

# Avtomatizirana vožnja pri BMW Group. Vsebina.

1. Uvod.....	2
2. (Visoko) avtomatizirana vožnja pri BMW Group. Zgodovina in trenutno stanje.....	3
3. Asistenčni sistemi za voznika (2. stopnja) in avtomatizirana/avtonomna vožnja (od 3. do 5. stopnje).....	3
3.1 Tehnologija in tehnične zahteve današnjih prototipov.....	6
3.2 Tehnične zahteve za prihodnost.....	8
4. Delujoč sistem v primeru okvare.....	9
5. Avtonomna vožnja. Statistike nesreč in etika.....	10
6. Kampus v Unterschleißheimu. Nov razvojni center za avtonomno vožnjo.....	11
7. Vozila v razvoju. 40 avtomatiziranih vozil BMW serije 7 do konca leta 2017.....	12
8. Umetna inteligenca za avtonomno vožnjo.....	13
9. Partnerstva in prispevki.....	15

Sporočilo za medije

Datu 30. maj 2017

Tema Avtomatizirana vožnja pri BMW Group.

Stran 2

## 1. Uvod.

Osebna mobilnost in njena industrijska uporabljivost sta na pragu velikega tehnološkega napredka. Avtomobili in njihove tehnologije se bodo v naslednjih 10 letih spremenili bolj, kot so se v zadnjih 30 letih skupaj. BMW Group je dobro pripravljen na soočenje s temi izzivi.

BMW serije 3 je že leta 2006 sam vozil po stezi dirkališča v Hockenheimu, medtem ko je z avtomatiziranimi prototipi BMW Group začel izvajati testiranja na avtocesti A9 med Münchnom in Nurembergom leta 2011. Od leta 2014 je bilo s senzorsko tehnologijo za 360° zaznavanje okolja opremljenih precej naprednih prototipov podjetja BMW Group, kar jim je pomagalo pri preprečevanju/izogibanju nesreč. 2014 je bilo tudi leto, ko se je avtomatiziran prototip proizvajalca BMW Group prvič zapeljal po dirkališču v Las Vegasu, s čimer je dokazal, da je znotraj možnega dosega tudi vožnja na meji zmogljivosti. Avtomatizirana vozila lahko danes sama parkirajo s pomočjo enostavnih kretenj (avtomatizirano parkiranje).

BMW Vision Next 100 je vizionarsko vozilo, ki obsega vse te funkcije, hkrati pa svojim lastnikom pomaga opravljati njihovo vsakodnevno rutino.

BMW Group je medtem naredil korak naprej: z nakupom deleža v podjetju HERE leta 2014 in v sodelovanju z Intelom, Mobileyem (od leta 2016) in drugimi partnerji dal zeleno luč razvoju vozila BMW iNext za serijsko proizvodnjo.

BMW Group sodeluje s svojimi partnerji na področju standardov, platform in zalednih sistemih za prihodnost avtomatizirane vožnje in vedno pušča odprta vrata novim partnerjem, ki se želijo pridružiti zavezništvu.

Sporočilo za medije

Datu 30. maj 2017

Tema Avtomatizirana vožnja pri BMW Group.

Stran 3

## **2. (Visoko) avtomatizirana vožnja pri BMW Group.** Zgodovina in trenutno stanje.

- 2006: Prvi samovozeči BMW Track Trainer (serija 3) vozi idealno linijo po stezi v Hockenheimu.
- Od 2011: Visoko avtomatizirana testna vozila na avtocesti A9 v Nemčiji.
- 2014 CES: Drift Assistant demonstrira popoln nadzor nad vozilom tudi pri vožnji na meji zmogljivosti.
- 2015 CES: V BMW i3 sta predstavljena 360° preprečevanje trčenja in Remote Valet Parking Assistant.
- 2016 CES: Avtomatizirano parkiranje s pomočjo upravljanja s kretnjami v BMW i3.

## **3. Asistenčni sistemi za voznika (2. stopnja) in avtomatizirana/avtonomna vožnja (od 3. do 5. stopnje).**

### **POVZETEK.**

#### **2. stopnja (danes):**

Asistenčni sistemi za voznika kot predhodna faza avtomatizirane vožnje. Voznik je stalno odgovoren za vožnjo (zaznavanje rok na volanu).

#### **3. stopnja (pričetek leta 2021 z BMW iNext):**

Ko bo dosežena 3. stopnja, si bosta voznik in vozilo lahko prvič delila odgovornost za nadzor nad vozilom. Pri visoko avtomatizirani vožnji v prometu, ki se premika v isti smeri in

Sporočilo za medije

Datu 30. maj 2017

Tema Avtomatizirana vožnja pri BMW Group.

Stran 4

je ločen od prometa z nasprotne smeri, bodo lahko vozniki daljši čas izvajali stranske dejavnosti ali se sproščali med vožnjo (način "eyes off"). Vendar morajo biti še vedno pripravljene, da v razumnem času (v nekaj sekundah) ponovno prevzamejo nalogo vožnje, ko jih na to pozove sistem.

