroškov popravila vozil. Ko se bodo polavtonomna vozila začela proizvajati v večjih količinah, se bodo stroški zavarovanja potencialno lahko začeli ponovno zniževati, saj bodo ekonomije obsega znižale stroške popravil (Medium, 2019).

3.2.2 Vprašljiva prihodnost tehnologije avtonomnosti

Strokovnjaki hkrati opozarjajo, da bo tehnologija avtonomnosti v prihodnje povzročala negotovost predvsem na področju zakonodaje in zavarovanj. Regulatorji bodo postavljeni pred velik izziv oblikovanja politik, s katerimi bodo poskušali povečati koristi avtonomnih vozil ter hkrati zmanjšati tveganja, povezana z njihovo uvedbo (Stanley idr., 2020). Vladne organizacije ostajajo kljub velikim izzivom izjemno optimistične glede razvoja avtonomnih vozil. Samovozeči avtomobili ponujajo visoko stopnjo zanesljivosti, zmanjšujejo potrebo po aktivni vlogi prometne policije in lahko prispevajo k manjši potrebi po zavarovanju vozil. Po drugi strani pa avtonomna tehnologija odpira tudi številne izzive, kot sta vzpostavitev novega pravnega okvira in povečano tveganje kriminalnih ali terorističnih zlorab (Bimbrow, 2015).

Širša javnost v ospredje postavlja vprašanje o cenovni dostopnosti tehnologije. Sistemi avtonomne vožnje, senzorji, radarji in komunikacijske naprave so v primerjavi s starejšimi vozili in njihovimi vgrajenimi funkcijami precej dražji. Čeprav prometne nesreče prizadenejo vse segmente družbe, je tveganje največje pri socialno šibkejših posameznikih. Ti pogosteje uporabljajo starejša vozila brez naprednih varnostnih sistemov, avtonomnih vozil pa si verjetno niti v prihodnje ne bodo mogli privoščiti, saj temeljijo na dragi tehnologiji (Nunes in Hernandez, 2019).

Navsezadnje pa spremembe v lokalnih politikah nakazujejo evolucijo družbene miselnosti, kjer opazno narašča moč tako poimenovanih zelenih strank in favoriziranje okolijskih zakonov. Vedno večji del današnje družbe je pripravljen odvrniti dostop do avtomobilov in podpreti okolju prijazno mobilnost (Voitchovsky, 2019).

3.2.3 Ideja souporabe vozil

V zadnjih letih se je na trgu podjetij pojavil nov trend, ki mobilnost naredi prilagodljivo, hitro in cenovno bolj dostopnejšo za uporabnike. Ker je tehnologija avtonomnih vozil draga, številni proizvajalci napovedujejo, da bo osebno lastništvo avtomobilov nadomestila souporaba vozil (angl. car sharing) ter skupna vožnja v avtonomnih vozilih kot cenovno ugodnejša alternativa. Napovedi kažejo, da bodo podjetja v prihodnosti imela v lasti samovozeče avtomobile ter jih uporabnikom oddajala po principu plačila glede na uporabo (angl. pay per use). Sistem naj bi deloval kot kombinacija obstoječih storitev in sicer kot kombinacija vidika souporabe avtomobilov podjetja Avant2go, narave vozil na zahtevo

Uber in programov souporabe vozil, ki so v večjih mestih že močno uveljavljeni (Schroll, 2015).

Premik k souporabi vozil se bo po napovedih KPMG najprej zgodil v mestnih okoljih, kjer lahko lastništvo vozila predstavlja precej velik strošek. Glavni predvidevani prednosti pojava mobilnosti na zahtevo in naročenih prevozov naj bi bili udobje in nižji stroški. V ospredju tega trenda sta trenutno podjetji Uber in Lyft, ki sta v zadnjih letih postali izjemno priljubljeni, zlasti v ZDA (KPMG, 2015).

Souporaba vozil se smiselno povezuje tudi s skupnimi vožnjami, kar bi lahko dodatno zmanjšalo skupno število vozil na cestah. Podjetja bi lahko na podlagi podatkov o lokaciji in času združevala uporabnike s podobnimi relacijami v isto vozilo. Google je eno izmed podjetij, ki si prizadeva zmanjšati število vozil na cestah za kar 90 odstotkov, in to prav z množično uvedbo souporabe ter organiziranih skupnih voženj. Posledično bi se zmanjšala tudi nevarnost ter skupno število prometnih nesreč (Schroll, 2015).

3.3 Vzpodbujanje vključevanja avtonomnih vozil v promet

V zadnjem desetletju je po svetu nastalo že več strategij, kako se bodo posamezni državni regulatorji po svetu soočili z avtonomno tehnologijo v prometu. V Evropi je avtomatizirana vožnja ključna usmeritev transportne politike. Zavedanje o vse močnejši prisotnosti avtonomnih vozil v avtomobilski industriji je v Evropi vse večje. Evropska komisija je leta 2015 ustanovila skupino GEAR 2030, da bi s tem okrepila konkurenčnost in trajnostno rast avtomobilske dejavnosti v EU. Skupina je spodbudila dialog o razvoju avtonomne vožnje, pomaga pri oblikovanju politik ter omogoča izmenjavo izkušenj in dobrih praks v izobraževanju ter usposabljanju. Vloga GEAR 2030 je oblikovanje skupne vizije razvoja avtonomne vožnje do leta 2030 in pripravo ustreznih ukrepov (Savšek, 2017).

Preden bo avtonomna tehnologija široko sprejeta v družbi, bo potrebno pogledati globalni regulativni razvoj in razvoj najboljših standardov. Za vzpodbujanje inovacij, naložb in zaupanja potrošnikov v avtonomno tehnologijo bo potrebna jasna pojasnitev zahtev za različne stopnje avtomatiziranih vozil. Kitajska si prizadeva, da bi v 15. letih postala največji trg avtonomnih vozil. Leta 2016 je Univerza Tsinghua v Pekingu začela planirati osnutek časovnega načrta, ki bi določal tehnične standarde medsebojne komunikacije med avtomobili, skupaj z infrastrukturo in regulativnimi smernicami, ki bi kot celota podali enoten okvir (Lloyd's, 2016).

Največji napredek pri vključevanju vozil z vgrajeno tehnologijo avtonomnosti so do sedaj dosegle Nemčija, Francija, Velika Britanija, Avstrija in Finska. Zunaj EU so na tem področju najbolj aktivne velesile ZDA, Avstralija, Nova Zelandija, Japonska in Koreja (Savšek, 2017).

3.4 Reguliranje tehnologije avtonomnosti v prometu

Državni regulatorji so tisti, ki bodo imeli zadnjo besedo o uporabi novih vozil na javnih cestah. Še vedno imajo močno vlogo v pospeševanju napredka avtonomnega vozila, imajo pa ga moč tudi zavirati. V trenutni fazi razvoja avtonomne tehnologije je prioriteta regulatorjev povečati varnost mobilnosti, kar pomeni, da bo dovoljenje za uporabo popolnoma avtonomnih vozil izdano šele, ko bo tehnologija dokazano dovolj varna in zanesljiva za uporabo (KPMG, 2015).

Regulatorji in oblikovalci politik se nenehno ukvarjajo s problematiko, kako bi izgledalo regulatorno okolje ter okvir za avtonomna vozila in kaj bi zajemalo. Splošno sprejeto je, da mora regulativno posredovanje ubrati pot, ki ne zavira inovacij in rasti tako, da je način, kako regulirati avtonomna vozila še vedno predmet različnih razlag. Občutljivost problematike je bila razvidna v sporočilu Evropske komisije Evropskemu parlamentu leta 2020, v katerem je poudarila pomen usklajenega evropskega pristopa k poveztivosti in prometni dejavnosti za premagovanje kriz, kot je bila pandemija COVID-19, ter krepitev strateške avtonomije in odpornosti EU (Tarr in drugi, 2021).

Za časovno opredelitev in naravo regulativnega posega je potrebno pogledati različne stopnje avtonomnosti vozil. Glavna vprašanja spodbujajo razpravo o tem ali se bo potrebno osredotočiti na popolno avtonomna vozila in se s tem izogniti vprašanju razdrobljene odgovornosti v primeru nižjih stopenj avtonomnosti. Istočasno se razvija debata o potrebnih spremembah, ki jih moremo implementirati takoj, in katere je mogoče odložiti (Tarr in drugi, 2021).

Uporabi avtonomnih vozil v prometu bo sledilo število tožb in sodnih odločitev o določanju odgovornosti. Preizkusiti bo potrebno vrsto možnih scenarijev ali se na primer vozilo odloči trčiti v neznan predmet na cesti ali bo raje zavilo v nasproti vozeče vozilo? Katera izbira je objektivno pravilna, če se soočamo z dvema slabima možnostma? Pravno odgovornost bo potrebno določiti sčasoma, od enega edinstvenega primera do drugega. Tukaj so ključni akterji proizvajalci, podjetja za programsko opremo in zavarovalnice, ki bodo prevzeli vlogo razvoja pravnih strategij. Podjetja bodo primorana sodelovati pri razvijanju stališč panoge, ki bodo oblikovale zakonodajo in sodne ukrepe. Zavarovalnice bodo nosile odgovornost, da prilagodijo in izboljšajo zavarovalno kritje in s tem zaščitijo izpostavljene stranke (KPMG, 2015).

3.4.1 Dunajska konvencija in pogled na avtonomnost vozil

Dunajska konvencija o cestnem prometu je mednarodni sporazum Združenih narodov iz leta 1968, ki ureja pravni okvir na področju cestnega prometa. 8. člen konvencije trdi, da mora voznik obdržati popoln nadzor in nositi odgovornost obnašanja vozila v prometu. Marca 2014 je delovna skupina za varnost v cestnem prometu odobrila novo spremembo člena, ki trdi, da so vgrajeni sistemi vozil, ki lahko vplivajo na delovanje vozila in jih lahko človek

po želji izklopi, skladni z 8. členom Dunajske konvencije. Leta 2016 je bil člen tudi revidiran, saj omogoča prenos nadzora nad vožnjo na samo vozilo, pod pogojem, da so te tehnologije v skladu s predpisi Združenih narodov o vozilih in jih ima voznik možnost izklopiti. Dunajska konvencija kljub spremembam še vedno določa, da ima vsako vozilo voznika, hkrati pa ne prepovedujejo testiranja in uporabe avtonomnih vozil. Ne zahteva, da je voznik fizično prisoten v vozilu, temveč le, da ohranja nadzor nad njim, pri čemer pa ta nadzor ni natančno opredeljen. To omogoča razlago, da voznik nadzoruje vozilo tudi na daljavo, na primer z izbiro cilja in poti (Sever in Contissa, 2024). Zaradi tega je bila sprejeta dodatna sprememba, ki jo je pripravila Ekonomska komisija Združenih narodov za evropski globalni forum za varnost v cestnem prometu. Ta sprememba, ki je začela veljati julija 2022, opredeljuje AVS in določa, da se zahteva po vozniku šteje za izpolnjeno, če vozilo uporablja AVS, ki ustreza nacionalnim tehničnim in drugim predpisom ter relevantnim mednarodnim pravnim aktom (Ekonomska komisija Združenih narodov, 2020).

3.4.2 Nacionalna uprava za varnost v cestnem prometu v Združenih državah Amerike predlaga nov niz pravil za avtonomna vozila na ameriških cestah

Zvezna vlada ZDA je leta 2024 izdala nov niz predlaganih pravil in smernic za avtonomna vozila. Trenutno v posameznih zveznih državah še ni enotnih predpisov, ki bi urejali uporabo avtonomnih vozil, saj nadzor nad tem področjem prepuščajo državam samim. Konec leta 2024 je Nacionalna uprava za varnost v cestnem prometu (angl. National Highway Traffic Safety Administration, v nadaljevanju NHTSA) prvič predlagala prostovoljni nacionalni okvir za ocenjevanje in nadzor vozil, opremljenih z avtonomnimi sistemi. Okvir se imenuje Program za varnost, preglednost in evalvacijo vozil, opremljen z AVS (angl. The AVS-equipped Vehicle Safety, Transparency, and Evaluation Program, v nadaljevanju AV STEP). Program predvideva prostovoljne preglede in poročanja sodelujočih vozil, opremljenih z AVS. Dostopen bi bil vsem podjetjem, ki že upravljajo ali načrtujejo upravljanje vozil z AVS na javnih cestah, pa tudi tistim, ki zaprosijo za izjeme NHTSA za upravljanje vozil, ki še niso skladna s standardi. Glavni svetovalec NHTSA, Adam Raviv, poudarja, da je varen, pregleden in odgovoren razvoj avtonomne tehnologije ključnega pomena za pridobitev zaupanja javnosti in uresničitev njenega polnega potenciala. Predlog AV STEP tako postavlja temelje za doseganje teh ciljev ter podpira varnostno poslanstvo NHTSA (James, 2025).

Za delo NHTSA so ključnega pomena podatki, pri čemer bi program AV STEP zagotovil boljši vpogled tako za agencijo kot za širšo javnost v razvoj in delovanje AVS. Program bi spodbujal večjo preglednost sodelujočih operacij in pomagal agenciji pri proučevanju ter nadzoru tehnologije AVS. AV STEP je usklajen z nacionalno strategijo varnosti v cestnem prometu, ki jo je leta 2022 uvedel ameriški minister za promet. Strategija predstavlja celovit pristop k zmanjševanju poškodb in smrti v prometnih nesrečah ter temelji na pristopu varnega sistema (angl. Safe System Approach) (James, 2025). Ta pristop je vodilno načelo pri zagotavljanju prometne varnosti in ga je transportna skupnost sprejela kot učinkovito

strategijo za prepoznavanje ter zmanjševanje tveganj v zapletenem prometnem sistemu ZDA. Predstavlja odmik od tradicionalnega pristopa k varnosti, saj oblikuje sistem z večplastnimi zaščitnimi ukrepi, ki ščitijo vse udeležence v prometu, in se osredotoča tako na človeške napake kot na človeško ranljivost. Varnostni programi so usmerjeni v infrastrukturo, človeško vedenje, odgovoren nadzor nad avtomobilsko industrijo in prevoznimi dejavnostmi ter v ustrezen odziv na nujne primere (U.S. Department of Transportation, brez datuma).

Uveljavljena programa bi skupaj povečala preglednost, ki bi spodbujala odgovoren razvoj. Program AV STEP bi uvedel dva postopka izvzetja, namenjena optimizaciji upravljanja izjem za AVS s strani NHTSA. Ti postopki ne bi nadomeščali obstoječih NHTSA izjem, temveč bi temeljili na preteklih izkušnjah agencije z AVS in s tem omogočili dodatne možnosti za prilagodljivost regulacije tehnologije AVS. Program bi koristil proizvajalcem avtonomnih vozil, operaterjem, občinam, raziskovalcem in oblikovalcem politik, saj bi prispeval k boljšemu obveščanju javnosti in hitrejšemu učenju na tem področju. Ocene vlog v okviru AV STEP bi temeljile na mnenjih neodvisnega tretjega ocenjevalca (James, 2025).

3.5 Napovedi velikosti trga avtonomnih vozil

Avtonomna vozila so deležna ogromno pozornosti, saj je tehnologija velika tržna priložnost in ima moč vplivati na različne panoge. Srednje in dolgoročne ocene velikosti trga možnosti avtonomne vožnje se še precej razlikujejo, saj je tehnologija v zgodnjih fazah razvoja. Veliko strokovnjakov in podjetij je že podalo svoje mnenje o velikosti trga mobilnosti v prihodnosti in o vključenosti avtonomnih vozil. Študije se precej razlikujejo glede na to, kdaj bo prišlo do prehoda na avtonomna vozila in ali je prehod na izključno popolnoma avtonomna vozila sploh možen.

Strokovnjak za promet na Univerzi v Minnesoti je mnenja, da je prehod možen že do leta 2030, ko bo lahko vsak avto na cesti brez voznika. Temu mnenju nasprotuje poročilo instituta za podatke o izgubi na avtocesti, v katerem pričakujejo, da vozila na ameriških cestah do leta 2030 še ne bodo popolnoma avtonomna, vendar bodo lahko delovala avtonomno le pod določenimi pogoji. Kljub mnenju, da vozila do leta 2030 še ne bodo delovala povsem avtonomno, trgu mobilnosti že pripisujejo prisotnost velikega števila avtonomnih vozil. Do leta 2025 napovedujejo na ameriških cestah 3,5 milijona popolnoma avtonomnih vozil, do leta 2030 pa 4,5 milijona (Insurance Information Institute, 2022).

McKinsey v svojih raziskavah predvideva, da bi svetovni trg v naprednih sistemih za pomoč voznikom in avtonomnih vozil lahko dosegli vrednost med 300 in 400 milijonov ameriških dolarjev do leta 2035. Tudi PitchBook je podobnega mnenja, vendar je njihova analiza malce bolj agresivna, saj takšno velikost trga avtonomne vožnje ocenjujejo že za leto 2030 (Horn in Sharma, 2024).

Carlier napoveduje, da bo v letošnjem letu skoraj 60 odstotkov vseh novo proizvedenih avtomobilov imelo stopnjo avtonomnosti 2. Za leto 2030 napoveduje, da bodo avtonomna vozila stopnje 2 še vedno prevladovala na trgu, vendar pa bi naj vozila stopnje avtonomnosti 3 in 4 že predstavljala okoli 8 odstotkov svetovne prodaje avtomobilov. Po njegovih ocenah predvideva, da v srednjeročnem pogledu na trg mobilnosti, avtomobili še ne bodo delovali popolnoma avtonomno (Carlier, 2025).

