

Koleszár Béla  
[koleszar@tele2.at](mailto:koleszar@tele2.at)

## A ROBOTHADVISELÉS ETIKAI KÉRDÉSEI<sup>1</sup> II KATONAI ERKÖLCS

### *Absztrakt*

*A szerző a hadijogi szempontok figyelembevételével áttekintette a robotokat érintő etikai kérdéseket. A harci robotok fegyveralkalmazási lehetőségeit az (emberi) ellenőrzés foka szerint osztotta fel. Javaslatot tett egy, a robothadviselésről szóló nemzetközi egyezmény kidolgozására.*

*The author with consideration of martial laws the ethical issues involving robots were reviewed. The opportunities of weapon application of battle robots were segmented according to the degree of (human) control. A proposal was made for the development of an international convention of robot warfare.*

**Kulcsszavak:** robot, robothadviselés, etikai kódex, robotetika ~ robot, robot warfare, code of ethic, robot ethic

### BEVEZETÉS

Az írásom első részében, a most ismertetésre kerülő speciális erkölcsi problémák jobb érthetősége érdekében, elemeztem a robotokat, azon belül a felfegyverzett robotokat, taglaltam az emberek és a gépek között lévő alapvető különbségeket.

Az emberiség sok évezredes történelme sajnos a háborúk története is, illetve az ezeket követő (ritkábban kiváltó) békekötések története. Az hogy egyes esetekben melyek volt az igazságosabbak, etikusabbak, általában viták tárgyát képezik még évszázadok múltán is.

A mérlegnek mindig két oldala van, másnak tűnik az igazság innen, mint onnan... Vae victis – az egyik legismertebb latin szállóige, jelentése: „Jaj a legyőzötteknek”. [1] Legutóbb François Mitterand elnök ismerte el, hogy a „békét mindig a győztesek diktálták, akik általában a szemet szemért, fogat fogért elvet alkalmazták... Az elkövetkező háború drámája mindig le volt írva az azt megelőző békeszerződésben” [2] Egy magyar példát is említek a régmúltból: mi, magyarok a kezdeti nyugat európai „kalandozásainkat” egymásra kacsintva, mintegy csínyként emlegetjük, pedig az érintett lakosság akkor ezt biztosan másképpen látta...

---

<sup>1 1</sup> A téma rövidített változatban, a Robothadviselés 9 [3] konferencián került előadásra

A Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola doktoranduszaként kidolgozandó témámmal (*"Földi robottechnikai eszközök konstrukciós és alkalmazási kérdései, különös tekintettel a békefenntartó missziók biztonságának növelésére."*) ugyan a szárazföldi robotokra összpontosítok, de e cikkemben az összes harci robotot (szárazföldi, légi, világűri, vízi) érintő etikai kérdésekkel foglalkozom.

## 1. HARC (KATONAI) ETIKA

Terjedelmességük miatt külön nem térek ki a különböző nemzetközi egyezmények, szerződések taglalására, illetve történelmi fejlődésükre.

A katonai dolgok terén általában visszafogottak vagyunk. Csehszlovákiában például mindenki tudta, hogy Túrocszentmártonban (Martin) páncélosokat, Máriatölgyesen (Dubnica) ágyúkat, Gyetván (Detva) pedig gyalogsági harcjárműveket gyártottak. Hivatalosan persze traktorokat, motorokat, földmunkagépeket, stb. Ez az akkoriban szigorúan kötelező általános titoktartással is összefügghetett. Régebben azt hittem, hogy ez csak volt szocialista országokra volt jellemző, de nem így van. Nyugaton is például katonai (hadi-) termelés helyett inkább „speciális” termelésről beszélnek. Példa erre a munkaadó cégem is: Steyr Spezialfahrzeuge (=speciális járművek) [4]



1. kép. Pandur II Rafael lövegtoronnyal

A 12. képen látható Stryker alapját képező Piranha kifejlesztője, a svájci MOWAG – Motorwagenfabrik (= motorjármű-gyár) szintén „álcázott”.

A Kelet-Németországban, a Varsói Szerződés megalakulásának 25. évfordulója alkalmából kiadott „Fegyvertársak nyelvkalauzában” a katonai erkölcshez legközelebb álló mondat: *„Mi a szocialista fegyveres erők katonái tudjuk, hogy felelősséggel tartozunk a világ békeszerető népeinek.”* [5]

A Katonai helyesírási tanácsadó szótárban az etikához kapcsolható kifejezések: *„katonai etika, erkölcsi-harci szellem, erkölcsi kopás, erkölcsi-lélektani felkészítés, erkölcsi nevelés, erkölcsi-politikai állapot, erkölcsi-politikai potenciál, erkölcsi-politikai szilárdság, erkölcsi-politikai tényező, erkölcsi potenciál, erkölcsi tényező”.* [6]

A fenti példákból is látható, hogy a katonai erkölcsöt próbálják a mindenkori hatalmi-politikai érdekeknek alávetni, „a cél szentesíti az eszközt”<sup>2</sup> alapon. Pataki Iván rendszerkritikája: „Mindegyik rendszernek azonban volt egy közös vonása: kivétel nélkül mind az erkölcsre, természetesen a saját céljainak megfelelő erkölcsre hivatkozva hozta meg törvényeit, dolgozta ki többek között katonai etikáját. És követelte többek között katonái életét akkor is, amikor már teljesen értelmetlen volt.”<sup>3</sup> [7]

A jog mindenkori kiskapujain bizony ki-kicsúszik az erkölcs, ezért is kell vele mindig foglalkoznunk. A jogi „tévelygések” ellenére is kijelenthetjük: „csak a törvény a tiszta beszéd”<sup>4</sup>.

Érdekes párhuzamként a sokkal publikusabb vadász-etika egyes kitételeit állítom szembe az „árnyaltan” kezelt katonai etikával: Idézetek a Vadászati Kulturális Egyesület Etikai Bizottsága által kidolgozott vadászat etikai kódexéből:

„A vadászat, mint a legősibb emberi tevékenység egyike, az ember és a természet különleges kapcsolatát jelenti. Ezt a kapcsolatot együttesen alakítják és szabályozzák az ösztönök, a hagyományok és a törvények.

...A vadászat szenvedély sport, szakma és gazdasági tevékenység egyidejűleg, melynek céljait, módszereit és kereteit a mindenkori politikai társadalmi és gazdasági viszonyok határozzák meg.

...a vallási szertartások kialakulásában éppúgy szerepe volt, mint a művészetek létrejöttében...a művészetek segítsége nélkül aligha lenne értelmezhető.

...A vadászat modern világunk egyik legellentmondásosabb tevékenysége...

...A vadászat tehát a társadalom számára egyszerre kényszer és engedmény, melyet a jog engedélyez, és az etika fogadtat el.

...tökéletes szerszámkezelést és anyagismeretet feltételez

...Pontosan kell ismerni és maradéktalanul be kell tartani a vadászattal kapcsolatos törvényeket, rendeleteket, vadásztársasági, illetve üzemi szabályokat és előírásokat.

...Kiképzetlen, engedetlen kutyákkal tilos és etikátlan is vadászni.

...a ruha (egyenruha –megjegyzés a cikk szerzőjétől) mindig is több volt, mint a testet védő burok. ...emberformáló tényező is.

