

Az augmented reality könyvek a magyar közgyűjteményekben

Témavezető: Dr. Bella Katalin

Egyetemi Tanársegéd

Készítette: Farkas Fanni Regina

ELTE, BA, informatikus-könyvtáros

2025

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	4
1. DE VAJON MI AZ AZ AUGMENTED REALITY?	5
1.1 AZ AR és a VR - KÜLÖNBSÉGEK és HASONLÓSÁGOK.....	5
1.2 FAJTÁI.....	6
1.2.1 Kiterjesztett valóság markeren	7
1.2.2 Kiterjesztett valóság a tárgyakon (objektumkövetés)	8
1.2.3 Kiterjesztett valóság a tereken (térbelikövetés)	8
1.3 EURÓPA VS USA, KI a NYERTES a KITERJESZTETT VALÓSÁG HARCÁBAN?	9
1.4 NEMZETKÖZI VISZONYOK AZ AR TERÜLETÉN	11
2. AZ INTÉZMÉNYEK és (KÖZ) GYŰJTEMÉNYEIK MAGYARORSZÁGON, AHOL AR-RAL TALÁLKOZHATUNK.....	13
2.1 AUGMENTED REALITY ÉS A MÚZEUMOK VILÁGA	13
2.2 MAGYAR KÖZGYŰJTEMÉNYEK ÉS AZ ÁLTALUK HASZNÁLT KITERJESZTETT VALÓSÁG FAJTÁJA	15
2.2.1 Objektumkövetés a paksi Atomenergetikai Múzeumban	15
2.2.2 A budapesti Petőfi Irodalmi Múzeum (PIM) és az Önarckép Álarcokban, AR	16
2.2.3 A bajai Türr István Múzeum és az Örökségszálló: az egyetlen magyar AR könyv	17
2.2.3.1 Örökségszálló felépítése	17
3. AUGMENTED REALITY BOOKS (/KÖNYVEK)	18
3.1 A KITERJESZTETT VALÓSÁG KÖNYVEKNEK AZ ÖSSZETEVŐI	19
4. A MEGELEVENEDŐ MÚLT: A POP-UP BOOKS ÉS TÁRSAI	20
4.1 AZ AUGMENTED REALITY KÖNYVEK ELŐDJEI	21
4.1.1 Pop-up könyvek	21
4.1.2 A 3D és a 3D-s könyvek	22
4.1.3 Scanimation azaz a „mozgóképrács”	23

5. SAJÁT KUTATÁSOK ÉS A SAJÁT PROJEKTEK	24
5.1 SAJÁT „KÓDEX”, AVAGY a FESTETICS KÓDEX LAPJÁNAK ÁLTALAM VALÓ AR-OZÁSA– SAJÁT PROJEKT 1.	24
5.1.1.Hogyan lehet és kell egy kódexet AR-ral ellátni.....	25
5.2 SAJÁT PROJEKT 2. – EGY MOZGÓ BÁBÚ és az AR-ZOTT KÖNYVLAP SAJÁTOS KAPCSOLATA.....	28
VÉGSZÓ ÉS ÖSSZEGZÉS	30
6. IRODALOMJEGYZÉK	31
6.3 KÉP és ÁBRAJEGYZÉK	37

BEVEZETÉS

Két betű: A és R, amely csak egy rövid és röpke, de annál fontosabb és értékesebb mozaikszóvá válik, ha együtt emlegetjük őket. Az elmúlt években viszont a technológiák színterén az egyik legfontosabb technológiává nőtte ki magát és a piacon majdnem egyeduralkodóvá vált. Kutatásom kezdetén éppen ezért rengeteg tézist és elképzelést olvastam és halottam arról, hogy vajon mi is lehet az augmented reality valójában. Sokan vele kapcsolatban jócskán csak a sötétben tapogatóztak és bár ugyan voltak olyanok, akiknek kezdetleges elképzeléseik voltak már erről az előbb elfeledett majd újra felfedezett és ekkor vadiújnak gondolt és divatba jött technológiáról a játékoknak és hasonló programoknak köszönhetően viszont azok, akik valóban s ténylegesen ismerik alkották a legkisebb csoportot.

Újbóli térhódítása 2016-ban kezdődött a Pokémon Go nevű játékkal (mely kiterjesztett valósággal létrehozott fiktív színes lényeken alapszik, amiket a telefonunk kamerájának segítségével tudunk bárhol elkapni, s amiket a játékba integrált térképen látunk, hogy hol is helyezkednek el pontosan). Ennek kapcsán azt is kijelenthetjük, hogy ez a játék az egyik legjobb lehetőség volt, amivel csak újra berobbanhatott az AR a köztudatba, hiszen két augmented reality fajta is az alapjául szolgál: az objektum és a térbeli követés AR) Így, legalább ez a két AR-technológia rengeteg emberhez elért a világ minden táján van, ahova előbb és van, ahova utóbb (az utóbbiak közé tartozik Magyarország is). Sokan keverik ezt az ismeretlen ismerőst a virtuális valósággal, ami nem csoda, hiszen több közös metszettel is rendelkezik a VR-ral és mert alapjaiban véve is egy hasonló technológiáról van szó, de mellette az AR mégis rengeteg dologban más és más és rengeteg jóval különlegesebb lehetőség rejlik az benne a VR-ral szemben.

A 2016-os megjelenése óta napjainkig természetesen rengeteg dologban változott már meg az AR és gyorsan csakis felfelé ívelő pályákat ír le az augmented reality mind egyes területen.

Így ezek a gyorsan magasra ívelő görbék, egyértelműen megmutatják hogyan kezdtek mindenfelé elterjedni az AR különböző fajtái, használatuk, milyen gyorsan beszivárgott az oktatásba, az egészségügybe, az ipari szférába és az emberek is egyre jobban kezdik megismerni, de sajnos ez a folyamat nehezebb és összetettebb, hiszen sokan még mindig nem tudnak elvonatkoztatni az ismertebb virtuális valóságtól és pont ezen indok miatt még mindig nem tudnak ennyi idő elteltével sem különálló technológiaként tekinteni az augmented reality-re.

Ezért a mostani tanulmányomban bemutatom az augmented reality és a 2009-ben megjelent, de még Magyarországon nem igazán elterjedt AR (augmented reality) books, azaz magyarul a kiterjesztett valóság könyvek fogalmait és osztályozását, valamint használatukat fontos, főként magyarországi művészeti közgyűjteményekben. Mert már hazánkban is egyre több könyvtár és más közművelődési intézmény (például: múzeumok, kiállítások) is alkalmazza ezt az új, de mégis régi ismerős technológiát, s ezekben az intézményekben pontosan ezért rengeteg tudományos innováció rejlik a falak között, amik csakúgy, mint az augmented reality görbéje is az évek elteltével egyre többet és jobban növekszik, ugyanakkor az igazi technológiai áttörésre, az igazi AR-könyvek tömeges alkalmazására hazánkban még várunk kell.

Ezen túl bemutatom a saját kutatásaimat és projektjeimet, amely azzal foglalkozik, hogy milyen lehetőségei vannak egy, az AR-technológia iránt érdeklődő egyetemi hallgatónak, arra, hogy saját maga alkosson meg, ha nem is rögtön teljes AR könyveket, de legalább egy-két lapot egy majdnem teljes AR-könyv előfutáraként.

1. DE VAJON MI AZ AZ AUGMENTED REALITY?

Maga az AR rövidítés az angol augmented reality szóból ered, jelentése magyarul: kiterjesztett valóság. A kiterjesztett valóság az a valódi világ és a virtuális tér fúziójából, ötvözéséből jön létre. Ez egy sokkal bonyolultabb technika, mint a korábbról már jól ismert virtuális valóság, hiszen itt nem csak előre kell elkészíteni egy elképzelt teret, tárgyat vagy egy ábrát, hanem ez a technológia a valódi környezetben ad virtuális elemeket az adott elképzeléseinknek, melyeknek szinte semmi sem szab határt. Hiszen ez az újdonsült és összetettebb technológia már képes a legkülönlegesebb és legmegvalósíthatatlanabb ábrát is az augmented reality által egy olyan új digitális kontextusba helyezni, ami talán mondható a digitális világ csúcsának, vagyis az augmented reality (kiterjesztett valóság) kvázi a digitális, virtuális világ koronázatlan királynője. Ami méltán viseli ezt a címet, hiszen egy csodálatos technológia, ami rengeteg megoldhatatlannak tűnő esetet oldott meg.¹

1.1. AZ AR ÉS A VR - KÜLÖNBSÉGEK ÉS HASONLÓSÁGOK²

¹ A legfrissebb kutatások szerint az 1968-ban, Ivan Sutherland, a harvardi professzor, az első fejre szerelhető kijelzőjén mely „Damoklész kardja” néven alapszik, majd a kifejezést magát csak 1990-ben találta meg Tim Caudell, a Boeing kutatója. – Bridget, P. (2023). A kiterjesztett valóság rövid története (+ jövőbeli trendek és hatások). Elérhető: <https://www.g2.com/articles/history-of-augmented-reality>

² Mann [et al.]. (2023). Fundamentals of All the Realities: Virtual, Augmented, Mediated, Multimediated, and Beyond. In: Nee, O.: *Springer Handbook of Augmented Reality*. Springer.

Mielőtt rátérnék magára az AR-ra és a magyarországi használatára, az elméleti alapvetéshez hozzátartozik, hogy röviden kitérjek az AR és VR hasonlóságaira és különbségeire.

Bármelyik technológiát is említjük meg a kettő közül, az biztos, hogy egy élményekben gazdag, 3D-s látványvilágú képet látunk, mely a valódi valóság és a fantáziavilág keveredése, de sajnos több igen jelentős különbség is van a kettő között. Az AR fogalmát már a publikációm elején tisztáztam, ezzel szemben a VR nem a valós élményt növeli, hanem egy teljesen idegen fantáziavilágot generál számunkra főként a számítógép segítségével melyben a felhasználó bármilyen helyet, speciális kelléket, lehetőséget vagy felszerelést létrehozhat különböző eszközök segítségével.

Tehát összesítve, az AR-technológiában a felhasználónak fontos szerepe van, akár okostelefonról is elérhető, és megtartja a realitást és az átmenetet a képzelet és a valóság között, míg a VR teljesen virtuális, a felhasználókat a rendszer, számítógép vezérli, valamilyen headset-eszköz (mint például egy fej vagy fülhallgató a lényeg az, hogy ezek az eszközeink már beépített mikrofont vagy egy külső mikrofonhoz való csatlakozás lehetőségét biztosítsák számunkra) szükséges a használatához, és használata során a felhasználó csak a képzeletbeli világában létezhet.³

1.2. FAJTÁI⁴

Azokat a jellemzőket, amelyek lehetővé teszik azt, hogy osztályozzuk vagy csoportosítsuk a kiterjesztett⁵ valóságot⁶, általában a beindítás módja (angolul: trigger) és az élmény, vagyis a

Doerner [et al.]. (2022). Introduction to Virtual and Augmented Reality. In: *Doerner [et al.]: Virtual and Augmented Reality (VR_AR) Foundations and Methods of Extended Realities (XR)*. Springer.

³ What's the Difference Between AR and VR?. (2021). Elérhető: <https://sopa.tulane.edu/blog/whats-difference-between-ar-and-vr>

⁴ Carmigniani, F. (2011). Augmented Reality: An Overview. In: *Furht: Handbook of Augmented Reality*. Springer.

Peddie, J. (2023): Augmented Reality: Where We Will All Live, 1-35 p. Springer.

⁵ Kiterjesztett valóság másnéven lásd még: kibővített vagy augmentált valóság

⁶ Balkányi P. – Orbán Zs. (2011). Virtuális információk a fizikai térben: a kiterjesztett valóság jövőképe. Elérhető: https://epa.oszk.hu/01900/01963/00035/pdf/EPA01963_informacios_tarsadalom_2011_1_4_064-080.pdf. Információs Társadalom, 11. évf. 1-4. sz.

Szűts Z., Yoo J. (2013). A kiterjesztett valóság térhódítása. Elérhető:

<https://infars.infonia.hu/pub/infars.XIII.2013.2.4.pdf>. Információs Társadalom - XIII, 2. szám (2013): 58–67 p.

