BME / AKTÍV ÉS MIKROMOBILITÁSI ALAPISMERETEK

EMBERI TÉNYEZŐK

a mobilitási szolgáltatásban

Figyelem • kockázatészlelés • szabálykövetés • emberi hibázhatóság

Zerkovitz Dávid | 2026. október



Hová jutunk majd a tananyag végére?

Négy bázis

1 FELISMERÉS

Érzékelés, figyelem, helyzetértelmezés és döntés egy közlekedési helyzetben.

2 MAGYARÁZAT

Kockázatészlelés, a rutin és a társas normák viselkedésalakító szerepe.

3 ELEMZÉS

Hibák, a szabályszegés és a hibához vezető környezeti feltételek.

4 TERVEZÉS

Pszichológiai mechanizmustól konkrét, mérhető veszélycsökkentő beavatkozásig.

Forrás: Dalos (2026); saját oktatási keret

A tanulási útvonal

Kulcsszavak és üzenet

01 **EMBER ÉS HELYZET**

szerep, állapot, feladat

02 **FIGYELEM**

észlelés, kapacitás, helyzetismeret

03 **KOCKÁZAT**

veszélyérzet, kitettség, rutin

04 **NORMÁK**

szabály, elvárás, olvashatóság

05 **HIBÁK**

Reason, Rasmussen, SHELL

06 **SAFE SYSTEM**

védelmi rétegek, felelősség

Minden fejezet visszatérő fókusza: mit jelent a pszichológiai felismerés a tervezés számára?

BREAKING NEWS>>>








BREAKING NEWS>>>
ÉRVEK ÉS RENDSZEREK
Section Control
M7
121

A kiindulópont: nem járművekre, emberekre tervezünk

Kapcsolódás a kurzus korábbi „Alapfogalmak, narratívák, szaknyelv” órájához

A közlekedői címke pillanatnyi szerep, nem állandó személyiségtípus.

KI?

Ugyanaz a személy ma járókelő, holnap utas, később kerékpárt vezető ember lehet.

HOL?

A közlekedési helyzetet az infrastruktúra, a jelzések és mások mozgása alakítja.

MIÉRT?

A cél nem az általános „biztonságnövelés”, hanem konkrét veszélyek csökkentése.

Forrás: Dalos P. (2026), 3–10. o.

Miért fontos a védtelen közlekedők helyzete?

Az EU városi közútjain regisztrált halálos áldozatok megoszlása, 2024

≈70%

védtelen közlekedő a városi halálesetek között

MIT MUTAT EZ AZ ADAT?

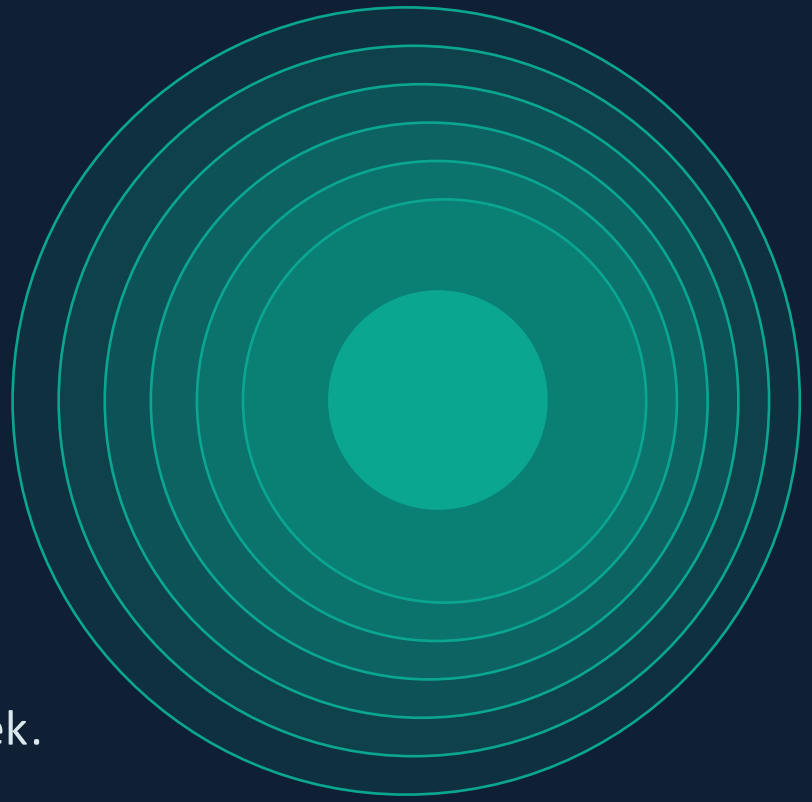
A városi halálesetek megközelítőleg hét tizedében gyalogosok, kerékpárral közlekedők, motoros kétkerekűek és személyi mobilitási eszközök használói érintettek.

A 70% nem az összes uniós közúti áldozatra és nem kizárólag kerékpárosokra kerékpárosokra vagy rolleresekre vonatkozik.

Forrás: Európai Bizottság (2026.03.24.), 2024-es városi bontás

01 / EMBER + FELADAT + KÖRNYEZET

Ugyanaz az ember.
Más közlekedési helyzet.



A képesség önmagában nem előrejelzése a tényleges teljesítménynek.

SZEREP · ÁLLAPOT · KÖRNYEZET

Egyetlen ember négy közlekedési szerepben

A személy nem változik meg – a feladat és a sérülékenység igen

01

JÁRÓKELŐ

lassabb sebesség
közvetlen sérülékenység

02

ROLLERHASZNÁLÓ

kis kerék, mozgásirány
gyors döntési helyzet

03

KERÉKPÁRRAL HALAD

dinamikus egyensúly
kanyarodási észlelés

04

AUTÓT VEZET

védett utastér
nagyobb ütközési energia

A helyes tervezési egység: személy × konkrét feladat × közlekedési környezet.

Forrás: Dalos (2026); saját pedagógiai példa

…A SAJÁT VÉLEKEDÉS ÚTJÁN



Stressz lehet az, amit annak ítélünk („címkézünk”)

- Agresszív vagy sietős?
- Tehetségtelen vagy bizonytalan?
- Nemi és csoportos sztereotípiák



- ALKALMASSÁG: képesség az adott feladat végrehajtására
  - Lehetőség, nem garancia
  - Alkalmasság + környezet + motiváció = eredmény
- Adottnak vesszük: hiba!
- Nem állandó
- Gyakran túlértékeljük
- Torz ön-, és csoportészlelés

ALKALMASSÁG → KIVÁLASZTÁS SZIGORÍTÁSA?

A HELYZETNEK NINCSENEK HATÁRAI – NEKÜNK ÉS A JÁRMŰNEK VANNAK

Mitől változik a tényleges teljesítmény?

Az alkalmasság nem egyenlő a mindenkori problémamentes működéssel

1

SZEMÉLY

Képességek, tapasztalat, tanult helyzetmodellek.

2

ÁLLAPOT

Fáradtság, stressz, érzelmek, figyelmi tartalék.

3

FELADAT

Tempó, manőver, döntések, információs igény.

4

KÖRNYEZET

Takarás, jelzések, útvezetés, más szereplők.

