

Lehetséges válaszok az autonóm járművek technológiáinak tesztelési kihívásaira a ZalaZONE környezetben

Pekk Leticia * - Dr. Hány András **

* Zalaegerszegi Technológiai Centrum (e-mail: leticia.pekk@tc.org.hu)

** ZalaZONE Ipari Park Zrt. (e-mail: andras.hany@apnb.hu)

Absztrakt: A közlemény célja az önvezető járművek technológiáinak teszteléséhez kapcsolódó témák és szempontok tárgyalása. Ennek érdekében sor kerül a releváns technológiai trendek áttekintésére, az autonóm megoldások tesztelési kihívásainak értelmezésére. Az anyag bemutatja a ZalaZONE járműipari tesztpálya és a körülötte felépült innovációs ökoszisztéma aktuális státuszát, kiemelve a kutatás-fejlesztési lehetőségeket és a folyamatosan fejlődő szakmai kompetenciákat.

1. BEVEZETÉS

A napjainkban folyó, nagyívú, az élet számos területét érintő változásokat megatrendként szokás említeni a 80-as évek óta. A megatrendek vizsgálatával azóta is számtalan kutatás, szakértői elemzés foglalkozik. Egyes definíciók inkább a hosszútávú vonatkozásokat emelik ki (Galinska, 2018), mások a változások kontinuitását (Malik-Janowska (2018), Rohner (2018) publikációi), megint mások inkább a komplexitás szerepét hangsúlyozzák (Peciak, 2016). A nagy nemzetközi tanácsadó cégek, ipari elemzők, nemzeti ágazati kutatóműhelyek, valamint a tudományos és egyéb iparági szakértők körében igen sokféle nézőpont létezik. Ezek mindegyike más szemszögből, más hangsúlyokkal közelíti meg a megatrendeket, azok jellegzetességeit, ugyanakkor vannak olyan közös metszetek, amelyek kapcsán konszenzus van, egyes területek jól meghatározható módon megjelennek a megatrendek körében.

A témakörben klasszikusnak számító Naisbitt (1982) szerint a jövő előrejelzésének legmegbízhatóbb módja a jelen megértése. A tendenciák és trendek megfigyelése helyi, regionális és globális szinten egyaránt lehet a belátható jövőre vonatkozó tanulmányok célja, ugyanakkor sokan távolabbi, akár évszázados kitekintésben vizsgálják a trendeket. Naisbitt és Aburdene (1990) a megatrendeket úgy határozták meg, mint „nagy társadalmi, gazdasági, politikai és technológiai változások, amelyek lassan alakulnak ki, és miután végbemennek, egy jó ideig formálják tovább a jövőt”.

Huszonöt évvel Naisbitt első könyvének megjelenése után Hajkowicz (2015) javasolta, hogy a megatrendeket „fokozatos, de mégis erőteljes változási pályaként” határozzák meg, amelyek egy adott ponton valamikor kirobbanó erővel fejtik ki hatásukat, befolyásolva gazdasági,

vállalati és társadalmi átalakulásokat, egyúttal megalapozva a technológiai áttöréseknek.

Bár a megatrend terminológiájából a mai napig hiányzik egy átfogó, koherens fogalom, de az elnevezés mégis jól tükrözi különböző szempontok és fókuszok mentén a nagy politikai, gazdasági vagy társadalmi változásokat. A leggyakrabban hivatkozott hajtóerők szemszögéből a megatrendeket három kulcsfontosságú tényező határozhatja meg: az időtartam rövidsége vagy hossza, a hatás mértéke és a hatás volumene, nagysága. A megatrendek maguk is fejlődnek, alakulnak egy termék életciklusához hasonló módon, így beszélhetünk a megatrendek megjelenéséről, elterjedéséről, kiteljesedéséről és hanyatlásáról. Az ún. hanyatló megatrendeket fokozatosan felváltják a feltörekvő trendek, amelyek gyorsan növekednek, és később forradalmi változásokat indítanak el a gazdaság és társadalom különböző területein (Gajewski et al. 2015).