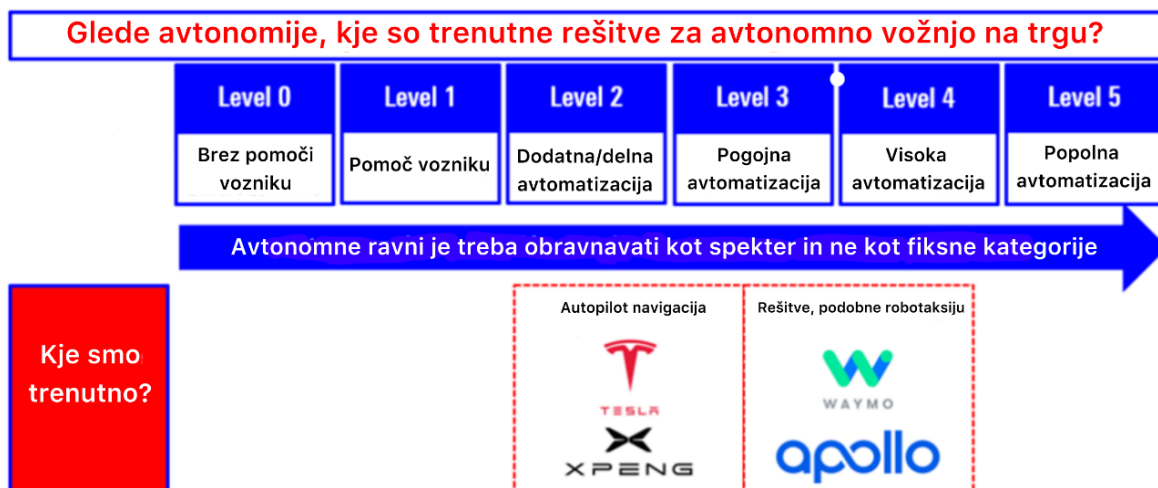
Horn in Sharma v svoji obsežni analizi vpliva avtonomnih vozil na zavarovalniško dejavnost razmisli o treh različno agresivnih scenarijih za prodornost popolnoma avtonomnih vozil na ameriški vozni park. S svojimi izračuni napovedujeta, da bodo med leti 2030 in 2038 10 odstotkov celotnega ameriškega voznega parka predstavljala vozila s stopnjo avtonomnosti 4. V najbolj oddaljenih časovnih scenarijih bo lahko med leti 2037 in 2056 na ameriških cestah kar 80 odstotkov vseh vozil stopnje avtonomnosti 4 (Horn in Sharma, 2024).

3.6 Vključenost tehnologije avtonomnosti danes

Večina proizvajalcev avtomobilske originalne opreme dandanes že obvlada tehnologije stopnje avtonomnosti 2. Na sliki 2 so prikazane posamezne stopnje avtonomnosti in trenutni razvoj samovozečih rešitev na trgu. Od leta 2023 so v uporabi sistemi za podporo vozniku stopnje avtonomnosti 2, kot so Teslin avtopilot, Audijev asistent za prometne zastoje ter GM-ov sistem Super Cruise. Čeprav Tesla svoja vozila oglašuje kot samovozeča, so bila do leta 2023 še vedno v uporabi vozila zgolj s stopnjo avtonomnosti 2, kar pomeni delno avtomatizacijo, pri kateri je stalni nadzor voznika še vedno obvezen. Prehod s stopnje avtonomnosti 2 na stopnjo avtonomnosti 3 predstavlja pomemben premik, saj ta označuje začetek pogojne avtonomne vožnje, v kateri lahko voznik ob določenih pogojih umakne pogled s ceste. Preden lahko proizvajalci avtonomnih vozil trdijo, da na trgu prodajajo vozilo stopnje avtonomnosti 3, morajo pridobiti uradne certifikate in odobritve, ki te trditve potrjujejo. Potrdila izdajajo regionalni prometni organi in agencije za varnost na avtocestah (Autocrypt, 2023).

Prvi premik k vozilom stopnje avtonomnosti 3 na javnih cestah je naredilo podjetje Mercedes-Benz. Maja leta 2022 je postal prvi proizvajalec, ki je v Nemčiji pridobil dovoljenje za uporabo vozil stopnje avtonomnosti 3 (Mercedes-Benz razred S in Mercedes EQS) na javnih cestah. To pomeni, da lahko vozniki teh vozil na avtocesti po zakonu med delno avtonomno vožnjo jedo, berejo, pošiljajo e-pošto ali uporabljajo telefon. Vozilo bo na podlagi okolijskih in lokacijskih pogojev ter po potrebi samo opomnilo voznika, da v roku desetih sekund prevzame nadzor nad vožnjo. Mercedes-Benz je pridobil dovoljenje za uporabo vozil stopnje avtonomnosti 3 tudi v ZDA, vendar le v zvezni državi Nevadi. Napredku v avtonomni tehnologiji Mercedes-Benz se počasi približujejo tudi proizvajalci BMW, Hyundai-Kia, Stellantis, General Motors in Honda (Autocrypt, 2023).

Slika 2: Pogled na trenutno vključena avtonomna vozila po stopnjah avtonomnosti



Vir: prirejeno po Horn in Sharma (2024).

Cruise, podružnica podjetja General Motors, in Googlov projekt samovozečih avtomobilov Waymo od leta 2022 prebivalcem San Franciska omogočata, da preko aplikacije naročijo prevoz in prikličejo vozilo brez voznika, poimenovano robotaksi, ki jih bo pripeljalo na zahtevan cilj. Slika 1 prikazuje razporeditev tovrstnih taksijev med stopnje avtonomnosti, pri čemer je razvidno, da predstavljajo trenutno najnaprednejše rešitve avtonomne vožnje na trgu, saj jih lahko uvrščamo med vozila s stopnjo avtonomnosti 3 in 4. Waymo je leta 2022 ponujal storitve za potnike z uporabo varnostnih voznikov, ki so v vozilu in lahko posredujejo, če gre kaj narobe, Cruise pa varnostnega voznika nima. Dovoljenje za poslovanje sta pridobila s strani dveh različnih kalifornijskih agencij, Oddelka za motorna vozila in Kalifornijske komisije za javne službe. Vpeljava taksijev Cruise v promet pa je precej hitro pokazala še nepredelane pomanjkljivosti avtonomne tehnologije. Od začetka poslovanja je bilo v San Francisku par incidentov, ki so vključevali robotaksije. Aprila leta 2022 je taksi Cruise blokiral vozni pas, ki ga je v tistem trenutku potreboval gasilski motor s sireni in zakasnil njegov prihod do požara. Istega meseca je mestna policija ustavila Cruise vozilo, ki se je ustavilo na robu ulice in se takoj umaknilo policistu, ki je želel pogledati v notranjost. Po podatkih mestnega urada je bilo med majem in septembrom leta 2022 prijavljenih dodatnih 28 incidentov vozil Cruise, ki so vključevali oviranje javnega prometa in glavnih cest kot tudi vožnjo po pločniku. Dogodki postavijo tako regulatorje kot širšo javnost v veliko dilemo ali bodo samovozeča vozila sploh kdaj pripravljena na samostojen obstoj v prometu (Zipper, 2022).

Slika 3: Popolnoma avtonomno vozilo Waymo



Vir: Waymo (brez datuma).

Waymo se je skozi leta samo izboljševal in nadgrajeval ter se pred kratkim označil kot prvi na svetu, ki ponuja storitev naročanja prevozov s popolnoma avtonomnimi vozili. Ameriško podjetje MorningStar vodilna Waymo vozila še vedno uvrščajo v kategorijo srednje do visoke stopnje zmogljivosti 4, saj so storitve geografsko omejene in vozila ne vozijo izven dovoljene infrastrukture. Njihova vozila so trenutno prisotna le v treh večjih mestih v ZDA, Phoenixu, San Francisku in Los Angelesu, v bližnji prihodnosti pa napovedujejo širitev v še več mest znotraj ZDA. Svoja vozila predstavljajo kot najbolj izkušene voznike na svetu, saj so v zadnji letih njihova vozila prevozila več kot 65 milijonov kilometrov skozi nešteto situacij na javnih cestah ter milijardo kilometrov v testnih simulacijah. S tem so pri podjetju Waymo zbrali ogromne količine podatkov, na podlagi katerih želijo svojo tehnologijo avtonomne vožnje popeljati še dlje kot katerikoli drugi ponudniki. Leta 2024 so pri Waymo dosegli nov mejnik, saj na teden presežejo sto tisoč plačanih avtonomnih potovanj (Waymo, brez datuma). Slika 3 prikazuje zunanjo podobo Waymo avtonomnih vozil, ki jih lahko zasledimo na nekaterih ulicah v ZDA. Waymo robotaksiji zaradi svoje unikatne podobe z velikim številom senzorjev in kamer, vidnih na ogrodju vozila, pritegnejo veliko javne pozornosti.

4 PROBLEMATIKA ZAVAROVANJA AVTONOMNIH VOZIL

Avtonomna vožnja bo imela potencialno enega največjih in najbolj motečih vplivov na zavarovalniški trg, za kar obstaja preprost razlog. Obljublja znatno zmanjšanje pogostosti prometnih nesreč ter s tem večjo varnost, kar lahko korenito spremeni uveljavljene tržne modele. Posledično bi se sredstva, ki so danes namenjena avtomobilskim zavarovanjem, lahko preusmerila v druge oblike zavarovalniških produktov.

Tradicionalni okvir avtomobilskih zavarovanj je bil razvit v obdobju, ko so imela vozila ničelno stopnjo avtonomnosti in je bil nadzor nad vozilom popolnoma v rokah voznika (Masters in drugi, 2019). Trenutni pravni okvir civilne odgovornosti za nesreče in

zavarovalni okvir plačila nesreč sta se oblikovala kot odziv na dejansko stanje v prometu. Pri prometnih nesrečah neavtonomnih vozil je vedno mogoče določiti voznika, ki je odgovoren za nesrečo. Današnji zavarovalni sistemi zato delujejo učinkoviteje, saj je najverjetnejši povzročitelj nesreče hkrati tudi nosilec odgovornosti. Tudi kadar povzročitelj ni lastnik vozila, odgovornost praviloma ostaja na vozniku in ne na lastniku (Schroll, 2015).

Tudi pri avtomobilih z delno avtonomnostjo (stopnje avtonomnosti od 1 do 3) voznik še vedno ohranja popoln nadzor in s tem tudi splošno odgovornost v primeru nesreče. Takšne situacije ne zahtevajo reforme sistema odgovornosti ali odškodninskega sistema. V trenutku, ko bodo na trg vstopila zares avtonomna vozila, pa bo vloga človeka kot nadzornega subjekta prenehala, nadzor nad vožnjo pa bo prevzela umetna inteligenca ter komunikacija z drugimi vozili in prometno infrastrukturo. Takšen premik bo zahteval prenovo tradicionalnih funkcij avtomobilskega zavarovanja in povečal pomen drugih vrst zavarovanj, kot so zavarovanje odgovornosti za izdelek, zavarovanje prekinitve poslovanja ter kibernetско zavarovanje (Masters in drugi, 2019).

Premik nadzora z voznika na avtonomni sistem je eden ključnih dejavnikov pri pričakovanem povečanju prometne varnosti. Človeške napake povzročijo več kot 90 odstotkov vseh prometnih nesreč na javnih cestah. Z razširjeno uporabo avtonomnih vozil se do leta 2040 napoveduje do 80-odstotno zmanjšanje števila nesreč, vendar pa resnost teh nesreč ostaja neznanka. Zaradi visoke tehnološke kompleksnosti lahko namreč popravila vključujejo visoke stroške dela ter nadomestitev dragih komponent, kot so senzorji, kamere, baterije in programska oprema (Kumar in drugi, 2022).

Če nadzor nad vozilom premaknemo iz rok voznika k tehnologiji vozila, lahko teoretično torej pričakujemo zmanjšanje števila smrtnih žrtev na cestah. Zavarovalniški vidiki postopne preobrazbe mobilnosti še za enkrat ostajajo nejasni. Zavarovalnice bodo s postopnim uvajanjem tehnologije avtonomnosti kot standardne avtomobilske opreme lahko v prihodnosti lažje določile, v koliki meri te komponente dejansko zmanjšujejo frekvenco in stroške prometnih nesreč. Istočasno pa bodo lahko ugotovile ali se v primeru nesreče poveča odstotek zahtevkov glede odgovornosti za izdelke, če bodo tožniki udeleženi v prometni nesreči začeli prelagati krivdo na proizvajalce in dobavitelje (Insurance Information Institute Inc., 2022).

Za zagotovitev prednosti pred ostalimi konkurenti morajo zavarovalnice na trgu zavarovanj avtonomnih vozil upoštevati (Costonis in drugi, 2017):

- nujen razvoj strokovnega znanja na področju masovnih podatkov (angl. big data) in analitike. Zavarovalnice bodo primorane v učinkovito zbiranje, organiziranje in analiziranje podatkov za prednost pred konkurenti,
- prilagojene ali popolnoma nove aktuarske in modelirne procese, ki bodo pripravljeni na neprestano nadgradnjo avtonomnih funkcij v vozilih, vključno s prelomnico pri stopnji avtonomnosti 3, pri čemer voznikov nadzor nad vozilom postane večinoma neobvezen,

- razširitev nadrejenega ekosistema, kjer bodo zavarovalnice učinkovito sodelovale z vlado in regulatorji, proizvajalci originalne opreme ter ponudniki komunikacijskih storitev in programskih sistemov,
- nove poslovne modele, kjer bi se na primer zavarovalnice, katerih prihodki izvirajo primarno iz zavarovanj osebnih vozil, za večjo konkurenčnost, morale preoblikovati v velike komercialne zavarovatelje, ki pišejo police za manjše število večjih tveganj. Na primeru večjih zavarovalnic bi bile potrebne spremembe predvsem na področju razvoja novih zavarovalniških produktov ter upravljanju in distribuciji politik.

4.1 Zbiranje podatkov in pridobitev širših analitičnih zmožnosti

Tehnologija avtonomnih vozil zahteva in ustvarja veliko informacij, ki bodo z vključitvijo samovozečih vozil pričakovano eksponentno rastle. Splet informacij bo med vozili (angl. Vehicle to Vehicle), vozili in infrastrukturo (angl. Vehicle to Infrastructure) ter ostalimi viri postajal vse gostejši. Te bodo obsegale vse celovite podrobnosti o voznem okolju, gibanju vozila in voznikovih odločitvah, pomembni bodo pa tudi podatki o vzrokih nesreč in tehnološki učinkovitosti sistema. Organizacije, ki bodo pridobile dostop do takšnih informacij, bodo pridobile veliko konkurenčno prednost. V primeru, da bodo v prihodnosti zavarovalnice imele dostop do tako velikega nabora informacij, bo zanje kritično, da vzpostavijo nove sisteme, ki bodo s tako veliko količino podatkov sposobni upravljati. Celovitost, varnost in zasebnost podatkov bodo ključni za pridobivanje zaupanja strank in omogočanje rasti platforme (KPMG, 2015). Od zavarovalnic se bo pričakovalo, da bodo začele razmišljati kot tehnološka podjetja. Potrebno bodo nove procese, ki se bodo prilagajali novim dejstvom in scenarijem ter dali poudarek na širšem zbiranju podatkov ter analitičnih zmožnostih (Khayatt in drugi, 2017).

Multidisciplinarno sodelovanje med funkcijami in panogami bo v prvotnih fazah razvoja in testiranja avtonomnih tehnologij omogočilo specifikacijo postopkov zbiranja podatkov in njihovega oblikovanja. Potrebno bo sprejeti strategijo uvajanja avtonomnih vozil, ki bo zmanjševala tveganje in optimizirala sistem odgovornosti. Čisti in dosledni podatki bodo bistveni za ustrezno analitično vrednotenje količinske opredelitve tveganj avtonomnih vozil. Zavarovalniški modeli določanja cen bodo s trenutnimi tradicionalnimi tehnikami težko prepoznali izboljšano učinkovitost konstrukcije avtonomnih vozil. Zavarovalnice danes pogosto ne morejo ugotoviti stopnje prisotnosti tehnologije v vozilih, kar pomeni, da ne razlikujejo med vozili s tehnologijo in brez nje. Zato bo še toliko bolj potrebno sodelovanje med zavarovalnicami in proizvajalci, pri čemer bodo morali skupaj zagotoviti jasno prepoznavno tehnologijo avtonomnosti in njeno učinkovitost jasno količinsko opredeliti (Casualty Actuarial Society, 2018).

4.2 Obvladovanje novih tveganj

Številni proizvajalci, kot so Tesla, Mercedes-Benz in Google, že vrsto let razvijajo in testirajo prototipe avtonomnih vozil različnih stopenj (Autocrypt, 2023). Vključitev samovozečih vozil na javne ceste bo pa s seboj prinesla številno novih tveganj, ki jih bodo morali upoštevati zakonodajalci, vozniki in zavarovalnice.

Cilj povečanja prometne varnosti in zmanjšanja števila nesreč bo mogoče doseči le z oblikovanjem enotne in jasno opredeljene strategije uvajanja avtonomnih vozil, ki bo omogočala zmanjšanje celotnega tveganja. Takšno strategijo bo mogoče graditi na podlagi podrobnih, merljivih in zanesljivih podatkov o učinkovitosti tehnologije ter o dogodkih med vožnjo. Negotovosti, povezane s tveganji popolnoma avtonomnih vozil, zahtevajo pravočasno prilagajanje in dopolnjevanje znanja na področju obvladovanja tveganj. Natančno zasnovan program za upravljanje tveganj bo omogočil sodelovanje med proizvajalci vozil, aktuarsko stroko in oblikovalci politik. Testiranja avtonomnih vozil se lahko dopolnijo z obstoječimi podatki o vzrokih prometnih nesreč, ki jih imajo zavarovalnice, medtem ko lahko te oblikovalcem politik zagotavljajo tudi nepristransko oceno učinkovitosti tehnologije. Takšno sodelovanje lahko privede do zanesljive strategije uvajanja avtonomne tehnologije, s katero bi zmanjšali tveganja in primerjali pričakovano učinkovitost s trenutnim stanjem v prometu (Casualty Actuarial Society, 2018).

Avtonomna vozila lahko zmanjšajo tveganja, ki izhajajo iz človeških vedenjskih napak, hkrati pa ustvarijo nova tveganja, kot so na primer vdori v programske sisteme. Tveganj ni mogoče obravnavati ločeno, saj se med seboj prepletajo. Tehnološka tveganja so povezana s človeškimi in okoljskimi dejavniki, nad katerimi inženirji nimajo nadzora. Odprava enega tveganja ne pomeni nujno popolne odprave verjetnosti nesreče, niti ne preprečuje, da se ne bi pojavili drugi povzročitelji (Casualty Actuarial Society, 2018).