OLVASÁSI IRÁNY → ugyanazon közlekedési helyzet egymásra épülő folyamatai

Forrás: Saját: EoN – ea komplett; SZRFK ea 2026

A terhelés forrásai

A szubjektív stressz nem ugyanaz, mint a kognitív munkaterhelés

Időnyomás

Késés, csatlakozás elérése, várakozási idő – a döntési horizont beszűkülhet.

Ingerterhelés

Zaj, többszörös jelzés, váratlan mozgás – több információt kell szelektálni.

Előzetes állapot

Alváshiány, munkahelyi konfliktus, fáradtság – kisebb tartalék maradhat.

Bizonytalanság

Ismeretlen kereszteződés, hiányos jelölés – nő az értelmezési igény.

Forrás: Saját: EoN – Stressz, EoN komplett, SPAD 2025

Példa: ugyanaz az átkelés három különböző napon

A környezet változatlan; a személy pillanatnyi rendelkezésre álló kapacitása nem

HÉTFŐ

kipihent + ismerős út

Jól automatizált felismerés, több figyelmi tartalék.

SZERDA

siet + telefon pittyen

Megszakad a figyelmi stratégia; hosszabb lehet az újraorientálás.

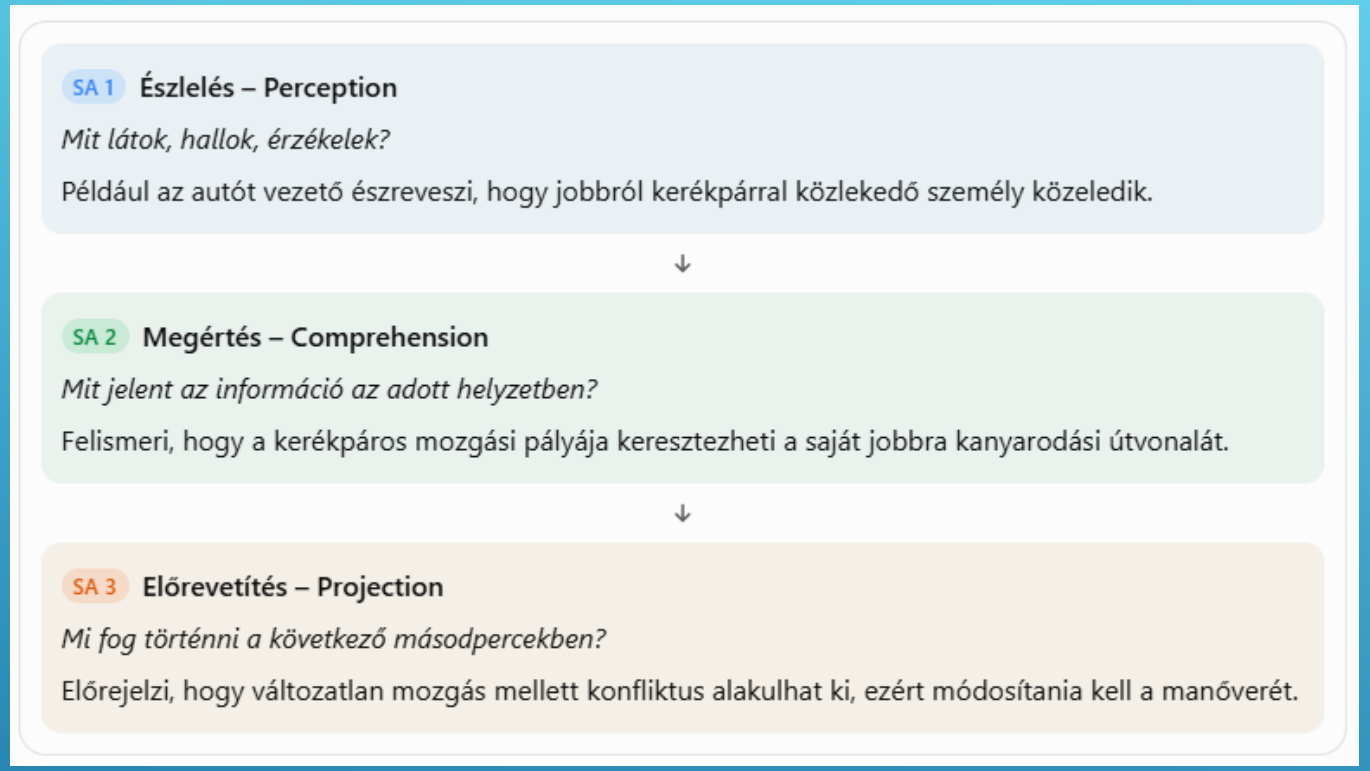
PÉNTEK

fáradt + esik az eső

Romolhat a belátás és a feldolgozás, csökkenhet a kontrollérzet.

Tervezési próba: akkor is legyen érthető a helyzet, amikor a használó nincs csúcsteljesítményen.

Forrás: Saját EoN; Endsley (1995)



SITUATIONAL AWARENESS
HELYZETI TUDATOSSÁG

Összegzés • az ember és a helyzet

A fejezet fő fogalmai és az egyetlen, megjegyzendő üzenet

KULCSSZAVAK

szerep | állapot | munkaterhelés | képesség | használói helyzet

EGY MONDATBAN

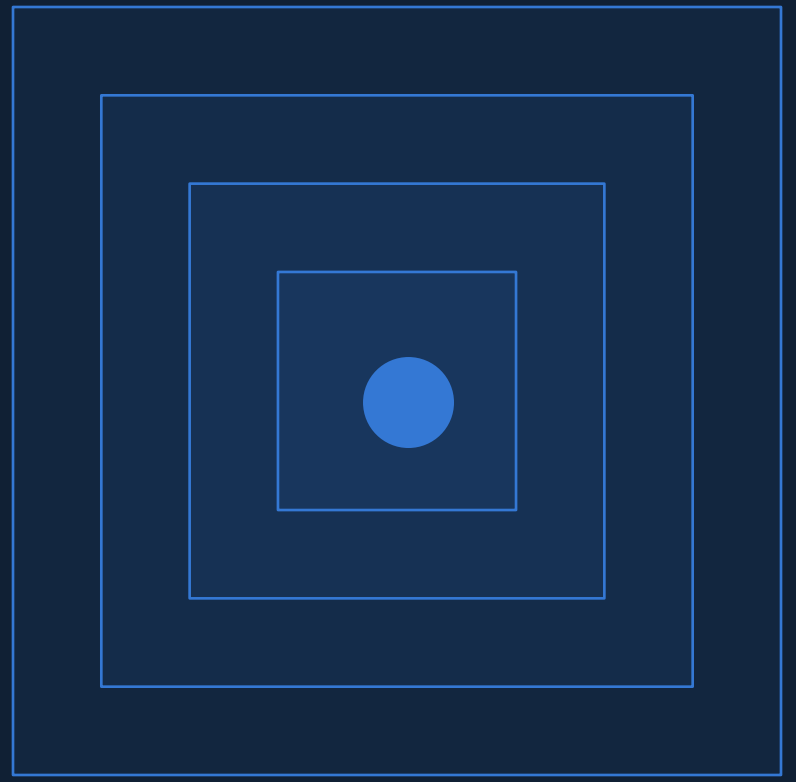
A teljesítmény az ember, a feladat és a környezet kölcsönhatásából alakul ki.