Jávorka B. (2018). A kiterjesztett valóság alkalmazása a felsőoktatási könyvtárakban. Elérhető:

https://epa.oszk.hu/00100/00143/00350/pdf/EPA00143_konyvtari_figyelo_2018_01_146-151.pdf. Könyvtári Figyelő 28. (64.) évf. 1. sz.

végző cél követésének a kettőse és együttese adja meg a számunkra. Ettől függően a kiterjesztett valóság típusainak széles és igencsak különböző⁷ csoportjait találhatjuk meg, mint például:

- a) Kiterjesztett valóság a markereken
- b) Kiterjesztett valóság képekhez (képkövetés)
- c) Helyalapú kiterjesztett valóság (AR GPS-szel)
- d) Kiterjesztett valóság felületeken (világkövetésnek vagy SLAM-nek is nevezik)
- e) Kiterjesztett valóság a tereken (térbeli követés)
- f) Kiterjesztett valóság tárgyakon (objektumkövetés)
- g) Arckövetés vagy kiterjesztett valóság szűrőkkel az arcon
- h) Testkövetés vagy kiterjesztett valóság testrészekben
- i) Kiterjesztett valóság nyílt terekben (világtérkép)

Továbbiakban részletesen a kiterjesztett valóság a markereken⁸, a kiterjesztett valóság a tereken⁹ (térbeli követés) és a kiterjesztett valóság a tárgyakon (objektumkövetés)¹⁰ térek majd ki, főként mert kutatásom során ez a háromfajta AR volt mely leginkább számottevő a magyar közgyűjteményekben vagy legalábbis ezek azok az augmented reality fajták, amik van, hogy igaz csak kezdetlegesen, de megtalálhatóak már a magyar intézményekben.¹¹

1.2.1. Kiterjesztett valóság markeren

Eredetileg a kiterjesztett valóságot nonfiguratív képek felfedezésével közelítették meg. Vagyis olyan elemeket és képeket készítettek, amelyeket az emberi szem egyszerűen nem értett meg, de egy erre kifejlesztett algoritmusnak nagyon jók voltak, mivel ezek a számára nagyon egyszerű alakzatokat igazán könnyű volt észlelnie és ez által követnie is. Ezek az elemek voltak az úgynevezett markerek mely mintegy speciális azonosító kód egy adott, hozzárendelt pozícióhoz rendeli a virtuális tartalmat. Ezt általában a gyors elérés érdekében egy QR-kód¹² azaz egy quick response (kétdimenziós vonalkód) kóddal teszik lehetővé. Ezek az általában fekete-fehérek, négyzet alakú pixelekből és négyzetekből állnak, bár a technológia előrehaladtával már létrejöttek nem csak a négyzetes, hanem az egyedi tervezésű, különböző formájú, színű vagy éppen a pixelek és négyzetek helyett képekkel ellátott speciális QR-kódok

⁷ Pedro J. Sáez M. (2024). Different types of augmented reality. Onirix.com.

⁸ Sakshi D. (2023). Marker Based Augmented Model. Elérhető: medium.com.

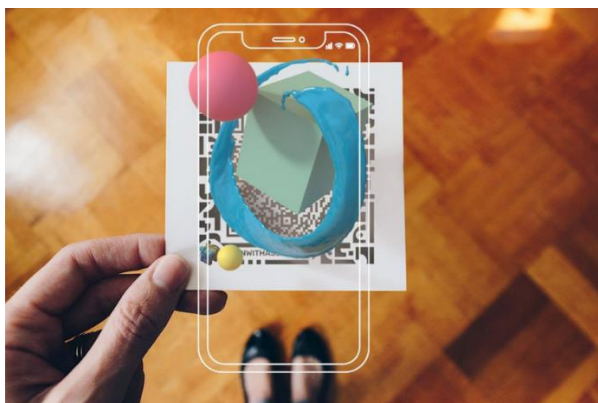
⁹ Types of AR (2022). Elérhető: <https://digitalpromise.org/>.

¹⁰ Liz T. (2023). 5 típusú AR. Elérhető: <https://circus360.uk/>.

¹¹ Kiterjesztett valóság (2023). Elérhető: <https://hu.wikipedia.org>.

¹² Belle B. (2024). Different Types of QR Codes: Definition and Use Cases. Elérhető: <https://www.qrcode-tiger.com/different-types-of-qr-codes>

melyek érthető okokból akár 50%-al több beolvasást vonzanak be mint fekete-fehér társaik¹³ és amelyek megszámlálhatatlan számban vannak már jelen a piacon hiszen léteznek mikro, SQRC, weboldal, kép, kifejezetten AR és dinamikus QR-kódok is például. Így tehát a QR-kód lett a szemünk a jövőbe, egy portál, amit jelen esetben a telefonunk, tabletünk vagy egyéb kamerával és/vagy QR-kód beolvasó funkcióval rendelkező eszközünk kamerája nyit csak meg számunkra.



1. ábra: A marker használata és működése QR kód formában

1.2.2. Kiterjesztett valóság a tárgyakon (objektumkövetés)

Itt arról van szó, hogy egyfajta teljes nyomon követést generálunk egy valós, fix és létező objektumon, és ez által annak bármely részét nagyon pontosan, rétegeibe menően nyomon tudjuk követni. Általában az ilyen típusú nyomkövetést a valós, létező objektum 3D-s replikájából (legalábbis a szerkezetéből) kiindulva érik el. Ez a 3D-s modell (amelynek nem feltétlen kell valósághű és texturált felülettel rendelkeznie, csak a szerkezetnek kell lennie) a tárgy vázát kell általában, hogy csak ábrázolja, de a minél pontosabb és szakszerűbb ábrázolás érdekében érdemes a minél részletgazdagabb változatot választanunk ehhez a kiterjesztett valóság fajtához.¹⁴

¹³ Does a QR Code Have to Be Black and White? Find Out Now! (2024). Elérhető: <https://scanova.io/blog/does-a-qr-code-have-to-be-black-and-white/>

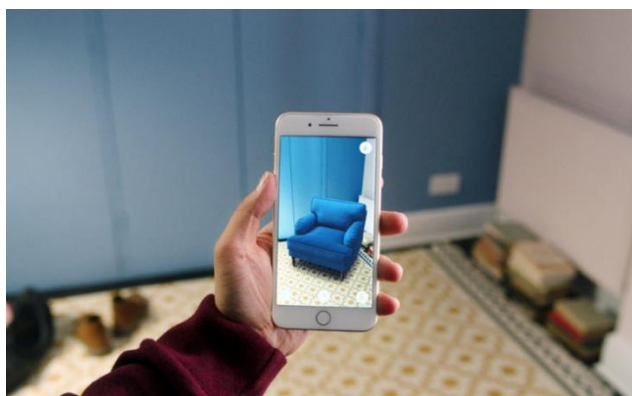
¹⁴ Shubham P. (2023). Types of Augmented Reality. Elérhető: <https://www.agilis.no/en/post/types-of-augmented-reality>



2. ábra: Az objektumkövetés illusztrálása egy autómotoron

1.2.3. Kiterjesztett valóság a tereken (térbelikövetés)

Ez a már meglévő és jól ismert két fő követés kombinációjaként született meg. A két alap típus a képkövetés és a világkövetés volt. Térbeli követés során a terekben a kiterjesztett valóságnak köszönhetően a felhasználó megtalálhatja, beolvashatja és benne külön is elszeparálhatja és/vagy észlelheti a zárt vagy éppen nyitott tereket, például egy komplett szobát, üzletet, falat vagy például utcát is. Vagyis a legnagyobb előnye az az, hogy a felhasználó térben láthatja az általa kiválasztott objektumot, melyet az adott helységben kíván majd elhelyezni a jövőben.¹⁵



3. ábra: A kiterjesztett valóság használata térben

Hiszen vásárlóként nincs is jobb érzés annál, mint amikor, előre, a kezdetek kezdetén már látni azt, hogy az általunk elképzelt színű, anyagú és mintájú bútorok illetve textilek valóban harmonizálnak-e egymással vagy éppen ellenkezőleg és teljesen eltérnek a várakozásainktól.

Vagyis a vásárlói élmény fontossága, az elégedettség és ez által például egy nagyobb üzletlánc esetében a vásárlók hűsége, elengedhetetlen egy olyan hosszú távú sikerhez, amit minden egyes multi és üzletlánc remél és vár mikor először megnyitja a kapuit. Ezen hosszú távú siker titka

¹⁵ Softtek (2021). What are the different types of Augmented Reality? Elérhető: <https://blog.softtek.com/en/what-are-the-different-types-of-augmented-reality>

pedig nem másban, mint az AR-ban rejlik. Legjobb példa erre a vegyítésre az IKEA Place app¹⁶ mely 2017-ben jelent meg és azóta, is az elmúlt nyolc évben töretlen sikerrel körözi le a bútorboltok szektorain belül a konkurens cégeket a kiterjesztett valóságnak köszönhetően, hiszen az AR képes az árnyékokat, fényeket és a méreteket lehető legvalóságghűbben visszaadni. Ezt a sikerességet pedig a legjobban a világszerte közel 8,5 millió-s letöltés és a körülbelül 30%-kal csökkenő a visszaküldési arány bizonyítja és mutatja meg a számunkra leginkább.

1.3. EURÓPA VS USA, KI A NYERTES A KITERJESZTETT VALÓSÁG HARCÁBAN?



4. ábra: A kiterjesztett valóság globális piaca

A Grand View Research¹⁷ idén, is mint minden évben különböző statisztikákat, elméleteket és elképzeléseket állít fel a világban zajló fontos és lassan mondhatjuk, hogy mindenkit érintő technológiákról. A GVR oldalán számszerűsítve megtalálható az úgynevezett CAGR (Compound Annual Growth Rate) magyarul az összetett éves növekedési ráta mely egy befektetés átlagos éves növekedési üteme egy évnél hosszabb időszakra vonatkozóan. Ezekből a számadatokból jól kivehető, hogy kiterjesztett valóság globális piacának értéke 2023-ban 57,26 milliárd USD volt, és 2023 és 2030 között várhatóan 39,8%-os összetett éves növekedési rátával növekszik majd tovább. Az EU egyelőre, pontos adatokat nem szivárogtatott, ki de csakúgy, mint az USA ők is hatalmas számbeli ugrásokkal tarolnak majd a globális piacon. Ezekkel az adatokkal kiegészülve még pontosabban látszik az, hogy igaz az USA az, aki a legnagyobb kiterjesztett valóság piacokkal rendelkezik viszont Európa folyamatosan egy lépéssel mögötte van és birtokolja a gyorsan fejlődő és alakuló piacokat és azok szegmenseit.

¹⁶ IKEA: Egy kis lépés a kiterjesztett valóság felé, óriási ugrás az online kiskereskedelem felé (2022). Elérhető: <https://www.linkedin.com/pulse/ikea-one-small-step-augmented-reality-giant-leap-online-retailing-#:~:text=By%20enabling%20millions%20of%20existing,how%20it%20fits%20the%20room>

¹⁷ Grand View Research. Elérhető: <https://www.grandviewresearch.com/> (elérése: 2024.12.17.)

Jogos lehet a kérdés, hogy egy még igencsak kezdetleges technológia, minek köszönhetően kebelezhette már be ekkora mértékben a világ globális piacát? A kérdésre a válasz egyszerű! Mégpedig azok a kulcsfontosságú cégek, akik agresszíven fektetnek be a kutatásba és fejlesztésbe, hogy innovatív AR-megoldásokat kínáljanak. Stratégiai szövetségeket kötnek, a technológiai fejlődésre törekszenek, hogy versenyelőnyt szerezzenek a piacon.

Vagy ha épp nem a szövetségben látják, vélik előnyüket akkor csakúgy, mint a Google vagy a Samsung, ahogy csak tudják, bővítik termékportfóliójukat. Tehát ezek a cégek többek között például az: Apple Inc. Samsung, Google LLC, Lenovo csoport vagy a Sony Corporation.

1.4. NEMZETKÖZI VISZONYOK AZ AR TERÜLETÉN

2024-re kijelenthető az, hogy a 2016 óta a Pokémon GO játék megjelenésével megismert kiterjesztett valóság hatalmas szerepre és egyfajta különleges tekintélyre tett szert a nemzetközi piacon. A globális piac pont ezt a különlegességét az AR-nak ki is használja és igyekszik a világ minden egyes részére és szektorába utat törni magának a különböző kutatások, játékok, projektek, orvoslás, egészségügy és nem mellesleg az oktatáson keresztül. Ezek a tényezések abban is jól látszanak, hogy nemzetközi szinten már bőségesen megemlíthetünk több kisebb és van, hogy jóval nagyobb projekteket is.

Talán a nemzetközi szintén az elmúlt évek egyik legnagyobb projektje a SCARLET = Special Collections using Augmented Reality to Enhance Learning and Teaching¹⁸ mely azt a problémát volt hivatott megoldani, hogy a diákok, akik a 21-dik századra teljes mértékben hozzászoktak ahhoz, hogy minden egyes információt melyre szükségük van, gyorsan, egy internetes kereső felület és néhány Boole-algebra művelet (And, Not, Or) segítségével gyakorlatilag pár másodperc alatt több száz találattal kézhez is kapják tehát kvázi vezetékek nélkül kapcsolódnak egy mindentudó dzsinhez aki minden esetben segítséget nyújt számukra! Természetesen nem csak a Google, Bing, Microsoft Edge vagy épp a külföldi Yahoo és társai lettek a 21-dik századra csak ilyen gyors, és valamilyen szinten azért igazán precíz segítség. Hanem mindenképpen meg kell említenünk a ChatGPT-t is mely már az eddig modernnek vélt, gyors keresőfelületekhez képest is sokkal, több információval rendelkezik, képes bármiről beszélni és írni és képes arról számot adni a nap bármely szakaszában legyen az éjjel vagy nappal, már másodpercek töredéke alatt készíti el mind azt, amit a diákok kérnek tőle! A

¹⁸ The SCARLET project. Elérhető: <https://altc.alt.ac.uk/blog/2012/06/the-scarlet-project-marrying-augmented-reality-and-special-collections/#gref> (elérése: 2024.12.17.)