**4. stopnja (pričetek leta 2021 s tehničnimi pridržki, BMW iNext):**

Popolnoma avtomatizirana vožnja v mestnem prometu in – pri različici z razširjeno funkcionalnostjo – prometu, ki se premika v isti smeri in je ločen od prometa z nasprotne smeri. Voznik lahko po potrebi tudi zaspi med daljšimi potovanji. Bistvena razlika v primerjavi s 3. stopnjo je časovno obdobje, ki je za ponovni prevzem nadzora veliko daljši (način "mind off").

**5. stopnja (razvoj poteka vzporedno s 3. in 4. stopnjo, najverjetneje bo na voljo po letu 2020 v obliki pilotskih projektov):**

Avtonomna vožnja, volan in stopalke ne bodo več nujno potrebni, potniki bodo sedeli v vozilu brez kakršne koli vpletenosti pri nalogi vožnje; vozniško dovoljenje ne bo več potrebno (način "driver off"). Ob predpostavki, da bo vozilo opremljeno z volanom in stopalkami, bodo vozniki lahko prevzeli nalogo vožnje, če bodo želeli, vendar jim tega ne bo treba početi.

**STOPNJE AVTOMATIZACIJE PODROBNO.****2. stopnja (asistenčni sistemi za voznika danes).**

Med petimi stopnjami avtomatizacije, ki jih je določila avtomobilska industrija, se današnja serijska vozila nahajajo na 2. stopnji (asistenčni sistemi za voznika). BMW Group se na te sisteme namenoma sklicuje kot na asistenčne sisteme za voznika, npr. Driving Assistant Plus v novih vozilih BMW serije 7 in BMW serije 5. Pomoč z vzdolžnim in bočnim upravljanjem vozila omogoča sproščeno in varno vožnjo, kar pomeni, da je obremenitev voznika veliko manjša. Vseeno pa aktualni sistemi zahtevajo, da vozniki stalno spremljajo promet, deloma zaradi zmogljivosti današnje tehnologije in trenutnega pravnega položaja. Voznik je vseskozi odgovoren za nalogo vožnje. Funkcije, kot je

Sporočilo za medije

Datu 30. maj 2017

Tema Avtomatizirana vožnja pri BMW Group.

Stran 5

zaznavanje rok na volanu, so razvite za to, da se zagotovi uresničevanje te odgovornosti.

### **3. stopnja (visoko avtomatizirana vožnja).**

Vozila bodo na tej stopnji sposobna voziti popolnoma avtomatizirano, zaradi česar bodo prevzela nadzor v ločenem prometu, ki se premika v isti smeri, npr. na avtocestah ali podobnih cestah. V tem času bodo vozniki lahko opravljali druge dejavnosti ("odvrnjena pozornost s ceste"), vendar bodo v kompleksnih razmerah morali biti pripravljeni, da v razumnem času (v nekaj sekundah) ponovno prevzamejo nalogo vožnje, če jih bo na to pozval sistem. Takšna situacija bi lahko bila dela na cesti z nejasno ureditvijo in zapletenim potekom voznih pasov. V vsakem primeru bo voznik potreboval vozniško dovoljenje in bo moral znati voziti motorno vozilo.

### **4. stopnja (popolnoma avtomatizirana vožnja).**

S stališča tehnologije predstavlja 4. stopnja evolucijski napredek v primerjavi s 3. stopnjo. Voznik bo moral prevzeti nalogo vožnje samo v ekstremno kompleksnih situacijah ali v primeru zelo slabih vremenskih razmer. Čeprav bo moral voznik na tej stopnji še vedno imeti veljavno vozniško dovoljenje in biti telesno pripravljen za vožnjo, bo teoretično možna vožnja v načinu "mind off", kar mu bo omogočalo, da bo med potovanjem lahko zaspal.

Glavna razlika med 3. in 4. stopnjo je časovni okvir, ko mora voznik prevzeti nalogo vožnje, in zmožnost obvladovanja mestnega prometa v popolnoma avtomatiziranem načinu na 4. stopnji. Na 3. stopnji mora voznik ponovno prevzeti nadzor v razumnem času (v nekaj sekundah). Če tega ne stori, bo vozilo samodejno prešlo v situacijo nizkega tveganja, npr. z zaviranjem do nadzorovane ustavitve na utrjeni bankini. Na 4. stopnji bo med avtomatizirano vožnjo na voljo veliko več časa za prevzem nadzora.

Sporočilo za medije

Datu 30. maj 2017

Tema Avtomatizirana vožnja pri BMW Group.

Stran 6

Bistvena razlika med 4. in 5. stopnjo je v tem, da čeprav lahko vozniki na 5. stopnji prevzamejo nalogo vožnje, če želijo, jim tega nikoli ne bo treba storiti.

