

# Miért megkerülhetetlen az MI a globális kormányzásában?

Marosán György

DOI: 10.14267/VILPOL2026.03.04

Napjaink világát az elszabadulni látszó politikusok, a váratlanul kirobbanó krízisek és az előre jelezhetetlen változások kiszámíthatatlanul összefonódó hatásai alakítják. Mintha beteljesedne az emberiségen Yeats a Második eljövétel című versének jövendölése: „Mind den szétesik; a centrum nem tart már; Puszta téboly szabadult a világra...”. Az ökológiai katasztrófák, az országok politikai krízisei és a globális gazdaság nem-várt fordulatai a világrendszer egészének stabilitását fenyegetik. Mindeközben, a magát szuverénnek hirdető politikai, gazdasági és kulturális szerveződésekben felépülő emberiség egységes rendszerre szerveződik, amely egy újabb komplexitás-ugrás jeleit mutatja. Ez idézte elő, hogy a világ megértéséhez használt elméleti modellek tanácstalanná váltak, a globális stabilitás megőrzéséért felelős kormányzási intézmények hatékonysága pedig alapvetően lecsökkent.

A helyzet megértésének és a problémák megoldásának kulcsát a komplex rendszerek irányításának törvényeit feltáró kibernetika kínálja. A kiinduló pontot Ross Ashby, a kibernetika neves kutatója által megfogalmazott felismerés, a megkövetelt sokféleség (requisite variety) követelménye jelentette. Eszerint bármely rendszer vezérlését megvalósító regulátornak képesnek kell lennie arra, hogy beavatkozásával a rendszer kezelhetlenné váló sokféleségét szűkítse (Clark, 1965). Ebből levezethető volt az 1960-es évek sokasodó műszaki és szervezeti krízisei nyomán fellendülő rendszerkutatás egyik legfontosabb felismerése: a Conant-Ashby tétel (Conant-Ashby, 1970). A tanulmány alapvető megállapítását pontosan kifejezi a cím: bármely rendszer irányításának elmaradhatatlan feltétele, hogy rendelkezünk egy olyan modellel, amelynek komplexitása eléri a rendszer komplexitását.

A rendszerek a működésüket leíró modellen végrehajtott szimuláció segítségével „tarthatók kézben”. A modellt működtetve követhető nyomon az adott rendszer fejlődés-pályája és tárthatók fel a szóba jöhető beavatkozások hatásai. Ez lehetővé teszi, hogy a létrehozott „jövő-változatok” közül kiválasszuk a számunkra optimálist. A tételből azonban az is következik, hogy ha egy rendszer struktúrájában – bármilyen ok miatt – komplexitás-ugrás megy végbe, akkor az addig használt kormányzási módok hatékonysága szükségképpen lecsökken. A stabilitást a továbbiakban csak alapvetően új modellek és új elvek szerint működő kormányzási intézmények biztosíthatják. Ezt a megállapítást alátámasztja, hogy a történelmi fejlődés során – a komplexitás-ugrást követően – a társadalmak új „kormányzási” eszközök bevezetésére és alkalmazására kényszerültek.

A történelem kezdetén – 50 000 évvel ezelőtt – az ember kis csoportokban élt, vadászott és gyűjtögetett (Hawks et al., 2007). Egész léte a családi közösségben zajlott, amelynek „működését”, részben még az evolúciós múltból örökölt ösztönök, de egyre jelentősebb mértékben a családban kiformalódott és kulturálisan átadott szabályok vezérelték. A közösségi lét természetes része volt a családtagok közötti kölcsönös segítség, dolgok, „szolgáltatások” és a gesztusok cseréje. A csere előnyöket kínált mindkét fél számára, de csábított a „potyautas” viselkedésre: elfogadni, amit a másik ad, de nem viszonzni azt. A pillanatnyi előny kihasználása azonban a büntetés reflexeit váltotta ki, ráadásul a csaló partnerrel lecsökkent az együttműködési hajlandóság. Ez a probléma a családban valahogy „lerendeződött”, ám ahogyan egyre több család élt viszonylag közel egymáshoz, és a közös lét természetes részévé vált a csere, a potyautas viselkedés komoly akadályává vált a tartós munkamegosztás kialakulásának.