A megatrendek keretei között célszerű értelmezni és elhelyezni az új technológiák megjelenését. A technológiai fejlesztésekkel kapcsolatban szokták említeni az áttörő, úttörő jellegű technológiákat, innovációkat. A fogalom használata körében említhető Christensen (2015) több közleménye, aki a diszruptív innováció kapcsán kezdte használni a kifejezést, megjegyezve, hogy az ilyen típusú változások rendszerint „bomlasztó hatásúak” a megszokott üzleti modellekre és a jelenlegi (technológiai) rendszerre nézve. Ezek, az elején még sokszor csak feltörekvő technológiák általában már a fejlődési szakasz elején nagy potenciált mutatnak, de még nem bizonyított az értékük (Cozzens et al., 2010). A megatrendekhez, technológiai trendekhez köthető problémakör egyöntetű jellemzője a bizonytalanság jelenléte. A nemlineáris, és a várható események többtényezős jellege az, amely nehéz feladattá teszi a trendek és technológiák előrejelzését (de Haan, 2006; Mitchel, 2007).

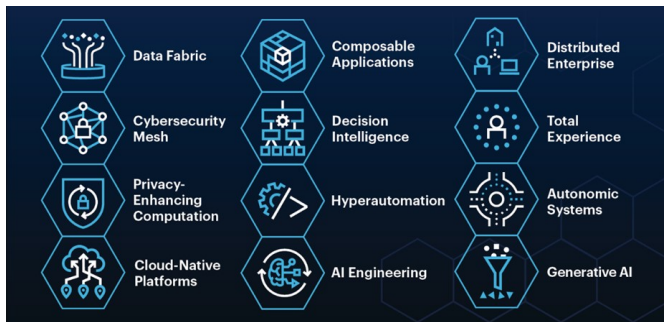
2. KITEKINTÉS

A megatrendek kapcsán hivatkozunk a Roland Berger (2020) ábráját (1. ábra), amely szemléletes áttekintést ad a megatrendekről. A példa hat releváns területet emel ki, melyek közül az egyik a technológiai és innováció területe. Ezen belül, a technológiai értéke, a mesterséges intelligencia, valamint gépek és az ember viszonya kerül említésre.



1. ábra. Megatrendek
(Forrás: Roland Berger, 2015)

A megatrendekből mindig levezethetők a technológiai trendek, amelyek hatással vannak a különböző iparágak, szakmai területek fejlődésére. A technológiák fejlődési irányait átfogóan elemzi és folyamatosan monitorozza a Gartner kutatóintézet, amely rendszeresen tesz közzé publikációkat a témakörben. A 2. ábra a jelenleg aktuálisnak tekinthető, stratégiai technológiai trendeket emeli ki (Gartner, 2022).



2. ábra. Stratégiai technológiai trendek
(Forrás: Gartner, 2022)

A járműipari trendek kapcsán öt fő irányt emelhetünk ki, amelyek egymással is összefüggésben állnak:

- az autógyártók felülvizsgálják a hardver beszerzéssel kapcsolatos megközelítésüket;
- a digitalizáció területén vezető nagyvállalatok integrálják az autót egy holisztikus ökoszisztémába;
- a nyílt adatok és nyílt forrású együttműködési modellek lendületet kapnak;
- a jól ismert autógyártók fő digitális bevételi csatornájukként felerősítik az ún. “OTA”-t (automotive over-the-air);