4.2.1 Dejavniki tveganj motornih vozil

Če se osredotočimo na posamezna tveganja, ki bodo prisotna pri avtonomnih vozilih, lahko dejavnike tveganja motornih vozil razdelimo v dve glavni kategoriji: dejavnike tveganja, povezane s trčenjem in dejavnike tveganja, ki izhajajo iz netrčenja. Pri obeh kategorijah se bodo s prehodom iz tradicionalnih na avtonomna vozila pojavile spremembe pri prisotnih tveganjih. Spremembe pri tveganjih, ki izhajajo iz trčenj, bodo vključevale (Kumar in drugi, 2022):

- spremembe v stopnji nesreč: skozi leta je napovedano zmanjšanje pogostost prometnih nesreč,
- višje stroške popravila tehnike: v prihodnosti bodo predvideno večji zaradi dražjih sestavnih delov vozil,
- večje tveganje tehničnih okvar: pričakuje se večja pogostost tehnične okvare vozil zaradi večje vključenosti napredne tehnologije pri vožnji.

Spremembe pri tveganjih, ki izhajajo iz netrčenja (Kumar in drugi, 2022):

- ogrožena kibernetska varnost: pojavilo se bo tveganje hekerstva (angl. data breach), kjer lahko nekdo z izsiljevalsko programsko opremo prevzame nadzor nad vozilom ali pa zlorabi zasebnost podatkov,
- sprememba osebne odgovornosti na odgovornost za izdelke: vključene bodo programske napake, napake algoritma, okvare strojne opreme ali senzorjev,
- infrastruktura: strežniški sistem v oblaku, zunanji senzorji, signali in komunikacija.

S potencialnim spreminjanjem teh dejavnikov so napovedane spremembe v okvirju avtomobilskih zavarovanj. Sproti bodo nastajala tudi nova in neznana tveganja, starejša tveganja bodo pa istočasno postala zgodovina. Avtomobilsko zavarovanje bo vedno bolj strmelo k podobi tehnološkega in kibernetskega zavarovanja, ki bosta temeljila na strojni in programski opremi novodobnih vozil (Kumar in drugi, 2022).

Delovanje avtonomnih vozil je lahko podprto tudi z netehnološkimi rešitvami, kot so na primer strategije za povečanje seznanjenosti voznikov običajnih vozil z avtomatizirano tehnologijo in njenim vedenjem, kar lahko dodatno zmanjša tveganja. Tveganja in varnostni standardi so zelo odvisni od lokacije in okoliščin vozila. Dejavnike, kot so sneg, divjad, težave z infrastrukturo in vedenje drugih voznikov, lahko razlikujemo po okolju, v katerem tehnologija deluje. To pomeni, da bi lahko posamezne občine, ki najbolj poznajo lokalne razmere, v prihodnosti sprejemale ukrepe za zmanjšanje operativnih tveganj avtomatiziranih vozil (Casualty Actuarial Society, 2018).

4.2.2 Ogrožena kibernetska varnost

Sodobna vozila zaradi vse večje uporabe avtonomne tehnologije niso več pretežno mehanske naprave, temveč kompleksni računalniški sistemi na kolesih, kjer ključno vlogo pri delovanju, od usmerjanja in zaviranja do prepoznavanja okolice, igra programska oprema, kar pa s sabo prinaša nova tveganja, zlasti na področju kibernetske varnosti, saj lahko hekerski napad ogrozi ne le podatke, temveč tudi varno delovanje vozila samega.

Tarr in drugi v svojem poročilu iz leta 2021 omenijo kibernetski napad, ki je leta 2020 zajel približno 18 tisoč ameriških podjetij in izpostavi enako mero ranljivosti avtonomne tehnologije. Lahko rečemo, da je že v vseh novejših osebnih avtomobilih vključena tehnologija Bluetooth, kjer je avtomobil povezljiv z osebnim telefonom in različnimi aplikacijami. Avtonomni avtomobili pa bodo opremljeni z zmogljivostmi po zraku (angl. Over-the-air capabilities), ki bodo proizvajalcu vozila ali ponudniku tehnologije avtonomnosti omogočilo dostop do vgrajenih računalniških sistemov v vozilu in umetne inteligence voznega sistema. Takšna povezljivost lahko vsebuje veliko točk ranljivosti za različne kibernetske napade na varnost in zasebnost. Vdiranje v sisteme vozil še ni običajen pojav, vendar je le vprašanje časa, kdaj bodo vozila postala tarča izsiljevalske programske opreme in drugih vrst kibernetskega kriminala. Uspešen kibernetski vdor v avtonomni sistem

vozila bo preglasil umetno inteligenco in z dostopom do nadzora vožnje ustvaril ogromno škode. Če si zamislimo, da bodo v prihodnosti avtonomna vozila istega proizvajalca povezana na isti digitalni sistem, bodo lahko zlonamerni vdiralci v sistem z nadzorom nad vozili istočasno povzročili škodo, v katero bo vpleteno množično število avtomobilov hkrati (Tarr in drugi, 2021).

Problem današnje informacijske dobe je tudi kršitev podatkov, kjer nepooblašчени vdiralci v sisteme pridobivajo dostope do podatkov o strankah in podjetjih. Avtonomna vozila, kot tudi že nekateri novejši modeli osebnih avtomobilov, imajo svojo programsko opremo povezano s tehnologijo oblaka (angl. cloud), kamor se ti podatki shranjujejo. Zaradi vse pogostejših varnostnih groženj tehnologij avtonomnosti se v javnosti utemeljeno vzbuja zaskrbljenost o kraji podatkov, ponarejenih podatkov o vozniku, identifikaciji prebivališča in podobno. Pri uporabi avtonomne tehnologije bodo potrošniki morali zaupati, da se bodo informacije ustrezno obravnavale in da tehnologija proizvajalcev ne bo nagnjena k logičnim in sistemskim napakam ter bo ustrezno zaščiten pred vdori v sisteme. Proizvajalci avtonomne tehnologije se pomembnosti varnosti vozil in varstva podatkov zavedajo in bodo v prihodnosti temu morali posvetiti veliko časa in sredstev (KPMG, 2015).

4.3 Vprašanje pravne odgovornosti pri nesrečah avtonomnih vozil

Ena največjih sprememb, ki jo bo uvedla popolna avtonomija bo, kot smo že poudarili, postopen premik pravne odgovornosti v primeru prometnih nesreč s trenutnega nosilca, voznika, na proizvajalca in razvijalca programske opreme vozila. Ko bo nadzor nad vožnjo v celoti prevzel avtonomni sistem, voznik ne bo več odločilni dejavnik tveganja. Tradicionalna avtomobilska zavarovanja temeljijo na oceni voznikovih lastnosti in voznih navad. S širšo uporabo avtonomnih vozil pa bo tak model izgubil smisel, kar napoveduje temeljito preoblikovanje zavarovalnih produktov. Zavarovalnice se tega prehoda že zavedajo in se zato že danes postopoma pripravljajo na scenarije, v katerih bo odgovornost vezana na tehnologijo, ne na človeškega voznika.

Zavarovalniki se že srečujejo z izzivi, povezanimi s spremembami pri delovanju avtonomnih vozil in vprašanjem prenosa odgovornosti. Teoretično obstaja več razlogov za prenos odgovornosti s posameznega voznika na proizvajalca avtonomnih vozil. Ena izmed najbolj podprtih rešitev je prav ta prenos, saj temelji na stališču, da bi morali vsi, ki na trg uvajajo popolnoma avtonomna vozila, prevzeti odgovornost za škodo v primeru nesreče, če je vozilo v tistem trenutku delovalo v popolnoma avtonomnem načinu. Takšen pristop je pri vozilih najvišje stopnje avtonomnosti logičen, v praksi pa postane problematičen pri nižjih stopnjah, kjer si nadzor nad vožnjo delita voznik in sistem. V takšnih primerih lahko voznik trdi, da bi moral sistem prevzeti nadzor in preprečiti nesrečo, proizvajalec pa nasprotno, da mora voznik pri nižji stopnji avtonomnosti ostati odgovoren za nadzor nad vozilom. Tovrstne dvoumnosti trenutno predstavljajo eno največjih ovir pri pripravi zakonodaje. Primer tovrstnega pristopa predstavlja Nemčija, kjer sprememba Zakona o cestnem prometu

zahteva vgradnjo črne skrinjice v avtonomna vozila, ki bi podobno kot v letalih zbirala podatke, s pomočjo katerih bi lahko v primeru nesreče ugotovili ali je imel v času nesreče nadzor voznik ali sistem ter s tem razjasnili vprašanja odgovornosti (Tarr in drugi, 2021).

Kako torej razmišljati o odgovornosti v primeru nesreče glede na specifične stopnje avtonomnosti? Horn in Sharma menita, da morajo biti vozniki vozil avtonomne stopnje 2 ali manj popolnoma odgovorni za vozila. Na drugi strani naj bi bili pri vozilih stopnje avtonomnosti 5 za nesreče v celoti odgovorni proizvajalci, zaradi česar bi tradicionalna avtomobilska zavarovanja prešla v zavarovanja odgovornosti za izdelke. Pri stopnjah avtonomnosti 3 in 4 pa se odgovornost lahko nanaša na voznika, sistem ali kombinacijo obeh. Horn in Sharma ob upoštevanju aktualnih regulatornih pristopov in pravnih mnenj menita, da bo pri vozilih stopnje avtonomnosti 3 primarna odgovornost najverjetneje ostala na vozniku. Verjameta, da bo razvoj regulativnih okvirjev precej zaostal za tehnološkim razvojem avtonomnih vozil, s tem pa se bodo regulatorji še dalje nagibali k ohranjanju odgovornosti človeških voznikov. Avtomobilska zavarovanja vozil stopenj avtonomnosti 3 še ne bodo doživela večjih premikov, dokler ne bo dosežena popolna stopnja avtonomnosti. Pri vozilih stopnje avtonomnosti 4 pa prevladuje prepričanje, da bi se odgovornost večinoma že prenesla na proizvajalce, zaradi česar bi se tradicionalna avtomobilska zavarovanja začela nadomeščati z zavarovanji odgovornosti za izdelke (Horn in Sharma, 2024).

Proizvajalci bodo morali dokazovati, da v primeru nesreče ni bila prisotna okvara avtonomne tehnologije in da niso odgovorni za nastalo škodo. Glede vprašanja odgovornosti trenutno obstaja še veliko različnih mnenj in teorij o tem, kako bodo zavarovalnice oblikovale nove produkte ob množični prisotnosti samovozečih vozil. Eden od ključnih ciljev bo najverjetneje preprečiti, da bi proizvajalci in njihovi dobavitelji zaradi visokih odškodninskih zahtevkov zapadli v insolventnost (Insurance Information Institute Inc., 2022).

Podjetje RAND je že leta 2014 zapisalo, da bi morali zakoni o odgovornosti za izdelke temeljiti tudi na analizi stroškov in koristi, saj bi to lahko znižalo stroške odškodninskih zahtevkov za proizvajalce. Prav tako napovedujejo, da se zavarovanja fizičnih škod zaradi nesreč, tatvin ali naravnih nesreč verjetno ne bodo bistveno spremenila. Takšna kritja bi lahko postala cenejša, vendar le pod pogojem, da se bodo stroški popravila in zamenjave poškodovanih vozil izravnali z nižjo frekvenco prometnih nesreč (Insurance Information Institute Inc., 2022).

4.3.1 Pravni pogled Evropske Unije na tehnologijo avtonomnosti

EU je v zadnjih letih bistveno posodabljala pravni okvir za avtomatizirano in povezano mobilnost. Kot smo že omenili v poglavju 2.4 je bila sprejeta Direktiva (EU) 2024/2853 o odgovornosti za proizvode z napako, s katero se pojem izdelka razširi tudi na programsko opremo in digitalne storitve ter nadaljno za proizvajalce izdelkov uvede režim odgovornosti brez krivde, ki povzročijo telesno poškodbo ali škodo na zasebni lastnini. Kljub temu

materialna pravila odgovornosti za škodo, nastalo zaradi prometnih nesreč, še vedno ostajajo v pristojnosti posameznih držav članic, kar pomeni, da države uporabljajo različne sisteme odgovornosti in še ni vzpostavljen popolnoma usklajen pravni okvir za avtonomna vozila (Evas, 2028).

Poleg tega je EU sprejela Akt o umetni inteligenci, Uredba (EU) 2024/1689 o določitvi harmoniziranih pravil o umetni inteligenci, ki določa harmonizirana pravila za uporabo umetne inteligence in vpliva tudi na sisteme za avtonomna vozila, saj nekateri sistemi ADAS spadajo med visoko rizične sisteme AI. Zakonski okvir razvršča AI sisteme v štiri ravni tveganja: nesprejemljivo, visoko, omejeno in minimalno tveganje. Za visoko rizične sisteme mora biti zagotovljena natančnost, robustnost, kibernetska varnost in človeški nadzor skozi celoten življenjski cikel sistema. Človeški nadzor pomeni, da morajo biti sistemi zasnovani tako, da jih lahko naravne osebe učinkovito nadzirajo, uporabnike pa je treba obveščati o natančnosti in metrikah delovanja. Visoko rizični sistemi morajo biti odporni proti napakam, manipulacijam in operativnim neskladnostim, vključno z zaščito pred kibernetskimi napadi in pristranskostmi (Sever in Contissa, 2024).

Skupaj ti ukrepi kažejo, da EU ne ureja le tehničnih standardov za avtomatizirana vozila, ampak tudi pravne mehanizme za odgovornost in varstvo uporabnikov. Kljub temu pa ostaja potreba po nadaljnji harmonizaciji, saj regulativne in zavarovalniške rešitve še vedno odvisne od nacionalnih pravnih sistemov in prilagoditev zakonodaje na ravni držav članic (Sever in Contissa, 2024).

4.4 Oblikovanje višine premij avtomobilskih zavarovanj avtonomnih vozil

Višino premije v zavarovalniškem sektorju določajo stroški čistega tveganja in obremenitev za administrativne stroške, provizije, stroški plačilne sposobnosti, davki in stopnja dobička. Največja sprememba pri zavarovanjih avtonomnih vozil bo seveda na področju faktorjev tveganj, ki se bodo, kot smo že omenili, spremenili glede na stopnjo avtonomnosti in se močno osredotočili na možne probleme s tehnologijo avtonomnosti (Kumar in drugi, 2022).

Na začetku bodo tradicionalna merila za sklepanje zavarovanj še vedno primerna za določanje tveganj. Tukaj se štejejo faktorji tveganja in ocenjevalni faktorji, kot so število in vrsta nesreč prosilca, pričakovani prevoženi kilometri, kje je avto parkiran in podobno. Z večjo avtonomnostjo vozil pa bodo večji pomen dobili tudi drugi faktorji, kot so znamka, model in slog vozila, ki se močno povezujejo z avtonomno tehnologijo vgrajeno v vozilo. Zavarovalnice se bodo verjetno zanašale na telematske naprave, s katerimi se bo spremljalo voznikove dejavnosti, s tem pa bodo nabirale pomembne podatke, ki bodo vplivali na izračun tveganj in zavarovalnih premij (Insurance Information Institute Inc., 2022).

Zavarovalne premije avtomatiziranih vozil bodo močno odvisne od zbiranja ustreznih podatkov, oblikovanja predpostavk in potrebe po razvoju novih prilagojenih aktuarskih tehnik. Trenutno oblikovanje cen avtomobilskega zavarovanja zahteva, da premije sledijo

stroškom, kar bi s predpostavko, da avtonomna vozila z zmanjšanjem prometnih nesreč vodijo do nižjih izgub, pomenilo, da se bodo sčasoma znižale tudi zavarovalne premije. Dolgoročno vemo, da bodo zavarovalnice avtonomnim vozilom določile ustrezno ceno, vendar nam to v tem trenutku ne pove dosti o dejanskem popustu na zavarovalno premijo, ki ga bo tehnologija avtonomnosti v prihodnosti prejela ob uvedbi. Razporeditev tveganja je precej odvisna od višine stroškov tveganja na trgu. Če je tveganje tehnologije avtonomnosti precej precenjeno, se potrošnikom zavarovanje zaračuna preveč, kar pomeni, da so jim zavarovanja posledično manj dostopna in zavira razvoj. Prenizka cena tveganja in prenizko zaračunavanje zavarovanja avtonomnih vozil pa zmanjša njihove stroške in naredi avtonomna vozila privlačnejša, kot to upravičujejo njihova tveganja in s tem sili zavarovance z vozili, ki niso avtonomna, subvencionirati premije in prevzeti večji del stroškov ter tveganja vožnje kot sicer. Posamezniki z manj varnimi vozili v tem primeru ne prevzemajo le sorazmernega deleža tveganja, temveč tudi nesorazmeren delež stroškov zavarovanja. Da bi se neželene situaciji navzkrižnega subvencioniranja izognile, bodo zavarovalnice morale precej natančno določati cene prevzetih tveganj in posameznikom omogočiti, da se informirajo bolj odločeno. Tehnologija avtonomnosti zmanjša zavarovalne škode, izpopolnjeno določanje cen tveganj in zavarovanja pa finančno spodbuja potrošnike k nakupu avtonomnih vozil (Casualty Actuarial Society, 2018).

Avtonomnost bo, tako kot na premije, vplivala tudi na oblikovanje novih cen za dodatna kritja za doplačilo premije. Poglejmo primer avtonomnega vozila, za katerega je sklenjeno celovito kritje oziroma kasko zavarovanje. Zavarovanje je sklenjeno zaradi možnosti poškodovanja vozila. Varnostni sistemi, ki bodo nameščeni v avtonomnih vozilih, bodo zmanjševali verjetnost, da se vozilo poškoduje. Istočasno pa ti varnostni sistemi ne bodo poceni. Zaradi visoko razvite avtomobilske tehnologije se bo možnost poškodovanja vozila zmanjšala, višina potencialne škode avtonomnega vozila pa povečala (Veberič, 2019).

