

3D MODELÁCIA VYBRANEJ KULTÚRNEJ PAMIATKY NA ZÁKLADE DOBOVÝCH HISTORICKÝCH I GRAFICKÝCH DOKUMENTOV

Ladislav ŽUPČÁN

Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave
Katedra historických vied a stredoeurópskych štúdií
Námestie J. Herdu 2
917 01 Trnava
ladislav.zupcan@ucm.sk

ŽUPČÁN, Ladislav. 3D Model of Selected Cultural Monument Based on Contemporary Historical and Graphical Sources. In *Studia Historica Nitriensia*, 2019, vol. 23, no. 1, pp. 211-225, ISSN 1338-7219, DOI: 10.17846/SHN.2019.23.1.211-225.

Various alternatives to the virtual environment have opened new application possibilities for both cultural and educational institutions. At present, it is not appropriate to talk only about monuments, artefacts and digitization, visual model reconstructions, multimedia guides, podcasts. It is also necessary to point to practical examples in defined areas and to create the necessary visions of cyber culture in the Slovak environment in terms of virtual collections and cyber artefacts. The presented study reflects the current state of the virtual world on the example of a selected 3D monument from the last phase of the Hungarian environment. The aim of the study is to design a conceptual vision of the creation of digital – virtual artefacts in the cyber – museum world for the needs of museums and universities in order to promote their activities and attract the interests of percipients.

Kľúčové slová: Kyberpriestor; múzeum; univerzita; 3D; virtuálna realita; prameň; XD model;

Keywords: Cyberspace; Museum; University; 3D; Virtual Reality; Sources; XD Model;

Možnosti uplatnenia virtuálneho sveta

V súčasnom svete na ľudí pôsobí množstvo vizuálnych podnetov, ktoré si často ani neuvedomujú, preto sa každá inštitúcia, dokonca i obchodno-nákupeň centrá snažia čo najviac zaujať pomocou hudby, vizuálu či grafiky. Súčasná vizualizácia pomocou virtualizácie nesie veľký potenciál v medziľudskej komunikácii. Obrazy, či už statické, dvojdimenzionálne (ďalej len 2D), trojdimenzionálne (ďalej len 3D), alebo dokonca X dimenzionálne (ďalej len XD), dokážu prenášať rozličné informácie, poznatky, zistenia, tvrdenia, hodnoty, emócie, estetické poznatky, skutočnosti, ba aj nereálnosti, ktoré sú prijímateľmi vedome dešifrované a pôsobia na ich podvedomie. Je to umelý svet, ktorý je vygenerovaný na podnetoch digitál-

nej obrazovej kultúry. Vytvorenie takéhoto umelého sveta nie je jednoduché, keďže vzniká na základoch virtuálnej reality a kyberpriestoru, ktoré sú miestami už dnes posilnené nanotechnológiami či počítačovou identitou umelej inteligencie.

Evidujeme množstvo spôsobov, ako znázorniť virtuálnu realitu. Jestvujú rôzne prehliadky miest, prezentácie zariadení, stavieb, predmetov, priestorov a podobne. Virtuálne stvárňovať, vziať percipienta do tajov virtuálnej reality je možné formou:

- 2D statických obrazov,
- 3D modelov,
- 5D až XD modelov,
- panorám,
- animácií,
- anaglyfov,
- hologramov.

Spracovanie virtuálneho sveta sa môže realizovať rôznorodo, a to viacerými spôsobmi. Dnes sa najviac uplatňuje klasifikácia P. Cronina, ktorý rozdelil virtuálnu realitu (aplikovateľnú aj do virtuálneho múzea pomocou vstupných i výstupných zariadení)¹ do troch kategórií:

- *Stolný obraz virtuálnej reality* – pozostávajúci z počítača (čiastočne dnes už aj za pomoci notebookov či laptopov) ako najčastejšej formy znázornenia virtuálneho sveta, v ktorom však chýba pocit ponorenia percipienta.
- *Poloponárajúca virtuálna realita* – používajúca rôzne pracovné stoly, displeje, okuliare. Aktuálne príslušný typ aplikujú viaceré kultúrne inštitúcie či nákupné centrá vo forme 5D kín.
- *Úplne ponárajúca virtuálna realita* – používajúca rozličné zobrazovacie jednotky, akými sú okuliare, dátové rukavice a mnohé ďalšie nástroje, ktoré používateľom ponúkajú možnosť izolácie od skutočného sveta a jeho vsadenie do kyber/virtuálneho pozadia.²

Virtuálne múzeá a súčasná pedagogika

Virtuálne múzeá sa tvoria inovatívnou technológiou a predstavujú najmodernejšie virtuálne i didaktické modely. Ich zmyslom je zabezpečiť aktuálny marketingový progres, sú súčasťou zábavného, ale hlavne náučného digitálno-virtuálneho priestoru, kde sa môžeme pohybovať, chodiť, reagovať na podnety a získať isté vedomosti.³ Autentickosť vizuálnovirtuálnych objektov a artefaktov na kyber-

¹ LACKO, Ján. Interaktívne technológie v muzeálnych a galerijných expozíciách. In *Digitálne múzeum: čo s digitálnym obsahom múzeí?* Banská Bystrica: Múzeum SNP, 2016, s. 53-56.

² CRONIN, P. Report on the Applications of Virtual Reality Technology to Education and Training. In *Virtual Reality and Education Laboratory*. Greenville: East Carolina University, 1997 s. 57-99. Pozri bližšie: PANTELIDIS, Veronica S. *Other Virtual Reality and Education Publications (Non-VREL)*. [Online.] Greenville: East Carolina University, 2009 [cit. 02. 02. 2019]. Dostupné na internete: <<http://vr.coe.edu/other.htm>>.

³ Porovnaj: LACKO, Ján – NOVOTNÝ, Matej – SAMUELČÍK, Martin. Koncept vireálneho múzea. In MAJCHROVIČOVÁ, Viera – ŠULLOVÁ, Zuzana (eds.). *Informačno-komunikačné technológie: Využitie v prezentačnej činnosti múzeí*. Banská Štiavnica: Beki design, 2011, s. 51-56; ŠUBOVÁ, Dana. Interaktívne prvky v nových expozíciách Slovenského múzea ochrany prírody

výstave je závislá od spracovania a aplikovania súčasnej techniky. Originálnosť virtuálneho objektu nie je vždy statická, preto je nutné pristupovať k nej širokospektrálne, pretože má dimenziu pôvodných objektov a rozsahovo nemôžeme hovoriť o kópii, ale o ilúzii, dokonca o reprodukcii chýbajúcich článkov, ktoré vytvárajú vizuálny zážitok, no mnohokrát nezodpovedajú pôvodným objektom, a tak vytvárajú hypotézy vytvoreného objektu, artefaktu.⁴

Virtuálne múzeum predstavuje hybridný koncept fyzického múzea⁵ s digitálnou flexibilitou technologických a technických zariadení, pričom disponuje alternatívami, ako napr.:

1. Digitálne zbierky sú nezávislé od fyzických artefaktov.
2. Digitálne exponáty môžu uľahčiť kúpnu distribúciu predaja replík, čím je vytvorená snaha o nenásilný marketing a propagáciu kultúrnej inštitúcie.
3. Digitálne exponáty je možné využiť v ďalšom digitalizačnom procese.
4. Digitálne, ale najmä virtuálne exponáty je možné aplikovať v pedagogickom procese vo viacerých dimenziách.

