

A technológiai fejlődés biztonsági kockázatai

Tanulmányunk egyes új termékek és bizonyos új technológiák hatásait vizsgálja. Azt kívánjuk érzékeltetni, hogy a termékek, technológiák használatának a személyes biztonsága hogyan változik a technológiai fejlődés hatására. Írásunk – a terjedelmi korlátokra tekintettel – az emberek biztonságára koncentrálnak, nem foglalkozik az államok, nemzetközi és nemzeti szervezetek biztonságának kérdésével, vagy éppen az Európai Unió biztonságpolitikájával. A tanulmány a közvetlen hatások feltárására szorítkozik, nem terjed ki a közvetett hatásokra, nevezetesen azokra a változásokra, amelyek a termékek, technológiák használata révén a környezetben, az éghajlatban következnek be, és ezeknek a folyamatoknak az emberi életkörülményekre gyakorolt visszahatását sem elemezzük.

1. Az egyén biztonsága

A biztonság nagyon összetett fogalom. Negatív oldalról közelítve a biztonságot olyan helyzetként definiálhatjuk, amelyben eleve hiányoznak, vagy az emberi magatartás hatására elfogadható szintűre csökkentek a veszélyeztető körülmények.

Biztonság alatt nem csak az ember életét, egészségét, vagyonát túlzott mértékben korlátozó körülmények hiányát értjük, hanem azt az – ideálisnak gondolt – állapotot, amikor az ember szabadon élhet, megnyilatkozásait, viselkedését – a társadalmi konvenciók keretei között – félelmeiktől táplált megfontolások nem kell, hogy befolyásolják, ahol másokkal egyenlő, nem kell diszkriminációtól tartania.

2. Biztonság és biztonságérzet

Mielőtt konkrét kérdések taglalásába fognánk, fel kell hívni a figyelmet arra a különbségre, amely a tényleges biztonság és a biztonságérzet között húzódik. Hiába tartja úgy a közmondás, hogy „jobb félni, mint megijedni”, a potenciális veszélynek kitett személyek és közösségek gyakran nem érzik a veszélyt, vagy alábecsülik annak mértékét. A veszélyek elhárításának folyamatát a kockázatok feltárásával célszerű kezdeni. Az érintettek mindaddig nem fogják megtenni a szükséges lépéseket a veszély elhárítása, csökkentése érdekében, amíg nem észlelik, vagy indokolatlanul lekicsinylik azt. Nem szabad elfelejteni, hogy a sokakat érintő kockázatok felismerése eleve nehezebb, mint az egyes

* *Prof Dr. Miskolczi Bodnár Péter, tanszékvezető egyetemi tanár, Károli Gáspár Református Egyetem, Állam- és Jogtudományi Kar, Budapest*

embert közvetlenül fenyegető veszélyeké. Az átfogó jellegű problémák potenciális hatásainak a felmérése is nehezebb, és ilyen esetben az érintettek jelentős része abba a hitbe ringathatja magát, hogy majd mások megoldják a problémát, neki nincs teendője. Kiváló példa erre a klímaváltozás, amely az egész bolygó számára óriási kihívás, mégis az emberek többsége nem érzékeli a veszélyt. A reálisan gondolkodók egy részében sem tudatosul az, hogy tenniük kellene valamit, és különösen nem tudják azt, hogy mik lennének a helyes lépések. Egy hamis biztonságérzet párosul a megteendő helyes lépések ismeretének hiányával.

3. A biztonságot veszélyeztető körülmények

A széles értelemben vett biztonságot veszélyeztető körülmények sokfélék.

Léteznek közvetlen és közvetett veszélyek. A körülmények egy része nyilvánvaló a veszélyeztetett személy számára, de léteznek általa nem észlelt, általa fel sem ismert veszélyeztető körülmények is.

A veszélyek méretük szerint is csoportosíthatók, így megkülönböztethetünk az egész emberiséget, egy kontinenst, egy országot, egy régiót, egy települést, egy kisebb közösséget, vagy egy embert fenyegető veszélyt. A veszélyek aszerint is osztályozhatók, hogy kit fenyeget a körülmény. Az egyes ember, vagy – a veszélyek méret szerinti csoportosításával is összefüggően – az emberek szűkebb vagy tágabb csoportja foroghat veszélyben. A közösséget érintő kockázat nagy valószínűséggel kihat a közösség tagjaira, mindegyikőjükre vagy közülük néhányakra.

Tanulmányunk az egyes embert érintő biztonsági problémákkal foglalkozik. Terjedelmi okokból éppen csak megemlíjtük az Európát és Észak-Amerikát fenyegető migrációs hullámot. Nem foglalkozunk földrengésekkel és földcsuszamlásokkal, mert ezektől a közép-európai emberek viszonylag biztonságban vannak. Nem érintjük az árvizek kérdését sem, noha ezek, főként a folyóparti helységek számára a mi régióinkban is tényleges, visszatérő veszélyt jelentenek.

4. Az emberi magatartás, mint biztonsági veszély

Az egyes embert érintő biztonsági problémák közül tanulmányunkban azokra koncentrálunk, ahol a kockázatot maga az ember hozza létre.

4.1. Ártó szándékú magatartások

Az emberi tevékenységek egy része kifejezetten ártó szándékú, más életének, egészségének a megsértésére, vagyonának eltulajdonítására, megrongá-

lására irányul. Ezeket a jogellenes magatartásokat a büntetőjog tiltja, és szankciók kilátásba helyezésével igyekszik a potenciális elkövetőket elrettenteni a kifejezetten ártó szándékú cselekményektől.