...A puskás embert a vadászati kultúra nemesíti vadásszá, és a nem vadászók tömegei számára is a vadászati kultúra teszi a vadászatot elfogadhatóvá.

A biztonság elve

A vadász szerszáma a fegyver. A fegyver egyrészt hatalom más életek felett, másrészt önmagunkat és másokat is veszélyeztető eszköz. Eppen ezért:

A fegyverviselés és a fegyverhasználat alapkövetelménye a tökéletes hozzáértés és a kiegyensúlyozott, szilárd erkölcsiség.

A vadász fegyverének ápoltnak, tisztának, ellenőrzöttnek és műszakilag tökéletesnek kell lennie.

...az elengedett lövedék azonban többé már sohasem fordítható vissza!” [8]

Mindezek ellenére sajnos történnek vadászbalesetek – Pedig nincs háborús helyzet, a vad nem lő vissza, (magasles esetén még csak nem is támadhat) viszont a vadászláz, a hiúság, a bizonyítani akarás elejthető vadat sejtet ott is, ahol nincs...

Tóth Lóránd: Katonai túlélésről c. jegyzetében a csapdákról ír: „A legősibb vadászszerszám, amelyet még ma is széles körben használnak a túlélő katonák... A Genfi Egyezmény tiltja ugyan a meglepő csapdák alkalmazását, de mégis szinte minden jelentős hadseregben oktatják az elkészítésüket.” [9] Pataki Iván szerint: „A katona helyzete mindenekelőtt határhelyzet, a moralitás szempontjából egyetlen vaskos kérdőjel, hiszen határhelyzetekben (tetszik – nemetszik), tényszerűen igenis eltolódik a morál. Kérdésem

<sup>2</sup> Niccolò Machiavelli (1469–1527) – olasz író, politikus

<sup>3</sup> Az idézetekben található vastagon szedett kiemelések, ill. a magyar nyelvű fordítások a cikk szerzőjétől

<sup>4</sup> József Attila: Óda

éppen ez: *Eltolódhat-e a morál, akár a határhelyzetekben is? Hiszen miféle morál az, ami épp csak addig tart, amíg először komolyan szükség volna rá?*

*...Kant<sup>5</sup> kitart a „mindig és kivétel nélkül egyetlen törvény” elve mellett, ráadásul hangsúlyozza a kivétel nélküliség fontosságát, Lukács<sup>6</sup> – ellenkezőleg – azt mondja, „ha komoly érv merül fel, igenis változtatnunk kell”.*

*...ha már változtatnunk kell is, vannak-e ennek a változtatásnak határai?” [7]*

Harai Dénes könyvismertetőjéből (Victor Dobbin: *Miért etika, miért keresztény, és miért te?*): „a szerző a könyv bevezetőjében utal arra, hogy a katonák a békefenntartó feladatokban, a humanitárius intervenciókban rendszeresen találkoznak – mondhatnánk küzdenek – etikai dilemmákkal. Valójában, minden dolog, amely emberi döntéstől függ, etikai problémát is jelent. „Etika nélkül a társadalom, mint emberi alkotás összeroppanna” – írja a szerző...” [10]

Idézetek a 2005-ös magyar Katonai etikai kódex-ből: A katonától a társadalom és a szolgálat magas szintű erkölcsi felelősséget, érték- és normakövetést vár el. ... A katonai szolgálat kiemelt erkölcsi erényei, alapértékei: hazaszeretet... bátorság... tisztelet... becsületesség... Alapvető elvárások: ... A katona... szolgálatteljesítését, szolgálati jogköre gyakorlását személyes példamutatás, következetesség, erkölcsösség jellemezze... [11]

## 2. A ROBOTOK FEGYVERHASZNÁLATA AZ (EMBER ÁLTALI) ELLENŐRZÉS FOKA SZERINT

a) teljes - Önműködő tűzvezetés kizárva (csak a kezelőszemélyzet lőhet)



2. kép. Fegyverhasználat „talonban”?



3. kép. Samsung stacionáris fegyverállvány

<sup>5</sup> Immanuel Kant (1724-1804) – német filozófus

<sup>6</sup> Lukács György (1885-1971) – magyar filozófus, tanár



**4.kép.** Izraeli járőröző robotcsónak

b) részbeni (felügyelő) - Automatikus tűzvezetés emberek általi ellenőrzése (bármelyik pillanatban leállíthatja, ha valami váratlan esemény történik) Ha szükséges, be tudjon azonnal avatkozni.



**5. kép.** Egyre „ragadozóbb” Predator



**6. kép.** A Fire Shadow légi „csúcsragadozó” üzemmódban...

c) ellenőrzés nélküli (ill. az időbeni / online ellenőrzést kiváltó megelőző ellenőrzés) - automatikus csapás előtti (állandó) ellenőrzés: A rendszer gyorsasága miatt a kezelő személy reakcióideje túl lassú ahhoz, hogy hatékonyan (időben) közbe tudna avatkozni.



**7. kép.** Repülőgépeket védő „hard kill” rendszer



**8. kép.** Phalanx golyózápora, az AEGIS<sup>7</sup> rendszer részeként

Ide lehet sorolni a „Lődd ki és felejtsd el! Tüzelj és felejtsd el!” rendszereket is, a kilövés pillanata után. A legtöbb konstrukciónál az „elengedett” rakéta már nem befolyásolható.

d) robot ellenőrzi az embert!

A robotok számára kidolgozott biztonsági szabályokat az élő erőknél (katonák) is lehet használni. Tehát egy merész vargabetűvel most már a robotok ellenőrizhetik az emberek fegyverhasználatát! Ez sem teljesen új, hiszen egyes barát-ellenség rendszereknél (IFF<sup>8</sup>) létezik automatikus lövés-blokkoló. Járható út lehet szintén az illetéktelenek fegyverhasználat

<sup>7</sup> AEGIS - hajófedélzeti felderítő és fegyverrendszer (eredetileg ASMS - Advanced Surface Missile System)

<sup>8</sup> IFF - Identifikation Friend-Foe = barát-ellenség felismerő rendszer

lehetetlenné tévő identifikációs rendszerek alkalmazása. Ilyenek már a maroklófegyvereknél is léteznek. [12]



9. kép. A Gripenek rendelkeznek barát-ellenség felismerő rendszerrel

### 3. SZÜKSÉGÜNK VAN ROBOT-ETIKÁRA?

#### 3.1 Felmerülő robot-etikai kérdések

Mottó: „Egy jól feltett kérdésben már benne is rejlik a válasz csírája”

Az etika kérdések halmazaként is felfogható. Egy kérdéscsokrot állítottam össze, amelyek többségére magam sem tudok egyértelmű választ adni...

Lehet hiba nélküli robotokat tervezni, építeni, certifikálni, működtetni, irányítani / vezérelni? Mi történik a sérült, megrongált, beavatlanok (pl. ellenség) által „megpiszkált” robotokkal? Hogyan tudjuk ellenőrizni a biztonságos üzemet? Ember-gép kapcsolat problémái, a humán oldal – kiszolgáló személyzet, operátorok, célmeghatározók, célmegjelölők, program-kezelők, szerelők-karbantartók, stb. – mennyire vannak felelősségteljeségük csúcsán?

