



Földesi Ábel

METAVERZUM A BÜNTETÉS- VÉGREHAJTÁSI INTÉZETEK BEN

Metaverse in prisons

Az elmúlt években a digitális eszközök és technológiák rendkívül gyors ütemben fejlődtek, átalakítva mindennapi életünket. Kiemelkedő szerepet kapott az AI (mesterséges intelligencia), amely számos iparágban forradalmasította a munkafolyamatokat. A büntetés-végrehajtási intézetek egyik legnagyobb kihívása a fogvatartottak társadalomba való visszailleszkedésének elősegítése. A hagyományos módszerek – mint az oktatás és a munkaterápiás foglalkoztatás – nem minden esetben érik el a kívánt eredményt, különösen a visszaeső fogvatartottak esetében. Ebben a kontextusban a metaverzum – mint egy innovatív és interaktív oktatási platform – lehetőséget kínálhat a fogvatartottak számára, hogy digitális készségeket sajátítsanak el, virtuális tréningeken vegyenek részt és fenntartsák a kapcsolatot a külvilággal, amely elősegítheti a társadalomba való visszailleszkedés sikerességét.

Kulcsszavak: mesterséges intelligencia, metaverzum, digitális eszközök, innováció, biztonság

In recent years, digital tools and technologies have evolved at an extraordinary pace, transforming our everyday lives. AI (artificial intelligence) has played a prominent role, revolutionising workflows in many industries such as healthcare, finance and education. One of the biggest challenges for prisons is to facilitate the reintegration of inmates into society. Traditional methods, such as education and occupational therapies, do not always achieve the desired results, especially for recidivist inmates. In this context, the metaverse, as an innovative, interactive and educational platform, can offer inmates the opportunity to learn digital skills within the metaverse, participate in virtual training sessions and maintain contact with the outside world, which can facilitate their successful reintegration into society.

Keywords: artificial intelligence, metaverse, digital tools, innovation, security

Bevezetés

A témaválasztás aktualitása, jelentősége

Az elmúlt években a digitális eszközök és technológiák rendkívül gyors ütemben fejlődtek, átalakítva mindennapi életünket. Kiemelkedő szerepet kapott az úgynevezett Artificiál Intelligence (a továbbiakban: AI¹), amely számos iparágban, például az egészségügyben, a pénzügyekben és az oktatásban forradalmasította a munkafolyamatokat. Az AI képes nagy mennyiségű adat gyors feldolgozására, előrejelzések készítésére, valamint automatizált döntéshozatalra. Ezzel párhuzamosan a metaverzum és a virtuális valóság is egyre elterjedtebbé vált, új lehetőségeket kínálva a szórakoztatásban, a munkavégzésben és a közösségi interakciókban. Ezek a technológiák átalakítják a digitális térben való jelenlétünket, egyre inkább összemossa a fizikai és a virtuális világ határait. Ez a technológiai fejlődés alapjaiban formálja át mindennapi életünket és a társadalom működését. A mesterséges intelligencia alkalmazása lehetővé teszi a hatékonyabb munkavégzést, a gyorsabb döntéshozatalt, valamint az erőforrások optimálisabb elosztását, mindemellett segíti az innovációt, új iparágak kialakulását és a meglévők fejlődését. Ezek a technológiák nemcsak kényelmesebbé teszik életünket, hanem új gazdasági és társadalmi lehetőségeket is teremtenek, átalakítva a jövőnket. Ezek a technológiák elsősorban a szórakoztatás, az oktatás és a munka világában váltak népszerűvé. Szeretnék egy apró betekintést nyújtani, hogyan lehetne ezeket az innovációkat bevezetni a büntetés-végrehajtási intézetek (a továbbiakban: bv. intézetek) falai közé. Ezek a technológiai újítások teljesen más perspektívát nyithatnak a reintegráció, az oktatás, valamint a kapcsolattartás terén.

A bv. intézetek egyik legnagyobb kihívása a fogvatartottak társadalomba való visszailleszkedésének elősegítése. A hagyományos módszerek, mint az oktatás és a munkaterápiás foglalkoztatás, nem minden esetben érik el a kívánt eredményt, különösen a visszaeső fogvatartottak tekintetében. Ebben a kontextusban a metaverzum, mint egy innovatív, interaktív oktatási platform lehetőséget kínálhat a fogvatartottak számára, hogy digitális készségeket sajátítsanak el a metaverzumon belül, virtuális tréningeken vegyenek részt, és fenntartsák a kapcsolatot a külvilággal, amely elősegítheti a társadalomba való visszailleszkedés sikerességét.

Az aktualitás szempontjából figyelembe kell venni azt is, hogy a COVID-19-világjárvány idején a társadalom számos területén – beleértve az oktatást és a munkahelyeket – előtérbe került a digitális technológiák és terek alkalmazása. A bv. intézetek sem kivételek

¹ Mesterséges intelligencia: olyan számítógépes rendszerek és programok, amelyek képesek emberhez hasonló funkciókat utánozni, mint például a tanulás, a problémamegoldás és a döntéshozatal.

ez alól, a digitalizáció szükséges a büntetés-végrehajtásban is. A metaverzum alapú megoldások bevezetése válasz lehet a büntetés-végrehajtás szervezetet (a továbbiakban: bv. szervezet) érintő digitális strukturális problémákra, miközben lehetőséget kínál a fogvatartottak életminőségének javítására és a társadalomba való integrációjuk hatékonyabb elősegítésére, amellett, hogy fontos biztonsági megoldásokat is hozhat magával ez a terület.

Kutatásom módszerül a témában született releváns külföldi és magyar szakirodalom elemzését választottam, emellett elvégeztem az elérhető metaverzumok tesztelését, levontam a tanulmányomhoz szükséges konzekvenciákat. Az országban Jobbágy Szabolcs², Kővári Attila³, Gulyás Rebeka, Spiczki Zoltán⁴, Szeleczi Szilveszter⁵ foglalkozott a metaverzummal, szeretném követni az ő példájukat. Különös figyelmet fordítottam a metaverzum kialakulására, a blokklánc technológia fontosságára.

A metaverzum alapjai és működése

Mi az a metaverzum?

Az elmúlt évek, évtizedek technológiai fejlődése jelentős változásokat hozott a társadalom különböző szegmenseiben, a virtuális valóság⁶ (VR) és a kiterjesztett valóság⁷ (AR) megjelenése új dimenziót, számtalan új lehetőséget nyitott meg az emberi tapasztalatok terén. A metaverzum, mint olyan, egy interaktív, digitális tér, vagy hívhatjuk akár digitális világnak is, ahol a felhasználók a saját avatárjaik segítségével kommunikálhatnak, tapasztalatokat szerezhetnek és interaktív módon részt vehetnek különböző tevékenységekben, mint például játékok, szociális események vagy akár az oktatás.

A metaverzum fogalma először Neal Stephenson 1992-es „*Snow Crash*” című regényében jelent meg. A regényben a metaverzum egy alternatív digitális valóság, ahol az emberek avatárok formájában léphetnek kapcsolatba egymással. Ez nem is áll olyan messze a valóságtól. Közös, egyetemes definíciója még nincs, azonban igyekszem a lehető legérthetőbben kifejteni. A metaverzumot úgy tudnám leírni, mint egy folyamatosan létező, háromdimenziós, digitális teret, amelyben a felhasználók valós

2 Jobbágy Sz. (2022)

3 Kővári A. (2023)

4 Gulyás R., Spiczki Z. (2023)

5 Szeleczi Sz. (2023)

6 Virtuális valóság (angolul Virtual Reality, VR): egy számítógépes technológia, amely egy háromdimenziós, interaktív környezetet hoz létre, amelyet a felhasználó egy speciális szemüveg vagy fejhallgató segítségével élhet át.

7 Kiterjesztett valóság (angolul Augmented Reality, AR): olyan technológia, amely digitális információkat (például képeket vagy adatokat) rétegez a valós világra, amelyet a felhasználó okoseszközön vagy speciális szemüvegen keresztül lát.

időben léphetnek kapcsolatba egymással, és ahol a gazdasági, társadalmi és kulturális tevékenységek éppúgy valósak, mint a fizikai világban. Ez a tér nemcsak a szórakozás és a közösségi interakciók új színtere lehet, hanem a jövő gazdasági és társadalmi rendszereinek alapköve is. Aki nehezen tudná ezt elképzelni, annak ajánlanám Ernest Cline „*Ready Player One*” című regényét, amelyet Steven Spielberg adaptált filmre. Ezek a művek szinte tökéletesen visszaadják, hogy milyen lehet az, amikor a metaverzum betör a világunkba.⁸ Mielőtt belemerülnék a részletekbe, szeretnék bemutatni pár jelenleg is működő projektet.

A Decentraland egy Ethereum⁹ alapú, decentralizált¹⁰ virtuális világ, ahol a felhasználók saját digitális földterületeket vásárolhatnak, fedezhetnek fel. A platformon a közösség határozza meg a szabályokat, és a MANA nevű kriptovaluta¹¹ segítségével lehet virtuális tárgyakat és földeket vásárolni. Decentraland egy teljesen felhasználói irányítású metaverzum, ahol a tulajdonosok dönthetnek az általuk birtokolt területeken felépített tartalmakról, saját avatárjukkal¹² az egész világot bejárhatják.

A Sandbox szintén egy Ethereum alapú metaverzum, amely lehetőséget biztosít a felhasználók számára, hogy saját játékokat, digitális ingatlanokat és egyéb virtuális élményeket hozzanak létre. A Sandbox különlegessége, hogy a felhasználók egyszerű eszközökkel, programozási tudás nélkül is készíthetnek 3D tartalmakat, amelyeket a platformon értékesíthetnek. A SAND nevű tokenel lehet tranzakciókat végrehajtani, beleértve a virtuális földterületek vásárlását is.

A Next Earth egy olyan magyar fejlesztésű metaverzum, amely a Föld digitális másolatát kínálja a felhasználóknak, lehetővé téve számukra, hogy a valóságos helyszíneknek megfelelő virtuális földet vásároljanak. A platform célja, hogy egy fenntarthatóbb, decentralizált ökoszisztémát hozzon létre, ahol a felhasználók hosszú távú gazdasági értéket teremthetnek. A Next Earth hangsúlyt fektet a környezetvédelmi célokra, és a profit egy részét különböző ökológiai projektek támogatására fordítják.