4.2. Vegyes hatású magatartások

Az ember által teremtett kockázatok közé olyanok is tartoznak, amelyek valamilyen előre mutató célkitűzés megvalósítására irányuló magatartás nem várt mellékhatásaként keletkeznek.

4.2.1. Vegyes hatású magatartások általában

A vegyes hatású magatartások nyomán kialakuló helyzetek szükségképpen kétoldalúak. A helyzet pozitív oldala az elért cél, a megvalósult elképzelés. Másfelől viszont az összképet rontja az, hogy a fejlemények között negatív elemek is megjelennek. A vegyes hatású magatartások a gyógyszerekhez hasonlíthatnak, amelyeknél a hatóanyagoknak mellékhatásai is vannak. A vegyes hatású magatartások körében körültekintő jogi beavatkozásra van szükség. A mások biztonságát sértő, vagy veszélyeztető magatartás megtiltása ugyanis a pozitív eredmény elérését is megakadályozná. Az állami fellépésnek oly módon kell a potenciális sérelmeket, veszélyeket kiküszöbölni, vagy csökkenteni, hogy ne akadályozza meg a fejlődést, és a lehetőséghez képest ne is késleltesse, ne nehezítse azt. A jogi beavatkozásnak tehát mérlegelni kell a várható előnyöket és hátrányokat. Megfelelő egyensúlyt kell kialakítani az előnyök és a hátrányok között, akként, hogy előnyök maximuma a lehető legkevesebb hátrány bekövetkezése révén legyen elérhető.

4.2.2. Technológiai fejlesztés

A vegyes hatású emberi magatartások közé sorolható a technológiai fejlesztés. A technológiai fejlődés meglévő igények magasabb színvonalú kielégítésére nyújt lehetőséget, az álmok birodalmából a realitás világába tartozóvá tesz újfajta igényeket, és az árak csökkentése révén általánosan elérhetővé teszi azt, ami elvben már korábban is megvalósítható volt, de azt csak kevesen engedhették meg maguknak. Tanulmányunk a technológiai fejlődés biztonsági hatásait vizsgálja. Nem szeretnénk egysíkú képet alkotni, ezért röviden mindenütt utalunk majd azokra az előnyökre, amelyeket a technológiai fejlődés lehetővé tesz. Másrészt viszont a veszélyekre is felhívjuk a figyelmet. Rámutatunk azokra a pontokra, ahol a technológiai fejlődés az emberek ellen fordulhat, azokra a kockázatokra, amelyeket a technológia változása magában hord. A technológia nem jó vagy rossz. A felhasználás által válik előnyünkre vagy hátrányunkra egy technológia. A megteremtett új lehetőségek többsége jó és rossz célok érdeké-

ben is igénybe vehető. Nem csukhatjuk be a szemünket a negatív használat lehetőségére előtt. A jogalkotónak – kellő realitás érzékkel, ha úgy tetszik pesszimizmussal – számítnia kell arra, hogy, ami bekövetkezhet, az be is következik majd, lesznek olyanok, akik a technika olyan felhasználásában látnak majd fantáziát, amelytől a közmegegyezés elhatárolódik, amit a közizlés rossznak talál, amit a közérkölcös elvet. A jogalkalmazás számára az új technológiák olyan felhasználása okoz majd legtöbb gondot, ahol az alkalmazás egyszerre hordoz pozitív és negatív elemeket, egyidejűleg jelent előre lépést és veszélyeket.

5. A személyek biztonsága

Elsőként azt igyekszünk körbejárni, hogy milyen jellegű biztonsági problémákkal szembesül a mai kor embere. Elkülöníthetőnek látszik néhány jellegzetes csoport.

5.1. Az emberi élet és egészség veszélyeztetése

A személyi biztonság legsúlyosabb sérelmét az emberek életének, egészségének a veszélyeztetése jelenti. Ebbe a körbe sorolhatjuk az áramütést, robbanást, mérgezést okozó termékeket, utóbbiak közé sorolva a szervezetbe apróbb adagokban bejutó, egészségromlást hosszabb idő alatt okozó anyagokat, pl. veszélyes élelmiszereket. Az említett esetek a termékek használóinak, fogyasztóinak a biztonságát veszélyeztetik. Léteznek azonban olyan termékek is, amelyek nem csupán az ezeket megvásárló, használó személyek biztonságát érintik, hanem szélesebb körű veszélyhelyzetet teremtenek. Ebbe a körbe sorolható a közlekedés, a fűtés és az ipari tevékenység hatására keletkező légszennyezés egészségkárosító hatása. A felszíni vizeket szennyező magatartás folytán a hagyományos kutak jelentős része csak öntözésre alkalmas vizet szolgáltat. Az azbeszt tartalmú anyagok használata az ilyen hőszigeteléssel ellátott épületek használóinak egészségét, az épületek bontása során felszabaduló azbeszt szálak pedig mindazok egészségét veszélyeztetik, akikhez a szél elviszi ezeket a könnyű részecskéket.

Az ember egészségére az egyik legnagyobb veszélyt az elfogyasztott élelmiszerek jelentik. Minden harmadik ember megbetegszik évente romlott, nem megfelelő minőségű, vagy az adott személy szervezetére veszélyes anyagot tartalmazó élelmiszer fogyasztása miatt. Az élelmiszer higiénia fontosságát régóta ismerik. Magyarországon a XIX. sz. vége óta jogilag is szabályozzák, és folyamatosan ellenőrzik pl. a vágóhidak működését, mint a húsfogyasztók számára legnagyobb kockázatot jelentő tevékenységet.

Napjainkban az élelmiszerek előállítása során számos kockázati tényezőt azonosítottak.