Nagyjából i.e. 10.000 és 8.000 között elkezdődött a neolitikus forradalom. A földművelésre való áttérés és a letelepedett életmód kialakulása, néhány ezer évvel később pedig az állattenyésztés elterjedése, majd a kerék és a fémeszközök – beleértve a fegyverek – alkalmazásának eredményeképpen felgyorsult a fejlődés. A kulturális és technológiai változások üteme azóta egyre gyorsul, a közösségek mérete és komplexitása pedig nő. Ennek a dinamikus fejlődésnek a „motorja” alapjában a közösségen belüli csere volt, amelyet azonban alapvetően akadályozott a „potyautasok” viselkedése. Ennek visszaszorítására egyre bonyolultabb – és az emberi kultúrán alapuló – büntetési rendszerek formálódtak ki. A történelmi fejlődés során kiformalódó viselkedés-szabályozó rendszerek döntő mértékben a különböző büntetési módok alkalmazásán alapultak.

A csaló viselkedést kezdetben, a „pletykák” nyomán az adott személyről elterjedő negatív vélemény és ennek következtében, a vele való együttműködési-készség lecsökkenése tartotta kordában. A kis közösségekben mindenki jól ismert mindenkit, így személyhez köthetően azonosítható volt a jó és a rossz cselekedet egyaránt. Ennek nyomán a csalás, mint személyhez kötődő viselkedési minta közismert lett. Ez lerontva az adott személy közösségen belüli elfogadottságát, a szabályok betartására készítette mindenkit. A szabálykövető viselkedés betartása megalapozta a közösség méretének és az emberek közötti kapcsolatok sokféleségének növekedését, ami az egyre szélesebb körű munkamegosztás elterjedésére vezetett. A korábbinál nagyobb és komplexebb közösségek kialakulása azonban azzal járt, hogy a csere mindinkább ismeretlenek között zajlott, akik nem ismerhették csere-partnereik „megbízhatósági indexét”. Ez viszont ösztönözte a „potyautas” viselkedés terjedését, ami a közösség szétesésének veszélyét idézte elő.

A társadalom komplexitásának növekedése tehát a meglévő viselkedés-szabályozási eszközzel megoldhatatlan együttműködési zavarok elterjedésére vezetett. Ez pedig kikényszerítette a potyautasság visszaszorítását biztosító új viselkedés-szabályozó rendszer bevezetését. Ez az új módszer az ún. peer-punishment nevet kapta (Sigmund et al., 2011). Ez a normaszzerű büntetési rendszer nem „elégedett meg” a közösség által előírt szabályok betartásával, hanem azt is kötelezővé tette, hogy ha bárki szabályszegéssel találkozott – még ha nem ő volt is a károsult

– büntetnie kellett az elkövetőt. A kötelező büntetés szabálya – bizonyos méretek alatt – hatékonyan szorította vissza a potyautas viselkedést. Ennek köszönhetően a közösségek mérete és a tevékenységek sokfélesége dinamikusan növekedhetett tovább, ami azonban az első komplexitás-ugrásra vezetett.

Ennek a változásnak egyaránt voltak kedvező és kedvezőtlen következményei. Egyrészt, a növekedés megalapozta a közösség további gyorsuló fejlődését, ami az élet minőségének – a biztonságának és a kényelemnek – a javulását hozta. Másrészt azonban, ahogy a közösség nagyobb lett, és tovább nőtt az ismeretlenek aránya – mint azt a játékelméleti kísérletek is tanúsítják –, terjedni kezdett a szabályszegés egy különös formája: a „másodrendű potyautasság”. Ők az előírt szabályokat betartották, de ha idegenek csaptak be idegeneket – így nem őket érte a kár – „saját pénzen” nem büntettek. A kutatók megállapították, hogy az ilyen, „opportunistá” viselkedés elterjedése a büntetési hajlandóságot csökkentette, így visszaszorult a szabálykövető viselkedés, ami ismét a közösség szétesésével fenyegetett (Garcia-Traulsen, 2019).

