



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra aplikované chemie

Diplomová práce

Výuková počítačová hra, její tvorba a využití při opakování chemie nekovů

Vypracovala: Bc. Šárka Křížová
Vedoucí práce: doc. RNDr. Lubomír Svoboda, Ph.D.
České Budějovice 2018

Prohlášení:

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledky obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum:

Podpis studenta:

Poděkování:

Úvodem bych chtěla poděkovat svému vedoucímu diplomové práce doc. RNDr. Lubomíru Svobodovi, Ph.D. za trpělivé vedení, odborné konzultace a pomoc při sestavování této práce.

Dále bych chtěla poděkovat Jenifer Bartůškové za to, že nakreslila postavy do hry Cesty alchymisty Antonica.

Křížová, Š.: Výuková počítačová hra, její tvorba a využití při opakování chemie nekovů
Diplomová práce

Anotace

Diplomová práce je zaměřena na výrobu a využití chemické počítačové adventury. Jejím smyslem je využitelnost při opakování výuky chemie nekovů. Hra je určena zejména žákům základních škol. Adventura se odehrává v prostředí města Prachatice. Žáci se při hraní didaktické hry seznámí s historií tohoto renesančního města. Hra přispívá k aktivizaci ve výuce a rozvoji mezipředmětových vztahů.

Klíčová slova:

Didaktická hra, počítačová hra, adventura, chemie nekovů, Wintermute engine, motivace.

Křížová, Š.: Educational computer game, its creation and use for practice of chemistry of nonmetal schoolwork
Diploma thesis

Abstract

This diploma thesis is concerned on the creation and use of computer game (adventure). It's purpose is usability in repeating the teaching of nonmetal chemistry. The game is designed especially for pupils of elementary schools. The adventure takes place in Prachatice. Pupils learn history of the renaissance town during the playing of didactic game. The game contributes to the activation of teaching and the development of interdisciplinary relations.

Key words:

Education game, computer game, adventure, chemistry of the non-metals, Wintermute engine, study motivation.

Obsah

1.	Úvod	1
2.	Teoretický rozbor.....	2
3.	Cíle.....	11
4.	Tvorba hry cesty alchymisty antonica	12
4.1.	Scénář hry	13
4.1.1.	Scéna 1 - Kostelík	14
4.1.2.	Scéna 2 - Hřbitov	16
4.1.3.	Scéna 3 – Stezka	17
4.1.4.	Scéna 4 - Pomník	19
4.1.5.	Scéna 5 - Kaplička	20
4.1.6.	Scéna 6 - Do města	21
4.1.7.	Scéna 7 – Skála	22
4.1.8.	Scéna 8 - Puklina	23
4.1.9.	Scéna 9 - Chodba	25
4.1.10.	Scéna 10 - Parkán	26
4.1.11.	Scéna 11 - U Filipa	27
4.1.12.	Scéna 12 - Vnitřní hradby	29
4.1.13.	Scéna 13 - Brána	30
4.1.14.	Scéna 14 - Rytíř	31
4.1.15.	Scéna 15 - Měšťanský dům	32
4.1.16.	Scéna 16 – Kostel svatého Jakuba Většího.....	33
4.1.17.	Scéna 17 - Oltář	34
4.1.18.	Scéna 18 - Náměstí	36
4.1.19.	Scéna 19 - Spravedlnost.....	38
4.1.20.	Scéna 20 - Radnice	39
4.1.21.	Scéna 21 - Průchod	40
4.1.22.	Scéna 22 - Hospic	41
4.1.23.	Scéna 23 - Socha.....	42
4.1.24.	Scéna 24 - Park	44
4.1.25.	Scéna 25 - Horní brána	45
4.1.26.	Scéna 26 - Hradby	46
4.1.27.	Scéna 27 - Věž	47
4.1.28.	Scéna 28 - K Dolní bráně.....	49
4.1.29.	Scéna 29 - Muzeum loutek	50
4.1.30.	Scéna 30 - Laboratoř.....	51
4.1.31.	Scéna 31 - Konec	53
4.1.32.	Bonus	54
4.2.	Texty lexikonu	55
	Text o Antonicovi.....	55
	Recept na posilující elixír	55

Kterak vyrobí třaskavinu	55
4.3. Texty lexikonu o nekověch	56
Vodík	56
Kyslík	56
Síra	56
Chlor	56
Fluor	57
Jód	57
Uhlík	57
Dusík	57
Fosfor	58
Helium	58
Neon	58
4.4. Texty lexikonu o Prachaticích	59
Založení města	59
Parkány	59
Dolní brána	59
Rytíř	59
Kostel sv. Jakuba	59
Velké náměstí	59
Městská kašna	59
Stará radnice	60
Hospic	60
Horní brána	60
Bašta	60
Rozkvět a pád Prachatic	60
Prachatická tajná chodba	60
Pověst o prachatickém ponocném	60
Zjevení svatého Filipa	61
5. Vyžití didaktické hry	62
6. Závěr	63
7. Seznam použité literatury	64

1. Úvod

V posledních letech se učitelé potýkají s tím, že se chemie, jako vyučovací předmět, řadí u žáků až na poslední příčky v hodnocení oblíbenosti. Za neoblíbenou chemie stojí zejména abstraktnost učiva, množství nových pojmů na zapamatování a obtížnost chemického i triviálního názvosloví. Někteří oboroví didaktikové v souvislosti s postoji žáků používají výraz „chemofobie“ (Černá, 2017). Proto vyučující stále hledají nové prostředky a metody, které by přispěly ke zvýšení motivace při výuce chemie.

Jedním z významných aktivizačních prvků, které je možné během vyučování využít, je didaktická hra. Ta má nejen výrazný aktivizující charakter, ale také dlouhodobě nezastupitelné místo ve výuce (Skalková, 1999). Jejich roli při učení zdůrazňuje také zakladatel moderní pedagogiky:

„Dobrá hra má v sobě kus výuky a dobrá výuka má v sobě kus hry.“

Jan Amos Komenský

Vzhledem k tomu, že přítomnost osobních počítačů a chytrých mobilních telefonů začíná být naprosto samozřejmá v téměř každé třídě i domácnosti, byla by škoda nevyužít těchto prostředků také při výuce chemie nebo domácím opakování. Také my předkládáme koncept alternativní didaktické hry, která by pomáhala žáky motivovat. Jedná se o díl počítačové adventury, patřící k projektu Antonicus, který má za cíl zvyšovat povědomí o vlastnostech nekovových prvků.

2. Teoretický rozbor

O tom, co je didaktická hra a jaký je její význam ve vyučování, již byl napsán relativně velký počet prací. Problematiku shrnují například práce Černochové (1998) nebo Mazáka (1991). Také v rámci řešení předchozích diplomových prací, které byly věnovány projektu Antonicus, bylo toto téma zahrnuto do obsáhlé literární rešerše (Nečeda, 2017 a Englický, 2017). Hlavní částí této diplomové práce je tvorba adventury a posouzení jejího následného využití. Z toho důvodu je literární část rešerše zaměřena na aktuální výzkumy, které ověřují aktivizační charakter didaktických her ve vyučování chemie. Následující stať je věnována konkrétnímu užití her v chemickém vzdělávání.

Silva a kol. (2017) v časopise *Journal of chemical education* informovali o prvních výsledcích své didaktické hry *Stereogame*. Jedná se o interaktivní počítačovou hru, která umožňuje vysokoškolským studentům, aby individuálně zkoumali stereochemická témata v interaktivním prostředí.

Hra je složena z 230 testových otázek, rozdělených na tři stupně obtížnosti. Hráči si na začátku hry vyberou příslušnou úroveň obtížnosti a otázku náhodně vygenerují hodem kostkou. Hráč určuje správnou odpověď z výběru čtyř nabízených variant, pouze jedna je vždy správná. Hod kostkou v případě úspěšné odpovědi plní také funkci posunu na další políčko s otázkou. Českému hráči by tak *Stereogame* zdánlivě připomínala „Člověče, nezlob se!“. Hra je využitelná především pro doplňkové samostudium náročného učiva.

Odpovědi studentů a instruktorů, kteří si hru zahráli, lze pozitivně hodnotit. *Stereogame* je k dispozici zdarma v portugalštině a angličtině. Je možné ji hrát online prostřednictvím webového prohlížeče nebo ve vytištěné podobě (desková hra nebo karty). K dispozici je rovněž klíč se správným řešením, který je také volně ke stažení.

Podobnou hru vyvinuli Winter, Wentzel a Ahluwalia (2016), jejich software je ovšem určený pro mobilní telefony. Využívají charakteristický znak výuky založený na hře, a sice: že studenti objevují koncepty prostřednictvím pokusů a omylů, zatímco si hrají. Vzhledem k tomu, že trend e-learningového vysokoškolského vzdělávání se přesouvá na mobilní aplikace, jsou nové nástroje pro procvičování i učení v chemii stále potřebnější.

Hra „Chair!“ (česky bychom mohli přeložit „Židle!“) byla vytvořena pro výuku různých konformací cyklohexanu pro studenty středních a vysokých škol. Smyslem je přinášet intuitivní obsah studentům přímo prostřednictvím jejich mobilních zařízení. Tím jsou schopni přiblížit organickou chemii také studentům, kteří se potýkají s prostorovou orientací molekul. Winter, Wentzel a Ahluwalia (2016) nadále pracují na implementaci této herní aplikace přímo do výuky.

Je zajímavé, jakým způsobem k chemickému vzdělávání v interaktivním prostředí přistoupila Indonésie. Winarti a kol. (2017) uvádějí ve sborníku mezinárodní konference (5th South east Asia development research international conference) příspěvek o nové počítačové chemické hře. Cílem jejich studie bylo vyvinout hru "Chemtective", která by byla efektivní ve zlepšování motivace při výuce periodické soustavy prvků.

Výsledkem je počítačová hra, která kombinuje prvky periodické soustavy a detektivní příběhy. Cílovou skupinou byli žáci střední školy ve věku přibližně 16 let, studijním vzorkem pak 32 žáků, kteří hráli „Chemtective“. Validitu výzkumu o tom, zda hra zvyšuje motivaci žáků, poté zjišťovali kombinací pozorování, rozhovorů se žáky a žakovskými dotazníky.

Výzkum prokázal, že "Chemtective" je platnou pomůckou, může být využita ve výuce a účinně zlepšuje zájem studentů o učení se periodické soustavy prvků. Z výsledků dále vyplývá, že pozornost i motivaci žáků mimo detektivní zápletky zvyšuje také atraktivní prostředí a celkový design hry.

V současnosti se pedagogové ve výuce stále častěji obracejí k alternativním metodám výuky. De Vallejuelo a kol. (2016) představují v svém příspěvku „*Teaching chemical analysis laboratory using card learning games as part of a constructivist methodology*“ konstruktivistickou¹ metodiku výuky v analytické chemii. Ta je založená na využití role kartičkové hry a debaty mezi vysokoškolskými studenty. Cílem je budování znalostí kritickým myšlením, a tím jeho posílení.

Každá karta zobrazovala určitou analytickou metodu, její využití, výhody a nevýhody, atp. Ty pak byly převedeny zároveň i na počítačový software. V některých případech bude použití počítače zásadní pro virtuální platformy jako moodle, který má

¹ Konstruktivismus je teorie učení, která přijímá skutečnost, že mozek se dynamicky mění. Odmítá předávání hotových poznatků, vyzdvihuje proces konstruování poznatků učícím se subjektem.

významné místo i na půdě českých vysokých škol. Na závěr se ve třídě uskutečnila debata o tradičních analytických metodách. Metoda zahrnovala také test hodnotícího učení (před a po výuce) a dotazníky.

Pomocí karet a diskuze se tedy studenti učili bez mechanického zapamatování. Navrhovaná metodika zlepšila motivaci studentů a rozvoj pozitivního vnímání analytické chemie v učebně. Tento výzkum prokázal významně lepší osvojování poznatků prostřednictvím didaktických her. De Vallejuelo a kol. (2016) interpretují zlepšení procesu učení tak, že si student pomocí her snadněji vytváří mentální strukturu jednotlivých analytických metod.

Studie Sadlera a kol. (2015) porovnávala výsledky učení mezi dvěma kurikulárními přístupy v přírodovědném vzdělávání: Jeden byl postaven kolem počítačové hry a druhý kolem příběhu. Výzkumné otázky byly zaměřeny na studium základních biologických principů, na rozvoj zájmu o učení se a o vědu.

Studie pracovala se vzorkem 1 888 studentů středních škol, kteří byli rozřazeni do dvou skupin. Výsledky ukázaly, že studenti účastníci se obou přístupů, prokázali významné zvýšení znalostí o biologickém obsahu a mírný rozvoj zájmu o učení se. Žádná ze skupin ale neprokázala zisky v oblasti vědeckého zájmu. Studenti obou skupin vykazovali podobné výsledky i z hlediska rychlosti učení.

Autoři chtějí v budoucnu odhalit příčinu nezájmu o vědu v souvislosti s využitím her. Budoucí výzkum by měl mimo jiné zahrnovat nové strategie pro pochopení dopadů her na učení. Dále zdůrazňují potřebu analýzy nákladů a přínosů v plánování herních vzdělávacích přístupů.

I při využívání didaktických her je potřeba respektovat aktuální trendy. Přirozené uživatelské rozhraní ²(NUI) je nyní široce používáno v elektronických zařízeních, jako jsou smartphony, tablety a herní konzole. Jagodzinski a Wolski (2015) aplikovali tuto technologii na výuku chemie pro střední školy. Byla vyvinuta virtuální chemická laboratoř na principu pohybových her na herních konzolách. V této hře mohou studenti simulovat laboratorní úlohy tak, jak se provádějí ve skutečné laboratoři. Právě detekce a analýza pohybu rukou výkonnými snímači umožňuje vytvořit přesvědčivou herní realitu.

² NUI je nová generace uživatelského rozhraní, typickými reakcemi na pohyb, hlas, gestikulaci či dotyk uživatele. Reakce zařízení pak zprostředkovává celá řada snímačů.

Výzkum se zabýval účinností této virtuální chemické laboratoře, a to tím, že diagnostikoval pokroky studentů, kteří jí využívali. Práce ve virtuální laboratoři prokazatelně vede k většímu emocionálnímu zapojení a zvýšenému pocitu sebeuspokojení studentů. Výsledky naznačují, že používání NUI vytváří příležitosti pro zlepšení kvality výuky chemie. V důsledku používání virtuální laboratoře studenti dostávali lepší známky a více se zajímali o předmět chemie.

Mezi další studie, sledující korelaci mezi motivací studentů chemie a aplikací počítačové hry, patří práce Linga a kol. (2015). Předpokládali, že zavedení kvízové počítačové hry zvýší zapojení studentů ve výuce chemie, že zlepší jejich postoje k chemii, a tím také dosáhnou lepších výsledků.

Studenty v této studii byli posluchači kurzu inženýrské chemie, kteří se podrobili metodě kvízových her, a to po dobu čtyř týdnů. Hlavním teoretickým modelem, ze kterého autoři při sestavování výzkumu vycházeli, byl Kolbův čtyřstupňový učební cyklus. Ling a kol. (2015) předpokládají, že hry budou efektivně sloužit jako alternativní způsob učení a jako další motivační nástroj.

Závěry jejich pilotní studie pomáhají porozumět studentským postojům k učení chemie na univerzitě, které byly podle očekávání pozitivní. Také přinášejí bližší informace k souvislostem mezi výukou založené na hře a úspěchu studentů v chemii, které autoři chtějí prověřit v dalších výzkumech.

Jedna z výhod výuky pomocí počítačových her je ta, že žáci nebo studenti mohou software využít přímo ve svém zařízení. Stačí si stáhnout příslušný software. Z této skutečnosti vychází Papulovskaia (2015), která popisuje využití her jako pomůcky při výuce distančního studia.

Zejména v chemii autorka popisuje potíže dálkových studentů s nedostatkem zkušeností s chemikáliemi a pomůckami. Dále naráží na problémy s motivací studentů. Řešením obou obtíží se měl stát 3D engine, simulující na počítači chemickou laboratoř. Princip hry je založený na laboratorních výzvách (questech), který by studenty v prvním kroku přiměl ke shromáždění sady zařízení a potřebných činidel. Ve druhém kroku by poté hráč podle instrukcí prováděl samotný experiment. Práce na této virtuální laboratoři se uskutečnila na Department of Information Technologies of the Ural Federal University (UrFU), kde byla posléze zavedena do výuky obecné chemie.

Pozitivem aplikace hry je především zvýšení atraktivity studovaných materiálů, a lepší dostupnost pro dálkové studenty.

