

# Projekt razvoja računalne igre

---

Šuštić, Vedran

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka / Sveučilište u Rijeci**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:195:861308>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-25**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Informatics and Digital Technologies - INFORI Repository](#)



Sveučilište u Rijeci – Odjel za informatiku

Diplomski studij informatike – Poslovna informatika

Vedran Šuštić

# Projekt razvoja računalne igre

Diplomski rad

Mentor: Prof. dr. sc. Sanda Martinčić-Ipšić

Rijeka, listopad 2019

Rijeka, 6.6.2019.

## Zadatak za diplomski rad

Pristupnik: **Vedran Šuštić**

Naziv diplomskog rada: **Projekt razvoja računalne igre**

Naziv diplomskog rada na eng. jeziku: **Project for development of computer game**

**Sadržaj zadatka:** Zadatak diplomskog rada jest proučiti postupke planiranja i vođenja projekata u industriji razvoja računalnih igara. Upravljanje projektom (eng. Project management) obuhvaća primjenu znanja, vještina, alata i tehnika u projektnim aktivnostima da bi se ispunili projektni zahtjevi. Ono se ostvaruje se kroz odgovarajuće primjene i integracije niza procesa upravljanja projektom. Industrija razvoja igara je slična IT industriji, ali dolazi sa svojim specifičnim izazovima i zahtjevima koji direktno mogu utjecati na projekt. Stoga je važno da se postupak temeljito prouči i omogući producentima i članovima projektnog tima da donose informirane odluke prilikom vođenja i izrade projekta. Te odluke ovise o stanju tržišta, veličini tima, opsegu projekta, budžetu, zacrtanim rokovima, rizicima te vrsti računalne igre. U radu je potrebno proučiti i dokumentirati procese razvoja (izrada grafike, programiranje, pravna pitanja, odnose s javnošću i marketing), izrade aplikacije, potrebne opreme, moguće vrste timova i tvrtki u industriji računalnih igara. Nadalje je potrebno identificirati i dokumentirati faze (pre-produkcija, produkcija, post-produkcija, osiguranje kvalitete i izdavanje) i metodologije koje su potrebne kako bi uspješno vodili i okončali projekt razvoja računalne igre, te izraditi prijedlog projekta za razvoj računalne igre.

Mentorica:

Prof. dr. sc. Sanda Martinčić-Ipšić



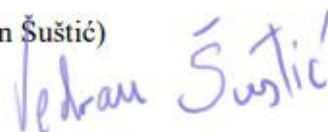
Voditeljica za diplomske radove:

Izv. prof. dr. sc. Ana Meštrović



Zadatak preuzet:

(Vedran Šuštić)



## Sažetak

U ovaj diplomski rad će pokušati opisati sve faze i aktivnosti koje se događaju prilikom produkcije računalne igre. Korišteni produkcijski plan pokriva sva važna područja koja utječu na uspješnost projekta, te se može koristiti s malim i velikim timovima.

U prvome poglavlju je predstavljen kratki uvod, stanje industrije i problematika zadane teme. Navedeni problemi se posebno odnose na neiskusne timove koji tek ulaze u industriju.

U drugome poglavlju su navedene i opisane sve metodologije koje se danas koriste u industriji. Kroz te opise (prednosti i mane) možemo jasno zaključiti zašto se sa standardnih metodologija prešlo na agilne metodologije i kako one poboljšavaju rad i upravljanje projekta.

U trećem poglavlju prolazimo kroz sve faze projekta. Primijetit ćemo da faza preprodukcije služi kao temelj projekta, te ako je uspješno odrađena olakšava ostatak projekta i smanjuje rizike prilikom produkcije. To je ponajviše zato što na kraju preprodukcije moramo imati dokument dizajna igre (GDD ili eng. Game designe document) i dokument tehničkih specifikacija koji su temeljni dio faze produkcije. U fazi produkcije vidimo da rad odvija u iteracijama koje traju po nekoliko mjeseci i na kraju svake iteracije imamo novu verziju igre. Osim tehničkih radnji, ovdje se kreće i s marketingom igre. Faza postprodukcije i faza osiguranja kvalitete (eng. quality assurance tj. QA) služe za poliranje proizvoda, njegovu promociju i rješavanje svih potrebnih pravnih pitanja. Na kraju ovih faza bi trebali imati igru koja je spremna za izdavanje na tržište.

U zaključku navodim svoja mišljenja i zapažanja vezana za temu. Trenutno stanje i pretpostavljen smjer kretanja industrije.

Poseban dio ovoga rada zauzima opis uloge producenta i analiza tj. stanje tržišta igara i trendovi koji diktiraju proizvodnju. Producent je najvažnija osoba za upravljanje i uspješnost projekta. On mora biti taj koji će poticati i motivirati tim kad stvari postanu teške. Kod analize tržišta važnu ulogu ima izdavač koji se brine za prodaju i distribuciju igara.

Ključne riječi: upravljanje projektom, industrija video igara, donošenje odluka, video igre, razvoj igara, igra

## Summary

This thesis will try to describe all the stages and activities that occur during the production of a computer game. The production plan used here will cover all the important areas that affect the success of the project and can be used with both small and large teams.

The first chapter presents a brief introduction, the state of the industry, and the issues of the given topic. The problems mentioned above apply especially to inexperienced teams just entering the industry.

The second chapter lists and describes all the methodologies used in the industry today. Through these descriptions (advantages and disadvantages) we can clearly conclude why agile methodologies have changed from standard methodologies and how they improve project operation and management.

In chapter three we go through all the phases of the project. We will notice that the pre-production phase serves as the basis of the project and, if successfully completed, facilitates the rest of the project and reduces the risks during production. This is mainly because at the end of the pre-production we have to have a game design document (GDD or Game design document) and a technical specification document that are a fundamental part of the production phase. In the production phase, we see that the work takes place in iterations that last for several months and at the end of each iteration we have a new version of the game. Aside from the technical work, here goes the marketing of the game. The post-production phase and the quality assurance phase (QA) serve to polish the product, promote it, and resolve any legal issues. At the end of these stages, you should have a game ready for release.

In conclusion, I give my opinions and observations on the topic. Current situation and assumed direction of movement of the industry.

A special part of this paper is the description of the producer's role and the analysis of the game market and the trends that dictate production. The producer is the most important person for managing and succeeding in the project. He must be the one to encourage and motivate the team when things get tough. In analyzing the market, an important role is played by the publisher, who takes care of the sale and distribution of games.

Keywords: project management, video game industry, decision making, video games, game development, game

## Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Metodologije .....	3
2.1 Vodopadna metodologija .....	3
2.2 Agilna metodologija.....	4
2.3 SCRUM metodologija .....	6
2.3.1 Zaostatak proizvoda.....	8
2.3.2 Sprint .....	8
2.3.3 Izdavanje (eng. releases).....	8
2.4 Kanban metodologija .....	9
3. Pipeline razvoja igre.....	11
3.1 Pretprodukcija.....	11
3.1.1 Procesi u pretprodukciji.....	12
3.1.2. Skupljanje referenci (eng. Preproduction) .....	13
3.1.3. Prezentacija ideje (eng. Treatment) .....	13
3.1.4 Pisanje GDD-a.....	14
3.1.5 Razvoj priče .....	17
3.1.6 Razvoj osnovnih mehanika (eng. Core Loops).....	18
3.1.7 Razvoj igrivih dijelova (eng. Play Beats) .....	19
3.1.8 Određivanje tehničkih specifikacija .....	19
3.1.9 Izbor alata.....	21
3.1.10 Dodavanje inicijalnog koda (eng. Infrastructure) .....	22
3.1.11 Određivanje poslovnog modela (eng. Direction).....	22
3.1.12 Određivanje projektnog tima .....	24
3.1.13 Određivanje budžeta.....	29
3.1.14 Određivanje produkcijskog rasporeda .....	31
3.1.15 Istraživanje tržišta .....	35
3.1.16 Određivanje distribucije.....	41
3.1.17 Pregovori s distribucijskim partnerom (izdavačem) .....	43
3.1.18 Određivanje smjera PR-a (eng. Public Relations – Odnose s javnošću) .....	46
3.2 Produkcija.....	48
3.2.1 Procesi u produkciji.....	49
3.2.2 Izrada prototipa.....	49
3.2.3 Postavljanje jednostavnih objekata .....	51
3.2.4 Izrada 3D objekata.....	52
3.2.5 Teksturiranje.....	52

3.2.6	Zamjena objekata, naštimanje objekata i dodavanje detalja .....	54
3.2.7	Izrada marketinških materijala .....	54
3.2.8	Pregled razina (eng. Level fidelity) .....	55
3.2.9	Postavljanje mehanika .....	55
3.2.10	Postavljanje okidača (eng. Story moments) .....	55
3.2.11	Balansiranje .....	56
3.2.12	Rješavanje pravnih pitanja .....	56
3.2.12.1	Poslovni ugovori .....	57
3.2.13	Upravljanje projektom .....	61
3.2.14	Dobivanje ESRB procjene.....	65
3.2.15	Otkrivanje industriji.....	66
3.2.16	Otkrivanje javnosti .....	66
3.2.17	Medijski pregovori .....	66
3.2.18	Intervju.....	66
3.2.19	Upravljanje zajednicom.....	67
3.3	Postprodukcija .....	68
3.3.1	Izrada materijala za izdavanje.....	69
3.3.2	Optimizacija .....	69
3.3.3	Spajanje u cjelovito iskustvo (eng. Full Experience).....	69
3.3.4	Poliranje.....	70
3.3.5	Zaštita autorskih prava.....	70
3.3.6	Lokaliziranje.....	70
3.3.7	Pokrivanje medija .....	71
3.3.8	Praćenje korisničkog mišljenja .....	71
3.4	QA .....	72
3.4.1	Testiranje.....	73
3.4.2	Certificiranje.....	74
3.4.3	Planiranje službenog izdavanja.....	75
3.5	Izdavanje .....	75
3.5.1	Post mortem .....	76
4.	Zaključak.....	77
5.	Literatura.....	79

# 1. Uvod

Industrija video igara je u konstantnom rastu. Po zaradi i popularnosti je prešla filmsku i glazbenu industriju. S razvojem novih tehnologija, konstantno pomiče granice interaktivnih medija i filma. Razvoj i raspršenost interneta je omogućilo svima koji žele učiti da savladaju osnove programiranja, računanje grafike, video efekata, zvuka i time započne u izradu svoje igre. Iz tog razloga danas imamo sve više i više malih indie studija<sup>1</sup> koji ulaze na tržište sa svojim produktima [50].

Problem koji se javlja sa sve većim brojem indie studija je taj što je tržište prezasićeno igrama. Steam je najpopularnija digitalna platforma (Slika 25 – strana 42) koja je u veljači 2018-te godine izdala oko 850 novih igara (40 na dan). U prosjeku oko 82% igara ne zaradi dovoljno za minimalnu plaću Amerikanaca, a 93% timova ne zarade dovoljno novca za preživjeti. Prosječna računalna igra na Steam-u proda oko 2000 komada i zaradi 12500 dolara u prvom mjesecu što naraste do 30000 dolara u prvoj godini [47]. Veliki problem s kojim se novi timovi suočavaju je neiskustvo. To se često manifestira kao:

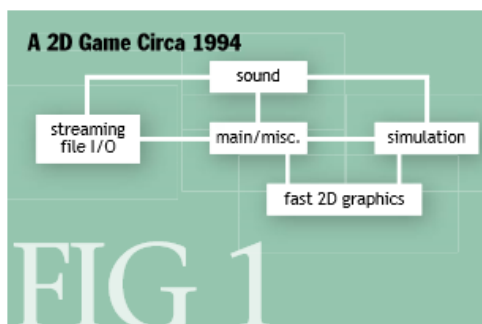
- Izrada savršene igre. Svi bi voljeli izraditi svoju savršenu igru i obogatiti se, ali to u praksi tako ne završi. Projekti su često previše ambiciozni i nemaju dovoljno resursa da bi se odradili. Novi tim bi trebao startati s manjim projektima i povećavati obujam s obzirom na stečeno iskustvo.
- Većina se koncentrira na razvoj igre bez razmišljanja o marketingu i zaradi. Možete imati najbolju igru i tehničke aspekte, ali ako nitko ne čuje za nju nećete je uspjeti prodati [51].
- Ignoriranje izdavača jer oni samo uzimaju dio profita. Osim što znaju upravljati marketingom i mogu dati konstruktivne kritike na samu igru, oni se mogu brinuti i za pravna pitanja koja mogu naići ili pomoći s upravljanjem projekta (sve ovisi o dogovoru).
- Ignoriranje planiranja i bacanje na posao. Timovi vole preskakati pretprodukciju i baciti se odmah na produkciju. Planiranje dugoročno štedi vrijeme i smanjuje potencijalne rizike [51].
- Loše upravljanje. Pod time se misli na nepostojanje ili nepridržavanje produkcijskog rasporeda. Stav „lako ćemo“ ili „imamo vremena“ često znači da će projekt kasniti ili se nikad neće dovesti do kraja.

Jonathan Blow je 2004-te rekao: „ Pred deset, dvadeset godina je sve bilo zabava i igrice. Sada je krv, znoj i kodiranje.“[1]. Rast industrije možemo najlakše predočiti dijagramima igara koje prikazuju područje funkcionalnosti na projektima. Na slikama 1 i 2 možemo primijetiti za koliko se kompleksnost projekata povećala unutar samo deset godina (1994 – 2004), a danas bi ovakvi dijagrami bili još kompleksniji sa svim novim tehnikama, grafikom, umjetnom inteligencijom i ostalim.

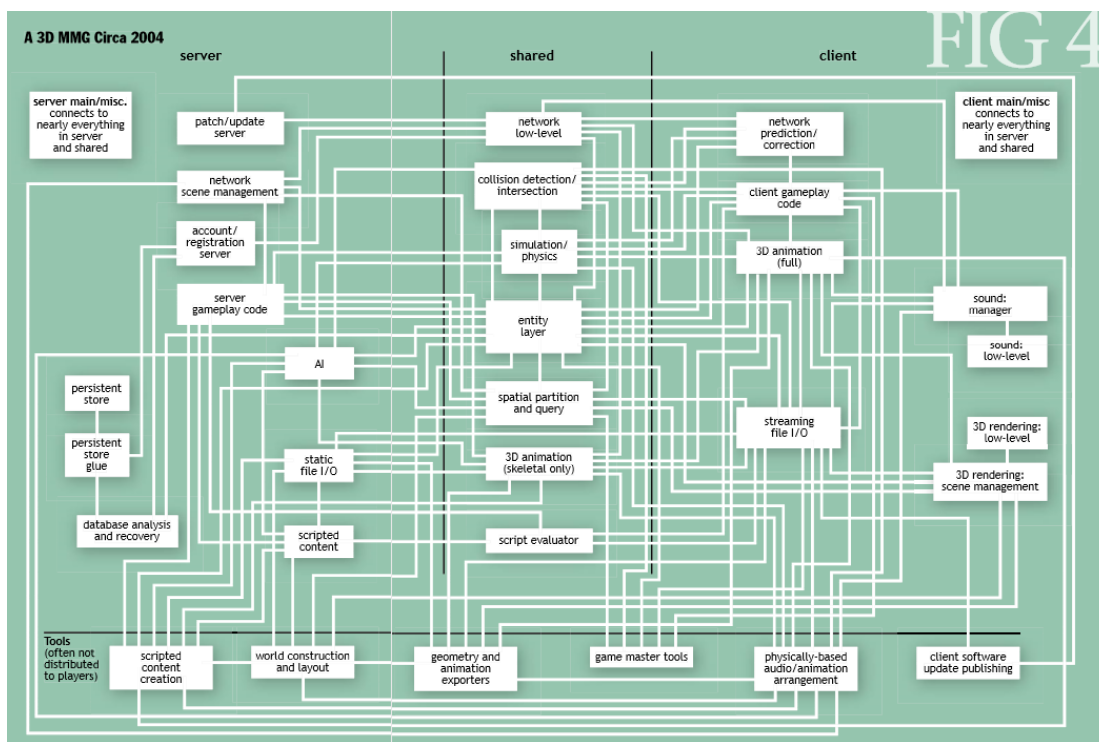
---

<sup>1</sup> Indie studio – pojam koji obuhvaća individualce ili timove većinom do dvadesetak članova koji proizvode svoje igre bez velikih financijskih ulaganja. Mogu surađivati s izdavačem, ali nisu u njegovom vlasništvu.





Slika 1 - Diagram područja funkcionalnosti 2D igre iz 1994



Slika 2 - Diagram područja funkcionalnosti 3D igre iz 2004

U već spomenutoj 2004-toj godini industrija je globalno imala 25.4 milijarde dolara prihoda dok je najnovija projekcija NewZoo-a pokazala da će 2,5 milijardi igrača u 2019. godini potrošiti 152,1 milijardu dolara. To ujedno predstavlja porast od + 9,6% u odnosu na isto razdoblje prošle godine (137,9 milijardi dolara u 2018. godini) [29].

## 2. Metodologije

U početku razvoja videoigara nije bilo potrebe za različitim metodologijama razvoja. Igre su bile jednostavne i razvile bi se u roku od nekoliko mjeseci. S napretkom u hardveru dolazi i do složenijih video igara, a s time su i troškovi izrade porasli. Softver i grafika postali su veći dio troškova produkcije igara. Da bi smanjile rizik, mnoge tvrtke su usvojile metodologije vodopadnih stilova koje koriste druge industrije [7].

### 2.1 Vodopadna metodologija

Vodopadna metodologija koristi ideju razvoja softvera kroz niz faza [6]:

- Prva je faza zahtjeva. Sastoji se od početnog sastanaka s poslovnim analitičarima, proizvodnim menadžerima i više rangiranim osobljem u razvoju. Sadržava pregled igre, ciljeve projekta, okvirni proračun i vremenski okvir projekta.
- Druga je faza specifikacije (analize). U njoj je potrebno definirati plan ili tok igre, što igra treba učiniti kako bi zadovoljila potrebe, pojedinosti na primarnoj razini, pojedinosti na sekundarnoj razini, identificirati način igranja, određivanje postavki i mehanike modela, interakcija itd.
- Treća je faza dizajna. Razvijamo specifičnost igre na temelju dogovorenih specifikacija. Razrađuju se sve akcije, pogreške, stanja i oznake u igri koje utječu na igračevo iskustvo. U ovoj fazi se crtaju dijagrami, skice zaslona i korisničkog sučelja.
- Četvrta je faza provedbe (programiranja). Čini je programiranje na temelju specifikacija dizajna.
- Peta je faza integracije (testiranja). U njoj se svi dijelovi objedinjuju u završnu igru i prosljeđuje testerima koji bilježe sve greške koje se poslije ispravljaju. Nakon ispravaka se otpušta beta verzija da je igrači isprobaju.
- Šesta je faza operacija. Igra se pušta na tržište i nakon toga se radi na održavanju tj. zakrpana, otklanjanju manjih pogrešaka, dodatnom sadržaju i poboljšanjima.

Vodopad opisuje tok faza. Linearne je prirode što je čini jednostavnijom za implementaciju i upravljanje. Teoretski, projekti bi trebali biti izvršeni u vremenskim okvirima zahvaljujući detaljnom planiranju svake faze, ali u praksi je drukčije.

Problemi vodopadne metodologije[13]:

- Svi detalji moraju biti poznati i definirani;
- Ne predviđa popravljanja i dopune;
- Nema povratnih (eng. feedback) veza;
- Nije predviđeno za dinamičnu okolinu.

Iz ove četiri točke možemo zaključiti da je glavni problem vodopadne metodologije nefleksibilnost. Problemi nastaju jer se dizajn izvodi rano, a većina ispitivanja kasno, što dovodi do skuplje i teže biti implementacije promjena na dinamičnom projektu.

Unatoč svojoj nefleksibilnosti i zastarjelosti, ova je metoda i dalje odličan izbor za male projekte gdje su svi aspekti razvoja unaprijed poznati. Metodologijom se rješava nepotrebne papirologije, dugotrajnih redovnih sastanaka i zaostataka.

Razvojem metodologije se područje razvoja počelo prebacivati sa standardnijih na agilni pristup [7].

## 2.2 Agilna metodologija

Agilan pristup projektu se sastoji od niza iteracija razvoja. Iteracije su kratki vremenski razmaci, obično dva do četiri tjedna tijekom kojih igra postiže napredak. Iteracije uključuju svaki element razvoja igara koji se odvija u čitavom projektu igre:

Koncept – Dizajn – Programiranje - Stvaranje objekata - Otklanjanje grešaka – Ugađanje i poliranje – Optimizacija.

Igra se pregledava na kraju svake iteracije, a rezultati utječu na ciljeve budućih iteracija. Svakih četiri do osam iteracija igra se dovodi u stanje izdavanja, što znači da su postignuti glavni ciljevi i igra se dovodi do otpremne razine (razine u kojoj je igranje moguće ali nije finalna verzija) [7].