SCARLET projekt éppen ezért készült a diákok segítségére a speciális gyűjtemények használatában és az azokhoz való hozzáférést illetően. Így ez a 2011-ben fejlesztett alkalmazás most a diákok számára lehetővé teszi, hogy mindenféle plusz keresőfelületeken való keresgélés helyett, egyidejűleg megtekintsék az általuk választott műtárgy, könyv vagy bármely más különleges dokumentum katalógusadatait, a róluk készült digitális képeket, weboldalakat és online tanulási forrásokat táblagépeiken és telefonjaikon. Az AR tehát így lehetővé teszi a tanulóknak, hogy megtapasztalják az emberek által mindkét világ (valódi és digitális/virtuális) legjobbjainak tartott funkcióit: élvezhessék az eredeti anyagok megtekintését, miközben fokozzák a tanulási élményt az augmented reality adta lehetőségekkel.

Jelenleg 6 darab gyűjteménnyel rendelkezik, ezek például az: Wyclif Újszövetségének egy korai változatának átirata, Wycliffe-evangéliumok vagy épp Dante Alighieri, Az Isteni Színjátéka.

Ezen kívül, ahogy már fentebb is említettem foglalkozik még az AR projektekkel többek között a:

- a) Marylandi Egyetem – MAVRIC projekt¹⁹ mely az AR technológiát használja arra, hogy átalakítsa az emberek és a fizikai és digitális világ közötti kapcsolatot
- b) William E. Kirwan Hallban található Science, Technology, Engineering, and Mathematics Library and University – STEM projekt,²⁰ ami otthont ad a John és Stella Graves által kifejlesztett különleges makerspace-nek és ezen belül is egy különleges tárgynak, az AR Sandbox-nak, ami a kiterjesztett valóság elemeit egy fehér homokot tartalmazó fizikai dobozzal kombinálja. Ezáltal lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy 3D-s topográfiai jellemzőket, például hegyeket, völgyeket, folyókat modellezzék, ezeket valós időben jelenítve meg a homok felszínén. Egyszóval egyfajta egyedülálló és gyakorlati tanulási élményt nyújtva áthidalják a fizikai és a digitális világot a felhasználók általa.
- c) A National Library of Medicine – a History of Medicine Division „Doorway to the Past” és az ARISE²¹ projekt, amely 150 forгатókönyvön keresztül egyesíti a szimulációt a kiterjesztett valósággal és a játékalapú esettanulmányok elméletével az egészségügyi hallgatók számára, mint például a farmsérülések esetek.

¹⁹ The MAVRIC project. Elérhető: <https://mavric.umd.edu/about-mavric> (elérése: 2024.12.17.)

²⁰ The STEM project. Elérhető: <https://www.lib.umd.edu/visit/libraries/stem/about> (elérése: 2024.12.17.)

²¹ The ARISE project. Elérhető: <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2022.903933/full> (elérése 2024. 12. 17.)

- d) Svéd Nemzeti Könyvtár – Edutain melynek célja, az AR beépítése az iskolákba a fenntartható tanulási élmény elérése érdekében és az INDE projekt, ami egyszerűen elmeríti az embereket a hihetetlenül valósághű digitális környezetekben, például a BroadcastAR 2.0 élő interakciót is kínál (3D-s tartalomminőség és automatikus tartalom megörökítés)

2. INTÉZMÉNYEK ÉS (KÖZ) GYŰJTEMÉNYEIK MAGYARORSZÁGON, AHOL AR-AL TALÁLKOZHATUNK

2.1. AUGMENTED REALITY ÉS A MÚZEUMOK VILÁGA

Maga a kiterjesztett valóság rengeteg féle képpen már a múzeumok köreiben is utat tört magának. Hogy a legalapvetőbbben hogyan, talán ezt egy egyszerű példával a legjobb illusztrálni: „Szöveges információ egy adott műtárgyról, amely megjelenik az okostelefon képernyőjén, amikor a fényképezőgépet egy QR-kódra irányítják”²². Vagy ahogyan, Manuel Char²³ is írja: „a múzeumok a kibővített valóságot használják a kiállítások gazdagításához azáltal, hogy digitális tartalmat helyeznek át fizikai tárgyakra.” Vagyis az mind a két idézetből jól látszik, hogy a múzeumi kiállításoknál elengedhetetlen a többletinformáció és az, hogy magával ragadó élményt nyújtson a látogatóknak. Ehhez és ezek tovább gondoláshoz egy nagyszerű és mostmár elengedhetetlen kellék az AR és a használata, hiszen általa rengeteg előnyre tehetnek szert a múzeumok, mint például: a magával ragadóság, a részletgazdagság, műtárgyvédelem, hiszen olcsóbb reprodukálni egy műtárgyat, a szabadság, mert a látogatók nincsenek keretek közé szorítva vagy éppen az új látogatók bevonása. Természetesen, mint minden másnak, ennek is vannak és lesznek is hátrányai, de a megfelelő használattal ezek mind elkerülhetőek. Példaként itt van néhány múzeum, ahol AR-ral találkozhatunk: londoni Nemzeti Galéria, washingtoni Nemzeti Természettudományi Múzeum, Szingapúri Nemzeti Múzeum vagy az amszterdami Seta Van Gogh hálósobájában Arles-ban.

De hát ezeknek a nevezetes helyeknek, a neveinek a hallatán talán már senki sem lepődik meg épp, úgy, ahogy azon sem, hogy ahogy a hírnévben és a gyűjteményükben is, úgy az AR-ban is arra törekednek, hogy minél több és különlegesebb kiterjesztett valóságot biztosíthassanak a

²² Hogyan kelti életre a gyűjteményeket a kiterjesztett valóság használata a múzeumokban. (2024). Resourcepace.com.

²³ Manuel C. (2024). Hogyan használják a múzeumok az AR-t. Elérhető: <https://www.museumnext.com/article/how-museums-are-using-augmented-reality/>

látogatóik számára. Pontosan ezért a londoni Nemzeti Galéria a marker és a térbeli követés kettőseit, a washingtoni Nemzeti Természettudományi Múzeum a marker és az objektumkövetés kombinációját, a Szingapúri Nemzeti Múzeum a marker alapú kiterjesztett valóság összes létező lehetőségét és végül, de nem utolsó sorban az amszterdami Séta mely egy térbeli ajtón keresztül Van Gogh hálósobájában Arles-ban kalauzolja el a látogatókat, a térbeli követést használja ki és fel a lehető legprofibb módon.²⁴

Összegezve, ha jól körülnézünk, magunk körül láthatjuk, hogy Magyarországon is egyre inkább elterjedt és használatos maga a kiterjesztett valóság nemcsak a közgyűjteményekben már (levéltár, múzeum, könyvtár) hanem akár iskolák²⁵, kiállítások, sőt akár az orvosok köreiben is, és az évek során pedig hatalmas fejlődésen ment keresztül és fejlődik tovább napról napra hazánkban.

Így ezt az elterjedést, és az augmented reality Magyarországon való további fejlődését és fontosságát a hazánkban 2025. augusztus 23-24. között megrendezésre kerülő International Conference on Information and Computer Technology ICICT,²⁶ vagyis magyarul a Nemzetközi Információs és Számítástechnikai Konferencia (NISZK) is mutatja, ez már egy olyan biztos jel, amely azt sugallja, hogy lassan, de annál biztosabban hazánkban is kiemelt és nagy fontosságú szerepet és figyelmet kap a kiterjesztett valóság szektorokban. Hiszen a konferencia kurrens és globális témái, mint: a vezetékek nélküli számítástechnika, az információs rendszerek, a virtuális valóság, a mesterséges intelligencia vagy épp az emberközpontú számítástechnika között kiemelt szerepet kapott az augmented reality is.

Vagyis összességében az elmúlt évek magyar törekvései és ez a nemzetközi, de jövőre Budapesten megrendezett konferencia is segítette rálépni Magyarországnak és 2025-re be is biztosítani magát az AR piacán ezt az is jól mutatja, hogy a Makronóm²⁷ 2023. szeptember. 27. előrejelzése szerint, amelyben a 2023–2030-as időszakot vizsgálták főként a virtuális, a kiterjesztett és kevert valóság (VR/AR/MR) tekintetében, a VR/AR/MR piac mérete Magyarországon 2030-ra elérheti az 1500 milliárd forintot is akár. Igaz a Makronóm intézete

²⁴ Kiterjesztett valóság a múzeumokban (2022): előnyei és felhasználási területei. Evergine.com.

²⁵ Bobák Zs. (2022). A háromdimenziós platformokban rejlik az oktatás jövője. Rakéta. hu.

²⁶ International Conference on Information and Computer Technology ICICT. Elérhető: <https://conferenceindex.org/event/international-conference-on-information-and-computer-technology-icict-2025-august-budapest-hu> (elérése: 2024. 12. 18.)

²⁷ Makronóm Intézet. Elérhető: <https://makronomintezet.hu/about-us>

részenkénti bontásban nem hozta nyilvánosságra, hogy az egyes technológiák az elképzeléseik szerint mekkora részét adják majd az 1500 milliárd forintnak (3,846 milliárd amerikai dollár).

De ebből a hatalmas összegből is jól látszik az, hogy annak ellenére, hogy nem tudunk pontos összegeket Magyarországon szinte már biztos a kiterjesztett valóság jövője.²⁸

2.2. MAGYAR KÖZGYŰJTEMÉNYEK ÉS AZ ÁLTALUK HASZNÁLT KITERJESZTETT VALÓSÁG FAJTÁJA

- a) Atomenergetikai Múzeum: kiterjesztett valóság tárgyakon (objektumkövetés)
- b) Petőfi Irodalmi Múzeum: kiterjesztett valóság a tereken (térbeli követés)
- c) Bajai Türr István Múzeum és az Örökségszálló: az egyetlen magyar AR könyv

2.2.1. Objektumkövetés a paksi Atomenergetikai Múzeumban

Az Atomenergetikai Múzeum (AEM), megnyitása óta nemcsak gyűjteményének folyamatos bővítése, de edukációs, oktatási tevékenységeinek szemléletese is céljuk. Ezért 2018-ban egy olyan interaktív tudáskapszulát álmodott meg és hozott létre az objektumkövetés funkcióval, amely formáját tekintve szimbolikusan hatszög alakú, továbbá hálózatszerűen mutatja be az atomenergetika világi és hazai mérföldköveit. Ezen kapszulán jelentek meg először az úgynevezett „targetek”, amelyekre ráirányítva az AEM Atomenergetikai Múzeum nevű, áruházakból ingyenesen letölthető alkalmazásának kameráját 3D-s modellek jelennek meg a telefon kijelzőjén. Ezen alkalmazásban, 360 fokban körbe forgatható tartalomként is megnézhetők a targetek rejtette kiterjesztett valóság tartalmak. A tudáskapszulás targetekhez nyolc képeslap is készült, amelyekre ráirányítva a múzeumos applikációt, bárhol-bármikor mobilisan tekinthetők meg a tartalmak.



5. ábra: A kiterjesztett valóság a paksi Atomenergetikai Múzeumban

²⁸Áttörést hozhat a virtuális valóság alkalmazása az egészségügyben (2023). Elérhető: <https://makronom.eu/2023/09/27/attorest-hozhat-a-virtualis-valosag-alkalmazasa-az-egeszsegugyben/> (elérése: 2024. 12. 18.)

Az AtomMúzeum JÁTÉKA²⁹ elnevezésű szintén ingyenesen letölthető applikáció volt a második a sorban a múzeumos fejlesztések közül. Ebben az alkalmazásban minden korosztálynak szóló ismeretterjesztő tartalmakkal ismerkedhetnek meg a felhasználók, így felépíthetik saját atomerőműüket, elolvashatják egy interaktív mesekönyvben az elektromos áram útját mely kiterjesztettvalóság-tartalomként „kommunikál” a játékkal.

A MindenTudós nevű alkalmazás az AEM megnyitásának 10. évfordulójára készült, és a „Marslakókkal” ismerkedhetnek meg benne a felhasználók, mi több, játszhatnak és „fotózkodhatnak” is velük a kiterjesztettvalóság-tartalomnak köszönhetően. Ez az applikáció is edukációs törekvéseket szolgál.