A letelepedésnek és a mezőgazdaságra való áttérésnek köszönhetően az emberiség elindult a dinamikus fejlődés útján. Ez azután az egyre nagyobb és mind komplexebb közösségeket fokozatosan egy újabb – második komplexitás-ugrásként jellemezhető – fejlődési szintre vezette fel. A cserepartnerek többsége idegen és más közösségek lakója volt. Emiatt a közösségeken belül és a közösségek között megsokasodtak az együttműködési zavarok, amelyek kényszerű választás elé állították az embereket: vagy beletörődnek abba, hogy a szabályszegés már nem szorítható vissza a meglévő módon és a közösség az adott szinten reked, vagy kikísérleteznek egy új – a korábbtól eltérő – módot a szabálykövetés kikényszerítésére. Az új büntetési rezsim, ellentétben a korábbi – először „önkéntes” majd a „kötelező” – büntetési módokkal, a szabályszegés visszaszorítását kiválasztott személyekre bízta, a költségeket pedig a közösség tagjaira hárította. Vagyis, arra felhatalmazott és „megfizetett” személyek tartották szemmel a közösséget, megfigyelték a szabályszegőket, „nyakon ragadták” és megbüntették őket. Ennek a büntetési-rezsimnek a kutatók, a szemléletes, pool-punishment nevet adták. (Traulsen et al., 2012).

Az új – egyre jobban az államra emlékeztető – büntetési rezsim hatására az együttműködés zavartalanul folyhatott a nagyobb közösségekben is, ami lehetővé tette egy egyre komplexebb társadalom építését. Ebben a helyzetben fontossá vált – a korábbiakban még csak elemeiben levő – változás: a mezőgazdasági forradalom hatására megnövekedett a közösségeken belüli vagyoni és a hatalmi egyenlőtlenség. Ez – érthető módon – arra vezetett, hogy a büntetési rendszer kialakítására – a szabályok meghatározására és a felügyelőik irányítására – a legnagyobb befolyást a gazdagabbak gyakorolhatták. Az új „kormányzási” mód elterjedésével nagyobb térségek „teltek meg” hasonló gazdálkodást folytató közösséggel és ez az ún. „közlegelő” problémájának megjelenéséhez vezetett. Ez ismét nehezen feloldható feladat elé állította az egy élettérben létező közösségeket (Hardin, 1968).

A pool-punishment rezsim egyre terjedő alkalmazása – miközben megoldást kínált a közlegelő problémára is – tovább növelte a hatalmi egyenlőtlenségeket, ezzel pedig hozzájárult ahhoz, hogy a társadalmakban mindinkább a nagyobb vagyonnal rendelkező személyeké/családoké lett a meghatározó hatalmi befolyás. Ennek birtokában szervezték meg és működtették a bün-

tetési rezsimit, egyben saját érdekeik szempontjából formálták a közösség „külső kapcsolatait”. A történelmi tapasztalatok egyértelműen igazolják, hogy a társadalmak – a fokozatosan növekvő méreteik és komplexitásuk, valamint a társadalomban meghatározó hatalmi pozíció kialakulásának hatására – a közösség léte szempontjából nélkülözhetetlen funkciókat ellátó, centralizált kormányzási struktúra, vagyis az államnak nevezett szerveződés kialakulására kényszerültek.

Az állam „áldásos” tevékenységének köszönhetően, a növekvő méretű közösségből össze-szerveződő társadalomban megjelenik egy – a témánkhoz, látszólag lazán kapcsolódó – új szabálykövetésre készítő és a szabályszegést büntető „módszer”. A fokozatosan szorosabb kapcsolatba kerülő közösségek „feltalálják” a „Moralizáló Isten” spirituális modelljét, „aki” előírja a betartandó viselkedés szabályait és a szabályszegők szigorú megbüntetését ígéri. Egy nemrég végrehajtott kutatás eredményei alátámasztják azt a feltételezést, hogy a figyelő és büntető istenekben való hit hozzájárul a társadalmi interakciók körének bővüléséhez (Lang et al., 2019). Ugyanakkor bizonyos méretek és komplexitás felett a szabályszegők és potyautasok okozta problémák megoldására elkerülhetetlenné vált a hierarchikus, önálló „modulokra” és hatalmi központra épülő kormányzási struktúra kialakítása (Clune-Mouret-Lipson, 2013).

