

Projekt címe: Mesterséges Intelligencia Nemzeti Laboratórium
Azonosítószám: RRF-2.3.1-21-2022-00004

A közösségi közlekedésben dolgozó járművezetőket érő menetrendi nyomás hatásainak vizsgálata

IV. Közlekedésbiztonsági Konferencia
2026.09.18

Nagy Márton

Bevezetés

- A gépkocsivezetők számos kihívással néznek szembe a napi munkájuk során
- Fizikai, kognitív és pszichológiai hatások
- A városi környezetben számos kockázati tényező:
 - Komplex környezet
 - Számos kockázatos szituáció
- Eltérő személyiségtípusok a közlekedésben
- A közösségi közlekedés során kiemelten fontos a menetrend
 - Pihenőidők és fordulóidők
- Mekkora szerepe van a menetrendi nyomásnak?
 - Ösztönzi a gépkocsivezetőket a kockázatos vezetésre?



Gépkocsivezetők feladatai

- Elsődleges: biztonságos közlekedés, szabályok és utasítások betartása
- Utasok kényelmének védelme
- A kijelölt útvonalon történő vezetés
- Menetrend betartása
- Jegy ellenőrzés / eladás
- Felmerülő problémák, konfliktusok helyes megoldása
 - Elvárásoknak megfelelő kommunikáció alkalmazása
- Esetlegesen: a jármű tisztán tartása



Kép forrása: kemma.hu

Gépkocsivezetők kihívásai

- Biztonságos közlekedés → folyamatos, éber figyelem
- Utasok kényelme → megfelelő vezetéstechnika, előrelátás
- Döntéshozatali kényszer
 - Kevés, hiányos és egymással ellentmondó információk alapján kell gyors és pontos döntéseket hozni
- Utasok felől érkező agresszió, udvariatlanság
 - A munkáltatók elvárják az udvarias viselkedést az utasok felé, minden helyzetben
 - Ez nem csak rövid, de hosszú távon is dühöz vezethet
- Menetrendi nyomás
- Ingerültség
- Felfokozott érzelmi állapot baleseti kockázatot hordoz

Menetrendi nyomás

- Előre meghatározott érkezési és indulási időpontok
 - Két megálló közötti idő is adott
- Tartalmazza a pihenőidőket, a szolgálat végzés idejét, stb.
- A városi közlekedés sajátosságai miatt sok esetben nem tartható
- Bizonytalanság, elmaradó pihenők
 - A gépkocsivezetők nem tudják elvégezni az egészségügyi szükségleteiket
 - Nem jut idő vizet tölteni, étkezni, beszélgetni, stb.
- Célfixáció → a gépkocsivezető a menetrend betartását elsődleges célnak tekinti
 - Túlzottan erre fókuszál, emiatt figyelmi beszűkülés következik be
- Romlik a helyzetfelismerő képesség
- Nagyobb mértékű kimerültség

Személyiségtípusok a közlekedésben

Kockázatosabb vezetői profil

- Magas impulzitás
- Magas élménykeresés
- Magasabb vezetési düh
- Alacsonyabb együttműködés
- Alacsonyabb lelkiismeretesség
- Szabályok rugalmasabb kezelése

Nyugodtabb vezetői profil

- Magas önkontroll
- Alacsony élménykeresés
- Nagyobb érzelmi stabilitás
- Magasabb együttműködés
- Magasabb lelkiismeretesség
- Szabálykövető viselkedés

A kutatás leírása

A kutatás leírása

- A kutatás során egy előzetes, pilot jellegű kísérletet végeztünk
- Fő célkitűzés: fokozódó kognitív és érzelmi terhelés vezetésre gyakorolt hatásának vizsgálata
- A vizsgálatot busz szimulátorban végeztük el:
 - Költséghatékonyság
 - Kontrollált körülmények
 - Ismételhetőség
- A vizsgálat során a résztvevők két vezetési feladatot teljesítettek
 - Nyugodt vezetés és terhelt vezetés
- Rögzítettük a szemmozgás adatokat, illetve a szoftver paramétereit
- Az eredményeket személyenként hasonlítottuk össze
 - Nyugodt vezetés $\leftrightarrow$ terhelt vezetés