2.2.2. A budapesti Petőfi Irodalmi Múzeum (PIM) és az Önarckép Álarckokban, AR

Az Önarckép álarckokban³⁰ kiállítás vagy másnéven az Arany János emlékkiállítás, amelynek célja az, hogy megidézze a magyar irodalom egyik legnagyobb klasszikusáról a köztudatban élő képet és a költő kevésbé ismert arcaival is megismertesse az érdeklődőket. A PIM-nek ezen kiállítása, amely Arany János talán egyik legismertebb művén, a Toldin alapszik, azért is igazán érdekes mert ezen kiállításukban rengeteg helyen hol kevésbé, hol pedig jobban elrejtve találkozhatunk a kiterjesztett valóság különböző formáival főként a térbeli és objektumkövetéssel. Ha ellátogatunk, és fizikai valónkban járjuk végig a tárlatot az AR-t keresve akkor az első megállónk az mindenképpen az erőkarok legyenek, ahol két kar és a térbeli AR segítségével mi magunk is kipróbálhatjuk a Toldiból jól ismert petrencésrúd kitartását. Következőnek az „Érezni Aranyt” és az emotikonok kapcsolatát érdemes megfigyelnünk, ahol egy számítógépes játékban hangulatjelekkel kerülhetünk közelebb a költő metaforáihoz, sőt akár örökbe is fogadhatunk egy-egy izgalmas, már kihalófélben lévő szót! Végezetül pedig a tárlat végén egy hatalmas Arany fejjel találhatjuk magunkat szembe, ahol az eddigi kiterjesztett valóság fajták egyszerre elevenednek meg. Hiszen egy számítógép segítségével kiválaszthatjuk kedvenc szavunkat Aranytól majd ezek a szavak egy képernyőn kelnek életre, és ahogy nő a látogatók száma ezzel együtt gyarapodik a kedvenc szavak száma is, ami végül egy hatalmas Arany János fejjé alakul át.

²⁹ AtomMúzeum játék. Elérhető:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ARcheoGroup.Eletazatomeromuben&hl=hu&pli=1>

³⁰ Vaderna G. (szerk.) (2018).: Önarckép álarckokban. 30 – 35 p. Budapest. Elérhető:

https://library.hungaricana.hu/hu/view/ORSZ_PIMU_069/?pg=0&layout=s



6. ábra: A kiterjesztett valóság segítségével létrejött Arany János fej

De talán, amitől a legkülönlegesebb lesz ez a tárlat az az, hogy nem csak fizikailag járható körbe, hanem online, virtuálisan is megtehetjük mindezt a kiterjesztett és a virtuális valóságnak együttesének köszönhetően.

2.2.3. A bajai Türr István Múzeum és az Örökségszálló: az egyetlen magyar AR könyv

Az Örökségszálló mely jelenleg Magyarországon az egyetlen olyan könyv mely fizikai és hagyományos mivoltából kilépve magán viselheti a kiterjesztett valósággal ellátott könyv címét is, egy újszerű műveltségi impulzus, mely egyesíti a hagyományos és fizikai értelemben vett könyvet, a múzeumok különböző fix és van, hogy mozgatható, kocsiztatható fizikai tereit és az ezekben elhelyezkedő megannyi tárgyat s végül mindezekhez hozzá adja a legmodernebb technológia adta lehetőségeket, azaz a kiterjesztett valóság különböző típusait, mint a kiterjesztett valóság a markereken³¹, a kiterjesztett valóság a tereken³² (térbeli követés) és a kiterjesztett valóság a tárgyakon (objektumkövetés)³³ és mindezek fúzióját.

A cél az mindig egy vagyis, hogy a látogatók és a felhasználók mindig a lehető legjobb, impulzusban a leggazdagabb élményt kaphassák egy-egy kiállítás során vagyis, hogy még sokrétűbb információt és tudást kapjanak és mindemelett egy sokkal jobb és bőségesebb felhasználói élményben legyen részük a kiállítás egésze alatt.

2.2.3.1. Örökségszálló³⁴ felépítése

Azok, akik kipróbálják az Örökségszálló adta lehetőségeket a különbözőfunkciók közül választhatnak:

³¹ Sakshi D. (2023). Marker Based Augmented Model. Elérhető: medium.com.

³² Types of AR (2022). Elérhető: <https://digitalpromise.org/>.

³³ Liz T. (2023). 5 típusú AR. Elérhető: <https://circus360.uk/>.

³⁴ Bajaimuzeum.hu. (2016). „Örökségszálló II. – Múzeumpedagógiai programok kidolgozása, eszközfejlesztés, szakmai támogatás, EFOP 3.3.2 – 16 – 2016 – 00043”

- 1) Képzeletbeli tárlatvezetés: A múzeum padlóján elhelyezett padlómatricákat, illetve a falakon elhelyezett táblákon lévő ikonok, piktogramokat beolvasva egy telefonnal beolvasva, kivetíti a virtuális tárlatvezetőt elé, így kvázi a látogató, érdeklődő egy személyes, privát idegenvezető által tekintheti meg a kiállítás tartalmát
- 2) Hangoskönyv: A múzeumban a QR kóddal leolvasott és/vagy akár az applikációban kiválasztott és hangoskönyv piktogrammal ellátott tárgyakhoz meghallgathatóak a hozzá tartozó legfontosabb információk, érdekességek melyek nem található meg az adott műtárgyhoz kiállított táblán
- 3) 360 fokban forgatható tárgyakkal is bővült a kiállítás, de ezek csakugyan a QR-kódok beolvasásával az Örökségszálló applikációjában kelnek csak életre digitálisan

A kiállítás tartalma, a bajai múzeum körülbelül 50 000 darabot számláló gyűjteményéből a látogatók szavazata által kiválasztott legérdekesebb, legkülönlegesebb tárgyak kerültek be.



7. ábra: Az egyetlen magyar AR könyv

3. AUGMENTED REALITY BOOKS (/KÖNYVEK)

A kiterjesztett valóság könyvei, amelyeket általában AR-könyveknek neveznek, a hagyományos könyvek és a digitális tartalom innovatív fúziója. Céljuk, hogy magával ragadó olvasási élményt hozzanak létre interaktív elemek, például 3D modellek, animációk, hangok vagy épp videókkal, ezzel lehetővé téve az olvasók számára, hogy újszerű módon foglalkozzanak az egyes valós és esetenként akár kitalált történettel.

A kiterjesztett valóság könyvek egysége³⁵ lehetőséget ad a fizikai könyv tapintható tulajdonságainak megőrzésére és ezek újra felhasználására, miközben új dimenziót ad az olvasási élményeinknek. Az augmented reality könyvek segítségével az olvasók további információkhoz juthatnak az általuk vizsgált témákról anélkül, hogy az arra szenzitívek, elveszítenék a hagyományos könyveknek a megszokott megjelenését, tapintását és hangulatát. Tehát az AR-ra érdemes, egyfajta kiegészítő funkcióként tekintenünk.

A technológia fejlődésével és az AR könyvekbe való további adaptálás lehetőségével nyilvánvaló, hogy az AR-könyvek jelentős lépést jelentenek a történetek megosztásában és feldolgozásában.

3.1. A KITERJESZTETT VALÓSÁG KÖNYVEKNEK AZ ÖSSZETEVŐI³⁶

Mostanra már felmerülhet a kérdés, hogy vajon ahhoz, hogy egy augmented reality book működjön milyen feltételek és/vagy milyen kiegészítő funkciók, adalék anyagok kellhetnek? Ezeket az ún. adalék anyagokat általában 3 fő csoportra tudjuk osztani s, ezek a következők:

1) Vizuális elemek:

A kiterjesztett valóság könyvei tovább fejlesztik a hagyományos nyomtatott tartalmat, magával ragadó élményt nyújtva az olvasóknak. Az AR-könyvek egyik, hanem a legfontosabb kulcselemei a vizuális tartalmak, például képek, videók, 3D-s elemek és animációk. Ezek a hozzáadott látványelemek a gazdagabb megértését teszik lehetővé, és lehetőséget adnak az olvasóknak, hogy mélyebbre merüljenek az AR használatával létrehozott világban. Hiszen egy könyvnek a befejezése a kiterjesztett valóság miatt, által már számtalan lehet és ennek csak a fantáziánk szab csak határt.

2) Hangfunkciók:

A kibővített valóság könyvei a látvány mellett hangfunkciókat is tartalmaznak. Például a hangok, zenék, animációk vagy hang- és beszédeffektusok is tovább gazdagítják az olvasási élményt. Mindemelett ez lehetővé teszi az, olvasók számára, hogy több szinten foglalkozzanak a tartalommal, még magával ragadóbbá téve ez által azt. Képzeljük el, hogy a gyerekkori meséink (mint például: Tom és Jerry, Garfield és barátai, Mr. Bean, Mézga Aladár különös

³⁵An Augmented Reality Children's Book Edutainment through Participatory Content Creation and Promotion Based on the Pastoral Life of Psiloritis (2021). Elérhető: <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/3/1339>.

³⁶Rachel. (2023). What are Augmented Reality Books. Elérhető: <https://drawandcode.com/learning-zone/what-are-augmented-reality-books/#:~:text=Visual%20Elements,as%20images%2C%20video%20and%20animations>. Augmented reality books: concepts, typology, tools. (2016). Elérhető: <https://ceur-ws.org/Vol-2731/paper16.pdf>.

kalandjai, Frakk, a macskák réme vagy éppen Pom Pom meséi) kedvenc karaktere életre kelhet az augmented reality által és már nem csak a jól megszokott anyai hangon halljuk a mesét vagy már nem csak éppen az adott mesekészítők elképzeléseit hallhatjuk, mint például a Frakk, a macskák réméből (1972) már jól ismert macskapáros egyik tagja Lukrécia hangja, hanem a mesehősünkkel együtt életre kelthetjük a saját magunk által gyerekként elképzelt hangját is és ehhez csak hangfunkciókkal kell megspékelnünk az AR könyvünket.

3) Interaktív funkciók:

Az AR-könyvek harmadik fő és alapvető összetevője az interaktív funkciók bevonása a képbe. Ezek nagyon sokban segíthetik az aktív megértést. Például a felhasználók elforgathatják a 3D-s objektumokat, vagy feloldhatnak ún. rejtett tartalmat az oldalakon. Ezen interaktív szempontok bevonásával az AR-könyvek személyre szabottabb olvasási élményt nyújt az olvasó számára. Tehát az előző példánkat követve Lukrécia akár néha egy-két kedveséggel is kedvezhetne Frakknak például egy csont vagy egy két kutya játékkal.



8. ábra: Az AR könyv használat közben

4. A MEGELEVENEDŐ MÚLT: A POP-UP BOOKS ÉS TÁRSAI³⁷

Talán kijelenthető az a mondat, hogy az elmúlt években vagy akár évtizedekben a szerzők és az alkotók célja mindig egy volt. Az, hogy az általuk papírra vetett szavak megelevenedjenek az olvasók szeme előtt. Tehát az illusztrációk és maga az illusztrálás egy fontos és kihagyhatatlan lépés volt minden egyes könyv születésekor. Vagyis egy jó kép, ábra elengedhetetlen egy könyv megértéséhez. Az évek során pedig csakúgy, mint minden más, ez is sokat fejlődött. A kezdeti 2D-s majd 3D-s rajzok után jöttek a mindenkinek ismerősen csengő papírból készült úgynevezett felugró (pop-up) könyvek és minden ennek nevezett olyan könyv,

³⁷ Richan K. Mindent a 3D TV-ről. Elérhető: <https://www.arizonamps.hu/hu/3d-tv-vilaga.html>.

amelynek háromdimenziós oldalai vannak, gyakran olyan elemekkel, amelyek lapozáskor felbukkannak. Ezért mondhatjuk azt, hogy 18. század a 21. században digitálisan visszatért. Így az alábbi példák is részletesen igazolják azt a tényt, hogy a régi pop-up könyveknek a mai AR könyvek tökéletes megfelelői. Hiszen a kiterjesztett valóság könyvek pont ebben mások és pont ebben egyeznek meg a pop-up könyvekkel és társaikkal, hisz maga a könyv magának a „hagyományos” könyvnek és a digitális tartalmaknak az innovatív fúziója.

4.1. AZ AUGMENTED REALITY KÖNYVEK ELŐDJEI

Sok nélkülözhetetlen lépcsőfok vezetett a mai AR könyvek létrejöttéhez, ezek többek között a:

4.1.1. Pop- up könyvek

Visszatekintve az augmented reality történetére, talán ami a mai kiterjesztett valóság könyvekhez és azok mechanikájához, felépítéséhez a legközelebb állnak azok a pop-up könyvek, amelyek lényege, hogy a könyv belsejében általában papírból, de sokszor egyéb más anyagból egy 3D-s illusztráció található, meg amely a könyv kinyitásakor elő, avagy felugrik. Erre a fajta technikára, akár mint egy gyűjtőfogalom is tekinthetünk, mely magába foglalja többek között például a mozgatható könyveket, felugró ablakokat, alagútkönyveket, lehúzható füleket, kiugró és lehúzható elemeket. Különlegessége az is, hogy a többi az augmented reality alapját vagy elődjét képző technikával szemben a pop-up könyvek már igen korán a 12. században a híres Chronica Majora³⁸ lapjain is megtalálhatóak voltak, köszönhetően Matthew Paris, más néven Párizsi Máté³⁹ bencés szerzetesnek. Ez után egyre gyakrabban és több helyen is előfordultak már, mint az anatómia oktatása, hiszen már a 18. században a híres Johann Remmelin, anatómus, 1613-ban kiadott gyógyszereskönyve, a Captoptrum Microcosmicum is ilyen elemeket tartalmazott, csillagászati előrejelzések, titkos kódok létrehozása és jóslatok vagy az asztrológia területén. Az 1241-es megjelenés után, a következő mérföldkövét biztosan állítjuk, hogy az 1775-ben Thomas Malton⁴⁰ által kiadott a Compleat Treatise on Perspective in Theory and Practice, on the Principles of Dr. Brook Taylor⁴¹ volt.