A centralizált kormányzás intézménye az elmúlt évezredek során meghatározó szerepet játszott a fokozatosan és folyamatosan növekvő méretű társadalmak változó körülményekhez való alkalmazkodásában. Egyre több tapasztalat halmozódott fel a kormányzás gyakorlatáról, ezek azután – már a régi görögöknél (pl. Arisztotelész: Politika) és a rómaiaknál (pl. Cicero: Az Állam) – fokozatosan a társadalom működésének elméletévé formálódtak. A következő évezredek során, a változó kihívások hatására fokozatosan alakult ki a növekvő komplexitású és méretű államok kormányzási gyakorlata. A hierarchikus és centralizált állami struktúra meghök-kentően alkalmazkodóképesnek bizonyult: az időszámításunk előtti évezredtől, a 16. századig – folyamatosan illeszkedve a körülmények változásához – kezelni tudta a méretek és komplexitás folyamatos növekedése jelentette kihívásokat.

Az európai kontinensen, az eltérő kultúrájú, különböző nyelveket beszélő, sokféle eredet-történettel rendelkező, és városok rendszerére épülő államok kapcsolatában jelentős változást hozott a 30 éves háborút lezáró, 1648-as vesztfáliai béke. Megalkotta a szuverén állam és az államok közötti egyenlőség fogalmát, egyben kialakította a nemzetek közötti konfliktusok kezelésének tárgyalásos rendszerét. Ezzel az európai kontinensen egy működőképes „világrend” jött létre. A valóságban a békésebb időszakokat időről, időre megszakították a háborúk, mégis lehetővé vált a fokozatosan gyorsuló fejlődés. A társadalmi átalakulás azután a 18. század végén és a 19. elején társadalmi, politikai és ipari forradalmakhoz vezetett. Ennek hatására államok szerkezetében és a közöttük folyamatosan bővülő gazdasági és kulturális kapcsolatokban egy különös intézményi fázisátalakulás zajlott le. Az addigi, alapvetően személyes befolyásra épülő és az egyéni érdekeket közvetlenül a személyre irányuló erőszak útján érvényesítő hatalom-gyakorlást felváltotta a formális intézmények útján történő hatalomérvényesítés (Acemoglu-Robinson, 2013). Az állampolgárok befolyásolása mindinkább a törvények személytelen, de mindenkire rázáruló „bilincseivel” történt, amelyek áthághatatlan korlátként terelték a viselkedést, és kikényszerítették az előírt szabályok betartását. Ennek az intézményi „fázisátalakulásnak” az emberek életére gyakorolt hatását szemléletesen fejezi ki Csokonai Vitéz Mihály *Estve* című versének részlete:

„Bódult emberi nem, hát szabad létedre  
Mért vertél zárbékót tulajdon kezedre?  
Tiéd volt ez a föld, tiéd volt egészen,  
Melyből most a kevély s fősvény dézsmát vészen...”

Ennek a változásnak egyaránt voltak előnyös hatásai és hátrányos következményei. Míg azonban a kortársak a hátrányokkal – amire a vers is utal – azonnal szembesültek, az előnyök csak később váltak szembetűnővé. Az immár alapvetően a tőkés viszonyok által meghatározott társadalmakban ugyanis – éppen a komplexitás-növekedést támogató kormányzási intézmény-rendszer működésének hatására – 1820 táján a gazdasági növekedés ugrásszerűen felgyorsult. Napjainkból visszatekintve egy – sokakat hokibottra emlékeztető – növekedési trend rajzolódott ki (Maddison, 2007). Ez az intézményi „fázis-váltás” alapozta meg a 19. századtól egyre gyorsuló innovációs „hullámok” felemelkedését is, amelyek alapvetően átalakították nemcsak a gazdasági szerkezetet, de a társadalom működését és az egyének életét is (Kondratieff, 1979).