8 Matthew, B. (2022)

9 Nyílt forráskódú, decentralizált blokklánc platform, amely lehetővé teszi az intelligens szerződések (smart contracts) és decentralizált alkalmazások futtatását. Az Ethereum hálózat natív kriptovalutája az Ether (ETH), amelyet tranzakciók végrehajtására és díjak fizetésére használnak.

10 Olyan rendszer vagy hálózat, amelyben a döntéshozatal és az irányítás nem egy központi egység kezében összpontosul, hanem több, egymástól független szereplő között oszlik meg. A decentralizáció gyakran kapcsolódik a blokklánc-technológiához és a kriptovalutákhoz, ahol a tranzakciók és az adatkezelés központi ellenőrzés nélkül, elosztott módon történik.

11 Digitális vagy virtuális fizetőeszköz, amely titkosítási technikákat (kriptográfiát) használ a tranzakciók biztosítására, az új egységek létrehozásának szabályozására és a decentralizált hálózatokon való működésre.

12 Egy digitális vagy virtuális karakter, amely egy személyt képvisel egy online környezetben, például videójátékokban, virtuális világokban vagy a metaverzumban. Az avatárok lehetnek egyszerű képek, 2D vagy 3D modellek, amelyeket a felhasználók testre szabhatnak, hogy vizuálisan megjelenítsék magukat, vagy egy kívánt személyiséget az adott platformon.

Technológiai alapok

A metaverzum fogalma tehát egy olyan digitális térre utal, amelyben a felhasználók interaktív módon részt vehetnek különféle tevékenységekben, rendezvényeken, mint például a munkavégzés, a tanulás, a szórakozás és a társas kapcsolatok ápolása.

A metaverzum létrejöttéhez és működéséhez számos fejlett technológia összehangolt működése szükséges. Igyekszem a lehető legnagyobb részletességgel, de mégis érdekes módon bemutatni ezeket a technológiákat, kezdve a virtuális valóságtól és a kiterjesztett valóságtól, a blokklánc technológián át a mesterséges intelligenciáig és az 5G¹³ hálózatokig.

Virtuális valóság (VR) és kiterjesztett valóság (AR)

A metaverzum alapvető építőkövei a VR és az AR technológiák. A VR lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy teljesen elmerüljenek egy digitálisan létrehozott világban, ahol az összes érzékszervük virtuális ingerekre reagál. Ez magában foglalja a 3D-s grafikus környezeteket, a hangokat és a tapintási visszacsatolásokat, amelyek együttesen valóság-hű élményt nyújthatnak. A VR eszközök, mint például az Oculus Rift, a HTC Vive és a Sony PlayStation VR, fejlett szenzorokkal és mozgásérzékelőkkel vannak felszerelve, amelyek pontosan követik a felhasználók mozgását és látásirányát, így valós idejű interakciókat tesznek lehetővé a virtuális környezettel.¹⁴

Az AR technológia ezzel szemben nem helyettesíti a fizikai világot, hanem digitális elemeket helyez el a valós környezetben. Úgy képzeljük el, mint egy élethű hologram. Az AR eszközök, mint például a Microsoft HoloLens vagy a Magic Leap, olyan interaktív élményeket biztosítanak, ahol a felhasználók képesek egyszerre látni a valós és a digitális világot. Ez különösen hasznos lehet a bv. intézetekben, például oktatási vagy terápiás programok során.

Blokklánc technológia, kriptovaluták és NFT-k

A blokklánc az internethez hasonló nagyszabású találmány, amely a jövőben egyre nagyobb növekedésnek indulhat. Nem mehetek el a tanulmányomban amellet, hogy ne vezessem le a blokklánc technológia működését egy hétköznapi hasonlattal, hiszen az emberek jelentős része már hallott a blokkláncról, viszont a konkrét működését nem érti, vagy nem tudja, miként lehet használni.

13 Az ötödik generációs mobilkommunikációs technológia, amely gyorsabb adatátviteli sebességet, alacsonyabb késleltetést és nagyobb kapacitást kínál a mobilhálózatok számára, mint az előző generációk.

14 Howard, R. (1991)

Vegyünk alapul egy digitális dominóláncot. Tegyük fel, hogy minden tranzakció, adat vagy információ, amit valaki rögzít, egy dominó. Minden dominónak van egy saját, egyedi azonosítója (mint egy szám), és az előző dominóhoz van kötve. Ez a folyamat ismétlődik, így egy hosszú dominólánc alakul ki. Amikor egy új tranzakció vagy adat érkezik, egy új dominó készül. Ez az új dominó tartalmazza az összes szükséges információt, például ki küldött pénzt kinek, mekkora összegről van szó, és mikor történt a tranzakció. Minden új dominó rögzíti az előző dominó „számát” vagy azonosítóját, így biztosítva, hogy az új dominó pontosan oda illeszkedik, ahol lennie kell. Ha valaki megpróbálna megváltoztatni egy korábbi dominót, akkor az összes következő dominót is meg kellene változtatni, ami szinte lehetetlen. Ahogy a lánc egyre hosszabb és hosszabb lesz, az egyes dominókba vetett „bizalom” növekszik. Minden új dominó hozzáadásával a lánc egyre biztonságosabbá válik, mivel minden dominó visszavezet az előző dominóra. Ha valaki meg akar változtatni egy dominót a lánc közepén, az az egész láncot módosítaná, ami egy hosszú lánc esetén rendkívül bonyolult és költséges.

Ahelyett, hogy egy központi szereplő (például egy bank) ellenőrizné és rögzítené a tranzakciókat, a blokkláncot az emberek egy csoportja (egy hálózat) vezeti, így mindenki látja, mi történik. Bárki láthatja a dominókat a láncban, tehát bárki ellenőrizheti a tranzakciókat, de senki sem tudja megváltoztatni őket. Itt fel kell tennünk azt a kérdést, hogy ez mégis miért fontos? A blokklánc egy digitális dominólánc, ahol minden dominó biztosítja a következőt.¹⁵ Ez lehetővé teszi, hogy az emberek bizalommal cserélhessenek pénzt, adatokat, vagy bármilyen értékes információt az interneten keresztül, anélkül, hogy közvetítőre lenne szükségük, mindezt napszaktól függetlenül bármikor lebonyolíthatják egymás között. Ez a technológia olyan területeken is hasznos, mint például a pénzügyek (kriptoaltuták), online szerződések, ellátási láncok, vagy akár szavazási rendszerek, ahol szükség van a csalás elleni védelemre és a teljes átláthatóságra.

A blokklánc technológia decentralizált, biztonságos és átlátható platformot biztosít a metaverzumon belüli tranzakciók lebonyolítására. A blokklánc segítségével a felhasználók digitális eszközöket, például virtuális ingatlanokat, műalkotásokat vagy avatárokat birtokolhatnak és kereskedhetnek velük. A blokklánc egyik leglényegesebb tulajdonsága, hogy biztonságos módon biztosítja a tulajdonjogot és az identitást, ami alapvető a digitális világban. Bár a blokklánc technológia számos előnnyel jár, mint például a decentralizáció, a biztonság, és az átláthatóság, vannak hátrányai és kihívásai is. Íme néhány fontos érv a blokklánc hibái és korlátai kapcsán:

15 Drescher, D. (2017)

- A blokkláncok, különösen a Bitcoin¹⁶ és Ethereum¹⁷ hálózatok, gyakran szenvednek a skálázhatóság hiányától. Ez azt jelenti, hogy a hálózat nem tud egyszerre sok tranzakciót kezelni gyorsan és olcsón. A műveletek lassúak lehetnek, a Bitcoin hálózat körülbelül 7 tranzakciót képes feldolgozni másodpercenként, míg a Visa több ezret. Emellett magasak lehetnek a tranzakciós díjak, amennyiben a hálózat túlterhelt, a díjak emelkednek, ami kevésbé teszi vonzóvá a technológiát a felhasználók számára. Energiaigénye és környezeti hatásai sem pozitívumok. A blokklánc technológia, különösen a PoW¹⁸ (Proof of Work) konszenzus algoritmust használó rendszerek, mint például a Bitcoin, nagyon energiaigényesek. A bányászoknak¹⁹ nagy számítási teljesítményt kell felhasználniuk új blokkok létrehozásához, ami jelentős energiafogyasztással jár.
- Az adatvédelem és az anonimitás korlátai is a hátrányok közé tartoznak. Bár a blokkláncot gyakran anonimnek gondolják, valójában a legtöbb blokklánc pseudonim, ami azt jelenti, hogy a tranzakciókhoz kapcsolódó címek nyilvánosak, és ha egy cím tulajdonosát azonosítani lehet, akkor az összes tranzakcióját is fel lehet deríteni. Minden művelet nyilvánosan hozzáférhető, és ha valaki összekapcsolható egy adott pénztárcával, akkor minden utalása visszakövethető. Bizonyos esetekben ez a nyilvánosság problémákat okozhat, például üzleti tranzakciók vagy személyes kiadások esetén. Ezt természetesen többször vezet bűncselekmények felderítéséhez, de van olyan eset, amikor ez hátrányt okoz. A blokklánc technológia jelenleg sok esetben technikailag komplex és nem felhasználóbarát, ami akadályozza a széleskörű alkalmazást. Az átlagfelhasználó számára nehéz megérteni és használni a blokklánc alapú rendszereket. A pénztárcák kezelése, a privát kulcsok tárolása és a tranzakciók végrehajtása nem mindig egyszerű. Normál esetben ezeket a feladatokat a bankok végzik, de mivel a blokklánc egyik alapja, hogy a harmadik fél ne férhessen hozzá a tranzakciókhoz, ezt a magánembereknek

16 Decentralizált digitális valuta, amely blokklánc technológián alapul, és peer-to-peer hálózaton keresztül történő tranzakciókat tesz lehetővé.

17 Nyílt forráskódú blokklánc platform, amely okos szerződések és decentralizált alkalmazások futtatását teszi lehetővé, valamint az Ethereum kriptovaluta, amely a hálózat natív tokenje.