5 ANALIZA VPLIVA AVTONOMNOSTI NA POSLOVANJE ZAVAROVALNIC

Medsebojna povezanost sodobnih vozil bo imela daljnosežne posledice za transportni sektor, hkrati pa bo močno vplivala na povezane trge na koncu proizvodne verige. Zavarovalni sektor je eden izmed ključnih deležnikov pri razvoju avtonomnih vozil. V prejšnjem poglavju smo predstavili problematiko vpliva avtonomnosti na zavarovalništvo, pri čemer se regulatorji in zavarovalnice osredotočajo predvsem na vprašanje odgovornosti za prometne nesreče ter na vpliv tveganja nesreč na skupni obseg premij na trgu avtomobilskih zavarovanj. Manj pozornosti pa je namenjene vplivu obstoječih in prihodnjih poslovnih modelov zavarovalnic.

Popolna avtonomija vozil precej hitro postaja realna slika prihodnosti, na katero se nekateri regulatorji in zavarovalnice, z že prisotnimi vozili delne avtonomnosti v javnem prometu, postopoma pripravljajo. Na podlagi obstoječih raziskav lahko opredelimo najpogostejše

potencialne pristope k zavarovanju avtonomnih vozil. Namen tega poglavja je raziskati, kako se strokovna javnost in zavarovalnice po svetu že pripravljajo na scenarije delne in popolne avtonomnosti v promet. V nadaljevanju bom izvedla tudi samostojno analizo vpliva avtonomnih vozil na poslovne modele in dobičkonosnost zavarovalnic.

Cilj analize je preučiti, kako bi popolna avtonomnost v prometu vplivala na poslovni model in dobičkonosnost zavarovalnic. Simulacija bo temeljila na dveh skrajnih scenarijih. Prvi scenarij temelji na osnovnem modelu tradicionalne zavarovalnice, kjer so vsa zavarovana vozila ročno vodena (stopnje avtonomnosti 0) in izraža nam že poznan model tradicionalnih avtomobilskih zavarovanj. Drugi skrajni scenarij pa simulira stanje, v katerem je celoten vozni park popolnoma avtonomen. Tak pristop omogoča jasno identifikacijo ključnih sprememb v strukturi zavarovalnih produktov, modelih premij in prenosu odgovornosti, kar je ključno za razumevanje poslovanja zavarovalnic v prihodnosti.

Ker bo premik pravne odgovornosti z voznika na tehnologijo temeljito preoblikoval naravo tveganj, je smiselno ponovno premisliti tudi koncepta združevanja tveganj (angl. risk pooling) in koncentrirane delitve tveganj (angl. risk sharing) ter kako se bodo osnovne predpostavke tradicionalnih modelov zavarovanja prilagodile glavni problematiki odgovornosti pri nesrečah avtonomnih vozil.

KPMG napoveduje, da bo zmanjševanje pogostosti prometnih nesreč vodilo v padec škodnih stroškov v zavarovalniški panogi. Padec se bo napovedano še povečal, ko se bo na trgu spremenila zaloga vozil, saj se bo mobilnost predvidoma premaknila k souporabi vozil. Posledično se bo spremenila struktura avtomobilskih zavarovanj, pri čemer naj bi se povečal pomen komercialne odgovornosti in zavarovanja odgovornosti za izdelke. KPMG v svojih modelih napoveduje, da bi se do leta 2030 obseg osebnih avtomobilskih zavarovanj lahko zmanjšal za kar 40 %, hkrati pa bodo novi poslovni modeli in novi tržni akterji povzročili dodatne pretrse in pospešili spremembe (KPMG, 2015).

Podjetje KPMG hkrati opozarja na pomanjkanje systemskega pristopa k vprašanju mobilnosti in meni, da bodo posledice za zavarovalništvo izjemno obsežne. Napovedujejo nastanek novih taktičnih zahtev od določanja novih cenikov zavarovanj do posodabljanja obrazcev polic in opredelitve pravnih pristopov k zahtevkom. Zavarovalnice bodo morale posodobiti svoje računalniške sisteme, usposobiti kader in upravljati nove tipe strank. Prizadevanja k novi mobilnosti bodo od zavarovalnic zahtevala veliko časa in denarja, hkrati pa bo zelo pomembna tudi sprememba same poslovne strategije zavarovalnic, katere uresničitev bi terjala več let. Opozarjajo, da je čas za ukrepanje že zdaj (KPMG, 2015).

5.1 Vpliv na poslovne modele zavarovalnic

Ena izmed ključnih nalog zavarovalnic, ki bodo vstopile na področje zavarovanja avtonomnih vozil, bo razvoj zmožnosti analiziranja podatkov in odzivanja nanje v realnem času. Ker bodo novi modeli temeljili na povsem drugačni tehnologiji, bo zgodovinskih

podatkov za ocenjevanje tveganj zelo malo. Zavarovalnice bodo morale same pridobiti čim več relevantnih statističnih podatkov in vzpostaviti sisteme za njihovo hitro analizo. Ključno bo razumevanje, kaj pomeni imeti polovico avtomobilov na cesti s sistemi za opozarjanje pred menjavo voznega pasu in drugo polovico avtomobilov s sistemi za samodejno zaviranje ter kako lahko te informacije vplivajo na izračun cen zavarovalniških premij. Izziv predstavlja tudi dejstvo, da tehnologije proizvajajo različni proizvajalci, pri čemer so nekateri sistemi učinkovitejši od drugih (Khayatt in drugi, 2017).

Podatki so bili v zavarovalništvu vedno ključnega pomena, vendar so bili do nedavnega usmerjeni predvsem v preteklost. Zavarovalnice danes težijo k bistveno bolj podrobnim podatkovnim analizam. V devetdesetih letih prejšnjega stoletja so na primer v Nemčiji pri oceni tveganja upoštevali približno pet dejavnikov, danes pa lahko ta številka presega petdeset kriterijev. Napredni algoritmi in segmentacija podatkov so ocenjevanje tveganja spremenili v izjemno kompleksen proces. Nekatere zavarovalnice v ZDA uporabljajo telematske naprave, ki so povezane z GPS sistemom in omogočajo plačevanje po načinu vožnje. Tak pristop pospešuje modernizacijo informacijskih sistemov in spodbuja prehod na obdelavo večjih količin podatkov v realnem času (Khayatt in drugi, 2017).

Negotovost na trgu od zavarovalnic zahteva kombinacijo strateških in taktičnih ukrepov. Zavarovalnice morajo oceniti svojo izpostavljenost tehnološkim spremembam in izvesti analize scenarijev, kje v svetu prevladujejo avtonomna vozila. Pri tem morajo modelirati vpliv avtonomne tehnologije na spremembe v strukturi premij, pogostosti škod ter pogojev zavarovalnih polic. Zavarovalnice morajo hkrati oceniti priložnosti in tveganja novih poslovnih strategij ter po potrebi prilagoditi tudi svojo notranjo organizacijsko kulturo. Prav tako morajo spremljati razvoj tehnologije, konkurenco in regulativo ter na tej podlagi pripravljati prilagodljive scenarije. Za ohranitev konkurenčnosti bodo potrebni tudi procesi za stalno spremljanje trga ter poročanje o ključnih spremembah. Interna delovna telesa bi morala oblikovati akcijske načrte za najverjetnejše scenarije, vključno z ukrepi na področjih distribucije, sklepanja zavarovanj, obravnave škod, razvoja izdelkov in podpore strankam. Na ta način je mogoče vnaprej določiti stroškovne in operativne učinke posameznih strategij ter poiskati možnosti za zmanjšanje stroškov. Z analizo scenarijev lahko zavarovalnice predvidijo tudi prihodnjo razporeditev moči med akterji na trgu avtonomnih vozil in se z njimi pravočasno povežejo v strateška partnerstva. Poleg tega se lahko zavarovalnice med seboj uskladijo glede stališč o odgovornosti in regulaciji ter s tem vplivajo na prihodnjo zakonodajo (KPMG, 2015).

Evropske zavarovalnice podpirajo pristop, predviden z Zakonom o avtomatiziranih in električnih vozilih, ki postavlja jasen okvir pravne odgovornosti in hkrati zahteva, da vozniki še naprej sklenejo zavarovanje skladno s cestnoprometnimi predpisi. Dilema nastane pri avtomobilih, kjer lahko vozniki preklaplajo med načini avtonomne vožnje in nadzorom voznika. Tukaj so zavarovatelji precej zaskrbljeni, saj bi bilo, zaradi vprašanja pravne odgovornosti, kritje v primeru preklapljanja med načinoma avtonomne vožnje in nadzorom voznika zelo zapleteno. Istočasno pa zakonodaja daje prednost okrevanju voznika oziroma

zavarovanca ne glede na krivdo, da ne pride do tako imenovane vrzeli. Trenutno podprti pristop predvideva enotno zavarovalno polico, ki bi krila oba načina vožnje. Zavarovalnica bi odškodninski zahtevek poravnala neposredno z oškodovancem, nato pa bi imela možnost izterjave stroškov od proizvajalca, če je bila nesreča posledica napake avtonomnega sistema (Tarr in drugi, 2021).

5.1.1 Začetki prilagajanj poslovnih modelov zavarovalnic v Združenem kraljestvu

V Združenem kraljestvu avtomobilsko zavarovanje primarno ne varuje avtomobila, temveč voznika pred odgovornostjo zaradi malomarnosti, kar žrtvam omogoča hitro in enostavno pridobitev odškodnine. Zavarovalni okvir za avtonomna vozila temelji na zakonodajnem pristopu, po katerem so žrtve upravičene do odškodnine tudi v primerih, ko krivde ni mogoče določiti ali ko odgovorna oseba ne obstaja. Takšen okvir je predviden za uporabo do vključno stopnje 3 avtonomnosti, medtem ko bodo za stopnji 4 in 5 potrebne nove regulatorne rešitve. Nova zakonodaja predvideva, da morajo biti za vozila s stopnjo avtonomnosti 4 in 5 določena plačljiva nadomestila, ki v zavarovalni sistem uvajajo nov razred upravičencev. Ko avtonomni sistem prevzame popoln nadzor nad vožnjo, se oseba na voznikovem sedežu namreč obravnava kot žrtev (Stanley in drugi, 2020).

Britanski deležniki in regulatorji so predstavili minimalni izvedljiv produkt za zavarovanje, ki poudarja, da v primeru zavarovanega dogodka oziroma nesreče posameznikova odškodnina ostane v okviru poravnave avtomobilskega zavarovanja in se ne izračuna preko okvira odgovornosti za izdelek proti proizvajalcu. Politično stališče novega, dokaj enostavnega proizvoda je bilo preizkušeno v panogi in javnosti, kjer je pridobilo široko podporo. Če pogledamo enostaven dogodek, kjer se voznik z lastno malomarno vožnjo zabije v zid, ta v primeru, da vozi zavarovano vozilo z avtonomno stopnjo 3, ni deležen odškodnine. V primeru, da bi se enak dogodek zgodil zavarovanemu vozilu avtonomne stopnje 4 ali 5, bi oseba na voznikovem sedežu imela pravico do odškodnine. Zavarovalniški okvir za vozila avtonomne stopnje 4 in 5 bi vključeval dodaten razred oseb, ki bi bile pokrite znotraj zavarovalnega okvirja, saj bo, kot smo omenili, oseba na voznikovem sedežu postala žrtev v trenutku, ko avtonomno vozilo prevzame nadzor nad vožnjo. Nov zakon od državnega sekretarja Združenega kraljestva zahteva tudi pripravo in redno posodabljanje seznama vseh motornih vozil, ki so po njegovem oziroma njenem mnenju prilagojena tako, da so v nekaterih situacijah sposobna voziti varno in se zakonito uporabljajo avtonomno vožnjo, vsaj v nekaterih okoliščinah ali situacijah na cesti in drugih javnih mestih znotraj Združenega kraljestva. To vlogo bo v prihodnosti verjetno prevzel na novo vzpostavljen odbor za varnost, ki bo potrjeval ustreznost avtonomnih vozil (Stanley in drugi, 2020).

S predstavitvijo novega produkta pa zavarovalnice Združenega kraljestva želijo prilagoditi tudi svoj informacijski sistem. Napovedujejo vzpostavitev podatkovne baze, ki bo pod identifikacijsko številko vozila vpisala vse funkcije, ki so v vozilu vzpostavljene.

Proizvajalcem želijo pokazati koristi v zagotavljanju teh podatkov zavarovalnicam. Načrt je vzpostavitev ponudbe za izmenjavo podatkov avtonomnih vozil (Stanley in drugi, 2020).

5.2 Waymo in Swiss Re analiza o oceni uspešnosti zavarovalnih zahtevkov

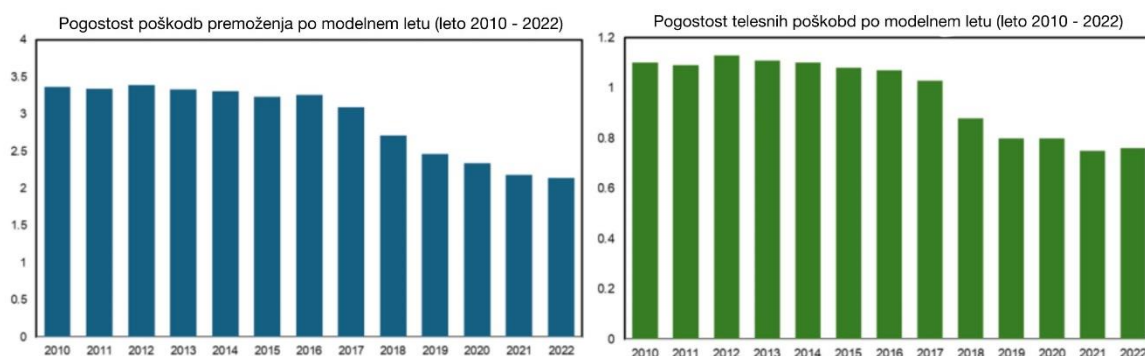
Redne primerjave med uvedbo AVS in obstoječimi vozni parki povečujejo zaupanje v ocene varnostnih učinkov. S številom prevoženih kilometrov narašča tudi kakovost podatkov, hkrati pa se omogoča boljša obveščenost javnosti in strokovne sfere o dejanski uspešnosti implementacije AVS (Di Lillo in drugi, 2024).

Podjetje Waymo je skupaj z eno največjih svetovnih pozavarovalnic Swiss Re objavilo že drugo obsežnejšo raziskavo o oceni tveganja avtonomnih vozil. Študija primerja varnostno učinkovitost Waymovih AVS z vozili, ki jih upravljajo vozniki, ter predstavlja razširljiv okvir za stalno ocenjevanje varnosti. Medtem ko je prva analiza temeljila na podatkih z 5 milijonov prevoženih kilometrov, najnovejša raziskava vključuje anonimizirane podatke o škodnih zahtevkih in kar 40 milijonov prevoženih kilometrov Waymovih vozil na območjih delovanja med 1. januarjem 2018 in 31. julijem 2024. Podatki o škodnih primerih so bili usklajeni z metapodatki iz zavarovalniške panoge, kar je omogočilo dosledno primerjavo tveganj med človeškimi vozniki in AVS v enakih prometnih pogojih (Di Lillo in drugi, 2024).

Za razumevanje rezultatov analize na avtonomnih vozilih je najprej treba pogledati uspešnost trenutnih odškodninskih zahtevkov človeških voznikov za vsako modelno leto vozila. Slika 4 prikazuje razmerje med modelnim letom vozila in pogostostjo odškodninskih zahtevkov. Iz slike je razvidno, da se s novejšimi letniki zmanjšuje število zahtevkov, saj imajo novejša vozila več vgrajenih asistenčnih sistemov. V obdobju 2010–2022 so se zahtevki za telesne poškodbe letno znižali povprečno za 2,9 %, zahtevki za premoženjsko škodo pa za 3,3 %. To pomeni, da se varnost pri tradicionalnem voznem parku postopno izboljšuje že zaradi naprednih voznških asistentov (Di Lillo in drugi, 2024).

Slika 4 tako predstavlja referenčno osnovo, s katero Waymo in Swiss Re primerjata rezultate AVS. Pri enaki izpostavljenosti (na 1,6 milijona prevoženih kilometrov) so Waymova avtonomna vozila zabeležila le 9 zahtevkov za premoženjsko škodo in 2 zahtevka za telesne poškodbe, medtem ko bi pri populaciji človeških voznikov pričakovali 78 oziroma 26 zahtevkov. To pomeni 88-odstotno zmanjšanje materialnih škod in 92-odstotno zmanjšanje telesnih poškodb, kar jasno potrjuje bistveno nižjo pogostost nesreč pri AVS (Di Lillo in drugi, 2024).

Slika 4: Razmerje med pogostostjo odškodninskih zahtevkov zaradi vožnje s strani ljudi in kategorijo modelnega leta



Vir: prirejeno po Di Lillo in drugi (2024).

Ena ključnih dodanih vrednosti raziskave je nov merilni okvir, ki omogoča naprednejše in konsistentno ocenjevanje varnosti AVS. Waymo in Swiss Re sta s prevoženo količino avtonomnih kilometrov, uvedbo novega merila uspešnosti in uporabo zahtevkov za zavarovanje avtomobilske odgovornosti tako predstavila nov standard vrednotenja varnosti AVS. Njuna analiza ne le potrjuje varnost AVS v večjem obsegu, temveč tudi ponuja nov pristop za stalno ocenjevanje AVS. Uporaba podatkov o zavarovalnih zahtevkih kot merila za varnost AVS poudarjajo robustnost in razširljivost tega pristopa za natančno in objektivno oceno učinkovitosti avtonomnih vozil v primerjavi z vozili, ki jih upravljajo ljudje. Ugotovitve zagotavljajo ključne vpoglede v razvijajočo se varnostno krajino AVS tehnologije in imajo daljnosežne posledice za politike prometne varnosti, javno sprejemanje AVS tehnologije. Za ocene tveganj v zavarovalništvu bi ti modeli lahko pomagali določiti objektivne kriterije za presojo odgovornosti pri nesrečah avtonomnih vozil, saj bi omogočali sistematično ocenjevanje varnosti vozil in ustreznost njihovih odločitev na cesti (Di Lillo in drugi, 2024).