Az elmúlt két évszázad során a társadalmak struktúrája egyre dinamikusabb ütemben alakult át, és az egyének kapcsolathálója gyorsan szélesedett. Ezt azonban, a rendelkezésre álló elméleti modellek követni, a zavarok kiigazítására szolgáló politikai és gazdasági intézmények pedig kezelni tudták. Bár a világpolitikát háborúk, a világgazdaságot válságok „zavarták” meg, és országokat, térségeket megrázó társadalmi és politikai krízisek robbantak ki, egészében a fejlődés dinamikája nem tört meg. A II. világháborút követően újjáformálódott globális intézmény-rendszer működtetésével és a világgazdaság növekedését szabályozó gazdasági és politikai modellek megújításával a dinamikus fejlődés folytatódhatott. Ez pedig a világgazdaság globalizálódását, a globális infrastruktúra, a világot behálózó beszállítási láncok és kommunikációs hálózatok létrejöttét, és az élet minden területén egyre komplexebb rendszerek elterjedését hozta.

Ez a kihívás váltotta ki a rendszertudomány fejlődését az 1960-1970-es években, ami világossá tette, hogy az új helyzetben a szabályozás, az irányítás és a kormányzás alapvetően új módszereket igényel (Forrester, 1971). A rendszertudomány lehetőséget kínált az egyre szélesebb körben alkalmazott, mind komplexebb rendszerként működő műszaki, ipari és társadalmi szervezetek, valamint a mindezeket befogadó ökoszisztéma elemzésére is. Így értelmezhetővé váltak a 20. század utolsó harmadának fokozatosan globalizálódó világában, a társadalmak alrendszeiben váratlanul bekövetkező krízisek (Perrow, 2011). Ez azután ráirányította a figyelmet a globális rendszer egybekapcsolódó folyamatainak hosszú távú hatásaira. Alapvető előrelépés volt, amikor a Római Klub támogatásával és szervezésében megindult a mindinkább globálissá váló világ elemzésére, és a szükséges pályamódosítás kifformálására alkalmas modell létrehozása. Ennek segítségével fel lehetett rajzolni az emberiség előtt feltáruló, eltérő „jövőkbé” vezető fejlődéspályákat (Meadows-Randers-Meadows, 2013).

A kívánatos „pályamódosításhoz” szükséges elkerülhetetlen változtatások végrehajtása azonban a magukat szuverénnek hirdető országokon és a globális vállalatokon múlt. Miközben azonban a rendszerdinamika vizsgálatai világossá tették a megértést szolgáló modellek megújításának elkerülhetetlenségét, a kormányzás intézményi szerkezetének módosítására kevesebb figyelem jutott. A meglévő nemzetközi intézményrendszer még nem volt felkészülve arra, hogy

a globális rendszer meghatározó szereplőit rávegye az alapvető „pályamódosításra”. Emiatt a hatékony válaszok késtek, a világ továbbra is régi nyomvonalon haladt és a globális problémák súlyosbodtak. Az elmúlt években a globális rendszer állapotát meghatározó legtöbb folyamat átlépte a meghatározó billenési pontokat (Lenton et al., 2025). Ez azt jelentette, hogy a korábbi állapotok már nem állíthatók vissza, elkerülhetetlen a kialakult új helyzethez való alkalmazkodás.

Másrészt, az is világossá vált, hogy a fejlődést egyre inkább meghatározza a komplexitás növekedése, ami növekvő kihívást jelentett a politikai rendszer számára (Cosens et al., 2021). Az elmúlt évtizedekben a globális világ helyzetét befolyásolni képes aktorok száma megsokszorozódott, nőtt a kapcsolatok minőségi sokfélesége, erősödött a kapcsolatok szorossága és a hatások késedelem nélkül jelentek meg a föld távoli pontjain. A földünket átszövő és elszakíthatatlan rendszerré összekapcsoló ellátási láncok világunkat globális ökoszisztémává formálták (Tian et al., 2008). Mindez együtt arra vezetett, hogy globális világunkban ismét egy – történelmi jelentőségű – komplexitás-ugrás következett be.