Kapcsolódás: a következő fejezet megmutatja, hol vannak az információfeldolgozás korlátai.

Forrás: Dalos (2026); saját EoN és SZRFK anyagok

02 / INFORMÁCIÓ → JELENTÉS → DÖNTÉS

A látás nem egyenlő az észleléssel.



A közlekedési veszély a figyelmi keresés, a várakozás és az időzítés találkozásánál jelenik meg.

FIGYELEM · HELYZETISMERET · REAKCIÓIDŐ

Mit jelent a „néztem, de nem láttam”?

Egymástól különböző, bár összekapcsolódó mentális folyamatok

1

ÉRZÉKELÉS

Az inger fizikailag eléri az érzékszervet.

→

2

FIGYELMI KIVÁLASZTÁS

Az információ bekerül vagy kimarad az aktív feldolgozásból.

→

3

ÉRTELMEZÉS

Az észlelt minta közlekedési jelentést kap.

→

4

CSELEKVÉS

A személy dönt és végrehajt egy mozdulatot.

OLVASÁSI IRÁNY → ugyanazon közlekedési helyzet egymásra épülő folyamatai

Forrás: Saját: Alkalmazott lélektan, 2–5. dia; Endsley (1995)

Négy figyelmi funkció a városi mobilitásban

A fogalmak eltérő feladatokat fednek le

SZELEKTÍV

A releváns mozgást választjuk ki a sok egyidejű inger közül.

MEGOSZTOTT

Több információforrás és feladat között osztjuk el a korlátozott erőforrást.

FENNTARTOTT

Hosszabb ideig megőrizzük a készenléti és ellenőrzési állapotot.

VÁLTAKOZÓ

A fókuszt új információforrásra irányítjuk – átállási költséggel.

Forrás: Saját: Alkalmazott lélektan a járművezető-képzésben, 2. dia; SPAD 2025

Vizuális zsúfoltság és a releváns ingerek helyzete

A szem iránya önmagában nem bizonyítja a helyes feldolgozást



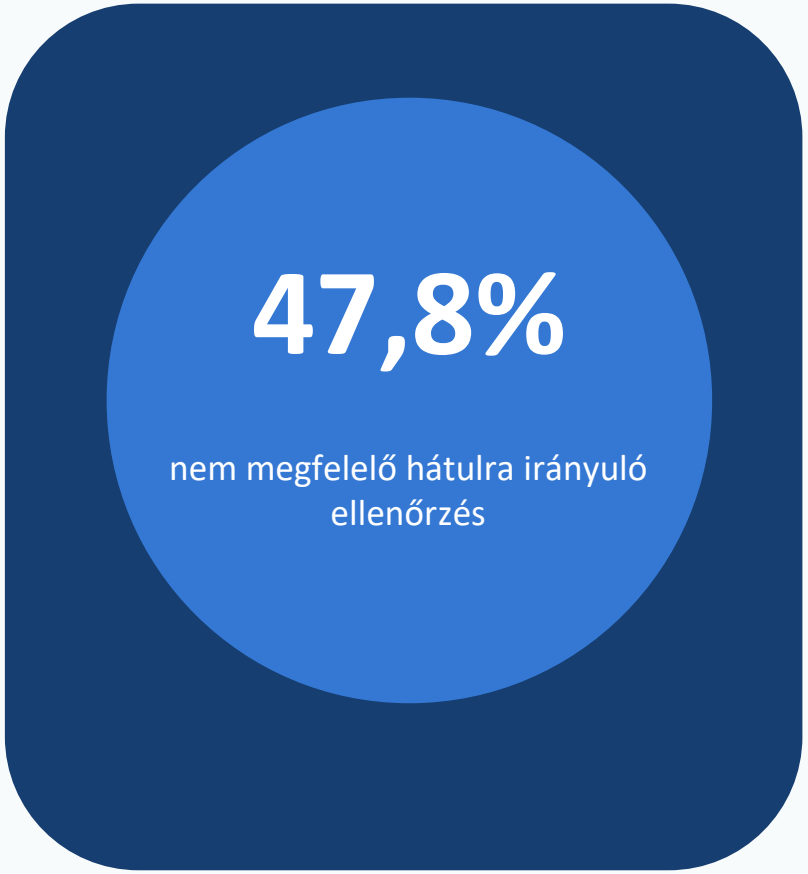
MIT TUDUNK MEGÁLLAPÍTANI?

- Tér (itt: kereszteződés) mentális felépítése
- Veszélyforrások?
- Vélt változások, alakulás iránya térben és időben?
- Teljesítőképesség mindennapos és valós határai

Forrás: Theeuwes (2021); Ahlström et al. (2025)

Egyszerű péda: a hátratekintés nem magától értetődő

44 résztvevős szimulátoros vizsgálat, csomóponti megközelítések



MIT MUTAT EZ AZ ADAT?

A vizsgálatban a gépjárművezetők közel minden második csomóponti megközelítésnél elmulasztották a hátulról érkező kerékpárral közlekedők ellenőrzését.

V.Ö.: szubjektív kockázatészlelés / tapasztalat

Nem ütközési arányról van szó >> a probléma a visszatérő figyelmi keresési keresési hiány.

Forrás: Ahlström et al. (2025), Accident Analysis & Prevention, doi:10.1016/j.aap.2025.108276

A kerékpárt vezető ember figyelmi feladata – meglepő mértékű eltérések eltérések

VÉDETT KANYARODÁS

Jelek, irányok és találkozási pontok kiszámíthatóbbak.

NEM VÉDETT BALRA FORDULÁS

Több irányból érkező mozgás, időzítés és oldalirányú ellenőrzés.

Következtetés: az infrastruktúra nemcsak a pályát, hanem a szükséges vizuális keresés mennyiségét is alakítja.

Forrás: Rawson et al. (2026), J Safety Res 98, 455–463

Helyzetismeret: három szint, három hibalehetőség

Endsley modellje: a dinamikus közlekedési helyzet mentális leképezése

1

1. ÉSZLELÉS

Hol mozognak a többi közlekedők?
Milyen jelet látok?

2

2. MEGÉRTÉS

Kinek az útja keresztezheti az enyémet?
Mi a közlekedési jelentése?

3

3. ELŐREVETÍTÉS

Mi történhet a következő másodpercben, ha a másik irányt vált?