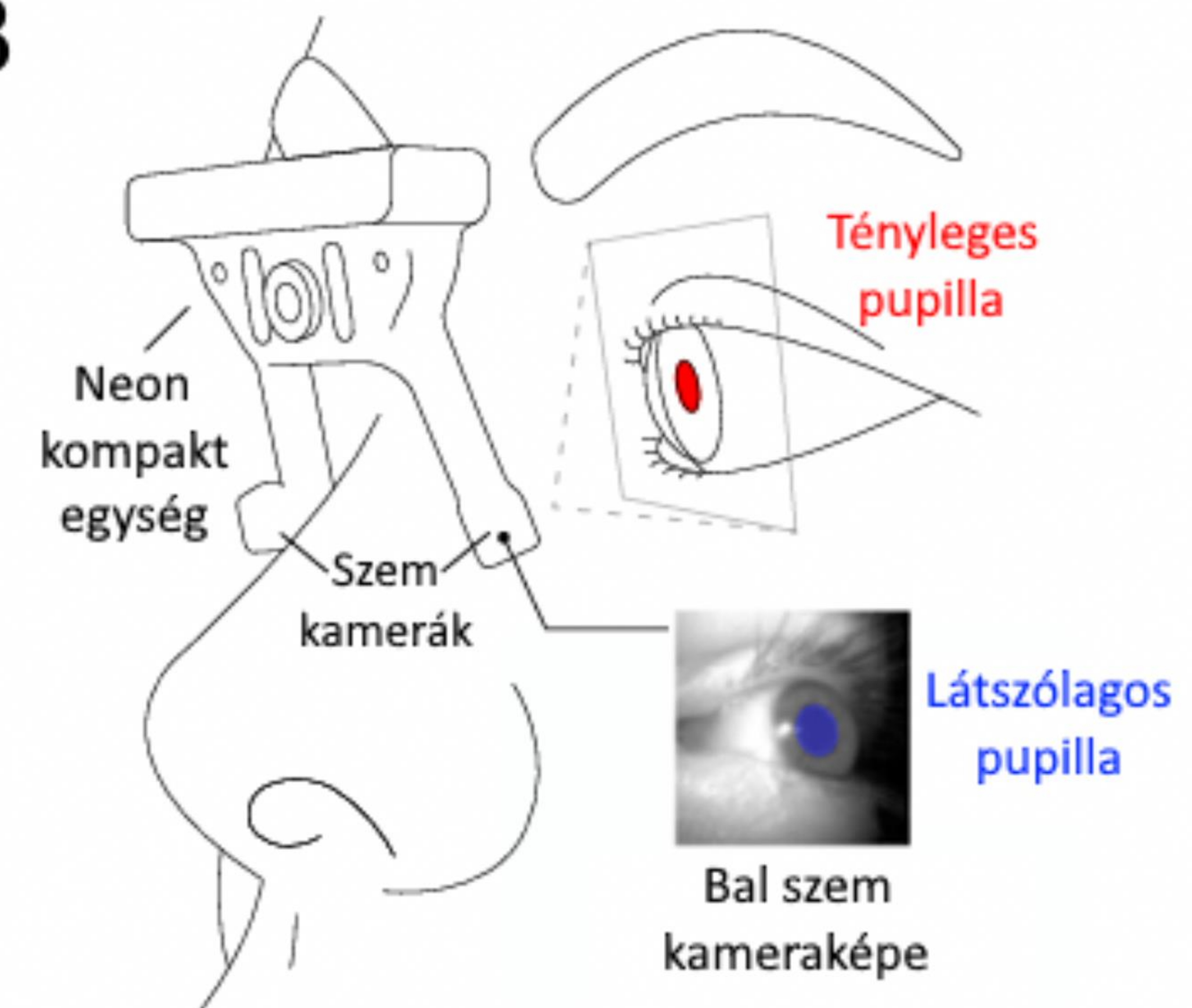


A vizsgálati eszközök bemutatása

- Egyedi kialakítású busz szimulátor
 - Három, ívelt kialakítású monitor
 - Autóbuszhoz igazított hardver elemek
 - Tabletek az óracsoporthoz és a menetrend megjelenítésére
- OMSI 2 busz szimulátor szoftver
 - Megfelelő realitás
 - Részletesen modellezi a közösségi közlekedést
- Pupil Labs Neon szemmozgáskövető szemüveg
 - Kompakt eszközrendszer
 - Rögzíti a pupillát, valamint a pislogásokat
 - Egy előlapi nagy felbontású kamera
 - Két infravörös kamera