Spomínané alternatívy majú podporiť rôznorodosť využitia virtuality od webových stránok až po virtuálny kyberpriestor. 2D a 3D výstava (nehovoriac o aplikovaní anaglyfov, hologramov, ale najmä tzv. rozšírenej reality v procese prezentácie) slúži ako nástroj vzdelávania a pomoci pri doriešení ďalších výskumných hypotéz. Cieľom virtuálnej výstavy je nielen stvárnenie virtuálneho priestoru, resp. kyberkocky, ale najmä priestorové stvárnenie zodpovedajúce reálnemu stavu pamiatky či artefaktu v príslušnej historickej dekáde.

Vybraná historicko-virtuálna rekonštrukcia na základe dobových písomných správ

Virtuálna rekonštrukcia je koncepcia vychádzajúca z viacerých vedných disciplín, ktoré na seba nadväzujú a formulujú nasledujúce konštatovania:

1. Priestorový virtuálny model vytvorený z archeologických či historických zistení nevysvetľuje život v určitom období či čase, ale práve naopak – ponúka hyperrealistický popis vytvárajúci „isté možné“ ilúzie z hypotéz a domnienok z pohľadu autora, resp. autorov.
2. Virtuálna rekonštrukcia umožňuje navigáciu v jednotlivých časových dekádoch, pričom je podporená technickou úrovňou dnešnej technickej spoločnosti.⁶

a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši. In *Digitálne múzeum: čo s digitálnym obsahom múzeí?* Banská Bystrica: Múzeum Slovenského národného povstania, 2016, s. 62-63.

⁴ YLVISÅKER, Anne Britt. *Museum collecting in the age of virtuality*. [Online.] Oslo, 2009. 5 s. [cit. 02. 02. 2019]. Dostupné na internete: <<http://www.ylvisaker.net/pdf/Collecting-in-the-age-of-virtuality-2009.pdf>>.

⁵ BLACK, Graham. *The Engaging Museum: Developing Museums for Visitor Involvement*. New Yourk: Routledge, 2012. GOFF, Alice. *Virtual Experiments: Reflections on the Museum in the Virtual Realm*. In *Working Papers in Museum Studies*, roč. 2. Michigan: University of Michigan, 2010, s. 1-8. ŽUPČANOVÁ, Martina - ŽUPČÁN, Ladislav. *Múzejná kyberkultúra*. Brno: Tri-bun, s. r. o, 2016, s. 39.

⁶ LACKO, ref. 1, s. 56-57.

3. Aplikovanie vizuálnovirtuálnych podobizní či architektúry v pedagogickom prostredí je chápané vo forme animácií, krátkych kyberspotov či virtuálnych rekonštrukcií, ktoré majú slúžiť ako ideálne podoby súdobej architektoniky.

Vzorový model (pec v Michalovej) na vybranom príklade z konca 19. storočia

Na tvorbu virtuálnej expozície v múzejných i online univerzitných priestoroch je potrebné nastaviť, resp. nakonfigurovať tieto kroky:

- Štúdium geopolitického i historického kontextu architektonického vývoja kultúrneho celku.⁷ Je potrebné získať základné faktografické údaje z primárnych a sekundárnych prameňov⁸, doplnené aj technickou literatúrou a spisbou z okruhu aktuálneho múzejného výstavníctva.
- Transformácia dát pomocou technických zariadení v zmysle vyžívania fotogrametrie či geograficko-informačných systémov s cieľom georeferencovania rozmerov vybranej krajiny jednotky, ako aj vytvorenia 3D modelu reliéfu.
- Vytvorenie dejových línií v zmysle skonštruovania zmysluplných príbehov nielen z historického hľadiska, ale aj z aspektu vnímania architektonického komplexu, a to z rôznych pohľadov.
- Aplikovanie prírodných atribútov nevyhnutných na zachytenie a spracovanie vonkajších detailov architektúry a architektoniky vybraného historického objektu. V tomto duchu markantnú úlohu zohráva skúmanie detailného vývoja krajiny, resp. územia na základe dobových kartografických materiálov⁹ v porovnaní s aktuálnym stavom.
- Virtuálne simulačné prostredie vývoja súdobej architektoniky (v našom prípade technickej pamiatky) i krajiny cez vytvorený vizuálny príbeh a interakciu (napr. využitie 3D máp).¹⁰

⁷ Pozri bližšie obr. č. 1 – 3 (Plán železiarskeho areálu Michalová).

⁸ Pri skúmaní primárnych a sekundárnych prameňov autor štúdie vychádzal predovšetkým z nasledujúcich fondov:

Primárne zdroje: Štátny archív Banská Bystrica (ďalej ŠA BB), fond Krajský súd Banská Bystrica (ďalej fond KSBB), urbárske písomnosti, šk. 215, fasc. Mýto; ŠA BB, fond Archív mesta Brezno (ďalej fond AMB), inv. č. II. 292-27; ŠA BB, fond KSBB, Mapa hraníc mesta Brezno z roku 1890 a ďalšie.

Sekundárne zdroje: PISOŇ, Štefan. Slovník obcí Banskobystrického okresu. Banská Bystrica: Stredoslovenské vydavateľstvo, 1968, s. 267; BINDER, Róbert. Osadníci na Horehroní. Banská Bystrica: Stredoslovenské vydavateľstvo, 1962, s. 153; SOKOLOVSKÝ, Leon. Správa stredovekej dediny na Slovensku. Bratislava: AEPRESS, 2002, s. 32-33. HRONČEK, Pavel et al. Michalová – krajina dreva, železa a ohňa. Michalová: Obec Michalová, 2018, s. 66-69.

⁹ K najdôležitejším kartografickým zdrojom patria: Štátny banský archív v Banskej Štiavnici (ďalej len SBA BŠ), fond Hlavný komorskogrofský úrad (ďalej len HKG), Zbierka máp a plánov, inv. č. 13088; SBA BŠ, fond HKG, Zbierka máp a plánov, inv. č. 11429; SBA BŠ, fond HKG, Zbierka máp a plánov, inv. č. 12934, inv. č. 12934; SBA BŠ, fond HKG, Zbierka máp a plánov, inv. č. 12935; Areál vysokej pece na obraze G. K. Zechentera-Laskomerského z roku 1857 bol získaný z Archívu Obecného úradu v Michalovej.