Agilna metodologija prati 12 principa ili praksi koje timovi prate kako bi primijenili agilnu filozofiju na projekt[15,17]:

- Zadovoljavanje kupaca ranom i kontinuiranom isporukom produkta. Tu se misli na minimalni zadovoljavajući produkt (eng. Minimum viable product) koji se nastavlja iterativno poboljšavati;
- Lomljenje većih procesa na manje zadatke koji se mogu izvršiti u danu. Omogućuje lakše izvođenje i omogućuje lakše strukturiranje i odbacivanje određenih dijelova ako projekt kasni s rokovima;
- Najbolji rad proizlazi iz samoorganizirajućih timova.
- Pružiti povjerenje, dobru okolinu i podršku motiviranim pojedincima kako bi uspješnije obavili posao;
- Stvaranje procesa koji promiču održive napore (eng. sustainable efforts);
- Održavanje konstantnog tempa rada;
- Fleksibilnost sa zahtjevima, bez obzira u kojem dijelu produkcije se nalazimo. Sami procesi bi trebali biti čim manje ovisni jedni o drugima kako bi se promjene lakše implementirale;
- Svakodnevno okupljanje projektnog tima i vlasnika poduzeća tijekom cijelog projekta;
- Tim u intervalima pregledava napredak i raspravlja kako postati učinkovitiji. Nakon toga prilagode se u skladu s novim spoznajama;
- Mjerenje napretka prema količini tj. brzini obavljenih radova (eng. velocity of work);
- Neprestano traženje izvrsnosti;
- Iščekivanje promjena u svrhu konkurentske prednosti.

Četiri vrijednosti koja promiče agilna metodologija i kako se odnose na razvoj igara [7,15]:

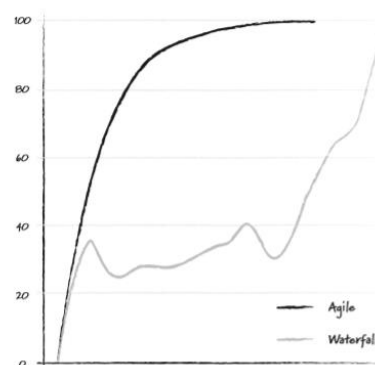
1. Individualci i interakcija iznad procesa i alata. U istom timu rade ljudi različitih disciplina, pa je važnije poticati aktivnu suradnju i razgovor. Aktivnom komunikacijom članovi tima mogu lakše shvatiti problematiku projekta i olakšati posao drugim članovima tima. Tako članovi mogu koristiti vlastito znanje i iskustvo da rasterete vodstvo od svakog manjeg problema koji nastane i omoguće im da se usredotoče na širu sliku projekta. To također potiče timove da s vremenom počnu rješavati veće probleme.

2. Proizvod koji radi iznad sveobuhvatne dokumentacije. Umjesto dokumentiranja svake sitnice, bolje je razviti prototip koji će se nadograđivati i prezentirati po potrebi. Tako svi mogu jednostavnije razumjeti cijelu situaciju i smjer u kojem se projekt kreće.

3. Suradnja iznad pregovora. Studio i izdavači ili razvojni tim i dionici studia često imaju različite poglede na projekte. Npr. Kreativni naslov je teško smjestiti u neku od poznatih kategorija igara. Dionici žele jednostavnu i brzu zaradu bez rizika, dok razvojni tim želi raditi na kreativnom naslovu koji se razlikuje od svega poznatog na tržištu (Npr. Kad govorimo o nogometu, Fifa 2018 i 2019 su praktički ista igra s drukčijim sastavima, dok su igre poput GRIS iskustva preko kojih upoznajemo psihu i podsvijest autora kroz vizualno-zvučne metafore i atmosferu. Fifin tim na prvi pogled ima jednostavniji posao jer se radi o praktički istoj igri, ali članovi često žele raditi na nečem unikatnim što ih u konačnici čini motiviranijima.). Važno je potaknuti razgovor između dvije strane u svrhu postizanja kompromisa, a ne završiti s demotiviranim timom [51].

4. Fleksibilnost naspram strogog praćenja plana. U samoj produkciji je moguća pojava velikog broja problema od kojih su neki prekomplikirani i preskupi (novčano ili vremenski) da bi se efikasno otklonili. Ako shvatimo da se projekt kreće u pogrešnom smjeru, treba se zaustaviti, procijeniti novonastalu situaciju i usmjeriti projekt u pozitivnom smjeru. Npr. Ico je klasični naslov koji je u jednom trenutku produkcije bio zamišljen s velikim otvorenim svijetom koji sadrži niz gradova, cijelim ekosustavom i kompleksnim sustavom borbe. Tijekom produkcije producent je zaključio da ništa od toga ne pridodaje priči o dječaku i djevojci koju su željeli ispričati, pa su nemilosrdno rezali sadržaj dok nisu ostali sa finalnim proizvodom (dizajn oduzimanjem). Sve ostalo je pohranjeno i korišteno za buduće projekte (Npr. Shadow of colossus).

Temeljni problem vodopadnog pristupa je taj što ne znamo kako naš projekt napreduje. Dok razvijamo igru učimo i prilagođavamo se novonastalim situacijama. Nekad ne možemo znati kako će se igra igrati na različitim kontrolerima ili platformama (Npr. Kontrole za tučnjave poput Streetfighter su podešene tako da je moguće igrati na upravljaču vaše konzole, ali i na klasičnim arkadnim upravljačima 80-tih godina koje danas profesionalci koriste na turnirima), ako je umjetna inteligencija tj. AI (eng. Artificial intelligence) dovoljno izazovna za igrače ili ako mala promjena u jednom dijelu igre može uništiti igru (Npr. Ultima online je 1995 počela sa simulacijom ekosustava za igrače, koji su ga uspjeli uništiti odmah po izdavanju igre zahvaljujući izlovu životinja i vrijednosti krzna unutar igre [14]). Bitno je shvatiti da se znanje



Slika 3 - Pronalaženje zabave i poslovne vrijednosti u igrama [7]

gradi svakodnevno i da je važno ostati prilagodljiv. Agilni razvoj fokusiran je na izgradnji znanja i prilagođavanju plana realnosti. Prednost iterativnog razvoja je taj što se razvoj proizvoda događa u malim koracima s postupnim dodavanjem značajki koje zadovoljavaju kupca. Zabavna igra privlačnija je igračima i rezultira s više prodanih primjeraka. Na slici 3 prikazana je zamišljena usporedba kada je zabava i poslovna vrijednost otkrivena tijekom razvoja igre vodopadnom i agilnom metodologijom [7]. Poslovna vrijednost se definirana kao neformalni termin koji obuhvaća sve oblike vrijednosti (komercijalna vrijednost, tržišna vrijednost, efikasna vrijednost, klijentska vrijednost, buduća vrijednost) koje utječu na zdravlje i dobrobit organizacije [16].

Vodopadni projekt obično pokazuje minimalan napredak u pronalaženju zabave u prve dvije trećine projekta. Velik dio vremena se troši izvršavajući plan, a tek na kraju projekta tim ima jasnu predodžbu o tome što je igra i kakva poboljšanja su potrebna. Ako je u tom trenutku projekt je pred rokom za isporuku, svaka značajna promjena će se odbaciti iz plana. Agilne prakse usredotočuju projekt. Pronalazeći igrivost, projektni tim pronalazi poslovnu vrijednost već u samoj produkciji projekta, a ne pokušava doći do nje naknadnim doradama. Izdavač očekuje da će se poslovna vrijednost prikazivati rano. To omogućuje dionicima i projektnom timu da izbjegnu gubljenje godina napora i troškova na projekte koji neće biti zabavni ni uspješni [7].

## 2.3 SCRUM metodologija

Scrum je okvir (eng. framework) za upravljanje i kontrolu iterativnih projekata gdje radimo s različitim multidisciplinarnim timovima [18]. Ti timovi se sastoje od šest do deset ljudi, a igra razvijena Scrum metodologijom postiže napredak u iteracijama (sprintevima) koji traju od dva do četiri tjedna. Dijelovi Scrum-a [7]:



Slika 4 – SCRUM [7]

Scrum ima mali broj jednostavnih praksi koje timovi mogu koristiti za razvoj igara. Te prakse nisu sveobuhvatne ili savršene za svaki proizvod, ali sam Scrum je zamišljen da dodaje i mijenja prakse s obzirom na to kako se timovi razvijaju i proizvodi s tržištem mijenjaju.

Načela Scrum-a [7]:

- Empirizam - Scrum koristi ciklus „pregleda i prilagodbe“ koji omogućuje timu i dionicima da u stvarnom vremenu (eng. real time) reagiraju na nova saznanja i promjene u uvjetima korištenja podataka. To se vidi u svakodnevnoj praksi Scrum-a, koja omogućuje timu da reagira na novonastale probleme.
- Izbacivanje značajki - Dok razvijamo igru, učimo više o tome što je čini zabavnom, što je moguće i kako je kreirati. Scrum prakse ne zabranjuju razvoj dizajna unaprijed, već podrazumijevaju da ne možemo znati sve o igri od samog početka. Ciklus pregleda i planiranja sprinta dizajniran je tako da maksimizira pojavu značajki koje se pojavljuju u glavnoj igri.
- Vremenski okvir - Scrum je iterativan. On redovito daje poslovnu vrijednost i omogućuje dionicima i razvojnom timu da sinkronizirano rade na projektu. Sprintevi su primjer vremenskog okvira razvoja.
- Prioritizacija - Neke su značajke važnije za dionike od drugih. Umjesto da se približe razvoju igre implementirajući sve iz dokumenta dizajna igre (skraćeno GDD), Scrum projekti razvijaju značajke za igru na temelju njihove vrijednosti za igrača. Zaostatak proizvoda izraz je ovog načela (težinsko slaganje prioriteta značajki).
- Samoorganizacija - Mali, multidisciplinarni timovi su ovlašteni da sami organiziraju strukturu, upravljaju svojim procesima i stvaraju najbolji mogući proizvod unutar vremenskih okvira. Oni koriste ciklus "pogledaj i prilagodi se" kako bi kontinuirano poboljšavali svoj zajednički rad, često putem retrospektivnog sastanka u sprintu.

Prednosti korištenja SCRUM metodologije [21]:

- Scrum može pomoći timovima da brzo i učinkovito dovrše projekte;
- Scrum osigurava učinkovito korištenje vremena i novca;
- Veliki projekti podijeljeni su u lako upravljive sprintove;
- Uspijeva i za brzo-razvojne projekte (eng. fast moving development projects);
- Tim dobiva jasnu sliku napretka projekta kroz Scrum sastanke;
- Konstantno dobivamo povratne informacije od kupaca i dionika;
- Kratki sprintevi omogućuju lakše primjenjivanje promjena na temelju povratnih informacija;
- Pojedinačni napor člana tima je vidljiv tijekom svakodnevnih Scrum sastanaka.

Mane korištenja SCRUM-a [21]:

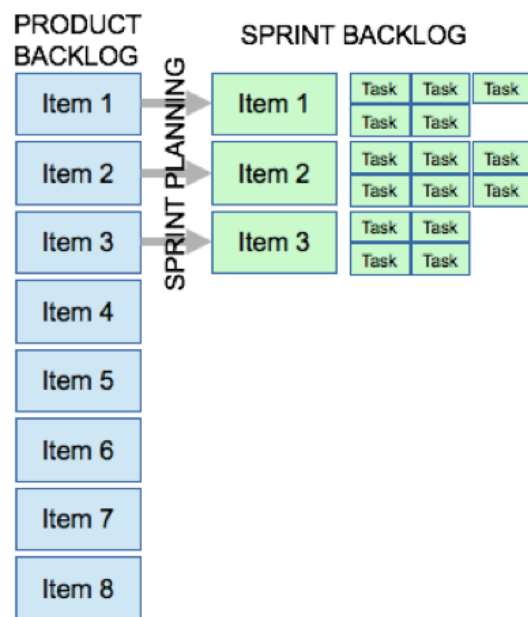
- Šanse za neuspjeh su velike ako pojedinci nisu predani ili odbijaju suradnju;
- Usvajanje Scrum-a u velikim timovima je izazovno;
- Članovi tima moraju imati iskustva;
- Dnevni sastanci ponekad frustriraju članove tima;
- Napuštanje ili bolest člana tima usred projekta može imati ogroman negativni utjecaj na projekt;
- Teško je popravljati kvalitetu dokle god ne krenu rigorozna testiranja.

### 2.3.1 Zaostatak proizvoda

Zaostaci proizvoda predstavljaju popis značajki proizvoda ili PBI (eng. Product Backlog Items). Svaka značajka ima određenu težinsku vrijednost prema kojoj se određuje prioritet značajki. Najveći prioriteti se uzmu i postavu u zaostatak sprinta (eng. Sprint backlog) gdje predstavljaju cilj sljedećeg sprinta. Nakon toga se ti ciljevi razlome na dnevne zadatke koje tim mora obavljati. Primjeri ovih zahtjeva:

- Dodajte funkciju filtriranja;
- Skok igrača.

PBI se smije mijenjati tek nakon sprinta, dok se nepotrebne značajke uklanjaju s popisa.



Slika 5 – Primjer PBI-a i plana sprinta [7]

### 2.3.2 Sprint

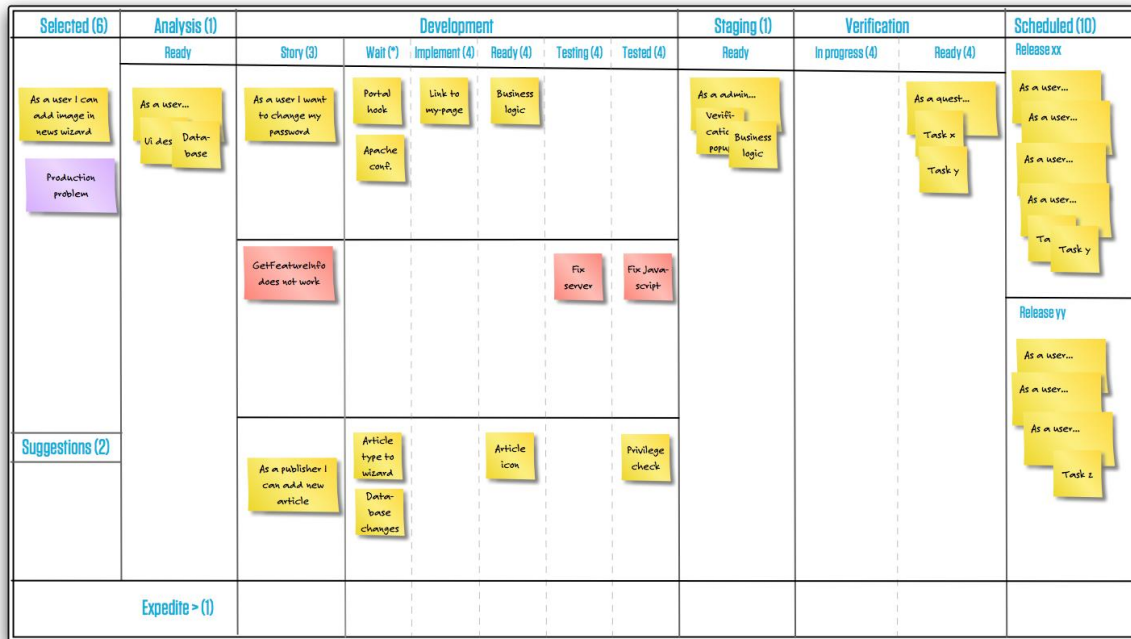
Sprintevi su vremenski okviri od dva do četiri tjedna u kojima tim nastoji ostvariti cilj sprinta [20]. Cilj sprinta ostaje nepromijenjen, a na kraju sprinta, tim pušta (eng. releases) i prezentira novu verziju igre koja ima implementiran cilj sprinta [19]. Sadrži dizajn, kodiranje, stvaranje objekata, podešavanje, uklanjanje pogrešaka i optimizaciju - sve što je potrebno za stvaranje potencijalno djelujuće igre. Npr. Jedan od najtežih izazova ponašanja AI-a je navigacija u složenom prostoru. Sustav mora prepoznati prepreke i iskalkulirati putanju oko njih. Dodavanjem znakova i predmeta u pokretu, problem može postati gotovo nerješiv. Navigacija je jedan od najrizičnijih problema koje treba riješiti ako želimo da će igra biti uspješna (u slučaju kada je potrebno imati AI). Želimo riješiti navigacijski problem što je prije moguće. U ovom slučaju, cilj sprinta mogao bi biti demonstracija jednostavnih kapsula (jednostavni testni objekt) koje se kreću u složenom testnom okruženju. Ovaj cilj ne uklanja sav rizik povezan s AI-om, ali rješava velik dio problema i svodi rizik na najmanju moguću mjeru.

### 2.3.3 Izdavanje (eng. releases)

Izdavanja su ekvivalentna kontrolnim točkama. S njima dovesti igru do nove verzije koja bi moglo biti i završno stanje za isporuku (kupci mogu igrati, ali nije spremno za paket s cijelim sadržajem ili ne prolazi sve testove) [7]. Izdavanje postavljaju dugoročne ciljeve za tim i dionike. Potrebna im je povišena razina poliranja i uklanjanje pogrešaka što smanjuje neizvjesnost u vezi preostalog posla prije isporuke igre.

## 2.4 Kanban metodologija

Kanban je vizualni okvir za implementaciju agilne metodologije koji prikazuje što i kada se proizvodi. Potiče male, inkrementalne promjene trenutnog sustava i ne zahtijeva određeno postavljanje ili postupak [8].



Slika 6 - Kanban ploča [9]

Kanban kartice predstavljaju određeni dio procesa i svaka se kartica postavlja na ploču u traci koja predstavlja status tog dijela. Jedan od prvih koraka s Kanban-om je mapiranje trenutnih procesa i preslikavanje postojećeg stanja. Mapiranje tih sitnijih stanja procesa olakšava prepoznavanje točnog mjesta u produkciji i pruža više mogućnosti za poboljšanje protoka [9]. Npr. dopuštajući manje zaposlenim ljudima u timu da preuzmu dio tereta. Ploča Kanbana se sastoji od mnogo stupaca, ali to ne mora nužno značiti da se radi s puno predaja. Pojedina osoba može jedan radni predmet prenositi po cijeloj ploči bez ikakvih predaja. Srednja stanja izričito se daju samo radi boljeg pružanja uvida. Kasnije se mogu uvesti predaje, ali samo ako se poboljšava protok.

Prednosti Kanbana uključuju [8]:

- Povećava fleksibilnost - Kanban je fluidni model. Ne postoje trajanja faza, a prioriteta se procjenjuju sa svakom novom informacijom.
- Smanjuje gubljenje vremena (eng. reduce waste) - Smisao Kanban-a je povećanje produktivnosti. Osiguravajući da timovi ne provode vrijeme radeći nepotreban rad ili radeći pogrešnu vrstu posla.



- Jednostavan za razumjeti - Njegova vizualna priroda čini Kanbana intuitivnim i lakim za učenje. Tim ne treba naučiti potpuno novu metodologiju, a Kanban se lako može implementirati na druge postojeće sustave.
- Poboljšava tijek isporuke - Kanban-ovi timovi optimiziraju tijek posla prema kupcima. Poput kontinuirane isporuke, Kanban se fokusira na pravodobnu isporuku vrijednosti i isporuku posla kupcima u redovnim slučajevima.
- Smanjuje vrijeme ciklusa - Vrijeme ciklusa je vrijeme potrebno za rad kroz tijek rada tima. U Kanban projektima čitav tim pomaže osigurati da se posao brzo i uspješno kreće kroz proces.

Nedostacima Kanbana [8]:

- Tim se mora založiti za ažuriranje ploče jer će u protivnom raditi na netočnim podacima. Nakon što se posao završi po zastarjeloj ploči, stvari će se teško vratiti na pravi put.
- Timovi znaju zakomplicirati ploču. Važno je da ploča ostane jasna i čitljiva za sve članove tima.
- Nedostatak vremena: Česta pritužba na Kanbana je da ne znate kada će se stvari obaviti. Stupci na ploči označeni su samo fazom (treba obaviti, u tijeku, dovršeno) i ne postoje vremenski okviri povezani sa svakom fazom, tako da ne znamo točno trajanje.

U fazi preprodukcije (početnoj fazi projekta), tim je orijentiran k istraživanju, pronalaženju ideja, koncepata i dizajnu igre. To je dobro vrijeme za koristiti Scrum metodologiju, zbog iterativne prirode istraživanja okruženja. Nakon što je završena početna faza, znamo što želimo i krećemo u proizvodnju. Budući da poznato što moramo napraviti imamo malo prostora za iteracije i česte promjene. Ovdje primjena Kanban-a ima puno više smisla jer ne zahtijeva iteracije i usredotočuje se na razvoj jedne stavke za drugom [10].

Iz svega navedenoga možemo zaključiti da što manje znamo o onome što radimo, to će biti prikladnija metodologija koja se temelji na iteracijama poput Scrum-a. Što prije krenemo u stvaranje neke ideje, to će nam trebati manje iteracija pa je Kanban idealan za praćenje obrade zadataka.

### 3. Pipeline razvoja igre

Pod Pipelineom razvoja igre (eng. Game development pipeline) mislimo na jasan, metodološki postupak za proizvodnju igre [23]. Svaka tvrtka, studio ili projekt imaju svoj Pipeline do kojeg su došli kroz određenu količinu vremena i iskustva. Uglavnom se sastoji od faza: pretprodukcije, produkcije, postprodukcije, QA (skraćeno od eng. Quality Assurance – osiguranje kvalitete), izdavanje (eng. release). Neki autori znaju dodati dodatnu fazu konceptualizacije prije same pretprodukcije, ali kako se ideja razrađuje u fazi pretprodukcije (projekt ne postoji dok se nema okvirna ideja o projektu), onda smatram da nema potreba za dodatnom fazom kojoj je cilj isto što se radi u procesu određivanja smjera u pretprodukciji.