Ennek jele, hogy egy évtizede a válságok „állandósultak” és a kialakuló helyzetet először a polycrisis majd pedig permacrisis fogalmaival jellemezték (Ágh, 2023). A globális rendszer és alrendszerei kormányzásának alapvető megújítása tehát tovább már nem halasztható. Ugyanakkor a megoldás megválasztásának szempontjából döntő jelentőségű, hogy miként közelítünk a problémához. Vajon, a múltban kifejlesztett modellek használatát preferáljuk, vagy – tudomásul véve a globális rendszer komplexitás-ugrását – alapvetően új megoldásokat keresünk. Ebből a szempontból szembetűnő, hogy globális kormányzás újraszervezésére irányuló próbálkozások többsége alapvetően a múlt szemszögéből közelít a kérdéshez. Vagyis, a legnagyobb befolyással rendelkező hatalmak, az ezeket irányító politikusok, a nekik tanácsokat osztogató szakemberek alapvetően a hagyományos narratívák és a korábbi intézményi megoldások mintáit követik. A legtöbben szuverenista szemszögéből közelítenek a kérdéshez, és a birodalmi, a civilizációs, vagy a multipoláris megközelítést választják. Jelen helyzetünkben azonban a választást a világ valóságos állapotának kell meghatároznia. Ezt pedig a kanadai miniszterelnök, Mark Carney 2026-os Davos-i konferencián elhangzott megjegyzése fejezi ki a legpontosabban: „A régi világrend összeomlott és új világrend van születőben, ahol az erősek visznek mindent, a gyengébbek pedig bármit kénytelenek elszenvedni”.

A globális világ és az egész emberiség egységes rendszerré változott. Az egyének, a közösségek, a vállalatok és az országok akcióinak hatásai – beleértve a nem-szándékolt következményeket is – megállíthatatlanul terjednek tova és befolyásolnak mindenkit (Rockström et al., 2024). Ha tehát az alapvető komplexitás-ugrást vitathatatlan tényként fogadjuk el, akkor a megoldás kizárólag a Connat-Ashby tétel logikáját követve alakítható ki. A komplexitásnak olyan szintjére érkeztünk, amikor a globális rendszer összeomlása csak a világ megváltozott szerkezetét „áttekinteni képes”, alapvetően új modellel, és a korábbiaktól gyökeresen eltérő, a globális világ megváltozott szerkezetéhez illeszkedő kormányzási intézmények segítségével kerülhető el.

Óvatosságra int, hogy a hálózati alapú rendszerdinamikai modellek kimutatták: ha a rendszer irányítása nem egészének helyzetén, hanem döntően lokális információkon alapul, az a rendszer összeomlásához vezethet (Yua et al., 2016). Egy másik kutatás pedig megállapította:

a rendszer-struktúrára tekintettel nem levő és az elkerülhetetlen következményekkel nem számoló beavatkozás szükségképpen nem kívánt mellékhatásokat idéz elő, ami alááshatja az eredeti küldetés megvalósulását is (Perc, 2026). Mindez arra utal, hogy „komplexitás-szintugrás” idején a rendszer „félre-vezetésének” veszélye szükségképpen megnő. A helyzet azonban az: egyelőre nem áll rendelkezésünkre sem a megfelelő modell, sem pedig a globális stabilitást helyreállító intézményrendszer.