¹⁰ Pozri bližšie: FORTE, Maurizio – PESCARIN, Sofia. The virtual museum of landscape. In *Archeologia e Calcolatori*: Vol. 1. Roma: C.N.R. – Istituto di Studi sulle Civiltà Italiane e del Mediterraneo Antico, 2007, s. 87-99.

Technické prevedenie vybraného 3D modelu

Základným zmyslom vytvárania virtualizácií je revitalizovanie údajov slúžiacich ako pomôcka pre študentov, možnosti otvoreného doplnenia o nové výsledky komunikácie s odborníkmi na problematiku dejín lokálneho staviteľstva, príp. kultúrneho dedičstva.

Cieľom 3D modelu je edukačná pomôcka pre online percipientov. Navrhnutý virtuálny modul sa skladá z viacerých vizuálnych stôp (resp. skenov) pre jednotlivé dobové realizácie, ako aj celkového zmapovania dejín vytypovanej architektonickej sústavy. Sústava je vytvorená na báze troch štruktúr:

1. Menu: v 2D až 3D formáte.
2. Animačné manuály: krátke spoty alebo filmové ukážky, príklady v 2D i 3D formátovnej realizácii.
3. Odborné výklady: okrem písomnej a obrazovej časti je rozsah doplnený aj detailnejšou literatúrou k prezentovanej téme z domáceho i zahraničného prostredia.

Na skonštruovanie navrhnutého virtuálneho modelu je možné a potrebné zvoliť nasledujúci postup:

1. Získanie „takmer“ všetkých dostupných pôvodných údajov, čiže postupné spracovanie vstupných dát pre jednotlivé časti sústavy. Využitie primárne pramene sú väčšinou útržkovitého charakteru, často bez detailnejších súvislostí.

Na ozrejmienie historických zákonitostí slúžia i neskoršie vedecké, ale i populárne práce (predovšetkým od začiatku 20. storočia), ktoré boli publikované v poslednom decénií 20. storočia. Pri skonštruovaní 3D modelu reliéfu či priamo objektu je prioritné aplikovať aj širokú škálu kartografie a zachovaných grafických pôdorysov, ktoré sú už dnes verejne dostupné.¹¹

Vzhľadom na problematický povrch terénu vybranej sústavy boli zaevidované len nadpovrchové stopy. Prekážkou pri tvorbe náčrtov bol najmä zemský povrch obsahujúci mnohokrát i početné nánosy zeminy, okrem iného aj lesný porast zakrývajúci základné murivá – steny či obvodové murivá, čo nedovoľuje detailnejší povrchový prieskum.¹² Kľúčovým krokom výskumu je prieskum súčasných architektonických častí a ich prípadných styčných bodov s cieľom spracovania dát vo forme náčrtov a skíc, pričom sa vynára hlavný cieľ detailnejšej lokalizácie architektonických jednotiek.

Odporúčaný postup realizácie zamerania jednotlivých častí objektu bol nasledujúci:¹³

¹¹ Pozri bližšie: HRONČEK, ref. 8, s. 95-105.

¹² Rovnakým príkladom je aj výskum uhorských hradov v našich zemepisných končinách. Pozri bližšie: FABIAN, Pavel et al. Výskum zrúcanín. In Ochrana zrúcanín v kultúrnej krajine. Lietava: Združenie na záchranu Lietavského hradu, 2006, s. 61-62. Zo staršej historiografie pozri bližšie: JANŠÁK, Štefan. Základy archeologického výskumu v teréne. Bratislava: Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, 1955, s. 83-138; JANŠÁK, Štefan. O dokumentácii hradov. In Vlastivedný časopis, 1961, roč. 10, č. 1, s. 33-35.

¹³ Por.: BUJNA, Jozef et al. Centrálna evidencia archeologických nálezísk na Slovensku – projekt systému: Retrospektívny a perspektívny pohľad na adaptovanie informatickej technológie v ar-

- obhliadka technickej dispozície zrúcaniny, resp. ruiny,
- zhotovenie náčrtov; ide o načrtnutie aktuálneho stavu pamiatky,
- vlastné merania; úlohu zohráva poloha prostredia architektoniky, čiže nadmorská výška zachovaných subjektov: najvyšší a najnižší bod náleziška, rozloha a, samozrejme, i sklon všetkých objektov vo vzťahu k orientácii svetových strán (S, J, V, Z, SV, SZ, JV, JZ),¹⁴
- porovnávanie s „archívnymi“ meraniami a zachovanými náčrtmi vytvorenými pracovníkmi pamiatkového rezortu v priebehu 20. storočia.

Dôraz pri výskume technického objektu sa musel klásť na zachytenie faktov, ako napr.:

- dispozičné členenie zachovaných objektov,
- priestorové členenie zachovaných architektonických subjektov,
- materiálová skladba architektonických technických proporcií,
- technológia výstavby objektu,
- vybrané architektonické a remeselné detaily zachovaných prvkov,
- celkové konštrukčné riešenie štruktúry technickej pamiatky,
- úrovně terénu a samotnej úpravy prírody vo vzťahu k stavbe.

Základnou metódou zachytenia zachovaných stôp profilov je aplikovanie fotogrametrie, pri ktorej sa zvolia stanoviská pre jednotlivé fotografické nasnímanie.¹⁵ Na zamerania vybraných subjektov je možné stanoviť niekoľko stanovísk (desať a viac), na ktorých je umiestnený skenovací systém, a to

cheologickej praxi. In *Slovenská archeológia*, 1993, roč. 41, č. 2, s. 370-372; NEUSTUPNÝ, Evžen. *Metoda archeologie*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2007.

¹⁴ FABIAN, ref. 12, s. 62.