#### 3.1 Pretprodukcija

Pretprodukcija je početna i temeljna faza svakog projekta. Sama faza se tretira kao faza istraživanja u kojoj sve discipline rade zajedno kako bi definirati sve ciljeve, kontrolne točke, ideje projekta i ostalo [22]. U ovu fazu se znaju uključiti partneri, izdavači i svi ostali koji imaju koristi od projekta. Radi se u konstantnim iteracijama dok se ne dođe do najbolje ideje koja se onda pretvara u plan projekta. Prvi dio razvojnog procesa uključuje će ključna područja ranog razvoja, poput konceptualizacije, spajanja ideja, upravljanja resursima i stvaranja dizajnerskog i tehničkog dokumenta. Glavni cilj pretprodukcije je zauzeti početni koncept i razraditi ga. Prvi i glavni dio toga je "makro dizajn". To uključuje razradu izvorne ideje, fokusiranje prvo na sustave igre koji će biti potrebni, a na kraju obradu detalja („mikro dizajn“) pojedinih likova, protivnika, objekata, razina i mehanika. Makro dizajn uključuje i stvaranje brzih, nefunkcionalnih modela i rad na prototipovima za demonstraciju igre (eng. mockup), slikama dizajna korisničkog sučelja i postavljanjem smjera (stila) grafike i zvuka. Ove skice i prototipovi odličan su način da se brzo iskušaju ideje unutar tima, prikažu napredak menadžmentu ili izdavaču i dobijete povratne informacije o igračima (gledajući stanje tržišta).

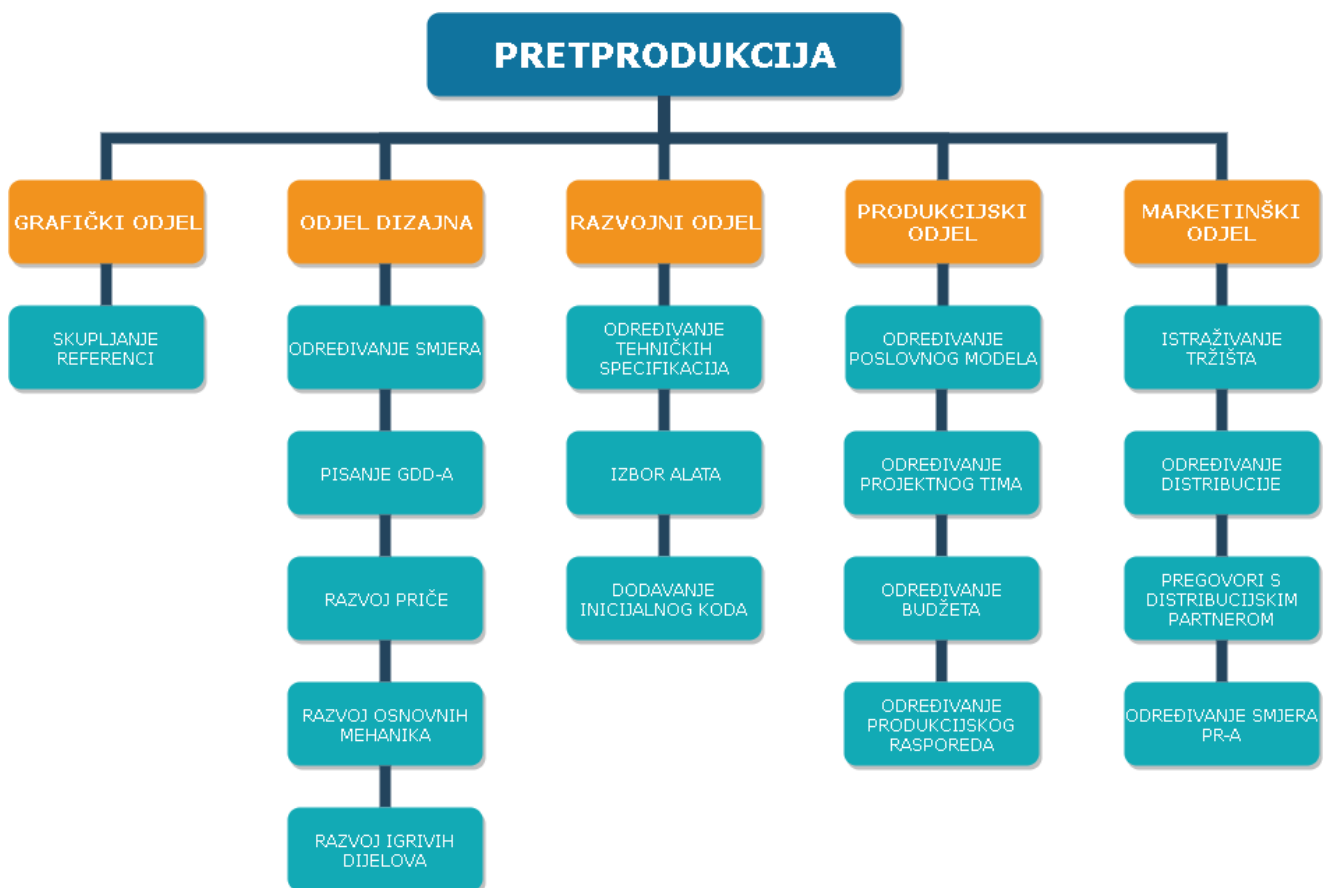
U ovoj fazi osobe zadužene za produkciju i marketing analiziraju kretanje tržišta i trendove kako bi mogli odrediti poslovni model, USP (eng. Unique selling point tj. ono što će igru činiti posebnom i razlikovati od konkurencije), demografiju koju se pokušava pokriti i na čemu radi konkurencija. S tim podacima dizajneri i tehničari rade na dizajnerskom i tehničkom pitchu koji se prezentira vodstvu, dionicima ili izdavaču. Počinje pisanje inicijalnog dokumenta dizajna igre (GDD) koji opisuje okolinu igre, priču, glavne mehanike igre, igraće likove i likove kojima upravlja AI, pokrete igrača, UI, vizualne i zvučne efekte. Po GDD-u vizualni umjetnici počinju skupljati reference i crtati koncepte i smjernice, atmosferne slike (eng. moodbox-eve) kako bi dobili početnu točku. Dizajneri počinju razvijati priču, ponavljajuće mehanike koje će činiti igru zabavnom, listu modularne grafike. Nakon toga se crtaju i dizajniraju razine, ključni trenutci oko kojih će se vrtjeti igra. S tehničke strane, programeri moraju razmišljati o alatima koji će se koristiti kroz produkciju i izvlače kod od prijašnjih projekata koji će se moći iskoristiti i na novom projektu. U međuvremenu produkcijski tim sastavlja listu potrebnih ljudi po potrebnim pozicijama. Gledaju kako rasporediti budžet po potrebi i slažu produkcijski raspored (prioriteti, kontrolne točke i ciljevi).

Nakon uspješno odrađene faze preprodukcije trebali bi imati sljedeće podatke:

- Uspješno odrađena prezentacija ideje (eng. pitch) i zeleno svjetlo za nastavak projekta;
- Dovoljno razrađen GDD za početak projekta;
- Dokument tehničkog dizajna;
- Produkcijski raspored u kojem svaki član tima zna svoju ulogu.

### 3.1.1 Procesi u preprodukciji

Da bi mogli proći kroz sve procese koji ulaze u projekt razvoja igre, koristit ćemo pipeline Keiran Lovett-ta [22]. Njegov raspored je jednostavan i može se primijeniti bez obzira na veličinu studija ili tima. Dizajniran je tako da vizualno razdvoji sve procese po odjelima i fazama produkcije.



Slika 7 - Procesi u fazi preprodukcije

### **3.1.2. Skupljanje referenci (eng. Preproduction)**

Na početku projekta nemamo ništa strogo definirano, pa grafički odjel još ne može krenuti s izradom potrebnih koncepata i objekata. U ovoj fazi je poznata ideja koja se želi pretvoriti u igru. Dok svi ostali članovi tima razrađuju ideju, grafički odjel skuplja reference slika i svih vizualnih elemenata koje bi im mogle pomoći prilikom izrade. Npr. Recimo da se radi o znanstveno-fantastičnom naslovu vezanom uz Dune knjige. Odjel će krenuti skupljati slike svemirskih letjelica, crva, pustinje, odjeće koja se nosi u pustinjским dijelovima svijeta, životinja koje tamo obitavaju, pustinjske biljke, ali i slike koje prikazuju svjetlost u određenim dijelovima dana i kako se reflektira po površinama. Kako se u ovom slučaju radi o knjigama, mogu pročitati opise mjesta i koristiti za crtanje skica. U ovoj fazi se odrede mogući stilovi grafike tj. razine stiliziranja (Npr. Ako želimo hiper realističnu grafiku ili jednostavnu koja više podsjeća na crtani film).

### **3.1.3. Presentacija ideje (eng. Treatment)**

Svaki projekt počinje od obične ideje tj. koncepta. Neke ideje za projekt nastaju kroz oluje mozgova (eng. brainstorm) i razgovorima između članova tima (ne nužno dizajnerskog dijela) u pauzama. Neke tvrtke sudjeluju i šalju timove na natjecanja zvana Game Jam gdje su natjecatelji grupirani u malene timove (2-8 osoba po timu) i ovisno o tipu natjecanju imaju od 48 sati pa do tjedan dana za razvoj igre na zadanu temu (Global Game Jam 2019 je kao temu imao „What home means to you“ tj. „Što za nas znači dom“) [52]. Takva natjecanja su pozitivna stvar za tim jer zbog vremenskog ograničenja i potrebne suradnje zbližavaju članove tima (možda ne sjede svi u istoj prostoriji na poslu). Na tim natjecanjima članovi mogu iskazati svoju kreativnost (Npr. Za povratak kući jedan tim je napravio igru kao doslovan povratak kući sa zabavom na kojoj igrač mora održati goste zadovoljnima, dok je drugi tim temu shvatio kao vraćanje svemirske letjelice na Zemlju uz pucanje po asteroidima koji su na putu i skupljanjem goriva...) pa su ponekad rezultati vrlo kreativne i unikatne igre koje se mogu koristiti kao baza za početak novog projekta. Takva natjecanja su i dobra prilika ako tražite potencijalne kandidate za zapošljavanje ili vanjsku pomoć. S dobrom idejom se raspiše jednostavna verzija koncepta prema kojoj se onda slaže prototip.

Prototipiranje igara u fazi Pretprodukcije smatra se važnim jer se koristi za objašnjavanje mehanika igre i demonstrira iz čega proizlazi zabava [27]. Taj prototip ne mora biti posebno tehnički doraden (papir i olovka su dovoljni u velikom broju slučajeva). CroTeam je koristio Lego kocke prilikom slaganja prototipa za Talos Principle [86]. Nakon što imamo raspisan koncept i jednostavan prototip, moramo prezentirati tu ideju upravi i izdavaču.

Pod prezentacijom ideje (eng. Pitching) mislimo na mogućnost prodaje ideje, koncepta i plana razvoja [25]. Producent je taj koji mora prodavati ideju i viziju svima koji slušaju, bilo da je riječ o izvršnoj upravi, izdavaču, timu ili igračima (kako se približava kraj projekta i marketing uz javne nastupe pojačava). Uspješno odrađena prezentacija zahtijeva producenta koji je uzbuđen i strastven za svoj proizvod i koji prenosi to uzbuđenje i strast na sve koji slušaju. Projekt se rijetko pušta u nastavak s pred-produkcijom ako producent nije uvjerio upravu ili izdavače u viziju projekta.

### **3.1.4 Pisanje GDD-a**

Dizajneri surađuju s producentom kako bi razradili dokumentaciju za dizajn igre i osigurali da je igra kohezivna i moguća za proizvesti. Dizajneri (kao i igrači) imaju svojstvenu predispoziciju za stvaranje pretjerano složenih dizajna s mnoštvo kompliciranih ideja i mehanika koje mogu zahtijevati puno vremena za razvoj i još više za popravke. To nije uvijek loše, ali zahtjeva iskusnog producenta koji zna što je ostvarivo, posebno uzimajući u obzir sve poslove resurse [25].

Dokument dizajna igre važan je rezultat u fazi pretprodukcije. Sastoji se od koherentnog opisa osnovnih komponenti, njihovih međusobnih veza, uputa i zajedničkog vokabulara za učinkovit razvoj[24]. On mora biti temeljit, ali ne nužno i formalan. Industrija video igara za razliku od filmske nema standardizirani format za dokumentiranje dizajna. Jedan od razloga je taj što je svaki projekt različit. Npr. Ne možemo na isti način pisati GDD za novu masivnu RPG (eng. Role playing game) igru za više igrača (MMORPG – eng. Massively multiplayer online role playing game) i jednostavnu logičku igru za jednog igrača ili za novu društvenu igru koja se neće igrati na računalima. Unatoč tomu svi se slažu da dobar dokument dizajna mora sadržavati sve potrebne podatke o igri koju stvaramo. Općenito, sadržaj dizajnerskog dokumenta može biti podijeljen na sljedeća područja [26]:

- Pregled i vizija;
- Ciljane skupine (publika), platforma i marketing;
- Igrivost;
- Likovi (ako je primjenjivo);
- Priča (ako je primjenjivo);
- Svijet (ako je primjenjivo);
- Razni popisi (mediji, glazbe, specijalni i zvučni efekti, korisničko sučelje,...).

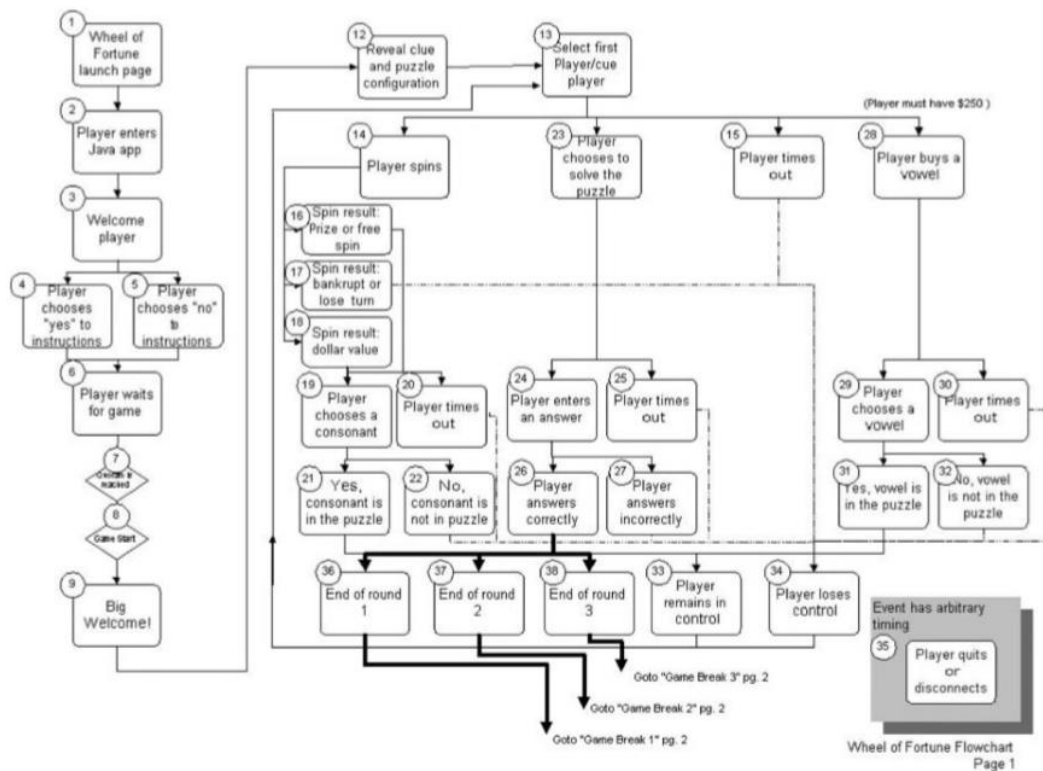
Projektini dokument može sadržavati i tehničke pojedinosti, ali se češće te informacije zapisuju zasebno u dokument tehničke specifikacije. Kod pisanja dokumenta ne smije se zaboraviti da nam je glavni cilj iskomunicirati svoj dizajn produkcijskom timu, izdavaču, marketinškom timu i svim dionicima. Preporuka je da se dokument ne piše dok se ne sastavi radni prototip ideje.

GDD nije zamišljen da bi bio savršen nakon prvog pisanja. U prvu verziju ulaze samo početne ideje koje se s vremenom mogu promijeniti i razraditi. Stoga je važno da se pažljivo organizira dokument jer će biti lakše ažurirati i upravljati verzijama kako dokument bude rastao u veličini i složenosti. Svaka inačica imat će svoj odjeljak u kojem se treba zapisati bitne promjene u toj iteraciji. To ga čini jednostavnim za praćenje promjena. Raspored dokumenta bi mogao izgledati ovako [26]:

1. Povijest verzija
  - 1.1 Verzija 1.0
  - 1.2 Verzija 2.0
    - 1.2.1 Verzija 2.1
    - 1.2.2 Verzija 2.2
  - 1.3 Verzija 3.0
2. Vizija (Okolo 500 riječi o suštini igre.)
  - 2.1 Dnevnik igre (Opis igre u jednoj rečenici.)

- 2.2 Nacrt igrivosti (Opišite kako se igra i očekivana korisnička iskustva.).Treba definirati:
- Jedinstvenost (Po čemu je igra jedinstvena?);
  - Mehaniku (Kako igra funkcionira?);
  - Svijet (Divlji zapad, mjesec, srednjovjekovna vremena?);
  - Atmosferu .
3. Publika, platforma i marketing
- 3.1 Ciljana publika (Tko će kupiti igru? Opis demografske kategorije ili ciljanog segmenta.)
- 3.2 Platforma (Na kojoj će se platformi ili platformama pokretati igra?)
- 3.3 Performanse sustava (Opisuje što je potrebno za igranje.)
- 3.4 Konkurencija (Navode se ostale najprodavanije igre na istim tržištu. Prodajni podatci, datumi izdavanja, informacije o nastavcima, platformama i opisima svakog naslova.)
- 3.5 Usporedba značajki (Usporedite igre s konkurencijom.)
- 3.6 Očekivana prodaja (Navodi se procjena prodaje u prvoj godini raščlanjeno po kvartalima. Koliko jedinica će se prodavati globalno, a koliko na ključnim tržištima.)
4. Pravna analiza (Opisuje sve pravne i financijske obveze oko autorskih prava, ugovora i licenca)
5. Igranje
- 5.1 Pregled igrivosti
- 5.2 Opis igre (Detaljan opis načina na koji igra funkcionira.)
- 5.3 Kontrole
- 5.3.1 Sučelja (vizualizacije, izgled ekrana,...)
- 5.3.2 Pravila (Svi objekti, njihovi koncepti, njihovo ponašanje,...)
- 5.3.3 Uvjeti bodovanja / pobjede
- 5.4 Moduli i druge značajke (Opisi svih načina na koji se igra može igrati.)
- 5.5 Razine
- 5.6 Dijagram toka ekrana i dijelova igre
- 5.7 Dodatci (Npr. Graditelj razina koji se pruža igraču kako bi osmislio vlastite razine.)
- 5.7.1 Značajke
- 5.7.2 Pojednosti
6. Likovi
- 6.1 Dizajn likova
- 6.2 Vrste
- 6.2.1 PC ( eng. Player Character tj. likovi kojima upravlja igrač)
- 6.2.2 NPC (eng. Non Player Character tj. sporedni likovi s kojima je nemoguće upravljati)
- 6.2.2.1 Čudovišta i neprijatelji
- 6.2.2.2 Prijatelji i saveznici
- 6.2.2.3 Neutralni
- 6.2.2.4 Ostale vrste
- 6.2.2.5 Smjernice
- 6.2.2.6 Svojstva
- 6.2.2.7 Ponašanje i AI
7. Priča
- 7.1 Sinopsis (Ako igra uključuje priču.)
- 7.2 Kompletna priča (Na način koji odražava igrivost. Potrebno je ispričati priču tako da je strukturirana oko događaja koji će se događati na ekranu dok je igrač igra.)
- 7.3 Pozadina (Što se događa u tom svijetu?)
- 7.4 Način otkrivanja priče

- 7.5 Podradnje
  - 7.5.1 Podradnja 1
  - 7.5.2 Podradnja 2
- 8. Svijet igre
  - 8.1 Pregled
  - 8.2 Ključna mjesta
  - 8.3 Putovanje
  - 8.4 Geografske karte
  - 8.5 Omjeri
  - 8.6 Fizički objekti
  - 8.7 Vremenski uvjeti
  - 8.8 Dan i noć
  - 8.9 Vrijeme
  - 8.10 Fizika
  - 8.11 Društvo / kultura / politika
- 9. Popis medija
  - 9.1 Sučelja
  - 9.2. Okoliš
  - 9.3 Likovi
  - 9.4 Animacija
  - 9.5 Glazba i zvučni efekti
  - 9.6 Specijalni efekti
- 10. Tehničke specifikacije (U slučaju da se ne radi zaseban dokument.)



Slika 8 - Dijagram toka za igru Kolo sreće [26]

### **3.1.5 Razvoj priče**

Pod razvojem priče ili pisanjem za igre ne podrazumijeva se samo na pisani oblik. Obuhvaćamo opise pokreta, dizajn likova i mjesta. Ljudi često zaborave da pisanje priče nije jedna velika cjelina. Ono obuhvaća tri cjeline koje su: radnja, likovi, znanje o svijetu (eng. Lore). Igra ne treba imati razvijene sve tri grane, ali je važno definirati što tražimo od naše igre i onda razraditi sve potrebno da bi zadovoljila očekivanja koja postavimo pred igrače.