Ez az egyik legkorábbi és kora legtöbbet kereskedelmi forgalomban előállított felugró könyve igaz ez még a kezdetleges változat volt, hiszen itt még a 3D-s, előre ugró ablakokat és alakzatok

³⁸ Wikipédia. Chronica Majora. Elérhető: https://en.m.wikipedia.org/wiki/Chronica_Majora (elérés: 2024. 12. 16.)

³⁹ Wikipédia. Matthew Paris. Elérhető: https://en.m.wikipedia.org/wiki/Matthew_Paris (elérés: 2024. 12. 16.)

⁴⁰ Wikipédia. Thomas Malton, the elder. Elérhető: https://en.m.wikipedia.org/wiki/Thomas_Malton,_the_elder (elérés: 2024. 12. 16.)

⁴¹ Internet Archive. Elérhető: <https://archive.org/details/compleattreatise00malt/page/n5/mode/2up> (elérés: 2024. 12. 16.)

még csak ez zsinór meghúzásával aktiválódtak, amely korban nagy segítség volt a perspektíva fogalmának megértésében is. Összeségében az is megállapítható, hogy ezek a könyvek csak a 18. századtól voltak a gyerekek számára, a szórakoztatás céljából készült könyvek addig mindegyik szinte csak a felnőttek körére specializálódott.

A tényleges ma is ismert formáját és alakját, a papír füles könyveket viszonylag későn a 19. században Ernest Nister és Lothar Meggendorfer⁴² készítette. A legnagyobb ugrás talán a 1929-ben következett be, amikor megjelent a Daily Express Children's Annual Number 1. ezt Louis Giraud és Theodore Brown készítette. A Daily Express Children's Annual Number 1-on kívül még 4 darab Daily Express látta meg a napvilágot, míg Louis Giraud meg nem alapította a saját könyvkiadó cégét strand Publications néven és ezzel egyidőben létrehozta a Bookano könyvek⁴³ úttörő sorozatát is. A szakemberek ezeket tekintik az igazi gyerek pop-up könyveknek, hiszen ezek már 360 fokos szögből is megtekinthetők, nem csak az elülső oldaluk. Összesen 17 könyv készült az új könyvkiadóban, mert időközben Giraud hirtelen halálával 1949-ben félbeszakadt a gyártás és a folyamat is.

4.1.2. A 3D és a 3D-s könyvek

A történeti sorban, a következő augmented reality kezdeménynek a 3D-s könyvek és a hozzá tartozó 3D-s (vagy inkább egyszerűen fogalmazva a mindenki által jól ismert általában fekete keretben a két darab, szín szerint: piros és kék színű lencse) szemüvegek használata tekinthető. Ezekben a szemüvegekben a színek, vagyis a piros és a kék úgynevezett színszűrők révén adnak egy újfajta térérzetet. Ezek a térhatású (végeredményként 3D-s) képek, képesek számunkra 3D-ben mutatni a világot, de csakis azoknak a személyeknek, akik ismerik a művelet helyes eljárását. A titok nem is olyan titkos, sőt egyszerűbb, mint gondolnánk a lényeg, hogy ezeket a papíron elmosódottnak és kivehetetlennek tűnő ábrákat, amelyek általában csakugyan kék és piros színűek, mint a szemüveg maga kétszínű lencsével kell megtekintenünk. Ehhez a fentebb is már említett kék és piros, vagyis pontosabban vörös és ciánkék szín szükséges vagy a még jobb színhűségért a szakemberek a zöld–bíbor és a borostyán–kék színkombináció ajánlják. Vagyis a lényeg az még egyszerűbb, mint a folyamat, ahogyan a valóságban is a két szemünk által fogjuk fel a lét minden egyes elemét és a kapott teljesen különböző képeket, a rákövetkezendő pillanatban már az agyunk teszi eggyé és itt, is mint az eddigi folyamatok

⁴² Wikipédia. Lothar Meggendorfer. Elérhető: https://en.m.wikipedia.org/wiki/Lothar_Meggendorfer (elérés: 2024. 12. 16.)

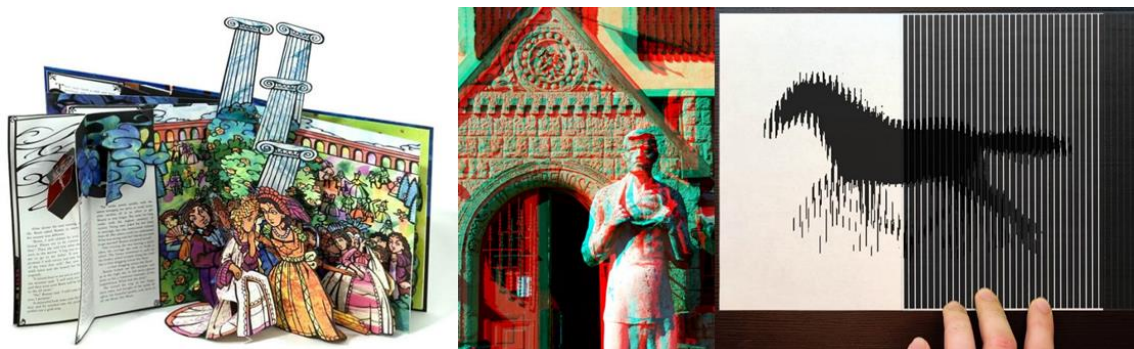
⁴³ University Libraries - UNT, „S. Louis Giraud”. Elérhető: <https://library.unt.edu/rarebooks/exhibits/popup2/giraud.htm> (elérés: 2024. 12. 16.)

mindegyikében a két egymástól teljesen különböző színréteg egy térben látása adja mélységet, vagyis a térérzetet. Vagyis ha mind a jobb és mind a bal szemünk már csak egy kicsit is más színben lát s ez, amikor az agyunkban összeér, akkor a végén mi úgy érzékeljük, a képeket mintha mozognának, de legalábbis meglevenednek és kiemelkednek az adott síkból.⁴⁴

4.1.3. Scanimation azaz a „mozgóképrács”

Végül, de nem utolsó sorban a scanimation melynek a lényegére talán a következő idézet mutat rá leginkább: „a parallaxis sztereográfiában egy gátrácsot helyeznek el egy kép vagy képernyő előtt, és a rács és a kép közötti távolságot, úgy választják meg, hogy az egyes szemek számára látható képcsíkok ne fedjék egymást. Az egyes szemeknek bemutatott képek némileg eltérőek, és úgy vannak felépítve, hogy az agy sztereopszis (vagyis mélységérzékelés) segítségével a mélység illúzióját keltve tudja kombinálni őket. Ez lehetővé teszi a 3D képek megtekintését speciális szemüveg nélkül, ami praktikus és kényelmes megoldást jelent számos alkalmazáshoz.”⁴⁵ – tehát ebből az idézetből is az vonható le, hogy a scanimation eljárás nagyon hasonló a 18-19. században használt kinetográfhoz, amellyel a mozgó képeket folyamatosan lehet felvenni tehát olyan, mint egy képernyő nélküli videó, vagyis a látás és a csíkos acetátréteg fúziója, együttese.

Talán napjaink egyik legismertebb scanimation könyveit 2007 óta Rufus Butler Seder⁴⁶ alkotja meg a számunkra, amelyekben általában egy csíkos acetát lap adja a meg a könyvekben a végső varázslatot.



9. ábra: A pop up, a 3D-s és a scanimation könyv együtt

⁴⁴ Wikipédia. Anaglyph 3D. Elérhető: https://en.wikipedia.org/wiki/Anaglyph_3D (elérés: 2025. 01. 06.)

⁴⁵ Wikipédia. (2020). Barrier-grid animáció és sztereográfia. Elérhető: https://en.wikipedia.org/wiki/Barrier-grid_animation_and_stereography (elérés: 2024. 07. 24.)

⁴⁶ Pangobooks. Rufus Butler Seder (Artist). Elérhető: https://pangobooks.com/author/rufus-butler-seder?srsId=AfmBOooKDKnoFWYUO_6QhckmiH2rqjcHarWl0GBNeWFNI88Cj8w0DNNa (elérés: 2024. 12. 16.)

Egyszóval hosszú utat járt be és sok felfedezés és kísérletezés vezetett oda, hogy a kép és az illusztrálás folyamata elérje a mai „végső” állapotát, de elmondható, hogy mindegyik lépcsőfok egy elengedhetetlen mérföldköve volt annak, hogy a mai augmented reality könyvek kialakuljanak.

5. SAJÁT KUTATÁSOK ÉS A SAJÁT PROJEKTEK

Ahogy egyre mélyebbre és mélyebbre jutottam a kutatásom során az információk tömegében nem hagyta békén a fantáziámat egy vagy akár több saját augmented reality projekt.

5.1. SAJÁT „KÓDEX”, AVAGY a FESTETICS KÓDEX LAPJÁNAK ÁLTALAM VALÓ AR-OZÁSA– SAJÁT PROJEKT 1.

Így a kutatásom végére én magam is megpróbálkoztam egy kódex⁴⁷ azon belül is inkább egy kódex részlet digitalizálásával, hiszen informatikus-könyvtáros hallgatóként közel állnak hozzám ezek a régi, de annál szebb remekművek, így esett a választásom a Festetics-kódexre, Kinizsi Pál feleségének, Benignának az imádságoskönyvére. Magyar Benigna nem csak arról volt híres, hogy a máig ismert Kinizsi Pál felesége volt, hanem mint Kinizsi Pálné a magyar reneszánsz fénykorának egyik kiemelkedő és méltán híres női alakja, aki hatalmas élvezettel falta a könyveket.⁴⁸ Maga a Festetics kódex a rendelkezésre álló információink alapján, 1493 körül íródott pergamenre. Mindamellet, hogy Benigna imádságoskönyvére kulturális örökségként tekinthetünk és ez már pont elég indok lenne a megőrzésére, melyet a legjobban az erre specializálódott AR-ral tehetünk meg (mely jelen esetben vagy egy marker alapú vagy egy teljes objektumkövetés lenne, hiszen ezek szinte tapintható pontossággal adják vissza a kódexek textúráját is), de többek között ezen indok mellett még érdemes figyelembe vennünk például magát az alapanyagot, azaz a pergament is. Hiszen a pergamen mely a 15. és 16. században leginkább elterjedt, sárgás és általában lenyúzott állati (borjú-, juh-, házikecske, esetenként ló- vagy nyúl-) bőrből készült a szőroldal eltávolításával. S mely a végső fázis, azaz a kiszáritás után még igazán törekenynek számított, igaz az előbb említett 15. és 16. században még a vastag vellumok azaz pergamenek voltak a jellemzőek, de a 18. századtól előtérbe kerültek a legvékonyabb és ez által a legtörekenyebb verziójuk is. Épp ezért eshetett meg, hogy

⁴⁷ További kódex kiállítás: A corvina könyvtár budai műhelye kiállítás (2018). OSZK.

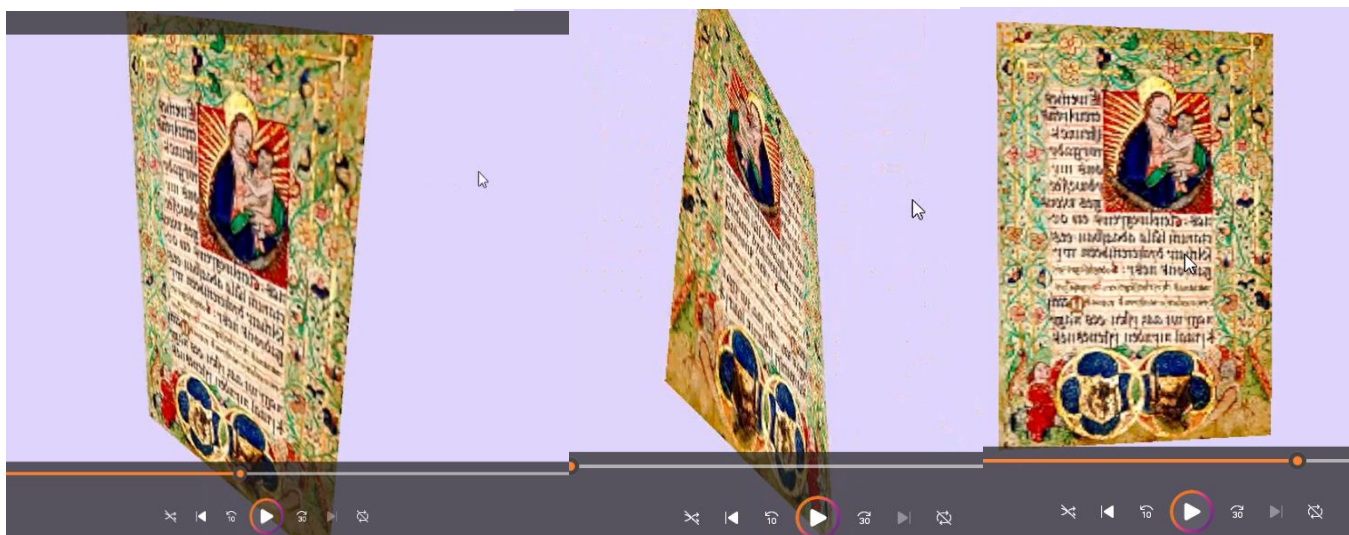
⁴⁸ Arcanum. Magyar Benigna. Elérhető: <https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/Lexikonok-magyar-eletrajzi-lexikon-7428D/m-76AF9/magyar-benigna-76B40/>

a későbbi vellumok már törékenyebbek voltak természetesen még csak az írófelületként alkalmas állapotot megelőzően, azaz a kréta bedörzsölés előtt, mint a kiszorított társa a papirusz mely az első íráshordozóink voltak és többségében papirusznádból készültek.⁴⁹

Sajnos a kutatásom alatt nem igazán találkoztam kimondottan a kódexek és az augmented reality kapcsolatával, így ez kezdetben a saját mintaoldal készítésében nehezítő körülményként szolgált, mígnem egy akkor friss cikk egyik bekezdésében rátaláltam erre a mondatra az interneten: „Az ókori kódex összetett tárgy, több anyagból felépült testtel, kézműves mesterség és művészi képességek gyümölcse”⁵⁰, mely a Codex 4D projekt (2021-2023) weboldalán állt.