5.3 Simulacija poslovnega modela in dobičkonosnost zavarovalnice v scenariju popolnoma avtonomnega trga avtomobilov

Za namene enostavnejše analize sem oblikovala osnovni model slovenske zavarovalnice, ki odraža trenutne značilnosti poslovanja s tradicionalnimi avtomobilskimi zavarovanji, ki ga lahko uporabimo za razumevanje prilagoditve modela v prihodnosti. Zavarovalnica je zasnovana na ideji tradicionalne slovenske zavarovalnice, ki ponuja avtomobilska zavarovanja. Klasični poslovni model zavarovalnice vključuje upravljanje tveganj, zbiranje premij, izplačevanje škod in ustvarjanje dobička. Model je reguliran s strani države in temelji na zaupanju strank, finančni stabilnosti in ustrezni aktuarski presoji. Namen analize bo preučiti, kako se bodo glavni našteti dejavniki trenutnega poslovnega modela zavarovalnic na področju avtomobilskih zavarovanj morali prilagoditi novim produktom zavarovanja

avtonomnih vozil. Osredotočila sem bom na primerjavo in analizo dveh skrajnih pogledov voznega parka in zavarovanja avtomobilov:

- skrajni pogled 1: zavarovanja tradicionalnih vozil stopnje avtonomnosti 0 (ročno vodena vozila), ki so zasnovana na osnovnem modelu zavarovalnice, z aktivnim okvirjem tradicionalnih avtomobilskih zavarovanj in
- skrajni pogled 2: zavarovanja popolnoma avtonomnih vozil stopnje avtonomnosti 5, ki so zasnovana na podlagi predvidevanj prihodnosti, saj popolnoma avtonomen vozni park še ne obstaja.

5.3.1 Tveganja in pravna odgovornost v primeru nesreče

Avtonomna vozila napovedujejo velik premik v naravi tveganja. Zavarovalnice se v skrajnem pogledu 1 pri ocenjevanju tveganj ročno vodenih vozil osredotočijo na voznika in njegove vozne navade. Med tveganja so vključene tudi mehanske lastnosti vozila, vendar so za 94 odstotkov vseh nesreč povzročenih v današnjem prometu še vedno vzrok človeške napake. Torej so lastnosti človeškega voznika, kot sta na primer spol in starost ter njegove vozne navade pod največjim drobnogledom zavarovalnic v scenariju vozil stopnje avtonomnosti 0. Zavarovanja v primeru prometne nesreče skrajnega pogleda 1 so namenjena lastniku vozila oziroma vozniku, ki je sam kriv za svoje napake. Takšna zavarovanja so zavarovanje avtomobilske odgovornosti, kasko zavarovanje in podobno. S premikom k scenariju popolne avtonomnosti pa bodo zavarovalnice svoje ocenjevanje zavarovanj morale premakniti na popolnoma nov skupek tveganj. Vozila več ne potrebujejo nadzora človeškega voznika, kar pomeni, da bodo vozila prešla iz mehanske v popolnoma programsko naravo. Človeškega voznika bo nadomestil nov programski (angl. software) voznik. Dobra stran nove tehnologije avtonomnih vozil je seveda izničenje tipičnih človeških pomanjkljivosti, kot so reakcijski čas, utrujenost, nepozornost ali celo vožnja pod vplivom. Vemo pa, da kljub odpravi človeških napak verjetnost za nesreče ne bo nikoli enaka nič, tveganje za nesreče se bo le preoblikovalo in premaknilo na druge akterje. Če so tveganja človeškega voznika pomanjkljivosti in napake v njegovih voznih navadah, kaj so potem tveganja pri zavarovanju programskega voznika, ki bi naj takšne človeške napake med vožnjo izničile? V ospredje bodo postavljena tveganja okvare programske opreme vozila, sistemske napake in predvsem problematika kibernetске varnosti. V primeru nesreče torej lahko predvidimo velik premik v naravi odgovornosti, kjer bodo napake posledica delovanja kompleksnih sistemov znotraj avtomobila. Tukaj bodo zavarovalnicam največje tveganje predstavljale tehnične lastnosti vozila in lastnosti tehnologije, ki vozi vozilo.

V skrajnem pogledu 1 je pravna in dejanska odgovornost za povzročitev prometne nesreče skoraj vedno vezana na posameznega voznika. To pomeni, da zavarovalnice sklepajo zavarovalne pogodbe neposredno s fizičnimi osebami (angl. Business to Consumer, v nadaljevanju B2C) – vozniki, kar ustvarja razpršeno, a zelo obsežno zavarovalno bazo, sestavljeno iz milijonov individualni zavarovanj. Tak model temelji na množičnosti, saj

vsako vozilo predstavlja ločeno enoto tveganja in omogoča učinkovito delovanje koncepta združevanja tveganj (angl. risk pooling) na zakonih velikega števila, kjer se številna majhna tveganja konsolidirajo v veliko homogeno zavarovalno skupino. Tukaj zavarovalnica zbira tveganja velikega števila posameznikov, ki so izpostavljeni podobnim tveganjem in to porazdeli med člane skupine. V primeru izgube enega posameznika se ta izguba pokrije iz nabranih premij skupine zavarovancev. Cilj združevanja tveganja v tradicionalnem sistemu avtomobilskih zavarovanj je izravnava tveganja znotraj skupine, kjer bodo nekateri utrpeli izgube, nekateri ne, ampak premije bodo plačali vsi. Sistem omogoča statistično zanesljivo napovedovanje izgub za zavarovalnice in stabilno oblikovanje premij (Voitchovsky, 2019). V avtomobilskih zavarovanjih osnovnega tradicionalnega modela zavarovalnice to pomeni veliko število prometnih nesreč, ki so v povprečju nižje vrednosti in razmeroma predvidljive v agregatu.

V nasprotju s tem pa lahko v skrajnem pogledu 2 predvidevamo, da bodo popolnoma avtonomna vozila porušila model združevanja tveganj (angl. risk pooling) za oblikovanje premij. Odgovornost bodo nosili izključno proizvajalci vozila ali razvijalci programske opreme. V takšnem okolju bodo subjekti zavarovanja le še korporativni subjekti, katerih število se bo drastično zmanjšalo, zato pa se bo posledično zmanjšalo tudi skupno število sklenjenih zavarovalnih pogodb. Sočasno lahko pričakujemo, da se bo bistveno izboljšala prometna varnost, kar pomeni manjše število prometnih nesreč. Vedno bolj razvita tehnologija avtonomnosti pa bo bistveno povečala verjetnost visokih škod, zlasti v primerih nesreč zaradi tehničnih ali sistemskih napak večjega obsega. Stroški škode bodo na eni strani višji že zaradi dražjih posameznih delov avtomobilov, kot so senzorji, lidarji in vgrajene računalniške komponente. Na drugi strani pa bo v primeru napak programske opreme ali pogosto omenjenih kibernetičnih napadov v škodo vpleteno množično število avtomobilov hkrati. Lahko trdim, da bodo serijsko proizvedeni modeli avtonomnih vozil opremljeni z enotnimi programskimi sistemi. S tem bo večje število vozil hkrati povezano na enoten centraliziran digitalni sistem ali omrežje, kjer pa bo lahko ena sama programska okvara ali uspešen vdor v sistem potencialno pomenil izpad celotnega voznega parka, komunikacije med vozili ali komunikacije vozila z infrastrukturo. Tako bo lahko v izoliranem dogodku vključeno na tisoče vozil, kar bi pa povzročilo zelo visoko kumulativno škodo in resne sistemske motnje v cestnem prometu. Zaradi povečanja verjetnosti takšnih tveganjih dogodkov bo narava tveganj bo postala koncentrirana, tehnična in bolj kompleksna.

Kombinacija nižje frekvence dogodkov in višje resnosti škod bo predvideno porušila klasično zavarovalno logiko velike razpršenosti in predvidljivosti škodnih dogodkov, kjer menim, da klasični model združevanja tveganj v svoji izvorni obliki več ne bo uporaben. Velikost in raznolikost zavarovalne baze v skrajnem pogledu 2 ne bosta dovolj za učinkovito razpršitev tveganja.

Verjetno najprimernejši model za simulacijo prihodnjega delovanja in izračun zavarovalnih premij bo model koncentriranega deljenega tveganja (angl. risk sharing), v katerem bodo zavarovalnice police sklepale predvsem z večjimi subjekti. Temelji na glavni predpostavki,

da se pravna odgovornost v primeru nesreče premakne na proizvajalce vozil in razvijalce programske opreme, kar prinaša nova, tehnološko pogojena tveganja. V takšnem modelu se tveganje kolektivno porazdeli med proizvajalce, zavarovalnice in pozavarovalnice, pri čemer bo obvezen dostop do natančnih podatkov za zanesljivo določanje premij. Implementacija koncepta delitve tveganj bo tako pričakovano učinkovitejša ob jasnem prenosu odgovornosti na tehnološke akterje, kar bo hkrati spodbudilo spremembe v zavarovalniških modelih in zahtevalo nove oblike pogodb, pogosto sklenjenih na ravni proizvodjskih koncernov in upravljavcev vozniških flot (Buchanan in Mumford Myers, 2023). Istočasno to pomeni premik od skrajnega pogleda 1, B2C modela zavarovanja posameznikov, k modelu poslovanja med podjetji (angl. Business to Business, v nadaljevanju B2B) v skrajnem pogledu 2, ki bo osredotočen na zavarovalne pogodbe s proizvajalci vozil in razvijalci programske opreme.

5.3.2 Dostopnost podatkov

Prehod na B2B model poslovanja bo bistveno vplival tudi na strukturo in dostopnost podatkov, ki bodo zavarovalnicam na voljo za analizo tveganj. V skrajnem primeru 1 zavarovalnice podatke o delovanju vozila in morebitnih prometnih nesrečah pridobivajo neposredno od posameznikov. V takšnem modelu zavarovalnice same zbirajo podatke o voznikovi lastnosti, njegovih voznih navadah ter o poteku dogodka v primeru nezgode. V skrajnem primeru 2 pa so podatki o delovanju vozila in prometnih nesrečah v celoti v rokah proizvajalcev in ponudnikov storitev. Zavarovalnice v tem primeru niso več samostojni zbiralci podatkov, temveč postanejo v veliki meri odvisne od podjetij, ki nadzorujejo ključne vire informacij. To pomeni bistveno spremenjen operativni položaj zavarovalnic v verigi obravnavanja tveganj.

Zavarovalne police se bodo v prihodnje zanašale na podatke o vedenju vozila v realnem času, podatke o zanesljivosti delovanja sistemov ter podatke o poveztivosti z infrastrukturo. Takšen razvoj bo odprl nova vprašanja glede transparentnosti med proizvajalci in zavarovalnicami ter glede dostopa do podatkov, ki so ključni za učinkovito ocenjevanje tveganj, izračun premij in obravnavo škodnih zahtevkov. Če proizvajalci ne bodo pravno zavezani k delitvi tovrstnih podatkov, bo lahko resno ogrožena zmožnost zavarovalnic za izvajanje osnovnih postopkov zavarovanja.

Obstaja realna možnost, da bodo nekateri naprednejši proizvajalci, kot je na primer že napovedalo podjetje Tesla, začeli ponujati lastne zavarovalne produkte oziroma zavarovanje vključili neposredno v prodajni paket vozila. Če regulatorji ne bodo pravočasno vzpostavili jasnih pravil glede delitve podatkov in tržne ureditve, lahko to povzroči pojav nove konkurence na trgu zavarovalniških storitev, kjer bi proizvajalci postali neposredni ponudniki zavarovanj. V takšnem scenariju bi bili proizvajalci kot imetniki primarnih podatkov hkrati nov vir tveganja, nosilci odgovornosti ter upravljavci ključnih informacij (Stanley in drugi, 2020).

5.3.3 Oblikovanje novih zavarovalnih produktov in izračunavanje premij

Premije osnovnih zavarovanj tradicionalnih vozil se gibljejo precej linearno. Najpogosteje so vozila zavarovana s kombinacijo obveznega avtomobilskega zavarovanja ter kasko oziroma delnega kasko zavarovanja. Dražje kot je vozilo, višja je končna premija. Vključeni so lahko tudi dolgoročni popusti, ki jih zavarovanci pridobijo skozi leta brezškodnega zavarovanja (Casualty Actuarial Society, 2018). V skrajnem pogledu 2 menim, da se cene premij osnovnih zavarovanj ne bodo bistveno oddaljile od trenutnega povprečja. Kot je bilo že večkrat poudarjeno, se bosta pogostost nesreč in višina škode le preusmerili v drugo smer, kar pa dolgoročno ne bi imelo večjega vpliva na spremembo povprečne višine premij. Kljub tehnološkim napredkom se verjetnost nekaterih tveganj, kot so naravne nesreče in vandalizem, ne bo bistveno spremenila, saj avtonomna tehnologija nanje nima neposrednega vpliva. Zato lahko pričakujemo, da bosta kasko in delno kasko zavarovanje, ki krijeta škodo na vozilu, ostala v podobni obliki kot danes. Avtonomnost v vozilih teh zunanjih in nepredvidljivih tveganj ne bo mogla odpraviti.

S predvidenimi spremembami v strukturi tveganj bodo zavarovalnice primorane prilagoditi svoje produkte. Ob novih tveganjih popolnoma avtonomnih vozil zavarovanja, ustvarjena za voznike ročno vodenih vozil, ne bodo več ustrezna. Zavarovalnice bodo morale razviti nove produkte, namenjene proizvajalcem vozil in razvijalcem programske opreme kot glavnim subjektom zavarovanja (Stanley in drugi, 2020). Pričakovati bo treba širše komercialno avtomobilsko zavarovanje, zavarovanje odgovornosti in druge vrste zavarovanj, ki bodo pokrivala kibernetika tveganja, tveganja okvar programske opreme ter tveganja odgovornosti za izdelek.

Subjekt zavarovanja bo torej večji gospodarski subjekt, posamezna zavarovalna polica pa bo imela zaradi centraliziranih digitalnih sistemov širši obseg kritja, saj bo pokrivala večjo skupino vozil. Zavarovalnice bodo morale svoj pogled s posameznega vozila prenesti na celoten vozni park, ki ga upravlja enoten sistem proizvajalca. V skrajnem pogledu 2 se bo moral proizvajalec v primeru nesreče avtonomnega vozila zaščititi pred finančnimi posledicami škode zaradi napake v izdelku ali sistemu. Takšna predvidevanja dajejo podlago za uveljavitev kibernetičnih zavarovanj kot nujnega dela poslovanja s proizvajalci vozil in razvijalci programske opreme. Zavarovalnice bodo v procesu nastopile kot ocenjevalci kibernetičnega tveganja, proizvajalci vozil in razvijalci programske opreme pa bodo odgovorni za zaščito pred vdori v sistem in tehničnimi napakami. Zavarovalna polica bi morala biti sklenjena na ravni podjetja, saj bi zavarovanje temeljilo na oceni tveganja programske opreme, ki ga je razvil proizvajalec. V ocene tveganja bi namesto lastnosti voznika in vozila bili vključeni tehnični standardi, zgodovina posodobitev opreme, ranljivosti in pretekli varnostni incidenti.

Obstoj kibernetičnih tveganj za avtonomna vozila bo zahteval spremembe tudi na področju pozavarovanja. Zavarovalnice lahko del svojega tveganja prenesejo na pozavarovalnice, kot sta v Sloveniji Zavarovalnica Triglav Re in Sava Re, zlasti v primerih večjih škodnih

dogodkov. Ti v skrajnem pogledu 1 vključujejo predvsem naravne nesreče, kjer je seštevek vseh škod ogromen. Kot smo pa že omenili, se bodo v skrajnem pogledu 2 pojavila nova sistemska tveganja, kot so na primer kibernetiski napadi in obsežni izpadi programskih sistemov, ki bodo lahko povzročila večje škodne dogodke, kot jih poznamo do sedaj. Ti dogodki bodo tako kot naravne nesreče redki, vendar bodo terjali visoke posledice. Zaradi višje vrednosti infrastrukture in kompleksnosti vozil bo potencialna škoda tako dražja, za kar bo ustrezno pozavarovanje nujno.

5.3.4 Odškodninski postopek

Zaradi upoštevanja novonastalih tveganj in premika pravne odgovornosti v primeru nesreč popolnoma avtonomnih vozil se bodo spremenili tudi odškodninski postopki. V primeru skrajnega primera 1 je krivdna odgovornost na povzročitelju nesreče, odškodninski zahtevek pa je v primeru nesreče, kjer sta udeležena dva ročno vodena vozila, uperjen proti drugemu vozniku, vključenem v nesrečo in zavarovalnici, pri kateri ima sklenjeno zavarovanje. Krivda se določi na podlagi dokazov, da je drug voznik ravnal malomarno in v nasprotju s predpisi. Zavarovatelj voznika v primeru nesreče uveljavlja zahtevek subrogacije, kjer se terjatve namesto na dolžnika zakonsko premaknejo na tretjo osebo, odgovorno za nesrečo (Stanley in drugi, 2020).

Podobno bi se lahko v skrajnem scenariju 2, kjer sta v nesrečo vključena vozila popolne stopnje avtonomnosti, odškodninski zahtevki reševali z uveljavljanjem zahtevkov subrogacije, vendar bi v tem primeru odškodninski zahtevki bili uperjeni proti proizvajalcu programske opreme in razvijalcem sistemov avtonomnosti. Za dokazovanje krivde bo v tem primeru potrebno analizirati podatke o napakah v sistemu ali nepravilno delovanje avtonomnosti vozila. Res je, da lahko uvedba avtonomnih vozil ustvari bolj zapleten ekosistem dobaviteljev in zahtevnejša tehnična analiza podatkov oteži ugotavljanje, kateri dobavitelj je kriv, vendar so nekateri strokovnjaki mnenja, da bodo zavarovalnice lahko proces obravnavale na podoben način, kot so ga do sedaj. Različni poslovni modeli proizvajalcev avtonomnih vozil bodo vplivali na obseg, v katerem bo subrogacija ostala skupna značilnost postopka zavarovalniških zahtevkov (Stanley in drugi, 2020).