Radnja obuhvaća tok priče naše igre. Objašnjava ono što ostane nakon što maknemo sve osim onoga što se dogodilo u igri. Obično se svodi na jednostavne stvari i teme (Npr. Negativac želi uništiti nešto i mi ga moramo spriječiti u tome.), ali ako želimo da napraviti igru koja se bazira na radnji onda mora zadovoljiti neke od uvjeta [33]:

- Biti unikatna – Npr. GRIS – igra u kojoj zavirimo u podsvijest autora i uživamo u putovanju kroz neobični grafički svijet.
- Imati neočekivan rasplet (eng. plot twist) - Npr. Nier Automata – ispostavi se da je čovječanstvo istrebljeno i da svi lažu jer inače postojanje nema smisla (Nihilizam predvodi cijeli niz filozofija koje se pojavljuju).
- Imati poruku koju pokušava ispričati – Npr. This war of mine – rat je užas. Ova igra priča priču iz perspektive civila (inspirirana opsadom Sarajeva).

Prije nego pisac krene s karakterizacijom lika, mora opisati njegov dizajn. Izgled (od dobre siluete do konačnog koncepta) i način kretanja su prve stvari s kojima igrači imaju neki oblik interakcije, te su stoga važni temelj kod gradnje likova. Nakon toga pisanje obuhvaćaju živote i perspektive likova i njihov rast ili promjenu kroz igru. To ih čini holističkim i dopušta igraču da projicira dijelove osobnosti na njih. Ova pravila ne vrijede samo za glavne likove u priči. Dobro napisan negativac ne predstavlja samo finalnu prepreku koju moramo poraziti nego i kompleksnu osobu koja ima svoje motivacije i prošlost koja ga je dovela do točke s koje nema povratka.

Znanje o svijetu predstavlja sve što čini svijet živim i stvarnim. Dobro definiran svijet daje igračima osjećaj je on postojao prije nego su njihovi junaci došli na njega i da postoji bez obzira na to što god njihovi likovi radili u to vrijeme. Kreatori Dark souls-a su ovaj problem riješili tako da su opis svijeta i sudbine različitih likova zapisali kao ukrasni tekst u opisu oružja, oklopa i ostalih stvari [53]. Tako nisu prisili igrače da istražuju svijet, ali su dopustili onima koji su znatiželjni da istražuju i slažu cijelu slagalicu koja na kraju daje viziju kompletnog svijeta kroz povijest.

Kada su sva tri elementa razrađena možemo dobiti naslov koji će igrači pamtiti još dugo nakon igranja i privući ih prema novim naslovima. Za najbolji primjer bi odabrao „Tails of “ serijal [54]. Sastoji se od preko dvadesetak naslova koji su većinom smješteni u isti svijet (različitim dijelovima) u razmaku od nekoliko do sto godina. Pokretač radnje je otkrivanje „nove“ drevne tehnologije koja predindustrijski svijet unutar pedeset godina transformira u svijet visoke tehnologije i interneta u kojemu se događa kaos. Takva igra proučava konflikte različitih filozofija (korištenje tehnologije za opće dobro ili vlastite potrebe), socijalnih promjena (nekad je plemstvo bilo nedostižno, a danas praktički norma), politike (monarhija naspram mega korporacija koje su nastale i preuzimaju sve), ratne doktrine (male zemlje s boljim znanstvenicima koje praktički nisu postojale na vojnim kartama su danas



velesile zbog bolje tehnologije), a uz sve to ima likove koji se osjećaju živima (njihova priča je unikatna i mijenja se svaki puta kad igrač napravi napredak kroz igru iako nema direktnog utjecaja na nju).

### **3.1.6 Razvoj osnovnih mehanika (eng. Core Loops)**

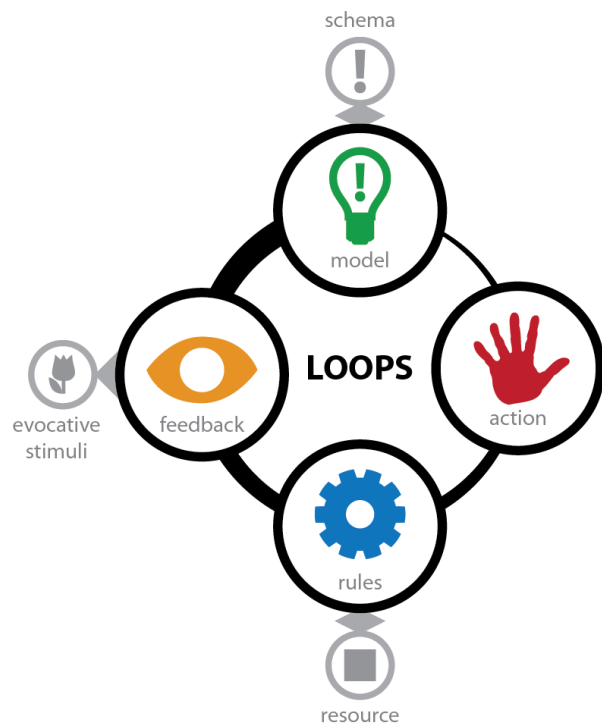
Ovdje govorimo o dva ponavljajuća segmenta. Prvi se odnosi na pokrete i kontrole koje će igrač koristiti i povratne informacije koje igrač dobiva od sustava, a drugi se odnosi na određene radnje i strukturu igre [34].

#### **Petlja**

Jednostavne petlje se koriste konstantno tijekom igranja (Npr. Skok), dok se neke kompliciranije ili ugniježdene petlje javljaju oko određenih razina koje ih zahtijevaju za napredak (Npr. Određene specijalne moći).

Petlje se oslanjaju na ravnotežu sljedećih elemenata [34]:

- Međusobno povezanih radnji koje pokreću više petlji radi postizanja određene dinamike sustava.
- Sustava s jasno definiranim uzrocima i posljedicama.
- Funkcionalne povratne informacije koje pomažu igračima da razumiju uzročno-posljedične veze.



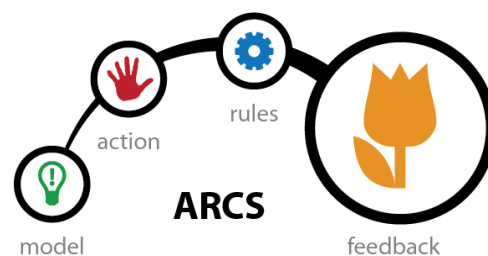
Slika 9 – Petlje [34]

Igrač započinje s idejom o tome što želi izvršiti (mentalnim modelom). Nakon što izvrši zamišljenu ideju dolazi do interakcije sa sustavom koji funkcionira po zadanim pravilima. Nakon što se odredi posljedica igračeve interakcije sustav šalje povratne informacije igraču koji dolazi do novih ideja i tako započinje novi krug interakcije sa sustavom. Cilj petlji je ažurirati mentalni model igrača.

#### **Luk**

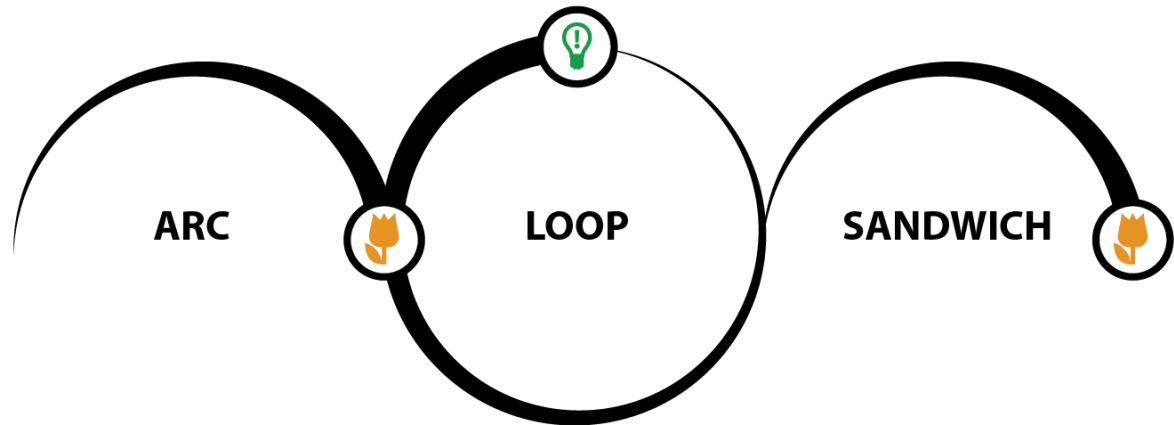
Lukovi imaju slične elemente kao i petlje, ali nisu izgrađeni za ponovljenu upotrebu. Lukovi su prikladni za isporuku već obrađenih informacija. Obično se lukovi koriste prilikom [34]:

- Jednostavne neovisne radnje poput okretanja stranice ili gledanja filma;



Slika 10 – Luk [34]

- Jednostavnih sustava koji se u velikoj mjeri oslanjaju na složene mentalne modele kako bi imali smisla. Npr. Tekst na stranici;
- Složenih povratnih informacija koje povezuju postojeće mentalne modele na neki jedinstven, zanimljiv ili koristan način. Ovdje povratne informacije čine 99% koristi, a akcije i sustavi su samo sredstvo za postizanje cilja. Nakon što smo dobili povratnu informaciju, vrijednost ponovnog izlaganja luku znatno pada.



Slika 11 - Kombinacija luka i petlje [34]

Lukovi i petlje se zajedno mogu kombinirati kako bi dobili ugniježdene petlje koje mogu biti spojene s drugim petljama ili lukovima ovisno o tome koji dijelovi se moraju ponavljati, a koji ne.

### **3.1.7 Razvoj igrivih dijelova (eng. Play Beats)**

Pod razvojem igrivih dijelova mislimo na razine. Kako dizajnirati razinu da bude zanimljiva igračima, da tok razine drži konstantan tempo, a najlakši i najteži dio ne odskače previše jedan od drugoga. Npr. ako igrač jednostavno prolazi kroz razinu i naleti na pretešku prepreku, postoji mogućnost da će protumačiti tu prepreku kao upozorenje da se kreće u krivom smjeru (loš dizajn). Uz razine po kojima se igrač kreće potrebno je dizajnirati krajolik po kojem se ne može kretati (ali je vidljiv) i nebo koje obuhvaća razinu (eng. skybox). Treba zacrtati ključne trenutke na razini. Ti trenuci obično služe kao okidači (eng. trigger) za unaprijed animirane scene (eng. cutscene) ili posebne događaje (Npr. Borba s glavnim negativcem te razine.). Sve se ideje zapisuju i iterativno poboljšavaju dok tim nije zadovoljan s finalnim rezultatom.

### **3.1.8 Određivanje tehničkih specifikacija**

Kao što dizajneri rade GDD, tako i razvojni odjel (vodstvo odjela) razrađuje dokument tehničkih specifikacija (često zvan dokument tehničkog dizajna). Dokument tehničkih specifikacija je nacrt za softverske inženjere tima koji se koristi u kreiranju igre. Idealan tehnički dizajn govori programerima ne samo ono što treba stvoriti, već i način na koji će se provesti. U taj dokument ulaze sljedeći podatci [25]:

## Tehnička analiza

- a. Nove tehnologije ( Koristi li se nova tehnologija u razvoju? Da li sami razvijamo novu tehnologiju za ovaj projekt ? Npr. Novi program za razvoj igre (eng. game engine))
  1. Glavni zadaci te nove tehnologije
  2. Rizici
  3. Alternative (Postoje li alternative koje će nam uštedjeti vrijeme ili novac ?)
  4. Procjena potrebnih resursa (Opis resursa koji bi trebali za razviti novu tehnologiju.)
- b. Razvojna platforma i alati
  1. Softver
  2. Hardver
- c. Isporuka finalnog produkta ( Fizički medij tj. na CD-u ili preko interneta i što nam je potrebno da bi se to ostvarilo.)
  1. Potrebni hardver i oprema
  2. Potrebni materijali
- d. Program za razvoj igre
  1. Tehnički podaci
  2. Dizajn
    - a. Značajke
    - b. Pojedivosti
  3. Detekcija dodira (Ima li program svoju detekciju dodira objekata? Kako funkcionira?)
    - a. Značajke
    - b. Pojedivosti
- e. Tehničke specifikacije sučelja
  1. Značajke
  2. Pojedivosti
- f. Tehničke specifikacije kontrola (Ovdje opisujemo kako kontrole djeluju s tehničke strane. Ako namjeravamo koristiti nešto posebno što bi trebalo isprogramirati?)
  1. Značajke
  2. Pojedivosti
- g. Svjetlost (Svjetlost je jedna od glavnih komponenti svake scene. Potrebno je dobro definirati značajke koje će zahtijevati.)
  1. Model
    - a. Značajke
    - b. Pojedivosti
  2. Izvor svjetlosti
- h. Sustav prikazivanja (eng. Rendering system)
  1. Tehnički podaci
  2. 2D / 3D prikazivanje
  3. Kamera
    - a. Rad
    - b. Značajke

### c. Pojediniosti

- i. Specifikacije interneta / mreže
- j. Parametri sustava
  - 1. Maksimalni broj igrača koje sustav podržava
  - 2. Poslužitelji
  - 3. Prilagodba sustava
  - 4. Povezivanje sustava
  - 5. Internetske stranice
  - 6. Spremanje igara
  - 7. Učitavanje igara
- k. Ostalo ( Ovaj je odjeljak namijenjen svim ostalim tehničkim specifikacijama - Npr. pomoć, izbornici, priručnici, rutine podešavanja i instalacije itd.)
  - 1. Pomoć
  - 2. Priručnik
  - 3. Postavljanje

### **3.1.9 Izbor alata**

Pravi alati mogu uštedjeti novac ili vrijeme potrebno za izradu projekta, pojačati prezentacije, smanjiti ukupni rizik projekta i pomoći timu da se usredotoči na ono što igru čini zabavnom [26].

Tijekom cijelog razvoja igre, tim se mora oslanjati na tehnologiju za učinkovit razvoj igre. Stoga je ključno da ima na raspolaganju najbolje alate. Važno je utvrditi koji su alati potrebni i nabaviti ih u fazi Pretprodukcije. To znači da dizajn mora jasno precizirati zahtjeve igre, zahtjeve alata i predviđenu podršku. Da bi to učinio, producent mora osigurati fleksibilne postupke i poticati komunikaciju između dizajnera igre, programera i grafičara. Nakon što se kreiraju značajke dizajna potrebno je identificirati alate koji mogu riješiti različite skupove značajki. U nastavku su navedeni neki od alata koji su standardni u industriji [25]:

1. Za programiranje: OpenGL [55], IncrediBuild [56], Microsoft Visual C++ IDE [57], DirectX [57],...
2. Alati za razvoj igre (eng. Game engine): Unreal [61], Unity [60], GameMaker Studio [62],...
3. Za izradu grafike: Maya [64], 3D Max [64], Zbrush [66], Substance painter i Substance Designer [67], Photoshop [68], Houdini [69],...
4. Za izradu zvuka: Multitrack Digital Studio [70], GameCODA [71], Surround Sound Encoders [72], Sound Effect Libraries [73]
5. Za rasporede i administriranje: Microsoft Excel [57], Microsoft Project [57], AlienBrain Studio [58], ...
6. Za komponente igre i dodatci: Havok 2 [65], Gamebryo [74], ...

Uvijek je moguće odlučiti se na izradu vlastitog razvojnog programa, ali to bi trebao biti izbor samo u slučajevima kada potrebna tehnologija ne postoji na tržištu ili imate članove

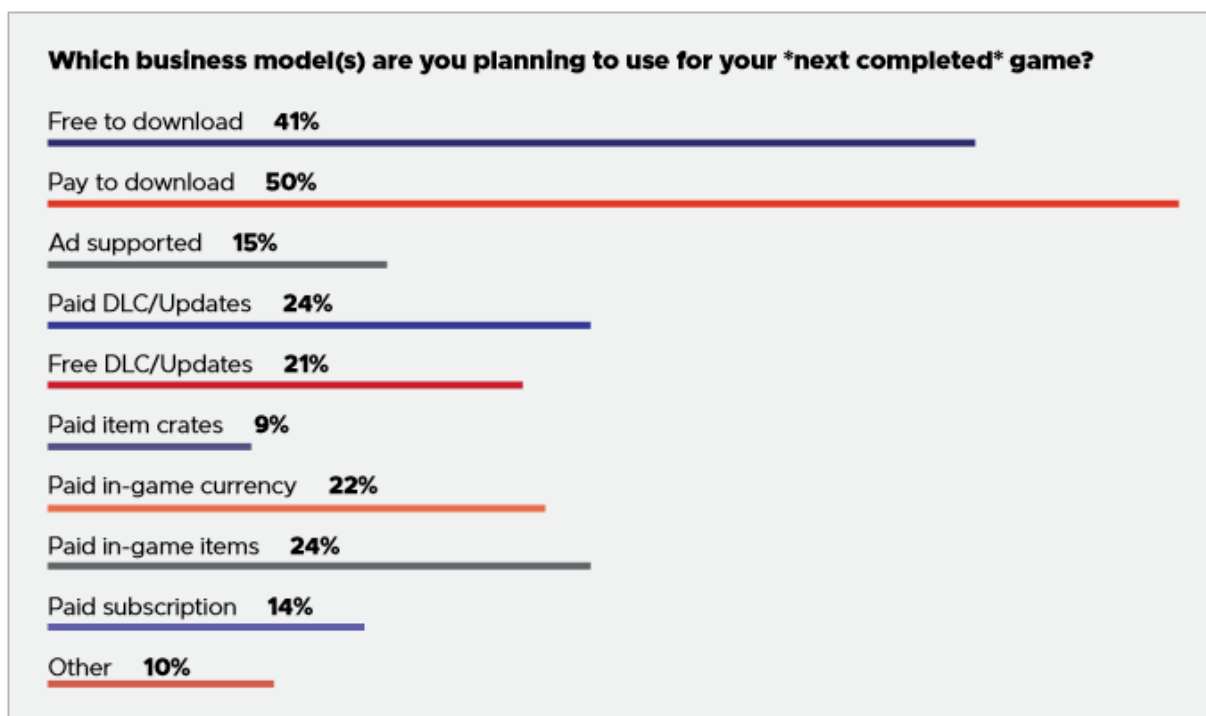
koji nemaju posla. Trenutna inovacija u indie dijelu industrije (dio s indie tj. malim nezavisnim timovima) je Gedot aplikacija za razvoj igre [63]. Njezina prednost je to što je besplatna i otvorenog koda u kojemu svatko može doprionijeti razvoju, a prije prebacivanja na novu verziju članovi mogu glasati što žele vidjeti ili popraviti u budućnosti. Uz takav program nema potrebe za manje tvrtke da troše vrijeme radeći svoje aplikacije za razvoj igre (mogu jednostavno graditi na bazi od Gedot-a ono što im je potrebno).

### **3.1.10 Dodavanje inicijalnog koda (eng. Infrastructure)**

Ako se ne radi o prvom projektu tima, postoji mogućnost da se određeni dio koda s prijašnjih projekata može iskoristiti. Neke od funkcija dolaze i s razvojnim okruženjem aplikacije (Npr. Unity dolazi gotovim kontrolerom za kretanje likova). Takav kod se učitava ili kopira u novi projekt i ponovno koristi s time da ovoga puta možemo popraviti ili prilagoditi funkcije trenutnoj situaciji.

### **3.1.11 Određivanje poslovnog modela (eng. Direction)**

Na konferenciji proizvođača video igara (eng. Game development conference – GDC) je izdano izvješće o stanje industrije u 2019-oj godini. Ono prikazuje rezultate upitnika za poslovne modele koji će biti primijenjeni na sljedećim projektima. Rezultati su sljedeći [31]:



Slika 12 - Poslovni modeli [31]

Iz rezultata na slici 12 možemo zaključiti da je klasični model plaćanja za igru i dalje najzastupljeniji sa 50%. 41% ispitanika namjerava igru dati besplatno, ali to znači da će vjerojatno koristiti naplatu putem reklama (15%), kutija iznenađenja (eng. lootboxes – 9%), posebnim novcem koji se može kupiti za korištenje (22%), posebnim stvarima koje se mogu

kupit (24%), plaćenom pretplatom (14%) ili nečim drugim (10%). Ova statistika i nije toliko iznenađujuća ako se sjetimo da je mobilno igranje trenutno zauzima najveći dio tržišta s 45% (pametni telefoni i tableti) [29].

Reklame su nepredvidljivi model i ne ovise samo o broju preuzimanja. Recimo da u mjesec dana 100.000 ljudi odluči instalirati igru. Mjesečni broj instaliranja sam po sebi nije važan. Važno je [35]:

1) Broj aktivnih korisnika u mjesecu - viša stopa zadržavanja igre znači i veći broj aktivnih korisnika. Recimo da je igra prilično privlačna i da ima stopu zadržavanja od 50%, što znači da ćete imati 50.000 aktivnih korisnika za taj mjesec (ne računajući prijašnje korisnike koji i dalje igraju).

2) Učestalost oglasa – čim je veća učestalost to ćemo više prihoda ostvariti, ali ćemo kao posljedicu živcirati korisnike i možda ih usmjeriti prema konkurenciji.

3) Prosječni broj prikazanim oglasima jednom korisniku – misli se na broj oglasa u jednom mjesecu. Recimo da prikažemo 3 oglasa mjesečno.

4) Cijena koju će vam platiti za 1000 prikazanih oglasa – taj broj varira i stalno se mijenja ali recimo da će prosjek biti oko 3.5 dolara po 1000 oglasa.

Iz toga možemo izračunati:  $50.000 \text{ korisnika} * 3 \text{ oglasa u prosjeku} = 150.000 \text{ pregledana oglasa}$   
 $150.000 \text{ pregledana oglasa} / 1000 \text{ korisnika} * 3.5 \text{ dolara} = 525 \text{ dolara zarade}$ .