Ez a projekt egy olasz AR-ral és digitalizációval foglalkozó viszonylag friss, kutatás mely túlmutat a kódexek és a bennük lévő tartalom 2D-s digitalizálásán, és kvázi egy új aspektusból, a kódex 4D-s modelljeivel és a kiterjesztett valósággal karöltve mutatja be a kiválasztott kódexeket melyek például a: DE BALNEIS PUTEOLANIS (1474), a DIVINA COMMEDIA (1102) és a LIBRO D'ORE (459).

Pontosan ezért lett ezen kutatásom vezérfonala és alapja a Codex 4D, mely egyfajta relevanciaként és előzményprojektként szolgált számomra és egy előképet, irányvonalat adott a kutatásom során mindvégig.



10. ábra: A Festetics kódex saját AR

⁴⁹ Wikipédia. Pergamen. Elérhető:

[https://hu.wikipedia.org/wiki/Pergamen#:~:text=A%20pergamen%20\(latinul%20membrana%2C%20magyarul,Bergama%2C%20T%C3%B6r%C3%B6korsz%C3%A1g\)%20nev%C3%A9%C5%91%20sz%C3%A1rmazik.](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pergamen#:~:text=A%20pergamen%20(latinul%20membrana%2C%20magyarul,Bergama%2C%20T%C3%B6r%C3%B6korsz%C3%A1g)%20nev%C3%A9%C5%91%20sz%C3%A1rmazik.) (elérés: 2025. 01. 06.)

⁵⁰ E. Pietroni és N. Orazi és D. Ferdani és A. Chirivì. (2023). The codex 4D project: a virtual multidimensional and interdisciplinary journey into the manuscript.

5.1.1. Hogyan lehet és kell egy kódexet AR-ral ellátni

Ahhoz, hogy egy kódexet/kódex lapot vagy épp bármilyen más dokumentum típust vagy csak az egyik lapját (legyen az: könyv, újságcikk, monográfia, kotta, kisnyomtatvány vagy épp egy kartográfiai vagy egy kronológiai dokumentum akár) a lehető legjobb módon és minőségben tudjunk először digitalizálni és utána majd AR-ral is ellátni ahhoz sok, fontos és elengedhetetlen lépést kell megtennünk.

Mely lépések az alábbiak:

1. A digitalizálás és a restaurálás:

Bármilyen AR-zás megkezdése előtt az első és legfontosabb lépés az mindig magának a kiválasztott dokumentumnak a megfelelő és a lehető legjobb minőségű digitalizálása a megfelelő eszközzel, ami lehet: síkágys szkenner, felsőkamerás szkenner, plotter, középformátumú kamerarendszer, stb és magát a digitalizálási folyamatot is minden esetben úgy kell elvégezni, hogy az ne tegyen még nagyobb kárt a már esetlegesen így is rossz állapotban lévő dokumentumunkban és megfelelő, arra az adott dokumentum típusra szabott kell, hogy legyen.

Illetve fontos, hogy minden olyan lehetséges rongáló tényezőt is távolítsunk el a digitalizálás előtt, amit csak lehet, és ami csak tudunk, mint például: a cellux, a gémkapocs, a tűzőgép kapcsa, a papírgyűrűk, a címkék és matricák (és az utánuk maradt ragasztó maradvány) vagy a felesleges papírdarabok, illetve a kötések és díszítőelemek. Ha szükséges a dokumentum állapota miatt, akkor mindent megelőzően a restaurálási folyamat, kell, hogy legyen az első és kötelező lépés a dokumentumunk érdekében.

1. Előkészületek a restaurálás után:

Minden esetben a nulladik lépcsőfok után a legfontosabb lépés az, hogy meg kell ismerkednünk jelen esetben az általunk kiválasztott kódexel vagy éppen kódex lappal és meg kell, vizsgáljuk a tartalmát és felépítését, hogy meghatározzuk, mely részei lennének alkalmasak az AR alkalmazásra. Ezután pedig érdemes az AR fajtákkal is megismerkednünk mindenképpen, hiszen nem mindegy, hogy az egyes objektumokat milyen AR-ral látjuk el.

2. Tartalom összeállítása:

Válasszuk ki azokat a részeket a kódexből, amelyekhez szerintünk érdemes lenne a kiterjesztett és virtuális tartalmakat hozzáadni, és készítsünk el olyan interaktív elemeket, például 3D-s modelleket, videókat vagy animációkat, amelyek illusztrálják vagy mellette ki is egészítik az általunk választott könyv vagy kódex szövegét.

3. Képek, illusztrációk, illetve az interakciók és funkciók hozzáadása:

Miután megvannak, a kiválasztott objektumok jelen esetben a kódexünkhöz és már a lehető legjobb formátumban digitalizálva is vannak, már csak ki kell választanunk egy kiterjesztett valóság platformot, amely lehetővé teszi a képek és illusztrációk hozzáadását. Majd érdemes lehet hozzá adnunk az interaktív funkciókat és információkat a könyvekhez. Ilyen lehet például az: közelítés, forgatás vagy interakcióba lépés a képekkel.

4. Megosztás, sokszorosítás és a használat:

Ha mind a 4 fő lépéssel készen vagyunk, a választott AR fajtájától függően egy, az AR-zott dokumentumunkhoz generált QR- kóddal pontosabban AR-kóddal már rögtön használhatjuk, megoszthatjuk, vagy épp sokszorosíthatjuk is a kész kiterjesztett valósággal ellátott dokumentumunkat.

Ezután miután a számomra megfelelő kódex kiválasztásra került, fentebb leírt lépéseket követve a kiválasztott oldalakat a lehető legjobb minőségben digitalizáltam majd kiválasztottam két általam fontos és kiemelt képet: 1, Mária - a "napba öltözött Asszony-t, karján a kis Jézussal" és a 2, Kinizsi és a Magyar család címerét. Ezt követően egy ingyenes, kezdőknek szóló programmal sikeresen nekiláttam az AR-nak. Vagyis elláttam az AR legjobban erre kifejlesztett fajtájával a kiterjesztett valóság képekhez, azaz a képkövetés funkcióval az oldalt, melynek itt csak a fantázia szab határt, hogy mégis mit és hogyan AR-zunk. Jelen estben ez egy kicsinyítést és nagyítást és egy 360 ° -os körbe forgatást jelentett.

Ezután, azon is elgondolkoztam, hogy hogyan lehetne még egyedibbé és még specifikusabbá tenni jelen mintaoldalunkat melyre az ötleteim a következők voltak: hasonlóan a már fentebb is említett Marylandi Egyetem AR Sandbox-ához⁵¹ mely lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy 3D-s földtani jellemzőket, például hegyek, völgyek, folyók szimulációit modellezzék le. Én ezt újra gondolva arra jutottam, hogy a kódex esetében a Sandbox használatával lehetőség

⁵¹ Augmented Reality Sandbox. (2023). Elérhető: <https://web.cs.ucdavis.edu/~okreylos/ResDev/SARndbox/>

nyílna arra, hogy ebbe a fehér, egyszerű sima homokba a gyerekek és a látogatók egyaránt az AR mellett az elválaszthatatlan társát a VR-t is bevonva, jelen esetben így egy virtuális tollal saját iniciálékát készíthessenek, ezzel is kifejezve saját kreativitásukat. Vagy mint ahogy a kolumbiai nyomdában az elkészült AR könyvünket érdemes lenne akár egy bárki számára elérhető virtuális valóság kiállítással is átalakítani és vegyítve a Queenslandi Állami Könyvtár, Great & Grand Rumpus kiállításával⁵² pontosabban ennek a mintájára egy valódi vagy virtuális könyvkiállításon lehetnének, ahol ez által is könnyebb lenne az embereknek bemutatni az AR és a VR párosát, hasonlóságait és különbségeit egyaránt és ahol így lehetnének például: Kinizsiné vagy a kódex bármely alakja akár.

Illetve esetleg hasonlóan a National Library of Medicine ARISE farmbalesetes szimuláció⁵³ projektjéhez, vagyis ennek mintájára szimulálhatnánk, hogy különböző könyvet azon belül is akár a, kódexet érintő balesetek esetén mi a teendő (elkezd vizesedni a könyv, meggyullad, kártevők jönnek, túl sokat napon van, a macska folyton ráfekszik stb.). Összeségében ezeknél az ötleteknél is nagyon jól látszik, hogy néha még akár a fantáziánk sem szabhat határt a kiterjesztett valóságnak.

5.2. SAJÁT PROJEKT 2. – EGY MOZGÓ BÁBU és az AR-OZOTT KÖNYVLAP SAJÁTOS KAPCSOLATA

A kódexlap után egyel nagyobb lépve, arra jutottam, hogy mi lenne, ha egy könyv lap jelen esetben a Jane Austen: Büszkeség és Balítélet könyv borítójára ültetnénk az AR segítségével egy mozgó és mozgatható figurát. Jogos kérdés lehet, hogy de ez mégis így miben is lesz más és/vagy talán akár több is mint egy GIF. Erre a válasz talán azzal érthető meg leginkább, ha külön-külön kielemezzük majd a végén egy egészben is megvizsgáljuk a kép, a gif és a kiterjesztett valóság hármását.

Ha a képpel kezdjük, mint, a legkisebb alkotóelemmel, akkor elmondható, hogy általában 2D-s és az általunk illusztrálni kívánt objektum vagy alakzat tökéletes hasonmását adja vissza számunkra digitális vagy analóg formában. Az AR-hoz legkevésbé talán ez hasonlít, de ha mégis szeretnék valamilyen kapcsolatot, hasonlóságot találni a kettő között akkor mondhatjuk, hogy mind a kettő nagyítható, vagyis közelíthető és ezzel egyúttal kicsinyíthető is, illetve

⁵² The Great & Grand Rumpus. (2021). Elérhető: <https://www.slq.qld.gov.au/greatgrandrumpus>.

⁵³ A feasibility study of Augmented Reality Intervention for Safety Education for farm parents and children. (2023). Elérhető: <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2022.903933/full>.

valamilyen szinten a modern technikának köszönhetően a képeket is elláthatjuk már szöveggel vagy bármilyen alakzattal, matricával vagy ikonnal, de ezek ebben az esetben nem láthatóak el effektekkel. Ezzel szemben a következő lépcsőfok a GIF-ek⁵⁴. Ezek az egyszerű animált képek melyek általánosságban képből vagy videóból jöttek létre, és mondhatjuk, hogy minimális fájl méretüknek köszönhetően (mivel így könnyen megoszthatóak) terjedtek el például a közösségi médiában. Összeségében mindről elmondható, hogy rövidek (általában pár mp-ek maximum), tematikusak, vagyis szinte minden egyes hangulatunkhoz találunk egy megfelelő GIF-et. Például: ha boldogok, vidámak vagyunk, tudathatjuk egy boldog vagy épp táncoló embert ábrázoló gif-el, vagy ha épp örült, vicces hangulatban érezzük, magunkat küldhetünk ismerőseinknek egy vicces fejet vágó kisállatot. Mindezen pozitívumok mellett az AR-ral szemben hátrányukként róható fel az, hogy nem bővíthetőek vagyis csak azt a pillanatot tudjuk felhasználni, amit kiválasztottunk és utólagosan nem bővíthetjük, illetve semmilyen mértékben, vagy csak éppen alig textúra és részletgazdag. Tehát kvázi maga a gif vagy teljes nevén a Graphics Interchange Format magyarul Grafikai Csereformátum nem feltétlen az AR elődjeként tekinthető, hanem kvázi egy fejletlenebb, kezdetleges gyors és mezei változata lehetne inkább.