Az 1970-es évtizedben megalkotott világmodellek már képesek voltak néhány meghatározó tényező által kiformált fejlődéspálya felrajzolására, sőt még a lehetséges beavatkozások hatásainak előrejelzésére. Napjainkban azonban – a komplexitás-ugrás miatt – jóval összetettebb modell alkalmazására kényszerülünk. Az elmúlt évtized tapasztalatai alapján ezért kézenfekvőnek tűnik a mesterséges intelligencia (MI) „igénybe vétele” a problémák megoldására. Az MI használatával kapcsolatban azonban felvetődik több fontos kérdés. Először is, a szükséges komplexitású és a szimulációt is lehetővé tevő rendszermodell még nem áll a rendelkezésre és létrehozása legalább 2-3 évet vesz igénybe. Ez sok pénzt, nemzetközi együttműködést és bonyolult tesztelési próbát követel. Másodsor, az MI robbanásszerű elterjedése miatt szabályozása elmarad az elvárható mértéktől, és a használatával kapcsolatos tapasztalat is hiányos még. Ezért a használat során nehezen előre jelezhető és ma még kevésbé átlátható problémák merülhetnek fel. Ráadásul az MI lehetőséget kínál – annak, aki ezt keresi – rosszindulatú akciók végrehajtására. Sőt, a tapasztalat hiánya miatt még csak rosszindulatra sincs szükség veszélyes helyzet létrejöttéhez. A bonyolult eszköz alkalmazásában gyakorlatlan személy – akaratlanul is – végzetes következményeket válthat ki.

Ezek a – most még megjósolhatatlan – veszélyek megsokszorozódnak, ha az MI-vel közösen működtetett globális kormányzás rendszerét alakítjuk ki, és erre alapozott intézményrendszert építünk fel. Márpedig már az MI elterjedésének meglevő tapasztalatai mutatják, hogy nehezen előrelátható módon alakítja át azokat a tevékenységeket és szervezeteket, amelyekben – akár csak kiegészítő funkcióként – kipróbálták és használták. Említettem, hogy a formális intézmények létrejötte idején az államot sokan az embereket bilincsbe verő szörnyként jellemezték. Ennek tükrében szemlélve az MI által vagy vele „közösen” működtetett, kormányzási funkciót ellátó „megfigyelő” állam tevékenysége – a már megtapasztalt példák tükrében – még ijesztőbbnek tűnik (Zuboff, 2023). Miért elkerülhetetlen mégis az MI – társként való – igénybevétele?

Részben azért, mert a pusztán az emberre alapozott elemző és döntéshozó rendszerek nem elegendőek. (1) A politika végletesen polarizált, ami a viták során – a helyi szinttől egészen globális szintig – elképzelhetetlenül nehézé teszi a kompromisszum elérését és a megegyezést. (2) Az aktorok nagy száma és eltérő érdekeik miatt a megegyezéshez szükséges idő elfogadhatatlanul hosszú, különösen, ha tekintetbe vesszük a döntések sürgősségét. (3) A döntésre felhatalmazott politikusok a valóságos helyzetet a rendszer komplexitása miatt egyszerűen nem látják át. (4) Sokan, egyéni vagy a csoport érdekeik által befolyásoltan, tudatosan hátráltatják a megegyezést. Ezeket a problémákat egy olyan kormányzási struktúra létrehozása segíthet megoldani, amelyben a döntéseket – a közösen megalkotott – globális modell működtetésével együtt hoznák meg az arra felhatalmazott személyek és az MI.

Miközben még el sem kezdődött az MI alkalmazásának kipróbálása a globális rendszerek kormányzásában egyre tisztábban látszanak a veszélypontok. (1) nem ismerjük még eléggé az MI-t és nem vagyunk tisztában az alkalmazás veszélyeivel. (2) vannak esetek, amikor szinte önmagától szabadulhat el az MI. (3) valójában az MI alkalmazásának a legtöbb veszélyét maga az ember idézi elő - hol tudatosan és rosszindulatból, hol pedig tapasztalatlansága miatt, akaratlanul és szinte véletlenül váltva ki katasztrófákat. (Müller et al., 2026). Figyelembe véve azonban világunk helyzetét, mindenkinek – a fejlesztőknek és a potenciális alkalmazóknak egyaránt - Charles de Gaulle intését ajánlom a figyelmébe: „Ami elkerülhetetlen, annak élére kell állni.”