Előfordulhat olyan szituáció, mikor dönteni kell egy robot, illetve egy katona feláldozásáról! Ha a robot feláldozásával nagyobb valószínűséggel kerül veszélybe a misszió, akkor hogyan döntenek a felettesek / döntéshozók? Robot-erkölcs update?

Egyáltalán „...szabad-e a mi kultúrkörünk erkölcsét az emberiség összes kultúrkörére általánosítani?” [7]

Dönthet robot életről és halálról? Gépi döntés életről és halálról? Robot-lovagok, kontra gyilkos robotok? „Izomagyú” zsoldosok helyett „gépagyú” rabszolgák? A jövő „ágyútöltelékei”? Jogi biztonság? Mi a jogos, mi a jogtalan, esetleg törvénytelen parancs? Kin kérjük számon a robotok cselekedeteit? Mi történik akkor, ha a robotok ellen etikátlanul harcolnak, vagy a robotok által védett emberek (akár civilek is) ellen etikátlanul lépnek fel?

Olyan parancsot is kaphat egy (romboló) robot, hogy például minden elektromos vezeték (ezek egész jól észlelhetők), szakítson/vágjon/robbantson szét. Ha valamelyik vezetékre lélegeztető gépek, műtők, stb. vannak kötve, ezek kiiktatása is emberéleteket

követelhet. Energia-, illetve más anyagok keresése közben esetleg embereket sodorhat bajba, ha utolsó tartalékaikat (pl. ivóvizet) is „rekvirálja”, (akár akaratlanul is) szennyezi...

Az ellenség, és az ellenség hátszaga ellen folytatott cyber hadviselés<sup>9</sup>, ennek keretén belül például a harci céllal indított számítógépes ún. program-robotok<sup>10</sup> is veszélyt jelentenek, emberi szenvedések, akár halálesetek okozói is lehetnek.

**Pszichikai gát csökkenése:** A távol lévő irányítószemélyzet nincs olyan stressznek kitéve, mint a bevetésben fizikailag részt vevő katonák, csökkenthetők a személyi veszteségek. A bármilyen okból (elakadás, meghibásodás, találat, robbanás, stb.) kieső, illetve taktikai okokból (pl. örszemként) leállított jármű operátora tovább harcolhat/tevékenykedhet (egy másik robotot vezérelve). Egy katonának (operátornak) egy csatában annyi „virtuális” élete van, amennyi robot a rendelkezésére áll. A saját élete viszont egyáltalán nem veszélyeztetett – teljesen másként cselekszik ilyen szituációban... - teljesen ide nem illő módon, elkaphatja például a „játékszenvedély”. Olyan bevetések is kivitelezhetők, ahonnan tervezetten nincs visszaút. A robotok ugyan elvesznek, viszont megduplázódik a bevetési rádiusz. Előfordulhat, a konfliktusok kiéleződése során hamarabb vetnek be harci robotokat, hiszen a saját (emberi) veszteség esélye kicsi...? Eljön az az idő, amikor a potenciális ellenfeleket az alapján rangsorolják, hogy csak robotokkal (katonák bevetése nélkül) térdre kényszeríthetők, vagy sem? Nem fogják a döntéshozók a „veszélyes, kockázatos, lélekölő és nehéz munkát” túlságosan meggondolatlanul (erkölcstelenül) gépekre bízni?

Ennek az ellentettje is előfordulhat: Az újból leporolt, egyre gyakrabban emlegetett emberes Mars misszióknak a kétségkívüli presztízs-jelentősége miatt van más megalapozottsága? Itt tehát megfordul a kocka: etikus-e robotok helyett embereket küldeni a hadisten bolygójára? N. Petrovics 1977-ben írja: „...kiteszik az élőlények szűrét az űrhajóból (mint kevésbé megbízható és szeszélyes lényét) és robottal helyettesítik, amely ugyan nem annyira okos, viszont az őt küldő ember akaratának igen pontos végrehajtója és kevésbé elpuhult. ... A robot-kontaktus megszünteti a közvetlen kontaktus során felvetődő problémák egy részét: elmarad a robot visszatérése a hazai bolygóra, a repülés időtartamát nem korlátozza a légénység élettartama, növelni lehet a megengedett gyorsulásokat, nincs a robotnak sem vízre, sem levegőre, sem táplálékra szüksége. (Igaz, hogy ez a robot a saját kedvelt eledeléből – az elektromosságból – sokat fog falni. De ezt sokkal könnyebb kitermelni.)” [13]

Más-más etikai küszöb, ha technikát, robotokat, embereket (katonákat, illetve civileket) véd? A túlélőhelyzetbe került katonák védelmében a robotok alkalmazhatnak meglepő csapdákat, amit „a Genfi Egyezmény tilt,..., de mégis szinte minden jelentős hadseregben oktatják az elkészítésüket.”? [14]

Ha egy robot számára „tisztá” (tisztának tűnő) leküzdendő / megsemmisítendő célpont környezetében emberek vannak, akkor a körülményeket, bevethető fegyvereket, a célpont-választást is mérlegelnie kell. Másfajta követeményeknek kell megfelelniük, ha békefenntartó haderő részeként szolgálnak, ha a hátszágban tevékenykednek, egy (saját) katonai bázis területén, illetve ha az első vonalban vannak bevetve. Ha teljesen ellenséges területre „dobják” át őket, akkor is másként kell viselkedniük. Más lehet védelemben, más támadáskor.

Lehetnek zónák:

- ahová robotok egyáltalán nem mehetnek be
- bevihetők (szállíthatók), de csak kikapcsolt állapotban
- csak fegyver nélkül
- fegyverrel is, de csak lőszer nélkül
- teljes (éles) fegyverzettel

<sup>9</sup> cyber hadviselés - információs technikán alapuló hálózatos rendszerek alkalmazása, védelme illetve támadása

<sup>10</sup> program-robot: automatikusan működő számítógépes program



- stb.

Más szemszögből nézve:

- csak ember jelenlétében
- csak operátor általi távirányítással
- önállóan is
- stb.

P.W. Singer: „Többé kevésbé egy paradoxonról van szó, amely az által keletkezik, hogy a robotoknak minél inkább tanulóképesnek és önállóknak kell lenniük, mindamellet nem lehetnek túlságosan kreatívak és önfejűek – teljesen úgy, mint a katonák. A szakemberek viszont azt gondolják, hogy a mesterséges intelligencia fejlődésénél van egy pont, amikor már nem lehet emberek által ellenőrizni őket. Ehhez jönnek még azok az esetek, amikor az emberek az ellenőrzendő egységek és az események (folyamatok) gyorsasága miatt túlterheltek, vagy amikor a kommunikációs csatornák összeomlanak.” [15]

Még tovább bonyolódnak az etikai problémák, ha egy magas fejlettségű robot irányít egy (vagy akár több) butább, de olcsóbb (könnyebben feláldozható) robotot.