Az élelmiszerek növényi alapanyagainak termesztése során a termőterület minősége, vegyszer maradványokkal való szennyezettsége jelenti a kiinduló pontot. A növénytermesztés során a hozamok jelenlegi magas szintjének fenntartása elképzelhetetlen műtrágyák, és más kemikáliák használata nélkül. A növényvédő szerek alkalmazása, azonban veszélyek forrása is. A növénytermesztés során alkalmazott technológiák, az alkalmazott növényvédő szerek nem megfelelő minősége éppúgy veszélyezteti mindazok egészségét, akik elfogyasztják a megtermelt növényt, vagy az annak felhasználásával készített élelmiszert, mint a permetező szerek lebomlási idejének kivárása előtti betakarítás, begyűjtés, szüretelés. A növényvédő szerek nem elegendő mértékű használata és túlzott mértékű igénybevétele is kockázatos, előbbi olyan gombabetegségek elterjedésére vezethet, amelyek az emberi szervezetre éppúgy veszélyesek, mint a túlzott mértékben alkalmazott szorból a növényben felhalmozódó vegyi anyag.

Az állati eredetű élelmiszerek kellő mennyiségben történő előállításához speciális takarmányokra van szükség. Az állatállomány betegségekkel szembeni védettségét és a mégis megbetegedett állatok gyógyítását állatgyógyszerek felhasználásával éri el a modern állattenyésztés. A hozamokat növelő, és az alapanyag minőségét javító anyagok és technológiák használatának azonban árnyoldalai is vannak. Az állattenyésztés során alkalmazott takarmányok gyenge minősége, a tápok nem megfelelő tárolása során felhalmozódó káros anyagok, a növekedést, súlygyarapodást mesterségesen fokozó hormonkészítmények, illetve más – megfelelő adagolás mellett az állat húsát fogyasztó ember számára veszélyt nem okozó – állatgyógyszerek túlzott mértékű alkalmazása veszélyezteti az élelmiszert elfogyasztó személyek biztonságát. A nem megfelelő tartási körülmények is vezethetnek a későbbiekben élelmiszer problémákra. Az állatbetegségek nem megfelelő kezelése, a járványok terjedésének megakadályozására hivatott intézkedések nem eléggé határozott alkalmazása biztonsági probléma forrásává válhat. Az angliai kerge marha kór kezdeti időszakában a probléma szőnyeg alá söprése az emberekben észlelt creutzfeldt-jakobs kór statisztikailag kimutatható növekedését eredményezte. A tenyésztett csirkék húzában felhalmozódott dioxin a csirkehúst elfogyasztó emberek rákos megbetegedésének valószínűségét is növeli. A pirospaprika őrlemény színének ólomtartalmú festékekkel történő „javítása”, mérgezését eredményezett.

Az élelmiszer előállítása mára olyan ipari folyamattá vált, amelyben ízfokozókat, emulgeáló szereket, mesterséges színezékeket, tartósítószereket, térfogatnövelőket alkalmaznak. Ezek révén gusztusosabb, tetszetősebb, a fogyasztók jelentős része számára kedvezőbb ízű, állagú, megjelenésű élelmiszerek készíthetők. E mesterséges anyagok egy részéről folyamatosan deríti ki a tudomány azt, hogy tartós használatuk során az emberi szervezetben is felhalmozódhatnak, veszélyeztetve annak működését, egyensúlyát.

Az élelmiszerek hűtőtárolásának kiterjedt alkalmazása lehetővé teszi azt, hogy a megtermelt növényeket, gyümölcsöket a betakarítási szezonon kívül

is felhasználhassuk, gyakorlatilag az egész év során elérhessük. A terméket szállítása révén távoli országok termékei is a boltok polcaira kerülhetnek. Az élelmiszerek tárolása és fuvarozása során azonban bekövetkezhetnek olyan technológiai hibák, amelyeket a vásárló esetleg nem is észlel. Nincs látható jele annak, ha ismételten lefagyasztanak egy felolvadt mélyhűtött terméket, de az emberek többségének a szervezete rosszul reagál az ilyen ételekre.

Összességében látható, hogy nem elegendő az élelmiszer előállításának a végső fázisára figyelni, mert a termékek veszélymentessé tétele megkívánja valamennyi összetevő teljes termelési folyamatának a rendszeres ellenőrzését.

5.2. Az adatbiztonság

A személyi adatok biztonsága a közelmúltban lett nagyobb veszélynek kitéve. A rólunk rögzített érzékeny adatok alapján felmérhetik egészségi állapotunkat, pénzügyi vagyoni helyzetünket, érdeklődésünket, irányultságunkat, vallási, politikai hovatartozásunkat. Ezek bármelyikének illetéktelen kezekbe kerülése komoly sérelmet okozhat. Olyan sokféle szempontból, sokféle adatbázisban tartanak nyilván bennünket, hogy a tárolt adatok alapján teljesen megismerhetővé és ennek következtében kiszámíthatóvá válhatunk. A számítógépünkre ingyenesen telepített programok lehetővé teszik a virtuális világban való szűrőlést, másfelől viszont nyomon is követik azt, hogy milyen oldalakat látogatunk. Az érdeklődési körünkről begyűjtött adatok alapján célzott reklámokat kapunk. Előfordult, hogy valakinek hamarabb küldtek kismamáknak szóló reklámot, mint ahogy tudatosult volna benne az, hogy áldott állapotban van. Az autók számítógépei folyamatosan továbbítanak adatokat a jármű működéséről, amely adatokat az autógyárak nem csupán a járműfejlesztés érdekében használják fel. A biztosítók érdeklődnek például a – kockázatosabbnak tartott – éjszakai autózás mértéke iránt. A személyre szabott biztosítási konstrukció ajánlott ára magasabb lesz azon fiatal járművezetők esetében, akikről – a használati adatok alapján – azt feltételezik, hogy diszkóból, házibuliból járnak haza kora hajnali időpontokban, noha csak éjszakai műszakban dolgoznak. A hitelkártyákkal történő gyógyszer vásárlások nyomon követése alapján az adatokat feldolgozó viszonylag pontos képet kaphat egészségi állapotunkról. Ennek akár az is lehet a következménye, hogy a biztosító nem köt velünk életbiztosítási szerződést, vagy csak rosszabb feltételeket ajánl, ahhoz képest, mint ha nem ismerhette volna meg az adatokat.