Další oblastí, kde je možné využít aplikace ve výuce chemie, jsou obtížná témata. Crandall a kol. (2015) se ve svém článku „*Development of an augmented reality game to teach abstract concepts in food chemistry*“ konkrétně zaměřili na studium kinetiky enzymových reakcí, které shledávají studenti potravinářské chemie jako velmi náročné.

Jejich cílem se stala tvorba aplikace, která by umožnila pochopení abstraktního učiva, a zároveň aktivizovala studenty. Vlastní interaktivní aplikace byla simulací kinetiky enzymu, použitého při výrobě kukuřičného sirupu, která postupně obsahovala základní pojmy a informace. V rámci hry studenti museli projít areál kampusu, protože jen na některých lokalitách aplikace zobrazovala potřebné suroviny nebo videa potřebná k dokončení úkolu.

Studenti i pedagogové velmi kladně hodnotili především změnu vyučovacího stylu a názornost simulace. Crandall a kol. (2015) se zároveň zamýšlejí nad možností využít podobné simulace nejen k pochopení náročného učiva, ale také jako ekonomičtější náhradu prací v laboratoři.

Tým Armbrechta, Aragon-Muriela a Micoltové (2014) se zabýval evaluačí virtuálního kampusu ve výuce, který měl podle předpokladů zvýšit motivaci středoškolských studentů při studiu chemie. Dále měl zvyšovat zájem o tento obor v budoucím profesním životě středoškoláků.

Jednalo se o virtuální kampus, zahrnující také třídy chemie a laboratoře, na které se evaluace výzkumníků zaměřila. Funkce virtuálního prostředí vysoké školy spočívala především v tom, že přinesla žákům středních škol představu o budoucím studiu. Evaluace vycházela ze vzorku studentů zapojených do programu pro talentované. Byl zvolen standardizovaný test SABER 11, který ověřoval chemické vědomosti před i poté, co žáci „prošli“ virtuální kampus. Tato studie zaznamenala pozitivní efekt, a oproti výsledkům prvního testu se většina žáků dostala nad úroveň průměrných výsledků. Dalším významným efektem virtuální laboratoře bylo, že zvýšila sebevědomí žáků v předmětu chemie, ke kterému žáci doposud přistupovali s obavami.

Článek Černé (2017) *Vliv her s chemickou tematikou na efektivitu výuky chemie* popisuje přímo strach žáků z předmětu chemie, který označuje jako „chemofobii“. Přestože tento termín prozatím nemá přesnou definici, zahrnuje nejen strach z předmětu

chemie, ale také chemii jako vědní obor a vše, co je spojeno s chemikáliemi. Podle Černé (2017) tato „chemofobie“ vychází také z učiva na základní škole, které je plně nepochopitelných vzorců, zkratk a cizích slov. Její článek popisuje efektivitu didaktických her jako prostředků zlepšujících porozumění učiva v předmětu chemie.

Didaktické hry byly vytvořeny tak, že se implementoval chemický obsah do již existujících známých her. Vzniklo tak celkem 13 her. Jednou z nich bylo chemické domino, které na rozdíl od spojování stejného počtu bodů, přimělo žáky, aby k sobě skládali prvky tak, že vždy vytvoří existující sloučeninu. Dále pexeso, bingo, Černý Petr nebo kvarteto. Právě tyto hry byly aplikovány v rámci výzkumu, který probíhal mezi lety 2001 – 2003 na osmi základních školách. Paralelní třídy byly rozděleny na dvě skupiny – experimentální a kontrolní. V první části výzkumu ve všech třídách proběhl test chemických znalostí. Ten byl složen z deseti otázek, prověřujících znalosti názvosloví anorganických sloučenin. Test potvrdil předpoklad, že obě skupiny mají podobnou úroveň vědomostí. Poté měli vyučující za úkol probírat stejné učivo u experimentální i kontrolní třídy s tím rozdílem, že v experimentální skupině žáci opakovali pomocí didaktických her, zatímco v kontrolní třídě „klasickou“ frontální výukou.

Není překvapivé, že po devíti týdnech, kdy byl žákům předložen druhý test, vznikl mezi účastníky obou skupin rozdíl v rozsahu vědomostí. Lepších výsledků dosahovaly „hravé“ třídy, a z výzkumu lze tedy vyvodit, že jsou k upevnování učiva vhodnějším prostředkem než frontální výuka. Kromě lepších výsledků bylo dosaženo také větší aktivizace žáků ve výuce, protože každé ozvláštnění hodiny chemie je pro žáky vítané.

V rámci deskových her, počítačových herních kvízů a testů bylo zveřejněno množství výzkumů, mapujících jakým způsobem hry zvyšují žákův zájem o učivo. Podstatně méně studií se zaměřuje na žánr 3D RPG (role-playing game), a to zejména z nedostatku těchto typově velmi populárních her ve vzdělávání. RPG hry zpravidla poskytují atraktivní prostředí, které žáky dokáže zaujmout na celé hodiny, a proto je velká škoda, že pro potřeby výuky se prakticky nevyrábějí. Důvodů, proč tomu tak je, je několik, ale hlavním faktorem zůstává velmi nákladná výroba softwaru ve 3D zpracování.

Trojice autorů Chen, Wong a Wang (2014) se ve své studii (Effects of type of exploratory strategy and prior knowledge on middle school students' learning of chemical formulas from a 3D role-playing game) zaměřila právě na žánr RPG. Zkoumaným vzorkem byly dvě skupiny středoškolských studentů s odlišnou úrovní znalostí z chemie. Experimentální výuka probíhala tři týdny, během nichž si žáci ve hře procvičovali chemické vzorce. Skupina s původně nižší úrovní znalostí chemie získala vyšší skóre ověřených vědomostí a mírné zvýšení motivace. Žáci, kteří dosahovali vyšší úrovně, vykazovali vysokou míru motivace k dalšímu studiu chemie.

Hra Legends of Alkhimia byla vyvinuta pro potřeby žáků nižší střední školy (14 let). Úkolem hráčů bylo vyřešit záhady ospalého města Alkhimia, které ohrožovaly příšerky. Hráči ve hře plní různé úkoly, pomáhají místním obyvatelům a odrážejí příšerky, které jim hra předkládá. K tomu potřebují použít důvtip a znalosti praktické chemie (např. aby hráči vytvořili zbraně proti vetřelcům). Autor článku Chee (2010) konstatuje, že Legends of Alkhimia poskytuje dovednosti z prostředí chemické laboratoře. Zároveň rozvíjí v žácích praktičnost, kritické myšlení a kreativitu.

Eklund a kol. (2014) v příspěvku na mezinárodní konferenci (6th international conference on education and new learning technologies) představili výsledky studentského projektu. Vysokoškolští studenti si sami navrhovali krátké, webové hry, které by jim a jejich mladším spolužákům pomáhaly s procvičováním chemie.

Hry, které studenti vyvinuli, byly zaměřeny především na identifikaci kyselin a zásad, chemického názvosloví a dále na rozpoznávání struktury aminokyselin. Hry jsou určeny zejména studentům bakalářských oborů, případně nižšího ročníku magisterského studia. Efekt, který hry přinášely, autoři přisuzují vyššímu zaujetí studentů při procvičování. Studenti byly motivovanější, soustředěnější a rychleji si zapamatovali chemické vzorce.

Shui (2013) ve svém příspěvku představuje počítačový software, který je založen na sestavě chemických pokusů ve virtuální laboratoři. Ten je určený pro studenty vyšší střední školy při studiu chemie.

Žáci v jeho rozhraní mohou shromažďovat chemické rovnice, nezbytné reaktanty a přístroje nebo vybavení. Ve hře poté mohou vyzkoušet krok za krokem postup experimentu, kterým ho virtuální laboratoř provede. Herní systém poskytuje žákům

potřebnou oporu při práci v laboratoři, sebevědomí a bezpečné prostředí, ve kterém nelze nic zkazit. Software navíc slibuje atraktivní vizuální efekty a věrohodné prostředí.

Foldit je multiplayerová online hra, která využívá internet k vyřešení složité struktury organických a biochemických vzorců. Hra s podtitulem „Solve puzzles for science!“ (řeš hádanky pro vědu) nabízí vysokoškolským studentům, aby se zapojili do skutečného vědeckého výzkumu (Franco, 2012).

Hra byla součástí experimentálního výzkumného projektu vyvinutého na Washingtonské univerzitě s výrazným úspěchem. Řešení struktury různých látek, na kterých vědci ztratili 15 let práce, dokázalo vyřešit 40 000 uživatelů, kteří hráli Foldit, během deseti dní. Článek popisuje použití Folditu jako učebního materiálu. Program nabízí tutorial, tedy průvodní hádanky, které vysvětlují různé úkoly. Ty jsou založené na pochopení složení, interakcí a struktury proteinů.

Software podle zadaných kritérií hodnotí skóre hráčů, takže výsledky s nejlepším ohodnocením jsou posílány k analýze ve výzkumu. Díky úspěšným řešitelům se posunulo také rozklíčování bílkovin, významných v boji proti HIV. Tato hra je ideální pro studenty biochemie nebo pro zvědavé pracovníky v oboru organické chemie.

Rastegarpour a Marashi (2012) ve svém výzkumu porovnávali účinnost počítačových a karetních didaktických her s chemickým obsahem. Jedná se o experimentální výzkum s pre-testem, post-testem a třemi skupinami. V tomto případě dvě skupiny hrály didaktické chemické hry, přičemž první skupina počítačovou hru, druhá skupina karetní hru a třetí, kontrolní skupina, byla vyučována frontálně. Každou skupinu tvořilo 35 žáků středních škol.

Výsledky potvrzují u obou skupin, které hrály hry, významné zvýšení skóre oproti tradičnímu stylu výuky. Zároveň ale nenacházejí příliš významný rozdíl při porovnání karetních a počítačových her. U počítačových her ale bylo potvrzeno, že výrazněji pomáhají žákům pochopit abstraktní pojmy v učivu chemie.

Halpern a kol. (2012) uvádějí počítačovou výukovou hru s názvem „Operace ARA“, která byla vytvořena, aby hráče učila kritickému myšlení a vědeckému přístupu. Studenti se ve hře zapojují do dialogů s avatary, kteří je provázejí a pokládají jim otázky. Program dokáže podle množství správně zodpovězených položek určit hráčovu úroveň, a přizpůsobit podle ní náročnost pokládaných otázek. Také hráč může pokládat různé druhy otázek, aby získal správné odpovědi. Dialogy avatarů byly převzaty

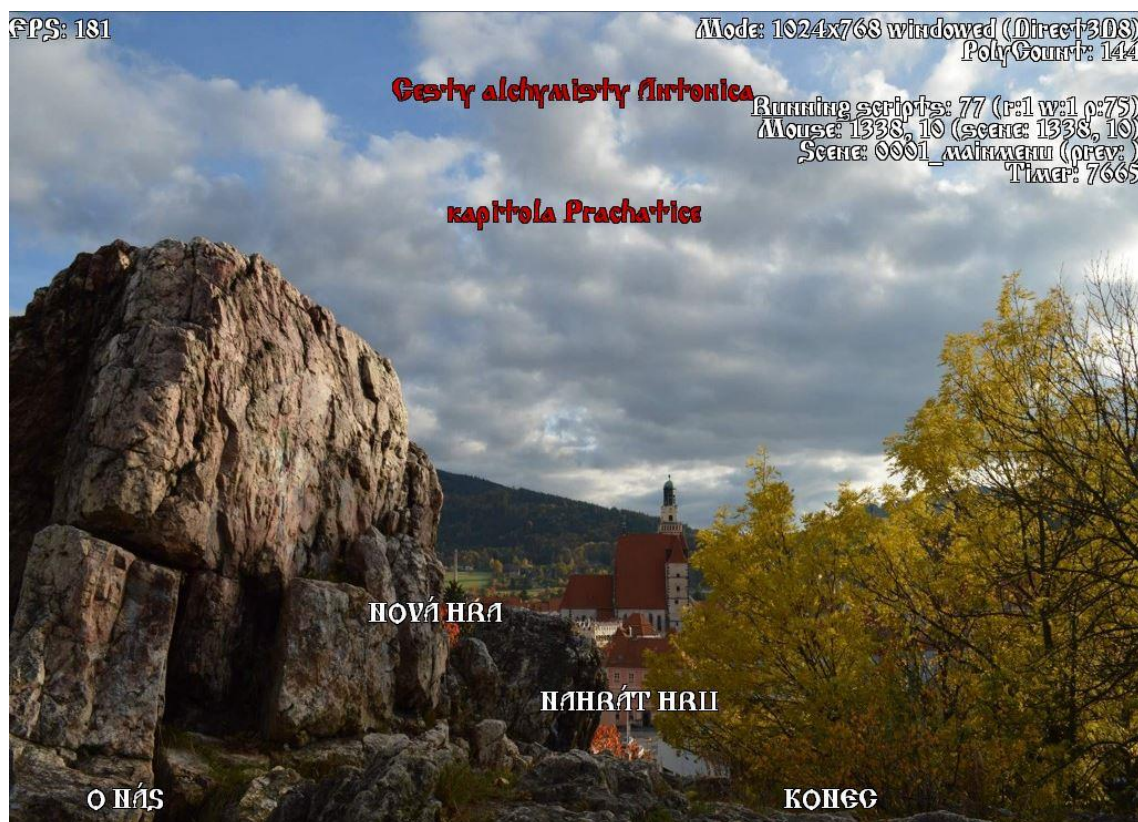
z výzkumů chemie či biologie. Autoři uvádějí, že první výsledky vykazují zvýšení myšlenkových dovedností uživatelů a hráči jsou povzbuzeni k pokládání vlastních otázek.

3. Cíle

Cílem této diplomové práce je tvorba didaktické počítačové hry ze série adventur o alchymistu Antonicovi a ověření vzniklé hry ve výuce. Tento konkrétní díl s názvem „Cesty alchymisty Antonica“ má sloužit jako alternativní pomůcka při procvičování chemie. Je určen zejména pro žáky na 2. stupni ZŠ. Vzdělávacím obsahem hry jsou vlastnosti nekovových prvků. Adventuru bude možné využít při domácí přípravě chemie nebo při opakování učiva ve výuce.

Hra je zasazena do prostředí renesančního města Prachatic, jehož atraktivní lokace jsou použity jako motivační prvek. Adventura propojuje předmět chemie, dějepisu a zeměpisu, a tím najde uplatnění v posilování mezipředmětových vztahů. Součástí diplomové práce je také popis scénáře, který je možné využít jako návod v průběhu hry.

4. Tvorba hry Cesty alchymisty Antonica



Obr. 1: Úvodní obrazovka

Hra s názvem „Cesty alchymisty Antonica“ je vytvořena softwarem Wintermute Engine Project Manager. Tento program je nástrojem pro tvorbu jednodušších počítačových adventur, podporuje systémy Windows a je pravidelně aktualizován. Fotografie použité pro popis scénáře byly pořízeny přímo z programátorského rozhraní hry, zobrazují tedy také charakteristický text v pravém horním rohu snímku. Tento text se ovšem běžnému hráči (spolu s barevným označením aktivních předmětů) nezobrazí.

Důležitou součástí hry jsou autorské fotografie, které tvoří prostředí hry. K úpravě grafického materiálu byl použit především program GIMP 2 (GNU Image Manipulation Program). Tento software posloužil také k výrobě a úpravě dalších prvků hry: postavíček, předmětů, nadpisů, atp.

Součástí hry jsou také zvukové efekty. Veškeré audiozáznamy jsou staženy z portálu www.soundimage.org.

4.1.Scénář hry

V této kapitole je popsán scénář hry „Cesty alchymisty Antonica“, která se odehrává v jihočeském městě Prachatic. Cílem hry je vytvoření posilujícího elixíru, který zachrání hráčova průvodce, alchymistu Antonica, před rozplynutím. Po cestě hráč hledá předměty, suroviny a informace. S úkolem mu pomáhají světci (světice), kteří mají k městu Prachatice blízký vztah.

Novým herním prvkem tohoto dílu adventury je lexikon. Jedná se o interaktivní předmět, který v každé lokaci hry poskytuje nějakou informaci navíc. Důraz je kladen především na zajímavosti o nekovových prvcích. Zbytek scén informuje hráče o zajímavých místech Prachatic nebo o prachatických legendách.

4.1.1. Scéna 1 - Kostelík



Obr. 2: Scéna 1 - Kostelík

Nacházíme se u kostela sv. Petra a Pavla severně od Prachatic, který je obklopený hřbitovem. V první scéně se hráč seznámí s **duchem Antonicem**, který je umístěn v levé spodní části obrazovky. Ten ho přivítá v Prachaticích a požádá ho o pomoc.