### **5. stopnja (avtonomna vožnja).**

V nasprotju s 3. in 4. stopnjo, za avtonomno vožnjo ni potrebno niti veljavno voziško dovoljenje niti telesna pripravljenost za vožnjo, opusti pa se tudi potreba po volanu in stopalkah. Vozilo prevzame vse funkcije vožnje. To je skrajno kompleksno, zato so zahteve glede tehničnih rešitev ekstremno visoke. Zaradi tega bodo samovozeča vozila na začetku delovala pri relativno nizkih hitrostih v mestnem prometu. Sprva bodo razmeščena v mestnih središčih, kjer se bodo najprej uporabljala na omejenih površinah.

Povsem možno je, da bi se prva samovozeča vozila pojavila na cestah skupaj z visoko avtomatiziranimi vozili v obdobju med letoma 2020 in 2030. Po pričakovanjih naj bi se prvi pilotski projekti z avtonomnimi vozili začeli izvajati v izbranih mestnih središčih tekom tega desetletja. Vseeno pa bi bilo določanje roka za realizacijo čisto špekuliranje. Torej visoko avtomatizirana vozila se bodo najprej pojavila na avtocestah, medtem ko se bodo avtonomna vozila začela uporabljati v mestnih središčih v okviru pilotskih projektov, ki se bodo izvajali vzporedno.

### **3.1. Tehnologija in tehnične zahteve današnjih prototipov.**

Visoko avtomatizirana vožnja (3. stopnja) prinaša s seboj celo vrsto tehnoloških zahtev in je možna samo s popolno interakcijo prav vsake komponente. V ta namen posamezni senzori posredujejo podatke, ki se nato združijo, da ustvarijo 360° model okolice vozila. Na podlagi tega programska oprema strategije vožnje preračuna potrebne vozne manevre.

- Laserski skenerji natančno merijo razdalje do drugih predmetov v območju okolice vozila in določajo oboje, njihovo velikost in hitrost premikanja. Na ta način vozilo generira sliko območij, ki so prehodna in brez ovir.

Sporočilo za medije

Datu 30. maj 2017

Tema Avtomatizirana vožnja pri BMW Group.

Stran 7

- Kamere, ki so nameščene za vetrobranskim steklom, spremljajo položaj drugih udeležencev v prometu in prepoznajo, če je udeleženec v prometu osebno ali tovorno vozilo, motorno kolo ali pešec. Kamera zaznava tudi cestne oznake, kar omogoča posredovanje natančnih informacij o položaju vozila znotraj lastnega voznega pasu.
- Radarski senzorji, ki so nameščeni spredaj in zadaj, določajo položaje drugih udeležencev v prometu. Zaznavajo smer približevanja predmetov in stalno preračunavajo razdaljo do njih in njihovo hitrost.
- Ultrazvočni senzorji zaznavajo vozila in ovire v neposredni bližini vozila. Zato se senzorji nahajajo na boku vozila, pa tudi spredaj in zadaj.
- GPS (Global Positioning System) se uporablja skupaj z informacijami senzorjev v vozilu, da se določi položaj vozila na zelo natančnem HD-zemljevidu. To vključuje, na primer, informacije o številu prometnih pasov in dovoznih ali izhodnih cest, pa tudi o orientacijskih točkah, ki se natančno preračunajo. S tem se lahko položaj vozila določi točnemu voznemu pasu. S faktoriranjem podatkov kamere na notranjem vzvratnem ogledalu pa lahko vozilo ugotovi, kako blizu je cestnim oznakam ali robu ceste.

“Podatkovni center” za obdelavo vseh prejetih informacij se nahaja v sistemu vsakega prototipa. Tam se na osnovi zbranih informacij preračuna strategija vožnje. Ta določa, kako naj se vozilo odziva na vozne razmere, in izvaja potrebna dejanja dinamične vožnje z uporabo krmiljenja, pedala za plin in zavor.

Sporočilo za medije

Datu 30. maj 2017

Tema Avtomatizirana vožnja pri BMW Group.

Stran 8

## 3.2 Tehnične zahteve za prihodnost.

Korak k visoko avtomatizirani vožnji predstavlja velik tehnični izziv, ne nazadnje zato, ker pomeni konec stalnega voznikovega nadzora. Sistem mora biti zato sposoben sam razrešiti vsako napako, ki si jo je mogoče zamisliti. S tem se na razpoložljivost in zanesljivost visoko avtomatiziranega sistema polagajo zahteve brez primere.

HD-zemljevidi omogočajo, da se obdobje predvidevanja razširi onkraj dosega senzorjev. S tem se lahko omejitve sistema ali situacije, kjer se visoko avtomatizirano vozilo – v zelo redkih primerih – ne upravlja popolno, prepoznajo v zgodnji fazi, da se lahko naloga vožnje pravočasno ponovno preda vozniku. Poleg tega sta zanesljivost in kakovost okoljske projekcije, to je 360° zaznavanje okolice, močno izboljšani z uporabo zelo preciznega kartografskega materiala. Točna trasa voznih pasov se lahko npr. določi prek zemljevida. Shranjene orientacijske točke na zemljevidu omogočajo, da se natančno preračuna lasten položaj vozila. Zemljevidi z visoko natančnostjo igrajo ključno vlogo pri premagovanju velikanskih izzivov visoko avtomatizirane vožnje, zaradi česar je BMW Group tudi odkupil delež podjetja HERE, ki se ukvarja z digitalno kartografijo.