5.3. A magánélet biztonsága

A magánülethez való jog – némi leegyszerűsítéssel – azt jelenti, hogy az egyén zavartalanul élhesse az életét, magánszférájába illetéktelenül ne hatoljanak be, azt – bírói felhatalmazás nélkül – mások ne figyelhessék meg, ne el-

lenőrizhessék. A magánélet biztonságáról tehát akkor beszélhetünk, ha a személy nincs feszélyezve vizslató tekintetek által, nem kényszerül szokásainak, viselkedésének megváltoztatására a külső hatások nyomán.

6. Új termékek megjelenése

Napjainkban robbanásszerűen gyarapszik a termékek száma. Korábban is ismert funkciók ellátására újabb és újabb termékek, új márkák jelennek meg. Tanúi vagyunk annak, hogy korábban ismeretlen igények kielégítése válik lehetővé. Lassan egy virtuális világ épül ki körülöttünk. Bár az új termékek és technológiák jelentős részét nem a használók biztonságának befolyásolása érdekében fejlesztik ki, szerencsére vannak azonban témánk szempontjából nagyobb figyelmet érdemlő innovációk.

6.1. Biztonságfokozó eszközök

Léteznek olyan termékek, amelyeknek kifejezetten az a célja, hogy biztonságosabbá tegyék életünket. Látványos a közlekedés biztonságát növelő eszközök terjedése. Elsősorban a személygépkocsiban ülők védelmét szolgáló biztonsági öv-feszítő rendszerek, a légzsákok és függönylégzsákok egyre kifinomultabb érzékelői és az egyre gyorsabban reagáló automatikák említhetők. A magánember kevesebbet tud a vasúti és légi közlekedés biztonságát szolgáló összetett rendszerekről. A munkahelyek is egyre biztonságosabbá válnak olyan speciális berendezések révén, amelyeket kifejezetten az előre látható kockázatok miatt fejlesztenek ki. Áttételesen a munkakörülmények javításának is van biztonságfokozó hatása, mert a veszélynek kitett ember figyelme kevésbé landad, észlelési- és reakció ideje nem nő számottevően a külső körülmények hatására. A biztonsághoz szorosan kapcsolódnak a riasztó rendszerek, amelyek jelzik a betörést, a tűzre utaló füstöt, a szénmonoxid szintjének növekedését a szoba levegőjében. Ebbe a köre sorolhatjuk azokat az eszközöket és technológiákat, amelyekkel a távból is ellenőrizhetjük vagyontárgyainkat, pl. a lakásunkat akkor, amikor nyaralunk.

6.2. Hagyományos termékek biztonságosabb új változatai

A hagyományos funkciót betöltő termékek is egyre biztonságosabbá válnak.

A felhasználó sokszor anélkül kerül biztonságosabb helyzetbe, hogy a változást észlelné. Az automata biztosító leold, elkerülendő azt, hogy a hirtelen megnövekvő feszültség hatására az elektromos vezetékekben tűz üssön ki. A laptop, amelyen a tanulmányt írom, kevésbé melegszik, mint elődje, mert tervezői törekedtek arra, hogy működése során kevesebb hőt termeljen és javítottak

a hűtőventillátor teljesítményén. A vízforraló automatikusan kikapcsol, ha a tea-víz elérte a szükséges hőfokot. A mai színes televíziók nem okoznak lakástüzet, ami pedig az 1970-es évekbeli elődeikkel időnként előfordult, és a karácsonyfákat díszítő lámpafüzérek döntő többsége sem veszélyezteti az ünnepi áhítatot. A fűnyíró és a sövényvágó motorja automatikusan leáll, ha elengedünk egy kart, amelyet annak érdekében létesítettek, hogy a berendezést csak akkor lehessen működtetni, ha az kifejezetten biztonságos a használó számára. A példából is látható, hogy az új tervezésű termékek sok esetben eleve csökkentik a működésük során jelentkező veszélyhelyzeteket, ezáltal biztonságosabb világot teremtenek számunkra.

A termékfejlesztés másik útja emberi közrehatás következtében növeli a biztonságot, azáltal, hogy az eszközbe integrált érzékelő időben figyelmezteti a használóját valamilyen veszélyhelyzetre. A mai gépkocsik jelzik azt, ha rátérünk a sávokat elválasztó szaggatott vonalra, vagy túlzottan megközelítjük az előttünk haladót, és figyelmeztetnek arra, hogy éppen mennyi az adott helyen a sebesség maximuma, amit a biztonságos haladás figyelembe vételével határoztak meg. Amikor a vezető tolatni szeretne, egy automatika figyel a gépkocsi háta mögötti forgalmat és időben jelez, ha gyalogos, kerékpáros, vagy másik gépjármű közeledését észleli.

6.3. Növekvő veszélyt jelentő termékek

Sajnálatos módon a biztonságunk felett örökös és a korábbiaknál biztonságosabbá váló termékek csak a teljes kép egyik oldalát alkotják. Az ilyen termékekkel egy időben terjednek az olyan készülékek és termékek is, amelyek elődeiknél több veszélyt hordoznak, és megjelennek olyan új eszközök, amelyeket veszélyes körülmények közötti használatra fejlesztenek ki.