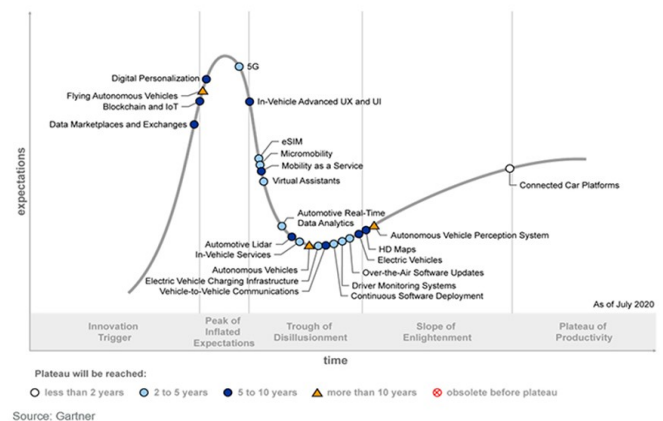
- az autonóm járművek terén több szabályozás van érvényben, de továbbra is fennállnak a kereskedelmi forgalomba hozatal akadályai.

Az önvezető megoldások kapcsán már sor került a 3-as szintű önvezető járművek bejelentésére, folyamatban van a 4-es szintű önvezető járművek fejlesztése. Jelenleg is kulcskérdés a technológia biztonsága és működőképességének bizonyítása. Ez azonban úgy tűnik, hosszabb időt vesz igénybe, mivel igen kiterjedt szimulációkra és egyben valós tesztesre van szükség. Továbbra is nyitott az esetleges baleset esetén felmerülő felelősség kérdése.

3. AZ AUTONÓM JÁRMŰVEK TESZTELÉSI KIHÍVÁSAI

A 3. ábra mutatja a Gartner kutatóintézet 2020-ban publikált áttekintését az összekapcsolt járművek és a smart mobilitás területére vonatkozóan. Az ábra szemlélteti a kapcsolódó új technológiák fejlődési pályáját, látható, hogy a releváns technológiák jelentős köre ebben az időben volt a görbe mélypontján. Ebből következően a közeljövőben az érintett technológiák területén lassú elmozdulás várható, amely hatással lehet az önvezető járművel elterjedésére.

Hype Cycle for Connected Vehicles and Smart Mobility, 2020



3. ábra Hype-cycle – összekapcsolt járművek és smart mobilitás
Forrás: Gartner, 2020

Az önvezető járművek fejlesztése, tesztelése kapcsán az egyik fő kihívás a speciális szimulációs forgatókönyvek megalkotása. Ennek során az autonóm járművek tesztelése és validálása a kidolgozott szimulációs modelleken keresztül is elvégezhető. Ezekben a modellekben a szokásos forgalmi helyzetek, körülmények és jelzések paraméterezéssel, a virtuális valóságon keresztül vizsgálhatók az autonóm járművek validálási tartományának meghatározása érdekében. Különösen fontos terület az érzékelők és érzékelőrendszerek tesztelése. Az autonóm járművek szimulációkkal történő vizsgálata útján lehet elemezni a hibás érzékeléseket annak érdekében, hogy meghatározzák, hogyan kezeli az autonóm jármű például egy kamera meghibásodását.

A teljeskörű, minden helyzetre és minden funkcióra történő tesztelés gyakorlati kivitelezhetetlensége magától értetődő kihívás az önvezető járművek validációja során. Ebből eredően, a járműszintű tesztelés nem lehet elegendő a biztonság garantálásához. A fejlesztési területen ismert módszer, a klasszikus a V-modell nem elegendő ezen megoldások kellő mélységű teszteléséhez. Egyre robusztusabb fejlesztési keretrendszerekre van szükség a biztonságkritikus szoftverek kialakítása érdekében. Az érzékelők és érzékelőrendszerek folyamatos fejlődése időről-időre igényli a tesztelési módszerek és protokollok megújítását. Ezen túlmenően, azokat a helyzeteket, amelyekben a járművezetőnek nincs lehetősége a korrekációs intézkedések megtételére, magasabb gépjármű-biztonsági integritási szintre kell tervezni.