Mobilne igre se uz reklame oslanjaju na zaradu od posebnog oblika valute koja se može samo kupiti stvarnim novcem i služi za dodatne bonuse tijekom igranja. Npr. zlatni novčići se mogu zaraditi u igri i služe za kupnju do 5 radnika, dok stvarnim plaćanjem kupimo zelene dijamante koji omogućuju 6-tog radnika (koji je onda stalno na raspolaganju za korištenje).

Kod mogućnosti izbora za kupnju posebnih stvari treba paziti na to da ne pretvorimo dizajn igre u plati pa pobjedi (eng. pay to win) model. Takav model iritira igrače i uništava igrivost igre. Kod korištenja ovog modela bolje se je oslanjati na prodavanje kozmetičkih ukrasa za likove ili dodatnog prostora za pohranu stvari i ostalih pogodnosti koje ne uništavaju igru, već olakšavaju igračima interakciju sa sustavom. Npr. Path of Exile postoji od 2011 godine, koristeći ovakav model.

S druge strane, sve manje studija se okreće prema prodaji kutija iznenađenja (eng. lootboxes). To je rezultat toga što ih je sve više i više zemalja prepoznalo kao kockanje. Zapravo još gore od kockanja jer je kockanje strogo regulirano, a kutije su dizajnirane tako da igraju na psihologiju i naivnost djece i izvlače čim je više novca moguće. Electronic Arts kod svojih nogometnih Fifa naslova ne dopušta prijenos nogometaša koje igrači dobiju u starijim naslovima, te se svake godine te iste kutije iznenađenja kupuju ispočetka [40, 77]. Ovaj model je trenutno previše rizičan, te se ne preporučuje.

Plaćena pretplata je dobar poslovni model jer donosi kontinuiranu mjesečnu dobit, ali zahtjeva i pružanje najbolje moguće korisničke podrške. World of Warcraft je najbolji primjer ovog modela. Na vrhuncu popularnosti je imao oko 12 milijuna aktivnih korisnika uz mjesečno članstvo od 14 dolara. Te godine je Blizzard zaradio oko 2.016.000.000 dolara samo od tog naslova [36, 77]. Eve online je primjer igre koja daje igračima mogućnost da

plate svoju pretplatu novcem koji se pojavljuje u samoj igri [78]. To je privuklo još veći broj igrača i stvorilo cijeli ekonomski sustav unutar same igre u kojoj su igrači počeli prodavati dijelove svojih brodova za stvarni novac i tako povećali popularnost igre. Tu se otvaraju prilike i za držanje aukcija koje onda mogu donijeti dodatnu zaradu.

Zanimljivo je da će 21% igara imati besplatan DLC (eng. Downloadable Content – Dodatni sadržaj), a 24% igara će ga naplaćivati. U prošlosti je pojam DLC predstavljao sadržaj koji se nije završio u finalnoj igri zbog nedostatka vremena, ali danas je to postao jedan od načina za dodatnu zaradu.

### **3.1.12 Određivanje projektnog tima**

Svaki tim se sastoji od članova specijaliziranih za različite discipline i područja. Mali indie timovi funkcioniraju više na principu „jedna osoba jedno područje, a dizajn možemo svi pomalo“. S druge strane velikani industrije imaju usko specijalizirane pozicije koje svaki tim mora pokriti. One su [37,38]:

#### **3.1.12.1 Producent**

Razvoj video igara je proces razvoja softvera. Da bi se razvila uspješna softverska rješenja, članovi razvojnog tima moraju imati dobru komunikaciju i koordinaciju. U tradicionalnom razvoju softvera tu ulogu obnaša voditelj softverskog projekta. Njegova uloga je nadgledanje procesa i vođenje razvojnog tima s ciljem izrade softvera koji je prihvatljiv krajnjim korisnicima i dioničarima. U procesu razvoja video igara ulogu upravitelja projekta obnaša producent. Njegovi zadatci i aktivnosti su prikazani na tablici 1 [4].

Aktivnosti i zadatci producenta				
Komunikacija	Planiranje	Motivacija	Upravlja	Scrum upravitelj (eng. Scrum master )
Rješavanje sukoba	Projektnog plana	Pohvale	Budžetom	Pazi da se rokovi ispunjavaju
S dioničarima	Pregleda projekta			
Pojednostavljenje	QA	Sprječavanje preopterećenja tima	Porezom	
Prikupljanje podataka o napretku projekta	Kontrolnih točaka			
s marketinškim timom	Alternativnog plana projekta	Poticanje suradnje	Resursima	Pojašnjava razvojnom timu s čime/kada/kako ostvariti ciljeve
S ljudskim resursima	Razvojnog tima			
Identifikacija smetnji	Vanjske pomoći			
Koordinira timove	Aktivnosti za zbližavanje tima (eng. Team Building Activities)			
S proizvođačima				

Tablica 1 – Aktivnosti i zadatci producenta [4]

Sve aktivnosti koje izvodi producent mogu se primijetiti i u razvoju softvera, ali postoje aktivnosti koje razlikuju ulogu producenta od voditeljem projekta. Razvojni tim se sastoji od ljudi različitih pozadina i disciplina, a samim tim i različitog načina razmišljanja. Važan zadatak producenta je potaknuti komunikaciju između razvojnih članova različitih disciplina. Na primjer: Recimo da animator ima svoju ideju o tome kako prikazati skok nekog fantastičnog bića. On to može i sam iskomunicirati s 3D umjetnikom koji će prilagoditi topologiju 3D objekta, ali možda ne zna tko je odgovoran za programiranje skoka i kako bi promjena utjecala na programski dio samog skoka, kakve probleme to može donijeti ili ako nije u skladu sa zamisli koju je dizajner postavio. Producent mora potaknuti raspravu u tim situacijama i biti posrednik u pronalaženju ili pojednostavljenju rješenja i eventualnom rješavanju sukoba. On djeluje kao veza između razvojnog tima i dionika. Ovisno o potrebi producent kontaktira odjel ljudskih resursa i odobrava pronalazak novih zaposlenika ili vanjske pomoći kako bi projekt mogao normalno napredovati. Po njegovom napatku marketinški timovi znaju kada je potrebno krenuti u kampanju i širiti svijest o lansiranju proizvoda na tržište.

Kada govorimo o planiranju, na producentu je da prikupi procjene svih članova i kreira održiv raspored koji članovi tima mogu pratiti i koji je unutar budžeta namijenjenog tom projektu. On je taj koji kreira dugoročni produkcijski plan igre. Na planu se nalaze procjene i kontrolne točke (eng. milestones) koje je tim postavio za proizvodnju igre. Producent kreira proračun projekta i prezentira ga vodstvu studija i izdavaču (ako sudjeluje na projektu). Proračun projekta kreira se uglavnom uzimajući u obzir opseg projekta i resurse potrebne za razvoj projekta (programski tim, dizajnerski tim, umjetnički tim, zvučni tim, vanjska pomoć i licenciranje). On prati zadatke koje je potrebno obaviti, uspoređuje vremenske procjene sa stvarnim potrošenim vremenom i ažurira plan ako postoje neke važne promjene ili odstupanja koja bi mogla utjecati na trenutni plan (promjene mogu uključivati pomicanje rokova, smanjenje budžeta,...). Ovo je najzahtjevniji dio zadatka jer se napredak u razvoju igre mora svakodnevno pratiti i ako se otkriju odstupanja, potrebno ih je riješiti što je prije moguće, a ako studio istovremeno razvija više igara, tada zadatak producenata postaje još složeniji. U velikim projektima producent u suradnji s vodećim testerom kreira dokument u kojem se navode sve važne informacije koje testni tim mora znati, u vezi s metodama testiranja, odgovarajućim značajkama igre i ciljevima koje testni tim mora postići.

Održavanje motivacije tima nije uvijek jednostavan zadatak. Članovi često znaju raditi ponavljajuće i dosadne zadatke koji nisu dovoljno važni, ali njihov nedostatak je primjetan (Npr. Objekti u scenama kojima je cilj samo popuniti prostor. 3D modeleri ih moraju napraviti iako znaju da igrači neće ni primijetiti taj objekt jer je nevažan, ali bi njegov nedostatak bio primjetan). Članovi tima koji izgube motivaciju često daju nedovoljne ili samo prolazne rezultate. Najbolji način za podizanje motivacije tima je razlamanje poslova i procesa na manje zadatke (sa psihološke strane članovi tima vide napredak u razvoju projekta) [5]. Producent treba paziti da tim nije preopterećen sa zadacima i rokovima (pogotovo ako određeni članovi sudjeluju na više projekata odjednom). On je taj koji potiče i savjetuje članove tima o tome kako ostati motiviran (Npr. Ne završiti zadatak do kraja nego sam kraj ostaviti za sljedeće jutro, ...), sudjelovati u konstantnoj komunikaciji s ostalim članovima tima (Npr. ako je potrebna pomoć da se nešto završi onda je najbolje i pitati za pomoć) i pohvaliti članove koji dobro obavljaju posao.



Producent je zadužen i za upravljanje cjelokupnim budžetom projekta. Na početku dok se ideja stavlja na papir se određuje okvirna cijena projekta ovisna o obujmu i vremenu koje tim ima na raspolaganju. Nakon što dobije budžet, treba ga raspodijeliti između svih odjela ovisno o obujmu posla koji će morati obaviti. Uvijek treba razmišljati o dodatnim troškovima, neočekivanim troškovima, potrošnji na licence i porezima koje je potrebno platiti. Npr. Jedan od najvećih problema s kojim se suočava hrvatska zajednica za razvoj video igara je dvostruko oporezivanje. Prema riječima Andreja Levenskog (direktor Pandora studia): "Definitivno najveći izazov je što nemamo ugovor o izbjegavanju dvostrukog oporezivanja s SAD-om, što umanjuje prihode studijima i smanjuje konkurentnost na svjetskom tržištu. To nam je problem, a pogotovo mladima koji bi krenuli nešto raditi pa većinu prihoda im uzme porez" [12]. Igor Puškarić (3D umjetnik koji izrađuje objekte za prodaju i igre) je na GDC-u u Zagrebu 2018-te godine na svom predavanju rekao: „Prodajem objekte kao igračke putem interneta. Od 120 dolara meni u džepu završi 20 dolara. Od toga 20 do 30 dolara ide na potreban materijal, a ostalo pripada državama (SAD kao zemlja izdavača, a nakon toga RH).“ [51].

Ako projekt ide po agilnoj Scrum metodologiji onda producent obnaša ulogu voditelja Scrum-a. Njegova uloga postaje ključna je za uspjeh Scrum-a iako to nije uvijek jasno zbog toga što to nije tradicionalna vodeća uloga. Scrum upravitelj poboljšava upotrebu Scruma kroz treniranje, olakšavanje i brzo uklanjanje svega što ometa tim od postizanja vrijednosti. Osigurava da načela koja stoje iza Scruma ostanu nepromjenjiva i da se tim drži prakse koju su pristali slijediti.

Specifične odgovornosti obuhvaćaju [4,7]:

- Praćenje vanjskih ovisnosti (Npr. hoće li vanjska pomoć dostaviti 3D objekte na vrijeme?),
- Suradnja s vanjskom pomoći (Npr. usmjeriti ih ako nisu sigurni kako bi izveli određeni zadatak.),
- Suradnja s izdavačima i dionicima (Npr. izdavač ne može uvijek biti prisutan na sastancima ili predstavljanju nove verzije igre, pa je potrebno biti u kontaktu s njima.),
- Upravljanje rizicima,
- Kritično upravljanje lancem (metoda planiranja i upravljanja projektom koja se bazira na resurse).

### 3.1.12.2 Ostale uloge

#### Dizajn

Glavni dizajner igre, viši dizajner igre, dizajner igre, pomoćni dizajner igre – Dizajniraju izgled, mehanike igre i pritom nastoje doći do novih jedinstvenih ideja koje bi pomogle razlikovati igru od ostalih sličnih naslova na tržištu. Njihove uloge obično se dijele na:

- Dizajn elemenata igrifikacije tj. ponašanja objekata i igračkih kontrola.
- Dizajn svijeta ili razina u kojima se igra odvija (u to ulazi arhitektura, društvo, politika, ...).

- Dizajn iskustva (kako učiniti igru zanimljivu igračima ili kako izazvati određene emocije u određenim trenucima).
- Dizajn zvukova.
- Dizajn svjetlosti.
- Kreativno pisanje (za cjelokupnu priču i dijaloge između likova).

Pomoćni producent – Pomaže producentu, daje povratne informacije o stanju igre (kroz različite dokumente), prati i ažurira rokove, sudjeluje na sastancima odjela i bilježi postignute dogovore koje poslije prosljeđuje odjelima. Osigurava kvalitetnu komunikaciju između zaposlenika i pomaže pri rješavanju novonastalih problema.

### Grafika

Grafički direktor – Osoba koja je odgovorna za cijeli grafički odjel na tehničkoj i osobnoj razini. Usko surađuje s producentom i tako dolazi do vizualnog identiteta produkta. Određuje koliki budžet bi bio potreban, te podnosi izvješće potpredsjedniku studija. Nakon što sazna točan iznos budžeta postavlja listu stvari koje je potrebno napraviti, tko je zadužen za koje dijelove grafike, koliki su im tehnički resursi (broj poligona, rezolucija tekstura,...), kontrolne točke (milestones) i pregledava portfolije ako je potrebna vanjska pomoć. On nadgleda izradu svih grafičkih elemenata i pazi da svi zadržavaju konzistentnost i kvalitetu. Kontrolira razvoj pomoćnih grafičara.

Pomoćnik direktora grafike – Desna ruka i zamjenik direktora grafike. Pomaže pri nadgledanju i izvršava zadatke koje mu grafički direktor zadaje. To često uključuje preraspodjelu budžeta, nadgledanje izrade svih oblika skica, podsjećanje zaposlenih na rokove.

Ilustrator – Izrađuje 2D slike koje 3D modelari iskorištavaju za izradu objekata koji će se koristiti u igri. Također izrađuju ilustracije koje se koriste na pozadini ekrana učitavanja, promotivnim materijalima, internetskim stranicama i pomažu s izradom GUI elemenata.

Stariji grafičar, grafičar, pomoćni grafičar – Odgovorni za izradu 3D objekata (likove, okoliš, stvari), animacije, izradu specijalnih efekata i GUI elemenata. Zadaci koje obavljaju se raspoređuju prema rangu. Tako stariji grafičari rade na važnim/unikatnim objektima kao što su glavni likovi i ostali objekti koje će igrači promatrati veliku većinu vremena. Grafičari izrađuju modularne objekte koji slaganjem i kombinacijom čine nove objekte. Pomoćni grafičari izrađuju objekte koje igrači ne primjećuju (popunjavaju prazan prostor), ali je njihov nedostatak primjetan.

### Programiranje

Direktor tehnologije / Glavni programer – Odgovoran za vođenje i upravljanje programerskim odjelom. Mentor je mlađim programerima u timu i vodi razvoj njihovih vještina. Određuje tehničke potrebe za tim na dodijeljenom projektu. Postavlja upute i najbolje postupke kod kodiranja i provođenja redovitih pregleda kodova. Postavlja procese za pregled igre na redovitom intervalu tijekom razvojnog ciklusa i definira potrebna područja poboljšanja. Potiče tim da stvori tehnički dokument za različite razvojne platforme / konzole. Postavlja procese tijekom rada u suradnji s drugim timovima kako bi učinkovito ispunili tehničke potrebe dodijeljenog projekta. Planira i vrednuje rad koji obavlja tim i analizira utjecaj na projekt. Identificira rizike koji se odnose na razvoj igara i pruža rješenja za

rješavanje složenih problema. Pruža procjenu vremena za dovršavanje programskih zadataka / ciljeva i obvezuje se na njihovo ispunjavanje.

Stariji programer, programer, mlađi programer - Ovisno o iskustvu i kompleksnosti zadatka dijele se po poslovima:

- Programiranje koda igre.
- Programiranje i održavanje web stranice i servera (ako se izdavač ne brine o marketingu).
- Izradi na vlastitom razvojnom okruženju.
- Testiranje koda.
- Programiranje fizike.
- Programiranje mehanika.
- Programiranje AI-a.
- Programiranje grafike.

Tehnički pisac – Blisko surađuje s programerima, stvara i ažurira svu potrebnu dokumentaciju (stranice za pomoć na mreži, upute za uporabu, specifikacije internih dizajna i slične publikacije). Njegov glavni zadatak je destiliranje velike količine tehničkih uputa i žargona u detaljne dokumente koji točno opisuju funkcije i komponente odgovarajućih tehnologija. Istražuje sve razvojne Pipelinee i procese tijekom rada kako bi sastavio cjelovitu arhivu dokumentacije. Te su informacije korisne kod iteracije novih alata za Pipeline i u obuci novih zaposlenika. On također objavljuje projektnu dokumentaciju i priručnike za interne aplikacije i alate koji su konstruirani za upotrebu u stvaranju likovnih sredstava, kao i programske funkcije. Ovi su priručnici nužni komunikacijski alat između inženjera i internih krajnjih korisnika, jer upućuju osoblje u njihovu upotrebu, ali također pružaju izvor informacija o rješavanju problema.

IT Menadžer - Nadzire i pruža najbolju uslugu svim produkcijama u studiju. Odgovoran za vođenje svih servisnih funkcija unutar studija i zadovoljavanje operativnih ciljeva. Osigurava da timovi imaju odgovarajuće resurse kako bi ostvarili poslovne i operativne ciljeve. Upravlja promjenjivim prioritetima i implementira planove (osoblje, planiranje prostora itd.) kako bi zadovoljili potrebe poslovanja i projekta. Upravlja proračunom na temelju predviđanja i ciljnih mjernih podataka. Podržava inicijativu profesionalnog rasta kroz platforme za dijeljenje kompetencija i programe vodstva. Koristi povratne informacije, mjerne podatke i retrospektive kako bi se poboljšao studio i planirale buduće inicijative za studio.

Programer mrežnog sadržaja – On je uključen u stvaranje, razvoj i uređivanje sadržaja za različite aktivnosti povezanim s mrežnim marketingom kao i front-end mrežnim razvojem. Odgovoran je za stvaranje originalnog sadržaja za web stranice, biltene, blogove, članke, oglašavanje i marketinške materijale na temelju zahtjeva klijenta / organizacije.

Dizajner zvuka - Stvara i uređuje zvukove koji će se dodavati u igri (od pozadinske glazbe do specijalnih efekata). Koristi aplikacije za miksanje zvukova i govora u igri.

### Poslovna strana

Poslovni direktor – Proučava kretanje tržišta i novih trendova. Odgovoran je za stvaranje mogućnosti strateškog partnerstva unutar industrije. Strukturira, pregovara, sklapa partnerstva kako bi se zadovoljili ili nadmašili ciljevi prodaje. Njeguje odnose s ključnim

partnerima unutar razvojnih i izdavačkih organizacija. Dolazi do novih ideja za povećanje profita (razvoj cijena, proizvoda i tržišnih strategija). Brine se o marketingu (marketing ide preko izdavača, a on se brine da sav materijal bude isporučen na vrijeme).

Specijalist za odnose s javnošću - Obavlja administrativne i službene dužnosti, uključujući istraživačke projekte, upravljanje medijskim bazama podataka i slanjem proizvoda. Prati medijsku pokrivenost, dostavlja sažeto i informativno izvješće o tiskovnim aktivnostima, prilikama, uspjesima i povratnim informacijama. Odgovara na upite o igrama. Održava opsežnu mrežu postojećih / novih ključnih utjecaja i zastupnika u svim medijima. Osigurava isporuku izvješća o kvalitativnoj analizi (benchmarking, statistika, najbolje prakse). Razvija originalne medijske materijale (priče, govorne točke, priopćenja za tisak), izvješća o konkurentnoj analizi, kao i post mortem analizu marketinških kampanja. Razvija i upravlja programom novih medijskih odnosa, osiguravajući kvalitativni rast. Identificira rizike i mogućnosti, te preporučuje najprikladnija rješenja. Predstavlja lice tvrtke.

Marketinški stručnjak – Obavlja sve poslove vezane uz marketing i prodaju ako se studio odluči da neće surađivati s izdavačem.

### **3.1.13 Određivanje budžeta**

Budžet prati sve troškove koji se odnose na projekt. To uključuje plaće, naknade, vanjske troškove, putovanja, avansne isplate autorskih naknada, naknade za licenciranje i mnoge druge troškove [25]. U idealnom svijetu igra bi prvo bila potpuno dizajnirana tj. imali bi sve potrebne informacije prije nego bi zahtijevali resurse. U realnosti je vrlo teško predvidjeti koji su resursi potrebni sve dok se dovršimo radni prototip. Stoga se preporučuje ponovan pregled i prilagodba proračuna tijekom preprodukcije (Prvi budžet se mora napraviti kod koncepta, pregleda ga se nakon što se napravi jednostavni prototip i na kraju nakon što se napravi radni prototip).

Nakon što se odredi koncept prikupljamo procjene od iskusnih članova tima. Nakon toga možemo odrediti koliko će nam mjeseci i ljudi trebati. Cilj producenta je ciljati ove dvije metrike kako bi se dobila ideja o veličini projekta. Potrebno je utvrditi ako se radi o projektu za koji će biti potrebno 5, 10 ili više milijuna dolara. Zatim se radi na smanjenju opsega s obzirom na financijske smjernice. To je jednostavno u ranim fazama, ali postaje teže i skuplje pri kraju projekta. Cilj pripreme proračuna u ovom trenutku je dobiti potporu za financiranje projekta na sastanku za zeleno svjetlo (eng. „Greenlight meeting”).