A teljesítmény és a sebesség fokozódásából szinte automatikusan következik bizonyos kockázatok növekvő szintje.

Az új gyógyszerek újfajta mellékhatásokkal járnak.

Az élelmiszerek tartósítására, homogenizálására, színezésére használt anyagok egy részéről kiderül, hogy ártalmasak.

Még az olyan megoldások is, amelyek a kockázatok bizonyos körének kiszűrését, csökkentését célozzák, teremtenek másfajta veszélyeket. A személygépkocsik automata parkírozó rendszere kiküszöböli azoknak a karosszéria sérüléseknek a veszélyét, amelyek egy szűk helyre beállítás során előfordulhatnak, de a kezét a kormányon tartó sofőr számára a kormány hirtelen elfordulása kéz-sérülést okozhat. A műszaki hiba miatt a földre kényszerülő drónok még pörgő rotorjai veszélyt jelentenek, ezért kidolgoztak olyan megoldást, amely ilyen helyzetekben automatikusan leállítja a lapátok forgását, viszont e rendszer meghibásodása komoly fenyegetést jelent a drón repülésére. A lezuhanó drón tö-

mege által okozott kárt olyan megoldásokkal csökkentik, hogy kis robbanó szerkezet beindításával kisebb részekre választják szét a drónt, de előfordul, hogy a túl nagy területen szétszóródó apró darabok másfajta károkat okoznak, az Egyesült Államokban pl. egy autópályát kellett emiatt ideiglenesen lezárni a közlekedés elől.

Az emberek egyre inkább szeretik a kockázatokat, élvezik a veszélyeket, a vérükben megnövekvő adrenalin. Vad vizeken raftingolnak, banji jumpingolnak, sziklát másznak, repülni próbálnak a legkülönbözőbb eszközökkel. Az extrém sportokat lehetővé tevő eszközök zömét a felhasználási cél teszi veszélyessé. Ezeket kifejezetten azért tervezik, gyártják és forgalmazzák, hogy felhasználóik veszélyhelyzeteket keresve teszteljék rátermettségüket, talpraesettségüket (rosszabb esetben tűrőképességüket). Ráadásul ezen eszközök körében is időnként előfordul termékhiba, amely ilyen esetekben óriási biztonsági kockázatot jelent.

7. Új technológiák otthoni alkalmazása – a 3D nyomtatás

Nem csak a termékek, hanem egyes új technológiák kifejlesztése is hajtást gyakorol az emberek biztonságára. Manapság sokféle olyan tevékenységet fejtünk ki az otthonunkban, amit korábban csak gyárakban, üzemekben végeztek. A háztetőre szerelt napelemek segítségével áramot állítunk elő. A mai korszerű konyhák gépesítettek. A különböző daraboló eszközök, sütők, mikrohullámmal működő eszközök egyfelől megkönnyítik a konyhai munkát, másfelől viszont a korábbitól eltérő technológiák használata újfajta veszélyhelyzeteket szül.

A közeljövőben várható a háromdimenziós nyomtatás (a továbbiakban: 3D nyomtatás) otthoni használatának az elterjedése, egyrészt mivel szinte bármilyen formájú tárgy korlátlanul reprodukálható, másrészt, mert az előállítás költségei látványosan csökkenni fognak. A tanulmány hátralévő részében a 3D nyomtatás biztonsági kockázatait mutatjuk be és a hátrányos következmények csökkentésének jogi lehetőségeit elemezzük.

7.1. A 3D nyomtatás általános áttekintése

Terjedelmi korlátjainkra tekintettel csak röviden rögzítjük a 3D nyomtatás fő előnyeit:

- hatékonyság (az igény felmerülésekor a felhasználás helyszínén való előállítás csökkenti a fuvarozási és raktározási költségeket),
- környezetvédelem (csökken a káros anyag kibocsátás a fuvarozás elkezdése miatt, és kevesebb hulladék keletkezik a gyártás során),
- anyagtakarékosság (a termékhez pontosan a tömegének megfelelő anyag szükséges),

- helyszíni előállítás,
- azáltal, hogy a nehezen beszerezhető pótalkatrész legyártható, elkerülhető a meghibásodott készülék alkatrész hiánya miatti leselejtezése.

A 3D nyomtatás fő veszélyei:

- baleset, amely egyrészt a nyomtatási folyamat során, másrészt az előállított termék esetleges hibája folytán keletkezhet,
- fegyverek illegális előállításának a lehetősége, és
- a szellemi tulajdon megsértésére kerülhet sor illegális 3D nyomtatás esetén.

Biztonsági szempontból az első két veszély érdemel kitüntetett figyelmet.

A 3D nyomtatás során bekövetkező balesetek veszélye a 3D nyomtatók fejlesztése révén jelentősen csökkenthető. A 3D nyomtatás útján előállított termékek hibája a gyártott termékek fokozott ellenőrzése révén redukálható, az anyaghiba miatti kifáradás a gyártandó termékhez szükséges anyag precíz meghatározása útján jórészt elkerülhető. A technikai fejlesztések ellenére – számottevően csökkenő mértékben – hosszabb távon is fennmaradó biztonsági kockázatok jellegükben hasonlóak a modern háztartások korszerű konyhai eszközeinek a használata során felmerülő kockázatokhoz. A 3D nyomtató esetleges műszaki hibája a házi kenyérsütő berendezések meghibásodása nyomán felmerülő veszélyekre emlékeztet, a 3D nyomtatáshoz felhasznált anyagok hibája a kenyérsütéshez használt liszt szennyezettségéből fakadó kockázatokhoz hasonló. Várhatóan mindkét esetben a berendezéseket működtető felhasználó figyelmetlensége, tapasztalatlansága jelenti majd a legnagyobb veszélyt. A 3D nyomtatás kapcsán is megfigyelhetjük az emberi tényező kiemelkedő szerepét a kockázatok csökkentésében és a biztonság növelésében. Ahogy a közlekedési balesetek előidézésében is egyre kisebb arányú a műszaki meghibásodás, úgy a 3D nyomtatás terén is arra kell számítani, hogy a megvásárolt eszközök és anyagok hibás volta belátható időn belül elhanyagolható mértékűre csökken a balesetek kialakulásában, ezzel szemben a karbantartás hiánya és a használati utasításban foglaltaktól eltérő működtetés válik majd a legfőbb kockázati tényezővé.