>>>>>>>>>>>>>>>> ugyanazon közlekedési helyzet egymásra épülő folyamatai

Forrás: Endsley (1995), Human Factors, doi:10.1518/001872095779049543

A mobiltelefon és a rejtett pufferidő

Amit sosem számolunk hozzá

01

FIGYELEM ELVONÁSA

a forgalmi helyzet közben változhat

02

TEKINTET VISSZATÉR

az ingerek újra elérhetők

03

HELYZET ÚJRAÉPÍTÉSE

felismerés + megértés + előrevetítés

04

DÖNTÉS

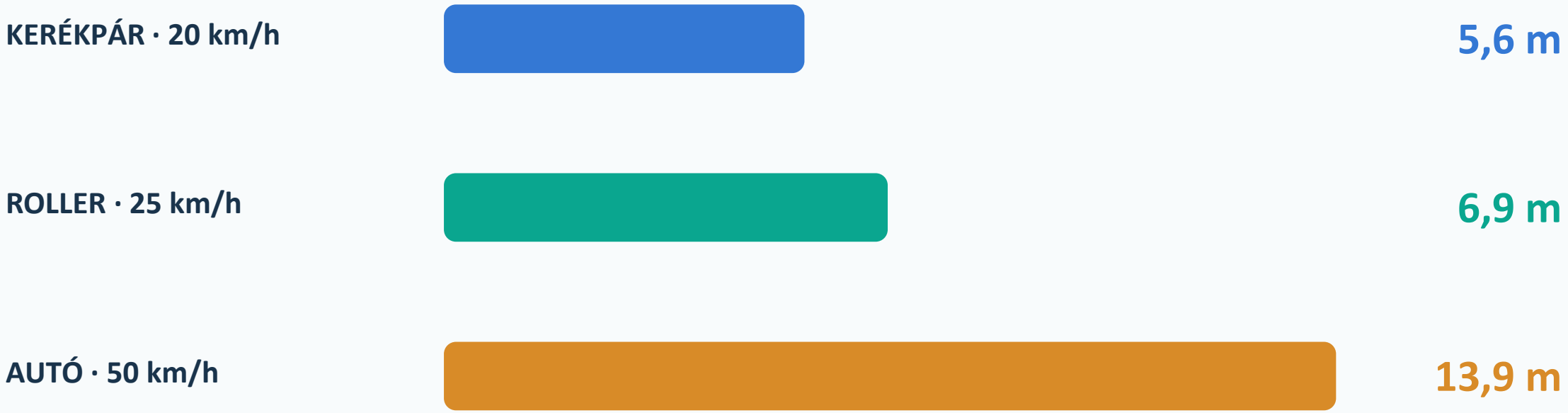
csak ezt követi a cselekvés

A reakciókésedelem nem azonos a szemmozgatás idejével: a feldolgozási idő is számít.

Forrás: Saját: Suzuki „Együtt az utakon” interjúanyagok (2026); Endsley (1995)

Az információfeldolgozási idő (~0,5-1 sec) térben mérhető

Szemléltető számítás: egyenletes mozgás, fékezés nélkül



1 másodperc alatt megtett út = sebesség (m/s) × 1 s. A fékút és a tényleges felismerés külön tényező.

Forrás: Fizikai számítás; nem normatív reakcióidő

Eltérő közlekedési helyzetek: eltérő támogatási igény

A tervezési következtetés nem életkori címke, hanem feladat–képesség illeszkedés

GYERMEK ÉS ÁTKELÉS

A sebességbecslés, a figyelmi kontroll és az előrevetítés fejlődik; a környezet legyen egyértelmű és lassú.

IDŐSEBB JÁRÓKELŐ

Az átkelési idő, a mozgás és az érzékelés nagyon eltérhet; az akadálymentesség és a pihenési lehetőség is számít.

KERÉKPÁR + FORDULÁS

Az oldalirányú ellenőrzés, egyensúlyozás és útvonal-követés egyszerre jelenthet feladatot.

ROLLER + GYALOGOS TÉR

Sebességkülönbség és a mozgások előrejelezhetősége

Forrás: Dalos (2026); Rawson et al. (2026); ITF (2024)

Összegzés • figyelem és észlelés

A fejezet fő fogalmai és az egyetlen, megjegyzendő üzenet

KULCSSZAVAK

szelektív figyelem | vizuális keresés | helyzetismeret | reakciókésedelem | észlelhetőség

EGY MONDATBAN

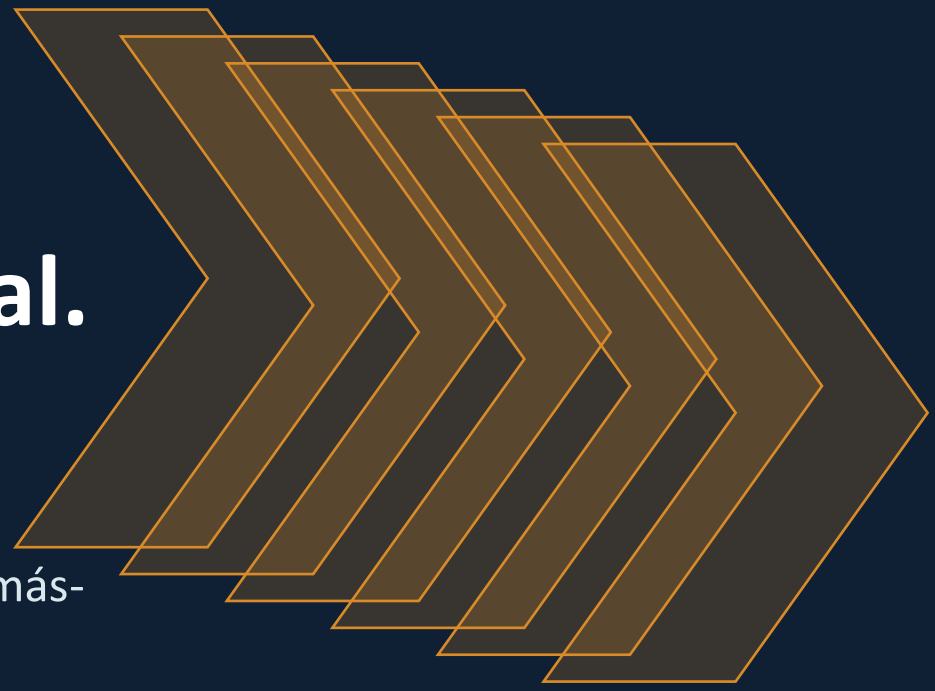
A fizikailag látható információ nem biztos, hogy időben felismerhető és értelmezhető. értelmezhető.

Tervezési következmény: kevesebb takarás, kiszámítható konfliktuspont, olvasható környezet.

Forrás: Endsley (1995); Ahlström et al. (2025); Rawson et al. (2026)

03 / VESZÉLY VS ÉLMÉNY

Amit veszélyesnek érzünk, nem mindig azonos a kockázattal.



A biztonságérzet, a konfliktusközelség és a sérülés valószínűsége más-más mérőszám.

VESZÉLYÉRZET · KITETTSÉG · KÖVETKEZMÉNY

E-roller és járókelő: a találkozás iránya számít

Fotorealisztikus példák: azonos közegben eltérő észlelési lehetőségek

A · SZEMBŐL KÖZELEDŐ E-ROLLER



JÁRÓKELŐ ↔ E-ROLLER: a közeledés mindkét fél látóterében lehet.

B · HÁTULRÓL ELŐZŐ E-ROLLER



JÁRÓKELŐ → és E-ROLLER → : a hátul érkező fél mozgása: észlelésnél fontosabb, hogy előre megjelenik-e a mentális reprezentációban!

A szubjektív komfort vs. mérhető valóság

Forrás: Jafari & Liu (2024); generált, szemléltető fotók

A „motoros” eszközt veszélyesebbnek érezhetjük

2025-ös eredmény: az eszköz jellege és az észlelt sebesség hatással lehet a komfortra

8,5

km/h

MIT JELENT?