¹⁵ Pozri bližšie práce: BARTOŠ, Pavel – GREGOR, Viktor. Aplikácie digitálnej fotogrametrie pri dokumentácii pamiatok. In *Geodetický a kartografický obzor*, 1995, roč. 41, č. 12, s. 261-265. BARTOŠ, Pavel – GREGOR, Viktor. Aplikácie fotogrametrie na ochranu a obnovu architektonického dedičstva (exteriéry). In *Metodológia obnovy architektonického dedičstva*. Banská Štiavnica: Slovenský zväz geodetov, 2000, s. 8-39. BARTOŠ, Pavel – GREGOR, Viktor. Aplikácie fotogrametrie na ochranu a obnovu architektonického dedičstva (interiéry). In *Metodológia obnovy architektonického dedičstva*. Banská Štiavnica: Slovenský zväz geodetov, 2000, s. 40-74. BARTOŠ, Pavel – GREGOR, Viktor. Fotogrametrické meranie pre rekonštrukciu vybraných stavebných objektov. In *Geodetický a kartografický obzor*, 1991, roč. 37, č. 10, s. 210-220. BARTOŠ, Pavel – GREGOR, Viktor – SAMUHELOVÁ, A. Fotogrametrické metódy pasportizácie fasád pamiatkových budov ako podklady pre ich rekonštrukciu. In *Stavebnícka ročenka 2004*. Bratislava: Jaga, 2003, s. 30-33. BARTOŠ, Pavel et al. Inžinierske aplikácie digitálnej blízkej fotogrametrie. In *Zborník prednášok: Progresívne technológie v inžinierskej geodézii*. Bratislava: Katedra geodézie SvF STU Bratislava, 2006, s. 95-102. BARTOŠ, Pavel. Meranie dynamických javov metódami analytickej blízkej fotogrametrie. Bratislava: Vydavateľstvo STU, 1995. 81 s. FRAŠTIA, Marek. Kalibrácia a testovanie digitálnych kamier pre aplikácie blízkej fotogrametrie. Bratislava: Vydavateľstvo STU, 2008. 114 s. FRAŠTIA, Marek. Metódy blízkej fotogrametrie. In *Jesenná univerzita architektúry 2008 - 2009*. Bratislava: FA STU, 2010, s. 90-92. FRAŠTIA, Marek. Možnosti merania a vizualizácie objektov cenovo dostupnými fotogrametrickými softvérmi. In *Modelovanie a vizualizácia priestorových dát*. Bratislava: KMPÚ SvF STU, 2008, s. 8-41. FRAŠTIA, Marek. Possibilities of Using Inexpensive Digital Cameras in Applications of Close - Range Photogrammetry. In *Slovak Journal of Civil Engineering*, 2005, roč. 13, č. 2, s. 20-28. FRAŠTIA, Marek. Tvorba presných priestorových modelov historických objektov metódou blízkej fotogrametrie. In *Acta Montanistica Slovaca*, 2009, roč. 14, č. 1, s. 34-40.

na získanie minimálne dvadsiatich identických bodov (skenov). Hustota merania (skenov) je určená nielen v horizontálnom, ale aj vo vertikálnom smere z hľadiska stavu torznej architektiky.

2. Základné spracovanie skenov do obrazovej dokumentácie. Pomocou vybraných grafických systémov sa jednotlivé fotografické skeny z vytypovaných bodov pospájajú do tzv. panoramatických scén, čím vzniká jednoduchý grafický súradnicový model architektiky kultúrnej pamiatky. Nadobudnuté zložky sú priamymi ukazovateľmi pre menové dizajnové rozhranie. Na grafické spracovanie „menu“ je nutné dotvoriť ikony, ktoré prezentujú základné modely realizácie mapovej architektúry i pôdorysov (resp. reliéfov) vybraného objektu v príslušných historických dekádach. Po kliknutí na ľubovoľné ikony dochádza k presmerovaniu na konkrétny digitálny model či krátkometrážny reklamný spot pamiatky.
3. Skonštruovanie priamych 3D pôdorysov architektiky technickej pamiatky¹⁶ v dôsledku prezentácie vývoja základného objektu i viacerých architektonických súčastí. Príslušná časť – prvotné ikony – musí byť identifikovateľná v menovom rozhraní najmä online používateľom pre detailnejšie spoznanie histórie vytypovaného celku z viacerých pohľadov (napr. archeológie, histórie, stavebníctva, geológie, kartografie, muzeológie atď.).
4. Dotvorenie webovej aplikácie napísanej v PHP.¹⁷ Základná online stránka sa zobrazuje pomocou viacerých technológií, ako napr. XHTML či najmä JavaScript. Pri tomto bode je nutné optimalizovať údaje pre najpoužívanejšie internetové prehliadače.

Virtuálna navigácia 3D modelu v kyberpriestore

Základnou koncepciou 3D modelu technickej pamiatky je virtuálna prehliadka terénu i samotného objektu s jeho vizuálnymi priestormi. Pri zvolení spracovania kyberexpozície bude môcť online návštevník pomocou vstupných zariadení (napr. myš, motýľ, dátová rukavica, okuliare a iné) zmeniť nielen svoju polohu, ale aj svoju virtuálnu pozíciu v priestore. Spomínané zariadenia majú za cieľ detailnejšie ponoriť percipienta najmä do vzniku objektu či do vývoja súdobej architektiky pamiatky.

Modelová expozícia v kyberpriestore môže ponúknuť preskúmanie zbierkových predmetov vytvárajúcich hyperrealistický virtuálny priestor na objekte, ktorý bude mať percipient, resp. online poslucháč úplne pod kontrolou. Jednotlivé zbierkové predmety je možné vo virtuálnom priestore chytiť, manipulovať s nimi; následným stlačením sa otvorí informačná databáza predmetu (artefaktu), ktorá môže predstavovať nasledujúce prvky: napr. vznik predmetu, spôsob výroby, účel atď.

¹⁶ Pozri obr. č. 1 – 7.

¹⁷ PHP predstavuje tzv. hypertextovú technológiu na generovanie HTML stránok na vybraných serveroch. K základným definíciám pozri bližšie: PÍSEK, Slavoj. HTML tvorba jednoduchých internetových stránok. Praha: Grada, 2006. 108 s.

Pohyb virtuálneho percipienta je nasnímaný prostredníctvom virtuálnej nohy, pomocou ktorej je možné pohybovať sa všetkými svetovými stranami. Kľúčovým parametrom pri navigácii a následnej manipulácii s online zbierkami v 3D prostredí je virtuálna ruka umožňujúca aj zobrazenie podôb (alebo animačných simulácií) a dobových fotografií na porovnanie s dnešným stavom pamiatky z viacerých uhlov pohľadu.

Navrhnutá virtuálna výstava nemá presne stanovený čas, online percipient sa sám rozhoduje o vstupe do jednotlivých kybervizualizácií, ako aj o rozsahu a hĺbke spoznania a skúmania zrekonštruovaného 3D modelu i jeho zbierkových predmetov. Percipient postupne získava okrem vysvetlenia historických súvislostí i grafiku vývoja dobovej architektúry na vybranom modelovom príklade.

Pár slov na záver...