18 Egy konszenzusmechanizmus a blokklánc technológiában, amely bizonyítja, hogy egy számítási feladatot elvégeztek, ezzel biztosítva a hálózat biztonságát és a tranzakciók érvényességét.

19 A kriptovaluta-bányászok olyan személyek vagy szervezetek, akik speciális számítógépekkel oldanak meg bonyolult kriptográfiai feladványokat, hogy új blokkokat adjanak hozzá a blokklánchoz, miközben validálják az adott kriptovaluta-hálózat tranzakcióit. Ez a folyamat biztosítja a hálózat biztonságát és decentralizált működését, mivel nincs központi hatóság, amely felügyelné a rendszert. A munkájukért a bányászok jutalmat kapnak – úgynevezett blokkjutalmat vagy tranzakciós díjat –, amely általában magában foglalja az újonnan kibocsátott kriptovaluta-egységek egy részét. A bányászok kulcsszerepet játszanak a blokklánc ökoszisztéma fennmaradásában, mivel az ő számítási teljesítményük tartja fenn a főkönyv integritását és megbízhatóságát.

kell megoldaniuk. A tranzakciók visszafordíthatatlanok, ha valaki hibázik (például rossz címre küld pénzt), akkor nincs mód a visszafordításra.²⁰

- Az egyik, ha nem a leglényegesebb hátrány a biztonsági kockázat. Bár a blokklánc technológia általában biztonságos, vannak olyan potenciális veszélyforrások, amelyeket nem szabad figyelmen kívül hagyni. Az 51%-os támadás azt jelenti, ha egy bányászcsoport megszerzi a hálózat számítási kapacitásának 51%-át vagy többet, akkor képes lehet manipulálni a blokkláncot, például duplán költeni az online valutát. Törekedni kell az egész blokkláncot használó közösségnek arra, hogy ne tudjanak bankok, illetve nagy befektetők 51% feletti arányt tulajdonolni.

Összefoglalva tehát, a blokklánc technológia nagy potenciállal rendelkezik, de több kihívással és hibával is szembesül, amelyek megoldása elengedhetetlen ahhoz, hogy széles körben elfogadottá váljon. A skálázhatóság, az energiahatékonyság, az adatvédelem, a felhasználói élmény és a biztonsági kérdések mind olyan tényezők, amelyek jelenleg akadályozzák a blokkláncok mainstream alkalmazását.

A blokkláncot követően áttérnék a kriptovalutákra, melyek a metaverzum életében fontos szerepet játszanak. A kriptovaluták lehetővé teszik, hogy az emberek közvetlenül küldjenek egymásnak pénzt, – mint egy banki átutalásnál, csak bank nélkül. Ez azt jelenti, hogy az átutalások gyorsabbak és olcsóbbak lehetnek, mert nincs közvetítő, aki díjat számolna fel.

A blokkláncnál leírtakat csak pár szóval egészíteném ki. A kriptovaluták minden tranzakcióját egy nyilvános „főkönyvben” vezetik, amit blokkláncnak neveznek. Minden új tranzakció hozzáadódik ehhez a nyilvántartáshoz, és bárki ellenőrizheti, hogy mi történt korábban.²¹

A kriptovaluták, mint például a Bitcoin, az Ethereum vagy más Metaverzum-specifikus tokenek, mint a MANA (Decentraland Metaverzum saját kriptovalutája) vagy a SAND (A Sandbox Metaverzum saját kriptovalutája), lehetővé teszik a virtuális gazdaság működését. A bv. intézetek számára ez a technológia lehetőséget kínálhat egy belső, virtuális gazdasági rendszer létrehozására, ahol a fogvatartottak virtuális pénzt kereshetnek, költhetnek, vagy kereskedhetnek az oktatás, a képzés és a rehabilitációs programok részeként. Az NFT (Non-Fungible Token/nem helyettesíthető token) egy egyedi digitális eszköz. Gondoljunk rá úgy, mint egy digitális gyűjtői tárgyra vagy műalkotásra, amelyet az interneten lehet vásárolni, eladni és birtokolni. Ugyanúgy a blokkláncon található, mint a kriptovaluták, biztonsági kockázatuk is ugyanott helyezkedik el.

20 Antonopoulos, A. M., Wood, G. (2014)

21 Nakamoto, S. (2008)

Példaként említeném az NFT-t. Egy NFT lehet bármilyen digitális alkotás vagy fájl, például, digitális művészet (festmények, rajzok), GIF-ek vagy mémek, virtuális világokban használt tárgyak, zenei fájlok vagy videók, játékokon belüli eszközök vagy karakterek.

Az NFT-nek van egy egyedi azonosítója, ami igazolja, hogy ki a jelenlegi tulajdonosa, és megmutatja az összes korábbi tulajdonosát is. Ez olyan, mint egy digitális tanúsítvány, amely bizonyítja, hogy az adott alkotás vagy eszköz egyedi és eredeti. Több indoka is lehet annak, hogy miért vásárolnak az emberek NFT-eket. Ilyen a gyűjtői érték: az emberek azért vásárolnak NFT-eket, mert ritkák vagy egyediek, mint a valódi világban egy műalkotás vagy egy ritka sportkártya, vagy akár egy ritka sneaker (ritka designer cipő).

Hálózati infrastruktúra, 5G és felhőalapú szolgáltatások

A metaverzum működésének alapvető feltétele a fejlett hálózati infrastruktúra, a gyors válaszidő és a nagy sávszélesség. Az 5G technológia, amely magas adatátviteli sebességet és alacsony késleltetést biztosít, lehetővé teszi a valós idejű interakciókat és a folyamatosan változó, nagy felbontású grafikai tartalmak megjelenítését, akadálymentes élményt nyújt a felhasználóknak. A metaverzumban történő mozgás és tevékenységek zökkenőmentesek, ami alapvető a börtönkörnyezetben is, ahol a stabil és biztonságos kommunikáció elengedhetetlen. Itt érdemes megjegyezni, hogy a külvilág felé való kommunikációt és kapcsolattartást mindenképpen a megfelelő biztonsági intézkedésekkel kell megoldani ahhoz, hogy ez a rendszer adaptálható legyen a börtönkörnyezetbe. A felhőalapú szolgáltatások, mint például az AWS²² (Amazon Web Services), a Microsoft Azure és a Google Cloud, lehetővé teszik a metaverzum működéséhez szükséges nagymennyiségű adat tárolását és feldolgozását. A felhőtechnológia biztosítja a számítási kapacitást és a skálázhatóságot, amelyek szükségesek a metaverzum folyamatos frissítéséhez és a felhasználói élmény javításához. A bv. intézetek számára a felhőalapú megoldások csökkenthetik az infrastrukturális költségeket, miközben rugalmasan alkalmazkodhatnak a változó igényekhez.²³

A mesterséges intelligencia a metaverzumban

A mesterséges intelligencia egyre inkább alapvető szerepet játszik a metaverzum fejlesztésében és működésében. Az AI technológiák alkalmazásával a metaverzum képes intelligensebbé és valóságosabbá válni, folyamatosan fejlődve és alkalmazkodva a felhasználók igényeihez, folytonos tanulást biztosít a rendszer számára.

22 A világ egyik legnagyobb felhőalapú szolgáltatásokat nyújtó platformja, amely számítási teljesítményt, tárolást, adatbázis-kezelést és egyéb felhőszolgáltatásokat kínál.

23 Osseiran, A., Monserrat J. F., Marsch, P. (2016)

Az AI egyik legfontosabb szerepe a metaverzumban a felhasználói élmény személyre szabása. Az AI algoritmusok képesek nagy mennyiségű adatot elemezni a felhasználók viselkedéséről, preferenciáiról és szokásairól. Ennek segítségével az AI egyedi, testre szabott tartalmakat és élményeket hozhat létre minden egyes felhasználó számára. Az AI-alapú ajánlórendszerek segíthetnek a felhasználóknak megtalálni az érdeklődési körüknek megfelelő tartalmakat, eseményeket vagy interakciókat a metaverzumon belül, megkönnyítve az eligazodást ebben a „nagyvilágban”.²⁴

Jelentős szerepet játszanak az intelligens virtuális asszisztensek, az NPC-k²⁵ (non-player character, avagy nem játékos karakterek) létrehozásában. Ezek az entitások a metaverzumban interaktív szereplőkként működhetnek, valósághű és releváns módon reagálva a felhasználók döntéseire az NLP²⁶ (természetes nyelvfeldolgozás) segítségével. Ez segít, hogy értelmezzék és válaszoljanak az emberi nyelven érkező parancsokra és kérdésekre, így természetesebb és élvezetesebb interakciókat biztosít a virtuális világba érkező és ott tevékenykedő felhasználóknak. Az NPC-k AI-alapú viselkedési mintákkal rendelkezhetnek, amelyek révén folyamatosan tanulhatnak a felhasználók viselkedéséből és alkalmazkodhatnak hozzájuk. Az AI fontos szerepet játszik a metaverzum biztonságának és moderációjának szavatolásában is. Képes felismerni és szűrni a nem kívánt vagy káros tartalmakat (pl. zaklatás, spam, csalás), így hozzájárulva a metaverzum egészséges és biztonságos környezetének fenntartásához. Az algoritmusok képesek felismerni a gyanús vagy szabálytalan viselkedéseket a virtuális térben, segítve a moderátorokat a problémás felhasználók azonosításában és kezelésében, akár automatikus kitiltással, akár csak egy jelzéssel a valódi moderátorok felé, hogy hibát talált a platform működésében.

3D modellezés, digitális ikrek és haptikus technológiák

A 3D modellezés, a digitális ikrek²⁷ és a haptikus technológiák²⁸ olyan fontos elemei a metaverzumnak, amelyek lehetővé teszik a fizikai világ és a virtuális valóság közötti szoros interakciót és integrációt. Ezek a technológiák nemcsak szimulációs és oktatási célokra használhatók, hanem a valós idejű döntéshozatal és a fizikai folyamatok digitális megjelenítése terén is forradalmasíthatják a különböző iparágakat.

24 Russell, S., Norvig, P. (2016)

25 Olyan karakter egy videójátékban vagy szerepjátékban, amelyet nem a játékos irányít, hanem a játék mesterséges intelligenciája, és akinek általában előre meghatározott szerepe vagy funkciója van.