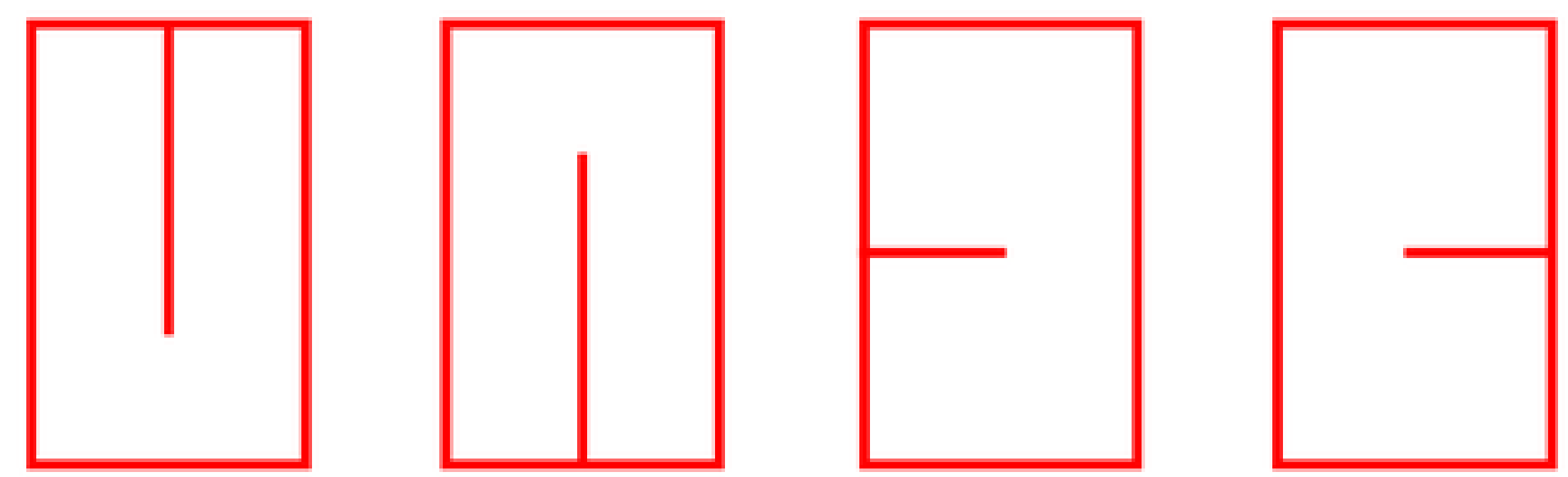
B



Képek forrása: Pupil Labs

A kutatás bemutatása

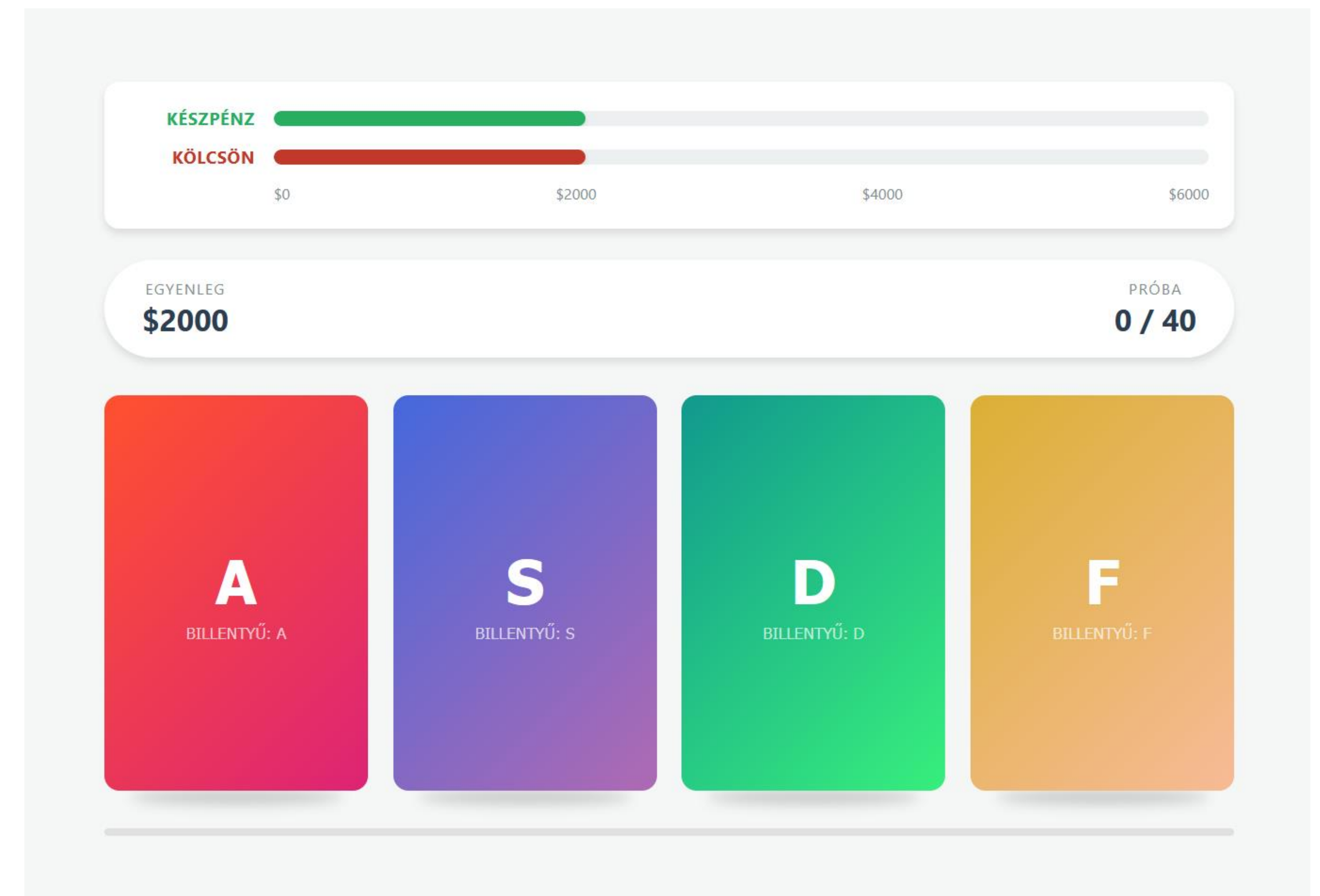
- A vizsgálat során a résztvevők rendelkeztek érvényes „D” kategóriás vezetői engedéllyel
- Három résztvevő, eltérő demográfiai tulajdonságokkal
- Kérdőív használata egy közelítő személyiségtípus meghatározására
 - 65 db célzott kérdés
 - Iowa Szerencsejáték Feladat
 - Bécsi tesztrendszer rövidített változata
- Kérdőív időigénye: 15-20 perc