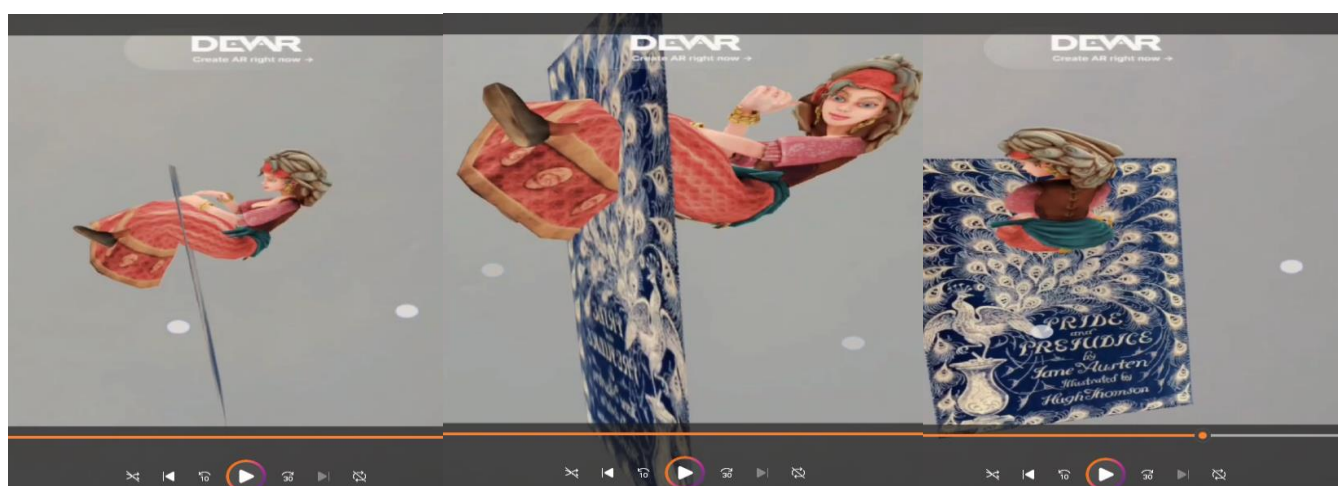
A koronázatlan királynő ebben a hármasban az augmented reality, hiszen a legfejlettebb és a legmodernebb a mezőnyben mind közül. Hisz korlátlan számban bővíthető akár utólagosan is, nagyítható, kicsinyíthető és mindezek mellett 360°-os körbejárást is biztosít. Minőségben és kinézetben is a legkorszerűbb és a legjelenbelibb is. Vagyis jól látszik az, hogy ebben a háromszögben a tagok egymás nélkül nem jöhettek volna létre, egymásra épülnek és építenek és minden egyes plusz információval és technikai adalékkal csakis egymást erősítik. De nem hiába a háromszögnek is van egy felső, legmagasabban álló csúcsa mely itt ebben a versenyben, kétségkívül a kiterjesztett valóság méltó helye lett. Pont, ezért amiért a kiterjesztett valóság szemmel látható módon egy igazán fejlett technológia, kikötésül tettem itt, hogy ennek a projektemnek a másikkal szemben marker alapú kiterjesztett valósággal kell működnie, vagyis, hogy bárki számára egy hozzá generált QR kóddal elérhetőnek kell, hogy legyen.

⁵⁴ Itamar H. (2024). What is a GIF? and How To Use It in Social Media. Elérhető: https://elementor.com/blog/gif/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=13060922353&utm_term=&lang=&gad_source=1&gclid=CjwKCAiAm-67BhBLEiwAEVftNlreCtuXEPf1ksy1IKvYYuFijKBIfGPwa2KmTCs9J4zdjYPPhrSWwRoCk7QQAvD_BwE (elérés: 2025. 01. 06.)



11. ábra: A mozgó, marker alapú augmented reality QR kódja

Saját projektjeim készítése alatt rengeteg erre szakosodott, otthonról, ingyenesen használható oldalt találtam és próbálkoztam is használni, de soknál hol előbb, hol pedig utóbb előjöttek olyan akadályok, amik meggátoltak az oldal használatában. Ilyen volt például: a bizonyos elvégzett utasítás szám utáni fizetési kötelezettség, a néhol nem túlkezelhető oldal vagy épp a nem túl kivehető a lényegi információk, illetve voltak olyan esetek is, ahol a túl kevés vagy a nem létező segítő guide-ok miatt találtam használhatatlannak az adott oldalt.



12. ábra: A könyvlap és a mozgó lány saját AR-ja

De végül sokadik próbálkozásom után ennek a projektjeim elkészítéséhez rátaláltam a mywebar.com-ra, amelynek a használatát néhány gyorsstalpaló videó, leírás után sikeresen elsajátítottam és sok gyakorlás után létre is jött a videóban is látható, végleges eredmény.

VÉGSZÓ ÉS ÖSSZEGZÉS

A tanulmányom végére elmondható, hogy ez a kezdetben még sokak számára ismeretlen ismerős, mostanra többé vagy kevésbé mindenki számára egy jól ismert útitárssá változott és ez a változás megmutatta azt is mindenki számára, hogy mennyire fontosak az új technikák, technológiák és attól, hogy egy új technológia még nem annyira ismert az nem azt jelenti, hogy

nem jó, hanem inkább azt, hogy mennyire különleges és, hogy mekkora befolyással, erővel is bírhat az élet számos területén. Hiszen jól láthatóan kutatásom minden egyes részét és területét áthatja minden egyes pozitív érv és indok, mely a kiterjesztett valóságot kiemeli és rendkívülivé teszi a többi modern technológiával szemben és mellette bebizonyítja mindazt a tényt is, hogy a hagyományos oktatási és könyvtári élményeket, hogyan is alakítja át az AR és a speciális fajtái egy új, még nem igen használt, fantáziadús, élményalapú impulzussá. Ezek a szavak pedig egyértelműen csakis egy olyan technológiát rejthetnek, magukban melyet vétek lenne nem teljeskörűen fel és kihasználnunk.

Mert az AR-nál is tökéletesen látszik, hogy mennyi számos és ismert és ez által, sokat is használt lépcsőfok, a technológia egy-egy állomása (mint a 3D, a scanimation vagyis a mozgóképek és a pop-up felugró könyvek) adták az alapját és az ezekből felvett pozitív jellemzők beépültek a kiterjesztett valóságba és az ezekkel is csak erősödő AR, joggal tekinthető napjainkra csúcstechnológiának is.

Hiszen a példákon is jól látszik, hány féle helyen használható kezdve, a közgyűjteményekkel, majd az orvoslással, az oktatással és a fejlesztéssel egészen a szórakoztató iparig. Ezáltal ő lehetne a modern technológia Siva-ja, hiszen ugyan úgy, mint a hinduizmus egyik főistene Siva, akit általában négy, de van, hogy több, akár nyolc, karral is ábrázolnak, a kiterjesztett valóság is ilyesféle, hiszen a példák sokszínűségét végig pásztázva jól látható, hogy rengeteg karral uralja a különböző szektorokat, tevékenységeket és tudományágakat egyidejűleg pedig hatást gyakorol a jelen és a jövő forradalmára.

Hisz világosan látszik, hogy a kiterjesztett valóság milyen nagy és széles sávú spektrumot ír le és ez is jól mutatja és alá támasztja azt a tényt, hogy mind Magyarországon, illetve nemzetközi szintén is hatalmas jövő vár még rá. De mindezek ellenére biztosak lehetünk abban, hogy még jó pár kihasználatlan lehetőség lakozik benne, melyeknek csak a csillagos ég és a fantáziánk szab csak határt.

Ugyanakkor egy utolsó, záró gondolatként mindenki felmerülhet a kérdés, hogy ha a tanulmányomban leírt állítások, kutatások mind igazak akkor, hogy lehet az AR még mindig ennyire kihasználatlan? Válaszom erre az, hogy azért mert, az AR nem csupán egy technológiai vívmány, hanem egy újfajta, merész élmény, amelynek a kihasználásához bátorságra és nyitottságra van szükségünk.

Nyilatkozom arról, mint Farkas Fanni Regina, hogy a tanulmányom készítése és finomítása során a mesterséges intelligencia adta lehetőségeket, nem vettem igénybe.

6. IRODALOMJEGYZÉK

- A corvina könyvtár budai műhelye – kiállítás. (2018). Országos Széchényi Könyvtár. Elérhető: <https://www.oszk.hu/corvina-konyvtar-budai-muhelye-kiallitas> (Hozzáférés: 2024. 08. 21.)
- A feasibility study of Augmented Reality Intervention for Safety Education for farm parents and children (2023). Elérhető: <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2022.903933/full>, (Hozzáférés: 2024. 08. 28.)
- Arcanum. Magyar Benigna. Elérhető: <https://www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/Lexikonok-magyar-eletrajzi-lexikon-7428D/m-76AF9/magyar-benigna-76B40/>
- Augmented reality books: concepts, typology, tools. (2016). Elérhető: <https://ceur-ws.org/Vol-2731/paper16.pdf> (Hozzáférés: 2024. 08. 28.)
- Augmented Reality Sandbox. (2023). Elérhető: <https://web.cs.ucdavis.edu/~okreylos/ResDev/SARndbox/> (Hozzáférés: 2024. 08. 21.)
- sz. n. (2023). Áttörést hozhat a virtuális valóság alkalmazása az egészségügyben. Elérhető: <https://makronom.eu/2023/09/27/attorest-hozhat-a-virtualis-valosag-alkalmazasa-az-egeszsegugyben/> (Hozzáférés: 2024. 12. 18.)
- Balkányi, P., & Orbán, Zs. (2011). Virtuális információk a fizikai térben: a kiterjesztett valóság jövőképe. Információs Társadalom, 11 (1-4). Elérhető: https://epa.oszk.hu/01900/01963/00035/pdf/EPA01963_informacios_tarsadalom_2011_1_4_064-080.pdf (Hozzáférés: 2024. 08. 28.)
- Bajaimuzeum.hu. (2016). Örökségszálló II – Múzeumpedagógiai programok kidolgozása, eszközfejlesztés, szakmai támogatás EFOP 3.3.2 – 16 – 2016 – 00043. Elérhető: <https://bajaimuzeum.hu/oroksegszallo-ii-muzeumpedagogiai-programok-kidolgozasa-eszkozfejlesztes-szakmai-tamogatas-efop-3-3-2-16-2016-00043/> (Hozzáférés: 2024. 07. 24.)
- Belle B. (2024). Different Types of QR Codes: Definition and Use Cases. Elérhető: <https://www.qrcode-tiger.com/different-types-of-qr-codes> (Hozzáférés: 2025. 01. 06.)
- Bobák, Zs. (2022). Sci-fi iskolák születnek - a háromdimenziós platformokban rejlik az oktatás jövője. Elérhető: <https://raketa.hu/haromdimenzios-oktatas-jovo-apor-vilmos-foiskola> (Hozzáférés: 2024. 07. 24.)

- Carmigniani, J. & Furht, B., eds.(2011). Augmented Reality: An Overview In Handbook of Augmented Reality. Springer.
- Codex4d.it.(2023). Codex 4D viaggio nel manoscritto. Elérhető: <https://codex4d.it/> (Hozzáférés: 2024. 07. 24.)
- De Paolis, L.T. De Luca, V., & D’Errico, G. (2018). Augmented Reality to Understand the Leonardo’s Machines. Elérhető: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-95282-6_24 (Hozzáférés: 2024. 07. 24.)
- Doerner [et al.] (2022): Introduction to Virtual and Augmented Reality. In: *Doerner [et al.]: Virtual and Augmented Reality (VR_AR)_ Foundations and Methodsof Extended Realities (XR)*. Springer.
- Does a QR Code Have to Be Black and White? Find Out Now! (2024). Elérhető: <https://scanova.io/blog/does-a-qr-code-have-to-be-black-and-white/> (Hozzáférés: 2025. 01. 06.)
- Dumbre, S.(2023). Marker Based Augmented Model. Elérhető: <https://medium.com/@sakshi.dumbre31/marker-based-augmented-model-6e1fe1b3759com> (Hozzáférés: 2024. 08. 21.)
- Edwards-Stewart A., Hoyt, T., & Reger, G. (2016). Classifying different types of augmented reality technology. Elérhető: https://www.researchgate.net/publication/315701832_Classifying_different_types_of_augmented_reality_technology#pf3 (Hozzáférés: 2024. 07. 24.)
- Grand View Research.(2024). Elérhető: <https://www.grandviewresearch.com/> (Hozzáférés: 2024.12.17.)
- Hogyan kelti életre a gyűjteményeket a kiterjesztett valóság használata a múzeumokban.(2024). Elérhető: <https://www.resourcespace.com/blog/augmented-reality-in-museums#>. (Hozzáférés: 2024. 08. 21.)
- IKEA: Egy kis lépés a kiterjesztett valóság felé, óriási ugrás az online kiskereskedelem felé (2022). Elérhető: <https://www.linkedin.com/pulse/ikea-one-small-step-augmented-reality-giant-leap-online-retailing-#:~:text=By%20enabling%20millions%20of%20existing,how%20it%20fits%20the%20room> (Hozzáférés: 2025. 01. 06.)
- Internet Archive.(2024). Elérhető: <https://archive.org/details/compleattreatise00malt/page/n5/mode/2up> (Hozzáférés: 2024. 12 .16.)
- International Conference on Information and Computer Technology ICICT. (2025). Elérhető: <https://conferenceindex.org/event/international-conference-on-information-and-computer-technology-icict-2025-august-budapest-hu> (Hozzáférés: 2024. 12. 18.)