26 Neuro-lingvisztikus programozás: A számítógépek és emberek közötti kommunikációt segíti elő, lehetővé téve a szöveg és beszéd automatikus értelmezését és feldolgozását.

27 Virtuális modellek, amelyek egy fizikai objektum, rendszer vagy folyamat pontos digitális másolatát képviselik, lehetővé téve annak valós idejű monitorozását, elemzését és optimalizálását.

28 Olyan technológiák, amelyek a tapintási érzékelést és visszajelzést szimulálják, lehetővé téve a felhasználók számára, hogy fizikai érzéseket tapasztaljanak digitális vagy virtuális környezetekben.

A 3D modellezés olyan folyamat, amely során számítógépes szoftverek segítségével háromdimenziós objektumokat hozhatunk létre, amelyek bármilyen formában és méretben megjeleníthetők, mindez attól függ, hogy a tervezők milyen világot, várost, objektumot vagy tárgyat szeretnének megvalósítani. Ezek az objektumok lehetnek statikusak vagy dinamikusak, és felhasználhatók különféle szimulációkban, vizualizációkban vagy virtuális valóság megjelenítésében. A 3D modellezés adja az alapját minden virtuális környezetnek és avatárnak a metaverzumban, lehetővé téve a felhasználók számára, hogy interaktív módon lépjenek kapcsolatba a digitális világgal.²⁹

A bv. intézetekben a 3D modellezés technológiája különféle szimulált környezetek létrehozására használható. Például a fogvatartottak részt vehetnek virtuális szimulációkban, amelyek valóságghűen modellezik a munkahelyi körülményeket, vagy akár társadalmi interakciós tréningekben, ahol különböző helyzetekben kell döntéseket hozniuk.

A digitális ikrek olyan fejlett digitális modellek, amelyek valós időben követik egy fizikai objektum vagy rendszer állapotát és működését, tehát ugyanaz történik a virtuális térben, mint a valóságban. Ezek a virtuális másolatok összekapcsolják a valós világot a digitális világgal, lehetővé téve a valós idejű monitorozást, elemzést és döntéshozatalt. A digitális ikrek technológiája eredetileg az ipari alkalmazásokban jelent meg, például a gyártásban, az építőiparban és az egészségügyben, de a metaverzumban is hasznosítható.

A bv. intézetek esetében a digitális ikrek lehetőséget biztosíthatnak arra, hogy a bv. intézet adminisztrációja valós időben kövesse a létesítmények állapotát, a fogvatartottak mozgását, és bármilyen potenciális biztonsági kockázatot. Ez lehetővé teszi a hatékonyabb erőforrás-felhasználást és a gyorsabb reakciót a kritikus helyzetekben. Mindemellett a fogvatartottak számára a digitális ikrek lehetőséget nyújthatnak arra, hogy a virtuális világban gyakoroljanak különböző készségeket, például gépkezelést, amelyek hasznosak lehetnek a szabadulást követően. A digitális ikrek és a 3D modellezés kombinációja különösen hasznos lehet ezen területek kiaknázásában.³⁰

A haptikus technológiák lehetővé teszik a felhasználók számára, hogy a virtuális világban történő interakciók során fizikai visszacsatolást tapasztaljanak. Ezek a technológiák haptikus kesztyűk, ruházat és más viselhető eszközök formájában valósulnak meg, amelyek lehetővé teszik, hogy a felhasználók ténylegesen érezzenek és érzékeljenek a virtuális térben. Ezek az innovatív eszközök biztosítják a felhasználók számára, hogy érezzék például a virtuális tárgyak textúráját, alakját, súlyát. Ez különösen hasznos lehet virtuális oktatási környezetekben, például sebészeti képzésben vagy veszélyes

29 Pereira, F. C., Santos, J. M. (2021)

30 Parisi, T. (2015)

gépek kezelésének gyakorlásában. A haptikus visszacsatolás révén érzékelhetik a felhasználók a rezgéseket, a nyomást, vagy egyéb erőhatásokat a virtuális világban, ami tovább fokozza a valóság-hű élményt.³¹

Kihívások és kockázatok

A metaverzum fejlődésével számos kihívás és kockázat is felmerül. Bár a metaverzum hatalmas lehetőségeket kínál, ugyanakkor számos veszélyt is rejt magában, amelyeket nem szabad figyelmen kívül hagyni.

- Az adatvédelem és a biztonság az egyik legfontosabb kérdés, amelyet a metaverzum fejlődése során kezelni kell. A metaverzumban keletkező hatalmas mennyiségű adat bármikor a visszaélések célpontjává válhat, illetve olyan intézkedésekre van szükség, amelyek garantálják az ügyfél adatainak védelmét. A decentralizált rendszerek és a blokklánc technológia ugyan növelhetik a biztonságot, de egyúttal új kihívásokat is jelentenek a szabályozó hatóságok számára. A metaverzumban a felhasználók személyes adatai – beleértve az avatárjaik megjelenését és a virtuális tulajdonaikat – valamint a szociális interakcióikat, potenciális célpontokká válhatnak a hackerek számára, ezért elengedhetetlen, hogy a metaverzum fejlesztői és üzemeltetői szigorú adatvédelmi intézkedéseket hozzanak. Ezen kívül a metaverzum biztonsága érdekében fontos, hogy megfelelő szabályozások és etikai irányelvek kerüljenek rögzítésre, amelyek védenek a visszaélésekkel szemben.
- A metaverzum lehetőséget ad arra, hogy az emberek elmerüljenek egy alternatív valóságban, ami új kihívásokat jelent a mentális egészség szempontjából. A digitális függőség – ahogy a neve is mutatja – egy nem elhanyagolható veszélyforrás. A digitális világ a fiataltól az idősebb generációig bárkit „beszippanthat”. Emellett, azt is figyelembe kell venni, hogy mennyire torzítja a digitális lét az emberek tudatát a fizikai világunkban. Ha nem tartjuk ezeket szem előtt, nagyon hamar függővé válhatunk. A digitális függőség egyik legnagyobb kockázata, hogy a felhasználók annyira elmerülnek a virtuális világban, hogy elhanyagolják a valós világban fennálló kapcsolataikat és kötelezettségeiket. Ez hosszú távon elszigeteltséghez, depresszióhoz, és egyéb mentális, egészségügyi problémákhoz vezethet. A metaverzum fejlesztőinek ezért fontos szerepe van abban, hogy olyan mechanizmusokat építsenek be a rendszerbe, amelyek ösztönzik a felhasználókat a felelősségteljes használatra, és segítenek elkerülni a digitális túlhasználatot. Fontos, hogy a metaverzum fejlesztői figyelemmel kísérjék ezeknek a tényezőknek a hatását, és megfelelő intézkedéseket hozzanak a felhasználók védelme érdekében.

31 Csűrös D. (2022)

- A metaverzum fejlődése során elengedhetetlen, hogy megfelelő szabályozók és etikai irányelvek kerüljenek kidolgozásra. A metaverzum decentralizált természete új kihívásokat jelent a jogi szabályozás tekintetében, különösen olyan kérdésekben, mint a tulajdonjog, a szerzői jog, és a digitális javak kereskedelme. A metaverzum szabályozásának egyik legnagyobb kihívása, hogy egy globális, határok nélküli térben működik, ahol a hagyományos jogi keretek nem mindig alkalmazhatók, ezért szükség van új jogi és etikai normák kialakítására, amelyek figyelembe veszik a metaverzum egyediségét és globális természetét. Fontos továbbá, hogy ezek a szabályozások és irányelvek védjék a felhasználók jogait és biztonságát, miközben ösztönzik az innovációt és a fejlődést.

Bár a metaverzum még kialakulóban van, a jövőben valószínűleg egyre nagyobb szerepet fog játszani a mindennapi életünkben. A metaverzum jövője tele van lehetőségekkel, de egyúttal kihívásokkal is, amelyekre közösen kell megoldást találnunk.

A metaverzum jövője nagyban függ a technológiai modernizációtól és fejlődéstől. Az új technológiák hozzájárulhatnak a metaverzum innovációjához, beleértve az új VR és AR eszközöket, a még gyorsabb és megbízhatóbb hálózatokat, valamint az AI további fejlődését. Az innováció stratégiai jelentőségű lesz abban, hogy a metaverzum elérje teljes potenciálját, és a felhasználók számára egyre inkább valóságghú és élvezetes élményeket nyújtson.

A bv. intézet és a metaverzum

A bv. intézet és a metaverzum kapcsolata egyre érdekesebb téma a technológiai fejlődés tekintetében. A metaverzum, mint egy virtuális valóságon alapuló digitális tér, új lehetőségeket kínálhat a bv. szervezetnek, így például a fogvatartottak rehabilitációját támogathatná a metaverzumban való részvétel, ahol szimulált környezetben gyakorolhatják a társadalmi interakciókat. A virtuális valóság terápiás eszközként is szolgálhat, segítve a fogvatartottakat a stressz kezelésében. A metaverzum oktatási lehetőségei révén a fogvatartottak könnyebben hozzáférhetnek képzési programokhoz, így növelve esélyeiket a társadalomba való visszailleszkedésre.

A bv. intézetben alkalmazott jelenlegi technológiák áttekintése magyarországi viszonylatban

Az elmúlt években egyre nagyobb figyelmet kaptak azok a technológiai eszközök és módszerek, amelyek elősegíthetik a fogvatartottak társadalomba való visszailleszkedését, illetve a bv. intézetben töltött idő hatékonyabbá tételét. Jelen tanulmány egyik célja a magyarországi bv. intézetekben jelenleg alkalmazott technológiák és digitális

megoldások áttekintése, valamint a metaverzum technológiai innovációinak összehasonlítása a hagyományos megközelítésekkel.

Reintegrációs programok

A reintegrációs programok fogalma magába foglal minden olyan programot és tevékenységet, amely hozzájárul a fogvatartott társadalomba történő sikeres visszailleszkedéséhez és a bűnismétlés megelőzéséhez. Ezek a programok nagyon különfélék lehetnek.