Trenutni razvoj koncepta se posveča vprašanju pravilne gostote informacij, ki se morajo shraniti na zemljevidu. To razvojno delo si prizadeva vzpostaviti optimalno ravnotežje med kakovostjo in količino kartografskih podatkov na eni ter količino in zmogljivostjo uporabljenih senzorjev vozila / inteligenco algoritmov na drugi strani.



Sporočilo za medije

Datu 30. maj 2017

Tema Avtomatizirana vožnja pri BMW Group.

Stran 9

## 4. Delujoč sistem v primeru okvare.

Prenos odgovornosti nadzora nad vozilom za določeno časovno obdobje bo nemška zakonodaja omogočila še pred koncem tega leta, v bližnji prihodnosti pa ji bodo sledile tudi druge države. Trenutno je voznik vseskozi odgovoren za nalogo vožnje, čeprav lahko za nekaj sekund umakne svoji roki z volana, da se nekoliko razbremeni zlasti na dolgih potovanjih. Medtem ko je res, da je človeški dejavnik odgovoren za večino prometnih nesreč, pa je ta istočasno tudi njihov najboljši preprečevalec. Današnji sistemi sicer delujejo zelo dobro, vseeno pa v določenih situacijah še niso sposobni nadomestiti človeške inteligence. In voznik se mora tega zavedati.

Zato BMW Group svojim strankam jasno sporoča, da so trenutno razpoložljivi zgolj asistenčni sistemi za voznika in jih tudi ustrezno poimenuje. Tehnologija je danes napredovala do stopnje visoko avtomatizirane vožnje. To ne pomeni le nadaljnjega razvoja obstoječih senzorskih sistemov, ampak kliče tudi po popolnoma novem razumevanju varnosti, stabilnem zalednem sistemu v oblaku in visoko dinamičnih HD-kartografskih informacijah, medtem pa predstavlja velik in izredno zahteven tehnološki preskok. Če mora vozilo začasno prevzeti odgovornost za nadzor samega sebe, potem potrebujemo sisteme, ki delujejo ob okvari, in kjer ta ne vodi do izpada celotnega sistema. Zavore, krmiljenje in električni sistem, ki jih oskrbuje, potrebujejo dvojno varovalo, s čimer se zagotovi, da lahko vozilo nadaljuje vožnjo v primeru okvare. BMW Group bo skupaj s svojimi partnerji izpolnil te velikopotezne cilje do leta 2021.

Sporočilo za  
medije 30.  
maj 2017  
Tema Avtomatizirana vožnja pri BMW  
Stran -

## 5. Avtonomna vožnja: statistike nesreč in etika.

Visoko/popolnoma avtomatizirana vozila in avtonomna vozila bodo igrala pomembno vlogo pri znatnem zmanjšanju skupnega števila nesreč v prihodnosti. Vendar pa v prvih nekaj generacijah avtonomne vožnje, takšna vozila ne bodo imela niti tehnične zmogljivosti za izvajanje etičnih odločitev niti jim tega ne bo dopuščala zakonodaja.

BMW Group skrbno proučuje etično vprašanje, ali bi vozilo moralo biti sposobno sprejemati odločitve o življenju in smrti, kar je ključnega pomena, ko gre za družbeno sprejemljivost avtonomne vožnje. Ugotovitve raziskav nesreč, ki jih je opravil BMW Group so predložile jasne dokaze, da do danes ni bilo najdenih zglednih primerov, kar pomeni, da takšne situacije pravzaprav ne obstajajo v realnih prometnih nesrečah.

Cilj avtonomnih vozil v prihodnosti bo, da se močno zmanjša verjetnost nesreč v primerjavi z današnjim cestnim prometom ali da se v celoti prepreči nastanek nesreč s predvidljivo vožnjo. V malo verjetnem primeru tovrstne dileme bo tehnologija prvih generacij takšnih vozil uvodoma zmožna le prepoznati, če je prostor pred vozilom "neoviran in prehoden" ali "je oviran in ni prehoden". V kritični situaciji bodo vozila tako zavirala z vso močjo. Če bo vozilo zaznalo, da aktiviran zaviralni manever ne bo dovolj, za preprečitev grozečega trčenja, bo izvedlo morebiten izogibalni manever in, po potrebi, spremenilo smer. Če za izogibalni manever ne bo dovolj primerne prostora, se bo med zaviranjem na vso moč ohranila obstoječa smer vožnje, tako da se bo kakršno koli trčenje zgodilo pri čim nižji hitrosti. Treba je upoštevati, da znaša največje razdalja, pri vožnji z običajno hitrostjo v strnjenem naselju (med 30 in 50 km/h), ko lahko vozilo naglo zavije na eno stran 0,5 do 1,5 metra.