Duch Antonicus:

Kliknutím na avatara znázorňujícího Antonica, duch promluví:

„Ahoj, vítám tě v Prachaticích.“

„Jsem alchymista Antonicus.“

„Tedy alespoň za svého života jsem jím býval.“

„Nyní ale cítím, že slábnu.“

„Potřebuji elixír posílení duchovní esence.“

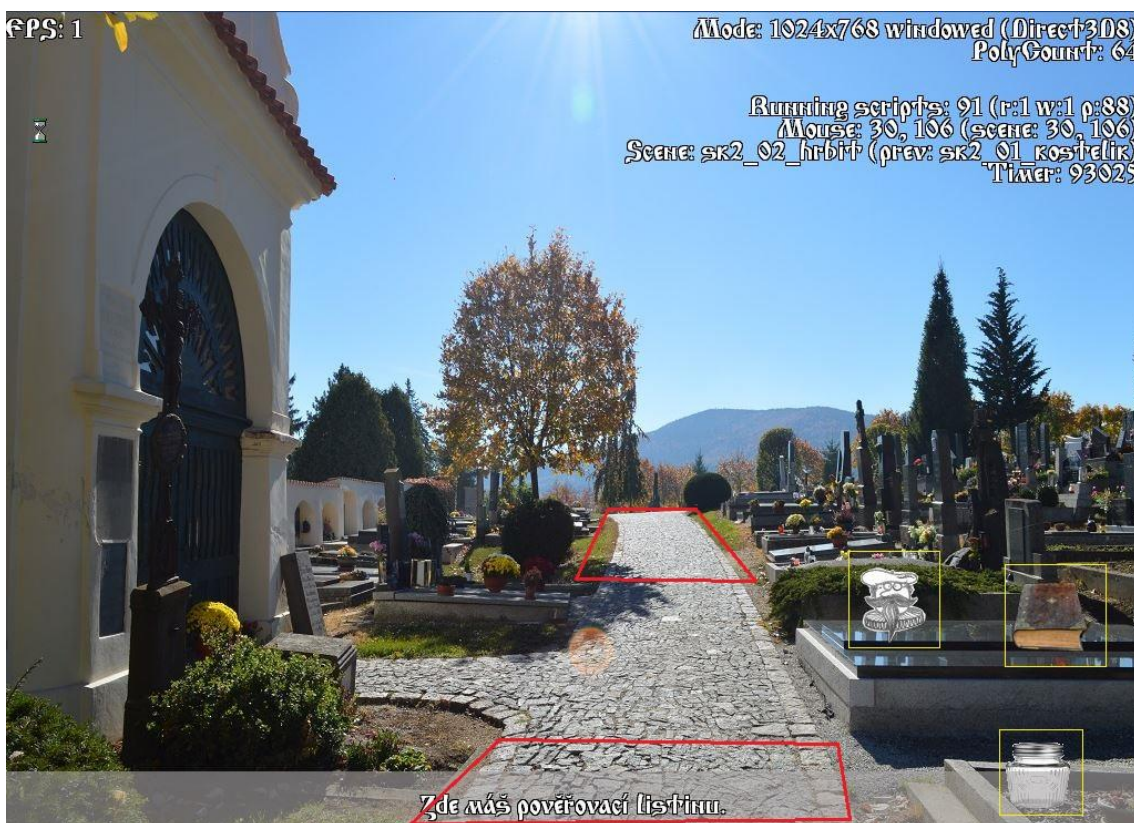
„Pomůžeš mi ho vyrobit?“

Pokud by chtěl hráč opustit prostředí kostela, hra mu to neumožní, dokud si nepromluví s duchem. Adventura vygeneruje tento text:

„Kam tak pospícháš?“

Po předání informace opouští hráč scénu kliknutím do aktivní oblasti v dolní části obrazovky (červeně vyznačené pole) a přesouvá se na scénu 2.

4.1.2. Scéna 2 - Hřbitov



Obr. 3: Scéna 2 - Hřbitov

Ve druhé scéně se hráč naučí vyhledat a sebrat předmět a poprvé se setkává s lexikonem. Po kliknutí na ducha získá hráč následující instrukce:

Duch Antonicus:

„Recepturu jsem uschoval u svého přítele.“

„Vydá ti ji, jen pokud získáš jeho důvěru.“

„Zde máš pověřovací listinu.“

„Jako posel se s ní musíš prokázat.“

Dává hráči **pověřovací listinu**, která Pavla přesvědčí, že může recept hráči světit.

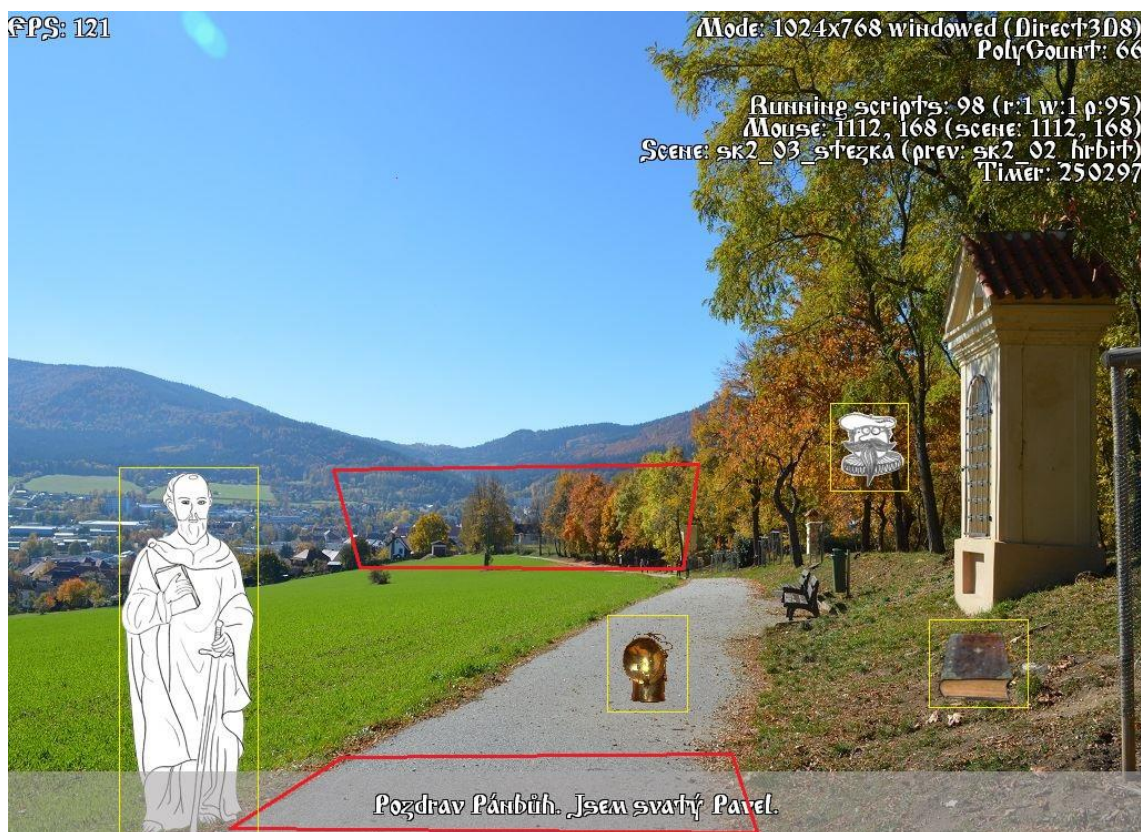
Hráč na hřbitově nachází také **sklenici s vodou** a zvedne ji do inventáře.

„Tahle sklenice s vodou nebude nikomu chybět.“

Kliknutím na červenou oblast v horní části obrazovky se hráč vydá na scénu 3.

Při interakci s **lexikonem** se hráči zobrazí text o Antonicovi, viz kapitola 4.2.

4.1.3. Scéna 3 – Stezka



Obr. 4: Scéna 3 - Stezka

Na scéně čeká v levé části obrazovky **sv. Pavel**, který po kliknutí myší říká:

„Pozdrav Pánbůh. Jsem svatý Pavel.“

„Receptura je v mém vlastnictví.“

„Mohu ti ji ale svěřit?“

Hráč s ním vyměňuje **pověřovací listinu** za **recept na povzbuzující elixír**.

„Ach tak! Ty máš pověřovací listinu?“

„Tak to je jiná. Zde je receptura.“

„Obávám se, že se starořečtinou budeš mít problémy.“

„Lexikon v laboratoři ti pomůže s překladem.“

Duch Antonicus při kliknutí dodává:

„Získat recept na elixír je první část úkolu.“

„Dále musíš nalézt potřebné ingredience.“

Hráč si prozatím nemůže recept přečíst, dokud ho nedonese do laboratoře. Teprve tam se text zobrazí po interakci s místním lexikonem. Na místě nachází **karbidku** a může ji kombinovat se **sklenicí s vodou**, čímž získá **karbidku s vodou**.



Obr. 5: Kombinace karbidové lampičky a sklenice s vodou

Po kliknutí na **lexikon** se hráči zobrazí informace o **vodíku**, viz kapitola 4.3.

4.1.4. Scéna 4 - Pomník



Obr. 6: Scéna 4 - Pomník

Scéna 4 se nachází na stezce vedoucí od hřbitova do centra města, na které je vystavěno několik kapliček. Nejedná se ovšem o křížovou cestu.

Duch Antonicus:

„Pomalů se dostáváme po stezce do města.“

„Najdeš zde ztracené předměty?“

Hráč najde **sirky**, které zatím nelze kombinovat.

„Seberu krabičku sirek.“

Je možné také zvednout **klíč sv. Petra**.

„A hele, tohle bude svatopetrský klíč od nebeské brány.“

Úkolem je zajít ke kapličce (scéna 5), kde na hráče čeká **sv. Petr**. Ten **klíč** vymění za **neonovou šupinu**. Poté pokračuje do města, scéna 6, nebo se může vrátit do scény 3.

Po kliknutí na **lexikon** se hráči zobrazí informace o **fosforu**, viz kapitola 4.3.

4.1.5. Scéna 5 - Kaplička



Obr. 7: Scéna 5 - Kaplička

Hráč v této scéně potkává **svatého Petra**, hledá svůj **klíč**:

„Neviděl jsi můj klíč?“

„Ještě před chvílí jsem ho měl...“

„Musel jsem ho někam založit...“

Hráč předává klíč z inventáře a získává za něj **neonovou šupinu**, potřebnou do elixíru.

„Jemináčku! Díky na stotisíckrát!“

„Za to ti daruji tuhle vzácnou šupinu.“

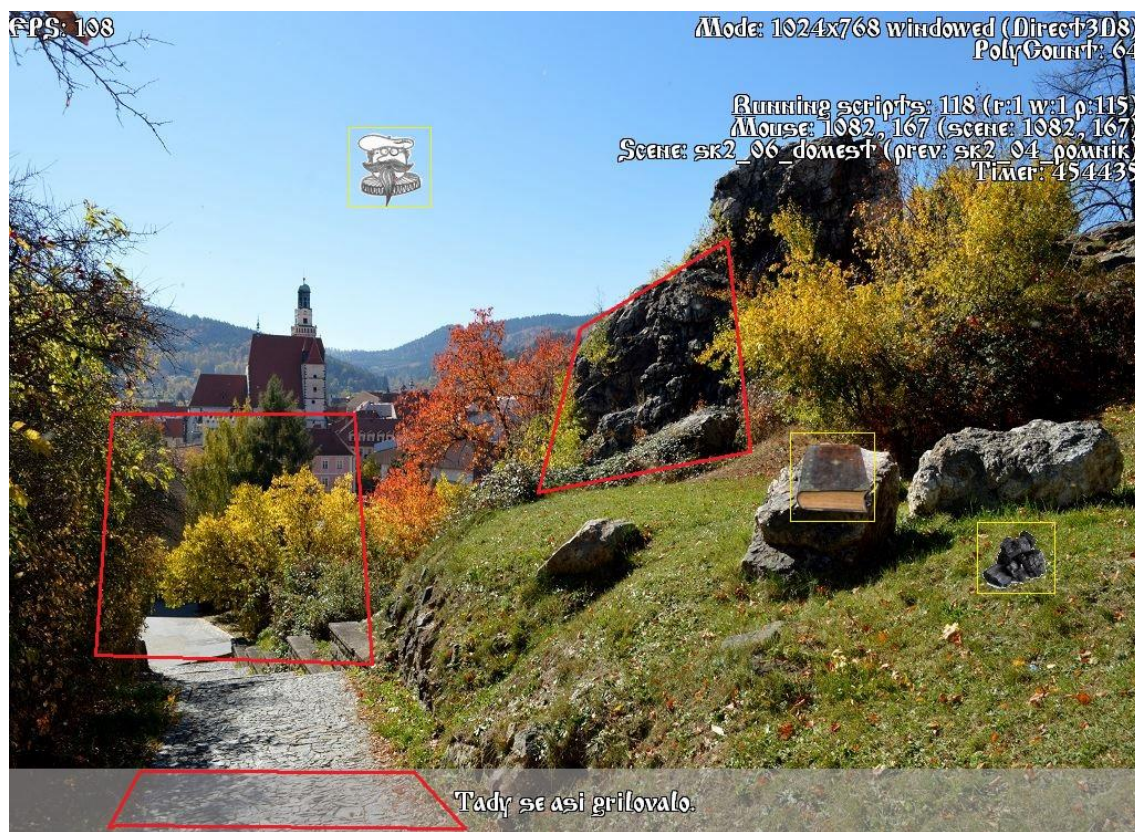
Duch Antonicus:

„Svatý Petr je strážcem nebeské brány.“

„Bez klíče by se mu těžko vedlo.“

Po kliknutí na **lexikon** se hráči zobrazí informace o **neonu**, viz kapitola 4.3.

4.1.6. Scéna 6 - Do města



Obr 8: Scéna 6 – Do města

Rozcestí. Na místě hráč nachází **dřevěné uhlí**, které potřebuje k výrobě **ohňostroje** pro **svatého Filipa Neri**. Aby jej mohl smíchat s **ledkem** a **sírou**, musí využít **třecí misku** v laboratoři, scéna 30. Po klinutí na předmět **dřevěné uhlí**, se zobrazí text:

„Trocha dřevěného uhlí.“

„Tady se asi grilovalo.“

Duch Antonicus v této scéně říká:

„Odsud je možné užít si výhled na kostel sv. Jakuba.“

„Po pravé straně se táhne žulový masiv.“

„Nebude v něm něco zajímavého?“

Zde je možné pokračovat ke skále, scéna 7, a odtud tajnou chodbou na parkán za hradbami města, nebo jít do města Dolní branou, scéna 13. **Lexikon** v této scéně zobrazuje informaci o založení města, viz kapitola 4.4.

4.1.7. Scéna 7 – Skála



Obr 9: Scéna 7 - Skála

Hráč zde promluví s Antonicam, který vyrazuje, že někde v těchto místech by měla být další cenná surovina - **ledek**:

„Pátrej na skále.“

„Přičaroval jsem tam sloučeninu dusíku, ...“

„...kterou dozajista využiješ.“

Hráč jej sbírá do inventáře, ale dokud se nedostane ke **třetí misce**, nemůže ho s ničím zkombinovat.