Najpomembnejše vprašanje zavarovalnih okvirjev avtonomnih vozil pa ostaja, kako učinkovito bi zavarovalnice izplačale odškodnino žrtvam nesreč. V Združenem kraljestvu, Avstraliji, Kanadi in na Japonskem so postavljeno vprašanje že označile kot regulativni cilj novih okvirjev avtomobilskim nesreč, ki vključujejo avtonomna vozila. Stanley in drugi so v svoji raziskavi primerjali nedavne prilagoditve, ki so jih omenjene države že ali pa še bodo implementirale v svoje okvirje zavarovanja in regulacije avtonomnih vozil. Zavarovalnice se osredotočajo na hitro in enostavno odškodnino za žrtve nesreč. Nekatere države, kot sta Združeno kraljestvo in Japonska, se osredotočajo predvsem na zagotavljanje univerzalnega zavarovalnega kritja, ki bi pokrivalo različne stopnje avtonomnosti vozil. Oblikovalci politik na drugi strani zavzemajo precej bolj previden pristop. Namesto celovite prenove obstoječih

sistemov želijo prvo oceniti razvoj tehnologije, saj se zavedajo potrebe po postopnem prilagajanju zakonodajnih okvirjev, ki mora ostati precej fleksibilen na tehnološke spremembe skozi čas. V državah, kot so Združeno kraljestvo, Japonska in Kanada, se oblikovalci politik že aktivno ukvarjajo z vzpostavitvijo mehanizmov za izmenjavo podatkov med proizvajalci vozil in zavarovalnicami, kar predstavlja enega ključnih dejavnikov prihodnjih obravnav škodnih zahtevkov (Stanley in drugi, 2020).

5.3.5 Primerjalna tabela verjetnosti in velikosti vpliva dejavnikov avtonomnih vozil na zavarovalnice

Za celovitejše razumevanje vpliva popolnoma avtonomnih vozil na zavarovalnice je smiselno posamezne dejavnike in predvidevanja ovrednotiti tudi iz vidika njihove verjetnosti pojava ter potencialne velikosti vpliva. V ta namen smo oblikovali tabelo 1, ki primerja in združuje oba vidika ter omogoča jasnejšo vizualizacijo različnih tveganj in priložnosti. Takšen pristop zagotavlja bolj strukturiran pregled, ki zavarovalnicam in drugim deležnikom omogoča boljše strateško načrtovanje, ter pravočasno prilagajanje poslovnih modelov na prihod popolne avtonomnosti.

Tabela 1: Stopnja verjetnosti in velikosti vpliva dejavnikov avtonomnih vozil na zavarovalnice

Dejavnik	Verjetnost vpliva	Velikost vpliva	Posledice
Zmanjšanje števila prometnih nesreč	Visoka	Velika	Manj škodnih zahtevkov
Premik odgovornosti od posameznika na proizvajalca	Srednja	Velika	Novi zavarovalni produkti za proizvajalce, model koncentriranega deljenega tveganja (angl. risk sharing)
Prehod na B2B model poslovanja	Srednja	Velika	Osredotočenje na ponudbo zavarovanj za proizvajalce in razvijalce programske opreme
Rast stroškov izplačil zaradi kompleksnejše tehnologije	Visoka	Velika	Škode senzorjev, lidarjev in drugih sistemov v avtonomnih vozilih so dražje
Dostop zavarovalnic do podatkov	Srednja	Srednja	Omejen dostop povečuje odvisnost zavarovalnic od proizvajalcev, možna povečana konkurenčnost proizvajalcev na trgu zavarovanj

se nadaljuje

Tabela 1: Stopnja verjetnosti in velikosti vpliva dejavnikov avtonomnih vozil na zavarovalnice (nad.)

Upad tradicionalnih zavarovalnih polic za vozila	Visoka	Velika	Izguba prihodka iz tradicionalnih zavarovalnih polic
Nova zavarovanja za kibernetska tveganja	Srednja	Srednja	Potencialna nadomestitev upada prihodkov tradicionalnih zavarovalnih polic

Vir: lastno delo.

V naši tabeli 1 so zajeti glavni tehnološki in finančni dejavniki, ki bodo oblikovali poslovne modele zavarovalnic v prihodnosti. Razvidno je, da večini dejavnikov pripisujemo visoko verjetnost uresničitve in hkrati velik potencialni vpliv na zavarovalnice. Ti dejavniki bodo v prihodnjih letih odločilno zaznamovali prihodke, stroške in marže zavarovalnic, kar pomeni, da pričakujemo znatno preoblikovanje v poslovnih modelih zavarovalnic. Skladno s tem pričakujemo, da bodo prilagoditve poslovnih modelov zavarovalnic vodile tudi do sprememb v njihovi dobičkonosnosti.

5.3.6 Dobičkonosnost zavarovalnic

Dobiček zavarovalnic je odvisen od števila sklenjenih zavarovalnih polic, višine zaračunanih premij, donosnosti naložb, poslovnih stroškov in zavarovalnih zahtevkov. Če se osredotočimo na že izpostavljene glavne dejavnike avtonomnih vozil na zavarovalnice, lahko poudarimo, da bo dobičkonosnost zavarovalnic v skrajnem pogledu 2 močno odvisna od njihove sposobnosti prehoda iz zavarovanj posameznikov k partnerski povezavi s proizvajalci avtonomnih vozil in razvijalci programske opreme. Z uvedbo popolnoma avtonomnih vozil se pričakuje občutno zmanjšanje števila prometnih nesreč, kar bi sprva lahko nakazovalo na občuten upad tržnega pomena avtomobilskih zavarovanj. Vendar, ob upoštevanju vseh doslej analiziranih dejavnikov, lahko sklepamo, da takšnega vpliva verjetno ne bo. Čeprav ni pričakovati bistvenega zvišanja zavarovalnih premij, bo izplačevanje odškodnin zaradi redkejša pogostosti škodnih dogodkov manj pogosto, hkrati pa se bodo zavarovalna tveganja razpršila in preoblikovala portfelj. To nas pripelje do predvidevanja, da bo dobičkonosnost zavarovalnic na področju avtomobilskih zavarovanj ostala primerljiva s sedanjo ali se morda celo rahlo povečala. Sklepamo lahko, da popolnoma avtonomni vozniki dolgoročno ne bo negativno vplival na dobičkonosnost zavarovalniškega sektorja, temveč bo paradoks manj škodnih dogodkov z višjo povprečno škodo terjal novo strukturo zavarovanj, premik pravne odgovornosti na proizvajalce pa premik k modelu koncentriranega tveganja za izračunavanje zavarovalnih premij.

Napovedi o vplivu popolnoma avtonomnih vozil na zavarovalniški sektor se med strokovnjaki močno razlikujejo. Razlog za to je v pomanjkanju empiričnih podatkov, saj

vozila četrte in pete stopnje avtonomnosti še niso vključena v promet v obsegu, ki bi omogočal zanesljive analize. Posledično trenutne projekcije temeljijo predvsem na teoretičnih modelih, predpostavkah in simulacijah, katerih veljavnost bo odvisna od dejanskega tempa uvajanja tehnologije ter prihodnje zakonodaje. Podrobnejša analiza, ki so jo leta 2017 za Accenture in Stevensov tehnološki inštitut pripravili Costonis in drugi, je napovedala, da bodo avtonomna vozila med letoma 2020 in 2025 v ZDA ustvarila približno 81 milijard ameriških dolarjev prihodkov za zavarovalniški sektor. Čeprav gre za razmeroma ambiciozno projekcijo, zasnovano na srednjeročnem scenariju hitre implementacije avtonomne tehnologije, trenutni dejanski razvoj voznega parka, kjer vozila s popolno avtonomnostjo še niso na voljo, teh napovedi še ne potrjuje. Pogled prihodnosti, v katerem se z njihovo raziskavo lahko strinjamo, pa je, da bodo števila osebnih avtomobilskih zavarovanj precej upadla. Kot smo že omenili, je trenutno velik porast ideje souporabe vozil, kjer posamezniki več ne bodo lastniki osebnih vozil. Takšna preobrazba lahko pomeni znaten upad prihodkov iz naslova tradicionalnih premij za osebna vozila. Kljub temu pa Accenture in Stevensov tehnološki inštitut opozarjata, da bodo zavarovalnice lahko to izgubo nadomestile z razvojem novih zavarovalnih produktov, posebej prilagojenim avtonomnim vozilom. Med najpomembnejšimi so kibernetska zavarovanja in zavarovanja odgovornosti za izdelke in napake v programski opremi. Po tej napovedi bi lahko prihodki novih zavarovalnih linij dolgoročno presegli izgubljene prihodke od premij. Za zavarovalnice je dobičkonosnost na področju zavarovanj avtonomnih vozil lahko dosegljiva s hitrim ukrepanjem. Zavarovalnice, ki bodo hitro in ustrezno prilagodile svoje poslovne modele novemu trgu, bodo imele veliko boljše možnosti za dolgoročno dobičkonosnost kot tiste, ki bodo prepočasi odzivne na dinamiko tehnoloških sprememb (Costonis in drugi, 2017).

Tudi Horn in Sharma razvijeta precej podobno splošno sliko prihodnje dobičkonosnosti zavarovalnic in strukturnih sprememb na področju avtomobilskih zavarovanj, pri čemer pa se osredotočata na bolj dolgoročen in pragmatičen časovni okvir. Njun pristop se po našem mnenju približuje realni dinamiki popolnoma avtonomnih vozil v prometnem sistemu in postopnim prilagoditvam zavarovalniškega sektorja. Ocenjujeta tudi, da bodo klasična osebna avtomobilska zavarovanja izgubila svoj pomen, saj bodo odgovornost za škodo vse pogostejše nosili proizvajalci vozil in razvijalci programske opreme. Trg zavarovanj bi se v skrajnem pogledu 2 zmanjšal za polovico, kar pa posledično pomeni, da bi bilo težko zaslužiti sprejemljiv donos, glede na relativno pomanjkanje fiksnih stroškov za zavarovalnice. Menita, da bi v takšnem negativnem scenariju vztrajale le vzajemne zavarovalnice, ki niso motivirane za dobiček. V predpostavljenem scenariju bi bile najhuje prizadete zavarovalnice, katerih dobiček izhaja primarno iz avtomobilskih zavarovanj (Horn in Sharma, 2024). Čeprav en izmed vidikov Horn in Sharpe nakazuje, da bi lahko avtonomna vozila zmanjšala donosnost in celo vlogo tradicionalnih avtomobilskih zavarovalnic, tovrstna napoved po našem mnenju ni v celoti utemeljena. Analiza obstoječih in potencialnih zavarovalnih modelov, ki jih razvijajo zavarovalnice, kaže, da se dejavnost aktivno prilagaja tehnološkim spremembam. Novi okvirji, kot so produktna odgovornost

proizvajalcev, kibernetsko zavarovanje in inovativni modeli porazdelitve tveganja, dokazujejo, da zavarovalnice ne bodo izgubile svoje vloge, temveč jo bodo preoblikovale. Teoretične osnove za te spremembe so že vzpostavljene, kar pomeni, da bodo zavarovalnice, ki bodo hitro prepoznale in naslovile nova tveganja, imele konkurenčno prednost v prihodnjem trgu avtonomne mobilnosti.

5.4 Potencialni zavarovalni modeli za avtonomna vozila

Z vključevanjem avtonomnih vozil v promet se je povečala potreba po novih avtomobilskih zavarovanjih, prilagojenih za avtonomna vozila oziroma različne stopnje avtonomnosti. V prejšnjih poglavjih smo večkrat poudarili, da bodo zavarovalnice morale preoblikovati svoje poslovne modele in razviti nove zavarovalne produkte, prilagojene razmeram, ki jih prinašajo popolnoma avtonomna vozila. Vendar se doslej še nismo podrobneje posvetili vprašanju, kako bi te nove zavarovalne rešitve lahko izgledale v praksi. V nadaljevanju bodo opisani nekateri potencialni ali že preizkušeni zavarovalni modeli, ki jih zavarovalnice razvijajo za učinkovito zagotavljanje kritja nesreč, v katere so vključena avtonomna vozila. Predstavljeni modeli temeljijo na raziskavah podjetij in praktičnih primerih, kjer so določene vrste zavarovanj že preizkušene ali teoretično zasnovane za uporabo pri avtonomnih vozilih.

Trenutno vzpostavljeni zavarovalniški modeli za avtomobile so učinkoviti in primerni za kritja avtonomnih vozil do stopnje avtonomnosti 3. Za kratkoročne in srednje ročne scenarije zavarovanja avtonomnih vozil se trenutno predvideva prilagoditev obstoječih komercialnih zavarovalnih produktov na tveganja tehnologije avtonomnosti. Dokler pa se na cesti ne začnejo javno uporabljati tudi vozila stopnje avtonomnosti 4 in 5, se zavarovalniški modeli razvijajo zgolj v namen priprave zavarovalnic na potencialne scenarije v prihodnosti.

Novi zavarovalni produkti so že prilagojeni osebam, ki imajo v lasti delno avtonomna vozila. Vendar to morda ni ustrezna rešitev za proizvajalce in podjetja, ki ta avtonomna vozila proizvajajo in upravljajo. Zavarovalnice morajo razmisliti o širšem komercialnem avtomobilskem zavarovanju, zavarovanju odgovornosti in drugih možnosti zavarovanja, ki bodo pokrile vsa kibernetska tveganja, tveganja odgovornosti za izdelke, prekinitve poslovanja in ugleda. Mnogi predvidevajo, da bodo zavarovalnice v prihodnosti morale ponujati specializirane produkte, namenjene samo proizvajalcem in podjetjem, ki zagotavljajo medsebojno povezanost avtonomnih vozil z avtonomno tehnologijo. Vsak nov produkt bo potreboval obvezno analizo, kakšno bo ponujeno kritje in kako bodo pogoji novih zavarovalnih polic vplivali na tradicionalne zavarovalniške koncepte. Na primer v Združenem kraljestvu leta 2016 je zavarovalnica Adrian Flux predstavila prvo polico za samovozeča vozila. Vključeno je omejeno kritje izgub, ki nastanejo v primeru vdora v programsko opremo vozila, in kritje izgub v primeru trkov, ki jih povzroči neuspešna namestitev posodobitev sistemov avtomobila v določenem časovnem obdobju (Masters in drugi, 2019).

5.4.1 Odškodninska odgovornost voznika in imetnika vozila

Pri vsakem zavarovanju je pomembno opredeliti, kdo je zavarovanec, kateremu zavarovalnica krije odgovornost. Zavarovanje odgovornosti v prometu, se osredotoči na zavarovani predmet, na primer konkretno zavarovano vozilo. Tukaj ni pomembno, kdo je imetnik vozila, voznik in ali je to ista oseba. Bistveno za oškodovanca je zavarovana odgovornost vozila, s katerim je povzročena škoda v primeru nesreče (Veberič, 2019).

Razumevanje lastništva vozila in njegove odgovornosti temelji na tradicionalnem okvirju avtomobilskega zavarovanja, kjer je imetnik tisti, ki upravlja vozilo. V primeru škode, povzročene tretji osebi, je identifikacija odgovorne osebe enostavna, saj je voznik imetnik vozila. Vendar, za zavarovalnice se poraja vprašanje, ali lahko takšen koncept zdrži v primeru nesreč, kjer so vključena avtonomna vozila, ki jih prejšnji voznik ne bo več uporabljal? Vloga voznika bo v prihodnosti predvideno popolnoma pasivna, kjer bo voznik postal le potnik vozila. Usedel se bo v vozilo, določil ciljno destinacijo in čakal, da ga bo vozilo pripeljalo do cilja. Med vožnjo ne bo rabil biti pozoren na upravljanje vozila. Kako bi upravičili odškodninski očitek na potnika, če bi tem primeru avtonomno vozilo povzročilo škodo tretji osebi, ali če je potnikov več, na katerega bi očitek naslovili? Imetništvo vozila v tem primeru izgubi svoj prvoten pomen. Pravna teorija in praksa bosta morali poiskati nove odgovore na vprašanja glede imetnikov vozila v različnih položajih: pri kratkoročni izposoji, pri deljenju vozil (angl. car-sharing), sopotništvu (angl. car-pooling) in drugih oblikah skupne uporabe vozil (Veberič, 2019).

Oškodovancu poti do odškodnine zavarovalnice ne smejo otežiti. Preprosta rešitev leži v tem, da zakonsko obveznost sklenitve zavarovanja zavarovalnice vežejo na vozilo in ne več na lastnika vozila, kar pomeni, da je neodvisna od odgovornosti lastnika. Poudarek se prenese na to, da je vozilo v uporabi in ne več na vprašanje, kdo upravlja vozilo. S tem bi bila podana pravna podlaga za zavarovanje, ki nebi bilo več vezano z odgovornostjo lastnika vozila in krita bi bila škoda, ki jo povzroči vozilo (Veberič, 2019).

5.4.2 Zavarovanje odgovornosti za izdelke

Avtonomna tehnologija v vozilih ne deluje vedno popolno in verjetnost prometnih nesreč z avtonomnimi vozili ni nikoli ničelna. Kot smo že omenili, s prehodom na avtonomna vozila, vprašanje pravne odgovornosti v ospredje postavi veliko verjeten premik odgovornosti z zavarovanja avtomobilske odgovornosti, ki temelji na malomarnosti, na zavarovanje odgovornosti za izdelke. Takšne odločitve bodo morale zraven stroškov zahtevkov upoštevati še vse možne nastale sistemske stroške (Casualty Actuarial Society, 2018).