3D a XD virtuálne výstavy (nezabudnime na online výstavy) ponúkajú interaktívne rozprávanie, pričom sa každý percipient môže stať historickou postavou vnorenou do digitálneho príbehu. Multimediálne tak môže prežiť zrekonštruovanú alebo modifikovanú historickú udalosť nielen ako pozorovateľ, ale aj ako priamy aktér.¹⁸

Príkladom múzejnej virtuálnej kolekcie je Múzeum počítačových hier v Berlíne, ktorého vedenie považuje 3D simulátor vytvorený v spolupráci s Ústavom pre informačné technológie na Humboldtovej univerzite v Berlíne za fenomén virtualizácie v múzejnom sektore. Tento 3D simulátor umožňuje dvom hráčom súťažiť proti sebe vo virtuálnom prostredí, kde hra je ovládaná pohybmi tela, pričom každý hráč nosí HMD okuliare pomáhajúce vytvárať 3D zážitok.¹⁹

HMD okuliare už boli aplikované aj v rámci projektu „*The visitor as virtual archaeologist: explorations in mixed reality technology to enhance educational and social interaction in the museum*“ v systéme Sharpe, na ktorom spolupracovalo niekoľko známych inštitúcií, ako napríklad Royal Intitute of Technology, University of Nottingham, Kings College in London, University of Limerick, The Hund Museum a Nottingham Castle Museum. Využitím HMD okuliarov a HMD slúchadiel sa snažili prepojiť virtuálne prostredie archeológie s klasickým múzejným vystavovaním pomocou hybridno-fyzikálno-digitálnych artefaktov. Cez HMD okuliare bolo návštevníkom umožnené vidieť skutočný i virtuálny zbierkový fond v klasickom, ale i virtuálnom priestore. HMD okuliare pomohli vidieť artefakty z rozličného zorného uhla vo virtuálnom časopriestore, pričom každý návštevník mohol sledovať „rekonštrukčnú podobu“ a súvisiace artefakty nachádzajúce sa v danom múzeu. Bolo možné vypočuť si informácie s využitím

¹⁸ [Online] [cit. 02. 02. 2019]. Dostupné na internete: <<http://www.computerspielmuseum.de/>>. HALL, Tony et al. The Visitor as Virtual Archaeologist: Explorations in Mixed Reality Technology to Enhance Educational and Social Interaction in the Museum. [Online] 2002 [cit. 02. 02. 2019]. Dostupné na internete: <http://www.nuigalway.ie/education/staff/tony_hall/downloads/vast01.pdf>.

¹⁹ Pozri bližšie: GLASSNER, Andrew. Interactive Storytelling. Natick: AK Peters, 2004, 79 s. CRAWFORD, Chris. On Interactive Storytelling. Berkeley: New Riders, 2005, s. 169-170.

HMD slúchadiel. Cieľom výstavy bola kultúrna korešpondencia informácií, a to i z iných zbierok, ktoré sa nenachádzali v danom múzeu.²⁰

Virtuálne projekty a modely sú „výkladmi“ skutočných údajov, preto by nemali byť hodnotené negatívne; nepatria do reality a stále majú aj budú mať svojich nadšencov a odporcov. Ide o produkciu teórií, v ktorých sú vysvetlené skutočnosti a fakty, ale aj hypotézy, ktoré môžu byť pravdivé, nesprávne, pravdepodobné alebo iba možné.

Zoznam použitých prameňov a literatúry:

Archívy:

Štátny archív Banská Bystrica
 fond Krajský súd Banská Bystrica
 fond Archív mesta Brezno
 Štátny banský archív v Banskej Štiavnici
 fond Hlavný komorskogrófsky úrad
 Archív Obecného úradu v Michalovej

Monografie:

BARTOŠ, Pavel. Meranie dynamických javov metódami analytickej blízkej fotogrametrie. Bratislava: Vydavateľstvo STU, 1995.
 BINDER, Róbert. Osadníci na Horehroní. Banská Bystrica: Stredoslovenské vydavateľstvo, 1962.
 BLACK, Graham. The Engaging Museum: Developing Museums for Visitor Involvement. New York: Routledge, 2012.
 CRAWFORD, Chris. On Interactive Storytelling. Berkeley: New Riders, 2005.
 FABIAN, Pavel. et al. Výskum zrúcanín. In Ochrana zrúcanín v kultúrnej krajine. Lietava: Združenie na záchranu Lietavského hradu, 2006.
 FRAŠTIA, Marek. Kalibrácia a testovanie digitálnych kamier pre aplikácie blízkej fotogrametrie. Bratislava: Vydavateľstvo STU, 2008.
 GLASSNER, Andrew. Interactive Storytelling. Natick: AK Peters, 2004.
 HRONČEK, Pavel et al. Michalová – krajina dreva, železa a ohňa. Michalová: Obec Michalová, 2018.
 JANŠÁK, Štefan. Základy archeologického výskumu v teréne. Bratislava: Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, 1955.
 NEUSTUPNÝ, Evžen. Metoda archeologie. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2007.
 PISOŇ, Štefan. Slovník obcí Banskobystrického okresu. Banská Bystrica: Stredoslovenské vydavateľstvo, 1968.
 PÍSEK, Slavoj. HTML tvorba jednoduchých internetových stránok. Praha: Grada, 2006.
 SOKOLOVSKÝ, Leon. Správa stredovekej dediny na Slovensku. Bratislava: AEPRESS, 2002.
 ŽUPČANOVÁ, Martina – ŽUPČÁN, Ladislav. Múzejná kyberkultúra. Brno: Tri-bun, s. r. o, 2016.

²⁰ HALL, ref. 18.

Štúdie a články v časopisoch a zborníkoch, kapitoly v kolektívnych monografiách:

- BARTOŠ, Pavel. et al. Inžinierske aplikácie digitálnej blízkej fotogrametrie. In Zborník prednášok: Progresívne technológie v inžinierskej geodézii. Bratislava: Katedra geodézie SvF STU Bratislava, 2006, s. 95-102.
- BARTOŠ, Pavel – GREGOR, Viktor. Aplikácie digitálnej fotogrametrie pri dokumentácii pamiatok. In Geodetický a kartografický obzor, 1995, roč. 41, č. 12, s. 261-265.
- BARTOŠ, Pavel – GREGOR, Viktor. Aplikácie fotogrametrie na ochranu a obnovu architektonického dedičstva (interiéry). In Metodológia obnovy architektonického dedičstva. Banská Štiavnica: Slovenský zväz geodetov, 2000, s. 40-74.
- BARTOŠ, Pavel – GREGOR, Viktor. Aplikácie fotogrametrie na ochranu a obnovu architektonického dedičstva (exteriéry). In Metodológia obnovy architektonického dedičstva. Banská Štiavnica: Slovenský zväz geodetov, 2000, s. 8-39.
- BARTOŠ, Pavel – GREGOR, Viktor. – SAMUHELOVÁ, A. Fotogrametrické metódy pasportizácie fasád pamiatkových budov ako podklady pre ich rekonštrukciu. In Stavebnícka ročenka 2004. Bratislava: Jaga, 2003, s. 30-33.
- BARTOŠ, Pavel – GREGOR, Viktor. Fotogrametrické meranie pre rekonštrukciu vybraných stavebných objektov. In Geodetický a kartografický obzor, 1991, roč. 37, č. 10, s. 210-220.
- BUJNA, Jozef et al. Centrálna evidencia archeologických nálezísk na Slovensku – projekt systému: Retrospektívny a perspektívny pohľad na adaptovanie informatickej technológie v archeologickej praxi. In Slovenská archeológia, 1993, roč. 41, č. 2, s. 367-390.
- CRONIN, P. Report on the Applications of Virtual Reality Technology to Education and Training. In Virtual Reality and Education Laboratory. Greenville: East Carolina University, 1997 s. 57-99.
- FORTE, Maurizio – PESCARIN, Sofia. The virtual museum of landscape. In Archeologia e Calcolatori: Vol. 1. Roma: C.N.R. Istituto di Studi sulle Civiltà Italiane e del Mediterraneo Antico, 2007, s. 87-99.
- FRAŠTIA, Marek. Metódy blízkej fotogrametrie. In Jesenná univerzita architektúry 2008 - 2009. Bratislava: FA STU, 2010, s. 90-92.
- FRAŠTIA, Marek. Tvorba presných priestorových modelov historických objektov metódou blízkej fotogrametrie. In Acta Montanistica Slovaca, 2009, roč. 14, č. 1, s. 34-40.
- FRAŠTIA, Marek. Možnosti merania a vizualizácie objektov cenovo dostupnými fotogrametrickými softvérmi. In Modelovanie a vizualizácia priestorových dát. Bratislava: KMPÚ SvF STU, 2008, s. 8-41.
- FRAŠTIA, Marek. Possibilities of Using Inexpensive Digital Cameras in Applications of Close – Range Photogrammetry. In Slovak Journal of Civil Engineering, 2005, roč. 13, č. 2, s. 20-28.
- GOFF, Alice. Virtual Experiments: Reflections on the Museum in the Virtual Realm. In Working Papers in Museum Studies, roč. 2. Michigan: University of Michigan, 2010, s. 1-8.
- JANŠÁK, Štefan. O dokumentácii hradov. In Vlastivedný časopis, 1961, roč. 10, č. 1, s. 33-35.
- LACKO, Ján. Interaktívne technológie v muzeálnych a galerijných expozíciách. In Digitálne múzeum: čo s digitálnym obsahom múzeí? Banská Bystrica: Múzeum SNP, 2016, s. 53-56.
- LACKO, Ján – NOVOTNÝ, Matej – SAMUELČÍK, Martin. Koncept vireálneho múzea. In MAJCHROVIČOVÁ, Viera – ŠULLOVÁ, Zuzana (eds.). Informačno-komunikačné technológie: Využitie v prezentačnej činnosti múzeí. Banská Štiavnica: Beki design, 2011, s. 51-56.

ŠUBOVÁ, Dana. Interaktívne prvky v nových expozíciách Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši. In *Digitálne múzeum: čo s digitálnym obsahom múzeí?* Banská Bystrica: Múzeum SNP, 2016, s. 62-63.

Internetové zdroje:

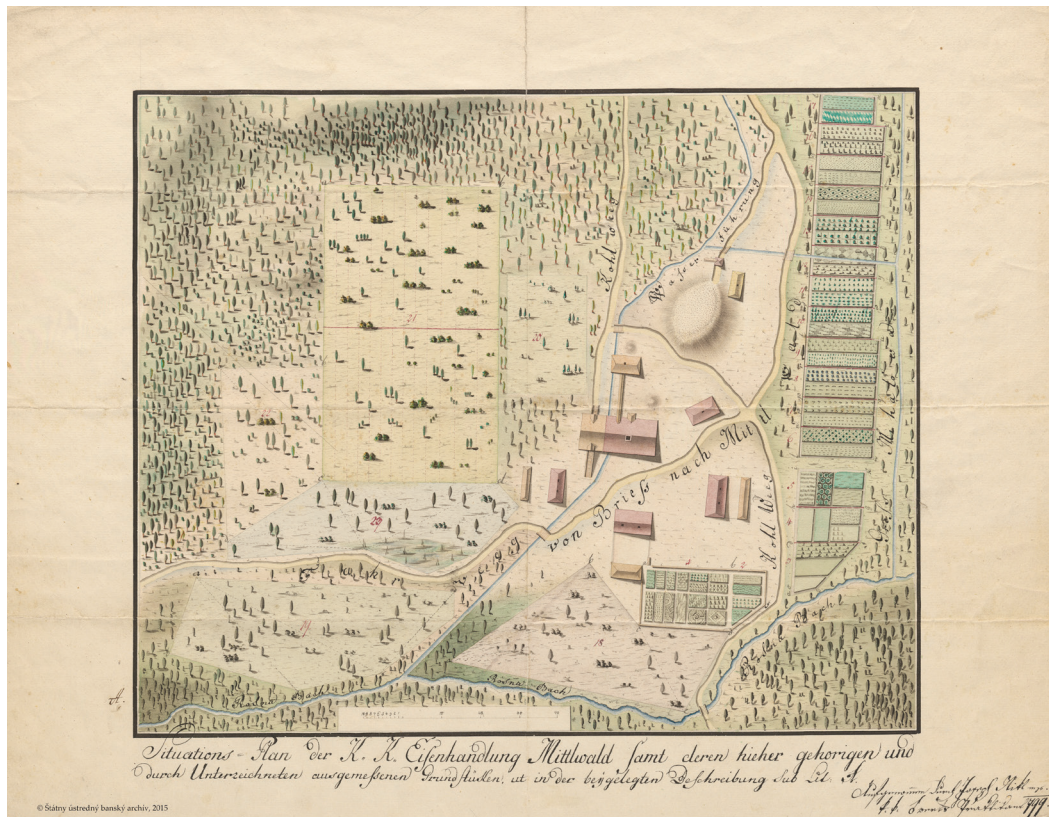
HALL, Tony et al. The Visitor as Virtual Archaeologist: Explorations in Mixed Reality Technology to Enhance Educational and Social Interaction in the Museum. [Online] 2002 [cit. 02. 02. 2019]. Dostupné na internete: <http://www.nuigalway.ie/education/staff/tony_hall/downloads/vast01.pdf>.

PANTELIDIS, V. Other Virtual Reality and Education Publications (Non-VREL). [Online.] Greenville: East Carolina University, 2009 [cit. 02. 02. 2019]. Dostupné na internete: <<http://vr.coe.edu/other.htm>>.