Datu           Sporočilo za  
              medije 30.  
Tema         maj 2017  
Stran        Avtomatizirana vožnja pri BMW  
              -

Glavnina nesreč na naših cestah nastane zaradi neprilagojene hitrosti ali vožnje na neprimeren način za obstoječe razmere. Z uporabo inteligentnih virov povezljivosti, razpoložljivih storitev v realnem času itd. bodo avtonomna ali avtomatizirana vozila imela možnost, da zaznajo kritične situacije v zelo zgodnji fazi. Poleg tega bodo lahko zmanjšala hitrost ne glede na aktualno omejitev hitrosti in jo prilagodila po meri situacije. V nasprotju s človekom se avtomatiziranemu vozilu ne odvrne pozornost ali se ne utruji in se vedno dosledno odziva v kritičnih razmerah.

## **6. Kampus v Unterschleißheimu. Nov razvojni center za avtonomno vožnjo.**

Ob koncu leta 2016 je okoli 600 zaposlenih pri BMW Group delalo na področju razvoja visoko avtomatizirane vožnje. V letu 2017 pa BMW Group v novem kampusu Unterschleißheim blizu Münchna združuje vso strokovno znanje s področij povezljivosti in avtomatizirane vožnje podjetja.

Nov razvojni center je bil ustanovljen z namenom, da olajša obsežno sodelovanje celotne korporacije. Ko bo nov obrat v celoti končan, bo v njem nastanjenih več kot 2.000 zaposlenih, ki bodo delali na vseh razvojnih ravneh, ki so potrebne za naslednje korake do popolnoma avtomatizirane vožnje – od programske opreme do testiranj na cesti. Ob otvoritvi kampusa bo v letu 2017 izdelanih skupno 40 vozil BMW serije 7 za visoko in popolnoma avtomatizirano vožnjo na avtocestah in v urbanih okoljih. Ta vozila bodo preizkušali v obratih podjetij Intel (ZDA), Mobileye (Izrael) in BMW Group (München).

Datu       Sporočilo za  
          medije 30.  
Tema       maj 2017  
Stran      Avtomatizirana vožnja pri BMW

## **7. Vozila v razvoju.**

### **40 avtomatiziranih vozil BMW serije 7 do konca leta 2017.**

Na sejmu CES 2017 v Las Vegasu je BMW Group napovedal, da bo v tekočem letu izdelal prototipna vozila v sodelovanju z Intelom in Mobileyem. Ta bodo do konca leta tvorila vozni park 40 visoko in popolnoma avtomatiziranih vozil. Preizkusne vožnje bodo potekale po javnih cestah, medtem ko bo žarišče na dveh glavnih tipih uporabe: vožnja brez prometa z nasprotno smeri (avtoceste) in vožnja v mestnih središčih. Preizkusne vožnje bodo v glavnem potekale v matičnih državah treh partnerjev, to so ZDA, Izrael in Nemčija.

V okviru sodelovanja pri razvoju naprednih prototipov BMW serije 7 bodo partnerji zagotovili pravočasen prihod na trg prvega visoko avtomatiziranega serijskega vozila BMW Group (3. stopnja) – BMW iNext, ki je predviden za leto 2021. BMW iNext predstavlja prvi podvig BMW Group na področju visoko avtomatizirane vožnje. S tehničnega vidika bo BMW iNext prav tako zmožen delovati na 4. in 5. stopnji. Če pa bo to dosegljivo tudi v praksi, pa je odvisno od številnih zunanjih dejavnikov.

Da je avtonomno vozilo pripravljeno za prihod na trg, se mora obnašati varno in zanesljivo v vseh mogočih voznih razmerah, pa tudi delovati na način, ki je predvidljiv drugim udeležencem v prometu. Teoretični izračuni so pokazali, da bo za zagotovilo v vsaki situaciji potrebnih približno 240 milijonov testnih kilometrov na javnih cestah. V praksi to ni niti izvedljivo niti smiselno. Dejansko se najpomembnejša testiranja nanašajo na veliko manjše število kritičnih voznih situacij in ne na skupno prevožene poti. Namesto tega se varnost avtonomnega vozila izvaja z analiziranjem "osnovnih" situacij, ki so se preučevale prek testiranj v realnosti. Te situacije se nato ekstrapolirajo s pomočjo stohastične simulacije, da se zagotovi celovito vrednotenje. Na primer, v prihodnje bo BMW lahko preizkusil okoli pet milijonov voznih situacij na simulacijo za vsako različico programske opreme v zelo kratkem času.

Datu       Sporočilo za  
            medije 30.  
Tema       maj 2017  
Stran      Avtomatizirana vožnja pri BMW  
            -

## 8. Umetna inteligenca za avtonomno vožnjo.

Umetna inteligenca je panoga s področja računalništva. Njen cilj je uporabiti računalniške programe za rešitev problemov, ki se sicer ne bi mogli rešiti brez uporabe človeške inteligence. Umetna inteligenca je ključna tehnologija za številne vidike mobilnosti danes in v prihodnje.