Foglalkoztatás mint reintegrációs tevékenység: ezen belül található a munkáltatás, a munkaterápiás foglalkozás, az oktatás – alapfokú képzéstől a felsőfokig –, valamint a különböző szakképzések. Ezek lefedik a reintegrációs programok nagyobb részét, de vannak még ezen kívül sport, szabadidős, rehabilitációs és kockázatcsökkentő programok. A foglalkoztatás mellett találkozhatunk vallásgyakorlást és lelki gondozást biztosító programokkal, önállóan vállalt tevékenységekkel, illetve a családi és társadalmi kapcsolattartással, ami talán az egyik legfontosabb program a fogvatartottak számára.

A fogvatartottak foglalkoztatása és munkáltatása a magyar büntetés-végrehajtás rendszerének egyik központi eleme. A foglalkoztatási programok célja a munka világába való beilleszkedés elősegítése, munkahelyi tapasztalat szerzése, és a munkamorál erősítése.

A fogvatartottak munkáltatása magában foglalja a különféle ipari és mezőgazdasági munkákat, például bútór-, ruházat-, élelmiszer-, és papírgyártást, vagy kertészeti tevékenységeket. Az ilyen jellegű munkák során a fogvatartottak különböző készségeket sajátíthatnak el, amelyeket a szabadulásukat követően a munkaerőpiacon hasznosíthatnak. A Bv. Holding Kft. több bv. intézetben is biztosít munkalehetőségeket a fogvatartottak számára, ahol különböző termékeket állítanak elő.

A munkaterápiás foglalkozások célja a fogvatartottak rehabilitációja és mentális egészségének javítása. Ezek a foglalkozások nem feltétlenül munkaerőpiaci célú tevékenységek, inkább a terápiás célt szolgálják. Ilyenek például a kézműves foglalkozások, a festészet vagy a kertészkedés, amelyek segítenek a stressz kezelésében, az önbizalom fejlesztésében és a közösségi interakciók gyakorlásában.

Az oktatás kulcsfontosságú szerepet játszik a fogvatartottak reintegrációjában. A magyar bv. intézetekben több szinten is lehetőséget biztosítanak tanulmányok folytatására. Az alap- és középfokú oktatás mellett néhány intézetben – egyetemekkel együttműködve – lehetőség van felsőfokú tanulmányok folytatására is (például távoktatás formájában).

A szakképzések során a fogvatartottak piacképes szakmákat sajátíthatnak el, mint például villanyszerelő, kőműves, pék, varrónő vagy szakács. Az ilyen jellegű programok

célja, hogy a fogvatartottak a szabadulást követően könnyebben találjanak munkát, csökkentve ezzel a visszaesés kockázatát.

A családi és társadalmi kapcsolatok fenntartása és erősítése alapvető fontosságú a fogvatartottak reintegrációjában. A magyar bv. intézetek különböző módokat kínálnak a kapcsolattartás elősegítésére, beleértve a látogatásokat, a telefonhívásokat, a levelezést és a videóhívást. A családi kapcsolatok támogatása segít a fogvatartottakat a társadalmi szerepük megerősítésében és a visszaesés kockázatának csökkentésében, természetesen mindezeket biztonságos módon, felügyelve hajtják végre.

A vallásgyakorlás és lelki gondozás fontos szerepet játszik a fogvatartottak lelki és mentális támogatásában. Magyarországon a bv. intézetekben különböző vallások képviselői biztosítanak lelki gondozást és vallási szertartásokat a fogvatartottak számára. A bv. intézetek együttműködnek az egyházakkal és vallási közösségekkel, hogy rendszeres alkalmakat biztosítsanak, ahol a fogvatartottak lelki támogatásban részesülhetnek, így hozzájárulva a mentális egészségük javításához és a belső stabilitásuk megőrzéséhez. Van több olyan intézet, ahol saját kápolna is található.

Jelenlegi informatikai rendszerek a büntetés-végrehajtásban

A FÖNIX3 egy olyan integrált rendszer, amely a bv. intézetek működését, a fogvatartottak nyilvántartását, mozgását, munkáltatását, egészségügyi ellátását és egyéb, mindennapi tevékenységét támogatja. A rendszer segítségével könnyebben lehet kezelni az adminisztratív feladatokat, nyomon követni a fogvatartottak különböző tevékenységeit és adatokat rögzíteni akár a szabadulásuk előkészítéséhez is. Bemutatom röviden a FÖNIX3 rendszer főbb funkcióit.

A fogvatartotti nyilvántartás és kezelési modul tartalmazza például a fogvatartottak személyes adatait, a fogvatartásuk okát, időtartamát, az intézeten kívüli és belüli mozgásukat. A munkáltatási modul követi a fogvatartottak munkavégzési tevékenységeit, beleértve a munkaidőt, a munkadíjakat és a munkavégzéssel kapcsolatos adatokat. Az egészségügyi modul nyomon követi a fogvatartottak egészségügyi állapotát, gyógyszeres kezelését, orvosi vizsgálatait és beavatkozásokat. A reintegrációs modul tartalmazza a fogvatartottak rehabilitációs programjait, kapcsolattartásra vonatkozó információkat, jutalmazásait és fenyítéseit, illetve a kategória besorolását. A biztonsági modul támogatja az őrzési és biztonsági folyamatokat – mint például az intézet területén történő mozgás, látogatók beléptetése –, a különböző biztonsági események nyomon követését, információt nyújt az aktuális létszámadatokról, tárolja a fogvatartottak

korábbi fogvatartásaiból eredő esetleges információkat, illetve a PME³² (Prediktív Mérőeszköz) és a KEK³³ (Kockázatelemzési és Kezelési Rendszer) adatait.

Előnyei a következők: hatékonyabb adminisztráció és adatkezelés, jobb információáramlás az intézetek között, támogatja a fogvatartottak rehabilitációját és reintegrációját, emellett lehetőséget ad az adatok átfogó elemzésére és jelentések készítésére. Kihívások is akadnak emellett, hogy könnyebbé teszik a személyi állomány munkavégzését. Az adatvédelmi és biztonsági szempontok maximális betartása szükséges, mivel a rendszer szenzitív adatokat is kezel. A felhasználók folyamatos képzése szükséges, hogy hatékonyan tudják használni a rendszert. Technológiai frissítések és karbantartások biztosítják a rendszer zavartalan működését.

A FÖNIX3 rendszer a magyar büntetés-végrehajtás digitalizációjának fontos eleme, amely hozzájárul a rendszer hatékonyabb működéséhez és a gyorsabb, precízebb adminisztrációhoz emellett, hogy megkönnyíti a személyi állomány mindennapi munkavégzését.

A SAFE³⁴ telefon a bv. intézetekben egy kulcsfontosságú technológiai eszköz, amely jelentős szerepet játszik a fogvatartottak nyomon követésében és az intézet belső működésének hatékonyságában. Az alábbiakban röviden bemutatom SAFE telefon fő feladatait és funkcióit, amelyet mind egy NFC³⁵ olvasó segítségével hajt végre úgy, hogy a fogvatartottaknál lévő fogvatartotti kártyában, illetve a záraknál és lakóhelyiségeknél elhelyezett zárkaszámlaplakettben NFC chip található, amelyet a telefon érintésre leolvas.

A telefon egyik legfontosabb feladata a fogvatartottak létszámának és mozgásának folyamatos nyomon követése. Az eszköz lehetővé teszi az intézet számára, hogy adott időpontban hány fogvatartott tartózkodik az adott helyszínen, valamint rögzíti a fogvatartottak mozgását az intézeten belül. Ez a funkció centrális a biztonsági és adminisztratív feladatok ellátásában, mivel segít megelőzni a nem engedélyezett mozgásokat és biztosítja, hogy a fogvatartottak a kijelölt helyeken tartózkodjanak. A SAFE telefon támogatja a folytonos ellenőrzések naplózását, amely lehetővé teszi az intézet számára, hogy részletes jelentéseket készítsen a fogvatartottakkal kapcsolatos

32 Prediktív mérőeszköz olyan eszköz, amely előrejelzéseket készít és elemzéseket végez a jövőbeli események, teljesítmény vagy állapotok bekövetkezésére, gyakran adatgyűjtés és analitika segítségével. A bv. intézetben a fogvatartottak adataiból készít egy lehetséges előrejelzést a fogvatartás kockázataira vonatkozóan.

33 Olyan rendszer, amelyet a bv. intézetekben használnak a kockázatok azonosítására, értékelésére és kezelésére, hogy javítsák a biztonságot és hatékonyságot a fogvatartás során.

34 A szolgálati feladatok elősegítését szolgáló mobilkészlet.

35 Rövid hatótávolságú, vezeték nélküli kommunikációs technológia, amely lehetővé teszi az eszközök közötti adatátvitelt néhány centiméter távolságról, például érintés nélküli bankkártyás tranzakciók során.

napi ellenőrzésekről. Ez a naplózás segíti az intézet személyi állományát abban, hogy nyomon kövesse a különböző ellenőrzési eseményeket, és biztosítja, hogy az ellenőrzés az előírásnak megfelelően kerül végrehajtásra.

Fogvatartott intézeten belüli áthelyezésekor a SAFE telefon megkönnyíti és egyszerűsíti a folyamatot, mivel az áthelyezési adatok azonnal megjelennek az új helyszínen. Ez elősegíti az adminisztratív terhek csökkentését és a zökkenőmentes áttelepítést. A SAFE telefon nemcsak a fogvatartottak létszámát és mozgását követi nyomon, hanem egyéb fontos információk hozzáférést is lehetővé teszi. Az eszközön keresztül a személyi állomány megtekintheti például a fogvatartottak pénzügyi helyzetét, gyógyszereikkel kapcsolatos adatokat, étkezési normáikat. Ezek az információk segítik a személyi állományt a fogvatartottak szükségleteinek megfelelő kezelésében, és a napi adminisztratív feladatok végrehajtásában. Fontos megjegyezni, hogy a SAFE telefon kizárólag az adminisztratív és nyomon követési funkciókat szolgálja, így nem alkalmas telefonálásra. Ez biztosítja, hogy a kommunikációs lehetőségek korlátozottak maradjanak, és megakadályozza az esetleges visszaéléseket, lezárja a nem kívánt kommunikációs csatornákat.