A felmérésben a motor jelenléte a komfort szempontjából egy nem motoros eszköz 8,5 km/h-val nagyobb sebességéhez hasonló hatást mutatott.

Korlát: önbevallásos észlelés

Forrás: Hassanpour & Bigazzi (2025), Transp Res Part F, doi:10.1016/j.trf.2025.01.021

A statisztika nevezője megváltoztathatja a következtetést

A „melyik közlekedési mód veszélyesebb?” kérdés önmagában hiányos -

ESEMÉNYSZÁM

Az összes sérülés száma változhat pusztán azért, mert többen használják az eszközt.

Kérdés: senior közlekedők észlelt eseménygyakorisága vs. Forgalomban való részvételi arány?

UTANKÉNT

A rövid és hosszú utak más súlyt kapnak; az út definíciója is számít.

KILOMÉTERENKÉNT

A megtett távolsághoz viszonyít, de az útvonalak és helyszínek nem feltétlenül összehasonlíthatók.

HASZNÁLATI IDŐRE

Az út-idő és a megállás másképpen befolyásolja az eredményt; adatminőség kulcskérdés.

Forrás: ITF/OECD (2024), Safer Micromobility

A rutin egyszerre segít és torzíthat

Az automatizálódás és a hibás megerősítés párhuzamosan működhet

AMIBEN SEGÍT

- gyorsabb mintafelismerés
- kisebb tudatos feldolgozási igény
- gazdaságosabb mozgás és döntés

AMIBEN KOCKÁZATOS

- elvárásokhoz kötött figyelmi keresés
- veszélytelen ismétlődések hibás tanulsága
- rendellenesség késői észlelése

Az, hogy egy manőver eddig nem végződött sérüléssel, nem bizonyítja a kockázatmentességét.

Forrás: Saját: SPAD (2025); EoN (2026); Reason (2000)

Hazai pillanatkép: vezetési stressz önbevallás alapján

Cristo / Pulzus-felmérés, 2022, n = 695



MIT MUTAT EZ AZ ADAT?

A felmérés szerint a válaszadók 6%-a minden alkalommal, 8%-a sokszor, 17%-a olykor élt át stresszt.

Forrás: Pulzus/Cristo (2022), kutatás n=695

Összegzés • veszélyérzet és kockázat

A fejezet fő fogalmai és az egyetlen, megjegyzendő üzenet

KULCSSZAVAK

veszélyérzet | PTTC* | komfort | kitettség | rutin | sérülési súlyosság

EGY MONDATBAN

A kellemetlenség, a konfliktus és a sérülés más jelenség – külön kell mérni őket.
őket.

Kapcsolódás: az emberek nem csak a veszély alapján viselkednek; szabályok és normák is irányítják őket.
**Projected Time-to-Collision*

Forrás: Jafari & Liu (2024); Hassanpour & Bigazzi (2025); ITF (2024)

04 / SZABÁLY + NORMA + ÚTKÉP

A szabálykövetés: engedelmesség engedelmesség vagy stratégia?



A közlekedési tér sugallatai és a társas viselkedés segíthetik vagy nehezíthetik az elvárt működést.

SZABÁLY · MENTÁLIS MODELL · KÖRNYEZETI JELZÉS

Miért térhetünk el egy ismert szabálytól?

Ugyanaz a kívülről látható viselkedés eltérő mechanizmusból eredhet

NEM TUDJA

Hiányzó vagy hibás szabályismeret; más oktatást és tájékoztatást igényel.

NEM ÉSZLELI

A jelzés és az előírt mozgás nem jelenik meg időben a helyzetmodellben.

NEM TARTJA ÉRDEMBEN INDOKOLTNAK

A kockázatot alábecsüli, mások gyakorlata normává válik.

TUDATOSAN MEGSZEGI

Időnyereséget, kényelmet vagy más célt helyez a szabály fölé.

Forrás: Reason (1990/2000); saját átlagsebesség-kézirat

A nyelv címkéz, de nem magyaráz

A csoportokról szóló gyors ítéletek rossz tervezési kérdésekhez vezethetnek

„A rolleres felelőtlen.”

A címke feltételez egységes motivációt, és előre kijelöli a „hibás” csoportot.

„Mi tette ezt a manővert valószínűvé?”

Vizsgálható: útvonal, időnyomás, jelzésrendszer, társas normák és választási alternatívák.

Az elemzésnek az egyén felelőssége mellett a viselkedést alakító feltételeket is feltárnia kell.

Az út, mint kommunikációs felület

01

JOGI JELZÉS

Mennyi a megengedett sebesség?

02

VIZUÁLIS ÜZENET

Milyen gyors mozgást sugall az útkép?

03

TÁRSAS MINTA

Hogyan viselkednek itt mások?

Ha a jogi, a vizuális és a társas üzenet ellentmond egymásnak, a szabálykövetés nem csak „akarat kérdése”.

Forrás: Theeuwes et al. (2024); saját átlagsebesség-kézirat

Három beavatkozási eszköz csak együtt következetes

A közlekedésbiztonsági kommunikáció több csatornán fut

1

OKTATÁS

Mit kell észlelni, értelmezni és miként szabad cselekedni?

→

2

SZABÁLY + ELLENŐRZÉS

Milyen viselkedést várunk el, és mennyire következetesen?

→

3

INFRASTRUKTÚRA

Milyen viselkedést tesz a környezet könnyűvé és természetessé?

OLVASÁSI IRÁNY → ugyanazon közlekedési helyzet egymásra épülő folyamatai

Forrás: Saját: Gondolatok és érvek az átlagsebesség méréséhez

Összegzés • szabályok és normák

A fejezet fő fogalmai és az egyetlen, megjegyzendő üzenet

KULCSSZAVAK

- formális szabály
- informális norma
- mentális modell
- út, mint kommunikációs felület
- következetesség

EGY MONDATBAN

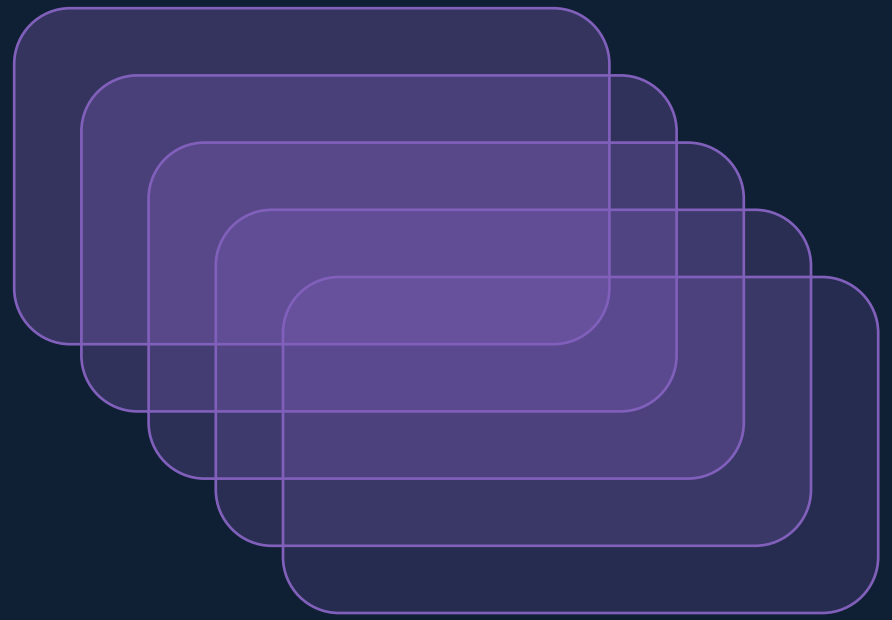
A viselkedést a szabályok mellett az út képe és mások szokásai is alakítják.