Jedan od najjednostavnijih načina za uspostavu proračuna koji uključuje relativno točne troškove za plaće je upotreba platne liste. Stoga je važno surađivati s financijskom službom

Cost Center	Monthly Cost	Man Months	Total
<b>Design</b>			
Designer (Level 1)	\$5000	24.00	\$120,000.00
Designer (Level 2)	\$4000	20.00	\$80,000.00
Designer (Level 3)	\$3000	20.00	\$60,000.00
Designer (Level 4)	\$2500	18.00	\$45,000.00
<b>Art</b>			
Artist (Level 1)	\$5000	24.00	\$120,000.00
Artist (Level 2)	\$4000	20.00	\$80,000.00
Artist (Level 1)	\$3000	20.00	\$60,000.00
Artist (Level 2)	\$2500	18.00	\$45,000.00
<b>Programming</b>			
Programmer (Level 1)	\$5000	24.00	\$120,000.00
Programmer (Level 2)	\$4000	20.00	\$80,000.00
Programmer (Level 1)	\$3000	20.00	\$60,000.00
Programmer (Level 2)	\$2500	18.00	\$45,000.00
<b>Sound and Music</b>			
Sound Effect Supervisor	\$3500	18.00	\$63,000.00
Composer	See Fixed Costs		
Integration	\$3000	8.00	\$24,000.00
<b>Quality Assurance</b>			
Lead QA	\$3750	12	\$39,000.00
QA Personnel	\$2500	5	\$12,500.00
QA Personnel	\$2500	5	\$12,500.00
QA Personnel	\$2500	5	\$12,500.00
QA Personnel	\$2500	4	\$10,000.00
QA Personnel	\$2500	4	\$10,000.00
QA Personnel	\$2500	4	\$10,000.00
QA Personnel	\$2500	3	\$7,500.00
QA Personnel	\$2500	3	\$7,500.00
QA Personnel	\$2500	3	\$7,500.00
<b>GRAND TOTAL</b>			<b>\$1,131,000.00</b>

Slika 13 - Procjena troškova po poziciji [25]

kako biste utvrdili neke prosječne ocjene plaća (tj. bodove po kojima se računa plaća) u organizaciji. To čuva podatke o plaćama privatnim. Pogodnosti i naplate godišnjih odmora različite su za sve i ne postoji način da utječemo na taj iznos, stoga bi se pogodnosti i naknade godišnjih odmora trebalo zapisivati na listu s fiksnim i slučajnim troškovima.

Razmatrani ljudski resursi trebaju biti kategorizirani u broju potrebnih čovjek-mjeseci na sljedeći način: Dizajneri, Grafičari, Programeri, Zvuk i glazba, Osiguranje kvalitete. Cilj proračuna koji je razvijen u fazi pretprodukcije je utvrditi ako je igra komercijalno izvediva. Proračun koji je pripremljen i odobren na kraju ovog postupka obično se koristi kao mjerilo za uspješnost razvojnog tima.

Nepisano pravilo u AAA<sup>2</sup> industriji u Americi je da jedan radnik košta otprilike 10,000 dolara mjesečno. Stvarna vrijednost može biti veća ili manja, ovisno o timu, gdje su osnovani i koju tehnologiju koriste. Npr. projekt dugačak 24 mjeseca zahtjeva 24 osobe, što bi bilo otprilike 24x24 = 480 x 10,000 = 4,8 milijuna dolara. Iako je jasno da nam neće trebati 24 osobe u svakom koraku, možda će nam biti potrebna vanjska pomoć, pa nam to daje dobar prosjek koji se koristi kod procjene[25].

Kod fiksnih i slučajnih troškova uglavnom se bavimo troškovima koji su specifični za tim. Oni obuhvaćaju nabavu licenci za softver, potrebnim putovanjima, sajmovima, kongresima i ostalim događajima u industriji. Potrebno je izdvojiti sredstva za članove kako bi mogli sudjelovati u tim događajima. I ti troškovi se raspoređuju po mjesecima.

Kapitalni troškovi uključuju stavke koje su jednokratne prirode. One obuhvaćaju: radne stanice, nadogradnju računala, softver, server, komunikacije: proširenje telefonskog sistema, namještaj, itd. Što je bolja oprema koju tim posjeduje, to će efikasnije raditi.

<b>OVERHEAD</b>								
Advertising		125	125	125	125	125	125	125
Amortization & Depreciation		6,600	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600
Consultancy		18,748	12,536	13,342	12,870	13,454	12,870	12,353
Lease Payments		375	375	375	375	375	375	375
Books & Subscriptions		100	100	100	100	100	100	100
Courses and Training		500	500	500	500	500	500	500
Internet Service		4,333	4,333	4,333	4,333	4,333	4,333	4,333
Network		-	-	-	-	-	-	-
Biz Travel, Trade Shows & Conferences		-	-	15,000	-	15,000	-	5,000
Fees, Dues, Courses & Training		100	100	100	100	100	100	100
Delivery, Freight, Express		250	250	250	250	250	250	250
Fuel Costs		200	200	200	200	200	200	200
Insurance		1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100
Interest, Bank Charges		3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300
Tempay Housing		1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250
Employee goodwill		937	937	937	937	937	937	937
Maintenance & Repairs		945	945	945	945	945	945	945
Management, Administration Fees		-	-	-	-	-	-	-
Meals & Entertainment		2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Motor Vehicle Expense		225	225	225	225	225	225	225
Relocation/Recruitment		26,585	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000	16,000
Office Expenses		900	900	900	900	900	900	900
Supplies		1,333	1,333	1,333	1,333	1,333	1,333	1,333
Legal, Accounting, Professional		5,200	5,200	5,200	5,200	5,200	5,200	5,200
Rent		17,000	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000	17,000
Travel		3,100	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100	3,100
Telephone, Utilities		500	500	500	500	500	500	500
Miscellaneous		300	300	300	300	300	300	300
Carry Forward Existing Leases		-	-	-	-	-	-	-
<b>OVERHEAD</b>		96,506	79,709	95,515	80,043	95,627	80,043	84,526
<b>% Overhead</b>		20.7%	23.8%	26.8%	23.3%	26.6%	23.3%	25.6%
<b>PROJECT COSTS (USD)</b>		-	480,520	334,754	356,268	343,671	359,255	343,671
<b>NET INCOME</b>		-	(480,520)	(334,754)	(356,268)	(343,671)	(359,255)	(343,671)
# of Developers (Includes Contractors)	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0

Slika 14 - Dodatni troškovi na koje treba računati

<sup>2</sup> AAA (eng. Triple A) je pojam koji neformalno opisuje dio industrije, tvrtke ili igre s velikim budžetom i razinom promocije. Od takvih igara se očekuje da su visoke kvalitete i donose veliku korist tvrtki. Taj pojam je analogan pojmu „Blockbuster“ u filmskoj industriji.

S plaćama, fiksnim i slučajnim listama imamo približnu mjesečnu cijenu projekta, raspoređenu po odjelima. Koristeći ove podatke možemo pronaći najučinkovitiju raspodjelu financijskih sredstava.

U pronalazaženju ispravnog rješenja, proizvođač mora uravnotežiti nedostatak vremena, resursa i kvalitete. Producent mora imati na umu da ako projekt traje predugo (Npr. tim od šest članova će raditi na projektu četiri godine) postoji mogućnost da će se tehnologija i tržište promijeniti. S druge strane veći tim (Npr. tim od dvanaest članova) možda neće završiti igru u pola potrebnog vremena zbog povećane potrebe za koordinacijom i komunikacijom što bi moglo dodati troškove projektu (prekovremeni rad, bonusi, naknade). Iako su ovo samo primjeri, oni proizlaze iz stvarnih razmatranja koja producent mora donijeti prilikom upravljanja na projektu. Potrebno je pronaći kompromis između cijene i učinkovitosti.

### **3.1.14 Određivanje produkcijskog rasporeda**

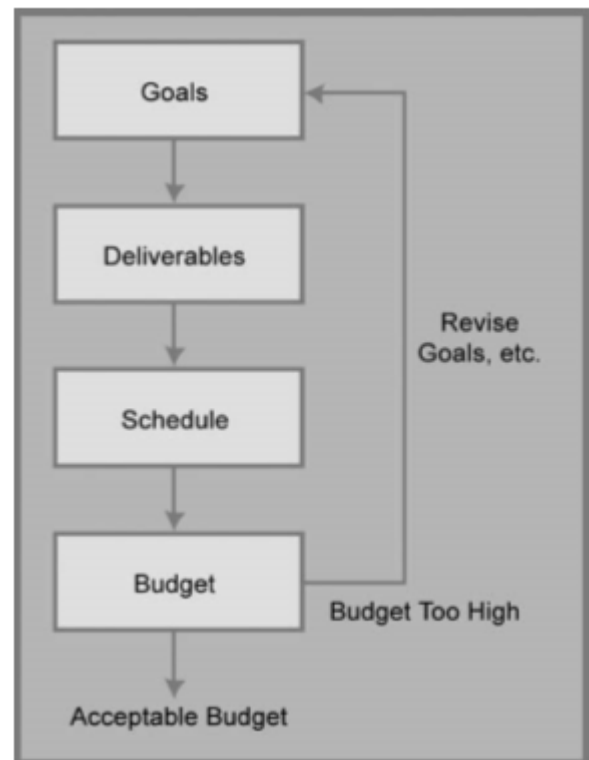
Produkcijski raspored predstavlja skup dokumenata za izradu igre. Uključuje raspored i proračun, koji su uglavnom pogodni za proizvodnju. Slika 15 daje pregled procesa stvaranja realnog projektnog plana i proračuna. Oni su [26]:

Ciljevi (eng. Goals) predstavljaju značajke, razine i ostale tehničke ili igrive dijelove koji moraju biti dovršeni do zadanog roka za određenu platformu. Npr. Šesta razina mora biti dovršena do 1.6.2020-te godine. Igra mora biti gotovo do 20.12.2020-te godine i spremna za izbacivanje na Steam i PlayStation platformu dan prije Božića.

Isporuke rezultata (eng. Deliverables) su materijali koje proizvodite kao dio projekta. Navodimo ih u fazama razvoja. Npr. U fazi dizajna navedemo kao rezultat GDC. Ako igra

ima razine, trebalo bi navesti broj razina u fazi proizvodnje. Detaljno bi trebalo odrediti koliko grafike, animacije i drugih medija treba proizvesti tijekom produkcije, definirajući stvari poput broja 3D modela, likova, zvučnih efekata, minuta glazbe, animacije, govorne snimke itd.

Raspored (eng. Schedule) je procjena vremena koja je potrebna timu da ispuni svaku isporuku rezultata. Isporučivi rezultati su sastavljeni od zadataka, a ti zadatci dodijeljeni su određenim članovima tima. Najbolji način da započnete s kreiranjem rasporeda je razvrstavanje svakog rezultata na popis zadataka. Nakon toga potrebno je razgovarati s članovima tima kako bi dobili uvid u potrebno vrijeme za obaviti zadatke. Zatim prođemo kroz zadatke i odredimo koje resurse (članove tima) dodijeliti svakom zadatku. Na kraju



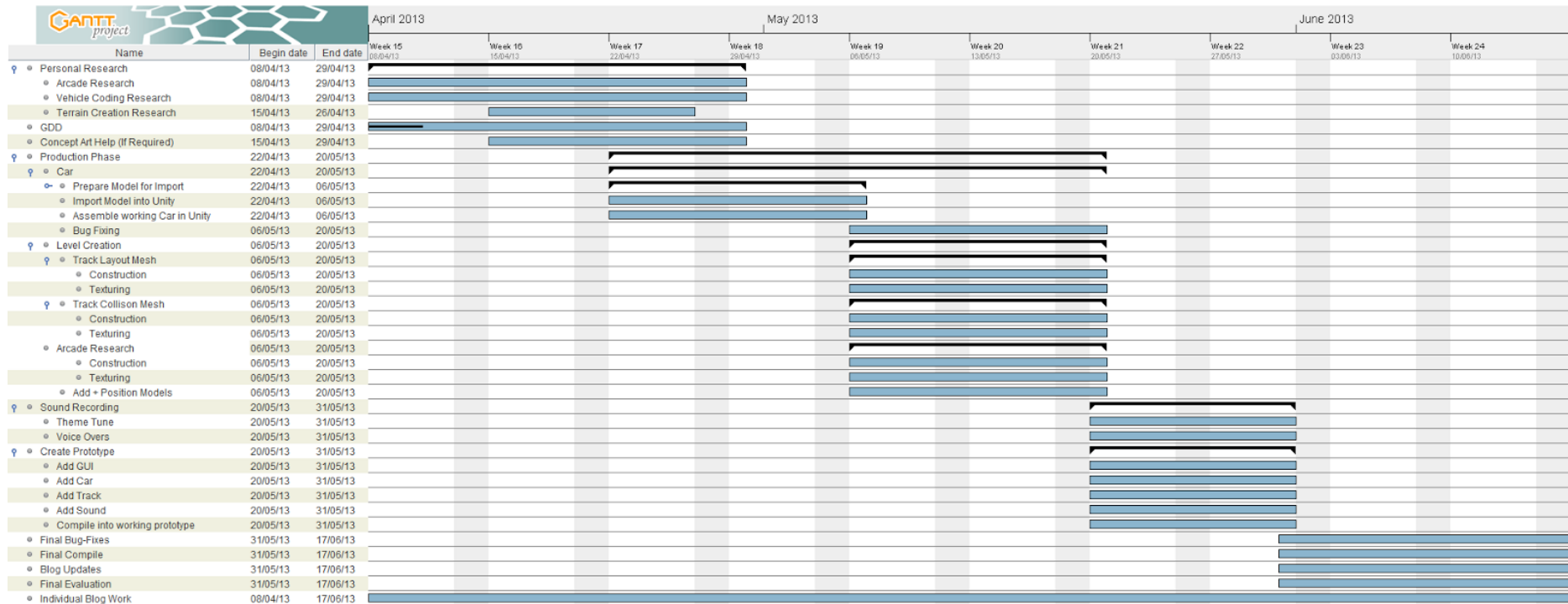
Slika 15 - Svaranje plana i proračuna [26]

zapišemo datume početka i očekivanog kraja zadatka. Neki zadatci se događaju paralelno, a neki se vežu jedni na druge. To su ovisni zadatci i oni se moraju uzeti u obzir prilikom planiranja jer svako kašnjenje ili čekanje utječe na vrijeme dovršavanja sljedećeg zadatka i završetka projekta.

Budžet (eng. Budget) je direktna funkcija rasporeda koja govori koliko ljudi će biti potrebno u kojem vremenskom okviru.

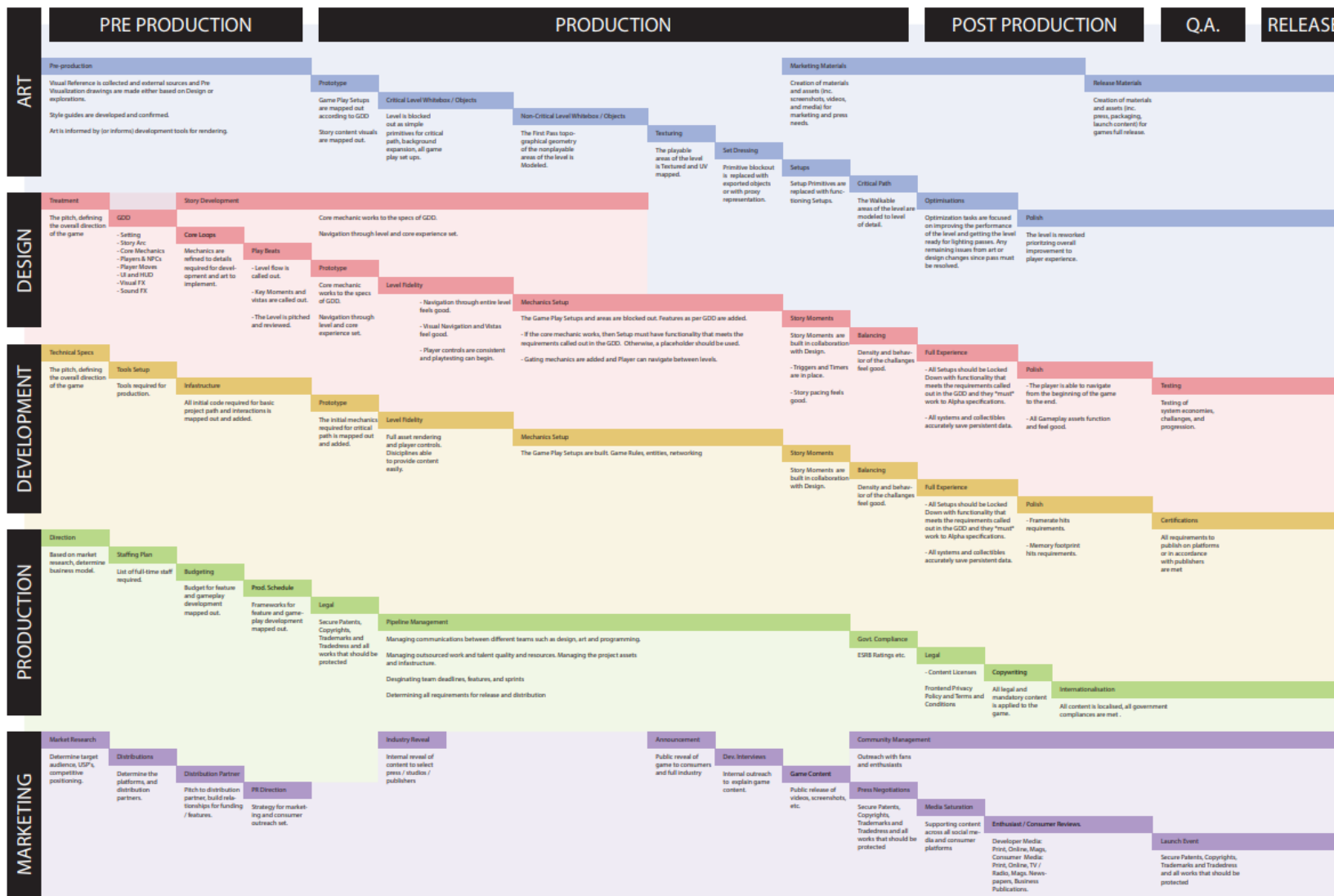
Nakon izrade se utvrđuje ako je budžet prihvatljiv ili je potrebno smanjiti obujam projekta.

Na sljedećim slikama su dva gantograma. Prvi je primjer kakav se može vidjeti na stvarnim projektima, s procesima ili značajkama definiranim s lijeve strane i potrebnog vremena da bi se zadatak obavio s desne strane. Drugi gantogram je gantogram Keiran Lovett-a [22] koji prikazuje omjere trajanja svih procesa po fazama.



Slika 16 - Primjer produkcijskog gantograma [25]





Keiran Lovett, 2017

Slika 17 - Gantogram Keiran Lovett-a [22]

### **3.1.15 Istraživanje tržišta**

Istraživanje tržišta obuhvaća pregled tržišta, ciljanih skupina i trendova u industriji. Pod pregled tržišta ne mislimo samo na naslove koji su nam direktna konkurencija, već i na raspored izdavanja igara drugih tvrtki [22].

#### **3.1.15.1 Pregled tržišta i unikatne značajke**

Prilikom dizajna važno je utvrditi unikatnu značajku koja će razlikovati naš naslov od konkurencije. Kao najbolji primjer mogu navesti Racketeer i Moonlighter [79, 80]. Obje igre se svode na vođenje trgovine i prodavanje stvari uz korištenje ostatka dana (kada je trgovina zatvorena) na istraživanje generiranih razina u potrazi za stvarima koje se mogu prodat. Da bi se istaknuo, Moonlighter daje igraču na raspolaganje nekoliko različitih oružja s unikatnim animacijama i tehnikama za borbu i zanimljivu pozadinu tj. priču. Racketeer s druge strane ima jednostavnu priču (vрати dug) i borbu, ali ima zanimljiviji način prodaje. Igrač mora pratiti lokalne vijesti, pokušati predvidjeti smjer kretanja tržišta i nabaviti stvari koje će postići bolju cijenu.

Važno je pratiti datume za koje je konkurencija najavila puštanje svoje igre na tržište. Jedna od najgorih stvari koja se može dogoditi nakon što se projekt završi je da se pusti na tržište na isti dan kada se pusti i neki jači, bolji ili iščekivaniji naslov. Npr. Bioware-ov izvršni producent Mark Darrah je priznao kako je Mass Effect: Andromeda izdana s problemima u kvaliteti, ali da rezultati ne bi bili toliko slabi da nije izdana isti mjesec kao i Nier: Automata, Nioh, Horizon Zero Dawn, The Legend of Zelda: Breath of the Wild [28, 81, 82]. Zelda je na kraju proglašena i igrom godine, a od ova četiri navedena naslova njih tri bi se moglo smatrati i direktnim konkurentima po žanru tj. tipu igre.