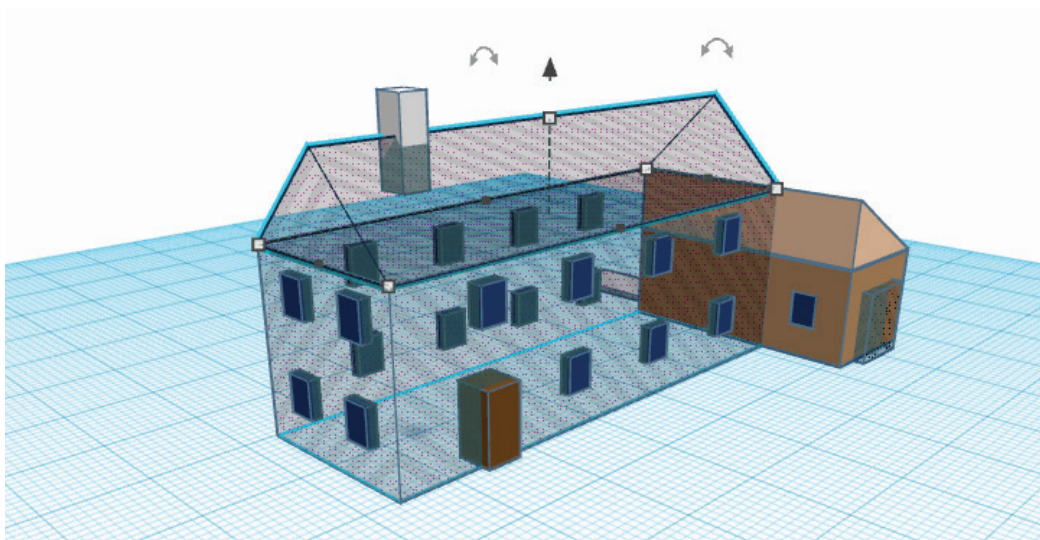
YLVISÁKER, Anne Britt. Museum collecting in the age of virtuality. [Online.], 2009. 5 s. [cit. 02. 02. 2019]. Dostupné na internete: <<http://www.ylvisaker.net/pdf/Collecting-in-the-age-of-virtuality-2009.pdf>>.

Počet slov: 3 942

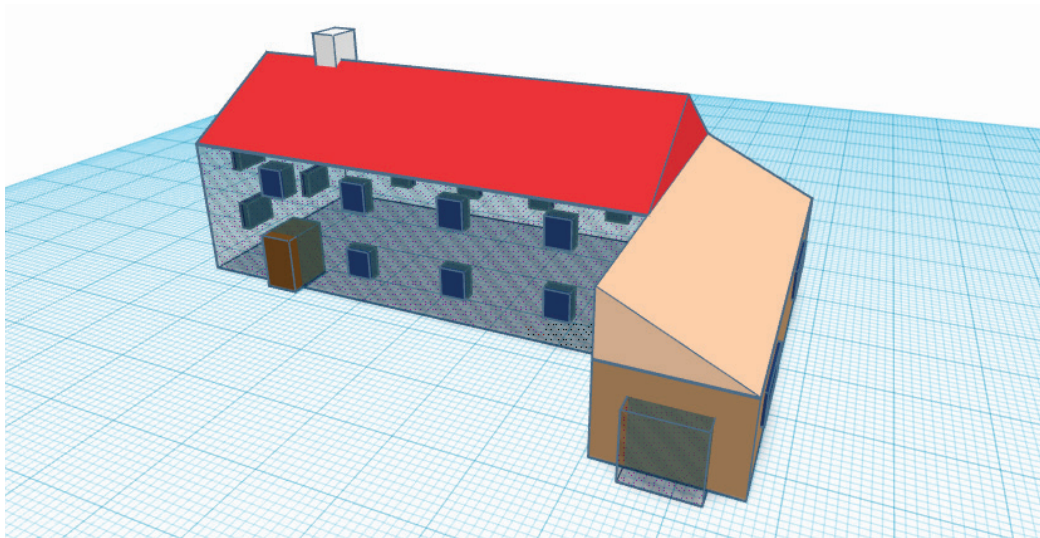
Počet znakov vrátane medzier: 30 192



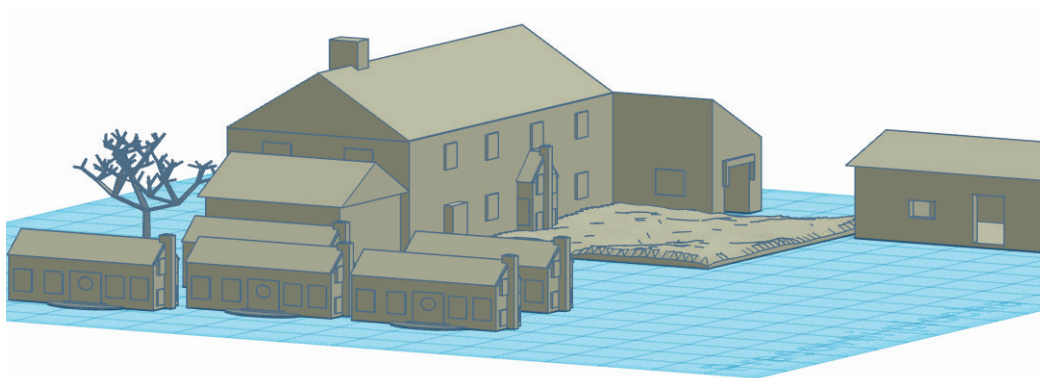
Obr. 1. Plán železiarskeho areálu Michalová 1 (SBA BŠ, fond HKG, zbierka máp a plánov, inv. č. 12934).



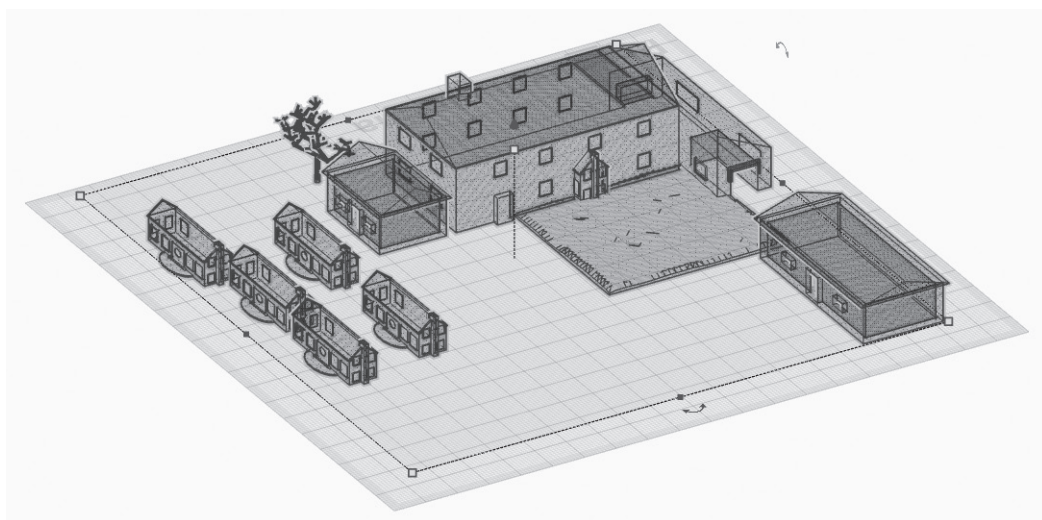
Obr. 4. Pokus o ideálnu rekonštrukciu 1 (autor L. Župčán).