4. A ZALAZONE TESZTKÖRNYEZET ÁLTAL KÍNÁLT LEHETŐSÉGEK

A világon található tesztpályák közül továbbra is kevés az olyan, amely komplex autonóm járműfunkciók tesztelését is lehetővé teszi, különösen, ahol megvalósítható lenne összetett szituációk és funkciók biztonságos tesztelése a hagyományos járműfunkciók vizsgálata mellett. Ez adja a ZalaZONE környezet egyediségét, amelynek segítségével a hagyományos és automatizált megoldások tesztelésére is van lehetőség. A zalaegerszegi járműipari tesztpálya (4. ábra) nemcsak az ipari partnerek, hanem a kutatóintézetek, egyetemi kutatócsoportok számára is kínál tesztelési lehetőséget.



4. ábra Az elkészült ZalaZONE járműipari tesztpálya

A tesztpálya mellett 2019-ben létrejött, 2021-ben kibővített ZalaZONE Kutatási és Technológiai Központ a betelepülő mérnöki vállalkozások és egyetemi kutatóhelyek, a járműipari tesztpályaéhoz kapcsolódó szereplők, a térségi ipar, valamint a központ mögötti technológiai partnerek széleskörű együttműködési szintere. A központ olyan kutatási, innovációs és oktatási környezetet jelenít meg, ahol cél a gazdasági, ipari igényeket kielégítő fejlesztések létrehozása és a hozzáadott értéket teremtő kutatások megvalósítása,

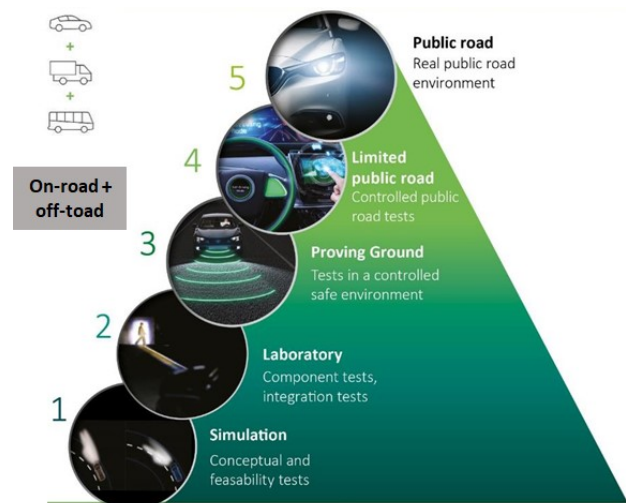
valamint a kapcsolódó tudások és szakmai kompetenciák építése, bővítése.

A ZalaZONE Kutatási és Technológiai Központ (5. ábra) a járműipari kompetenciaterület mellett megoldásokat kínál az anyagokkal, technológiákkal és termékekkel kapcsolatos ipari és kutatások feladataihoz kapcsolódóan. A fő kompetenciaterületek járműipari téren a szimulációs elemzések, járműves mérések, hajtáslánc fékpadi vizsgálatok, radar-szenzor-kamera rendszerek jármű szintű validációja, valamint az önvezető jármű tesztekhez kapcsolódó támogató tevékenységek, adatelemzési feladatok.



5. ábra ZalaZONE Kutatási és Technológiai Központ

A ZalaZONE szolgáltatási környezet (6. ábra) a helyben elérhető partnerek, szolgáltató vállalkozások és egyetemi kutatócsoportok révén a szimulációtól a laborkörnyezetben megvalósított vizsgálatokon keresztül a tesztpálya környezetig képes nyújtani az ipari és kutatási projektek háttérét. A közúti jármű tesztpálya mellett megépült teljeskörű off-road tesztelési környezet és újabb ipari laborok (EMC kamra, klímakamra) tovább erősítik a ZalaZONE környezet egyedülálló komplexitását.