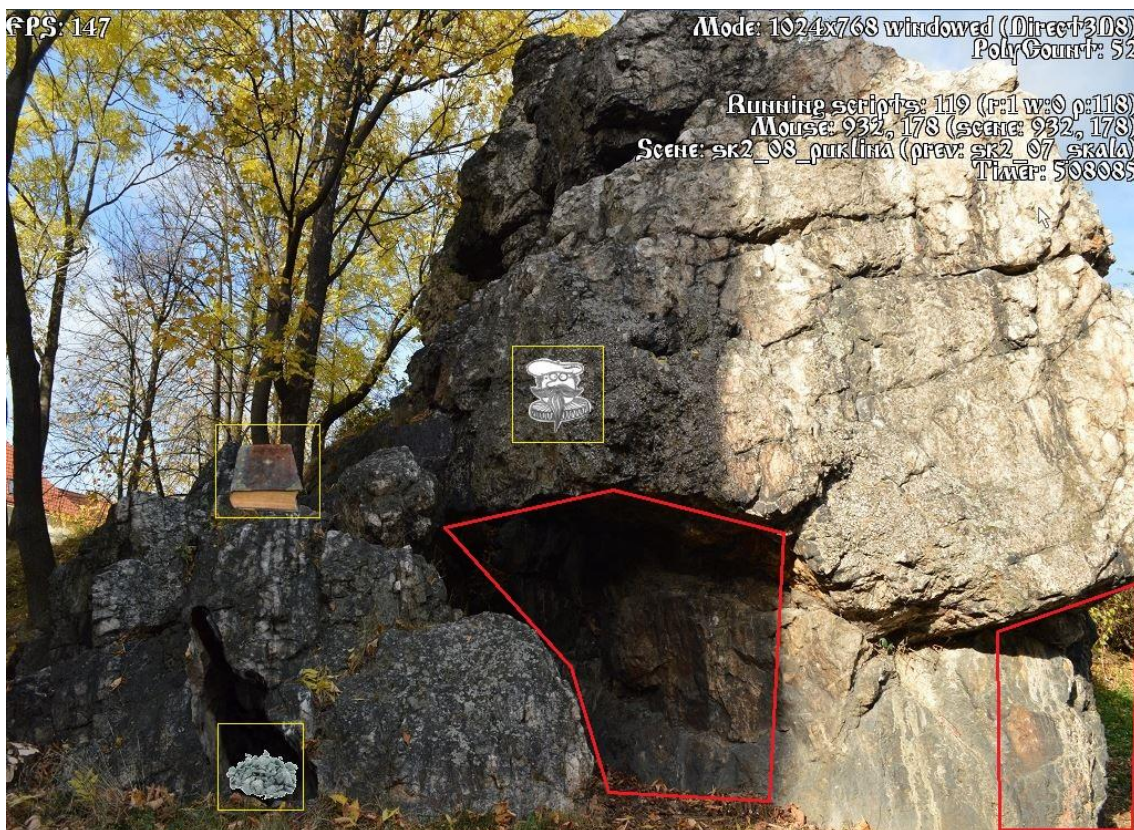
„Ledek. Ten se ti bude hodit.“

„Jen ještě vědět nač...“

Odtud se hráč může vrátit zpátky na rozcestí, scéna 6, nebo obejít skálu, scéna 8.

Lexikon v této scéně podává zajímavosti o **dusíku**, viz kapitola 4.3.

4.1.8. Scéna 8 - Puklina



Obr. 10: Scéna 8 - Puklina

Hráč zde poprvé kombinuje složitou soustavu: Lampičku karbidku, která už je pravděpodobně naplněná vodou s karbidem, a nakonec ji zapaluje sirkami. S její pomocí může vejít do pukliny ve skále.

Při interakci s puklinou se objeví následující text:

„Temno jak od Jiráska.“

„Bez světla zatím dál nechod.“

Je zde k nalezení **karbid**, surovina nutná k dokončení funkční svítilny.

„Kousky karbidu. Skvěle poslouží jako palivo do svítilny.“

Kombinuje tedy předmět **svítilna s vodou**, **karbid** – vzniká **svítilna s karbidem**.

Dále kombinuje **svítilna s karbidem** a **sirky** – vzniká **zapálená svítilna**.



Obr 11: Postup výroby zapálené karbidky

Použije-li hráč **zapálenou svítilnu** na **chodbu**, může projít na scénu 9:

„Tak se podíváme.“

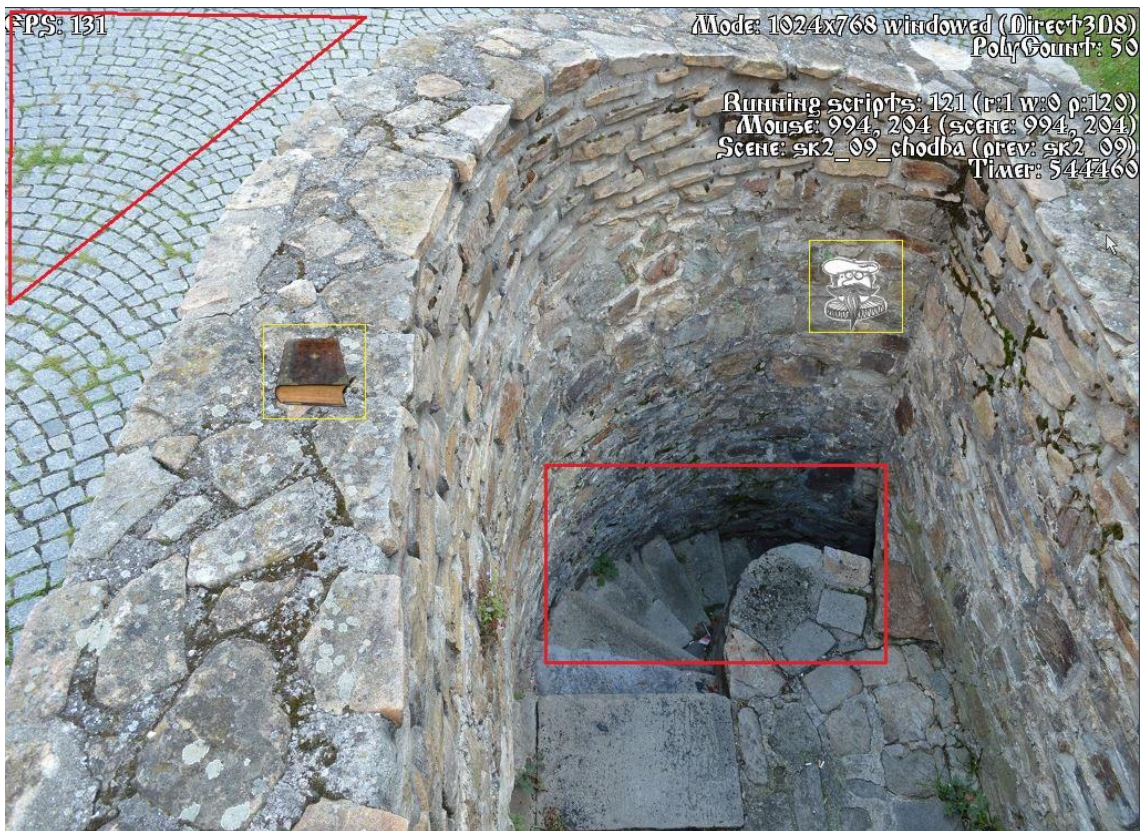
Duch Antonicus v této lokaci poznamenává:

„Zde podle legendy ústí tajná chodba do města.“

„Jako kluk jsem si tudy krátil cestu.“

Lexikon v této scéně hráče informuje o **kyslíku**, viz kapitola 4.3.

4.1.9. Scéna 9 - Chodba



Obr 12: Scéna 9 - Chodba

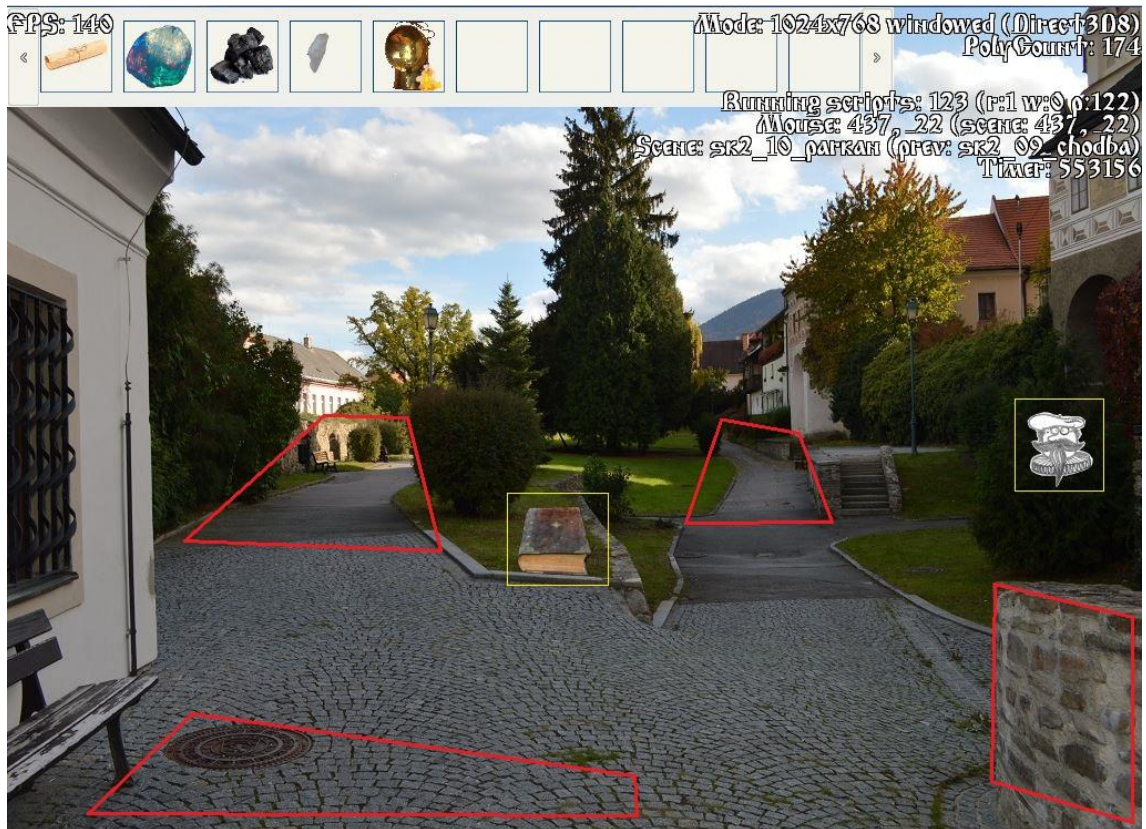
Hráč pouze prochází, jde o rychlou, oddechovou scénu, která má za cíl pouze srozumitelně navazovat mezi lokacemi. Odtud se hráč může vydat na parkán, scéna 10, nebo se vrátit s pomocí zapálené karbidky k puklině ve skále, scéna 8.

Duch Antonicus:

„Pojďme se porozhlédnout, kudy odtud.“

Lexikon hráče seznamuje s legendou prachatické tajné chodby, viz kapitola 4.4.

4.1.10. Scéna 10 - Parkán



Obr 13: Scéna 10 - Parkán

První velká křižovatka, nicméně jednoduchá, protože dvě lokace jsou posléze slepou uličkou. Klikem do červené oblasti v levé horní části obrazovky se dostáváme do prostoru vnitřních hradeb, kde je k nalezení **síra**. Cesta vpravo vede ke **svatému Filipovi**. Další možností je návrat do chodby, nebo pokračování do centra města kliknutím do oblasti vlevo dole.

Duch Antonicus:

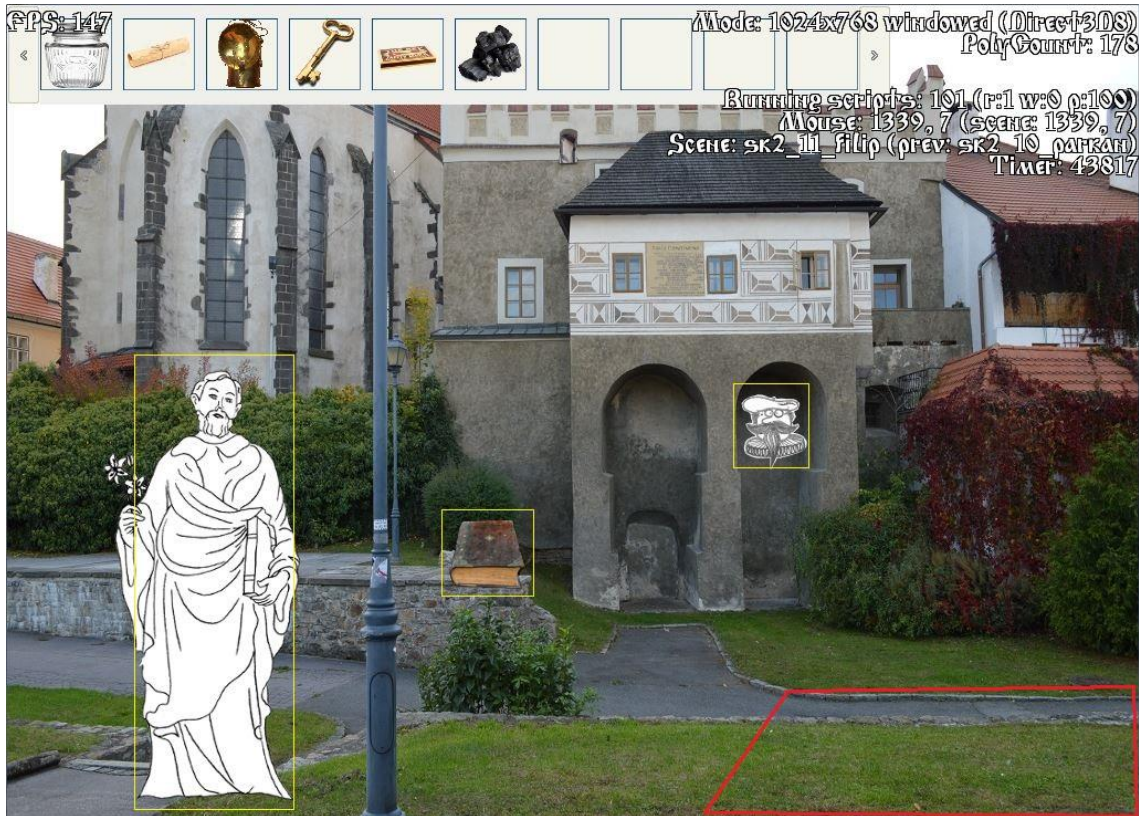
„Nacházíme se na parkánu.“

„Měšťané ve vnitřních hradbách bránili město v obležení.“

„Ale teď se vydej za svatým Filipem.“

Lexikon v této scéně informuje o prachatických parkánech, viz kapitola 4.4.

4.1.11. Scéna 11 - U Filipa



Obr. 14: Scéna 11 – U Filipa

Hráč potkává dalšího světce, kterého duch Antonicus představí:

„Představuji ti Filipa Neri. Je to veselá kopa.“

„Má rád zábavu a mladé lidi.“

Svatému Filipovi je nedaleko Prachatic zasvěcena kaple. Říká se o něm, že je to veselý svatý, s velkým smyslem pro humor. Ten si přeje zažít nějakou chemickou legraci a vyzývá hráče, aby mu předvedl **ohňostroj**:

„Zdravím tě. Jsem svatý Filip Neri.“

„Vždycky se rád se pobavím.“

„Ukaž mi něco veselého.“)

Ohňostroj je potom kombinací předmětů: **dřevěné uhlí, síra a ledek.**



Obr. 15: Postup výroby ohňostroje

Za odměnu hráč dostává **květ lilie**, potřebný do elixíru.

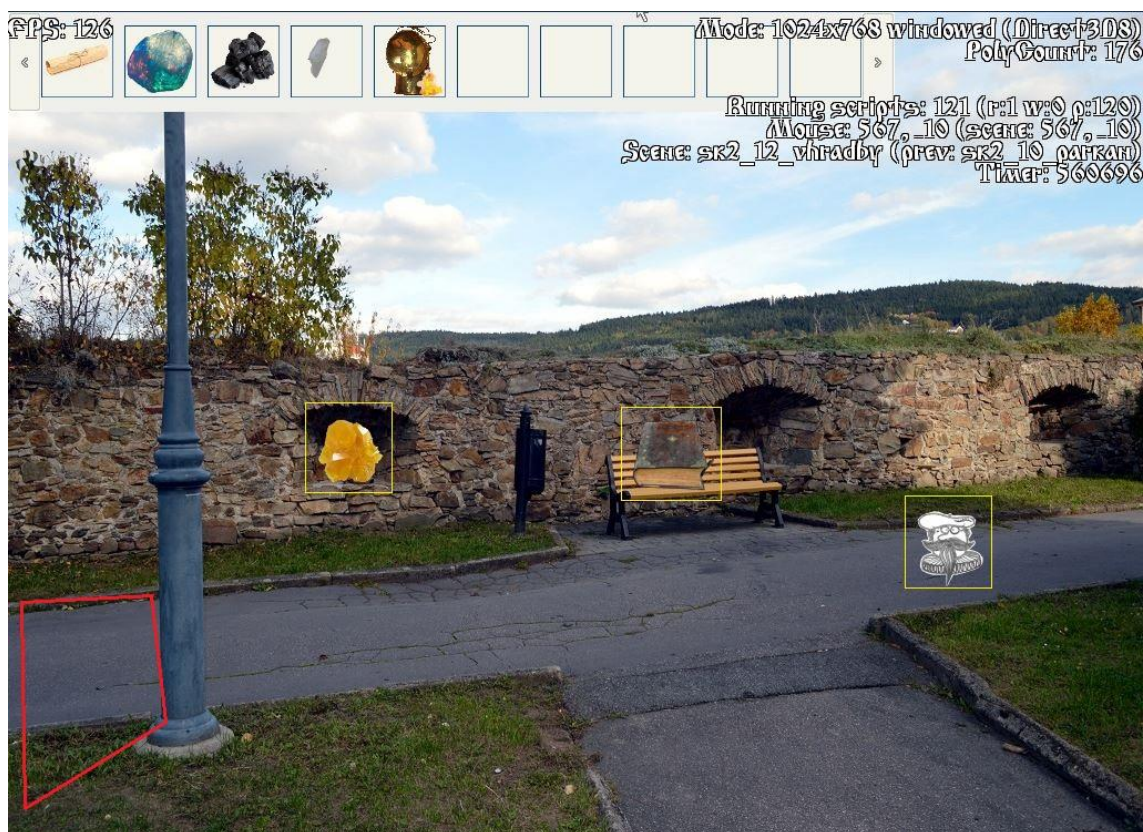
„Krásný ohňostroj. Děkuji ti za něj.“

„Za pobavení ti daruji květ lilie.“

Po promluvě se **svatým Filipem** se hráč musí vrátit na rozcestí parkánů, do scény 10.