Résztvevő	Életkor (év)	Vezetői engedély megszerzésének éve	Közelítő vezetési tapasztalat (km)
R1	38	2018	≈ 550 000
R2	27	2023	≈ 23 000
R3	40	2025	≈ 80 000

Az Iowa Szerencsejáték Feladat

- 40 válaszból álló döntéshozatali feladat
- A résztvevő négy kártyapakli közül választ: A, B, C, D
 - A és B: nagyobb rövid távú nyereség, de hosszabb távon kedvezőtlenebb
 - C és D: kisebb azonnali nyereség, de hosszabb távon előnyösebb
- A feladat jellemezni tudja egy személy kockázattvállalási hajlamát
- ISZF-mutató: $IGT = (C + D) - (A + B)$
 - Pozitív érték: kedvezőbb döntések
 - Negatív érték: kockázatosabb döntések



Az útvonal és a feladatok bemutatása

- Budapesti 183-mas járat virtuális mása
- A teljes menettartam ≈ 23 perc
- Különböző infrastrukturális elemek megtalálhatóak:
 - Vasúti átjáró
 - Körforgalom
 - Villamos forgalom
 - Jelzőlámpák, jelzőtáblák
 - Szűk utcák, fő utak
- Két vezetési feladat:
 - Nyugodt vezetés
 - Terhelt vezetés
- Infrastruktúra elemek mindkét irányban



Kép forrása: Wikipédia



Eredmények

Eredmények

- Pilot mérés, kis adathalmaz
- Az eredményeket az alábbi adatokból építettük fel:

- Szemmozgáskövető szemüveg adatai
- Szimulátorból gyűjtött adatok
 - Sebesség, gyorsítás/lassítás, megállóban töltött idő, stb.
- A felvételek utólagos, kézi értékelése
 - Szabálysértések számának meghatározásához