- Itamar H. (2024). What is a GIF? and How To Use It in Social Media. Elérhető: https://elementor.com/blog/gif/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=13060922353&utm_term=&lang=&gad_source=1&gclid=CjwKCAiAm-67BhBlEiwAEVftNlreCtuXEPf1ksy1IKvYYuFijKBIfGPwa2KmTCs9J4zdjYPPhrSWwRoCk7QQAuD_BwE (elérés: 2025. 01. 06.)
- Jávorka B. (2018). A kiterjesztett valóság alkalmazása a felsőoktatási könyvtárakban. Könyvtári Figyelő, 28. (64. évfolyam) 1. szám. Elérhető: https://epa.oszk.hu/00100/00143/00350/pdf/EPA00143_konyvtari_figyelo_2018_01_146-151.pdf (Hozzáférés: 2024.08. 2.)
- Kiterjesztett valóság a múzeumokban: előnyei és felhasználási területei. (2022) Elérhető: <https://evergine.com/augmented-reality-museums/> (Hozzáférés: 2024. 08. 21.)
- Makronóm Intézet: <https://makronomintezet.hu/about-us>
- Mann [et al.]. (2023): Fundamentals of All the Realities: Virtual, Augmented, Mediated, Multimmediated, and Beyond. In: *Nee, Ong: Springer Handbook of Augmented Reality*. Springer.
- Charr, M.(2024) Hogyan használják a múzeumok a kiterjesztett valóságot. Elérhető: <https://www.museumnext.com/article/how-museums-are-using-augmented-reality/> (Hozzáférés: 2024. 08. 21.)
- Mdpi.com.(2021). An Augmented Reality Children’s Book Edutainment through Participatory Content Creation and Promotion Based on the Pastoral Life of Psiloritis. Elérhető: <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/3/1339> (Hozzáférés: 2024.07.24.)
- Poetker, B. (2023). A kiterjesztett valóság rövid története (+ jövőbeli trendek és hatások). Elérhető: <https://www.g2.com/articles/history-of-augmented-reality> (Hozzáférés: 2024. 08. 21.)
- Pangobooks. (2024). Rufus Butler Seder (Artist). Pangobooks.com. Elérhető: https://pangobooks.com/author/rufus-butler-seder?srsId=AfmBOooKDKnoFWYUO_6QhckmiH2rqjcHarWIoGBNeWFNI88Cj8w0DNNa (elérés: 2024. 12. 16.)
- Peddie, J. (2023). Augmented Reality - Where We Will All Live. 1–35 p. Springer.
- Pedro J. (2024). „Different types of augmented reality”. Elérhető: <https://www.onirix.com/learn-about-ar/types-of-augmented-reality/> (Hozzáférés: 2024. 07. 24.)
- Rachel. (2023). What are Augmented Reality Books. Elérhető: <https://drawandcode.com/learning-zone/what-are-augmented-reality->

[books/#:~:text=Visual%20Elements,as%20images%2C%20video%20and%20animations](#) (Hozzáférés: 2024. 08. 28.)

- Richan K. Mindent a 3D TV-ről. Elérhető: <https://www.arizonamps.hu/hu/3d-tv-vilaga.html> (Hozzáférés: 2024. 08. 28.)
- Saját kiterjesztett valóság mintaoldal 1. Onirix.com. <https://studio.onirix.com/projects/ea2f97bdf8bd4195bf65aeb62041bb12/webar?token=eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJ1c2VySWQiOiJtNDk3LCJwcm9qZWN0SWQiOiJ3MzQ2LCJyb2x1IjozLCJvcmlnaW4iOiI5Mi4yNDkuMjAwLjEwMSIsImhhdCI6MTcxNDU2OTA5N30.RS6ZI-J-ADTiD5D8BaZ25KwHmxYRE95dcGbE1Wt86Hc&preview=true> (Hozzáférés: 2024. 10. 17.)
- Saját kiterjesztett valóság mintaoldal 2. Mywebar.com. https://mywebar.com/?utm_term&utm_campaign=Cloud%20Tracking%20-%20expo%20websites&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=7594954242&hsa_cam=21078129819&hsa_grp&hsa_ad&hsa_src=x&hsa_tgt&hsa_kw&hsa_mt&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gad_source=1&gclid=CjwKCAiA34S7BhAtEiwACZzv4SQZOfoIQ02AQdiJnviyy5ZzDFMyDZFPPzFOAog3zLbIx1iLDNIM0BoCRDcQAvD_BwE (Hozzáférés: 2024. 12. 17.)
- Sidó A. (2017). Önarckép álarckokban. Elérhető: <https://pim.hu/kiallitas/onarckep-alarckokban-0> (Hozzáférés: 2024. 07. 24.)
- Shubham P. (2023). Types of Augmented Reality. Elérhető: <https://www.agilis.no/en/post/types-of-augmented-reality> (Hozzáférés: 2025.01.06.)
- Softtek (2021). What are the different types of Augmented Reality? Elérhető: <https://blog.softtek.com/en/what-are-the-different-types-of-augmented-reality>
- Szűts Z. & Yoo J. (2013). A kiterjesztett valóság térhódítása. In: *Információs Társadalom, XIII* (2): 58–67. Elérhető: <https://infstars.infonia.hu/pub/infstars.XIII.2013.2.4.pdf> (Hozzáférés: 2024.08.28.)
- Trumper, L. (2023). 5 típusú AR. Elérhető: <https://circus360.uk/thinking/5-types-of-ar/> (Hozzáférés: 2024.08.21.)
- The Great & Grand Rumpus. (2021-2022). Elérhető: <https://www.slq.qld.gov.au/greatgrandrumpus> (Hozzáférés: 2024. 08. 28.)
- The MAVRIC project. Elérhető: <https://mavric.umd.edu/about-mavric> (Hozzáférés: 2024.12.17.)
- The SCARLET project. Elérhető: <https://altc.alt.ac.uk/blog/2012/06/the-scarlet-project-marrying-augmented-reality-and-special-collections/#gref> (Hozzáférés: 2024.12.17.)

- The STEM project. Elérhető: <https://www.lib.umd.edu/visit/libraries/stem/about> (Hozzáférés: 2024.12.17.)
- The ARISE project. Elérhető: <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2022.903933/full> (Hozzáférés: 2024. 12. 17.)
- Types of AR. (2022). Elérhető: <https://digitalpromise.org/initiative/360-story-lab/360-production-guide/investigate/augmented-reality/getting-started-with-ar/types-of-ar> (Hozzáférés: 2024. 08. 21.)
- University Libraries – UNT. S. Louis Giraud. Elérhető: <https://library.unt.edu/rarebooks/exhibits/popup2/giraud.htm> (Hozzáférés: 2024. 12. 16.)
- Vaderna Gábor (szerk.). (2018). Önarckép álarcokban. Budapest, 30–35 p. Elérhetőség: https://library.hungaricana.hu/hu/view/ORSZ_PIMU_069/?pg=31&layout=s (Hozzáférés: 2024.07.29.)
- What's the Difference Between AR and VR? (2021). Elérhetőség: <https://sopa.tulane.edu/blog/whats-difference-between-ar-and-vr> (Hozzáférés: 2024. 08. 21.)
- Wikipédia. Anaglyph 3D. Elérhető: https://en.wikipedia.org/wiki/Anaglyph_3D (elérés: 2025. 01. 06.)
- Wikipédia (2020). Barrier-grid animáció és sztereográfia. Wikipédia. org. Elérhetőség: https://en.wikipedia.org/wiki/Barrier-grid_animation_and_stereography (Hozzáférés: 2024. 07. 24.)
- Wikipédia. Chronica Majora. Wikipedia.org. Elérhetőség: https://en.m.wikipedia.org/wiki/Chronica_Majora (Hozzáférés:2024. 12. 16.)
- Wikipédia. Lothar Meggendorfer. Wikipedia.org. Elérhetőség: https://en.m.wikipedia.org/wiki/Lothar_Meggendorfer (Hozzáférés: 2024. 12. 16.)
- Wikipédia. (2023). Kiterjesztett valóság. Wikipédia. org. Elérhetőség: https://hu.wikipedia.org/wiki/Kiterjesztett_val%C3%B3s%C3%A1g (Hozzáférés:2024. 08. 21.)
- Wikipédia. Matthew Paris. Wikipedia.org. Elérhetőség: https://en.m.wikipedia.org/wiki/Matthew_Paris (Hozzáférés: 2024. 12. 16.)
- Wikipédia. Pergamen. Elérhetőség: [https://hu.wikipedia.org/wiki/Pergamen#:~:text=A%20pergamen%20\(latinul%20membrana%2C%20magyarul,Bergama%2C%20T%C3%B6r%C3%B6korsz%C3%A1g\)%20nev%C3%A9%20sz%C3%A1rmazik.](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pergamen#:~:text=A%20pergamen%20(latinul%20membrana%2C%20magyarul,Bergama%2C%20T%C3%B6r%C3%B6korsz%C3%A1g)%20nev%C3%A9%20sz%C3%A1rmazik.) (elérés: 2025. 01. 06.)

- Wikipédia. Thomas Malton, the elder. Wikipedia.org. Elérhetőség: https://en.m.wikipedia.org/wiki/Thomas_Malton,_the_elder (Hozzáférés: 2024. 12. 16.)

6.3. KÉP ÉS ÁBRAJEGYZÉK

- [ÁBRA 1][Képleírás: A marker használata és működése QR kód formában.] Forrás: Assemblrworld. <https://www.assemblrworld.com/blog/3-different-types-of-marker> (elérés: 2024. 07. 23.)
- [ÁBRA 2][Képleírás: Az objektumkövetés illusztrálása egy autómotoron.] Forrás: Techcrunch. https://techcrunch.com/2017/04/11/gravity-jacks-poindextar-tracks-objects-smallest-details-for-augmented-reality-anywhere/?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xILmNvbS8&gucce_referrer_sig=AQAAAKNEzAWovvTutnQoGE7oWbK9r9Huv8qwwIpeFFjGVmryreFOgQkETHqKb5IyZZX54FI21MktR3UYor5ZHb8LOe5RJdeTHK_eliIO_nI1LosFlVWGm1tvIu1zBF_RqIwOTIbQT2oJxKXMMi5SYWFG4RvmnoXgzw-IrehvlSSxQE-sN (elérés: 2024. 07. 23.)
- [ÁBRA 3][Képleírás: A kiterjesztett valóság használata térben.] Forrás: Theconversation. <https://theconversation.com/its-time-to-get-ready-for-augmented-reality-89760> (elérés: 2024. 07. 23.)
- [ÁBRA 4][Képleírás: A kiterjesztett valóság globális piaca.] Forrás: Grand View Research. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/augmented-reality-market> (elérés: 2024. 12. 17.)
- [ÁBRA 5][Képleírás: A kiterjesztett valóság a paksi Atomenergetikai Múzeumban.] Forrás: Atomenergetikai Múzeum. <https://muzeum.atomeromu.hu> (elérés: 2024. 07. 23.)
- [ÁBRA 6][Képleírás: A kiterjesztett valóság segítségével létrejött Arany János fej.] Forrás: Petőfi Irodalmi Múzeum. <https://pim.hu/arany-janos-onarckep-alarcokban> (elérés: 2024. 07. 23.)
- [ÁBRA 7][Képleírás: Az egyetlen magyar AR könyv.] Forrás: Bajai Türr István Múzeum. <https://bajaimuzeum.hu/kiallitasok/allando-kiallitasok/turr-istvan-muzeum> (elérés: 2024. 07. 23.)
- [ÁBRA 8][Képleírás: Az AR könyv használat közben.] Forrás: YouTube. <https://i.ytimg.com/vi/Fhs10Yh-PiQ/hq720.jpg?sqp=-oaymwEXCK4FEIIDSFryq4qpAwkIARUAAIhCGAE=&rs=AOOn4CLBT0D-ylxxMeWg1KiW8ON00Sdu6QA> (elérés: 2024. 07. 24.)
- [ÁBRA 9][Képleírás: A pop up, a 3D-s és a scanimation könyv együtt.] Forrás: Saját szerkesztés. (elérés: 2024. 07. 24.)

-
- [ÁBRA 10][Viedeó,képleírás: A Festetics kódex saját AR.] Forrás: Saját szerkesztés. (elérés: 2024. 12. 17.)
 - [ÁBRA 11][Képleírás: A mozgó, marker alapú augmented reality QR kódja.] Forrás: Saját szerkesztés. (elérés: 2024. 12. 18.)
 - [ÁBRA 12][Viedeó,képleírás: A könyvlap és a mozgó lány saját AR-ja.] Forrás: Saját szerkesztés. (elérés: 2024. 12. 18.)

A lezárás dátuma: 2025. január 06.