Lexikon v této scéně odkazuje na legendu o zjevení svatého Filipa poblíž Prachatic.

4.1.12. Scéna 12 - Vnitřní hradby



Obr. 16: Scéna 12 – Vnitřní hradby

V této lokaci je možné interagovat pouze s duchem, lexikonem a zvednout **síru**, potřebnou do **ohňostroje**. Poté je nucen se vrátit na rozcestí parkánu, scéna 10.

Duch Antonicus:

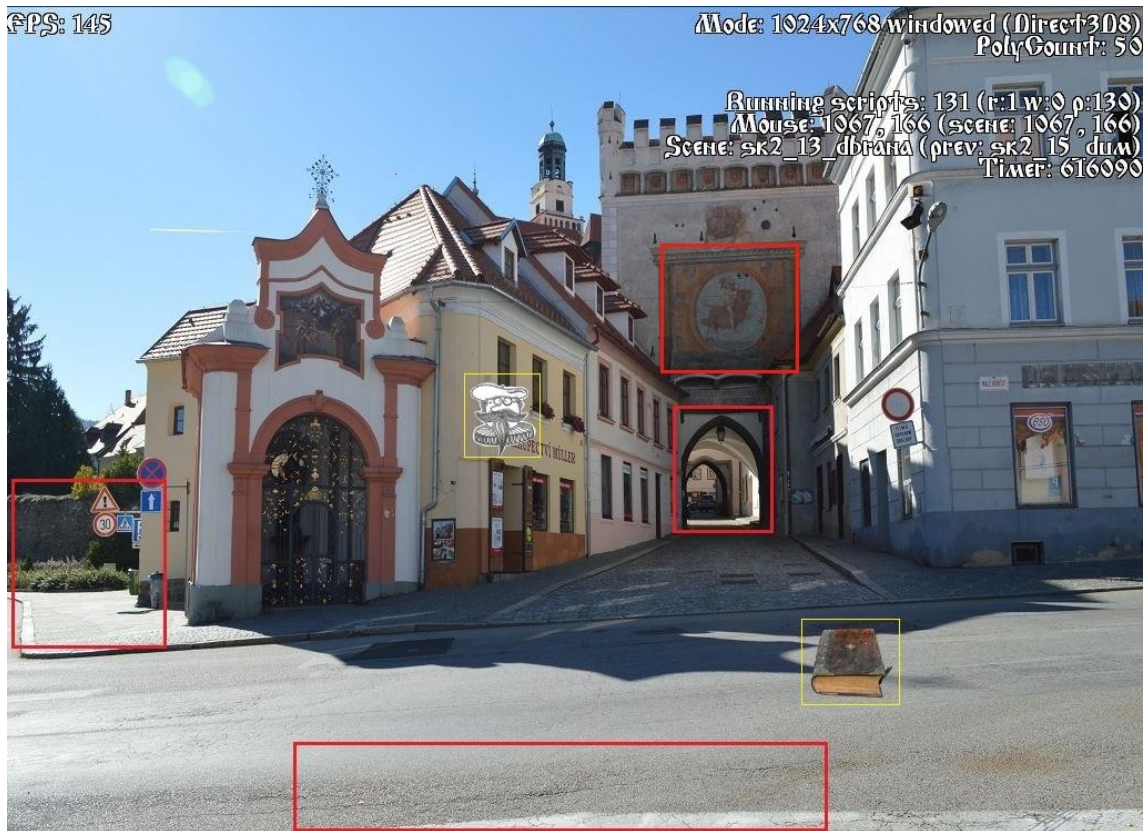
„Zahlédl jsem zde síru. Užitečný to minerál...“

Po kliknutí na **síru** hra hráči napovídá:

„Tohle je síra. Hodí se na ohňostroj.“

Lexikon v této scéně informuje o dalším nekovu – **síře**.

4.1.13. Scéna 13 - Brána



Obr. 17: Scéna 13 - Brána

Hráč se nachází před Dolní branou, od které má možnost jít rovnou do centra, scéna 15, nebo obejít město z levé strany podél hradeb, scéna 28. Zároveň je úkolem hráče v této scéně najít rytíře na fresce nad branou a promluvit s ním, scéna 14. Pokud se vydá na sever prostřednictvím oblasti v dolní části obrazovky, vrátí se na scénu 6, k blízkosti Žižkovy skály. Interagovat lze s lexikonem a duchem Antonicem.

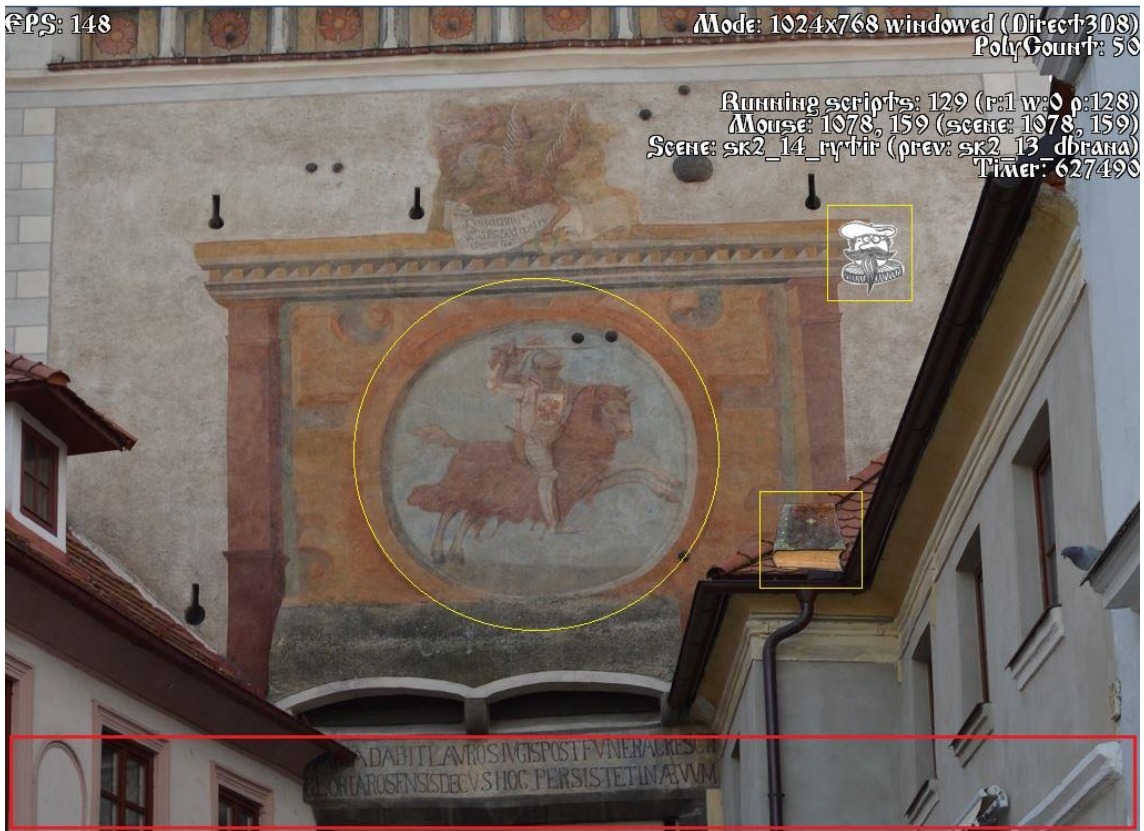
Duch Antonicus:

„Stojíme před Píseckou branou.“

„Říká se jí také Dolní brána.“

Lexikon v této lokaci zprostředkuje historickou zajímavost o Dolní bráně, viz kapitola 4.4.

4.1.14. Scéna 14 - Rytíř



Obr. 18: Scéna 14 - Rytíř

Hráč promlouvá s rytířem, který daruje hráči **kladivo**. Předmět zatím zůstává v inventáři nevyužit, ale bude potřebný později k rozdrčení mušle svatého Jakuba, který čeká v kostele.

Duch Antonicus praví:

„Zkus si promluvit se strážcem brány.“

Po kliknutí na fresku jezdce na koni se rytíř ozve:

„Ohó! Kdo se to blíží k mé bráně?“

„Přítel či nepřítel?“

„Poutník? A nemáš hůl, jen ruce holé?“

„Pak tedy ber kladivo mé, a lapků se střež!“

Lexikon v této lokaci krátce informuje o Vilému z Rožmberka, viz kapitola 4.4.

4.1.15. Scéna 15 - Měšťanský dům



Obr. 19: Scéna 15 – Měšťanský dům

Hráč opět potkává **ducha Antonica**. Ten hráč povzbuzuje a upozorňuje na renesanční fresky v historickém jádru:

„Podívej na tu renesanční fasádu.“

„Této technice se říká sgraffito.“

„Vzory vznikají proškrabováním omítky.“

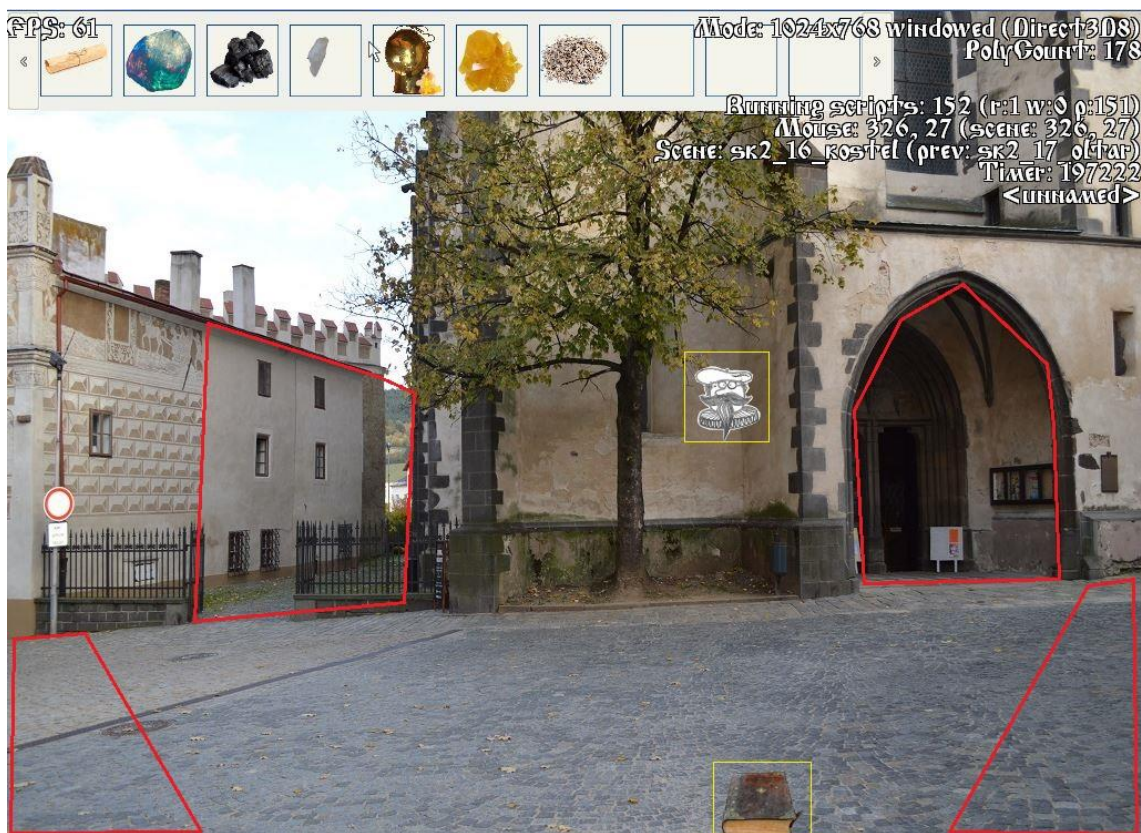
Hráč v této scéně nalézá **balónek**, který bude potřebovat ukázat svatému Jakubovi.

„Tady uvízl balónek!“

„Opatrně mu pomůžeme do inventáře.“

Lexikon v této lokaci informuje o dalším nekovu - **héliu**, viz kapitola 4.3.

4.1.16. Scéna 16 – Kostel svatého Jakuba Většího



Obr. 20: Scéna 16 – Kostel svatého Jakuba Většího

Nacházíme se před kostelem svatého Jakuba Většího, jehož výstavba započala už ve 14. století. Scénou lze projít na Velké náměstí, scéna 18, nebo dojít na parkán na scéně 10. Cesta vlevo vede zpět k měšťanskému domu, scéna 15. Kliknutím na dveře kostela se dostanete k oltáři na scéně 17, kde čeká **svatý Jakub**.

Duch Antonicus říká:

„Kostel svatého Jakuba Většího v Prachaticích.“

„Je významnou pozdně gotickou stavbou.“

Lexikon v této lokaci vypráví pověst o prachatickém ponocném, viz kapitola 4.4.

4.1.17. Scéna 17 - Oltář



Obr. 21: Scéna 17 - Oltář

Hráč se setkává s dalším světcem, kterým není nikdo jiný než patron prachatického kostela **sv. Jakub**. Ten má u sebe **mušli**, jeden ze svých atributů, kterou hráč potřebuje na výrobu elixíru. Je ochoten ji darovat za podmínky, že na oplátku uvidí předmět létat.

Duch Antonicus:

„Tady sídlí svatý Jakub.“

„Promluv si s ním.“

„Pokud má někdo svatojakubskou mušli, bude to on.“

Svatý Jakub:

„Chvála Kristu! Jsem svatý Jakub.“

„Ty sháníš svatojakubskou mušli?“

„Dám ti ji. Ale nejprve pro mě něco udělej.“

„Po obloze už prý létají kovové stroje,...“

„...ale tady uvnitř se na ně nemohu podívat.“

„Ukaž mi tedy něco neživého, co létá.“

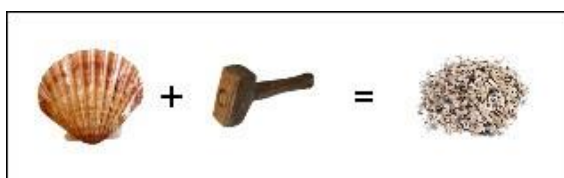
Stačí tedy ukázat **balónek**, pokud jej hráč má v inventáři. Svatý Jakub řekne:

„Balónek, říkáš?“

„Úžasné! Skoro jako zázrak! Děkuji.“

„Nuže, tady je mušle, jak jsem slíbil.“

Mušli do elixíru je možné rozdrtit kladivem, viz obrázek 22.