#### **3.1.15.2 Ciljane skupine**

Jedno od prvih pitanja koje si razvojni timovi moraju pitati je: „Za koga radimo igru?“. Pretpostavka da svi igrači vole ono što voli i dizajner igre je potpuno kriva, stoga je potrebno znati ciljane skupine odnosno tržišni segment. Adams dijeli ciljne skupine u tri dijela: povremeni igrači (eng. casual gamers), bazični igrači (core gamers) i tvrdokorni igrači (hardcore gamers) [2]. Njegova knjiga je stara deset godina i tržište je u međuvremenu postalo složenije nego što je bilo 2009-te godine. Newzoo smatra da je njegova generalizacija preveliko pojednostavljenje pa su izdali svoje grupe i opise. Oni su [29]:

- Igrači koji igraju samo kad treba popuniti vrijeme (eng. The time filler) sadrže 27% igrača i čine najveću grupu. Oni najviše koriste igre na mobilnim uređajima kako bi skratili vrijeme. Rijetko igraju više od nekoliko sati tjedno i ne vide igranje kao glavni dio njihovog života.

- Igrači na oblaku (eng. Cloud gamer) sadrže 19% igrača. Oni uživaju u kvalitetnim, po mogućnosti besplatnim igrama, a troše samo na hardver. Platforme za igranje u oblaku tvrtke Microsoft (xCloud) i Google (Stadia) su potencijalni davatelji usluga za ovu grupu.
- Ultimativni igrač (eng. Ultimate gamer) je pojam koji opisuje 13% igrača. Oni žive i dišu za igre na svim tržišnim spektrima (igranje, posjedovanje i gledanje). Ti potrošači će vjerojatno imati interes za računala, elektroničke uređaje i gledanje filmova u slobodno vrijeme. U usporedbi s drugim osobama, oni češće žive u domaćinstvu s djecom.
- Kokice igrač (eng. Popcorn gamer) sadrže 9% igrača. Obično ne igraju mnogo igara, ali vole gledati video sadržaj / esports igre. Do ovih osoba je lakše doći putem medija (Twitcha i YouTubea) nego s internet oglašavanjem.
- Hardver entuzijasti (eng. Hardware enthusiast) sadrže 9% igrača. Oni igraju tek povremeno, ali uvijek najnovije naslove gdje hardver ima najveći utjecaj na iskustvo. Njihova ljubav prema računalima i elektroničkim uređajima širi se izvan segmenta igara.
- Sveobuhvatni entuzijasti (eng. All-Round enthusiasts) također sadrže 9% igrača. Oni su entuzijastični igrači koji provode nekoliko sati svakog tjedna igrajući igre. Oni uživaju u holističkom igračkom iskustvu, kombinirajući igranje i gledanje igara s posjedovanjem namjenskog hardvera. Tipično su stalno zaposleni, tako da plaćanje najnovijih naslova i hardvera nije problem.
- Pozadinski gledatelji (eng. Backseat viewers) čine 6% igrača. Oni gledaju video sadržaje igara ili esports-a, ali rijetko igraju igre. To su igrači koji su nekad uživali u igranju igara, ali uz posao i/ili obiteljske obveze više nemaju vremena.
- Konvencionalni igrači (eng. Conventional player) čine samo 4% od svih igrača. On je prije 10 godina bio ono što danas nazivamo ultimativnim igračem. Oni ne prate sport-ove, ne gledaju druge kako igraju, ali vole ostati u toku s novim naslovima.

Asocijacija zabavnog softvera – ESA (eng. Entertainment software association) je izdala statistiku američkog tržišta za 2019-tu godinu u kojoj se navodi [30]:

- Mušku populaciju igrača čini 54% igrača prosječno starih 32 godine.
- Žensku populaciju čini preostalih 46% prosječno starih 34 godine.
- Čak 79% igrača tvrdi kako im igre pružaju pozitivnu mentalnu stimulaciju.
- Njih 78% govori kako ih igre opuštaju i smanjuju stres.
- 70% obitelji ima dijete koje igra video igre.
- 63% odraslih igrača igra s drugim igračima i to 4.8 sati tjedno s ostalima preko interneta i 3.5 sati tjedno s drugom osobom od kuće.
- 52% igrača igraju igre nakon posla, 31% dok čekaju sastanke, 27% na školskom odmoru, 16% dok se voze u gradskom prijevozu.
- 57% igrača koji su i roditelji barem jednom tjedno igraju igru sa svojom djecom, a njih 74% vjeruje da su igre edukacijske.
- Milenijalci (18-35 godine) čine 40% igrača i preferiraju:

Muška populacija: akcijske, pucačine i sportske igre (God of war, Maden NFL, Fortnite);

Ženska populacija: opuštajuće (eng. casual) i akcijske igre (Candy crush, Tomb raider, Assassin's creed).

- Generacija X (34-49 godine) čine 18% igrača i preferiraju:











Muška populacija: utrke, pucačine i sportske igre (Forza, NBA 2K, Call of duty);

Ženska populacija: opuštajuće, puzzle i klasične arkadne igre (Tetris, Pac-man).

- Boomer (50+ godina) čine 21% igrača i preferiraju:

Muška populacija: karte, puzzle, virtualne društvene igre (Solitaire, Scrabble);

Ženska populacija: karte, puzzle, virtualne društvene igre (Mahjong, Monopoly).

LOGO	RANK	COUNTRY	REGION	POPULATION	INTERNET POPULATION	TOTAL REVENUES IN US DOLLARS
	1	United States of America	North America	329M	274M	\$36,869M
	2	China	Asia	1,420M	901M	\$36,540M
	3	Japan	Asia	127M	121M	\$18,952M
	4	Republic of Korea	Asia	51M	49M	\$6,194M
	5	Germany	Western Europe	82M	77M	\$6,012M
	6	United Kingdom	Western Europe	67M	65M	\$5,616M
	7	France	Western Europe	65M	59M	\$4,091M
	8	Canada	North America	37M	35M	\$2,772M
	9	Spain	Western Europe	46M	40M	\$2,735M
	10	Italy	Western Europe	59M	42M	\$2,689M

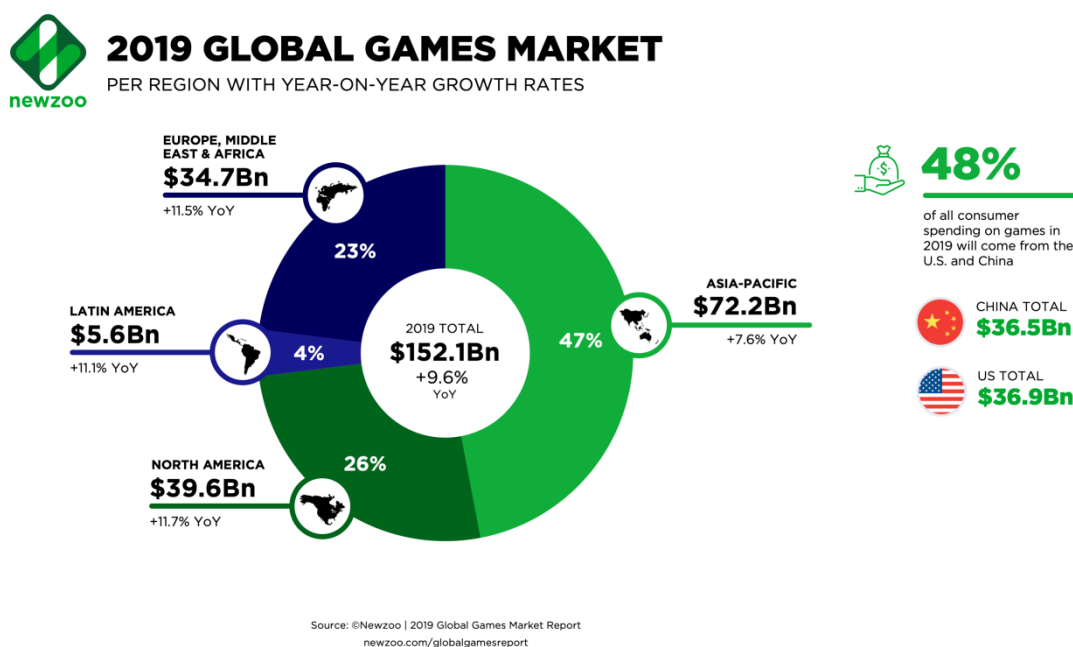
Slika 18 - Individualna tržišta sa zaradom i brojem igrača [29]

Na slici 18 vidimo 10 najvećih tržišta iz lipnja ove godine. Vidimo da Japansko tržište donosi duplo manje zarade od Kine iako ima 7 i pol puta manje internet populacije. Zanimljivo je da u Europi Njemačko tržište najveće i ispred Ujedinjenog kraljevstva i Francuske. Ovakve statistike često su korisne za prepoznavanje vaše publike, odluke oko lokalizacija i snimanja glasova (koliko jezika želite pokriti ili će biti jeftinije uzeti imaginarni jezik i sav dialog staviti u titlove).

### 3.1.15.3 Trendovi tržišta

U 2019. Sjedinjene Američke Države će prema prihodima preći Kinu kao najveće svjetsko tržište igara. Američko tržište će ove godine generirati 36,9 milijardi dolara. Dva faktora koja su utjecala na to su:

- Američko tržište se najviše bazira na konzolama i ove godine je zabilježilo rast od 13,9% prihoda od konzola (18,5 milijardi dolara predstavlja više od 50% ukupnog tržišta igara u SAD-u).
- U posljednjih devet mjeseci Kinezi zamrzavaju procese izdavanja novih licenci stranim izdavačima i donose restrikcije kako bi se smanjila količina vremena koju mladi i djeca provedu pred ekranom.



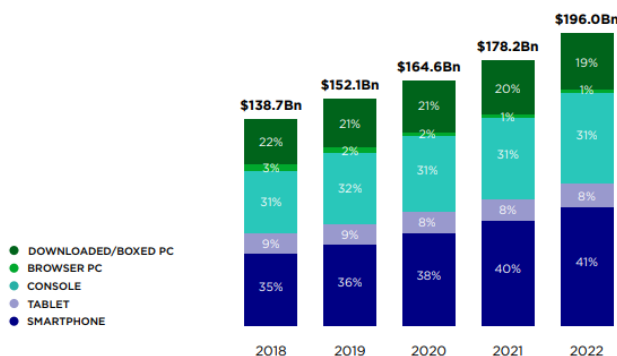
Slika 19 - Stanje tržišta za 2019-tu godinu [29]

Kod svojih analiza i projekcija Newzoo koristi 3 ključne metrike: broj igrača, plaćanje i profit. Posljednja projekcija govori da će do 2022. godine globalno tržište igara porast će na 196,0 milijardi USD uz godišnju stopu rasta tj. CAGR (eng. Compound annual growth rate) (2018-2022) od +9,0%. Zbog zamrzavanja licenciranja koje su snažno utjecale na Kinu, Azija i Tih ocean više nisu najbrže rastuća regija. Zbog poboljšanja infrastrukture i povećanim apetitom za igrama i esportu, Latinska Amerika je sada najbrže rastuće tržište igara na svijetu, imajući CAGR od +10,4% [29,31].

- Mobilno igranje (pametni telefon i tableti u kombinaciji) donijet će 95,4 milijardi USD prihoda u 2022. godini, rastući s CAGR od +11,3% na gotovo polovinu (49%) cijelog tržište igara. Prihodi i rast uglavnom će biti vođeni pametni telefoni, s prihodima od 79,7 milijardi dolara do 2022. godine (CAGR od +12,8%). Tablet će preostalih 15,7 milijardi USD. Tržišta u nastajanju će najviše doprinijeti u rast segmenta.

- Prihodi ostvareni u segmentu konzolnih naslova dostići će 61,1 milijardu dolara 2022. godine, povećava se sa zdravim CAGR od +9,7%. Prihodi će oboje pojačati predstojeće izdanje sljedeće generacije Xbox i PlayStation konzola, nadolazećih novih modela Switch-a, kao i masivne instalirane baze prethodna (sada trenutna) generacija konzole.
- Prihodi od igara za PC rasti će sporije od mobitela i konzole prihodi. Bez obzira na to, cjelokupno tržište PC igara će rasti s CAGR-om od +3,5% do ukupno 39,5 milijardi USD do 2022.

SEGMENT BREAKDOWN  
OF GLOBAL GAME REVENUES  
TOWARD 2022



Slika 20 - Segmentacija globalne zarade po uređajima [29]

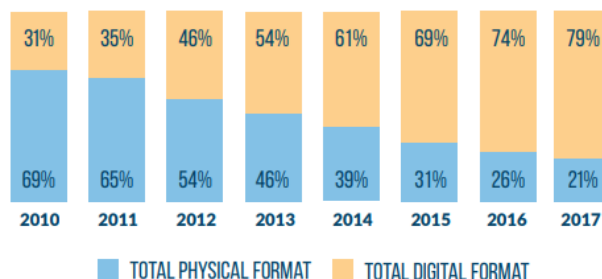
### 3.1.15.4 Trendovi igara

U trenutačnim trendovima ključnu ulogu igra nostalgija. Želeći iskoristiti nostalgiju potrošača, tvrtke objavljuju i ponovno stvaraju retro sadržaj, pa čak i hardver. Tvrtke su shvatile da su današnji AAA naslovi jako rizični jer im je cijena proizvodnje visoka, a povrat nije zadovoljavajuć dioničarima ili menadžmentu (Npr. za Fallout76 je proračunato da je Bethesda uložila oko 100 milijuna dolara, a broj prodanih primjeraka je oko 2.6 milijuna) [32, 76]. Prenošenje starijih naslova na sljedeću generaciju konzola uvijek je bilo uobičajeno, ali danas su izdavači shvatili da su potrošači voljni otkupiti stariji naslovi sa sniženom stopom za nadograđene ili malo ažurirane vizualne sadržaje (Npr. 3.9. Squaresoft je na Steam povodom 20-te godišnjice igre pustio Final fantasy 8 s malo kvalitetnijom grafikom (oštrije teksture) i cijenom od 20 Eura) [83]. Trenutna generacija konzola pruža veće performanse pa izdavači počinju odmicati od ponovnog izdavanja (eng. remaster) prema novoj preradi (eng. remake) igre. Dvije voljene franšize s PlayStation platforme iz 90-ih, Crash Bandicoot i Spyro the Dragon su uspjele postići veliki komercijalni uspjeh i uz stare okupiti veliku količinu novih fanova [77]. Isto bi se moglo reći i za ostale naslove koji su trenutno u produkciji. Blizzard se uključuje u prostor računala s Warcraft III: Reforged i World of Warcraft Classic. Buduće prerade tvrtke Blizzard pokazuju da kapitaliziranje na nostalgiji nadilazi kratkoročni profit [75]. Ponovno izdavanje ili prerada mogu ponovno pružiti priliku izdavaču da voljene franšize dovede u moderno doba, što može potencijalno produžiti vremensku traku tih igara za još deset ili više godina. Uz to se nudi i prilika za modernizaciju modela prihoda od ovih klasičnih naslova.

Ovakav stav od strane AAA dijela industrije otvara put indie dijelu da se razvija i stvara nove unikatne i kreativne naslove. Posljednjih godina vidimo malu renesansu piksel

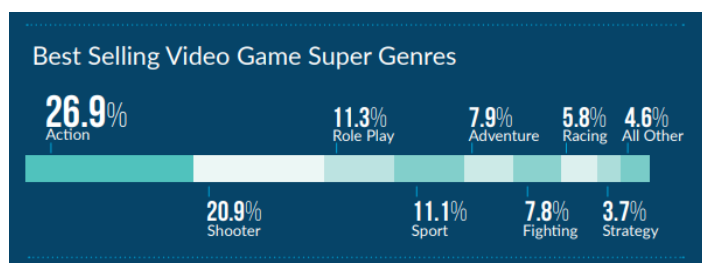
art-a ponajviše zbog toga što je nekad pikse art postojao zbog potrebe a danas zbog stila u kojemu postojanje paralelnosti pozadina (eng. paralex) i dinamične svjetlosti.

Essential facts u svome najnovijem izvješću (za 2018-tu godinu) prikazuju trend u kojemu iz godine u godinu sve više igrača preferiraju digitalni medij of fizičkih medija za pohranu.



Source: The NPD Group

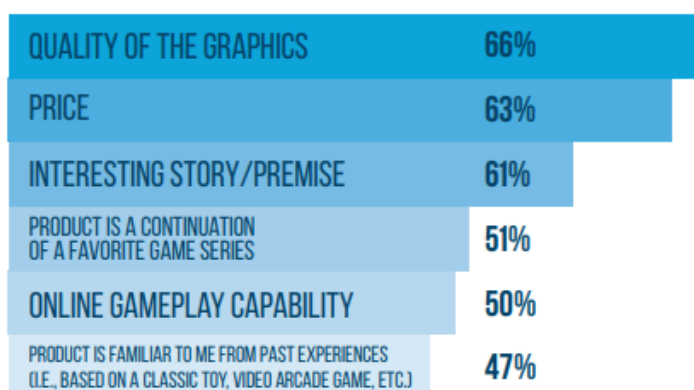
Slika 21 - Digitalne prodaje kroz godine [30]



Slika 22 - Najprodavaniji žanrovi igara [29]

Kod odabira žanrova i dalje nema promjena. Najigranije su akcijske igre. Jedan od razloga je taj što sam pojam akcijske igre obuhvaća širok spektar igara. Pucačine su popularne zbog igranja s ostalim igračima putem interneta. RPG naslovi uz avanture imaju najbolje priče i mnogi naslovi se baziraju na masivnom igranju preko interneta (MMORPG). Sportski naslovi su uvijek popularni sa svojom odanom bazom igrača.

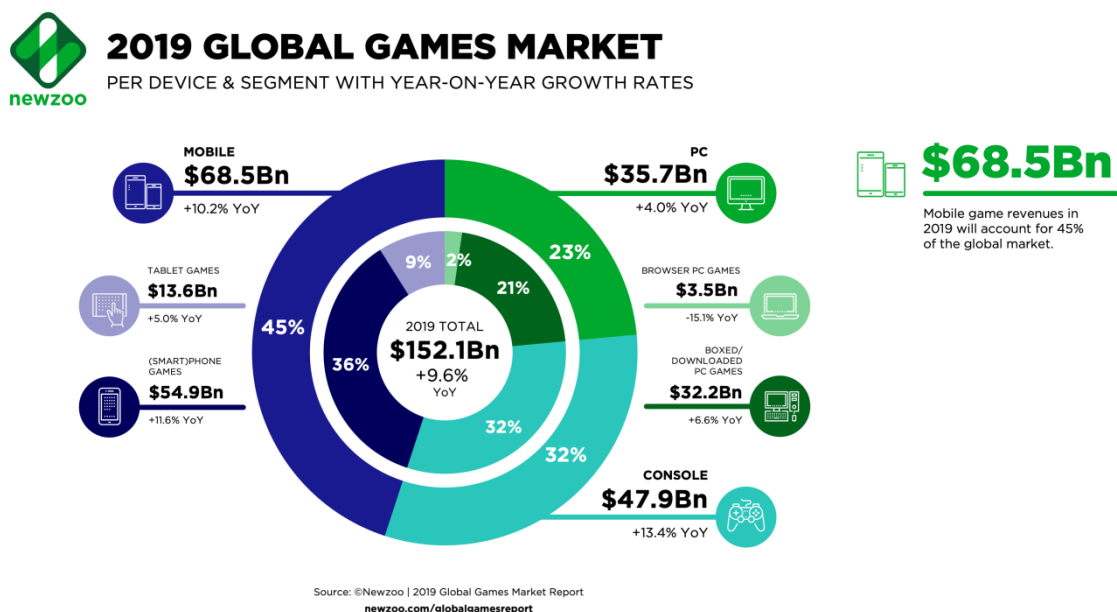
### FACTORS INFLUENCING DECISIONS TO PURCHASE VIDEO GAMES



Slika 23 - Faktori koji utječu na odluku za kupnju igre [25]

Grafika i vizualni izgled su i dalje najveći razlog zašto se igrači odlučuju na određeni naslov naspram drugih. Drugim riječima ako želite napraviti uspješnu igru morate uhvatiti vremena i rada na vizualnoj prezentaciji igre (ne mora biti nužno hiperrealistično, ali mora biti oku ugodno). Uz izgled mora biti postavljena i fer cijena. Npr. Fallout76 s prvom zakrptom (eng. day one patch) od 50 Gb možda ne vrijedi svojih početnih 60 dolara (nakon prvog tjedna cijena je bila prepolovljena, a nakon nekoliko mjeseci su dijelili igru besplatno jer su se prebacili na drugačiji model plaćanja), ali mala indie igra od 8 dolara često vrijedi svoju cijenu [32, 76]. Treća kvaliteta koju igra mora posjedovati je priča. Ne treba biti komplicirana, atmosferična ili inovativna, ali dobra priča, s razrađenim likovima koje upoznajemo kroz njihovo putovanje i do kojih nam je na kraju stalo idu daleko do stvaranja naslova koji će igrači zapamtiti i koji će im se vratiti na pamet kad vide nastavak ili sljedeću igru istog studia. Igranje s ostalim igračima putem interneta je sve češće traženo, ali može vući određene rizike (ne odnosi se na kooperativne igre, već na one kojima je cilj biti masivni online naslov). Nepisano pravilo je da sve što valja dolazi u troje tj. tri naslova po tipu igre mogu biti popularna. Npr. Ako želite napraviti novu MOBA-u (eng. Masive Online Battle Arena) morate shvatiti da vam je konkurencija na tržištu League of legends (trenutno najpopularnija moba i 11-ta najpopularnija igra uopće), DOTA (prva uspješna MOBA koja okuplja tvrdokorne igrače i ima jako lojalnu scenu) i Mobile legends (jer je Blizzard-ov Heroes of the storm praktički propao i prepustio 3-će mjesto) [75, 84, 85].