6. ábra A ZalaZONE szolgáltatási koncepció

5. KONKLÚZIÓK

Az összeállítás a megatrendektől a kulstechnológiáig vizsgálható technológiai átalakulást úgy vezette be, mint lehetőség a folyamatos technikai megújulásra. A technológiák átalakulásának stratégiai szerepe kapcsán kiemelten foglalkozik az anyag az autonóm jármű technológiák témakörével. Ennek kapcsán ki kell emelni az ún. elemi technológiák jelentőségét, azaz a technológiai kompetenciák szintjének elvárt részletességére lebontott technológiai alapegységek komplex rendszerét. Ezen a szinten lehet értelmezni a szolgáltatási és K+F képességeket, a humán és technikai oldal gyakorlati kérdéseit, az összetett technológiai kompetenciák kihívásait. Az anyagban bemutatásra került a ZalaZONE parki ökoszisztéma, mint tesztkörnyezet, kapcsolódó szolgáltatási háttér és a kutatás-fejlesztés színtere, amelyek integrált rendszere képes hozzájárulni az autonóm mobilitáshoz kapcsolódó fejlesztésekhez.

„AZ INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI MINISZTERIUM KOOPERATÍV DOKTORI PROGRAM DOKTORI HALLGATÓI ÖSZTÖNDÍJ PROGRAMJÁNAK A NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI ÉS INNOVÁCIÓS ALAPBÓL FINANSZÍROZOTT SZAKMAI



TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT.”

NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

HIVATKOZÁSOK

- Christensen, C. M., Raynor, M. E., & McDonald, R. (2015) What is disruptive innovation. *Harvard Business Review*, 44-53
- Cozzens, S. E., Gatchair, S., Kang, J., Kim, K.-S., Lee, H. J., Ordóñez, G., and Porter, A. (2010). Emerging technologies: quantitative identification and measurement. *Technology Analysis & Strategic Management*, 22(3):361–376.
- de Haan, J. (2006). How emergence arises. *Ecological Complexity*, 3(4):293–301.
- Gajewski J., Paprocki W., Pieriegud J., 2015, Megatrendy i ich wpływ na rozwój sektorów infrastrukturalnych, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową. Gdańska Akademia Bankowa, Gdańsk
- Galinska, B. (2018): Logistics megatrends and their influence on supply chains. In *Proceedings of the 18th International Scientific Conference Business Logistics in Modern Management*, Osijek, Croatia, 11–12 October 2018; pp. 583–602.
- Gartner (2022): Gartner Top Strategic Technology Trends for 2022, letöltés: www.gartner.com
- Gartner (2022): Gartner Identifies Top Five Automotive Technology Trends for 2022, letöltés: www.gartner.com
- Hajkowicz, S. (2015): *Global Megatrends Seven Patterns of Change Shaping our Future*; CSIRO Publishing: Melbourne, VIC, Australia, pp. 1–116.
- Koopman, P., Wagner, M. (2016): *Challenges in Autonomous Vehicle Testing and Validation*, 2016 SAE World Congress, 2016-01-0128 / 16AE-0265,
- Malik, R.; Janowska, A.A. (2018): Megatrends and their use in economic analyses of contemporary challenges in the world economy. *Res. Pap. Wroc. Univ. Econ.* 2018/523, 209–220.
- Mitchel, S. (2007). The import of uncertainty. *The Pluralist*, 2(1):58–71.
- Naisbitt, J. (1982): *Megatrends. Ten New Directions Transforming Our Lives*; Warner Books: New York, NY, USA, 1982
- Naisbitt, J., Aburdene P., 1990, *Megatrends 2000: 10 New Directions for the 1990's*, Morrow, New York.
- Rohner, P. Water (2018): A megatrends perspective. In *Assessing Global Water Megatrends*; Biswas, A.K., Tortajada, C., Rohner, P., Eds.; Springer: Singapore, pp. 27–39.
- Roland Berger (2015): *Trend Compendium 2050 December 2020 - Six megatrends that will shape the world*, letöltés: www.rolandberger.com
- Peciak, R. (2016): Megatrends and their implications in the globalised world. *Horyz. Polityki* 2016/7, 167–184.