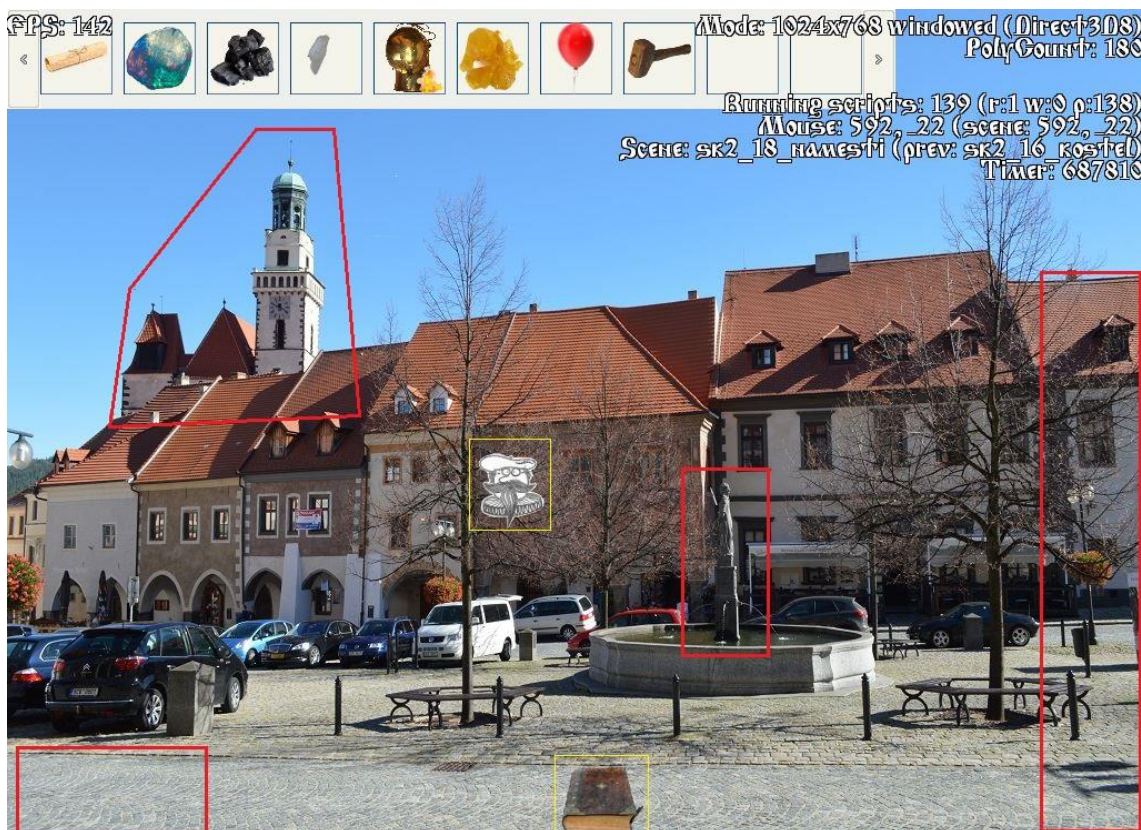


Obr. 22: Postup výroby drcené mušle svatého Jakuba

Poté se hráč vrací před kostel, scéna 16.

Lexikon uvnitř kostela podává informace o kostele a svatém Jakubovi, viz kapitola 4.4.

4.1.18. Scéna 18 - Náměstí



Obr. 23: Scéna 18 - Náměstí

Prachatické Velké náměstí je složitá křižovátka ve hře, která je rozdělena na dvě scény – 18 a 20. První, na které se hráč právě nachází, je pojmenováno prostě **náměstí**, přičemž druhý pohled na náměstí nabízí scéna **radnice**.

V této scéně je možné navštívit sochu Spravedlnosti u kašny, scéna 19. Socha hráči předá svůj kouzelný **oheň**, který je schopen spálit diamant od svatého Jana Nepomuka Neumanna na **diamantový prach**, potřebný v elixíru. Od sochy je nutné se vrátit zpět na tuto scénu.

Pokud hráč klikne na červenou oblast vpravo, dojde do muzea s loutkami, scéna 29. Jedna z loutek tam obdaruje hráče **solí** kamennou z Pasova, kterou bude potřebovat k získání **diamantu**. Také tato lokace je slepou uličkou, a slouží k získání potřebného předmětu. Je tedy vhodné navštívit muzeum předtím, než hráč dojde ke svatému Janovi.

Jít zpět je možné kliknutím na kostel, zobrazí se scéna 16. Kupředu se hráč dostane přes radnici, cesta je umístěna v levém dolním rohu.

Duch Antonicus v této lokaci hráči napovídá:

„Nacházíme se na náměstí.“

„Můžeš se odtud vrátit ke kostelu,“

„promluvit si se sochou na kašně,“

„prohlédnout si muzeum loutek,“

„nebo se obrátit k radnici.“

Lexikon zobrazuje informace o Velkém náměstí, viz kapitola 4.4.

4.1.19. Scéna 19 - Spravedlnost



Obr. 24: Scéna 19 - Spravedlnost

Na scéně **duch Antonicus** představuje plastiku na kašně:

„Socha jménem Spravedlnost.“

„Promluv si s ní a potom se vrať.“

Socha hráči po promluvě předává předmět **oheň Spravedlnosti**:

„Bud' pozdraven. Spravedlnost jméno mé.“

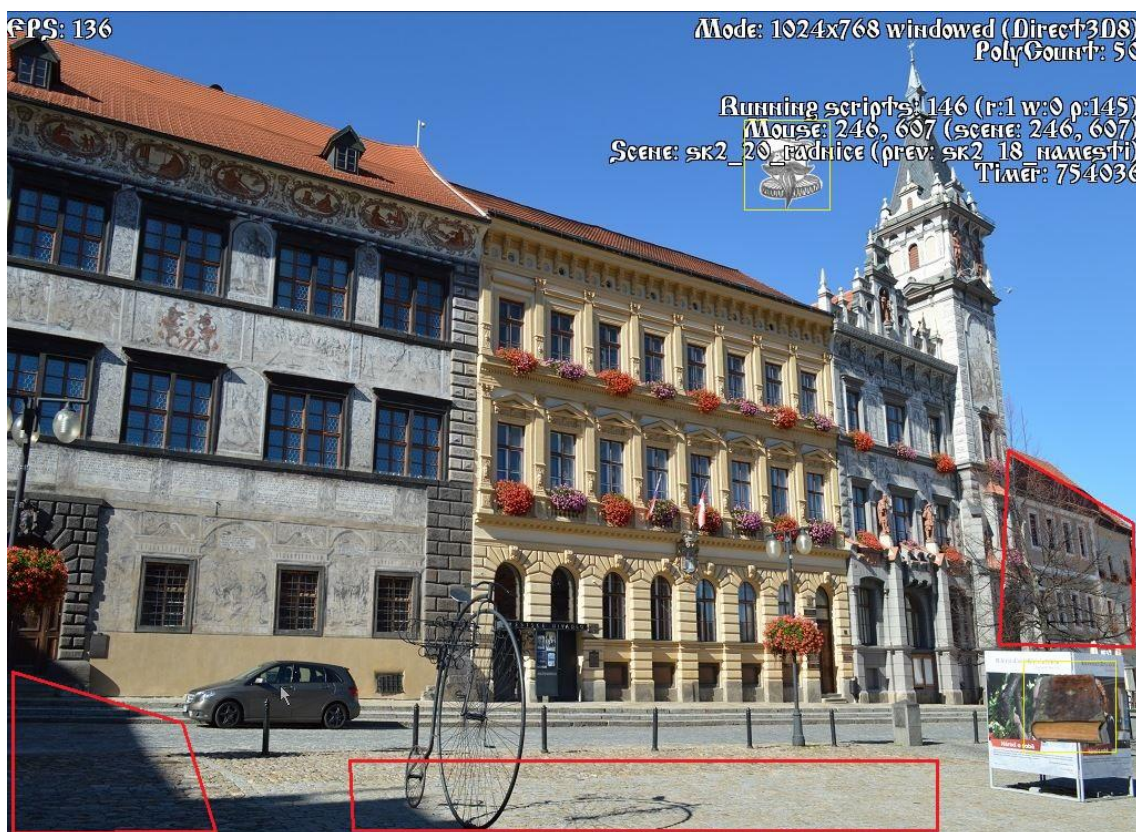
„Daruji ti svůj oheň.“

„Spálíš s ním libovolný artefakt.“

Ten je schopen spálit **diamant** na **diamantový prášek**, potřebný na elixír, viz scéna 23. Poté se hráč vrací na náměstí, scéna 18.

Lexikon hráči podává krátkou zajímavost o osudu sochy Spravedlnosti, viz kapitola 4.4.

4.1.20. Scéna 20 - Radnice



Obr. 25: Scéna 20 - Radnice

Nacházíme se u reprezentativních budov Prachatic, k renesančním perlám patří zejména šedivá budova Staré radnice. Hráč může interagovat pouze s duchem nebo lexikonem.

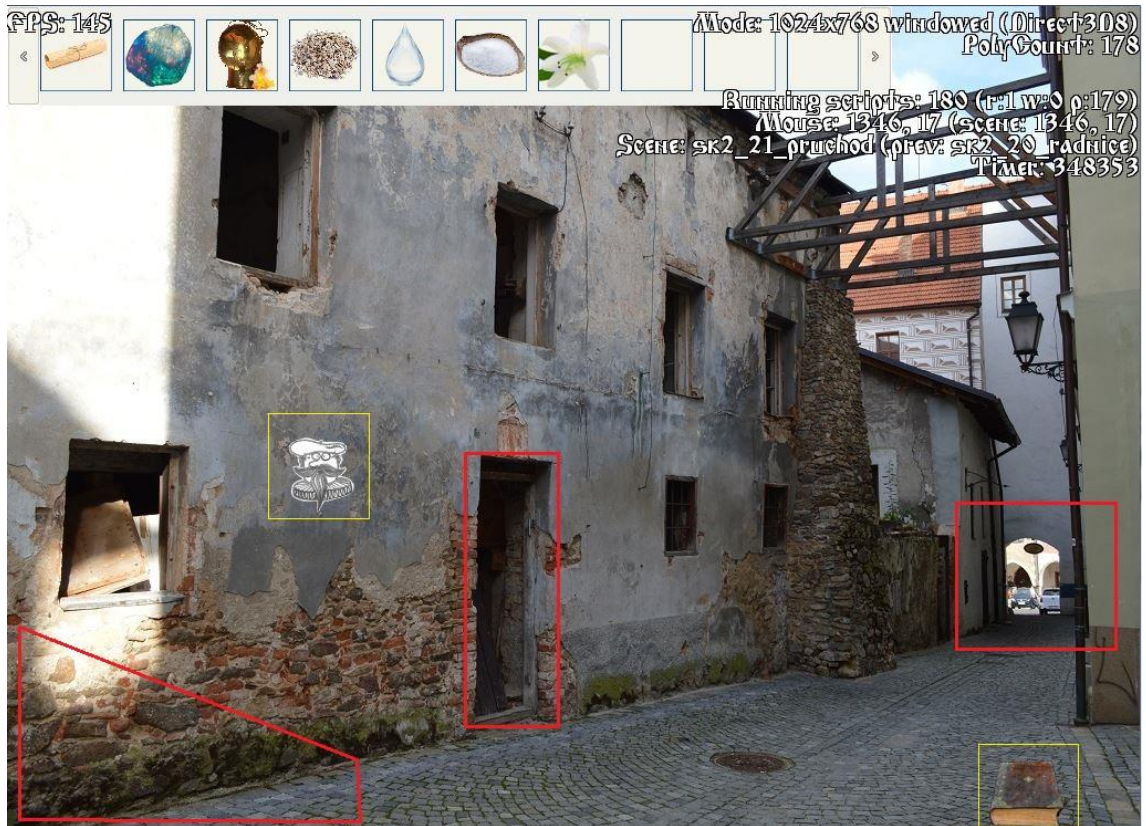
Duch Antonicus po kliknutí doporučuje:

„Vyráz k Horní bráně nebo do průchodu.“

Cesta odtud pokračuje do průchodu po pravé straně, scéna 21. Je možné vydat se také na druhou stranu k horní bráně, scéna 25. Obě lokace jsou propojeny průchozími scénami park, socha a hospic (scény 24, 23 a 22). Plocha ve spodní části obrazovky uprostřed slouží k návratu na náměstí, scéna 18.

Lexikon je tentokrát zaměřen na budovu Staré radnice, viz kapitola 4.4.

4.1.21. Scéna 21 - Průchod



Obr. 26: Scéna 21 – Průchod

Nacházíme se v úzké zapadlé uličce, do které byla umístěna laboratoř ducha Antonica. Hráč je dovnitř vpuštěn, až když má **recept** na posilující elixír.

Duch Antonicus:

„Nacházíme se před laboratoří.“

„Až budeme mít ingredience,“

„můžeme využít její vybavení.“

Cesta odtud vede k hospici, scéna 22, nebo průchodem zpět na Velké náměstí, scéna 18.

Lexikon v této scéně radí hráči, jak vyrobit **ohňostroj**, viz kapitola 4.2.

4.1.22. Scéna 22 - Hospic



Obr. 27: Scéna 22 - Hospic

Hospic propojuje scény mezi průchodem a parkem (scény 21 a 24). Důležitou odbočkou je socha Jana Nepomuka Neumanna, scéna 23. Cesta k ní vede vlevo a hráč u sochy může získat **diamant** výměnou za **sůl**.

Duch Antonicus v této lokaci říká:

„Jsme u hospice svatého Jana Nepomuka Neumanna.“

Lexikon v této lokaci krátce informuje o osobě svatého Jana Nepomuka Neumanna, který je také patronem Prachatic, viz kapitola 4.4.

4.1.23. Scéna 23 - Socha



Obr. 28: Scéna 23 - Socha

Hráč promlouvá se sv. Janem Nepomukem Neumannem, rodákem Prachatic a biskupem ve Filadelfii. Ten hráči může dát **diamant**, pokud mu hráč přinese halit – tedy **sůl** kamennou. Pokud hráč ještě nemá sůl, vyzvedne si ji v **muzeu loutek**, scéna 29.

Duch Antonicus:

„Svatý Jan Nepomuk Neumann je rodákem z Prachatic.“

Svatý Jan Nepomuk Neumann:

„Vítám tě. Jsem Jan Nepomuk Neumann.“

„Prachaticemi vedla Zlatá stezka.“

„Díky ní město zbohatlo.“

„Přines mi surovinu, se kterou se obchodovalo.“

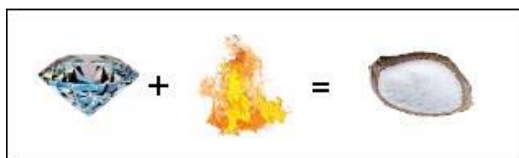
„Královsky se ti odměním.“

Jakmile dostane od hráče **sůl**, daruje mu **diamant**:

„Ano, sůl kamenná.“

„Daruji ti za ni tento kousek diamantu.“

Do elixíru je potřeba mít **prášek z diamantu**. Ten se dá vyrobit kombinací předmětů diamant a oheň Spravedlnosti.



Obr. 29: Postup výroby prášku z diamantu

Poté se hráč vrací zpátky k hospici, scéna 22.

Lexikon v této lokaci podává zajímavosti o **uhlíku**, viz kapitola 4.3.

4.1.24. Scéna 24 - Park



Obr. 30: Scéna 24 – Park

Ve scéně park je potřeba sebrat ležící **náhrdelník**. Ten patří **svaté Markétě**, která hráči po donesení náhrdelníku předá své **slzy**, které jsou součástí **povzbuzujícího elixíru**. Dále je možné promluvit si s duchem a podívat se do lexikonu.