Az állatok és robotok együttműköd(tet)ése állatvédelmi problémákat vet fel:

Sri Lankán az aknamezőn taposóaknak után szimatoló mongúzt robot „sétáltat”, hogy az egész területet szisztematikusan vizsgálja át, ne véletlenszerűen. [16]

Az ELTE Etológiai Tanszékén a kutyák robotkutyára (Aibo) adott reakcióit vizsgálták tudományosan. [17]



10. kép. Aknakereső mongúz



11. kép. Távirérelt patkány

Kísérletek folynak távirányított patkányokkal. Az agyukba implantált elektródákkal például a jobb- és baloldali ”érzékelő bajszuk” jeleit imitálják, ezzel tudják az állatokat irányítani. Ugyan nem válnak robotokká, de bizonyos szempontból többek is náluk, hiszen önálló tevékenységre is képesek. Az agy aktivitását nem csak manipulálni tudják, hanem érzékelni is, tehát a rágcsálók vándorló biológiai szerzorokként is szolgálhatnak. [18] Máshol rovarokat (pl. méheket) is alkalmaznak érzékelőkként.

A fenti kísérlet fordítottja, amikor az emberi agyból próbálják közvetlenül irányítani a robotokat... Ilyen például a Cybernetics BrainGate rendszere:

„A BrainGate kísérletek lényegében igazolták, hogy lehetséges agyi implantátum segítségével az agyi működésről annyi információt nyerni és az így nyert információt úgy feldolgozni, hogy ennek eredményeképpen pusztán gondolatokkal vezérelhetjük egy számítógép képernyőjén a kurzort.” [19]

Felröppent egy szenzációhajhász híradás, egy emberevő, „hullagyalázó” robotról. Ez talán a nem legszerencsésebb fantázianévnek is köszönhető: EATR<sup>11</sup>, ezt „evőnek-falónak” is lehet érteni... A gyártó Cyclone Power Technologies és Robotic Technology Inc. cégek szerint ez a gép szigorúan vegetariánus. A környezetéből felvett biomasszát (fa, levelek, fű) „megemésztve” besegít a speciális motorjának a táplálásában. A cél az autonómia fokának a növelése. [20] A projektet támogatja az Egyesült Államok Védelmi Minisztériumának kutatásokért felelős részlege, a DARPA<sup>12</sup>. Húsevő növényekről mintázott szerkezetek is léteznek, egyelőre inkább csak kísérleti jelleggel, ill. hatásvadász divat-dizájnként. A befogott rovarokból nyert energia ugyan kevés, de elegendő például egy óra tartós meghajtásához. [21] Komoly perspektívát jelenthetnek viszont például az ellenséges területekre telepített harci szenzorok (UGS<sup>13</sup>) hosszú ideig tartó energiaellátásához!

Fel kell készülni olyan szituációkra, amikor az emberi felügyelet/védelem nélküli robot például a kíváncsi gyermekek ártatlan-, vagy a fegyvertelen civil lakosság rosszindulatú érdeklődését kelti fel. Ilyen helyzetekben, ha nem lehetséges a visszavonulás, illetve ha nincs a közelben élőerő- segítség, akkor a szituációhoz megfelelő, humánus, „non lethal<sup>14</sup>” válaszlépés szükséges. Lehetőleg többlépcsős, kezdve a hanggal való figyelmeztetéstől a kellően hangsúlyos, elrettentő, fájdalmat okozó, akár időlegesen bénító fokozatokig.

### 3.2 Akik szerint nincs szükségünk robot-etikára

Egy német nyelvű blogból: *„Az előtt, hogy az emberek a robotok etikáját kifejlesszék... az emberek kövessék az emberi erkölcs szabályait – világszerte természetesen.”* [22]

A taposóaknak ellen fellépő érdekcsoportok a fegyverrel ellátott robotokat is be szeretnék tiltatni. Példaként az 1997-es Ottavai Egyezményt (a taposóaknak gyártása, használata és továbbadása ellen) hozzák fel, amelyet időközben 156 állam parafált. [23]

„Igen messze vagyunk még a sci-fi forgatókönyvekben felvázolt ember-robot interakcióktól”- jelentette ki Antonio Bichi az európai uniós (barátokra utaló szójáték-nevű) PHRIENDS<sup>15</sup> projekt koordinátora. – „A biztonság és a teljesítmény közötti egyensúly megteremtése a lényeg.” [24]

Olyanok is vannak, akik a robotok létjogosultságát nem kérdőjelezzik meg, rájuk is az általános etikai szabályokat vonatkoztatják. Általános ellenérzést vált ki, hogy a robotkutatásokat leginkább a hadseregek finanszírozzák.

### 3.3 Szükségünk van robot-etikára!

A felelősséget még nagyon sokáig nem lehet a robotokra hárítani! Tehát ma még az ún. robot-etika is csak az emberi etika része lehet.

*Az, hogy például az USA-t sokan kritizálják a nemzetközi kezdeményezések ignorálása miatt, még nem lehet ok arra hogy ne fáradozzunk egy, a harci robotokról szóló egyezmény érdekében. „Az USA a taposóaknak betiltását ugyan nem írta alá, de azóta ténylegesen nem alkalmazza.” Hangsúlyozta Noel Sharkey.*

*„A törvényalkotás a gyorsan fejlődő technológiák estében mindig nehéz”, mondja a brit robot-szakértő. Jobb azonban mielőbb alapvető irányelveket alkotni, és ezeket szükség esetén kibővíteni.* [25]

*Noel Sharkey szerint „Még sohasem volt olyan egyszerű ölni, mint ma” ... a kormányok számára az előnyök kézenfekvőek: kisebb költségek, kevesebb személy-szükséglet,*

<sup>11</sup> EATR - Energetically Autonomous Tactical Robot = energetikailag autonóm taktikai robot

<sup>12</sup> DARPA - Defence Advanced Research Projects Agency = Fejlett Védelmi Kutatási Projektek Ügynöksége

<sup>13</sup> UGS - Unattended Ground Sensor = felügyelet nélküli földi telepítésű érzékelő (rendszer)

<sup>14</sup> non lethal = nem halálos

<sup>15</sup> PHRIENDS - Physical Human-Robot Interaction: Dependability and Safety

kevesebb harcban megölt katona. „De elővigyázatosaknak kell lennünk, és szigorú szabályokra van szükségünk, különben egy napon majd a robotok döntenek arról, hogy kit, mikor és hol fognak megölni” ...A számítógéppel támogatott fegyverekkel kapcsolatosan több etikai alapelvért(alaptételért) emeltek szót, a fizikus Jürgen Altmann és Hans Jürgen Kreowski, a brémai egyetem informatikaprofesszora. „A gyilkos robotok, a személyzet nélküli járművek és autonóm fegyverek nem tudnak etikusan cselekedni. Ezért veszélyes és felelősségtelen ezeket kifejleszteni és alkalmazni, mondta Kreowski a Deutsche Welle globális média fórumon.” [26]

„A kutatást vezető Dr. Patrick Lin szerint van egy olyan félreértés, miszerint az emberek azt hiszik, hogy a robotok csak azt teszik, amire készítők beprogramozták őket. A valóság az, hogy a robotokba több millió kódot programoztak, különféle fejlesztő csapatok, így a teljes programot senki sem ismeri. Így azt sem tudja senki megjósolni, hogy ezek a programok milyen hatással lesznek egymásra.” [27]

Egy lényegre törő blog (J. Creutzfeld): „Két lehetőség van:

1. az emberek kölcsönösen kiirtják egymást a gépek segítségével
2. Az emberiség időben tesz valamit azért, hogy ezt a gépek ne tudják megtenni” [28]

Míg a legtöbb fejlesztésnél (pl. UAV-k esetében) a megfelelő szabályozásokat (standardizációt) megelőzik a tesztek, demonstráló repülések, próba-bevetések. Ha még nagyon nem késtünk el, a robotok fegyverhasználatánál a szabályozások kidolgozásával kellene kezdenünk. John Canning javaslata: „...harc robotoknak csak azt szabad engedélyezni, hogy más gépeket támadjanak meg vagy csak olyan nem halálos megoldásokat alkalmazhatnak, amelyek csak elkábítják és nem ölik meg az ellenfelet. Fontos lenne az is, hogy az emberi irányítás és ellenőrzés lehetősége megmaradjon és akár egy gombnyomásra változtatni lehetne az önálló cselekvési és az irányított harcmód között. Így a kezelő bármikor közbe léphetne és megakadályozhatná a tragédiát. A harci robotokat úgy is be lehet programozni, hogy csak az ellenséges rendszereket semmisítsék vagy bénítsák meg, azok kezelői ne sebesüljenek vagy haljanak meg. A szenzorok adatait elraktároznák, így bármikor visszakereshetők lennének az egyes bevetések részletei és megállapítható lenne a felelős.” [29] Bármilyen UAV, amit civil felhasználásra készítettek, értékesítettek, pl. a kamera helyett mást (akár fegyvert, robbanóanyagot is) hordhat. Paradox módon a „biztosan földre kerülő” UAV-kkel (repülésbiztonság etikája) szemben a robot-fegyverhasználat etikája jobban tartható: Ameddig nincs minden kétely eloszlatva, a fegyverhasználatot blokkolhatjuk.

#### 4. ROBOT-TÖRVÉNYEK, A ROBOTHADVISELÉS TÖRVÉNYEI

Ha robot törvényekről beszélünk, megkerülhetetlenek Isaac Asimov törvényei:

„1939-ben Isaac Asimov (ekkor mindössze 19 évesen) megunta a vagy irreálisan nemes, vagy irreálisan gonosz robotokkal foglalkozó történeteket, és elkezdett tudományos-fantasztikus történeteket írni, ezekben a robotokat pusztán olyan gépeknek tekintette, amelyeket — mint minden más gépet — megfelelő biztosítékokkal ellátva kísérletek meg felépíteni. Asimov az 1940-es években ilyen jellegű történeteket jelentetett meg az „Astounding Science Fiction” folyóiratban; ezek közül kilencet 1950-ben az „I, Robot” című könyvbe gyűjtött össze.

Asimov biztosítékait (John W. Campbell, Jr.-ral, az Astounding kiadójával egyeztetve) a magazin 1942. márciusi számában megjelent „Runaround” című történetben fogalmazta meg. Ebben a történetben az egyik szereplő a következőket mondja: „Most pedig kezdjük a robotika három alaptörvényével!” Amint később kiderült, ekkor használták először a „robotika” szót, amelyet azóta tudományban és a technikában újonnan született kifejezésként alkalmaznak robotok szerkesztésével, fenntartásával és alkalmazásával összefüggésben.

Az előbb említett történetben előforduló „törvényeket” újabban „A Robotika Három Törvénye” néven ismerik :

1. A robot nem árthat embernek, még akaratlanul sem.

2. *A robotnak követnie kell az emberek utasításait, kivéve az olyanokat, amelyek ellentétesek az Első Törvénnyel.*

3. *A robotnak egészen addig óvnia kell saját létét, amíg ez a védekezés nem kerül összeütközésbe az Első vagy a Második Törvénnyel.*” [30]

Sokan legszívesebben a fenti törvényeket szeretnék általánosan elfogadtatni, bővítés nélkül. Az Asimov féle „robotika három törvénye” és a robotok katonai felhasználása között áthidalhatatlan ellentét van. A robothadviselés szempontjaiból nézve ezek a törvények használhatatlanok, illetve csak bizonyos körülmények között lehetne őket alkalmazni (pl. békében, gyakorlatokon, ún. alacsony intenzitású hadműveleteknél). A robothadviselés csak nagyon korlátozott lehetne, hiszen az emberek elleni tevékenységek (pl. fegyverhasználat) eleve kizártak lennének.

Asimovi törvényt módosítások [31]: *„A nulladik törvény szerint a robotnak minden áron meg kell védenie az emberiséget (akár az első törvényt is megszegheti)...*

0. *A robotnak nem szabad kárt okoznia az emberiségben, vagy tétlenül túrnie, hogy az emberiség bármilyen kárt szenvedjen.*

*Az eredeti törvényeket pedig kiegészítette a nulladik törvény megszegésének tilalmával.*”

A PHRIENDS program kutatói az Asimov törvények logikai ellentmondásaként értelmezik, ha *„A hardver és a szoftver ... nem felel meg ... az elvárásoknak, meghibásodik a mechanizmus, és a gépek – természetesen (nem létező) akarattuktól függetlenül – nem tartják be az Első Törvényt, azaz potenciálisan kárt okozhatnak a homo sapiensnek.”*[24]

A robothadviselés „megzabolázására” reális kiindulási alapot jelenthet egy „ösinek” is nevezhető, a több mint 100 évvel ezelőtti (1907) tenger alatti önműködő ütköző aknák elhelyezéséről szóló egyezmény. Ezt még jóval a robotfogalom újkori jelentése előtt dolgoztak ki, 1907-ben sok más ország mellett Ausztria-Magyarország is parafált.

*„Ha megfontoljuk, hogy a második hágai békeértekezleten létrejött egyezmény e téren az első kezdeményező lépés volt, ha figyelemmel vagyunk arra, hogy az aknakérdésnél számtalan, ezzel a tárggyal szorosan összefüggő katonai, technikai és nemzetközi természetű előkérdést kellett megoldani – nem lehet csodálkozni azon, hogy az aknaegyezmény a békeértekezleten felmerült nézeteknek és óhajításoknak kompromisszuma”* [32]

A robotok tervezésénél, beszerzésénél már most figyelembe kell vennünk a készülő legislatívákat, a robotok üzemeltetését (közlekedésben, légi forgalomban) illetően – részben ezt is az etika részének lehet tekinteni.

A robotok biztonságos alkalmazása érdekében előre kell kijelölni az egyes munkaköröket, meg kell határozni a felelősségi hierarchiát, pontosan definiált határokkal. A robotok cselekedeteiért felelősséget vállalók esetleges számonkérése biztosított kell legyen, az alsóbb szintektől kezdve akár a nemzetközi törvényszékekig. A döntések alapjait képező adathalmazokat tárolni kell, hogy szükség esetén reprodukálni lehessen a történeteket!

Meg kell határozni a robot számára a morálisan szükséges, lehetséges, lehetetlen, stb. tevékenységeket, hogy mi a jogos, mi a jogtalan, esetleg törvénytelen parancs? Mindezt összhangba kell hozni a „kötelességeivel”, az esetleges harci bevetésének céljaival.