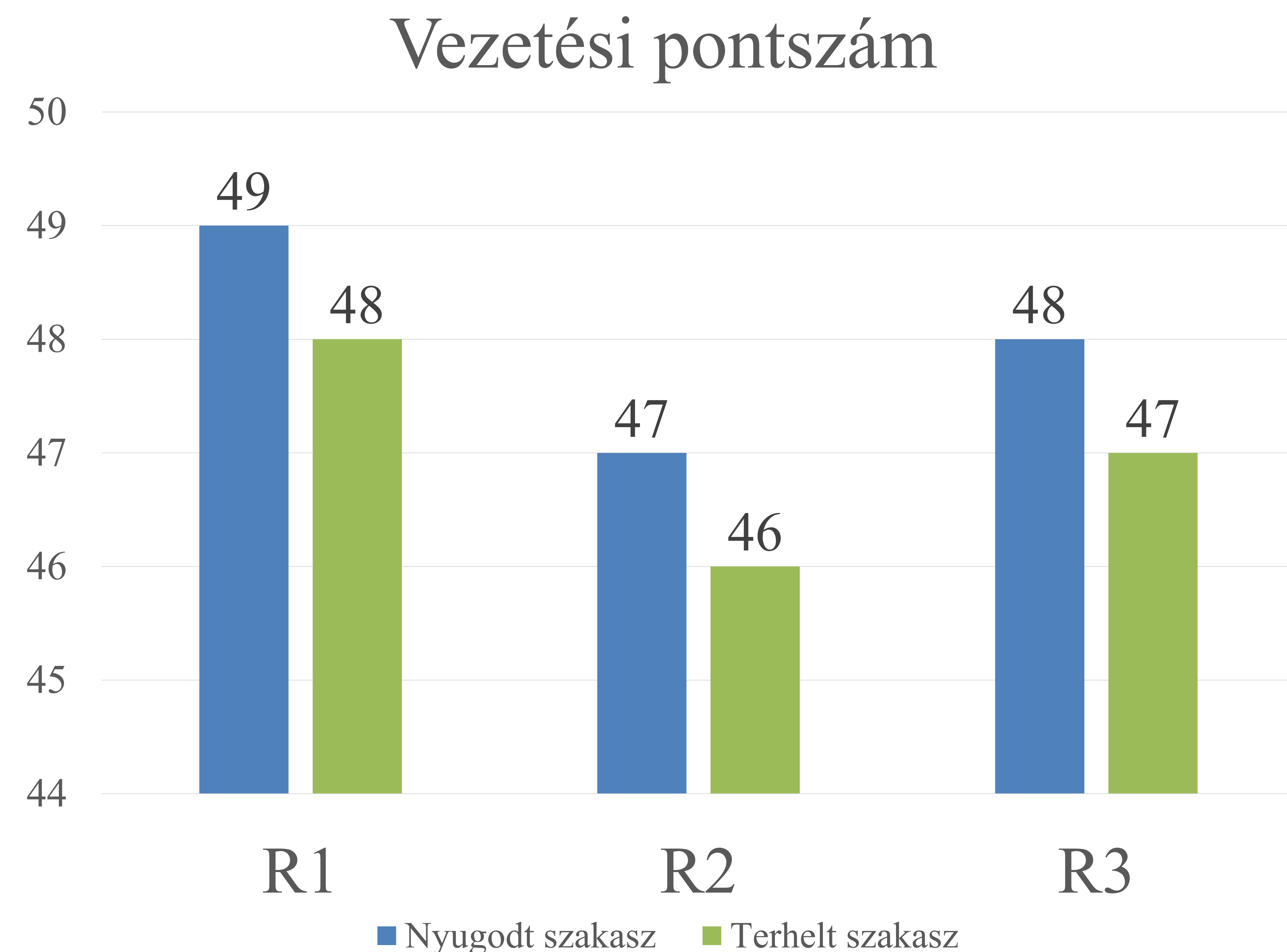
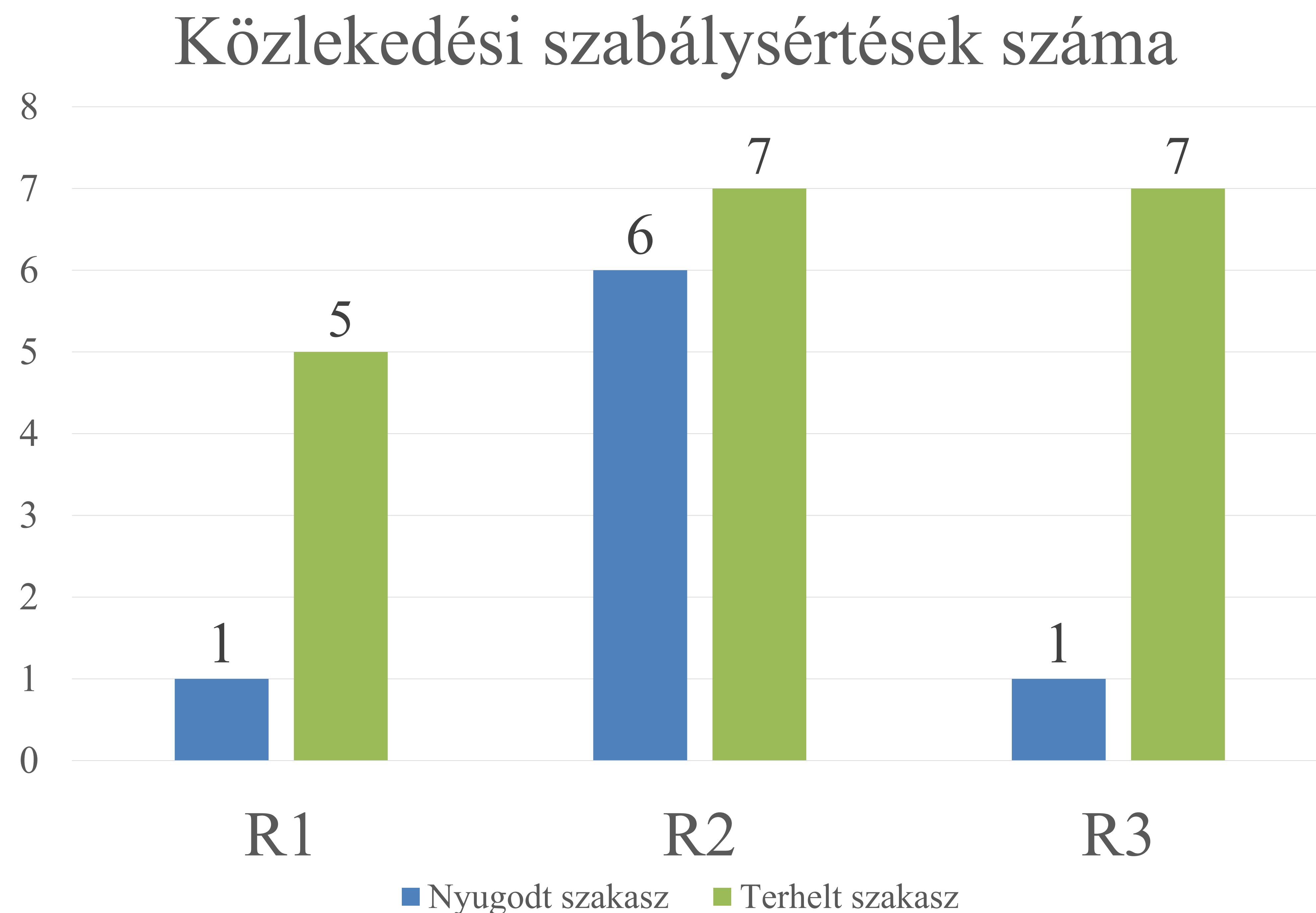
- Összesített vezetési pontszám létrehozása