Po kliknutí na náhrdelník se zobrazí text:

„V trávě se leskne ztracený šperk.“

„Prozatím náhrdelník vezmu do úschovy.“

Duch Antonicus:

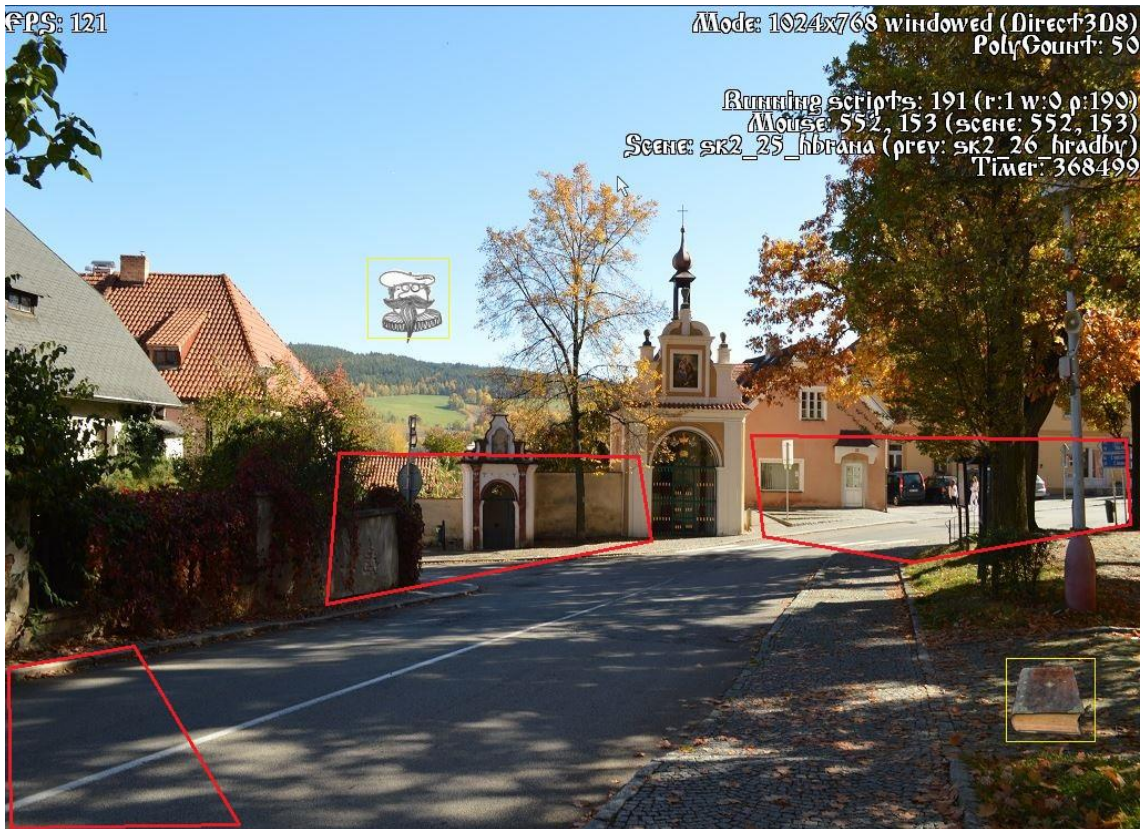
„Odtud se dostaneš k místu zvané Horní brána.“

„Říkalo se jí také Pasovská.“

„Dnes už ale nestojí.“

Lexikon podává několik zajímavostí o dalším nekovovém prvku, **fluoru**, viz kapitola 4.3.

4.1.25. Scéna 25 - Horní brána



Obr. 31: Scéna 25 – Horní brána

Nacházíme se na dalším rozcestí, které vede na náměstí, k hradbám kolem města a zpátky do parku (scény 18, 26 a 24).

Duch Antonicus napovídá, kam vedou cesty:

„Jsme blízko náměstí.“

„Vydáš-li se doleva, dojdeš k radnici.“

„Můžeš jít také podél hradeb.“

Další interakcí je kliknutí na **lexikon**, který po nahlédnutí připomene historii Prachatic, viz kapitola 4.4.

4.1.26. Scéna 26 - Hradby



Obr. 32: Scéna 26 – Hradby

Tato cesta vede k věži, u které čeká **svatá Markéta**. Aktivními prvky jsou opět duch Antonicus a lexikon. Po kliknutí do levé části obrazovky se hráč dostane k Horní bráně, scéna 25. Při interakci do pravé části okna se zobrazí scéna 27, věž a svatá Markéta.

Duch Antonicus v této lokaci pronáší:

„Vnější opevnění se dochovalo ze 16. století.“

„Pokud půjdeš do kopce, dojdeš k bývalé Pasovské bráně.“

„Když vyrazíš dolů, potkáš svatou Markétu.“

Lexikon přináší vědomosti o prvku **jódu**, viz kapitola 4.3.

4.1.27. Scéna 27 - Věž



Obr. 33: Scéna 27 - Věž

Recept na posilující elixír vyžaduje **slzy svaté Markéty**. Po rozhovoru s Markétou je zřejmé, že hledá ztracený **náhrdelník**. Pokud jí ho hráč donese, daruje mu samým dojetím své slzy. Náhrdelník se nachází v parku, scéna 24.

Duch Antonicus představuje sv. Markétu:

„Svaté Markétě jsou v Prachaticích zasvěceny lázně.“

„Markéta je také patronkou těhotných žen.“

Svatá Markéta říká:

„Zdravím tě, poutníku. Jsem svatá Markéta.“

„Někde v okolí jsem ztratila náhrdelník.“

„Byl z fialového ametystu a zeleného fluoritu.“

„Pomůžeš mi ho najít?“

Poté, co je náhrdelník předán, svatá Markéta řekne:

„Ach, děkuji ti. Velmi si ho cením.“

„Daruji ti za něj své slzy.“

„Říká se, že mají léčivou moc.“

„Snad i tobě pomohou.“

Hráč může odejít doprava, tento směr vede k Dolní bráně, scéna 28. Pokud se vydá doleva, vrátí se k hradbám, scéna 26.

Lexikon v této lokaci informuje o prachatickém opevnění, viz kapitola 4.4.

4.1.28. Scéna 28 - K Dolní bráně



Obr. 34: Scéna 28 – K Dolní bráně

Hráč pouze prochází. Cesta vede buď doleva ke sv. Markétě, scéna 27, nebo k Dolní bráně, scéna 13, čímž se uzavírá okruh kolem vnějších hradeb.

Duch Antonicus informuje o možnostech cesty:

„Pokud se vydáš vlevo, dojdeš k jedné z bašt.“

„Pokud se vydáš vpravo, dojdeš k Písecké bráně.“

Dále je možné kliknout na **lexikon**, který podává informace o rozkvětu a pádu Prachatic, viz kapitola 4.4.

4.1.29. Scéna 29 - Muzeum loutek



Obr. 35: Scéna 29 – Muzeum loutek

Hráč v této scéně promluví s loutkou princezny, a tím získá předmět **sůl**.

Princezna:

„Vítám tě v expozici loutek.“//

„Rozdáváme radost už od 19. století.“//

„Daruji ti slané zlato Prachatic.“//

Sůl hráč později daruje sv. Janu Nepomuku Neumannovi, který mu na oplátku daruje **diamant**, potřebný na elixír.

Duch Antonicus:

„Muzeum loutek a cirkusu rozhodně stojí za návštěvu.“

Odtud se hráč vrací na náměstí, scéna 18.

Lexikon v této scéně zobrazuje informace o **chloru**.

4.1.30. Scéna 30 - Laboratoř



Obr. 36: Scéna 30 - Laboratoř

Hráč se do této lokace dostane po získání receptury na elixír. Pokud ho nemá, hra jej do této lokace nevpustí. V laboratoři je možné vyrobit **ohňostroj** a **posilující elixír**.

Výroba ohňostroje:

Ve **třetí misce** na stole je potřeba smíchat následující přísady: **dřevěné uhlí**, **síru** a **ledek**. Na pořadí ingrediencí nezáleží.



Obr. 37: Příklad přísady ke zhotovení elixíru

Po zhotovení se hra pozastaví a zobrazí následující text, pronesený Antonicem:

„Dokonáno jest.“

„Podařilo se ti vyrobit ohňostroj.“

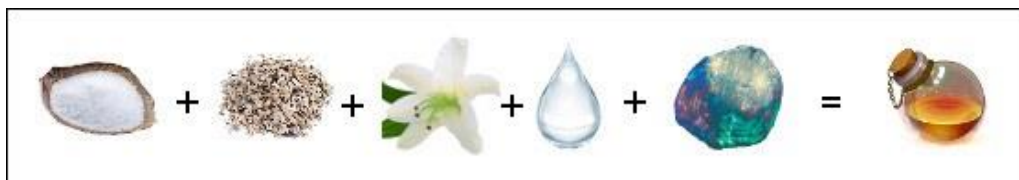
„Ekonomická prosperita je na dosah.“

„Zaplavíme tržnice pyrotechnikou značky Antonicus.“

Výroba posilujícího elixíru:

Nejprve je potřeba dozvědět se, jaké ingredience do elixíru patří. Po přesunutí receptury na lexikon, umístěný na stole, se zobrazí návod, viz kapitola 4. 2. – Recept na posilující elixír. Když hráč nashromáždí všechny potřebné přísady, už nemůže laboratoř opustit.

Do **křivule** je potřeba vložit následující ingredience: **prášek z diamantu, drcenou mušli svatého Jakuba, květ lilie, slzy svaté Markéty a neonovou šupinu.**



Obr 38: Potřebné ingredience k vytvoření posilujícího elixíru

Po dokončení elixíru se předmět přesune do inventáře a Antonicus pronáší:

„Ó! Už poznávám onu magickou vůni!“

„Cesta k věčnosti je mi na dosah.“

„No tak, podej mi ten elixír...“

Poté hráč vezme posilující elixír a přesune jej na duchova avatara. Hra se opět pozastaví, zatímco duch řekne:

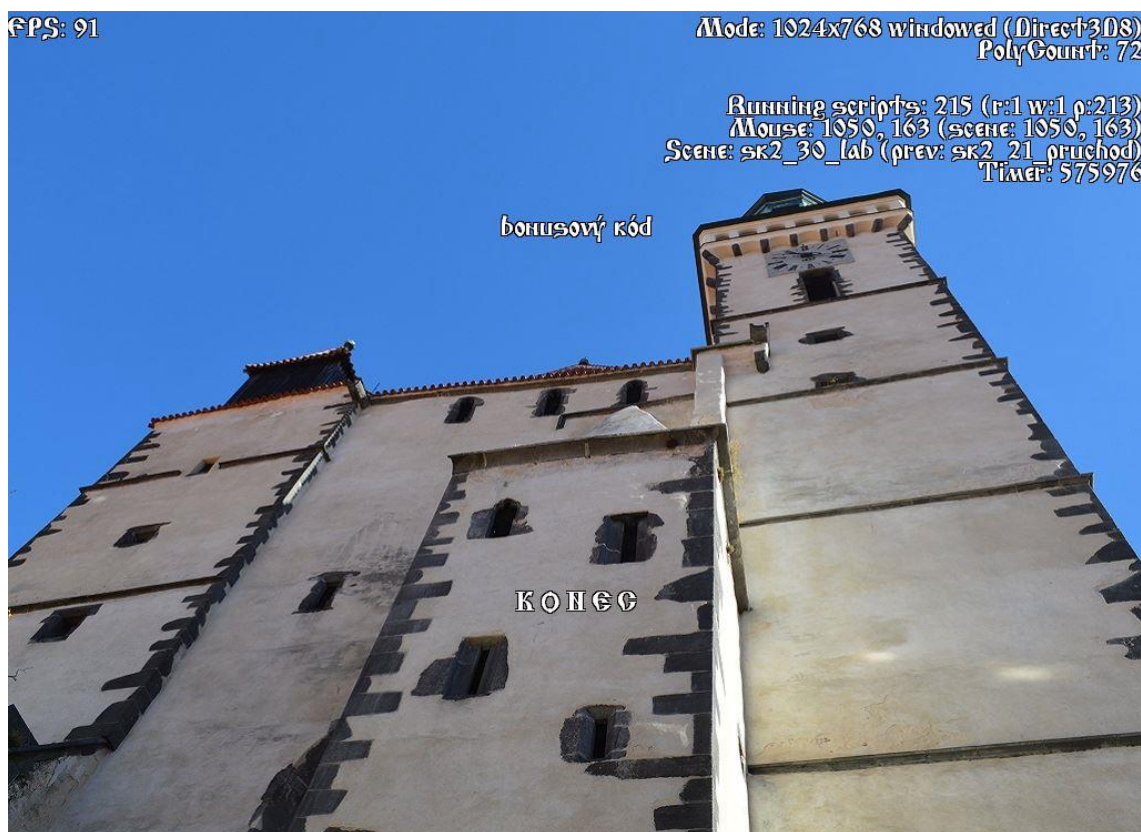
„Učiněná vzpruha pro mou duši.“

„A ta důvěrně známá chuť...“

„Buket Okeny řízlý francovkou...“

V tuto chvíli je cíl hry splněn a hráč se dostává k samotnému konci. Adventura zobrazí scénu 31 se závěrečnou obrazovkou.

4.1.31. Scéna 31 - Konec



Obr. 39: Konečná obrazovka hry

Poslední fotografie zobrazuje pohled na kostel svatého Jakuba Většího. Hráč má možnost kliknutím na **bonusový kód** zobrazit heslo.

4.1.32. Bonus



Obr. 40: Obrazovka bonusového kódu s heslem

Takto vypadá menu po úspěšném dokončení hry. Hráči se zobrazí heslo, které po zadání na www.antonicus.cz dovolí hráči stažení bonusových materiálů. V případě této hry se jedná o fotografie města Prachatic. Veškeré materiály budou dostupné zdarma.

Dále je uveden odkaz na hudbu, použitou ve hře Cesty alchymisty Antonica.

4.2. Texty lexikonu

V každé scéně hry je více či méně schován obrázek knihy, který je označen jako lexikon. Jeho hlavním účelem je informovat hráče o nekovových prvcích. Další funkcí lexikonu je podání informací o městě Prachatice. Ve zvláštních případech se pak hráč setkává s tím, že textem v lexikonu je návod na postup ve hře. V první scéně sděluje lexikon hráči hlavní úkol ve hře. V blízkosti laboratoře si hráč přečte, které ingredience potřebuje k vytvoření ohňostroje a uvnitř nalezne recept na povzbuzující elixír.



Obr. 41: Lexikon

Text o Antonicovi

Alchymista Antonicus zasvětil svůj život službě adepta Hermova umění. Nyní ale sám potřebuje pomoc. Aby mohl dál pobývat mezi smrtelníky, musí magickým elixírem obnovit své duchovní síly. Pokud ho nezíská, navždy se odebere do astrálních sfér. Pomůžeš mu elixír vyrobit?

Recept na posilující elixír

Nejprve rozdrť mušli svatého Jakuba.

Pak ohněm spal diamant na prášek.

Do křivule pak přidej tyto ingredience:

Diamantový prach,

drcenou mušli svatého Jakuba,

květ lilie svatého Filipa,

slzu svaté Markéty

a neonovou šupinu od svatého Petra.

Kterak vyrobí traskavinu

Kdo chce vyrobí ohňostroje,

nejprve žlutý kámen do misky vložit musí.

Dále hořící kameny přidá,

nakonec sanytr připojití musí.

Však pozor na výbuch nečekaný!

4.3. Texty lexikonu o nekovech

Vodík

Nejrozšířenějším prvkem ve vesmíru je vodík. Je palivem i pro naše Slunce. Perspektivní je jeho využití jako alternativního paliva v autech. Spalováním vodíku by se do vzduchu uvolnila pouze neškodná voda, takže by šlo o ekologická vozidla. Jenomže s kyslíkem reaguje výbušně, takže je potřeba vyřešit, jak zabránit nechtěné explozi při dopravní nehodě.

Kyslík

Američtí astronauti programu Apollo dýchali také atmosféru z téměř čistého kyslíku, což umožnilo snížit tlak v kabině zhruba na třetinu běžné hodnoty, a tak odlehčit její hermetickou konstrukci. To se ale stalo osudným posádce Apolla 1, která ve vysoce hořlavé atmosféře uhořela.

Všechny skafandry pro výstup do kosmu používají kyslíkovou atmosféru kvůli co nejnižšímu přetlaku, protože přetlak omezuje pohyblivost skafandru.

Síra

S čistou, sytě žlutou sírou se můžete setkat především v sopečných kráterech a v okolí sirných pramenů. V minulosti byla nezbytnou složkou střelného prachu.

Dnes se ale využívá především k výrobě kyseliny sírové, která je cennou látkou pro chemiky i průmysl. Také se s ní tzv. vulkanizuje kaučuk. Začleněním atomů síry do struktury kaučuku vzniká síťovitá struktura, která se projevuje lepší odolností proti otěru. Bez této technologické úpravy by pneumatiky fungovaly jako guma na gumování.

Chlor

Chlor je jedovatý, zelenožlutý plyn. Jako sloučenina se vyskytuje v běžné kuchyňské soli či podlahových krytinách (plastická hmota PVC).

Na jednu stranu je pro lidstvo prospěšný, protože svými dezinfekčními účinky zajišťuje zdravotní nezávadnost pitné vody. Zároveň ale chlor a jeho sloučenina yperit

(hořčičný plyn) byly zneužity již v 1. světové válce. Pojmenován byl yperit podle bitvy u belgického města Ypry.

Fluor

Volný fluor je vysoce reaktivní nažloutlý plyn. V plynném stavu se dá velmi obtížně uchovat. Jeho sloučenina kyselina fluorovodíková reaguje dokonce i se sklem.

A právě toho využívají podvodníci, kteří touto kyselinou leptají zelené lahvové sklo. Posléze ho pak vydávají za cenné vltavíny.

Jód

Jód je tmavě fialová krystalická látka. Zajímavé je jeho chování při zvýšené teplotě. Netaje, tzn. nepřechází z pevného do kapalného skupenství. Přechází přímo do skupenství plynného. Jev označujeme jako sublimaci. Jód je nezbytný pro tvorbu hormonů štítné žlázy, která ovlivňuje správný vývoj mozku. Nedostatek jódu může vést až ke snížení inteligence (onemocnění kretenismus).