Kapcsolódás: ha hiba történik, először azonosítsuk a mechanizmust, ne azonnal a személyt minősítsük.

Forrás: Dalos (2026); Theeuwes et al. (2024); Zerkovitz kézirat

05 / HIBA + ELŐFELTÉTEL + VÉDELEM

Az „emberi hiba” nem végső magyarázat.



A tévesztés típusát, kiváltó feltételeit és a hiányzó védelmi rétegeket is vizsgáljuk.

REASON · RASMUSSEN · SHELL · VÉDELMI RÉTEGEK

Négy különböző hibamechanizmus

A szabályszegést nem keverjük össze az észlelési vagy végrehajtási hibákkal

SLIP / TÉVESZTÉS

A szándék megfelelő, de a cselekvés kivitelezése eltér tőle; például rossz kezelőszerv.

LAPSE / KIHAGYÁS

A megtervezett lépés kimarad; például elfelejtett ellenőrzés megszakított feladatban.

MISTAKE / HIBÁS TERV

A személy téves modellt alkalmaz, ezért az eredetileg választott terv nem megfelelő.

VIOLATION / SZABÁLYSZEGÉS

Tudatos eltérés a szabálytól; a motiváció és a helyzeti korlátok külön vizsgálandók.

Forrás: Reason (1990; 2000)

Rasmussen: a működés automatizáltsági szintje számít

Skill–Rule–Knowledge: ugyanazon feladat más helyzetben más működést kívánhat

1

SKILL-BASED

Begyakorolt rutin: gyors, kevés tudatos figyelem; sérülékeny megszakításoknál.

2

RULE-BASED

Ismert helyzethez szabályt rendelünk; rossz helyzetbesorolás hibás szabályalkalmazást okozhat.

3

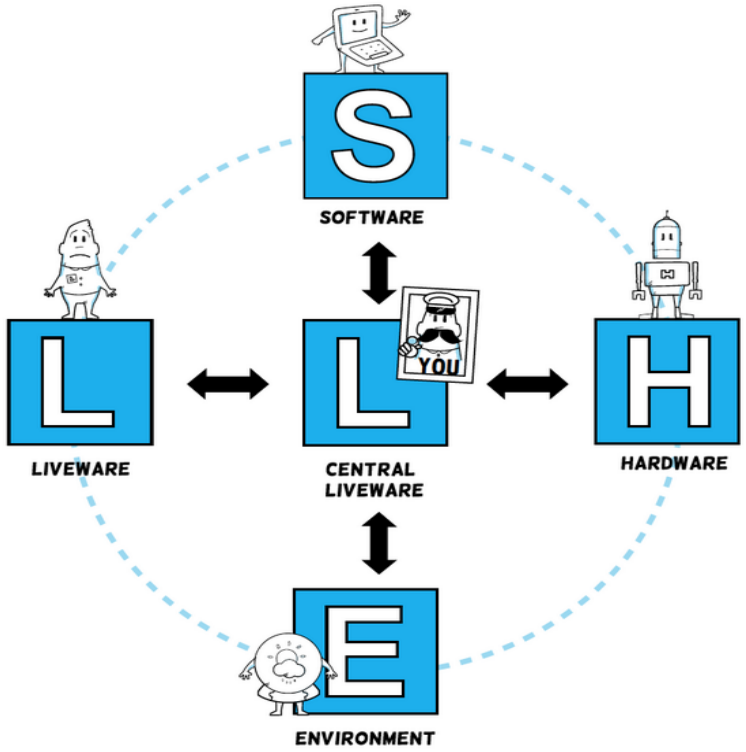
KNOWLEDGE-BASED

Új, ismeretlen helyzetben tudatos következtetés szükséges; nagyobb kognitív terheléssel.

Forrás: Rasmussen (1983)

SHELL: az ember rendszerkapcsolatokban működik

A saját vasúti humánfaktor-órából átvett eredeti SHELL-ábra magyarázattal



S — SOFTWARE

Szabályok, eljárások, útvonaljelzések, applikációk.

H — HARDWARE

Jármű, fék, kijelző, valamint a használt eszközök.

E — ENVIRONMENT

Forgalmi helyzet, takarás, burkolat, fény és időjárás.

L — LIVEWARE (EMBER)

Észlelés, tudás, készségek, figyelem és aktuális állapot.

L — LIVEWARE (MÁSOK)

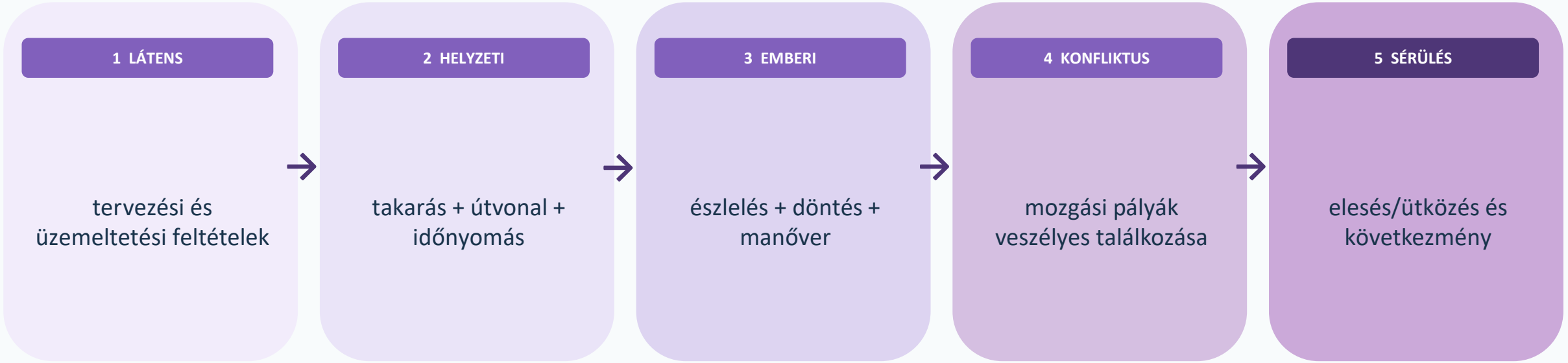
Járókelők, járművezetők, kollégák és kommunikáció.

A hibát az ember és a rendszer elemei közötti kapcsolatokban is keresni kell.

Forrás: Saját: Vasúti balesetvizsgáló HF oktatás (2020), SHELL

Az eseménylánc nem a „figyelmetlenségnél” kezdődik

Példa: megszakadó közlekedési útvonal, váratlan irányváltoztatás, elesés



Ld. Reason swiss chease model!