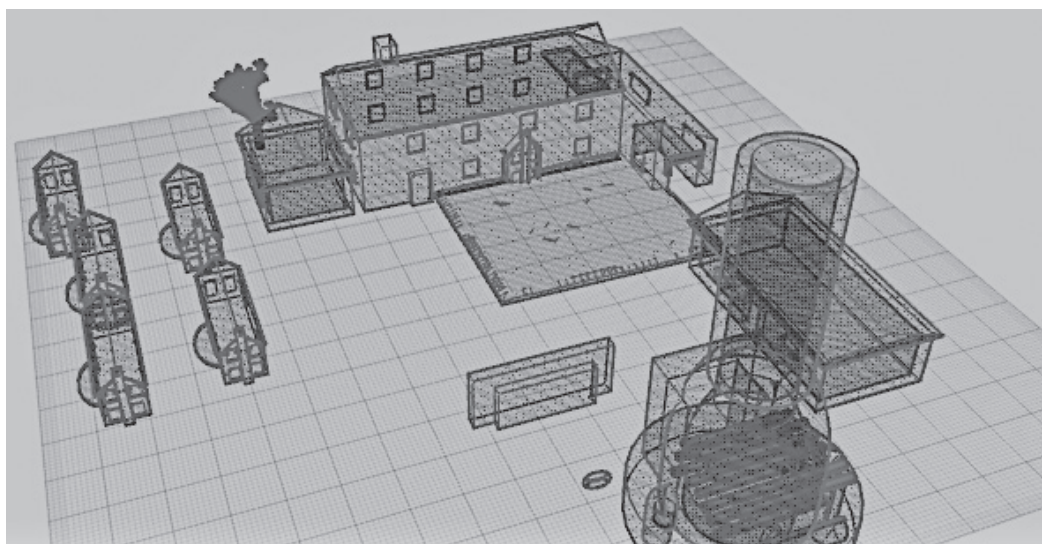
Obr. 5. Pokus o ideálnu rekonštrukciu 2 (autor L. Župčán).



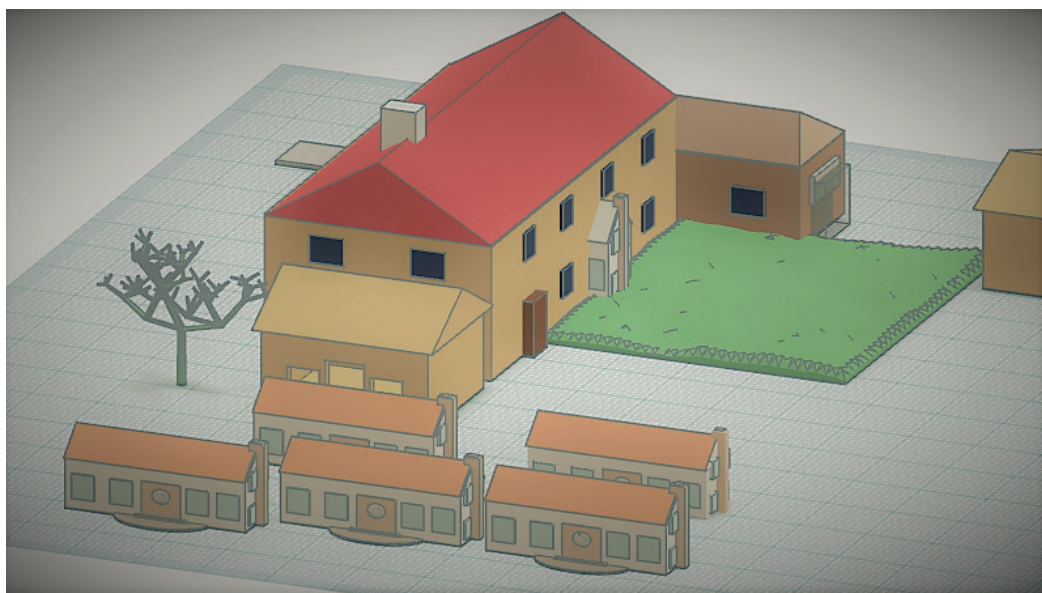
Obr. 6. Pokus o ideálnu rekonštrukciu 3 (autor L. Župčán).



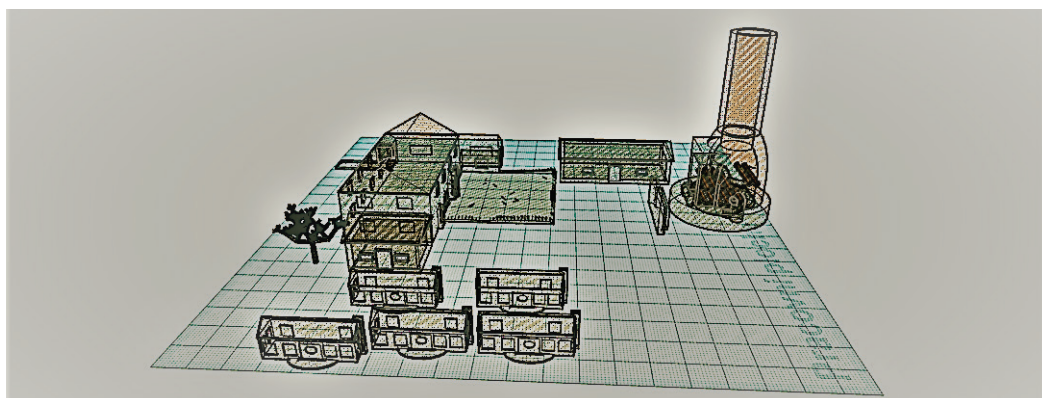
Obr. 7. Pokus o ideálnu rekonštrukciu 4 (autor L. Župčán).



Obr. 8. Pokus o ideálnu rekonštrukciu 5 (autor L. Župčán).



Obr. 9. Pokus o ideálnu rekonštrukciu 6 (autor L. Župčán).



Obr. 10. Pokus o ideálnu rekonštrukciu 7 (autor L. Župčán).