A kamerarendszerek jelentős szerepet játszanak a bv. intézetek biztonságának és rendjének fenntartásában. Ezek a rendszerek jelentős mértékben hozzájárulnak a fogvatartottak és a személyi állomány védelméhez, az esetleges bűncselekmények és szabályszegések bekövetkezésének megelőzéséhez, valamint az intézetek mindennapi működésének felügyeletéhez. A kamerarendszerek elsődleges célja a biztonság fenntartása. A kamerák segítségével a személyi állomány folyamatosan figyelemmel kíséri a fogvatartottak tevékenységét, így könnyen azonosíthatók a potenciális veszélyforrások és szabályszegések. Az állandó megfigyelés elrettentő hatású is lehet, mivel a fogvatartottak tudatában vannak annak, hogy tevékenységeiket folyamatosan monitorozzák. Ez csökkentheti az erőszakos cselekmények, verekedések és egyéb szabályszegések számát.

A kamerarendszerek lehetővé teszik a személyi állomány számára, hogy azonnal reagáljon a váratlan eseményekre. Ha verekedés, vagy egyéb rendkívüli esemény következik be, a kamerákon keresztül a helyszín és a résztvevők beazonosíthatók. A gyors reagálási képesség domináns a bv. intézetek biztonságának fenntartása és a további veszélyek elkerülése érdekében. A kamerarendszerek segítségével az események rögzítésre kerülnek, ami bizonyítékként szolgálhat a különböző jogi és adminisztratív eljárások során. A felvételek felhasználhatók a belső vizsgálatokhoz, az esetleges szabálysértések felderítéséhez, valamint a fogvatartottak közötti konfliktusok kivizsgálásához. A felvételek hiteles bizonyítékként szolgálnak a felelősség megállapításához, és segíthetnek a későbbi jogi viták rendezésében.

Továbbá biztosítja a fogvatartottak mozgásának pontos nyomon követését, ami különösen fontos a nagyobb intézetekben, ahol nagy létszámú fogvatartott tartózkodik

különböző helyszíneken. A kamerák segítségével a személyi állomány ellenőrizheti, hogy a fogvatartottak a kijelölt helyen tartózkodnak-e, például a zárkájukban, az étkezőben vagy a szabadidős területeken, munkahelyeken. Ez segíthet a szökési kísérletek megelőzésében, és a biztonsági előírások betartásában. A kamerarendszerek nemcsak a fogvatartottak megfigyelését, hanem az intézetek személyi állományának védelmét is szolgálják. Az állandó megfigyelés lehetőséget biztosít arra, hogy a személyi állomány biztonságosan végezhesse munkáját, hiszen bármilyen esemény bekövetkezésekor gyors segítséget kaphat, ami növeli a biztonságérzetet, és csökkenti a munkakörnyezetben előforduló erőszakos események kockázatát.

A bv. intézetekben alkalmazott jelenlegi technológiák áttekintése külföldi viszonylatban

A metaverzum technológia, amely a virtuális és kiterjesztett valóság integrációját jelenti egy közös digitális térben, jelenleg nem elterjedt a bv. intézetekben világszerte. Ennek egyik fő oka a technológia újdonsága és a bv. intézetek szigorú biztonsági követelményei.

Ugyanakkor a virtuális valóság technológiáját már alkalmazzák bizonyos bv. intézetekben a fogvatartottak rehabilitációja és oktatása céljából. Például egyes intézetekben VR alapú programokat használnak az agressziókezelés és a szociális készségek fejlesztésére, lehetővé téve a fogvatartottak számára, hogy biztonságos, szimulált környezetben gyakorolják a mindennapi élethelyzeteket.

A modern büntetés-végrehajtási rendszerekben egyre nagyobb szerepet kapnak a különböző technológiai megoldások, amelyek célja a fogvatartottak rehabilitációjának támogatása, az intézetek biztonságának fokozása, valamint a személyi állomány munkájának hatékonyabbá tétele. A digitális oktatás, a mesterséges intelligencia alapú megfigyelőrendszerek és a virtuális valóságot alkalmazó programok mind hozzájárulnak ahhoz, hogy a bv. intézetek ne csupán a büntetés végrehajtásának helyszínei legyenek, hanem a reintegráció elősegítésére szolgáló központok is. A következőkben szeretnénk áttekinteni a külföldi bv. intézetekben jelenleg alkalmazott technológiai megoldásokat, különös figyelmet fordítva az oktatásra, a rehabilitációra és a biztonsági rendszerekre.

Digitális rehabilitáció és oktatás

A digitális technológia egyre nagyobb szerepet játszik a bv. intézetekben zajló oktatási és rehabilitációs programokban. Számos országban online oktatási platformokat vezettek be, amelyek segítségével a fogvatartottak különböző szinteken tanulhatnak, az alapfokú végzettség megszerzésétől egészen a felsőfokú képzéseken való részvételig. A tanulás nem csupán a szabadulás utáni foglalkoztatás esélyét növeli, hanem bizonyítottan csökkenti az intézeten belüli agressziót is, mivel a fogvatartott célokat

tűznek ki maguk elé. A kutatások szerint azok a fogvatartottak, akik részt vesznek valamilyen oktatási programban a fogvatartásuk ideje alatt, kisebb valószínűséggel követnek el újabb bűncselekményt szabadulásuk után.³⁶

Az Egyesült Államokban és az Egyesült Királyságban több bv. intézetben is működnek intranet alapú e-learning rendszerek, amelyek lehetővé teszik a fogvatartottak számára, hogy biztonságos, ellenőrzött környezetben férjenek hozzá tananyagokhoz. Ezek az oktatási platformok kifejezetten a bv. intézetek számára lettek kialakítva, így nem teszik lehetővé a közvetlen internetkapcsolatot, azonban lehetőséget biztosítanak különböző képzések elvégzésére. Az ilyen rendszerek alkalmazása jelentős előrelépést jelent, különösen a digitális írástudás fejlesztése szempontjából, amely elengedhetetlen a munkaerőpiacon való elhelyezkedéshez.³⁷

Európa több országban is indítottak olyan programokat, amelyek feladata a digitális eszközök oktatási célú integrációja a bv. intézetekben. Franciaországban és Németországban például az fogvatartottak számára hozzáférést biztosítanak speciális, zárt rendszerű számítógépekhez, amelyeken keresztül különböző szakmai tanfolyamokat végezhetnek el. Finnországban egy kísérleti projekt során azt vizsgálták, hogy a távoktatási lehetőségek hogyan segíthetik a fogvatartottak visszailleszkedését a társadalomba. Az eredmények szerint a digitális oktatási lehetőségek pozitívan befolyásolják a fogvatartottak önbizalmát és motivációját, ami hosszú távon csökkenti a visszaesési arányokat.³⁸

Virtuális valóság alapú viselkedésmódosító programok

A virtuális valóság alkalmazása egyre nagyobb teret nyer a fogvatartottak rehabilitációjában, különösen azoknál, akik erőszakos vagy kockázatos viselkedést³⁹ mutatnak. Az egyik legígéretesebb felhasználási terület a konfliktuskezelés és az agressziócsökkentés. A VR-tréningek során a fogvatartottak interaktív szimulációk segítségével sajátíthatnak el olyan készségeket, amelyek segítenek számukra a düh és az agresszió kezelésében, valamint a konfliktusok elkerülésében. Egy holland tanulmány szerint azok a fogvatartottak, akik rendszeresen részt vettek VR alapú tréningeken, jelentős javulást mutattak az önkontroll és az érzelemszabályozás terén.⁴⁰

A VR nemcsak az agressziókezelésben, hanem a fogvatartottak szociális készségeinek fejlesztésében is fontos szerepet játszik. Egyes bv. intézetekben olyan VR szimulációkat

36 Zivanai, E., Mahlangu, G. (2022)

37 McDougall, C., Pearson, D. A. S., Torgerson, D. J., Garcia-Reyes, M. (2017)

38 Downes, P. (2021)

39 Olyan viselkedés, amely veszélyeztetheti a fogvatartás biztonságát, a bv szerv rendjét.

40 Tunte, S. K., Bogaerts, S., Van Ijzendoorn, S., Veling, W. (2018)

használnak, amelyek a szabadulás utáni élethelyzeteket modellezik, például egy állás-interjú lebonyolítását, vagy egy hétköznapi szituáció (például tömegközlekedés, vásárlás a boltban) kezelését. A fogvatartottak így gyakorolhatják a megfelelő viselkedési formákat és kommunikációs stratégiákat, amelyek elősegíthetik sikeres társadalmi visszailleszkedésüket.⁴¹

Biztonsági technológiák és felügyeleti rendszerek

A bv. intézetek biztonsági rendszerei szintén jelentős fejlődésen mentek keresztül az elmúlt években. A hagyományos kamerarendszereket egyre gyakrabban egészítik ki mesterséges intelligenciával támogatott megfigyelőrendszerek, amelyek képesek elemezni a fogvatartottak viselkedését, azonosítani a szokatlan mozgásokat, és előre jelezni a potenciális konfliktusokat. Ezek az intelligens rendszerek jelentősen csökkenthetik a személyi állomány leterheltségét, és gyorsabb reakciót tesznek lehetővé a bv. intézetekben kialakuló veszélyhelyzetekre.⁴²

A biometrikus azonosítás egy másik jelentős fejlesztés, amelyet egyre több bv. intézetben alkalmaznak világszerte. Az ujjlenyomat- és íriszfelismerő rendszerek megakadályozzák a fogvatartottak személyazonosságának manipulálását, és biztosítják, hogy csak az arra jogosult személyek léphessenek be bizonyos területekre. A fogvatartottak esetében az intézetbe történő befogadás során végrehajtott azonosításkor kerül alkalmazásra, illetve a személyi állomány intézeten belüli mozgását segíti elő. Emellett az RFID⁴³-alapú mozgáskövető rendszerek is egyre nagyobb szerepet kapnak, amelyek lehetővé teszik a fogvatartottak pontos nyomon követését az intézeten belül.⁴⁴

A metaverum alkalmazási lehetőségei és hátrányai a bv. intézetekben

A metaverzum bv. intézetekben történő alkalmazása egy izgalmas és összetett téma, amely számos új lehetőséget nyithat meg a fogvatartottak reintegrációja terén, valamint nem elhanyagolható a biztonsági kockázatok csökkentése sem. Az alábbiakban kifejtem, hogyan járulhat hozzá a metaverzum a fogvatartottak készségeinek fejlesztéséhez,

41 Cornet, L. J. M., Van Gelder, J.-L. (2020)

42 Van Gelder, J.-L., Hershfield, H. E., Nordgren, L. F. (2013)

43 Az RFID (Radio Frequency Identification) alapú mozgáskövető rendszerek olyan rádiófrekvenciás technológiát alkalmaznak, amely lehetővé teszi a fogvatartottak valós idejű nyomon követését az intézeten belül. Az RFID-címkék egyedi azonosító jelet sugároznak, amelyet az intézet különböző pontjain elhelyezett érzékelők észlelnek. Ezáltal az intézet személyi állománya pontosan nyomon követheti a fogvatartottak mozgását, megelőzve a nem engedélyezett helyiségekbe, területre való belépést vagy a szökési kísérleteket.