$$S = 0,35 \cdot DYN + 0,30 \cdot SMO + 0,25 \cdot CON + 0,10 \cdot SER$$

- *DYN*: járműdinamika és közlekedésbiztonság (kirívó esetek száma)
- *SMO*: vezetési komfort (kirívó esetek mértéke)
- *CON*: vezetési stabilitás (kirívó esetek szórása, változékonysága)
- *SER*: megállóhelyi kiszolgálás és ajtókezelés

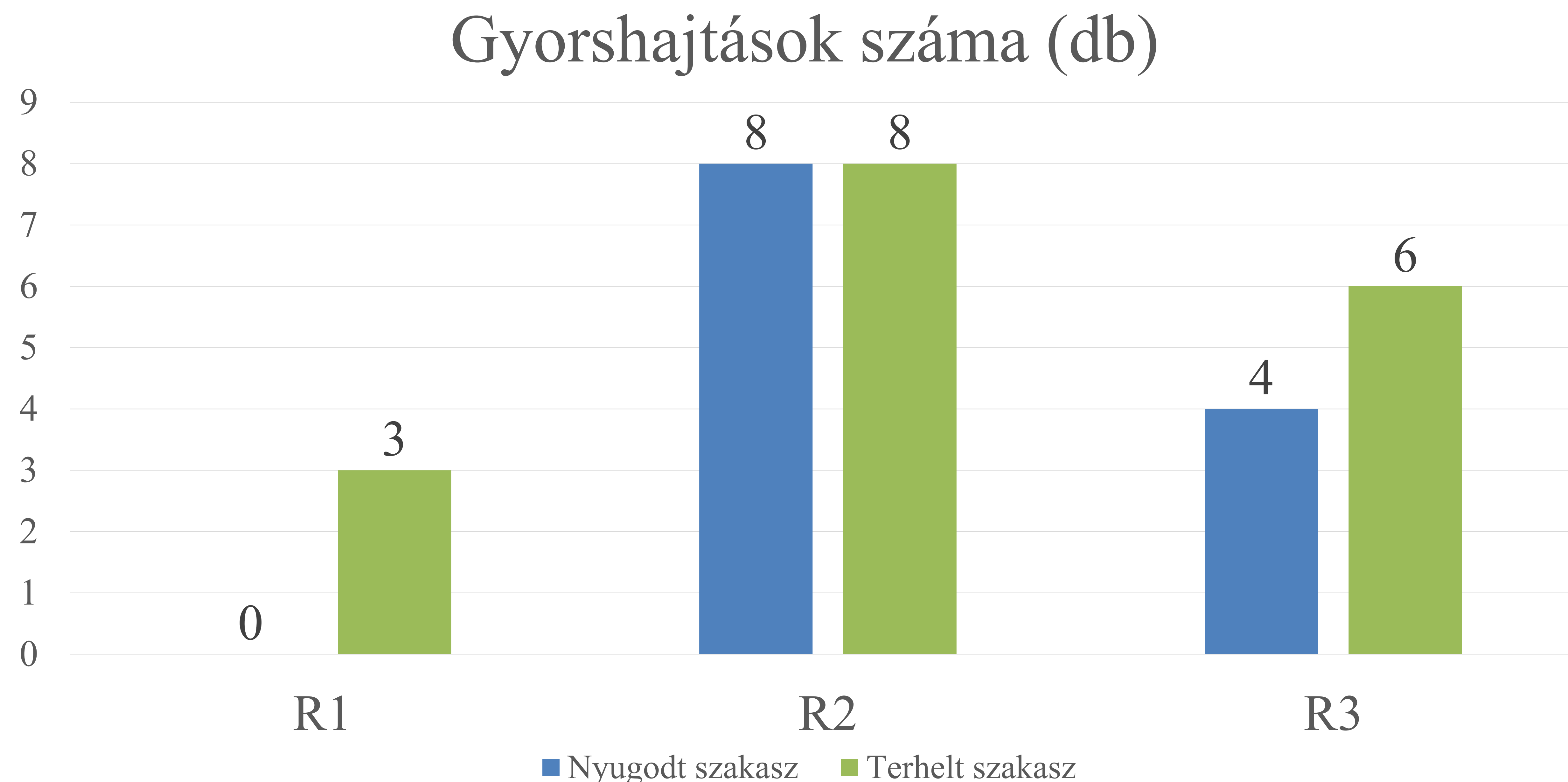
Eredmények

- A résztvevők személyiségi profiljai:
 - R1: stabil, alacsony kockázatú profil
 - R2: kockázatosabb, gyengébb figyelmi profil
 - R3: ingerlékenyebb, de alkalmazkodó profil