A jog a 3D nyomtatás körében a biztonság növelése érdekében az alábbi célokat tűzheti maga elé:

- a károkozás, baleset esetén felmerülő felelősség megfelelő szabályozása,
- a terrorizmus, a fegyverek illegális terjedésének akadályozása.

7.2. A 3D nyomtatás baleseti kockázatait csökkentő jogalkotási eszközök

7.2.1. Kétféle probléma – differenciált jogi megoldások igénye

A 3D nyomtatás során kétféle biztonsági probléma merülhet fel:

- a 3D nyomtatás során kár keletkezik,

- a 3D nyomtatással előállított termék kárt okoz (a termék használója és más személy is károsodhat, a kár lehet vagyoni és személyi).

A 3D nyomtatás megvalósításához többek közreműködése szükséges, akik sokféle tevékenységet végeznek. A termék elkészítéséhez szükséges folyamat összetettsége gyakran megnehezíti az oksági folyamat feltárását. Emiatt még a szakértőket igénybe vevő bíróság számára is nehézséget jelent megállapítani azt, hogy kinek a magatartása, mulasztása eredményezte a kárt. A károsult különösen nehéz helyzetben van.

7.2.2. A 3D nyomtatás során keletkező kár

A 3D nyomtatás során keletkező kár többnyire a nyomtatást végző személyét és/vagy vagyonát éri, kivételesen olyan vagyontárgyak is sérülhetnek, amelyek más személy tulajdonát képezik, de a nyomtatást végző személy birtokában vannak.

- a) A kár potenciális okozói

Első lépésként meg kell határozni azokat a személyeket, akik a 3D tárgy elkészítésében részt vesznek.

Alapesetben ebbe a körbe tartozik a 3D nyomtató gyártója és a 3D nyomtatót működtető szoftver elkészítője (aki jellemzően a nyomtató gyártójának a közreműködője), az alapanyaggyártó, és az a szoftverszolgáltató, aki elkészíti a 3D nyomtatással előállítani tervezett tárgy digitális mintáját.

Abban az esetben, ha a kár nem a nyomtatást végző személy vagyonában keletkezik, akkor a tárgy kinyomtatóját is a 3D tárgy elkészítésében részt vevő személynek, így potenciális károkozónak kell tekinteni.

- b) Annak a személynek a kiválasztása, akit a jog felelősnek tekint

Második lépésként meg kell határozni a felelőst. A felelősség – attól függően, hogy mi okozta a tárgy hibáját – jellemzően a tárgyra vonatkozó 3D fájl létrehozóját, a 3D nyomtató gyártóját, a felhasznált anyag szállítóját terhelheti, és – harmadik személy károsodása esetén – a tárgyat 3D nyomtatással létrehozó személy is felelős lehet.

Hagyományosan a károsult próbálja meghatározni azt, hogy a potenciális károkozók közül ténylegesen ki volt kárának okozója, és ezzel a személlyel szemben indít kártérítési pert. Valószínű, hogy a károsult nem tudja bizonyítani azt, hogy az alperes magatartása vagy mulasztása okozati összefüggésben állna a bekövetkezett kárral. Ha a felperes nem a megfelelő alperessel szemben indítja meg a kártérítési pert, akkor emiatt nem kap kártérítést.

Javasolható, hogy jogszabály eleve jelölje meg a felelős személyt. Ez a károsultra kedvező megoldás lenne, mivel a károsult könnyen megtalálhatja ezt a személyt, vele szemben a siker komoly esélyével léphet fel. A jogszabály által felelősként megjelölt és a perben elmarasztalt személy helyzete nem változik érdemben, ha az oksági láncolat alapján ténylegesen az ő magatartására vezethető vissza a kár bekövetkezése, így a hagyományos megoldás alapján is őt kell felelősnek tekinteni. Olyan személy jogszabályi úton történő felelőssé nyilvánítása, akinek a magatartása nem tartozik az oksági lánchoz csak első ránézésre méltánytalan. Sok esetben csak ezzel a módszerrel juthatunk el a tényleges felelőshöz, így érvényesülhet a kártérítés prevenciós és reparatív funkciója. A jogszabály által felelőssé nyilvánított személy a károsultnál könnyebben meg tudja állapítani a tényleges károkozó személyét, akivel szemben felléphet, és akire továbbháríthatja mindazt, aminek megfizetésére a károsult irányába kötelezték. A javasolt módszert hatályos jogunk az épületből kidobott, kiöntött tárgyak által okozott károkért való felelősség körében már alkalmazza, amikor egy épületből kidobott tárgy által sérelmet szenvedett személy számára lehetővé teszi azt, hogy annak a helyiségnek a használóját perelje, amelyből a tárgyat kidobták, noha nem feltétlenül ő volt a károkozó. Hasonló a helyzet a veszélyes üzemi felelősségnél, ahol a jogi felelősség az üzembentartót terheli abban az esetben is, ha a baleset idején nem ő vezette a gépkocsit. Nem lenne tehát példa nélküli az a megoldás, hogy a károsult védelme érdekében a kár megtérítésére egy olyan személyt kötelezzenek, akivel szemben a károsult könnyen felléphet, a kár megtérítését követően pedig a kár keletkezésében ténylegesen vagy potenciálisan közreható személyek egymás között eldöntik azt, hogy végső soron kit terhel a felelősség, illetőleg ki milyen arányban köteles hozzájárulni a kártérítéshez.