## Irodalomjegyzék

- Acemoglu, D., & Robinson, J. A. (2018). *Miért buknak el nemzetek?: A hatalom, a jólét és a szegénység eredete*. HVG Kiadó Zrt.
- Ágh A. (Ed.). (2023). *Polikrízis a multipoláris világrendszerben*. Gondolat Kiadó.
- Clark, J. H. (1965). *An Introduction to Cybernetics*. Journal of the Operational Research Society, 16(4), pp. 492-493.
- Clune, J. – Mouret, J. B. – Lipson, H. (2013). *The evolutionary origins of modularity*. Proceedings of the Royal Society b: Biological sciences, 280(1755).
- Conant, R. C. – Ross Ashby, W. (1970). *Every good regulator of a system must be a model of that system*. International journal of systems science, 1(2), pp. 89-97.
- Cosens, B. – Ruhl, J. B. – Soininen, N. – Gunderson, L. – Belinskij, A. – Blenckner, T. – Similä, J. (2021). *Governing complexity: Integrating science, governance, and law to manage accelerating change in the globalized commons*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 118(36).
- Forrester, J. W. (1971). *Counterintuitive behavior of social systems*. Theory and decision, 2(2), pp. 109-140.
- García, J. – Traulsen, A. (2019). *Evolution of coordinated punishment to enforce cooperation from an unbiased strategy space*. Journal of the Royal Society Interface, 16(156).
- Hardin, G. (1968). The tragedy of the commons: the population problem has no technical solution; it requires a fundamental extension in morality. Science, 162(3859), pp. 1243-1248.
- Hawks, J. – Wang, E. T. – Cochran, G. M. – Harpending, H. C. – Moyzis, R. K. (2007). *Recent acceleration of human adaptive evolution*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 104(52), pp. 20753-20758.
- Kondratieff, N. D. (1979). *The long waves in economic life*. Review (Fernand Braudel Center), pp. 519-562.

- Lang, M. – Purzycki, B. G. – Apicella, C. L. – Atkinson, Q. D. – Bolyanatz, A. – Cohen, E. – Henrich, J. (2019). *Moralizing gods, impartiality and religious parochialism across 15 societies*. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, pp. 286(1898).
- Lenton, T. M. – Milkoreit, M. – Willcock, S. – Abrams, J. F. – Armstrong McKay, D. I. – Buxton, J. E. – Roman-Cuesta, R. M. (2025). *Global tipping points report 2025*.
- Maddison, A. (2007). *The world economy volume 1: A millennial perspective volume 2: Historical statistics*. Academic Foundation.
- Meadows, D. H. – Randers, J. – Meadows, D. L. (2013). *The limits to growth (1972)*. In *The future of nature* (pp. 101-116). Yale University Press.
- Müller, V. et al. 2026. *Evolvable AI: Threats of a new major transition in evolution*.
- Perrow, C. (2011). *Normal accidents: Living with high risk technologies-Updated edition*.
- Rockström, J. – Kotzé, L. – Milutinović, S. – Biermann, F. – Brovkin, V. – Donges, J. – Steffen, W. (2024). *The planetary commons: A new paradigm for safeguarding Earth-regulating systems in the Anthropocene*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 121(5).
- Sigmund, K. – Hauert, C. – Traulsen, A. – De Silva, H. (2011). *Social control and the social contract: the emergence of sanctioning systems for collective action*. *Dynamic Games and Applications*, 1(1), pp. 149-171.
- Tian, C. H. – Ray, B. K. – Lee, J. – Cao, R. – Ding, W. (2008). *BEAM: A framework for business ecosystem analysis and modeling*. *IBM systems journal*, 47(1), pp. 101-114.
- Traulsen, A. – Röhl, T. – Milinski, M. (2012). *An economic experiment reveals that humans prefer pool punishment to maintain the commons*. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 279(1743), pp. 3716-3721.
- Yu, Y. – Xiao, G. – Zhou, J. – Wang, Y. – Wang, Z. – Kurths, J. – Schellnhuber, H. J. (2016). *System crash as dynamics of complex networks*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(42), pp. 11726-11731.
- Zuboff, S. (2023). *The age of surveillance capitalism*. In *Social theory re-wired* (pp. 203-213). Routledge.