44 Hinkel T. (2020)

mentális egészségük támogatásához és társadalmi kapcsolataik fenntartásához, valamint az ehhez kapcsolódó kihívásokat és potenciális kockázatokat.

Oktatási és képzési lehetőségek a metaverzumban

A külföldi tanulmányok konzekvenciája alapján a VR technológia nagyon hasznos a fogvatartottak fejlesztésének terén. Bár a metaverzum még nem alkalmazott technológia, a virtuális valóságot továbbfejlesztve pozitív irányt vehet az elképzelés a büntetés-végrehajtásban. A metaverzum lehetőséget biztosíthat a fogvatartottak számára, hogy egy olyan digitális térben tanuljanak és fejlesszék készségeiket, amely hasonlít a valós világra, de annál rugalmasabb és költséghatékonyabb. A fogvatartottak különféle interaktív oktatási programokon vehetnek részt, különféle szakmákat tanulhatnak és készségeket sajátíthatnak el virtuális környezetben. Így például egy autószerelő műhely, konyha, vagy ápolói munkaadó szimulációja révén a fogvatartottak szakmai tapasztalatokat szerezhetnek anélkül, hogy elhagynák az intézetet. Az ilyen képzések segíthetik a fogvatartottak jövőbeli munkaerőpiaci integrációját, és növelhetik az önállóságukat, ami minden fogvatartott esetében alkalmazható, függetlenül attól, hogy dolgozott-e valaha, vagy sem. Mivel az új technológia alkalmazása innovatív és érdekes, vélhetően pozitív hatást, visszacsatolást váltana ki a fogvatartottakból.

Mentális egészség és virtuális terápia

A fogvatartottak mentális egészségének támogatása alapvető része a sikeres reintegrációnak. A metaverzum ebben is szerepet játszhat különféle virtuális terápiás eszközök és programok révén. A VR-terápiák és virtuális segítő csoportok olyan biztonságos környezetet teremthetnek, ahol a fogvatartottak megoszthatják tapasztalataikat, és támogató közösségekre találhatnak. A szorongás, a depresszió és a trauma kezelésére használt virtuális terápiás programok különösen hasznosak lehetnek, mivel lehetővé teszik a fogvatartottak számára, hogy kontrollált, de realisztikus helyzetekben próbálják ki az önálló stresszkezelési technikákat. Ha egyedül szeretnék megoldani a feladatot, és más emberekkel nem szeretnék megosztani azt, abban segítséget tudnak nyújtani az AI által vezérelt NPC-k.

A virtuális valóság lehetőséget kínál arra, hogy a fogvatartottak kiléphessenek a bv. intézet szűkös fizikai környezetéből, és részt vehessenek virtuális túrákon, például természetjáráson vagy múzeumlátogatáson. A pozitív visszacsatolásnál jobb és előre mutatóbb dolog – különösen egy fogvatartott esetében – nem létezik. Az ilyen élmények segíthetnek a fogvatartottak mentális regenerálódásában és hozzájárulhatnak az érzelmi stabilitás kialakításához és fenntartásához.

A társadalmi kapcsolatok megőrzése

A társadalmi kapcsolatok fenntartása elengedhetetlen a fogvatartottak rehabilitációjában és a társadalomba való sikeres visszailleszkedésben. A metaverzum ehhez is számos megoldást kínál. A metaverzum lehetőséget biztosít arra, hogy a fogvatartottak virtuálisan találkozzanak családtagjaikkal és barátaikkal, ami segíthet fenntartani az érzelmi kötődést és csökkenteni a társadalmi elszigeteltséget, amelyet a szabadságvesztés büntetés okozhat. Egy ilyen virtuális találkozást a tanulmányomban említett haptikus eszközökkel még életszerűbbé lehet tenni. A fogvatartottak részt vehetnek olyan virtuális közösségi programokban, amelyek célja a társadalmi kapcsolatok ápolása, és új kapcsolatok kialakítása. Ezek a programok lehetnek például önszorgató csoportok, ahol a résztvevők támogatást nyújthatnak egymásnak a rehabilitáció során. Az egész metaverzum elképzelésnek meglátásom szerint az a legfőbb pozitívuma, hogy sem a fogvatartottnak nem kell elhagynia az intézet területét ahhoz, hogy ezeket az eseményeket megélje, sem a civil oktatókat, munkáltatókat nem kell beengednünk az intézetbe, ezzel elkerülve a lehetséges kockázatokat.

Biztonság és felügyelet a metaverzumban

A metaverzum technológia nemcsak a fogvatartottak fejlesztésében és jólétének biztosításában játszhat szerepet, hanem az intézetek biztonságának növelésében is. A digitális ikrek technológiával minden intézet minden objektumát és az abban levő embereket egy virtuális intézetben lehetne figyelemmel kísérni. Érzékelő szenzorok elhelyezésével, a bv. intézet bármely pontját szemmel lehet tartani, természetesen a metaverzumban számos programozási lehetőség mellett az is megoldható, hogy a mozgó objektumokat (külsően például drón, belsően például fogvatartottak) rögtön jelezze. Ezen technológia nagyon sokat tudna segíteni a bv. intézetekben lévő éjszakai ellenőrzésekben, akár azok kiváltásában is. Nem mellesleg egy esetleges szökés megakadályozásában is segítséget nyújtaná a szervezet számára.

A metaverzum bevezetésének kihívásai és kockázatai

Míg a metaverzum alkalmazása számos előnyt kínál, fontos figyelembe venni az ezzel járó kihívásokat és kockázatokat is. A metaverzum bv. intézetekben történő alkalmazása különböző biztonsági aggályokat vethet fel. A fogvatartottak virtuális környezetben való jelenléte lehetőséget adhat tiltott kommunikációra, vagy a szabályok megkerülésére. A virtuális eszközök és programok sérülékenyek lehetnek a kibertámadásokkal szemben, amelyek kockázatot jelentenek az intézetek biztonságára és az adatvédelemre nézve. Talán ez a legfontosabb sebezhetősége a projektnek, amely nagy figyelmet igényel.

A technológiai hozzáférés egyenlőtlensége komoly kihívást jelenthet. Nem minden fogvatartott rendelkezik ugyanazokkal a digitális készségekkel, ami akadályozhatja a metaverzumban való részvételüket. Ez különösen fontos lehet a digitális szakadék kiküszöbölésében. Természetesen ez a projekt a jövő generációjának készül. Mivel a rendszer kialakulóban van, a bevezetéséről és működéséről még nagyon korai lenne beszélni mind kivitelezői, mind befogadói oldalról nézve. Jelen társadalomban – ami alatt nem csak a fogvatartotti populációt értem – mai napig vannak, akik okostelefont sem használnak. Ezzel természetesen semmi probléma nincs, csak el kell fogadnunk, hogy őket a metaverzum nem fogja elragadni. Ellenben, ha az online világ azzal a sebességgel fejlődik, ahogyan az elmúlt tíz évben, akkor nem kizárt, hogy ezek az elképzelések 2-3 év múlva már a bv. intézetek falain belülre kerülhetnek.

A rendszer kiépítéséhez, és a szükséges eszközök beszerzéséhez jelentős beruházásra lenne szükség. Egy haptikus ruha ára – minőségtől függően – 200 000 forinttól egészen 2 000 000 forintig terjedhet, a VR szemüveg alap kategóriában 200 000 forintba, míg egy komolyabb darab 500 000 forintba is kerülhet. Érdemes megemlíteni, hogy vannak olyan szemüvegek is, amik nem csak VR, hanem AR megjelenítésre is képesek, vagyis miközben látjuk a szobánkat, a szoba közepére jeleníti meg a vetíteni kívánt képet. Ilyen például az Apple Vision Pro, ami jelenleg hazánkban hozzávetőleg 1 849 900 forintos áron érhető el. Ezek mellé az eszközök mellé a bv. szervezetnek vásárolnia vagy bérelnie kellene egy szervergépet, valamint az informatikai infrastruktúráját is szükséges lenne fejleszteni, ami szintén jelentős összegbe kerülne.

Összegzés

Technológiai infrastruktúra kialakítása

Ahhoz, hogy a metaverzum sikeresen integrálódjon a bv. szervezet rendszerébe, számos tényezőt figyelembe kell venni többek között az infrastruktúra kiépítésének feltételeit, a személyi állomány és a fogvatartottak oktatásának tematikáját, a jogi és szabályozási keretek kialakítását, valamint a megfelelő partnerek és technológiai szolgáltatók bevonását.

A metaverzum bevezetéséhez a bv. intézetekben elengedhetetlen a megfelelő technológiai infrastruktúra kialakítása. A metaverzum alapja egy stabil és gyors internetkapcsolat. Minden bv. intézetnek ki kellene építenie a szükséges hálózati infrastruktúrát, amely képes kezelni a magas adatátviteli sebességet és a VR platformok által generált jelentős mennyiségű adatot. A metaverzum élményeinek eléréséhez megfelelő VR eszközökre van szükség. Ezek közé tartoznak a VR szemüvegek, a mozgásérzékelők, a haptikus ruha és kesztyű, illetve egyéb kiegészítők, amelyek lehetővé teszik a fogvatartottak számára, hogy interaktív módon vegyenek részt a programokban. Ezeknek az eszközöknek

a beszerzése, karbantartása és rendszeres frissítése elengedhetetlen. A rendszer használata során biztosítani kell az intézet biztonsági előírásainak betartását. Az eszközöknek és a szoftvereknek rendelkezniük kell olyan beépített biztonsági funkciókkal, amelyek megakadályozzák a jogosulatlan hozzáférést, az illegális kommunikációt, valamint a virtuális térben való visszaéléseket.