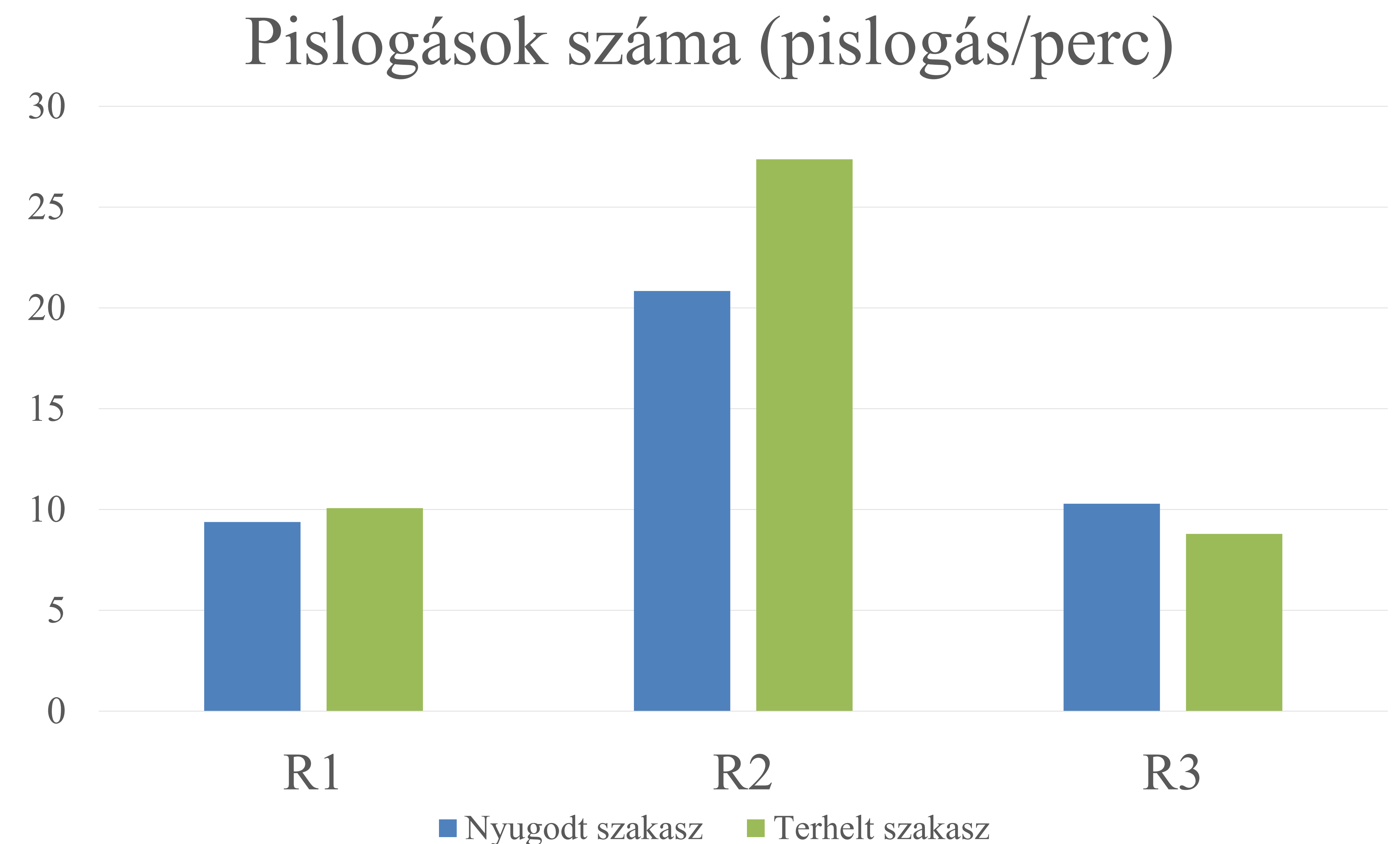
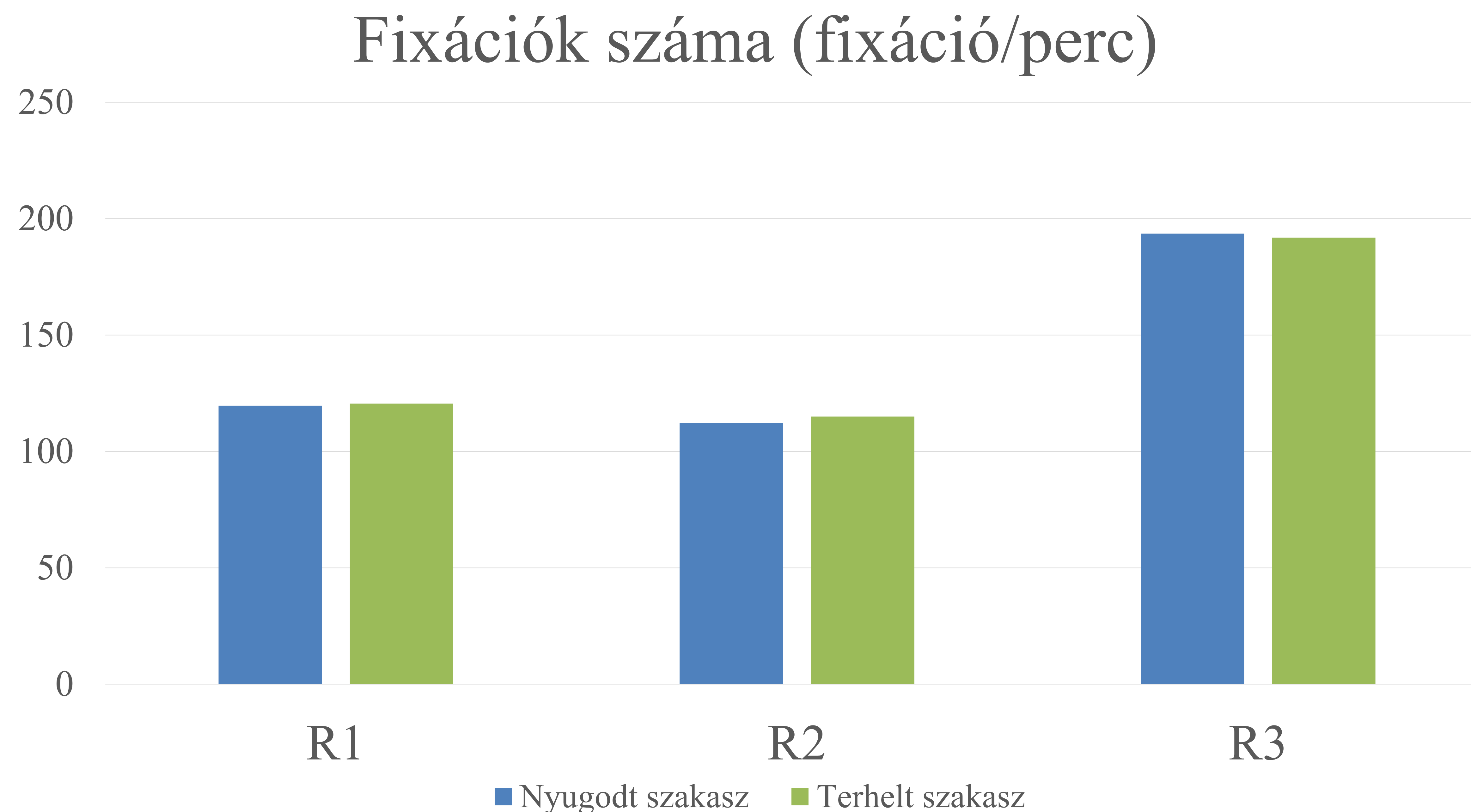
Eredmények