Egyértelműen tisztázni kell, hogy egyes tiltott, de tanított, bizonyos helyzetekben erkölcsileg „tolerált” praktikákba a robotok bevonhatók-e? Például túlélőhelyzetben egy alacsony döntési képességű félautomata robot alkalmazható meglepő csapdaként?

Etikátlan nem megfelelő érzékelőkkel, rossz, kellően le nem tesztelt programokkal rendelkező robotok alkalmazása. A robot *„...fegyverének ápoltnak, tisztának, ellenőrzöttnek és műszakilag tökéletesnek kell lennie”* [8]. Az autonóm harci robotok érzékelőinél, döntéshozó programjainak fejlesztésénél, ezek reális körülmények közötti tesztelésén nem szabad takarékoskodni! Olyan lenne ez, mintha egy katonától azt várnuk el, hogy éjjel is hatékonyan harcoljon, de nem látjuk el megfelelő minőségű éjjellátó berendezéssel...

Ki kell jelölni, hogy a robotok mikor, hol, milyen körülmények között használhatók (például békeidőben a kisebb biztonságú UAV-k kerüljék a lakott területeket, stb.)

Elképzelhető, hogy egyes robotokat csak háborús körülmények között lehessen zárt, katonai területeken kívül használni, stb.) Szabályozni kell, hogy a felfegyverzett robotok mikor láthatók el éles munícióval? Korlátozásokat lehet lefektetni, például hogy a harci robot csak a védelme alatt álló személyek ellen támadó – rájuk célzó (gép-ember) ellen lehetne tetteges.

Előre kell meghatározni, hogy milyen körülmények között lehet egy roboterkölcs-programfrissítést (update) engedélyeztetni, véghezvinni, ellenőrizni. Ki adhat engedélyt egy más (önállóbb) szintű robot-alkalmazásra? Milyen követelmények teljesítése mellett lehet egy robotot az egyik kategóriából átminősíteni egy másik (magasabb) kategóriába?

A robot operátorok kiképzését, továbbképzéseit, ellenőrzését pontosan szabályozni és dokumentálni kell. Az operátorok és a gépek (akár távúton történő) egyértelmű azonosításának a lehetőségeit is le kell fektetni.

A robotok tervezését, építését, engedélyeztetését (certifikálását), programozását, felfegyverzését, tesztelését, hadrafoghatóságát, üzemben tartását, ellenőrzését természetesen úgyszintén nagyon szigorú procedúráknak kell alávetni. Fontos a biztonságos üzem gyors ellenőrizhetőségének a lehetősége.

A távirányított UGV-k is kerülhetnek olyan (kényszer-) helyzetbe, amikor csak a saját rendszereikre hagyatkozhatnak – ha megszűnik, illetve akár csak rövid időre is kiesik az összeköttetés. Álló helyzetben ez jelentheti egyszerűen a kivárást. Gyors mozgás, illetve valamilyen veszélyes tevékenység közepette – például egy robbanóeszközzel való manipulálás/hatástalanítás közben a biztonságos nyugalmi helyzet elérését (autonóm módon) előre, pontosan kell definiálni.

## 5. A ROBOT IS EMBER?

(Kitekintés a jövőbe.)

Hans Moravec, a Carnegie Mellon egyetem Robotikai intézetének alapítója szerint a robotok fejlődése a földi élőlények evolúciójának gyorsított tükörképe.

*Robotok evolúciója (Moravec): kétéltűek (békák), gyíkok, nagy testű emlősök, kis főemlősök, emberszerű... Mások viszont úgy vélik, pont ellenkezőleg, az ember evolúciója gyorsul fel, és mi válunk fejlett "robotokká". Túllépünk a hús és vér kötöttségein, implantátumokkal bővítjük képességeinket.[33]*



## 12. kép. A robotok is viccelnek majd?

Török Ágoston, a MTA Pszichológia Kutatóintézetének munkatársa az ember mesterséges társáról ír a Robotpszichológia? c. cikkében: „Régóta nem célja a mesterséges

*intelligencia szakembereknek a mesterséges tudat megalkotása. Ugyan időről-időre vannak próbálkozások, azzal a tudósok legnagyobb része egyetért, hogy mivel saját tudatosságunk megértése is gyerekcipőben jár még, ezért nincs olyan út, ami hasonló tudat megalkotásának sikerével kecsegtetne. Ezért a kutatók inkább egy olyan rendszer létrehozására törekednek, amely hasonlít ugyan a mienkre, ugyanakkor attól sok tekintetben el is tér. ... Tehát tulajdonképpen olyan robotokat akarunk létrehozni, amely eredményességét tekintve hasonlóan jól boldogul, mint az emberek, ám ehhez gyökeresen más módszereket használ. ... Ha tehát a robotnak sikerül olyan viselkedésproduktót mutatnia, aminek háttérében normális esetben egy értelmes tudat állna, akkor azt fogjuk feltételezni, hogy bizonyára egy hozzánk hasonlóan értelmes lényel állunk szemben. ... A pszichológia feladata továbbra az is, hogy segítsen emberbaráttá tenni a szükségessé váló robotokat.” [34]*

Mesterséges intelligencia – mik egyáltalán az intelligencia szempontjából általában lényegesnek tekintett jellemvonások? Megkülönböztethető egyáltalán a mesterséges (gépi) intelligencia az általános intelligenciától? Ha például számítógépen keresztül vesszük fel a kapcsolatot, mi alapján tudjuk eldönteni, hogy éppen géppel, vagy emberrel kommunikálunk? Egy ember formájú robot (android) mikor felismerhető, ha a külső jegyei (mimikája, stb.) alapján nem különbözik egy embertől? Meddig tekinthetők tárgynak? Valószínűleg többek lesznek, mint a „hozzánk nőtt” tárgyak...



**13. kép.** Akire minden körülmények között számítani lehet...

Heinz Zemanek, a bécsi számítógépes elő legenda szerint: „Egy gép nem lehet intelligens, mert csak a szabad akarathoz kapcsolható az intelligencia”. [35] Továbbgondolva: Lesznek szabad akarató gépek?

Talán úgy juthatunk majd közelebb a mesterséges intelligenciához, ha az emberi agy egyre jobb megismerésével a számítógépek működési módját is ilyen irányba forradalmasítjuk.

Etikus-e egyáltalán bármilyen intelligenciát (emberit, gépit) elnyomni? Kikapcsoló gomb – mikor kapcsolható ki? Egyáltalán kikapcsolható? Lesznek a robotoknak „emberi” jogaik? Én-tudat a robotoknál? Irónia, humor, érzések, sírás-nevetés? Robot- barátság, szerelem? Féltékenység? Gyász?

Az „öreg” robotok segítik majd az újak beilleszkedését – „robot-mentorok<sup>16</sup>”? Hogyan lehet majd a robotokat motiválni? Hős robotok? Robotok kitüntetései? Robot kötelesség?

Robot bűn? Háborús bűnök? Mesterséges lelkiismeret? Robotok büntetése? A gyilkoló állatokat elaltatják, mit teszünk a gyilkos robotokkal?

A jövő harci robotja mi lesz? Gép? Rabszolga? Zsoldos? Bajtárs?