Uhlík

Uhlí, grafitová tuha v tužkách, diamant nebo základní stavební kameny všeho živého. S uhlíkem a jeho sloučeninami se setkáme v živé i neživé přírodě.

Vtip spočívá v tom, že se uhlík umí poskládat hned do několika tvarů. Dokáže spolupracovat stejně tak dobře v lidském těle s vodíkem a kyslíkem, aby vytvořil například cukry, jako sám se sebou, když se stane tvrdým diamantem či grafitovým mazivem.

Je tak „hravý“, že se dokáže seskupit i do struktury kopacího míče (fullereny).

Dusík

Vdechujeme a vydechujeme ho každý den. Vždyť tvoří 78 % atmosféry Země. Jako plyn je velmi stálý, a proto se používá v ochranných atmosférách potravin.

Dusík tvoří také velkou skupinu sloučenin. Tak třeba dusičnan draselný je známý pod názvem ledek draselný či sanytr. Ten se přidával spolu se sírou a dřevěným uhlím do střelného prachu. Používá se také jako konzervant při zpracování masa a sýrů.

Fosfor

Rozeznáváme více forem (alotropických modifikací) fosforu, které mají různé vlastnosti. Ten bílý je značně reaktivní a navíc jedovatý. Na vzduchu je samozápalný. Bohužel pro tuto vlastnost se používal a používá pro konstrukci ničivé zbraně - „fosforové“ bomby.

S červeným fosforem se setkáváme ve škrtkách krabiček zápalek. V hlavičkách je obsažen chlorečnan draselný. Při tření hlavičky o škrtko dochází k silně exotermické reakci.

Helium

Zatímco ve hvězdách hluboko ve vesmíru je druhým nejzastoupenějším prvkem, na Zemi je helium vzácné. Protože je lehčí než vzduch, využívá se jako náplň do balónků, vzducholodí nebo meteorologických balónů.

Pokud ho vdechnete a promluvíte, budete překvapeni. Uslyšíte se mluvit vysokým hlasem, asi jako šmoulové.

Neon

Patří do skupiny tzv. vzácných plynů (18. skupina, dříve VIIIA). Až zas tak moc vzácný neon ale není. Každý přece zná neonové reklamní poutače, které hýří barvami. Světelné efekty jsou způsobeny ionizací plynu elektrických výbojem. Neon ve skutečnosti způsobuje jen červenou barvu, v ostatních případech jde o jiné plyny.

4.4. Texty lexikonu o Prachaticích

Založení města

Prachatice byly založeny kvůli staré obchodní stezce z Bavor do Čech. Původní osada Staré Prachatice zřejmě přestala ve 13. století vyhovovat rozrůstajícímu se obchodu se solí.

Parkány

Parkán je prostor mezi vnější a vnitřní hradbou. Pokud bylo město ohroženo, umožňoval parkán rychlý přesun vojáků. Dnes slouží prachatické parkány jako park.

Dolní brána

Dolní brána, zvaná též Písecká. V Čechách jde o výjimečnou stavbu, protože je vlastně tvořena vnitřní a vnější branou. Dodnes jsou na vnějším štítu zřetelné dělové koule, které do ní byly zazděny po útoku husitů.

Rytíř

Na fasádě Dolní brány je obraz Rožmberského jezdce, pana Viléma z Rožmberka, za nějž dosáhlo město velkého rozkvětu.

Kostel sv. Jakuba

Trojlodní stavba započala pravděpodobně ve 14. století. Je zasvěcen apoštolu Jakubovi, přezdívanému Starší nebo Větší. S jeho osobou je spojováno množství zázračných záchránění nebo uzdravení.

Velké náměstí

Původní Velké náměstí mělo tvar čtverce, který je příznačný pro zakládání měst ve 13. století. Renesanční domy na východní straně byly dostavěny později. Tím výrazně zmenšily původní rozlohu náměstí.

Městská kašna

Kašna se sochou Spravedlnosti byla dokončena v roce 1583. Jejím tvůrcem byl kameník Ondřej Vlach. Poté, co se socha v roce 2004 zřítla, nahradila ji věrná kopie.

Stará radnice

Jedním z nejkrásnějších domů Prachatic je Stará radnice. Renesanční sídlo bylo dokončené roku 1571 a zaujme bohatostí maleb na šedé fasádě. Výmalba zobrazuje mimo jiné znak Rožmberků, kteří město po nějaký čas spravovali.

Hospic

Na tomto místě je nyní vybudován park hospice Jana Nepomuka Neumanna. Tento prachatický rodák se stal misionářem a knězem v Americe, kde neúnavně budoval školství. Po své smrti se stal prvním světcem Nového světa.

Horní brána

Právě těmito místy projížděly povozy soumarů, které vezly sůl z Pasova. Cesta byla dlouhá 80 kilometrů a obchodníkům trvalo kolem tří dní, než přešli šumavské hvozdy. Tedy za předpokladu, že nebyli přepadeni.

Bašta

Původní gotické hrazení města bylo počátkem 16. století zdokonaleno. Město vystavělo kolem svého centra celkem sedm bašt. Nevýhodná poloha města přesto nedávala velké naděje na dlouhodobou obranu.

Rozkvět a pád Prachatic

V 16. století prožívaly Prachatice díky vzkvétajícímu solnímu obchodu období nevídaného rozvoje. Třicetiletá válka všemu učinila konec. Byl zastaven dovoz soli z Pasova, a tím i zdroj prachatického bohatství. (Fencl, Mager a Jurčo, 2012)

Prachatická tajná chodba

Legenda praví, že měšťané Prachatic vybuodovali na parkánu tajnou chodbu. Tou by v nouzi unikli z obléhaného města. Prý má podzemní cesta vést až k Žižkově skalce. Tedy právě k té skále, odkud si husitský hejtman před útokem prohlížel město. Ať už tedy chodba byla nebo nebyla, obyvatelům Prachatic nepomohla, protože město bylo dobyto.

Pověst o prachatickém ponocném

Jednou vystupoval ponocný na prachatickou kostelní věž, aby odtroubil svou hodinu. Přiložil hlásnou troubu k ústům a zadul postupně do tří stran. Když se chystal

zatroubit směrem k šibenici a hřbitovu, objevila se ruka kostlivce a srazila ho ze schodů. Když se dole probral, uvědomil si, že ho ztrestali obyvatelé zdejšího hřbitova, protože rušil jejich věčný spánek. Od té doby se v Prachaticích troubilo jen na tři strany. (Watzlik, 1921)

Zjevení svatého Filipa

Prachatickými lesy se proháněla zuřící bouře a zastihla venku dvě ženy. Běžely se tedy schovat do blízké kaple, když vtom narazily na starce, který vyšel ze dveří. Starý muž prošel kolem nich, minul je a náhle se před jejich zraky rozplynul. Udivené ženy vstoupily do kaple, kde byl na zdi pověšen obraz světce. Jaké bylo jejich překvapení, když poznaly, že podivný stařec byl samotný svatý Filip Neri. (Sláma, 1891)

5. Vyžití didaktické hry

Vytvořená didaktická adventura byla vyzkoušena šestnácti dobrovolníky z 9. ročníku ZŠ. Adventura byla zahrána na stolním počítači v učebně fyziky s promítáním dataprojektoru na plátno. Žáci zkoušeli hru kolektivně, vzájemně si radili a povzbuzovali se. Hra byla dohrána za čtyřicet minut, nicméně předpokládám, že v případě individuální hry by se čas výrazně prodloužil. Hráči na jednu stranu ocenili změnu vyučovacího stylu při přípravě na hodinu, na druhou stranu ale upozorňovali na příliš dlouhou herní dobu, kterou jim trvalo, než se dostali k rozluštění a ukončení hry.

Zajímavým okamžikem se stala otázka, jakým způsobem je možné hru vytvořit. Žákům bylo předvedeno rozhraní hry a ve zbylém čase byli seznámeni s programem Wintermute engine. Někteří žáci navrhovali, že by podobnou hru mohli vyzkoušet naprogramovat s vlastním designem. Diskutovali zejména o grafické podobě hry a možné zápletky děje, přesto by ale bylo možné využít jejich motivaci k dalšímu vzdělávání.

Do budoucna by bylo výhodné zvážit vytvoření kanálu na serveru YouTube, kde budou zájemci přístupnou formou (komentované videonávody) seznámeni s tvorbou hry. Délka jednotlivých instrukcí by nepřesahovala 10 minut. Na serveru www.antonius.cz by bylo nabízeno předpřipravené herní prostředí, ze kterého uživatelé jednoduchými úpravami vytvoří vlastní hru. Tvorba vzdělávací počítačové hry představuje vhodnou formu projektového vzdělávání, která akcentuje interdisciplinaritu a rozvíjí kreativitu a kooperační dovednosti zapojených žáků. Hlavním cílem tedy není to, aby žáci hru pouze hráli, ale aby ji sami tvořili.

„Slyším a zapomínám, vidím a pamatuji si, dělám a rozumím.“

čínská lidová moudrost

6. Závěr

Vytvořený díl chemické adventury o alchymistu Antoniovi se nabízí jako možný alternativní prostředek pro výuku, opakování a procvičování vlastností nekovových prvků a jejich sloučenin. Cílovou skupinou jsou zejména žáci 8. a 9. ročníků na základní škole a jim odpovídající ročníky na gymnáziích. Adventura je bezplatně k dispozici na webových stránkách vytvořeného projektu Antonicus, dostupné z: www.antonicus.cz. Spolu s tímto dílem o Prachaticích je možné si zahrát další hry v různých lokacích, čímž se zvýší žákovo povědomí o národní identitě.

V budoucnu by vzhledem k dlouhému hernímu času bylo vhodné vytvořit podkapitoly, případně samostatné ucelené celky učiva, které by žák mohl hrát přímo ve výuce, a jejichž odehrání by zabralo kolem deseti minut. Tím bychom dosáhli toho, že se žák „nezasekne“ ve hře a mohl by vybírat v menu hry, co konkrétně chce procvičovat.

Závěrem je však nutno zdůraznit, že tato forma prezentace učiva v žádném případě nemůže nahradit klasické metody. Zařazení počítačové hry do výuky představuje pouze jednu z alternativ zvýšení atraktivity probírané látky. Z hlediska motivace však vždy bude mít nejzásadnější postavení reálný experiment.

7. Seznam použité literatury

ARMBRECHT, J. P., ARAGON-MURIEL, A., MICOLTA, G. (2014): Description and preliminary evaluation of a program for improving chemistry learning in high school students. *Journal of chemical education*, **91** (9), s. 1439 – 1445. DOI: 10.1021/ed400347z.

CHEN, M. P., WONG, Y. T., WANG, L. C. (2014): Effects of type of exploratory strategy and prior knowledge on middle school students' learning of chemical formulas from a 3D role-playing game. *ETR&D - Educational technology research and development*, **62** (2), s. 163 – 185. DOI: 10.1007/s11423-013-9324-3.

CRANDALL, P. G., ENGLER, R. K., BECK, D. E., KILLIAN, S. A., O'BRYAN, C. A., JARVIS, N., CLAUSEN, E. (2015): Development of an augmented reality game to teach abstract concepts in food chemistry. *Journal of food science education*, **14** (1), s. 18 – 23. ISSN: 1541-4329.

ČERNÁ, M. (2017): Vliv her s chemickou tematikou na efektivitu výuky chemie. *Biologie – Chemie – Zeměpis*, **26** (3), DOI: 10.14712/25337556.2017.3.1.

ČERNOCHOVÁ, M. (1998): *Využití počítače při vyučování: náměty pro práci dětí s počítačem*. Praha: Portál, ISBN 80-7178-272-6.

DE VALLEJUELO, S. F. O., GREDILLA, A., DE DIEGO, A., MADARIAGA, J. M. (2016): Teaching chemical analysis laboratory using card learning games as part of a constructivist methodology. In: *ICERI2016 Proceedings. Seville, Spain*. s. 4138-4142. ISSN: 2340-1095

EKLUND, B. P., INHOFER, J. W., GREENWOOD, J. D., MOHAMED, O., LARSEN, P. L., PRAT-RASINA, X. (2014): Students designing online games for active learning sessions in chemistry courses. In: *EDULEARN Proceedings, Barcelona, Spain*, s. 1401 – 1407. ISBN: 978-84-617-0557-3.

ENGLICKÝ, T. (2017): *Výuková počítačová hra, její tvorba a využití při opakování názvosloví organické chemie*. České Budějovice. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

FENCL, P., MAGER J. A., JURČO A. (2012): *Prachatice: obrazy z paměti města*. Prachatice: Město Prachatice, ISBN 978-80-260-2975-5.

FRANCO, J. (2012): Online gaming for understanding folding, interactions and structure. *Journal of chemical education*, **89** (12), s. 1543 – 1546, DOI: 10.1021/ed200803e.

HALPERN, D. F., MILLIS, K., GRAESSER, A. C., BUTLER, H., FORSYTH, C., CAI, Z. G. (2012): Operation ARA: A computerized learning game that teaches critical thinking and scientific reasoning. *Thinking skills and creativity*, **7** (2), s. 93 – 100. DOI: 10.1016/j.tsc.2012.03.006.

JAGODZINSKI, P., WOLSKI, R. (2016): Assessment of application technology of natural user interfaces in the creation of a virtual chemical laboratory. *Journal of science education and technology*, **24**, s. 16-28, DOI: 10.1007/s10956-014-9517-5.

LING, S. S., SAFFRE, F., GATER, D. L., HALIM, L. B., ISAKOVIC, A. F. (2015): Experimental development and implementation of computer-based quiz games in general chemistry for engineering. In: *Frontiers in education conference 2015. Texas, USA*. El Paso: IEEE, s. 1487 – 1493. DOI: 10.1109/FIE.2015.7344267.

MAZÁK, E. (1991): *Počítačová výuka*. Praha: České vysoké učení technické, ISBN: 80-01-00529-1.

NEČEDA, L. (2017): *Tvorba počítačové hry vhodné pro opakování názvosloví anorganických sloučenin*. České Budějovice. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

PAPULOVSKAIA, N. (2015): Remote workshop in three-dimensional virtual chemical laboratory. In: *Proceedings of 9th international technology, education and development conference, Madrid, Spain*, s. 2420 - 2424. ISBN: 978-84-606-5763-7.

RASTEGARPOUR, H., MARASHI, P. (2012): The effect of card games and computer games on learning of chemistry concepts. *Procedia – Social and behavioral sciences*, **31**, s. 597-601, ISSN 1877-0428.

SADLER, T. D., ROMINE, W. L., MENON, D., FERDIG, R. E., ANETTA, L. (2015): Learning biology through innovative curricula: A comparison of game- and nongame-based approaches. *Science education*. **99** (4), s. 696-720, DOI: 10.1002/sce.21171.

SHUI, L. (2013): A serious game designed for senior high school students chemistry study. In: *Proceedings of 5th Annual IEEE International Games and Innovation Conference*. Vancouver: IEEE, s. 236 - 240. ISBN: 978-1-4799-1245-2.

SILVA, J. N., LIMA, M.A.S., MOREIRA, J.V.X., ALEXANDRE, F.S.O., ALMEIDA, D.M., OLIVEIRA, M.D.F., LEITE, A.J.M. (2017): Stereogame: An interactive computer game that engages students in reviewing stereochemistry concepts. *Journal of chemical education*, **94** (2), s. 248-250, DOI 10.1021/acs.jchemed.6b00475.

SKALKOVÁ, J. (1999): *Obecná didaktika*. Praha: ISV. Pedagogika (ISV). ISBN 80-85866-33-1.

SLÁMA, F. (1891): *Obraz minulosti starožitného města Prachatic*. V Prachaticích: Česká beseda.

WATZLIK, H. (1921): *Böhmerwald-Sagen*. Budweis: Moldova.

WINARTI, A., TIRTO, F. R., APRILIA, A. D., RAIHANA, E., HIDAYATI, N. (2017): The development of "Chemtective" game-based medium on chemistry learning. In: *Advances in social science education and humanities research: proceedings of the 5th SEA-DR international conference 2017*, 100, 18-21, DOI: 10.2991/seadric-17.2017.5.

WINTER, J., WENTZEL, M., AHLUWALIA, S. (2016): Chairs!: A mobile game for organic chemistry students to learn the ring flip of cyclohexane. *Journal of chemical education*, 93 (9), 1657-1659, DOI: 10.1021/acs.jchemed.5b00872.