A jogszabály által kiválasztott és felelőssé nyilvánított személyként javasolható a 3D nyomtató gyártója a 3D nyomtató használóját ért károk esetén, illetőleg a 3D nyomtató használója, ha más személy károsodik, vagy más személy vagyontáji éri kár.

A 3D nyomtatást a joggyakorlat valószínűleg a veszélyes üzemi tevékenységek közé sorolja majd. A besorolás nyomán a kárért felelőssé nyilvánított személyt – abban az esetben, ha őt nem fűzi szerződéses jogviszony a károsulthoz – objektívizált felelősség terheli majd. A tevékenység jellegéből és újdonságából fakadóan az átlagosnál kockázatosabb voltára tekintettel indokolt a kimentési lehetőségét – az általános felelősségi alakzathoz képest – szűkebben meghatározni.

Abban az esetben, ha a kárért felelőssé nyilvánított személy és a károsult között szerződéses jogviszony áll fenn, akkor a kontraktuális kártérítés szabályai lesznek irányadóak. A kontraktuális felelősséget jellemzően ez a 3D nyomtató használóját ért károk esetén kell majd alkalmazni.

7.2.3. Felelősség a 3D nyomtatással előállított termék által okozott károkért

A 3D nyomtatás során keletkező károkhoz hasonló bizonyítási nehézséggel szembesül a károsult akkor is, ha a kárt a 3D nyomtatással előállított termék okozza. A kárt elszenvedő személy számára ebben az esetben is nehéz, sőt sokszor lehetetlen a kár és a károkozó magatartás közötti oksági kapcsolat felismerése és ennek következtében a felelős személy azonosítása. Itt is egy sajátos felelősségi megoldás kialakítása jelenthet megoldást.

A károsult számára túlságosan nagy a kockázata annak, hogy helytelenül jelöli meg a tényleges felelős személyét és a rosszul megválasztott alperessel szemben a perben nem tudja bizonyítani az őt ért kár és az alperesként megjelölt személy magatartása közötti okozati összefüggést. A károsult védelme érdekében itt is célszerű lenne a károsulttal szemben egy olyan személyt felelőssé tenni, aki részt vett a 3D nyomtatási folyamatban, és akit a károsult ismer, mert vele kapcsolatba került. Az így felelőssé tett személy számára biztosítani kell azt, hogy lehetősége legyen a tényleges felelőssel szemben fellépni, az általa megtérített kárt – részben vagy egészben – továbbhárítani arra a személyre, vagy azokra a személyekre, akinek (akiknek) a magatartása vagy mulasztása a kárra vezető oksági folyamat elindítója.

A jogalkotó két személy közül választhatja ki a 3D nyomtatással előállított termék által okozott károk megtérítésére köteles jogalanyt. Az egyik lehetséges felelős a 3D nyomtatást végző személy, a másik pedig a 3D nyomtató előállítója. Utóbbi akkor minősülhetne felelősnek, ha a kárt a 3D nyomtatást végző személy szenvedte el. Minden más esetben a 3D nyomtatást végző személy felelősségét kellene deklarálni. Az, hogy melyik legyen a főszabály, és melyik a kivétel, attól függően kellene meghatározni, hogy melyik a gyakoribb eset. Tanulmányunkban az egyes emberek biztonságát vizsgáljuk. Ebben a körben a 3D nyomtatásnak a saját célú felhasználását lehet valószínűsíteni. Ebből az következik, hogy házilagos 3D nyomtatással előállított termék felhasználója maga a nyomtatást végző személy lesz, az így nyomtatott tárgy által okozott kárt jellemzően a 3D nyomtatást végző személy szenved el. Annak érdekében, hogy mással szemben tudjon fellépni a kár megtérítése érdekében, célszerű főszabályként a 3D nyomtató előállítójának a felelősségét tenni. A 3D nyomtatást végző személyt – kivételesen – abban az esetben kellene felelőssé nyilvánítani, ha a 3D nyomtatással előállított termék nem magának a nyomtatást végzőnek, hanem másnak okoz kárt. (Megjegyezzük, hogy a 3D nyomtatással előállított tárgy károkozása a nyomtatáshoz használt anyag hibájára, nem megfelelő összetételére is visszavezethető. Nem célszerű azonban – álláspontunk szerint – az anyag gyártóját elsődleges felelőssé tenni, mert a károsult számára a nyomtatáshoz használt anyag gyártóját sokkal nehezebb felismerni, mint a 3D nyomtató gyártóját, így a megoldás sokkal kevésbé lenne előnyös a károsult számára.)