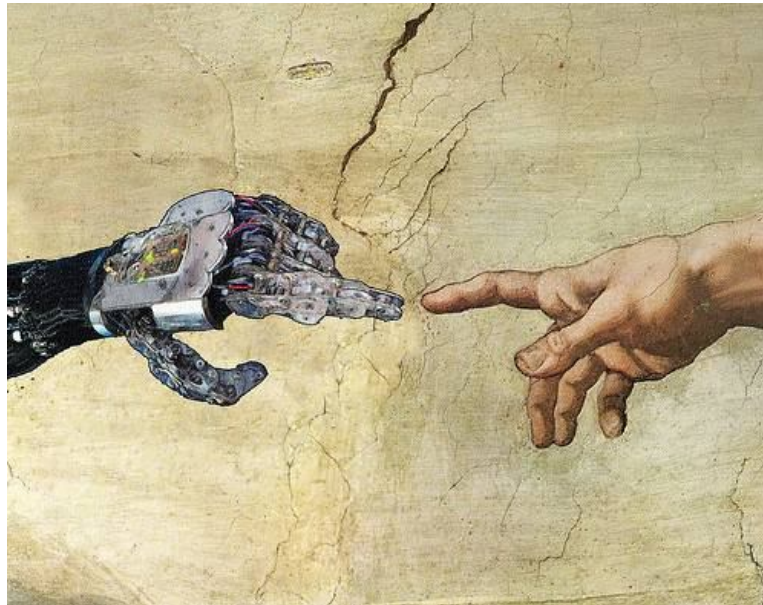
<sup>16</sup> mentor – tudásával, tapasztalatával segítő tanácsadó

Robot dilemma: „Lőni, vagy nem lőni, ez itt a kérdés...” Várhatunk robotoktól „arányos” válaszcsoportot? Robotok önvédelmi joga? Parancsmegtagadás? Robot- sziuciditás („öngyilkosság”-önmegsemmisítés)? Robotok lázadása, dezertálás - robotok átállása a szerintük jó oldalra, illetve harc mindkét, etikátlannak ítélt fél ellen? Előfordulhat, hogy egy öntudatos robot egy erkölcstelen körülmények között kieroszakolt kapituláció után nem teszi le a fegyvert? Vízió: Ember (operátor) már nincs, de a robotok még harcolnak egymás ellen, mert nincs aki leállítsa őket! „Az utolsó ember kapcsolja ki” a robotokat? Vagy ez sem etikus?

Milyen lesz a robotok közötti kommunikáció, lesznek közös döntéseik? Robot hierarchia? Fölérendeltek és alárendeltek („dolgozók”, „harcosok”, stb.)? Robotok tanácsa? Vagy inkább a robot-hierarchia képzeletbeli csúcsán az önműködően tevékenykedő-együttműködő robot-rajok lesznek?

Robotok kitiltása? Robot – apartheid? Vagy inkább: Belépés csak robotoknak! (Only robots!)? Horror-szenárió egy blogból (Schabernack): *robotetika 2.0: „robot nem lő robotra” ...csak lágy célok engedélyezettek!* [36]

Vajon mikor telik majd meg magasabb rendű tartalommal egy, a robotok által küldött SOS<sup>17</sup>?



14. kép. Michelangelo: „Ádám teremtése” alapján...

## ÖSSZEGZÉS, KÖVETKEZTETÉSEK

A robotok alkalmazásának biztonsági láncában az ember a leggyengébb láncszem! A robotokkal meg kell tanulnunk együtt élni, respektálnunk kell őket, tudatosítanunk kell a fejlettségi fokuktól függő korlátaikat.

A Huntigton által előrevetített civilizációk összecsapása helyett célunk csak az egyetlen, de sokrétű emberi civilizáció lehet. Az erkölcs területén is törekednünk kell a jó értelemben vett („Kanti-Lukácsi”) „globális” erkölcsre, amely ugyan fejlődés által változhat, de összhangban, az egész világon.

Az írásomban felvetett sok kérdés, a felvázolt sok pro és kontra a robothadviselés etikai kérdéseivel kapcsolatosan, remélem, nem tűntek öncélúnak. Himmer Péter szerint: „A helyesen feltett kérdés az etikában nem kevés. Néha maga a válasz.” [37] Ha csak annyit

<sup>17</sup> SOS – “Save Our Souls” ~ mentsétek meg lelkeinket!

érünk el a robotetika újra és újra taglalásával, hogy felhívjuk a katonai-emberi etikára való figyelmet, már akkor is sokat köszönhetünk a robotoknak!

### Hivatkozott irodalom

(Az internetes hivatkozások utolsó letöltési dátuma: 2009. 12. 09.)

- [1] [http://hu.wikipedia.org/wiki/Vae\\_victis\\_\(sz%C3%A1ll%C3%B3ige\)](http://hu.wikipedia.org/wiki/Vae_victis_(sz%C3%A1ll%C3%B3ige))
- [2] Pomogáts Béla, Közép- Európa bizonytalan körvonalai, Tiszatáj, 1999 szeptember, p. 47  
<http://www.lib.jgytf.u-szeged.hu/folyoiratok/tiszataj/92-09/pomogats.pdf>
- [3] [http://robothadviseles.hu/eloadasok\\_rw9.html](http://robothadviseles.hu/eloadasok_rw9.html)
- [4] <http://www.steyr-ssf.com/>
- [5] Sprachführer der Waffenbrüder, Druckerei des Ministeriums für Nationale Verteidigung (VEB) - Berlin; p. 138
- [6] Katonai helyesírási tanácsadó szótár, Zrínyi katonai kiadó, Budapest, 1980 ISBN 963 326 528 2
- [7] Pataki Iván: Címszavak és gondolatok – ismét a katonai etikáról  
[http://www.hm.gov.hu/hirek/kiadvanyok/uj\\_honvedsegi\\_szemle/cimszavak\\_es\\_gondolatok](http://www.hm.gov.hu/hirek/kiadvanyok/uj_honvedsegi_szemle/cimszavak_es_gondolatok)
- [8] Békés Sándor, dr. Bod Lajos, dr. Bán István és Homonnay Zsombor; Megjelent 1998-ban a Magyar Vadászlap januári számában.  
<http://www.vadasz.info.hu/etika/etikaikodex.html>
- [9] Katonai túlélés; főiskolai jegyzet / [készítette Tóth Lóránd] Budapest; Zrínyi Miklós Nemzetvédelemi Egyetem Egyetemi K., 2004,  
<http://corvina.bibl.u-szeged.hu/corvina/opac?idno=bibJAT00724899>
- [10] [http://portal.zmne.hu/portal/page?\\_pageid=34,107472&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://portal.zmne.hu/portal/page?_pageid=34,107472&_dad=portal&_schema=PORTAL)
- [11] [http://www.hm.gov.hu/hirek/kozlemenyek/katonai\\_etikai\\_kodex](http://www.hm.gov.hu/hirek/kozlemenyek/katonai_etikai_kodex)
- [12] <http://www.biometrische-waffensicherung.de/>
- [13] N. Petrovics: Az információról mindenkinek (Fordította: Kovács György okl. villamosmérnök); Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1977, Mir Könyvkiadó, Moszkva; pp.: 165-166
- [14] Katonai túlélés; főiskolai jegyzet / [készítette Tóth Lóránd] Budapest : Zrínyi Miklós Nemzetvédelemi Egyetem Egyetemi K., 2004,  
<http://corvina.bibl.u-szeged.hu/corvina/opac?idno=bibJAT00724899>
- [15] P. W. Singer, Robots at War: The New Battlefield, The Woodrow Wilson Center, The Wilson Quarterly, Winter 2009 - német nyelvű forrás: Die neuen Roboterkriege: Kriegsführung per Fernbedienung  
[http://www.global-agenda.org/files/gmr/global\\_must\\_reads\\_januar\\_2009.pdf](http://www.global-agenda.org/files/gmr/global_must_reads_januar_2009.pdf)
- [16] Thrishantha Nanayakkara... A Human-Animal-Robot Cooperative System for Anti-Personal Mine Detection;  
[http://people.seas.harvard.edu/~thrish/Books/Hedem\\_chap.pdf](http://people.seas.harvard.edu/~thrish/Books/Hedem_chap.pdf)
- [17] <http://kutyaetologia.elte.hu/Pdf/publikaciok/2006/KerepesiKJMM2006.pdf>