Pri BMW obstajajo številna različna področja, kjer se le-ta uporablja: vključno z optimizacijo proizvodnih procesov in razvojem prilagojenih interakcij v naravnem jeziku za stranke. Še eno področje, na katerem se lahko uporablja umetna inteligenca je razvoj zelo natančnih cestnih zemljevidov z dinamičnimi vsebinami, kot so začasne ovire in prometne informacije v živo. Pomembno vlogo lahko igra tudi pri inteligentnem večmodalnem načrtovanju poti, souporabi vozil in skupnih vožnjah, nudenju storitev na osnovi lokacije in drugih storitev, ki temeljijo na kontekstu uporabnika.

BMW Group je že aktiven na vseh teh področjih in si prizadeva za njihovo združitve v popolnem doživetju uporabnika, ki je privlačno in uporabno.

Umetna inteligenca vse bolj omogoča računalnikom, da najdejo rešitve zelo kompleksnih težav, kar je bilo še pred nekaj leti nekaj povsem nepredstavljivega. Razvijalci programske opreme pri BMW Group igrajo zelo pomembno vlogo pri tem razvoju in imajo možnost, da doživijo novo tehnologijo neposredno skozi izdelek.

### **Umetna inteligenca kot ključna omogočevalka avtonomne vožnje.**

Tudi na začetku je bilo jasno, da avtonomna vožnja ne bo postala stvarnost, če se uporabljajo zgolj pristopi, ki temeljijo na predpisih. Namesto tega potrebuje uresničitev vizije avtonomne vožnje sisteme strojnega učenja.

Datu           Sporočilo za  
                  medije 30.  
Tema           maj 2017  
Stran          Avtomatizirana vožnja pri BMW  
                  -

Senzorji v vozilu morajo zbrati raznolik nabor podatkov iz realnega sveta, da se omogoči podatkovni razvojni cikel. To povzroči velike količine podatkov, ki se morajo nato obdelati in dati na razpolago sistemu umetne inteligence. V ta namen se v sodelovanju z Intelom vzpostavlja podatkovni center, ki bo dodatno razširjen v prihajajočih mesecih. Usposabljanje nevronske mreže in nadaljnji razvoj algoritmov zahtevata, da se do podatkov vedno dostopa hitro, zato je obrat opremljen z ustrezno količino računalniške zmogljivosti. Podatkovni center bo prav tako simuliral scenarije, ki se v realnem svetu zgodijo tako redko, da pokritost testiranja drugače ne bi bila zares celovita.

Rezultat je umetna inteligenca z vedno večjo sposobnostjo za razvijanje modelov realnosti.

V vozilu pa je potreben še en sistem umetne inteligence, da omogoči inteligentno interpretacijo situacij, s katerimi se sooča na podlagi modelov. Brez tega vozilo ne more izvajati strategije vožnje s potrebno stopnjo sigurnosti.

Vseeno pa mora biti obvladan celoten niz izzivov, povezanih s strojnimi učenjem, preden bo to primerno za serijsko uporabo. To vključuje naslednje:

Podatki       - Usklajeno beleženje na globalni ravni.  
                  - Centralno arhiviranje podatkov.  
                  - Označevanje.  
                  - Dolgoročna uporabnost podatkov.

Strokovnost - Uporabno modeliranje nevronske mreže.  
                  - Parametriranje učnih metod.  
                  - Obdelava velikih količin podatkov.

Strojna oprema - Visokozmogljiva računalniška infrastruktura za usposabljanje.  
                  - Močna računalniška platforma v vozilu.  
                  - Povezava zalednega sistema za posodobitve in povratne zanke.

Datu           Sporočilo za  
                  medije 30.  
Tema           maj 2017  
Stran          Avtomatizirana vožnja pri BMW  
                  -

Zaščita       - Posplošitev za popolnoma nove situacije.  
                  - Varna degradacija.  
                  - Obravnava redkih nevarnih situacij.

## 9. Partnerstva in prispevki.

BMW Group, ki sledi jasno opredeljeni strategiji za avtonomno vožnjo, je določil tri ključne tehnološke elemente:

- Zemljevidi visoke ločljivosti (HD) v živo.
- Senzorji visoke zmogljivosti, super-računalnik in inteligentna programska oprema -ti so potrebni za zanesljivo zbiranje in obdelavo informacij o okolici v realnem času ter sprejemanje varnih odločitev v zvezi z manevri, ki so podobni tistim, ki bi jih dosegel človek.
- Popolna vključitev sistema v vozilo, ki je varno, zanesljivo in ima visoko stopnjo razpoložljivosti.

### **Sodelovanje v okviru HERE.**

Zelo natančni, stalno posodobljeni zemljevidi že igrajo ključno vlogo v razvoju visoko avtomatizirane vožnje. Zaradi tega je BMW Group, skupaj s podjetjema Audi AG in Daimler AG, v mesecu decembru 2015 opravil uspešen nakup Nokijinega kartografskega oddelka HERE. Ta je eden vodilnih ponudnikov tehnologije v sektorju navigacijskih podatkov. Eden najpomembnejših ciljev je bil vzpostavitev in razvoj vodilnega podatkovnega ekosistema z uporabo lokacijskih storitev. Osnovna lokacijska platforma HERE bo prosto dostopna vsem pomembnim akterjem na trgu. Pri HERE je prišlo do sprememb v lastništvu in strukturi upravljanja, da bi se zagotovilo, da podjetje ohrani svojo neodvisnost in ne pade pod vpliv dejavnosti poslovanja.