A 3D nyomtatással előállított termék által okozott károk megtérítésére irányadó felelősségi szabály meghatározása nehezebb, mint a 3D nyomtatás során bekövetkező károk megtérítésére vonatkozó szabályanyag kiválasztása. Több bizonytalanságot hordoz ugyanis annak a felderítése, hogy a felek között áll-e fenn valamilyen szerződéses kapcsolat. A nyomtató gyártója és a nyomtató használója között a 3D nyomtató tekintetében sincs feltétlenül szerződéses kapcsolat, hiszen a felhasználó jellemzően nem a gyártótól, hanem valamilyen kereskedőtől vásárolja meg a 3D nyomtatót. Még szerződéses kapcsolat esetén is erősen kérdéses, hogy a nyomtatóval előállított termékre ki lehet e terjeszteni a nyomtatóra magára vonatkozó szerződés hatályát. A 3D nyomtató használója és a nyomtatással előállított termék használója között sincs feltétlenül szerződéses kapcsolat, hiszen a tárgy közvetítő kereskedő útján is eljuthatott a tárgy felhasználójához. E körülményekre tekintettel a 3D nyomtatással előállított termék által okozott károk megtérítésére feltehetően inkább a deliktuális felelősségi szabályokat lehet majd alkalmazni.

A felróhatóság bizonyítási nehézségeire tekintettel objektivizált felelősség kialakítása látszik indokoltnak a veszélyes üzemi felelősséghez hasonlóan. A tevékenység jellegére és újdonságára és az átlagosnál kockázatosabb voltára tekintettel indokolt a kimentési lehetőségek szűkítése.

7.3. Fegyverek előállítása 3D nyomtatással

7.3.1. A fegyvernymtatás lehetőségének hatása a biztonságra

A 3D nyomtatás egyik legnagyobb biztonsági veszélye abban áll, hogy ezzel a technológiával fegyverek is előállíthatók. A házilagos fegyvergyártás elterjedése jelentős mértékben csökkentheti az egyének biztonságát.

Önmagában már az is kockázatonövelő tényező, hogy több fegyver készül, mivel sohasem zárható ki annak a lehetősége, hogy a fegyver rossz kezekbe kerül, és azt mások életének kioltására, megsebesítésére használják, vagy éppen rablások során veszik igénybe. A terroristák kezében különösen veszélyesekké válnak az ilyen fegyverek.

A 3D nyomtatással történő fegyver előállítás alkalmas a lőfegyverekre vonatkozó engedélyezési és nyilvántartási rendszernek a kijátszására. Egy ilyen rendszer azt hivatott biztosítani, hogy csak az – országonként nagyon változó – feltételeknek megfelelő személyek tarthassanak fegyvert, és egy bűncselekmény felderítése során a megfelelő kaliberű lőfegyverrel rendelkezők ellenőrizhetők legyenek. A 3D nyomtatás útján előállított fegyver be sem kerül a nyilvántartásba, létezéséről csak a felhasználásával elkövetett bűncselekmény kapcsán szereznek tudomást az illetékes hatóságok.

A 3D nyomtatás útján előállított fegyvereken nem szerepel sorszám, így annak „életútja” nem kereshető vissza, nem lehet utólag megállapítani azt, hogy ki, mikor, kinek adta el, adta tovább, milyen bűncselekményhez használták már

fel korábban. Ez jelentősen nehezíti a bűncselekmények felderítését, a bűnüldözést.

A 3D nyomtatás útján előállított fegyverek olyan speciális műanyagból készülnek, amelyeket a fémről készült fegyverek észlelésére kifejlesztett biztonsági kapuk nem jeleznek. Az ilyen anyagból készített tárgyak könnyebben átjuthatnak a repülőgépes biztonsági ellenőrzésen, vagy a kormányhivatalok, bíróságok, sportcsarnokok beléptető rendszerén. E tulajdonságuk révén a 3D nyomtatás útján előállított fegyverek a hagyományos fegyvereknél szélesebb körben használhatók fel, azoknál veszélyesebbek.

7.3.2. Jogi fellépés a fegyvergyártás akadályozása érdekében

Miközben a 3D nyomtatás elterjedése általában pozitív hatású, az új technológia fegyverek előállítására való felhasználhatósága jelentősen lerontja a kedvező képet. Ezen a téren – megítélésem szerint – jogi beavatkozásra van szükség. A jogalkotásnak is közre kell működnie a kockázatok csökkentését célzó társadalmi-gazdasági lépések megtételében.

Elsőként határozottan tiltani kell a 3D nyomtatás technológiájának fegyverek és fegyveralkatrészek előállítására történő felhasználását, továbbá az ilyen módon előállított eszközök kereskedelmét.

Tiltani kell olyan szoftverek készítését, forgalmazását és az ingyenes felhasználásukat lehetővé tevő megosztását, amelyek felhasználhatók fegyverek és fegyveralkatrészek 3D nyomtatással történő előállítására.

Tiltani kell a 3D nyomtatás fegyverek és fegyveralkatrészek három dimenziós képének előállítását, digitalizálását és az ilyen tartalmú termékek forgalmazását és ingyenes felhasználásukat lehetővé tevő megosztását.

A tilalmak betartását ellenőrizni kell.

A 3D nyomtatás biztonsági hatásaira a jogalkotásnak reagálnia kell! A reakciónak kellően gyorsnak és hatékonynak kell lennie. A 3D nyomtatással történő fegyver előállítást még azt megelőzően kell megakadályozni, hogy az elméleti lehetőségből ténylegesen, széles körben megvalósítható gyakorlattá válna. A 3D nyomtatás egyéb veszélyeire a prevenciós és reparációs hatással egyaránt rendelkező kártérítés továbbfejlesztése elegendő megoldásnak tűnik. A veszélyek kiküszöbölése és a kockázatok csökkentése érdekében megteendő intézkedések kiválasztása során a gazdaság és a társadalom kedvező irányú befolyásolására is törekedni kell.

Olyan jogi lehetőségeket kell keresni, amelyek úgy biztosítanak a társadalom tagjainak, különösen a károsultaknak elfogadható szintű védelmet, hogy közben nem akadályozzák az új technológia kibontakozását.