- [18] Hans-Arthur Marsiske: Ferngelenkte Nager - Ratten werden zu Robotern  
<http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,194308,00.html>
- [19] Rátai Balázs – Sándor Judit: IKT implantátumok (az ember-számítógép kommunikáció távlatai)[http://www.nhit-it3.hu/it3-cd/A26\\_IKTimplant.pdf](http://www.nhit-it3.hu/it3-cd/A26_IKTimplant.pdf)
- [20] Anwen Roberts: Cyborg frisst biomasse  
<http://www.news.de/gesellschaft/4035/cyborg-frisst-biomasse/1/>
- [21] <http://www.agent.ai/?folderID=169&articleID=2419&ctag=&iid=>
- [22] <http://www.heise.de/newsticker/foren/S-Absolut-wichtig/forum-113583/msg-12343093/read/>
- [23] <http://www.golem.de/0803/58690-2.html>
- [24] AITIA International Zrt. : Törvénytisztelő robotok  
<http://www.agent.ai/main.php?folderID=169&articleID=2256&iid=1>
- [25] <http://derstandard.at/?url=/?id=1229691241127>
- [26] <http://www.blogspan.net/presse/noel-sharkey-noch-nie-war-tten-so-einfach-wie-heute/mitteilung/79879/>
- [27] [http://renee.buzz.hu/archives/2009/10/02/Csak\\_azert\\_is\\_robotok/](http://renee.buzz.hu/archives/2009/10/02/Csak_azert_is_robotok/)
- [28] <http://www.heise.de/newsticker/foren/S-Zwei-Moeglichkeiten/forum-113583/msg-12345045/read/>
- [29] [http://www.sg.hu/cikkek/51988/automatikus\\_t\\_369\\_zparancs\\_robotoknak](http://www.sg.hu/cikkek/51988/automatikus_t_369_zparancs_robotoknak)
- [30] Isaac Asimov-Karen A, Frenkel: Robotok: az emberformájú gépek (Fordította Pálinkás János); Akadémiai Kiadó, Budapest, 1992; pp.: 26-28
- [31] [http://hu.wikipedia.org/wiki/A\\_robotika\\_h%C3%A1rom\\_t%C3%B6rv%C3%A9ny](http://hu.wikipedia.org/wiki/A_robotika_h%C3%A1rom_t%C3%B6rv%C3%A9ny)
- [32] Képvh. iromány. 1910—1915, XXVII. kötet. 818. szám p.54  
[http://nfo.arcanum.hu/onap/pics/a.pdf?v=pdf&a=pdf&p=PDF&id=ki-1910\\_27/ki-1910\\_27%20433&no=0](http://nfo.arcanum.hu/onap/pics/a.pdf?v=pdf&a=pdf&p=PDF&id=ki-1910_27/ki-1910_27%20433&no=0)
- [33] A robotok evolúciója gyorsabb  
<http://123.hu/123/cikk/213968/>
- [34] Török Ágoston: Robotpszichológia; Élet és Tudomány 2009/46 pp. 1446-1448; ISSN 0013-6077
- [35] <http://www.presetext.at/news/061222020/aufstand-der-maschinen-roboter-fordern-rechte/>
- [36] <http://www.heise.de/newsticker/foren/S-Roboethik-2-0-Roboter-schiessen-nicht-auf-Roboter/forum-113583/msg-12342141/read/>
- [37] Himmer Péter: Etika és katonai cselekvés  
[http://www.zmne.hu/kulso/mhtt/hadtudomany/2005/4/2005\\_4\\_26.html](http://www.zmne.hu/kulso/mhtt/hadtudomany/2005/4/2005_4_26.html)

## Képek forrásai

1. kép [http://www.defenseindustrydaily.com/images/ORD\\_Mk44\\_on\\_RCWS-30\\_Pandur\\_II\\_lg.jpg](http://www.defenseindustrydaily.com/images/ORD_Mk44_on_RCWS-30_Pandur_II_lg.jpg)
2. kép <http://www.britannica.com/blogs/wp-content/uploads/2009/02/talon-swords.jpg>

3. kép [http://www.cosmosmagazine.com/files/  
imagecache/news/files/20080229\\_sentry\\_robot.jpg](http://www.cosmosmagazine.com/files/imagecache/news/files/20080229_sentry_robot.jpg)
4. kép [http://warisboring.com/wp-  
content/uploads/2009/02/navy\\_usv\\_protector\\_left\\_lg.jpg](http://warisboring.com/wp-content/uploads/2009/02/navy_usv_protector_left_lg.jpg)
5. kép [http://euro-police.noblogs.org/gallery/3874/090127f7383p004\\_2.jpg](http://euro-police.noblogs.org/gallery/3874/090127f7383p004_2.jpg)
6. kép [http://www.mbda-  
systems.com/mbda/site/docs\\_wsw/RUB\\_353/firesadow03light.jpg](http://www.mbdasystems.com/mbda/site/docs_wsw/RUB_353/firesadow03light.jpg)
7. kép [http://www.2dayblog.com/images/2007/december/defense\\_1.jpg](http://www.2dayblog.com/images/2007/december/defense_1.jpg)
8. kép <http://regmedia.co.uk/2009/01/23/phalanx.jpg>
9. kép <http://www.honvedelem.hu/files/9/9770/gripen5.jpg>
10. kép [http://people.seas.harvard.edu/~thrish/Books/Hedem\\_chap.pdf](http://people.seas.harvard.edu/~thrish/Books/Hedem_chap.pdf)
11. kép [http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518.grossbild-181143-  
194308,00.html](http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518.grossbild-181143-194308,00.html)
12. kép <http://pictureisunrelated.com/wp-content/uploads/2009/05/wtf-pics-tank-robot.jpg>
13. kép [http://cache.gizmodo.com/assets/images/4/2009/05/504x\\_talonpull\\_03.jpg](http://cache.gizmodo.com/assets/images/4/2009/05/504x_talonpull_03.jpg)
14. kép [http://farm3.static.flickr.com/2042/2190824476\\_bc340e01d5.jpg](http://farm3.static.flickr.com/2042/2190824476_bc340e01d5.jpg)