Datu           Sporočilo za  
                  medije 30.  
Tema          maj 2017  
Stran         Avtomatizirana vožnja pri BMW  
                  -

Lokacijska platforma, ki jo je razvil HERE, združuje zemljevide visoke ločljivosti z lokacijskimi informacijami v realnem času, da uporabnika oskrbi s podrobno predstavitvijo realnega sveta, ki je do sekunde natančen. Ta platforma temelji na vodilni tehnologiji kartiranja HERE in se opira na informacije iz širokega nabora podatkovnih virov, kot so vozila, mobilni telefoni, transportni in logistični sektor ter infrastruktura. Načrt za prihodnost je, da se posredovani podatki senzorjev nekaj milijonov vozil združijo in oblikujejo enoten podatkovni bazen, kar bo pomagalo pospešiti razvoj skupne lokacijske platforme. Cilj je pridobiti še bolj natančne informacije o okolici vozila. S tem se bo zagotovila ogromna korist vsem uporabnikom HERE v obliki izboljšane udobja med vožnjo, večje prometne varnosti in manjšega števila zastojev. To pa bo posledično vodilo tudi do nižjih emisij in čistejših mest. BMW že zagotavlja anonimizirane senzorske podatke v zvezi s prometnimi informacijami in znaki. Naslednja faza razvoja, ki omogoča posodabljanje HD-zemljevidov prek voznega parka BMW, je danes že skoraj pri koncu.

HERE nenehno širi obseg svojih poslovnih dejavnosti. Poleg ohranjanja vodilnega položaja na trgu v avtomobilskem sektorju, namerava podjetje okrepiti svoje dejavnosti tudi v potrošniškem in podjetniškem sektorju. V ta namen bo HERE povečal svoje aktivnosti pridobivanja strank tudi izven avtomobilske industrije.

### **Sodelovanje z Intelom in Mobileyem.**

V mesecu juliju 2016 so BMW Group, Intel in Mobileye naznanili obsežno sodelovanje. Svoje moči so združili, da uresničijo vizijo samovozečih vozil in pospešijo razvoj visokotehnoloških konceptov mobilnosti, ki veliko obetajo v prihodnosti.

Od začetka skupnega sodelovanja so vsa tri podjetja razvila nadgradljivo arhitekturo, ki jo lahko prilagodijo tudi drugi proizvajalci in razvijalci, da lahko sledijo svojim zastavljenim ciljem in dosežejo diferenciacijo med blagovnimi znamkami. Ta neekskluzivna platforma nudi ekosistem za razvoj avtonomne vožnje. Pokriva pomembne elemente v vozilu, vključno s koncepti za senzorje, funkcionalnost, varnost in zaščito, pa tudi funkcionalno programsko opremo, ki obsega okoljski model in



Datu           Sporočilo za  
              medije 30.  
Tema         maj 2017  
Stran        Avtomatizirana vožnja pri BMW

strategijo vožnje. Onstran vozila bodo uporabniki, kot so dobavitelji OEM in TIER 1, pridobili dosledno zbirko orodij upravljanja podatkov in visokozmogljiv simulacijski paket, s čimer bodo dobili vse, kar potrebujejo za vključitev avtomatiziranih voznih funkcij visoke kakovosti, ki so varne in zanesljive.

Intelov prispevek k partnerstvu so njegove inovativne, visokozmogljive računalniške storitve, ki se jih lahko uporablja povsod, od vozila do podatkovnega centra. Intelovi procesorji, ki so vodilni v svetu, in tehnologije FPGA lahko zagotovijo najučinkovitejše ravnotežje hitrosti obdelave in kapacitete, medtem ko še vedno izpolnjujejo stroge zahteve avtomobilske industrije glede sproščanja toplote in varnosti.

Mobileye prispeva svoj patentiran visokozmogljiv procesor EyeQ®5 za računalniški vid, ki nudi vodilno svetovno tehnologijo za obdelavo slik in deluje na najvišji ravni energijske učinkovitosti ter varnosti. EyeQ®5 je oblikovan za obdelavo in interpretacijo sistema s kamero, ki omogoča 360° pogled – nekaj, kar je posebej pomembno za uporabo v urbanem okolju. V kombinaciji z Intel CPU (osrednje procesne enote) in Altera FPGA je nastala centralna platforma superračunalnika, ki je primerna za avtomobilsko uporabo od 3. do 5. stopnje.