Zavarovanje proizvajalčeve odgovornosti za izdelke krije škodo oškodovancu. Ta je posledica napake na izdelku, ki ga zavarovanec da v promet. Zavarovanje je namenjeno zaščiti proizvajalčevih interesov in je zelo pomemben del ponudbe zavarovalnic za pravne osebe. Proizvajalci so v tem primeru gospodarski subjekti, ki na trg dajejo izdelke in

opravljajo z njimi povezane storitve. Zanj je zavarovalna zaščita zelo pomembna, saj je proizvajalčeva odškodninska odgovornost iz pravnega vidika zelo objektivna. Obstoj proizvoda z napako in dejstvo, da je ta proizvod kupcu ali tretji osebi povzročil osebno ali premoženjsko škodo, zadošča za škodno odgovornost ne glede na proizvajalčevo krivdo. Zavarovanje proizvajalčeve odgovornosti prav tako ščiti majhne dobavitelje sestavnih delov, ki ponujajo izdelke večjim korporacijam (Veberič, 2019).

Kaj specifično bo zavarovanje odgovornosti za izdelke pokrivalo? Zavarovatelji bodo znotraj polic pokrivali odgovornost proizvajalcev za komunikacijo ali okvaro internetne povezave, morebitno ponarejanje programske opreme, vključno z napakami programske opreme, prelivanje pomnilnika, napake algoritma in okvare strojne opreme, kot so senzorična vezja, izguba vida kamere ter okvare radarja in lidarja. Kritje odgovornosti za izdelke ne bo potrebno samo za proizvajalce originalne opreme, vendar tudi za vse dobavitelje, ki dobavljajo proizvajalcem (Costonis in drugi, 2017).

Predstavljajmo si prihodnost, kjer ima avtonomno vozilo v primeru prometne nesreče zavarovano odgovornost za izdelke. Izračun prehoda je delovno intenziven izračun, ki zahteva strokovno znanje o izdelkih in njihovih cenah. Odgovornost za izdelke bi v tem scenariju po izračunih Aktuarskega združenja za nezgodno zavarovanje (angl. Casualty Actuarial Society) zagotavljala večje kritje, saj bi krila vozila z višjimi omejitvami odgovornosti in ne bi vključevala odbitkov za fizično škodo. Nekateri zahtevki, kot so udarec živali z vozilom, bodo lahko kriti s predpostavljenimi višjimi omejitvami, na drugi strani pa bodo zahtevki, kot so zdravstveni stroški, ki presegajo nizke omejitve police, lahko kriti s polico zdravstvenega zavarovanja predlagatelja. Hkrati pa bodo zaradi kompleksnosti izdelka višji tudi stroški distribucije. Višji limiti povečajo stroške reševanja škodnih zahtev. Zaradi neomejene odgovornosti se bo povečal znesek potrebnega kapitala in posledično tudi dobiček, ki ga bodo zavarovalnice potrebovale pri sklepanju zavarovanj. Proizvajalec bo zagotavljal kritje fizične škode po nabavni vrednosti, kar pa bo pri odgovornosti za izdelek znižalo odstotek vsakega dolarja premije, namenjenega plačilom tožnikom, v primerjavi z osebno avtomobilsko odgovornostjo. Sam prehod na odgovornost za izdelke bo najverjetneje povzročil veliko mero negotovosti, ne samo glede delovanja izdelka, vendar tudi glede stroškov zavarovalne premije. Potencialni strošek, ki ga merijo z zavarovalno premijo, bo najbolje izračunati kot razpon in ne kot fiksno oceno (Casualty Actuarial Society, 2018).

Pri raziskovanju potencialne učinkovitosti sistema odgovornosti za izdelke je poleg stroškov premije potrebno pogledati tudi številne druge dejavnike. Idealni sistem odgovornosti za izdelke si bo prizadeval uravnotežiti številne cilje. Proizvajalci bi morali biti spodbujeni k vlaganju izboljšanja izdelkov, tožniki bi morali biti deležni poštene odškodnine, predvsem pa bi sistem odgovornosti za izdelke moral poskrbeti za ustrezno uskladitev odgovornosti med proizvajalci in uporabniki (Casualty Actuarial Society, 2018).

5.4.3 Scenarij enotne zavarovalne police

Stanley in drugi v svojem članku predstavijo kanadski scenarij zavarovanja avtonomnih vozil z enotno zavarovalno polico (angl. Single insurer policy), ki bi v primeru vozil do stopnje avtonomnosti 3 krila malomarnost voznika in avtonomno tehnologijo. Ideja za uvedbo takšnega sistema izhaja iz modela Združenega kraljestva, kjer zavarovalnica žrtvi nesreče izplača odškodnino ne glede na to ali je škodo povzročila oseba ali tehnologija. Takšen pristop žrtvi zagotavlja hitro in učinkovito poplačilo zahtevka, saj se odgovornost v prvi fazi ne ugotavlja. Šele v nadaljevanju zavarovalnica uveljavlja subrogacijo proti dejanskemu povzročitelju, ki je lahko voznik, proizvajalec ali dobavitelj programske opreme. Namen enotne police je poenotiti odškodninski postopek za avtonomna in tradicionalna vozila ter ohraniti enake pogoje poplačila škod za vse udeležence v prometu (Stanley in drugi, 2020).

V Avstraliji regulatorji preučujejo možnost uvedbe podobnega modela. Tudi v tem pristopu bi žrtve prejele odškodnino ne glede na to kdo je odgovoren za nesrečo. Avstralski predlog pa vključuje pravno domnevo odgovornosti avtonomnega vozila v primerih ko je sistem prevzel nadzor nad vožnjo. Ta domneva ne vpliva na pravico žrtve do odškodnine temveč določa izhodišče za nadaljnji regresni postopek med zavarovalnico proizvajalcem in drugimi odgovornimi deležniki. Čeprav takšna ureditev zmanjšuje dokazna bremena žrtve avstralski ministri za promet ostajajo previdni in so trenutno bolj naklonjeni postopnemu prilagajanju obstoječega sistema zavarovanja prometnih nesreč novim tehnologijam (Stanley in drugi, 2020).

5.4.4 Proizvajalci avtonomnih vozil se zavarujejo sami

Veliko raziskovalcev predvideva tudi scenarij, kjer se bodo proizvajalci avtonomnih vozil, namesto nakupa zavarovalnih polic odločili, da zavarujejo sami. Samozavarovanje lahko opredelimo kot prakso rezerviranja sklada za kritje izgub. V trenutni praksi se proizvajalci avtonomnih vozil zavarujejo do vnaprej določenega zneska in nato krijejo morebitne presežke z zavarovanjem. Istočasno obstaja velika verjetnost, da bodo proizvajalci začeli tekmovati s tradicionalnimi avtomobilskimi zavarovanji in ponudili zavarovanja vključena v paket s svojimi vozili, kot je do sedaj že napovedalo podjetje Tesla. Proizvajalci imajo veliko prednost pri zbiranju podatkov in učinkovitem prevzemanju tveganj, če glavni dejavniki prometnih nesreč postanejo lastnosti vozila in ne več lastnosti voznika. Zavarovanje v paketu s ceno vozila je lahko privlačen koncept za potrošnike. Proizvajalci pa bodo lahko funkcijo sklepanja zavarovanj, skladnost z zakonodajo in obravnavanje zahtevkov prepustili zunanjim izvajalcem ali pa prepustili prodajo zavarovalnih produktov zavarovalnicam (Stanley in drugi, 2020).

V prihodnje naj bi bili stroški zavarovanja vse tesneje povezani z razvojem in uporabo avtonomnih vozil. Eden od predvidenih trendov je preusmeritev prodaje avtomobilskih zavarovalnih polic s posameznih potrošnikov na proizvajalce avtonomnih vozil in

proizvajalce originalne opreme. Model samozavarovanja temelji na ideji, da bi bil proizvajalec konkurenčnejši, če bi bilo zavarovanje vključeno v celovit poslovni model avtonomnega vozila (Stanley in drugi, 2020).

Prednost takšne ureditve je v boljšem dostopu proizvajalcev do podatkov, ki so ključni za ocenjevanje tveganj in oblikovanje premij. Tudi v primerih, ko bo nadzor nad vožnjo ostal v rokah voznika, bodo proizvajalci imeli možnost zbirati podrobne podatke o voznih navadah in potencialnih nevarnostih, kar zavarovalnicam trenutno pogosto ni na voljo. Kljub temu samozavarovanje za zdaj ni razširjeno kot prevladujoča praksa, saj bi zahtevalo celovito organizacijsko podporo. Proizvajalec bi moral vzpostaviti infrastrukturo za obravnavo zahtevkov in hkrati razviti mrežo zunanjih izvajalcev, vključno z delavnicami, arbitri in pravnimi zastopniki. Poleg tega proizvajalci nimajo izkušenj z delovanjem reguliranih zavarovalnih sistemov, kar predstavlja dodatno oviro pri oblikovanju konkurenčnih zavarovalnih produktov. Tudi v primeru občutnega zmanjšanja števila nesreč zaradi odprave človeških napak bi bilo še vedno potrebno reševati številne zahteve, kar bi zahtevalo obsežno usposobljeno delovno silo (Stanley in drugi, 2020).

5.4.5 Sistem zavarovanja brez krivde

Nekatere države, kot so Francija, Švedska in določene zvezne države ZDA so vzpostavile sistem zavarovanja brez krivde (angl. no fault system) za avtomobilske nesreče. Kot smo že omenili v poglavju 2.5 je takšen pristop bil zasnovan z namenom, da se žrtvam prometnih nesreč omogoči hitrejša izplačila odškodnin, brez zapletenih postopkov dokazovanja krivde. V sistemu zavarovanja brez krivde država od vsakega posameznika zahteva, da ima določen znesek zavarovanja osebnih poškodb za kritje škode (Schroll, 2015).

Stanley in drugi so v svoji raziskavi za podjetje RAND na podlagi mnenj več strokovnjakov ugotovili precej razdvojena stališča glede uvedbe sistema brez krivde za avtonomna vozila v ZDA. Večina strokovnjakov je bila do tovrstnega sistema zadržana, saj menijo, da bi lahko povzročil moralni hazard in zmanjšal odgovornost udeležencev v prometu. Na primer, če bi vinjen voznik povzročil prometno nesrečo, sistem brez krivde ne bi zahteval, da ta voznik neposredno poravnava povzročeno škodo, kar bi lahko spodbudilo večjo brezobzirnost pri ravnanju udeležencev v prometu (Stanley in drugi, 2020).

Podobno bi se lahko takšen učinek prenesel tudi na proizvajalce avtonomnih vozil. Če bi bili ti oproščeni neposredne odgovornosti za škodo, ki jo povzroči njihova tehnologija, bi se lahko zmanjšale ekonomske spodbude za vlaganje v izboljšanje varnosti in zanesljivosti sistemov. Strokovnjaki zato opozarjajo, da bi moral biti sistem brez krivde za avtonomna vozila zasnovan previdno, da bi hkrati omogočal učinkovito odškodninsko varstvo oškodovancev in ohranjal odgovornost proizvajalcev za napake v tehnologiji (Stanley in drugi, 2020).

5.4.6 Kibernetsko zavarovanje za avtonomna vozila

Kot smo že omenili, bo eno izmed velikih novih tveganj avtonomnih vozil kibernetska varnost. Programska oprema, ki jo proizvajalci integrirajo v osebne avtomobile in avtonomna vozila bo ranljiva in izpostavljena hekerstvom ter nepooblaščenim dostopom do podatkov in posledično kraji podatkov o strankah in podjetjih.

Ameriška zavarovalnica HBS je predstavila potencialno kibernetsko zavarovanje za povezana vozila, kar bi lahko v prihodnosti, v podobni obliki, predstavljalo dobro prakso tudi za avtonomna vozila. HBS je v svoji raziskavi zapisala, da je 72 odstotkov potrošnikov prisotnih v analizi sinhroniziralo svoje telefone z osebnimi vozili, kar 60 odstotkov pa osebne podatke hrani v računalniških sistemih vozila. Pokritost kibernetskega zavarovanja bi pomagala varovati te hranjene zasebne podatke, ki so povezani z omrežjem na oblaku in brezžičnimi komunikacijskimi omrežji (HBS, 2024).

Osnovna kritja bi vključevala kibernetske napade z zlonamerno programsko opremo in virusi. Pokritost in storitve kibernetskega zavarovanja pa ne bi bile omejene samo na podatke v vozilu, ampak bi lahko pokrivalo vse primere ogrožanja osebnih identifikacijskih podatkov (HBS, 2024).

5.4.7 Zavarovanje na podlagi uporabe

Z razmahom trenda souporabe vozil lahko napovemo, da bodo predvsem v večjih mestih osebno lastništvo nadomestile storitve deljene mobilnosti in skupnih voženj v avtonomnih vozilih. Posamezniki, ki niso neposredno povezani z lastništvom vozila ali svoje vozilo le občasno uporabljajo, bodo lahko sklenili zavarovanje na podlagi uporabe (angl. Usage-Based insurance) (Metz, 2025).

Telematski sistemi v vozilih zbirajo podatke vozila z mobilno tehnologijo in GPS, v prihodnosti bo to zmožni tudi programski sistem v avtonomnih vozilih. Takšni sistemi sledijo določenim načinom vožnje, kot so hitrost, pospeševanje, močno zaviranje, ostri zavoji, prevoženi kilometri, uporaba telefona med vožnjo ter čas vožnje (Metz, 2025).

Podatke o vožnji trenutno zbirajo različne tehnologije in sistemi, kot so (Metz, 2025):

- sistemi, vgrajeni v samo vozilo, kot so BMW-jev ConnectedDrive in GM-ov OnStar,
- naprava, ki se vgradi v vrata, za vgrajeno diagnostiko vozila, kot na primer Nationwide SmartRide,
- mobilna aplikacija, kot sta na primer Allstate Drivewise in Farmers Signal.

Na trgu nekatere zavarovalnice že ponujajo avtomobilska zavarovanja na podlagi uporabe, pri čemer so ključni podatki, ki jih zbirajo telematski sistemi. Zavarovalnice spremljajo vozne navade posameznikov, zavarovancem pa se premija lahko zniža, če njihova vožnja kaže na varno vedenje. Zavarovalnica Metromile s sedežem v San Franciscu je eno izmed

podjetij, ki ponuja takšno zavarovanje preko aplikacije za voznike z nizko kilometrino (KPMG, 2015).

Telematski sistemi bi lahko predstavljali pomemben dejavnik pri prilagajanju zavarovalniške dejavnosti razvoju avtonomnih vozil. Za zavarovanja vozil do vključno tretje stopnje avtonomnosti bi zavarovanje na podlagi uporabe lahko v vmesnem obdobju, pred popolno avtomatizacijo, predstavljalo primerno rešitev za voznike. Na podlagi telematskih podatkov bi lahko zavarovalnice natančneje ugotovile, ali je voznik varen in ali v primeru prometne nesreče nosi odgovornost.

Kot pri drugih modelih zavarovanja avtonomnih vozil je tudi pri zavarovanju na podlagi uporabe učinkovitost in pripravljenost voznikov k sklenitvi še vedno vprašljiva. Raziskava podjetja TransUnion, ki je potekala februarja in marca 2022, je na podlagi anketirancev pokazala, da zavarovalnice ponujajo vedno več telematskih programov, medtem ko se povečuje tudi delež voznikov, ki se zanje odločajo. Zavarovanje na podlagi uporabe obljublja znižanje zavarovalne premije, če se voznik po zbranih podatkih izkaže kot varen. Vendar se je v praksi pokazalo, da se je zavarovalna premija znižala le za 48 odstotkov voznikov, ki so sodelovali v programu telematike, pri 30 odstotkih je ostala nespremenjena, pri 18 odstotkih pa se je celo zvišala zaradi slabih voznih navad v obdobju spremljanja. Kljub temu je večina voznikov, ki so se odločili za program telematike, izrazila zadovoljstvo nad svojo izbiro zavarovanja. Približno dve tretjini uporabnikov je dejalo, da program še vedno uporablja (Metz, 2025).

5.4.8 Zavarovanje na podlagi razdeljene uporabe

V Nemčiji so leta 2021 sprejeli spremembo zakona o cestnem prometu, ki dovoljuje uporabo avtonomnih vozil četrte stopnje na določenih območjih javnih cest. Skupaj z zakonom o obveznem zavarovanju ta zakon predstavlja načrt za prihodnost, kako bi lahko v praksi izgledalo avtomobilsko zavarovanje za avtonomna vozila višjih stopenj po svetu. Registrirani imetniki motornih vozil s funkcijo avtonomne vožnje morajo v skladu z zahtevami zakona o avtonomni vožnji imeti sklenjeno zavarovanje na podlagi razdeljene uporabe (angl. Split Usage-based insurance) ter dodatno zavarovanje odgovornosti za tako imenovanega tehničnega nadzornika. Ta ima možnost, da po potrebi deaktivira funkcijo avtonomnosti vozila in prevzame nadzor nad voznimi manevri. Ob predpostavki, da tehnični nadzornik v vozilu pravilno posreduje, ko je to potrebno, mora obstajati zavarovanje, ki krije morebitno odgovornost v primerih, ko tega ne stori (Benon, 2022).

Na tej stopnji vključevanja avtonomnih vozil v redni promet je še precej nejasno, kakšna bo cena zavarovanja tehničnih nadzornikov in kako se bodo te premije primerjale s premijami tradicionalnih avtomobilskih zavarovanj. Zavarovalnice pri določanju cen zavarovanj zanašajo na dejanske podatke o škodi. Zavarovalnice pri določanju cen zavarovanj običajno temeljijo na dejanskih podatkih o škodnih zahtevkih. Ker so visoko avtonomna vozila še v

fazi testiranja, bo na začetku zavarovalnicam primanjkovalo podatkov o izgubah, kar bo otežilo določanje realnih cen zavarovanj (Benon, 2022).