A személyi állomány és a fogvatartottak oktatása

A metaverzum hatékony alkalmazása érdekében fontos, hogy mind a személyi állomány, mind a fogvatartottak megfelelő oktatást kapjanak. A felügyelőknek, reintegrációs tiszteknek, pszichológusoknak, és más érintett szakembereknek oktatást kell biztosítani a metaverzum használatáról és kezeléséről, ami magában foglalja a VR eszközök használatát, a virtuális környezetek felügyeletét, valamint a biztonsági szabályok betartását. A fogvatartottakat fel kell készíteni a metaverzum alkalmazására, ami azok számára különösen fontos, akiknek nincs tapasztalatuk a digitális eszközök használatában. Az oktatási programoknak ki kell térniük az eszközök használatára, az alapvető számítógépes készségek fejlesztésére, valamint az etikai irányelvek betartására, betartatására. A VR és metaverzum alapú rehabilitációs programok megvalósításához pszichológusok és mentálhigiénés szakemberek bevonása szükséges, akik segíthetnek a terápiás programok kidolgozásában és felügyeletében.

Jogi keretek és használati szabályok kialakítása

A metaverzum bevezetése szükségessé teszi a jogi keretek és a használatra vonatkozó szabályok kidolgozását. Mivel a metaverzum alkalmazása során rengeteg szenzitív adat kerül feldolgozásra, biztosítani kell az adatvédelmi jogszabályoknak való megfelelést. Ez magában foglalja a GDPR⁴⁵ (General Data Protection Regulation) és a bv. intézetek speciális adatvédelmi szabályozásainak figyelembe vételét.

Fontos, hogy egyértelmű etikai irányelvek és protokollok szülessenek a metaverzum használatával kapcsolatban. Ezeknek az irányelveknek tartalmazniuk kell a virtuális világban történő visszaélések megelőzését, a személyi állomány és a fogvatartottak jogainak védelmét, valamint az eszközök használatának szabályozását. A metaverzum bevezetése előtt érdemes kísérleti projekteket indítani egyes bv. intézetekben, hogy felmérjük a technológia hatékonyságát, és azonosítsuk a lehetséges kockázatokat. Ezek a tesztelések segíthetnek a jogi és alkalmazási szabályok kereteinek pontosításában.

45 Az Európai Unió által 2016-ban elfogadott, 2018. május 25-én hatályba lépett adatvédelmi rendelet, amely célja az uniós polgárok személyes adatainak védelme és az adatkezelési szabályok egységesítése az EU területén. A GDPR szigorúan szabályozza a személyes adatok gyűjtését, tárolását és feldolgozását, valamint meghatározza az egyének adatvédelmi jogait és a szervezetek kötelezettségeit.

Stratégiai partnerek és technológiai szolgáltatók bevonása

A metaverzum bevezetése nem valósítható meg megfelelő partnerek és szolgáltatók bevonása nélkül. Fontos olyan megbízható technológiai partnereket találni, akik megfelelő tapasztalattal és szakértelemmel rendelkeznek a VR és metaverzum alkalmazása terén - nagyvállalatok, startupok, vagy akár kutatóintézetek – amelyek részt vehetnek a bv. intézetekre szabott megoldások kidolgozásában és tesztelésében. A kormányzati szervek, valamint a civil és nonprofit szervezetek is fontosak lehetnek a metaverzum bevezetésének támogatásában, különösen a jogi keretek kialakítása és a társadalmi elfogadottság előmozdítása terén.

Zárszó

Tanulmányomban igyekeztem átfogó képet alkotni a metaverzum büntetés-végrehajtási rendszerben való alkalmazásának lehetőségeiről. Világossá vált számomra, hogy a digitális fejlődés és az online tér egyre inkább afelé halad, hogy a metaverzum beépüljön a mindennapjainkba, és ezzel együtt a büntetés-végrehajtás világába is.

Természetesen tisztában vagyok az általam említett javaslatok és ajánlások súlyával, valamint a megvalósításukhoz szükséges anyagi és technológiai erőforrások nagyságával. Egy ilyen rendszer bevezetése nem egyik napról a másikra történik, hanem hosszú távú fejlesztési és szabályozási folyamat eredményeként valósulhat meg. Az azonban biztos, hogy már most foglalkoznunk kell ezzel a kérdéssel, hiszen a technológia fejlődése előbb-utóbb elkerülhetetlenné teszi az ehhez kapcsolódó döntések meghozatalát.

Bár a metaverzum bevezetése számos kihívást rejthet magában, a potenciális előnyei megkérdőjelezhetetlenek. Két kiemelkedő érv szól mellette: egyrészt jelentősen csökkentheti a szolgáltatást teljesítő állomány munkaterheit, másrészt mérsékelheti a fogvatartottak által jelentett biztonsági kockázatokat, hiszen lehetőséget teremt arra, hogy bizonyos oktatási, terápiás és rehabilitációs programok anélkül valósuljanak meg, hogy a fogvatartottaknak el kellene hagyniuk az intézet területét.

Felhasznált irodalom

- Antonopoulos, Andreas M. – Wood, Gavin (2014): *Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies*, O'Reilly Media
- Ball, Matthew (2022): *The Metaverse: And How it Will Revolutionize Everything*, WW Norton & Company
- Boellstorff, Tom (2008): *Coming of Age in Second Life: An Anthropologist Explores the Virtually Human*
- Büntetés-végrehajtási szervezet hivatalos honlapja. Online: <https://bv.gov.hu/> (Letöltés ideje: 2025. október 15.)
- Castronova, Edward (2005): *Synthetic Worlds: The Business and Culture of Online Games*. University of Chicago Press
- Cornet, Liza J. M. – Van Gelder, Jean-Louis (2020): *Virtual reality: a use case for criminal justice practice*. 5–11.
- Csűrös Dávid (2022): *4E Kogníció és Virtuális Valóság a Design Szemszögéből*. Referenciamunka a Művészettudomány PhD jelentkezéshez
- Dionisio, John David N. – Burns, William G. III. – Gilbert, Richard (2013): *3D Virtual Worlds and the Metaverse: Current Status and Future Possibilities*. *ACM Computing Surveys*, 45(3):1–38.
- Downes, Paul (2021): *6 lehetőség a fogvatartottak oktatáshoz való hozzáféréseinek javítására Európában*. EPALÉ – Európai Felnőttképzési Elektronikus Platform. Online: <https://epale.ec.europa.eu/hu/blog/6-lehetoseg-fogvatartottak-oktatashoz-valo-hozzaferesenek-javitására-europában> (Letöltés ideje: 2025. október 26.)
- Drescher, Daniel (2017): *Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps*. Apress
- Fuller, Aidan – Fan, Zhong – Day, Charles – Barlow, Chris (2020): *Digital Twin: Enabling Technologies, Challenges and Open Research*. IEEE Access
- Grieves, Michael (2014): *Digital Twin: Manufacturing Excellence through Virtual Factory Replication*. Digital Twin White Paper
- Gulyás Rebeka – Sipiczki Zoltán (2023): *A Metaverzum: Új dimenziók az oktatásban, szórakoztatásban, divat- és reklámparban, valamint a gazdaságban*. *Gazdaság és Társadalom*, 34(3), 69–88.
- Hinkel Tamás (2020): *A mesterséges intelligencia térhódítása a büntetés-végrehajtásban – Azaz a fogvatartás biztonságát támogató mesterséges intelligencia bevezetését megalapozó eszközök és tevékenységek vizsgálata*. *Börtönügyi Szemle*, 2020/4. különszám. Online: <https://bv.gov.hu/sites/default/files/BSZ%202020-4%20Online.pdf> (Letöltés ideje: 2025. október 26.)
- Howard, Rheingold (1991): *Virtual Reality: The Revolutionary Technology of Computer-Generated Artificial Worlds – and How It Promises to Transform Society*. Simon & Schuster
- Jobbágy Szabolcs (2022): *Metaverzum, a virtuális univerzum, világunk digitális kivetülése. Utópia vagy kézzelfogható valóság a digitális jövőben?* *Hadtudományi Szemle*, 15(2), 131–160.
- Kővári Attila (2023): *Metaverzum jelentése, koncepciója és taxonómiája*. *Journal of Applied Technical and Educational Sciences*, 13(2), 69–88.
- McDougall, Cynthia – Pearson, Dominic A. S. – Torgerson, David J. – Garcia-Reyes, Maria (2017): *The effect of digital technology on prisoner behavior and reoffending: a natural stepped-wedge design*. 3–22.
- Nakamoto, Satoshi (2008): *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. Whitepaper
- Osseiran, Afif – Monserrat, José F. – Marsch, Patrick (2016): *5G Mobile and Wireless Communications Technology*. Cambridge University Press
- Parisi, Tony (2015): *Learning Virtual Reality: Developing Immersive Experiences and Applications for Desktop, Web, and Mobile*. O'Reilly Media
- Pereira, Fracisco C. – Santos, José M. (2021): *Digital Twin Technologies and Smart Cities*. Springer
- Russell, Stuart – Norvig, Peter (2016): *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson

- Szeleccki Szilveszter (2023): A Metaverzum értelmezése és katonai célú meghatározása 2. rész – rendszer-szintű értelmezés. *Hadmérnök*, 18(4), 147–158.
- Troy Allard – Richard Wortley – Anna Stewart (2006): Purposes of CCTV in Prison. *Security Journal*, Volume 19, Issue 1
- Tuente, Stéphanie Klein – Bogaerts, Stefan – Van Ijzendoorn, Sarah – Veling, Wim (2018): Effect of virtual reality aggression prevention training for forensic psychiatric patients (VRAPT): study protocol of a multi-center RCT. *BMC Psychiatry* volume
- Van Gelder, Jean-Louis – Hershfield, Hal E. – Nordgren, Loran F. (2013): Vividness of the future self predicts delinquency. *Psychological Science*, Volume 24, Issue 6
- Zivanai, Eugenia – Mahlangu, Gilbert (2022): Digital prison rehabilitation and successful re-entry into a digital society: A systematic literature review on the new reality on prison rehabilitation. *Cogent Social Sciences*, 2–7.