BMW Group in Mobileye skupaj razvijata povezane rešitve na področju fuzije senzorskih podatkov, da se zagotovi celovit model okolice vozila na osnovi prispevkov radarskih, lidarskih in ultrazvočnih sensorjev ter sensorjev kamer. Hkrati pa poteka tudi razvoj politike vožnje na osnovi umetne inteligence, kar pomaga pri obvladovanju neskončnega števila kompleksnih voznih situacij.

Tehnologija zbiranja podatkov REM™ (Mobileye Road Experience Management), ki bo povezana s tehnologijo zalednega sistema HERE, se bo uporabljala v vseh novih modelih BMW, ki bodo prišli na trg leta 2018. Odločitev dveh partnerjev, to sta BMW Group in Mobileye, predstavlja izhodišče za neprestano širitev voznega parka, ki bo omogočil zbiranje podatkov iz množic v realnem času prek naprednih asteničnih sistemov za voznika s kamero (ADAS). Hkrati pa označuje pomemben mejnik za avtonomno vožnjo z uporabo zemljevidov visoke ločljivosti (HD), ki so narejeni, da naredijo vožnjo še bolj varno in učinkovito.

Datu           Sporočilo za  
              medije 30.  
Tema         maj 2017  
Stran        Avtomatizirana vožnja pri BMW

Odgovornost BMW Group v okviru tega pionirskega partnerstva je razviti glavne funkcije ter okolje za testiranje in varnost, ključno s simulacijo. Skupni prispevek je prav tako usklajen s poslovnimi cilji BMW Group. BMW daje velik pomen oblikovanju varnostnega koncepta. Ravno zaradi tega želi podjetje drugim uporabnikom platforme ponuditi najboljše možno izhodišče za njihove lastne implementacije in vzpostaviti zaupanje v razvito platformo.

#### **Dodatne informacije:**

##### **Sporočilo za medije od BMW Group, Intel in Mobileye (7/2016).**

BMW Group, Intel in Mobileye so se združili z namenom, da do leta 2021 zagotovijo popolnoma avtonomno vožnjo na cestah.

(<https://www.press.bmwgroup.com/slovenia/article/detail/T0261713SL/bmw-group-intel-in-mobileye-so-se-zdru%C5%BEili-v-prizadevanjih-za-zagotovitev-popolnoma-avtonomne-vo%C5%BEnje-do-leta-2021>)

##### **Sporočilo za medije od BMW Group, Intel in Mobileye (1/2017).**

BMW Group, Intel in Mobileye bodo začeli s testiranjem avtonomnih vozil na cestah do druge polovice leta 2017.

(<https://www.press.bmwgroup.com/slovenia/article/detail/T0267028SL/podjetja-bmw-group-intel-in-mobileye-bodo-imela-do-druge-polovice-leta-2017-na-cestah-testna-avtonomna-vozila>)

##### **Sporočilo za medije od BMW Group in Mobileye (2/2017).**

Črpanje podatkov iz množic za avtomatizirano vožnjo: BMW Group in Mobileye se strinjata, da začneta pridobivati novo vrsto senzorskih podatkov.

(<https://www.press.bmwgroup.com/slovenia/article/detail/T0268274SL/crowd-sourcing-za-avtonomno-vo%C5%BEnjo:-bmw-group-in-mobileye-bosta-generirala-nove-podatkovne-senzorje>)

Datu           Sporočilo za  
                  medije 30.  
Tema          maj 2017  
Stran         Avtomatizirana vožnja pri BMW

Kontakt za medije:

**Korporativno komuniciranje BMW Group Slovenija**

Maja Ilec

Elektronski naslov: [maja.ilec@bmwgroup.com](mailto:maja.ilec@bmwgroup.com)

Telefon: 00386 1 586 73 74

**BMW Group**

BMW Group je s svojimi štirimi znamkami BMW, MINI, Rolls-Royce in BMW Motorrad vodilni svetovni premijski proizvajalec avtomobilov in motornih koles, obenem pa ponuja premijske finančne storitve in storitve mobilnosti. Kot globalno podjetje upravlja BMW Group 31 proizvodnih in montažnih obratov v 14 državah in ima globalno prodajno mrežo razvejano po več kot 140 državah.

V letu 2016 je BMW Group po celem svetu prodal okoli 2.367 milijonov avtomobilov in skoraj 145.000 motornih koles. Dobiček pred obdavčitvijo je znašal 9,67 milijarde evrov ob dohodkih 94,16 milijarde evrov. 31. decembra 2016 je BMW Group zaposloval 124.729 ljudi.

BMW Group je svoj uspeh vedno gradil na dolgoročni viziji in odgovornem delu. Podjetje je tako ustvarilo ekološki in socialni trajnostni razvoj prek niza vrednot, celostne proizvodne odgovornosti in jasne predanosti k ohranjanju virov kot integralnega elementa svoje strategije.

[www.bmwgroup.com](http://www.bmwgroup.com)

Facebook: <http://www.facebook.com/BMWGroup>

Twitter: <http://twitter.com/BMWGroup>

YouTube: <http://www.youtube.com/BMWGroupview>

Google+: <http://googleplus.bmwgroup.com>