Treba je poudariti, da lahko v vozilu četrte stopnje avtonomnosti tehnični nadzornik še vedno kadarkoli prevzame nadzor nad vožnjo, kar pomeni, da mora biti zavarovan podobno kot voznik klasičnega vozila. Ko voznik odloči, da bo nadzor nad vozilom prepustil sistemu, mora zavarovanje prekopiti na pogoje, ki odražajo razlike v ceni, omejitvah in dodatnih kritijih, značilnih za vozila s četrto stopnjo avtonomnosti. Takšno zavarovanje razdeljene uporabe bi torej upoštevalo razdeljeno odgovornost med voznikom in tehničnim nadzornikom vozila (Benon, 2022).

Zavarovanje tehničnega nadzornika bi hipotetično lahko ponujalo kritje, podobno potovalnemu zavarovanju, ki bi ga ščitilo pred posledicami nesreč, povezanih z njegovimi navigacijskimi odločitvami. Na primer, če bi avtonomno vozilo med vožnjo po gorski cesti ujela snežna nevihta, bi zavarovanje lahko krilo škodo, ki bi nastala zaradi napačne odločitve nadzornika. Takšna polica bi lahko vključevala tudi kritje odgovornosti lastnika vozila v primerih, ko vozilo ni bilo ustrezno posodobljeno, na primer zaradi neposodobljene programske opreme. Zaradi negotovosti glede delovanja takšnega modela v praksi so mnjenja o njegovi izvedljivosti še razdeljena. Nekateri menijo, da bi lahko tovrstno zavarovanje imelo višje premije zaradi dodatnih kritij in večje kompleksnosti sistema, drugi pa ocenjujejo, da bi bilo lahko cenejše od tradicionalnega avtomobilskega zavarovanja, če bi bilo tveganje za nesreče manjše (Benon, 2022).

Za optimalno delovanje zavarovanja na podlagi razdeljene uporabe je ključnega pomena, da proizvajalci vozil zagotavljajo natančne podatke o načinu delovanja vozila v določenem trenutku, torej ali je vozilo delovalo samostojno ali pod nadzorom voznika. Do zdaj se je pokazalo, da proizvajalci teh podatkov pogosto ne posredujejo, saj bi jih lahko oškodovani tožniki ali zavarovalnice uporabili v sodnih postopkih glede odgovornosti za izdelek. V prihodnosti se pričakuje, da bo razvoj tehnologije dosegel stopnjo, pri kateri tehnični nadzornik v vozilu ne bo več potreben. Do takrat pa se zavarovanje na podlagi razdeljene uporabe zdi ena izmed izvedljivih prehodnih rešitev za lastnike vozil s četrto stopnjo avtonomnosti (Benon, 2022).

6 SKLEP

Avtonomna vozila predstavljajo obsežen in tvegan koncept, ki je poleg številnih prednosti prinesel tudi nova vprašanja in dileme za različne gospodarske panoge. Njihova popolna vključitev v promet trenutno še vedno ostaja vizija prihodnosti, za uresničitev katere bo treba natančno opredeliti vse vključene akterje ter preučiti ključne spremembe, ki jih bodo ti deležni.

Jasno je, da bo sodelovanje med vladami, proizvajalci, ponudniki zavarovanj in tehnološkimi podjetji ključno za pospešitev prehoda k popolnoma avtonomnim vozilom. V evropskem

prostoru se vse bolj poudarja potreba po izkoriščanju priložnosti, ki jih prinaša povezana in avtomatizirana mobilnost, kar je mogoče doseči predvsem s skupnimi pobudami na področju raziskav in inovacij, usmerjenih v razvoj digitalnih tehnologij. Sodelovanje bo pomembno tudi pri usklajevanju prometnih predpisov ter zagotavljanju digitalne infrastrukture, ki vključuje omrežno povezljivost, podatkovne tehnologije in umetno inteligenco. Na svetovni ravni se bodo izzivi in priložnosti, ki jih prinašajo avtonomna vozila najbolje obravnavali s sodelovanjem med državnimi organi in proizvajalci avtonomnih vozil (Tarr in drugi, 2021).

Zavarovalnice bodo morale svoje zavarovalne politike in premijske strukture prilagoditi novim razmeram na cestah. Telematika bo omogočala zbiranje podrobnih podatkov o voznih navadah in zmogljivostih voznikov, proizvajalci pa bodo razpolagali s podatki o nadzornih sistemih in programski opremi avtonomnih vozil. Zavarovalnice bodo morale zato razviti nova znanja in podatkovno infrastrukturo za učinkovito ocenjevanje tveganj. Posodobitev poslovne inteligence znotraj zavarovalnic bo ključna za razumevanje mehanskih in tehnoloških značilnosti avtonomnih vozil (Tarr in drugi, 2021).

Stanley in drugi so v svoji raziskavi vpliva avtonomnih vozil na zavarovalniške modele po mnenju več deležnikov ugotovili, da se je zavarovalniška dejavnost v zadnjem stoletju, ob razvoju avtomobilske industrije in drugih tehnoloških napredkih, izkazala kot izjemno odporna institucija. Deležniki iz vrst proizvajalcev in zavarovalništva izražajo optimističen pogled na prilagoditev zavarovalniških okvirjev potrebam višjih stopenj avtonomnosti. Prehod na nove modele zavarovanja avtonomnih vozil bo nedvomno postopen proces. Zavarovalnice se zato ne bi smele prenaglati s celovitimi spremembami svojih poslovnih in regulativnih modelov, temveč bi morale najprej zbrati dovolj podatkov o dejanskih izgubah, povezanih z avtonomnimi vozili (Stanley in drugi, 2020).

Pomembno vlogo bodo imele tudi izboljšave na področju kibernetске varnosti ter zavarovanja infrastrukture in odgovornosti za produkte. Po obsežnem pregledu problematike zavarovanja avtonomnih vozil se kot ključno vprašanje, ki bo preoblikovalo zavarovalniško panogo, izpostavlja določanje odgovornosti v primeru prometnih nesreč. Dokler regulatorji in zavarovalnice na nacionalni ravni ne vzpostavijo jasnega okvira za dodelitev odgovornosti ali bo ta na strani lastnika vozila, proizvajalca, razvijalca programske opreme ali drugih deležnikov, zavarovalnice ne bodo mogle razviti ustreznih zavarovalnih modelov. Brez jasne razmejitve odgovornosti ostajajo premijske strukture, ocena tveganja in sistem izplačil odškodnin negotovi, kar upočasnjuje prilagajanje trga ter uvajanje inovativnih zavarovalnih rešitev.

Na podlagi lastne analize primerjave med scenarijema prometa z vozili pod popolnoma človeškim nadzorom in popolnoma avtonomnega voznega parka je mogoče napovedati pomembne spremembe v prihodnosti zavarovalništva. Ena izmed ključnih bo premik pravne odgovornosti s človeškega voznika na proizvajalce vozil in razvijalce programske opreme. Takšna sprememba bo zahtevala temeljito preoblikovanje poslovnih modelov zavarovalnic, saj se bo težišče sklepanja zavarovanj premaknilo s posameznih uporabnikov na

korporativne subjekte. Tveganja bodo v prihodnosti izhajala predvsem iz delovanja kompleksnih integriranih sistemov v vozilih, zato bodo človeški dejavniki postopoma izgubili svojo vlogo pri ocenjevanju tveganja. V tem kontekstu pridobiva pomen kibernetско zavarovanje, ki bo ob popolni avtomatizaciji verjetno postalo sestavni del obveznih zavarovalnih kritij. Zavarovalnice bodo morale razviti nove produkte, prilagojene tehnološki infrastrukturi vozil in poslovnim potrebam proizvajalcev. Čeprav je danes težko z gotovostjo napovedati, kateri model se bo izkazal za najučinkovitejšega, je mogoče pričakovati, da bodo prihodnje zavarovalne rešitve temeljile na kombinaciji produktne odgovornosti proizvajalcev, kibernetских zavarovanj ter modelov zavarovanja na podlagi uporabe. Kateri pristop bo prevladal, bo odvisno od hitrosti uvajanja višjih stopenj avtonomnosti vozil in prilagoditve zakonodaje.

Čeprav naša analiza kaže, da bodo morali poslovni modeli zavarovalnic na področju avtomobilskih zavarovanj prestatı obsežne strukturne prilagoditve, lahko sklepamo, da bo z aktivnim prilagajanjem tehnološkim spremembam in razvojem ustreznih produktov mogoče ohraniti oziroma celo povečati dobičkonosnost. S pravočasnim razvojem novih vrst zavarovanj, ki bodo naslavljale tveganja povezana z avtonomnimi vozili in njihovo tehnologijo, bodo zavarovalnice lahko uspešno nadomestile morebitne izpade prihodkov iz tradicionalnih avtomobilskih zavarovanj.

SEZNAM KLJUČNE LITERATURE

1. Autocrypt. (2023, 13. januar). *The State of level 3 autonomous Driving in 2023: Ready for the Mass Market?*. <https://autocrypt.io/the-state-of-level-3-autonomous-driving-in-2023/>
2. Casualty Actuarial Society. (2018). *Automated Vehicles and the Insurance Industry. A Pathway to Safety: The Case or Collaboration*. https://www.casact.org/sites/default/files/2021-02/pubs_forum_18spforum_01_avtf_2018_report.pdf
3. Horn, B. in Sharma, S.. (2024, 23. september). *Insuring Autonomy: Analyzing the Implications of Self-Driving Cars for the Auto Insurance Industry*. https://www.actuarialpost.co.uk/downloads/cat_1/Morningstar-The_Impact_of_Self_Driving_Cars_on_Autonomous_Vehicle_Insurance.pdf
4. KPMG. (2015). *Marketplace of change: Automobile insurance in the era of autonomous vehicles*. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/06/id-market-place-of-change-automobile-insurance-in-the-era-of-autonomous-vehicles.pdf>
5. Stanley, K. D., Gris  , M. in Anderson, J. M. (2020, 17. december). *Autonomous Vehicles and the Future of Auto Insurance*. https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RRA800/RRA878-1/RAND_RRA878-1.pdf

6. Tarr, J., Tarr, A. in George, A. (2021). Autonomous Vehicles: Regulatory, Insurance and Liability Issues. *Australian Business Law Review*, 49(3), 171–179.
7. Veberič, J. (2019). Zavarovanje motornih vozil danes in jutri – problematika zavarovanja avtonomnih vozil. V L. Ude (ur.) *Pravni letopis 2019* (str. 95–103). Inštitut za primerjalno pravo pri Pravni fakulteti v Ljubljani.

LITERATURA IN VIRI

1. Araujo, M. (2021). *What Is Insurance Underwriting?* ? <https://www.thebalancemoney.com/what-is-insurance-underwriting-2645778>
2. Benon, H. (2022, 16. junij). *Exploring split usage-based insurance for autonomous vehicles*. <https://www.propertycasualty360.com/2022/06/16/a-split-usage-based-auto-insurance-model-for-owners-of-level-four-autonomous-vehicles-414-223435/?slreturn=2024103143457>
3. Bimbrow, K. (2015, 10. december). *Autonomous cars: Past, present and future. A review of the developments in the last century, the present scenario and the expected future of autonomous vehicle technology* (str. 1–3). IEEE.
4. Buchanan, J. in Mumford Myers, M. (2023). *Insurance for autonomous vehicles: who will drive those risks?* https://www.americancollegecoverage.org/assets/CommitteeNewsArticles/ACCC_Articles_PracticalLawyer_InsForAutonomousVehicles-WhoWillDriveThoseRisks_20231109.pdf
5. Carlier, M. (2025). *Autonomous vehicles worldwide – statistics & facts*. <https://www.statista.com/topics/3573/autonomous-vehicle-technology/#topicOverview>
6. Cole, R. (2025). *Autonomous vehicle*. <https://www.britannica.com/technology/autonomous-vehicle>
7. Costonis, M., Kim, R., Liu, C. in Liu, B. (2017, 18. maj). *Insuring autonomous vehicles – An \$81 billion opportunity between now and 2025*. Pridobljeno 4. maja 2024 s <https://www.slideshare.net/AccentureInsurance/insuring-autonomous-vehicles-an-81-billion-opportunity-between-now-and-2025-87286278>
8. Di Lillo, L., Gode, T., Zhou, X., Scanlon, J. M., Chen, R. in Victor, T. (2024). *Do Autonomous Vehicles Outperform Latest-Generation Human-Driven Vehicles? A Comparison to Waymo's Auto Liability Insurance Claims at 25 Million Miles*. <https://waymo.com/research/do-autonomous-vehicles-outperform-latest-generation-human-driven-vehicles-25-million-miles/>
9. Evas, T. (2018). A common EU approach to liability rules and insurance for connected and autonomous vehicles. *European added value assessment : accompanying the European Parliament's legislative own-initiative report*. (str. 11-20). European Parliament.
10. Ekonomska komisija Združenih narodov. (2020). *Convention on Road Traffic (1968): Amendment proposal to Article 34 in the 1968 Convention on Road Traffic*.

- https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2020/wp1/ECE-TRANS-WP1-2020-2e_01.pdf
11. HBS. (2024, 26. marec). *HSB Introduces Cyber Insurance for Autos*. <http://munichre.com/hsb/en/press-and-publications/press-releases/2024/2024-03-26-auto-cyber-insurance.html>
 12. Insurance Information Institute Inc. (2022, 17. avgust). *Background on: Self-driving cars and insurance*. <https://www.iii.org/article/background-on-self-driving-cars-and-insurance>
 13. James, A. (2025, 2. januar). *NHTSA proposes rules for US vehicles with automated driving systems*. <https://www.autonomousvehicleinternational.com/news/legislation/nhtsa-proposes-rules-for-us-vehicles-with-automated-driving-systems.html>
 14. Khayatt, F., Boilard, M. in Pletziger, R. (2017). The challenge of insuring vehicles with autonomous functions. *Risk Journal*, 7, 1–6.
 15. KPMG in CAR. (2012). *Self-driving cars: The next revolution*. https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2015/10/self-driving-cars-next-revolution_new.pdf
 16. Kumar, S., Young, H. in Kerans, H. (2022). *How autonomous vehicles will shift insurance dynamics*. <https://www.actuaries.digital/2022/06/30/how-autonomous-vehicles-will-shift-insurance-dynamics/>
 17. Lloyd's. (2016, 21. julij). *Autonomous Vehicles: Regulatory implications for the insurance industry*. <https://www.lloyds.com/news-and-insights/market-communications/regulatory-communications/news-articles/autonomous-vehicles-regulatory-implications-for-the-insurance-industry/>
 18. Masters, L., Andrews, W., Moura, P. in Oehninger, S. (2019). Rethinking insurance coverage for autonomous vehicles. *The SciTech Lawyer*, 15(4), 20–23.
 19. Medium. (2019, 12. avgust). *How will semi-autonomous driving change a car's cost per mile?* <https://medium.com/@teraki/how-will-semi-autonomous-driving-change-a-cars-cost-per-mile-62c21e7fc492>
 20. Metz, J. (2025, 14. februar). *How does Usage-Based car insurance work?* Pridobljeno 15. marca 2025 s <https://www.forbes.com/advisor/car-insurance/usage-based-insurance/>
 21. Muoio, D. (2017, 4. april). *The 18 companies most likely to get self-driving cars on the road first*. <https://www.independent.co.uk/life-style/companies-most-likely-to-use-self-driving-cars-a7666686.html>
 22. Nunes, A. in Hernandez, K. (2019, 31. januar). *The Cost of Self-Driving Cars Will Be the Biggest Barrier to Their Adoption*. <https://hbr.org/2019/01/the-cost-of-self-driving-cars-will-be-the-biggest-barrier-to-their-adoption>
 23. Savšek, T. (2017). Razvoj avtomatizirane vožnje. V *Zbornik znanstvenih prispevkov* (str. 15-29). Fakulteta za industrijski inženiring Novo mesto.
 24. Sever, T. in Contissa, G. (2024). Automated driving regulations – where are we now? *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 24, 10–11.

25. Schroll, C. (2015). Splitting the bill: creating a national car insurance fund to pay for accidents in autonomous vehicles. *Northwestern University Law Review*, 109(3), 804–814.
26. Slovensko zavarovalno združenje. (2024). *Zavarovanja motornih vozil 2024*. <https://zmv.zav-zdruzenje.si/zmv-2024.html#ZMV>
27. Slovensko zavarovalno združenje. (brez datuma). *Zavarovanja*. <https://www.zav-zdruzenje.si/sredisce-informacij/zavarovanja/zavarovalne-skupine/>
28. Synopsys. (2018). *The 6 Levels of Vehicle Autonomy Explained*. <https://www.synopsys.com/automotive/autonomous-driving-levels.html>
29. Thomay, C. D. (2021). *The Determinants of Acceptance and Intention to use Autonomous Vehicles and its Implication on the Auto Insurance Industry* (magistrsko delo). Shawnee State University.
30. U.S. Department of Transportation. (brez datuma). *What Is a Safe System Approach?* https://www.transportation.gov/safe-system-approach?utm_source=chatgpt.com
31. Voitchovsky, J. K. (2019). *The effects of self-driving vehicles on the insurance industry* (diplomsko delo). Geneva School of Business Administration.
32. Waymo. (brez datuma). *Safety*. Pridobljeno 4. maja 2025 s <https://waymo.com/safety/>
33. Wheels & Wisdom. (2024, 2. junij). *Understanding Global Car Insurance Differences Across Countries*. https://wheelsandwisdom.com/global-car-insurance-differences/#Understanding_Global_Car_Insurance_Differences
34. Zakon o obveznih zavarovanjih v prometu (ZOZP). *Ur. l. RS*, št. 93/07 – uradno prečiščeno besedilo, 40/12 – ZUJF, 33/16 – PZ-F, 41/17 – PZ-G in 45/24.
35. Zavarovalnica Triglav. (brez datuma). *Zavarovanje avtomobilskega kaska*. <https://www.triglav.si/zavarovanja/zasebni/zavarovanje-vozil/zavarovanje-avtomobila/zavarovanje-avtomobilskega-kaska>
36. Zipper, D. (2022, 8. december). *Self-Driving Taxis Are Causing All Kinds of Trouble in San Francisco*. <https://slate.com/technology/2022/12/san-francisco-waymo-cruise-self-driving-cars-robotaxis.html>