A védelmi rétegek több különböző ponton működnek

A svájci sajt-modell nem felmentés, hanem megelőzési logika



Ha az egyik védelmi réteg hibás vagy hiányos, a többi még csökkentheti a sérülést.

Forrás: Reason (2000), BMJ 320, 768–770

A hibakeresés és a veszélycsökkentés külön feladat

Egy ténymegállapítás ritkán ad teljes megelőzési tervet

MEGÁLLAPÍTÁS

SZŰK VIZSGÁLATI LEZÁRÁS

„Nem figyelt.”
A kijelentés önmagában nem mutatja meg, hogy milyen feltételek tették lehetővé a hibát és a sérülést.

VIZSGÁLHATÓ TÉNYEZŐK

RENDSZERSZINTŰ VIZSGÁLATI KÉRDÉS

„Milyen figyelmi feladat, környezeti jelzés, kitettség és hiányzó védelem járult hozzá?”
Ezek már tesztelhető kérdések.

Forrás: Reason (2000); saját Vasúti HF (2020)

Összegzés • emberi hibák és rendszerek

A fejezet fő fogalmai és az egyetlen, megjegyzendő üzenet

KULCSSZAVAK

slip | lapse | mistake | violation | SHELL | védelmi réteg

EGY MONDATBAN

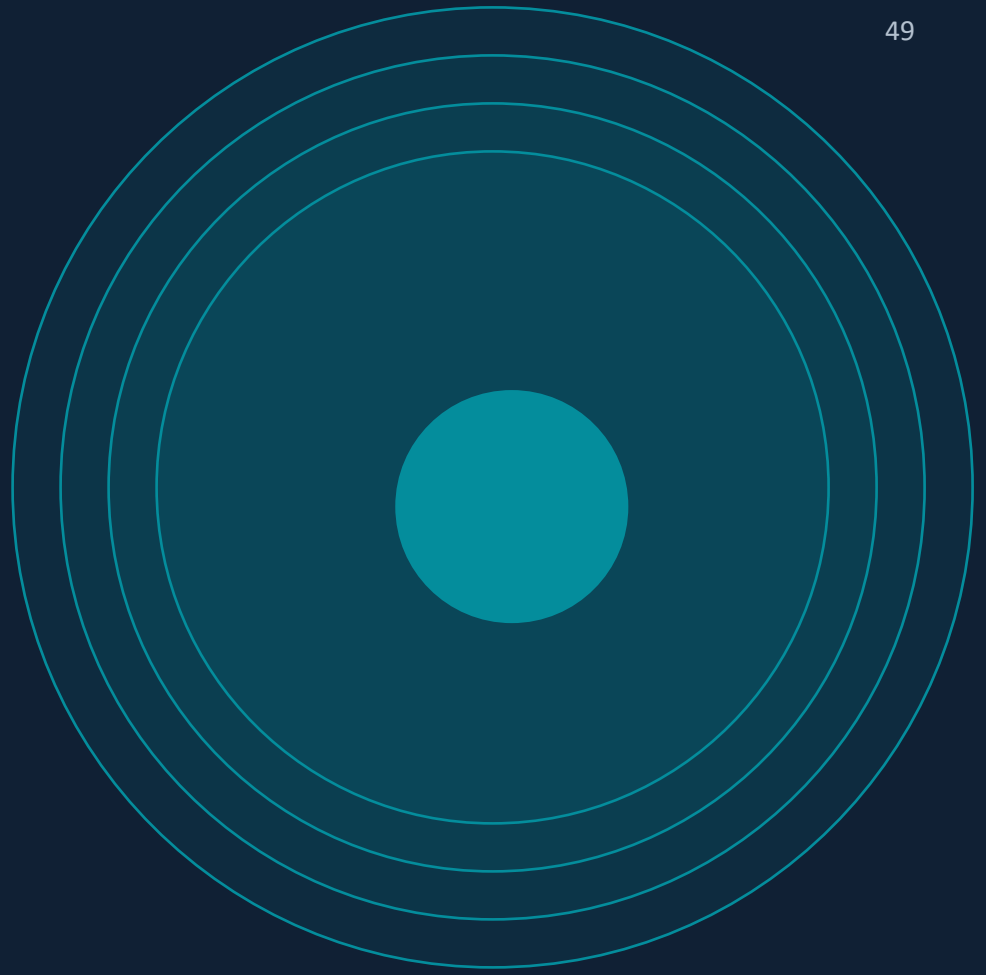
Az emberi hiba az elemzés kiindulópontja, nem a vizsgálat vége.

Kapcsolódás: a Safe System azt kérdezi, hogyan akadályozhatók meg a hibák súlyos következményei.

Forrás: Reason (2000); Rasmussen (1983); saját Vasúti HF (2020)

06 / TERVEZÉS + MŰKÖDTETÉS + TANULÁS

A Safe System: ne várjunk a hibátlan emberre.



A halálos és súlyos sérülések megelőzését egymást erősítő védelmi megoldásokkal keressük.

HIBAELNYELÉS · ENERGIA · MEGOSZTOTT FELELŐSSÉG

A Safe System négy alapelve

A felelősség megosztott, a súlyos következmény megelőzése közös cél

AZ EMBER HIBÁZIK

A rendszert nem lehet a hibátlan, minden körülményben optimális teljesítményre alapozni.

A TEST SÉRÜLÉKENY

A súlyos sérülések valószínűsége az ütközési energia és a védettség függvényében is alakul.

MEGOSZTOTT FELELŐSSÉG

A használók, tervezők, üzemeltetők és szolgáltatók különböző kötelezettséget viselnek.

EGYMÁST ERŐSÍTŐ VÉDELEM

Az egyik réteg hiányosságát más intézkedések részben ellensúlyozhatják.

Forrás: ITF/OECD Safe System (2024); WHO, Road traffic injuries (2026)

Öt együtt működő terület

A tréning és az ellenőrzés önmagában nem teljes rendszerszintű program

1	2	3	4	5
BIZTONSÁGOS UTAK	**BIZTONSÁGOS SEBESSÉGEK**	**BIZTONSÁGOS JÁRMŰVEK**	**BIZTONSÁGOS HASZNÁLÓK**	**BALESET UTÁNI ELLÁTÁS**
olvashatóság, elválasztás	energiák és konfliktusidő	fék, fény, stabilitás	tudás, normák, kompetencia	gyors segítség, felépülés

A fő cél: a halálos és súlyos sérülések megelőzése – nem egyetlen mutató tetszőleges javítása. >>> Vision Zero?

Forrás: WHO (2026); ITF Safe System

Közlekedés alakítása: infrastruktúrával vagy tanulással? Közlekedőként: megoldani, vagy végrehajtani?

A · FOLYTONOS, VÉDETT KERÉKPÁRÚT



A kerékpárral közlekedő útvonala könnyebben követhető; az elkülönítés és jelzések támogatják a helyzetfelismerést.

B · VEGYES, KONFLIKTUSOS ÚTVONAL



A kerékpárral közlekedő villamossal, autóval és járókelőkkel oszt meg teret; több mozgást kell előrejeleznie.