- Gyorshajtások száma átlagosan nőtt
- Terhelt szakaszon általánosságban nagyobb sebességet értek el (max. 58,44 km/ó)
- Az erős lassítások száma kis mértékben változott
- A vezetési stílus hasonló maradt



Eredmények

- Összefüggések a kognitív terheléssel:
 - Pislogások száma csökken: kognitív terhelés nő
 - Fixációk száma nő: kognitív terhelés nő
 - Fixációk hossza csökken: kognitív terhelés nő



Konklúzió

- További vizsgálatokra van szükség, akár éles környezetben is
 - Más szempontok alapján is
 - Nagyobb adathalmaz
- A menetrendi nyomásnak számos negatív hatása van
 - Minden résztvevőnél megjelent (ha csak kis mértékben is)
 - Szabálysértések száma minden esetben nőtt
 - Egyénenként is eltérő vezetési és figyelmi mintázatok
- Szimulátor miatt eltérő motiváció
 - Nincs akkora felelősség, nincs akkora nyomás
- A menetrendi nyomás csökkentése biztonságosabb közlekedéshez vezethet

Köszönöm a figyelmet!

A publikációban szereplő kutatást a Széchenyi István Egyetem az Európai Unió támogatásával valósította meg, az RRF-2.3.1-21-2022-00004 azonosítójú, Mesterséges Intelligencia Nemzeti Laboratórium projekt keretében.