A különbség nem a közlekedő „ügyessége”, hanem a tervezett feladat és a védelmi rétegek kérdése.

Összegzés • safe system és szolgáltatás

A fejezet fő fogalmai és az egyetlen, megjegyzendő üzenet

KULCSSZAVAK

Safe System | energia | sérülékenység | védelmi rétegek | üzemeltetés | visszacsatolás

EGY MONDATBAN

A jó közlekedési rendszer nem hibátlan embereket feltételez, hanem kezeli a hibák hibák következményeit.

A következő balesetvizsgálati órán az emberi tévedéstől a bizonyítható rendszerfeltételekig megyünk tovább.

Forrás: ITF (2024); WHO (2026); Reason (2000)

A teljes tananyag öt állítása

A fogalmakat a közlekedési veszélyek csökkentésének logikájába szervezzük

01 Az emberi teljesítmény állapot- és helyzetfüggő.

02 A láthatóság nem azonos a biztos észleléssel.

03 Az észlelt veszély nem helyettesíti a kockázat mérését.

04 A szabály, az útkép és a társas norma együtt hat.

05 **A hibát követő súlyos sérülés rendszerszinten is megelőzhető.**

Forrás: Dalos (2026); ITF (2024); Reason (2000)

Önellenőrzés • meg tudod különböztetni?

Gondold végig a választ, majd olvasd el az indoklást

A) Egy gyalogos „nem érez veszélyt”. Ebből következik, hogy a sérülési kockázat alacsony?

B) A rollerrel közlekedő látja a járókelőt. Ebből következik, hogy a mozgását helyesen előrevetítette?

C) Egy ütközésben szabályszegés történt. Ettől szükségtelen az infrastruktúrát is vizsgálni?

A megoldások a következő dián következnek – a kérdések nem vizsgatételek.

Forrás: Saját oktatási feladat

Önellenőrzés • megoldás és indoklás

A „nem” önmagában kevés – mindig jelöld meg, milyen pluszinformáció hiányzik

A / NEM	A szubjektív komfort és a kitettséggel, konfliktussal, sérüléssel mérhető veszély külön dimenzió.
B / NEM	A látás, az információ aktív feldolgozása és a másik mozgásának előrevetítése elkülöníthető.
C / NEM	A szabályszegés vizsgálandó, de a helyzetkialakítás, üzemeltetés és védelmi rétegek is relevánsak.

Önellenőrzési szabály: előbb különítsd el a tényt, a feltételezést és a beavatkozási pontot.

Forrás: Saját oktatási feladat megoldása

Fogalomtár • I.

Rövid definíciók az önálló visszakereséshez

Helyzetismeret	A releváns elemek észlelése, jelentésük megértése, a várható helyzet előrevetítése.
Vigilancia	Hosszabb ideig fenntartott készenlét és figyelmi ellenőrzés.
LBFTS	A releváns irányba nézés ellenére elmaradó tényleges észlelés vagy felismerés.
PTTC	Projected time-to-collision: az elmozdulásokból számolt konfliktusközelségi közelítés.

Forrás: Endsley (1995); Reason (2000); Jafari & Liu (2024)

Fogalomtár • II.

Rövid definíciók az önálló visszakereséshez

Slip / Lapse	Végrehajtási tévesztés / emlékezeti kihagyás; a szándékolt cél nem feltétlenül hibás.
Mistake / Violation	Hibás terv vagy mentális modell / tudatos eltérés szabálytól.
SHELL	Ember–szabály–eszköz–környezet–társas kapcsolatok rendszerszemléletű térképe.
Safe System	Egymást erősítő intézkedések a halálos és súlyos sérülések megelőzésére.

Forrás: Reason (2000); Rasmussen (1983); ITF (2024)

Köszönöm a figyelmet!

Az emberi hiba nem a vizsgálat vége.

Hanem a következő jó kérdés kezdete.

Emberi működés → helyzeti feltételek → védelmi rétegek → mérhető veszélycsökkentés

Zerkovitz Dávid • SZE • 2026

Forrásjegyzék • empirikus kutatások I.

Az eredeti források és az alkalmazási körök ellenőrzéséhez

Ahlström, C. et al. (2025): Driver attention in urban intersections. Accident Analysis & Prevention 223, 108276. doi:10.1016/j.aap.2025.108276

Rawson, J. J. et al. (2026): Keeping your head on a swivel. Journal of Safety Research 98, 455–463. doi:10.1016/j.jsr.2026.08.004

Jafari, A. & Liu, Y.-C. (2024): Pedestrians' safety using PTTC to electric scooters. Nature Communications 15, 5701. doi:10.1038/s41467-024-50049-x

Hassanpour, A. & Bigazzi, A. (2025): Perceptions toward pedestrians and micromobility devices. Transport Research F 109, 951–964. doi:10.1016/j.trf.2025.01.021

Theeuwes, J. et al. (2024): Self-Explaining Roads: Effects of road design on speed choice. Transport Research F 102, 335–361. doi:10.1016/j.trf.2024.03.007 doi:10.1016/j.trf.2024.03.007

Theeuwes, J. (2021): Self-explaining roads: What does visual cognition tell us? Cognitive Research 6, 15. doi:10.1186/s41235-021-00281-6

Forrás: Tételes hivatkozások

Forrásjegyzék • rendszermodellek és intézmények

Az eredeti források és az alkalmazási körök ellenőrzéséhez

Endsley, M. R. (1995): Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems. Human Factors 37(1). doi:10.1518/001872095779049543

Reason, J. (2000): Human error: models and management. BMJ 320, 768–770. doi:10.1136/bmj.320.7237.768

Rasmussen, J. (1983): Skills, rules, and knowledge; signals, signs, and symbols. IEEE Trans. Syst. Man Cybern. 13(3), 257–266.

ITF / OECD (2024): Safer Micromobility. International Transport Forum Policy Papers 129. doi:10.1787/0d2e0dd5-en

WHO (2026): Road traffic injuries. who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries

European Commission (2026.10.27): Road safety statistics for 2025 – final EU figures (19 350 fatalities).

Forrásjegyzék • saját és kurzusanyagok

Az eredeti források és az alkalmazási körök ellenőrzéséhez

Dalos Péter (2026): Alapfogalmak, narratívák, szaknyelv. Hallgatói jegyzet, Aktív és mikromobilitási alapismeretek, 12 o.

Zerkovitz Dávid: Alkalmazott lélektan a járművezető-képzésben. Korábbi saját előadás, különösen 2–5. dia.

Zerkovitz Dávid: EoN – Stressz / ea komplett. Korábbi saját előadások, munkaterhelés, alkalmasság, környezet.

Zerkovitz Dávid (2020): Vasúti balesetvizsgáló HF oktatás. SHELL, döntési hibák, rendszerelemzés.

Zerkovitz Dávid (2025): SPAD – figyelem, regeneráció, tanulás. 32 diás vasúti humánfaktor-modul.

Zerkovitz Dávid: Gondolatok és érvek az átlagsebesség méréséhez. Kézirat; közlekedési környezet mint üzenet.

Pulzus / Cristo (2022): Maradj nyugodt kutatás, n=695; önbevallásos történeti hazai példa.

Forrás: Tételes hivatkozások