### 3.1.16 Određivanje distribucije



Slika 24 - Segmentacija tržišta po uređajima [29]

Prema Newzoo [29] konzole su u ovoj godini najbrže rastući segment. Godišnji rast iznosi +13,4% što nam daje 47,9 milijardi dolara u 2019 godini. Ovo je druga godina u nizu da će rast konzolnih naslova nadmašiti rast mobilnih igara. Prošlogodišnje regulatorne

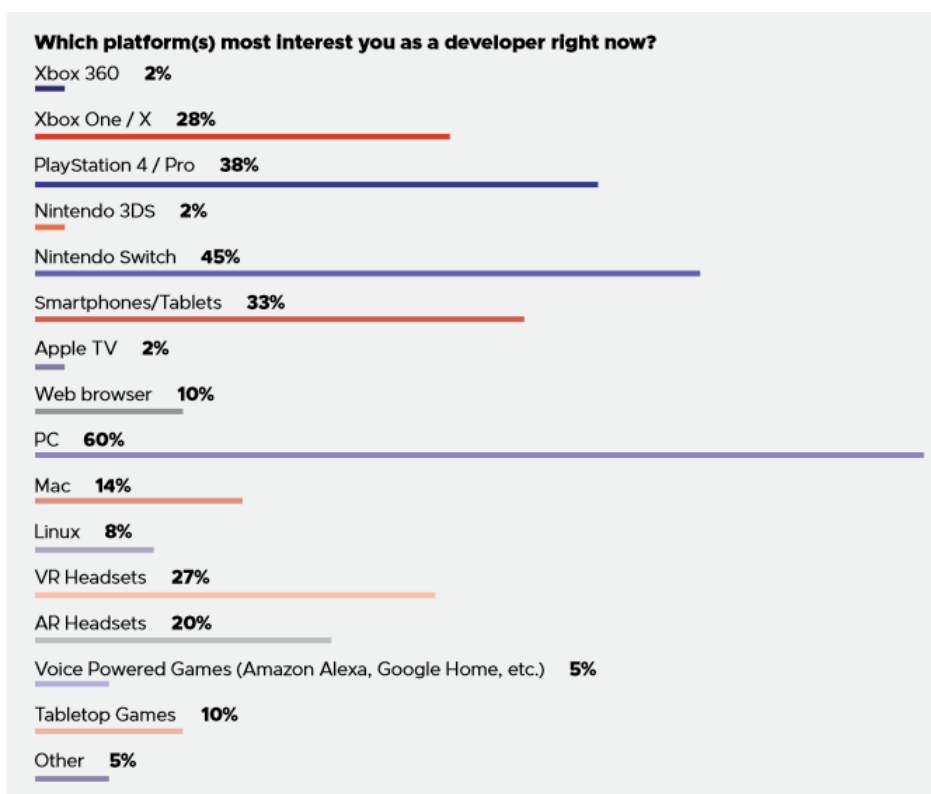


promjene u Kini<sup>3</sup>, kao i odsutnost novih globalnih visokobudžetnih hit naslova, nagovijestile su usporeni rast mobilnih igara. Porast očekivanja prema sljedećoj generaciji konzola usporit će tržište tijekom druge polovice godine (To je normalna pojava jer se svi spremaju za izlazak novih konzola kako bi se probili na najbolju moguću poziciju kad nove konzole izađu na tržište).

Mobilno igranje (pametni telefon i tablet) i dalje je najveći segment u 2019. godini te je na godišnjoj razini porastao za + 10,2%, na 68,5 milijardi dolara što nam daje 45% globalnog tržišta igara. Od toga će 54,9 milijardi dolara doći od igara igranih na pametnim telefonima.

Ta promjena ka pametnim telefonima slabi PC tržište (igre za pretraživače (eng. browser games) se prebacuju na mobilne uređaje), pa će ono zabilježiti najmanji i najsporije rastući segment, povećavajući se za 4,0% godišnje, na 35,7 milijardi dolara. Iako je segment manjeg oblika, status računala je temelj inovacije na tržištu igara i danas. Gotovo svi najpopularniji žanrovi igara mogu pratiti svoje korijene sve do zajednica za izradu izmjena za igre (eng. mod). Npr. Dota je krenula kao dodatak za Blizzard-ovu igru Warcraft 3: Reign of Chaos i dodatak The Frozen Throne, a danas je zasebna igra koja je stvorila cijeli novi žanr [75, 84].

Razvojni timovi i dalje žele razvijati naslove za osobna računala [31]:

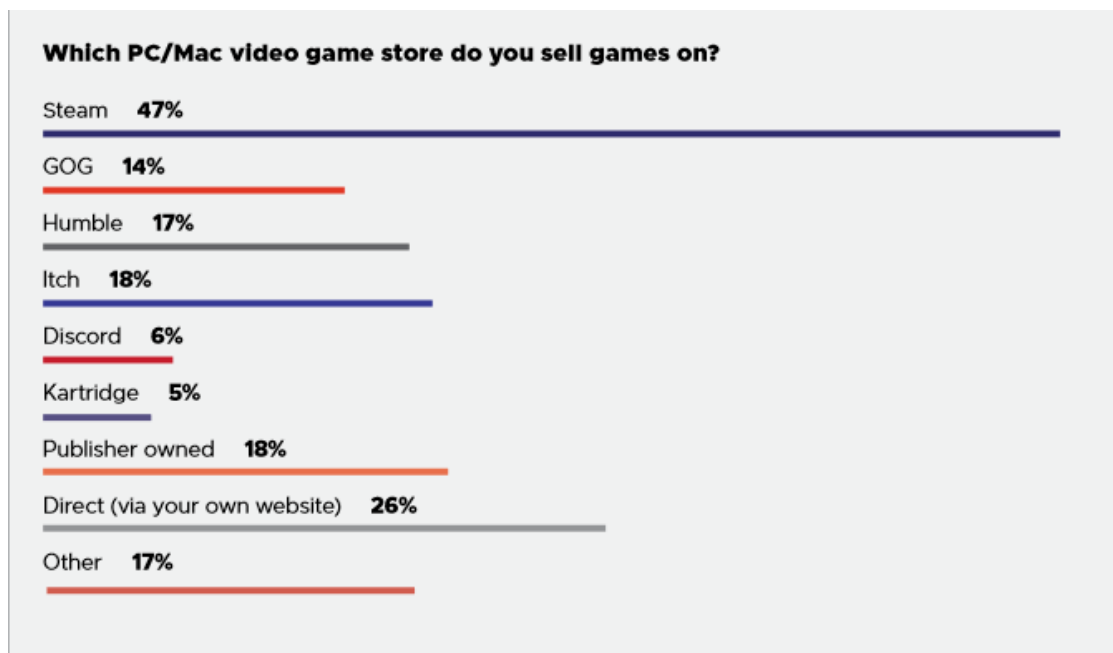


Slika 25 - Najomiljenije projektne platforme [31]

<sup>3</sup> 28. Ožujka 2018 Kineska je vlast licenciranje igara prebacila s Državne administracije za radio, film, televiziju i Ministarstva kulture na Odjel centralne propagande. Od onda je zaustavljeno izdavanje licenca za nove igre i industrija se nalazi u neizvjesnosti (za strane izdavače) [39].

Trend pokazuje da su proizvođači sve više zainteresirani za Nintendo Switch konzolu ( U godinu dana se popularnost popela s 36% na 45%).

Što se tiče digitalnih platformi za distribuciju igara, Steam je uvjerljivo najpopularniji:



Slika 26 - Popularne digitalne trgovine [31]

### **3.1.17 Pregovori s distribucijskim partnerom (izdavačem)**

Izdavači su često velike tvrtke koje zapošljavaju tisuće ljudi s kojima direktno ili indirektno surađujete na plasiranju vaše igre na tržište.[26] Tijekom produkcije najviše se komunicira s izdavačevim producentom. On je vođa projekta s izdavačeve strane koji se ne miješa u samu produkciju igre, već se brine da marketinški tim odradi posao što je bolje moguće. Također prati tijek produkcije igre kako bi izvijestio izdavača uplatama budžeta (budžet se uplaćuje postepeno po fazama, a ne odjednom). S izdavačevim marketinškim timom se često ne susrećemo sve do kraja projekta, ali dobro bi ih bilo pozvati na neki od početnih sastanka dok se još dizajnira igra. Marketinški tim ima snažan utjecaj na ciljnu hardversku platformu za računalne naslove. Marketinški stručnjaci proučavaju stvari poput projekcija korištenja različitih procesora, dostupnost RAM-a na potrošačkim računalima, prosječne veličine ekrana i ostalo. Oni mogu sklopiti partnerstvo ili dobiti sponzorstvo s hardverskim tvrtkama (Npr. Neke igre imaju ekran pri ulasku u igru koji kaže: „Najbolje radi na Nvidia grafičkim karticama“ uz Nvidia logo).

Pri izboru izdavača važno je istražiti i onda odabrati pravog izdavača za projekt. Najveći ili najpoznatiji izdavači nisu uvijek i najbolji izbor. Bolji izbor su oni koji su izdali slične naslove, već znaju ciljanu publiku i imaju strategiju za maksimizaciju broja prodanih primjeraka. Nakon što odredimo pravog izdavača (Npr. Devolver Digital izdaje za većinu uspješnih indie igara među kojima je i većina Hrvatskih naslova poput Croteam-ovog Serious Sam-a), potrebno je dobiti zeleno svjetlo i sklopiti suradnju [86].

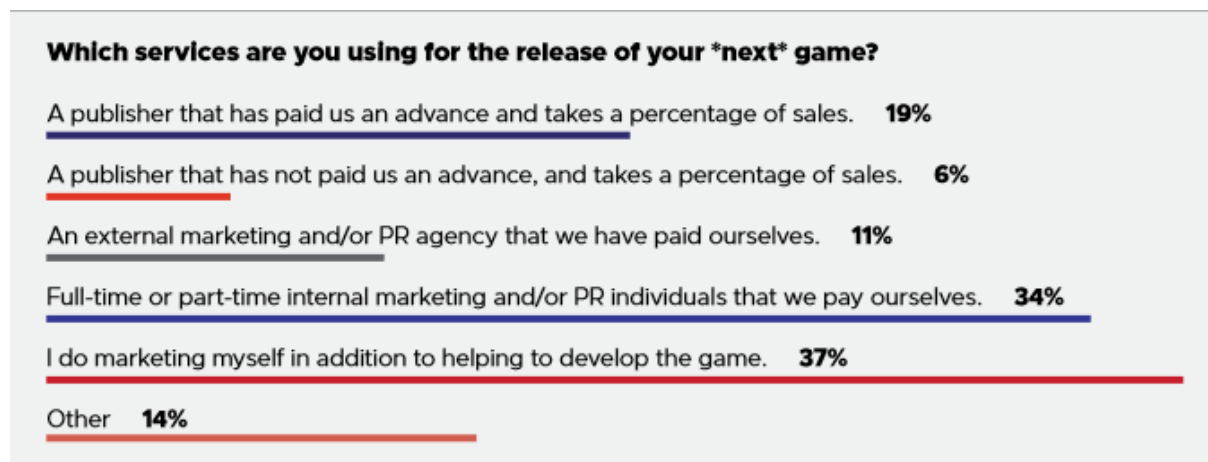
Pronaći pravog izdavača za projekt nije jednostavno i ne garantira da će izdavač prihvatiti ideju i odlučiti se na suradnju. Na GDC-u se skoro svake godine pronade jedno predavanje na kojem izdavači govore o tome zašto im se ne sviđaju određene igre („zašto nakon jedne pročitane stranice bace sve papire u smeće“) [51]. Deset najčešćih razloga zašto je izdavač odbio surađivati na projektu [26]:

1. Loša igrivost. Mnogo naslova nije zabavno. Igre je potrebno dizajnirati s igračima u mislima, a ne stvarati ono što bi dizajner voli igrati.
2. Neoriginalna mehanika ili ideja. Loši dizajneri namjerno ili nenamjerno temelje igru na tradicionalnoj ili postojećoj igri. Uredu je upotrebljavati manje elemente iz drugih igara, ali igra nikad ne bi trebala davati osjećaj nečega što smo već igrali (Npr. Izdavač prilikom prezentacije ne želi čuti: „Naša igra je ko Limbo, ali ... „).
3. Igra nije prikladna za tu tvrtku. Ljudi neprestano vide igre u kategorijama kojima ne pripadaju (Npr. Ratne igre nisu i neće postati prihvatljive za djecu. Tvrtka neće raditi marketing za djecu niti raditi pod pretpostavkom da djeca imaju loše roditelje koji im dopuštaju igranje takvih naslova).
4. Igra je previše fokusirana na temu, a ne igrivost. Mnogi dizajneri vole ideju o korištenju određenog intelektualnog vlasništva ili teme, ali nemaju vremena ili talenta da sastave uvjerljivu igru koja se vrti oko te ideje.
5. Igra je predana bez potrebnih pravnih obrazaca. Ako vas tvrtka zatraži da potpišete obrazac za otkrivanje podataka ili ugovor o povjerljivosti, a vi to ne učinite, vaše podnošenje ide pravo u smeće.
6. Loš marketinški potencijal. Neke su igre usmjerene na potrošački segment koji je preuzak. Npr. želite napraviti kviz igru za djecu predškolske dobi. Koliko djece te dobi zna dobro čitati ili želi rješavati kvizove?
7. Nije izvediva ili isplativa. Novi dizajneri imaju tendenciju kompliciranja igre s previše pravila i mehanika. Ako vaša igra ima puno dijelova ili bilo čega što bi bilo teško za proizvodnju, zapitajte se ako je sve to potrebno.
8. Igra ovisi o nedostupnoj licenci. Sigurno bi bilo dobro napraviti igru temeljenu na Star Wars serijalu, ali Disney je zaštitio prava, a čak i kada bi bila dostupna, malo koji izdavač bi mogao priuštiti plaćanje licence. Ako vaša igra ovisi o licenci, morate biti sigurni da je licenca dostupna, a cijena pristupačna prije nego što krenete u prezentaciju.
9. Igra ima nejasna pravila ili je preteška.
10. Natječe se izravno s drugim proizvodom u tvrtki. Neki pretpostavljaju da ako izdavač ima hit proizvod, da će uzeti još jedan slični naslov. Naslov koji trenutno obuhvaća isti segment potrošača s drugim hit naslovom neće donijeti nove kupce nego oduzeti kupce od njihovog trenutnog hita. To se naziva rizikom kanibalizacije (eng. cannibalization risk).

Ono što izdavač želi vidjeti od projekta je:

- „Ono nešto“ - Igru koja ima udicu tj. nešto što nas privuče i drži našu pozornost. Npr. Jenga je jednostavna igra s komadima drva koje slažemo jedno na drugo, ali se osjeća napetost i uzbuđenje svaki puta kad pokušamo staviti novi komad na vrh hrpe.
- Ima potencijal za privući novu publiku. To znači da bi mogli dobiti nove vrste igrača koji bi postali zainteresirani za sve naslove izdavača. Npr. Blizzard je nakon astronomskog uspjeha WoW-a odlučio dodati Hearthstone u svoju zbirku igara. Hearthstone je kartaška igra koja s WoW-om dijeli prepoznatljive likove, ali mehanike i načini igranja su skroz različiti.
- Igrivost je izuzetno dobra. Ako se izdavaču sviđa igra i želi ju ponovno igrati, vjerojatno će se odlučiti na suradnju. Npr. Celeste nema ni kompliciranu priču, ni komplicirane mehanike, ali su sve animacije i kontrole izgladnane do kraja i čine igrivost odličnom.

Pod pregovorima mislimo na način na koji nam izdavač može pomoći oko izbacivanja igre na tržište, širenja svijesti oko naslova i cijene. Načini na koji tvrtke plasiraju svoje naslove na tržište [31]:



Slika 27 - Korištenje usluga izdavača [31]

Sa slike 27 vidimo da 19% ispitanika je od izdavača zaprimilo avans u zamjenu za određeni (obično 70-90%) postotak od prodaje. To znači da izabiremo sigurnost u zamjenu za profit jer ako naš naslov postane hit, izdavač je taj koji će najviše profitirati. S druge strane ako projekt ispadne potpuni promašaj, imamo novca za platiti plaće radnicima i okrenuti se prema novom projektu.

Izdavač koji ne plaća avans i uzima postotak prodaje koristi 6% ispitanika. Takvi ugovori se obično plaćaju 20-50% od prodaje i mogu obuhvaćati marketing, promociju, QA, izdavanje, održavanje (stranice, servera). Steam je odličan primjer jer oni koriste svoju digitalnu trgovinu za promociju i za pronalaženje potencijalnih kupaca (oni koji već imaju kupljene slične naslove).

11% ispitanika se odlučilo platiti marketing drugoj agenciji.

34% ispitanika koristi svoje marketinške stručnjake kako bi promovirali svoju igru. Ovaj pristup obično koriste veće tvrtke koje imaju svoje marketinške odjele s iskusnim timovima.

Čak 37% ispitanika sami rade marketing uz to što doprinose razvoju igre. To se odnosi najviše na male timove ili individualce koji rade na svom projektu. Ovakav pristup se ne preporučuje jer loše odrađena marketinška kampanja može uništiti sav trud i rad na projektu (Možemo napraviti najbolju igru na svijetu, ali nikakve koristi ako nitko nikad ne čuje za nju).

### **3.1.18 Određivanje smjera PR-a (eng. Public Relations – Odnose s javnošću)**

Tržište igara je globalno tržište. Internet i digitalne distribucije sada omogućuju tvrtkama s nižim resursima da dosegnu međunarodnu publiku kakvu prije nisu mogli. Da bi se dostigla prava globalna javnost, potrebno je učiti o lokalnoj javnosti. Razlog tomu je što komunikacija ne funkcionira na isti način u Francuskoj i Njemačkoj, a drugačija je u Južnoj Koreji ili Japanu. Stoga je potrebno održati dosljednost globalnog komunikacijskog plana, prilagođavajući se kulturnim posebnostima ciljne publike. Nekoliko savjeta [41]:

- Prijevod nije lokalizacija. Da bi se nešto stvarno lokaliziralo potrebno je više od teksta. Npr. MMORPG Rappelz je prvi MMORPG kojeg se može preuzeti u potpuno lokaliziranoj arapskoj verziji. To obuhvaća promjene u tekstu, odjeći likova, u nekim područjima igre itd. Slike mogu šokirati ljude više od teksta, a da bi se postigla stvarna lokalizacija, svi elementi igre i njezina komunikacija moraju se proučavati u svjetlu svake kulture. Age of Empires ima posebnu verziju svoje kampanje za Japansko tržište i posebnu za Korejsko tržište (To je zbog Japansko – Korejskog rata).
- Nabavite lokalni talent. Bez obzira jeste li odlučili zaposliti ljude sa savršenim razumijevanjem različitih kultura ili samo platiti lokalnim agencijama, ne možete zaista dostići razna lokalna tržišta bez posvećenih ljudi koji bi se bavili vašom komunikacijom.
- Mislite globalno od samog početka
- Ne radite stvari na pola. Npr. Pratite tisak i prijevode jer jezične greške se događaju, prenose i daju lošu sliku o samoj tvrtki.

Javna slika je važan faktor dugoročnog uspjeha. Dobar javni imidž približava tvrtku zajednici. Iako će manje od 1% stvarnih kupaca znati svu povijest vaše tvrtke, oni su ti koji će širiti glas o tvrtki. Dobar imidž u javnosti pomaže osigurati veću medijsku pozornost. Velika medijska pozornost nam daje odličnu priliku za marketing i pronalazak novih kupaca, ali je i dvosjekli mač. Svaka riječ nam je pod povećalom i svaki skandal može stvoriti negativan publicitet (Npr. Electronic Arts je na lošem glasu i dio igračke zajednice bojkotira njihove naslove zbog pohlepe i skandala vezanih za već spomenute kutije. Drugi primjer je Diablo Immortals. Odlučili su da je mobilno tržište u rastu te da će ignorirati svoju odanu računalnu publiku. U tjedan dana dionice su pale sa 68.99 dolara na 54.12 dolara[42].).

S druge strane dobar PR može dovesti mnogo fanova na kojih niste ni računali. Najbolji primjer je CD projekt red [87]. Oni se i dalje promoviraju kao tvrtka kojoj je primarni cilj stvarati dobre igre i tako zarađivati (to je u kontrastu od EA koji pokušava na sve moguće načine monetizirati proizvode tj. „Turn players into payers“). Igrači su prepoznali tvrtku koja je od ničega došla do AAA industrije, ali se i dalje drži skromno i poštuje igrače. Dobri savjeti za gradnju PR-a u javnosti:

1. Definirajte svoje ciljeve i publiku.

2. Upoznajte svoju publiku. Tko su oni? Što im se sviđa? Koje ideje slijede? Prikupite sve informacije i teme o kojima ćete vjerojatno imati raspravu s njima. Kada proučavate PR planove na globalnoj sceni, nemojte zaboraviti na kulturološke razlike.

3. Gradite imidž. Ovisno o ciljevima i publici koju ciljate, tvrtka će se možda htjeti uključiti u dobrotvorne udruge za djecu ili zaštitu ugroženih vrsta. Kad birate morate imati na umu što znate o svojoj publici i što kao tvrtka predstavljate. Važno je da je vaš angažman i interesi javnosti isti.

Gradnja PR-a unutar industrije se također ne smije zanemariti. Industrija video igara vrlo je zapravo mali svijet. Vijesti i glasine se brzo šire i imaju utjecaja na poslovanje. HR pitanja su najočitiiji razlog za stvaranje imidža vaše tvrtke u industriji. Imidž tvrtke je nešto što ljudi gledaju prije potpisivanja ugovora. Savjeti za održavanje imidža unutar industrije obuhvaćaju:

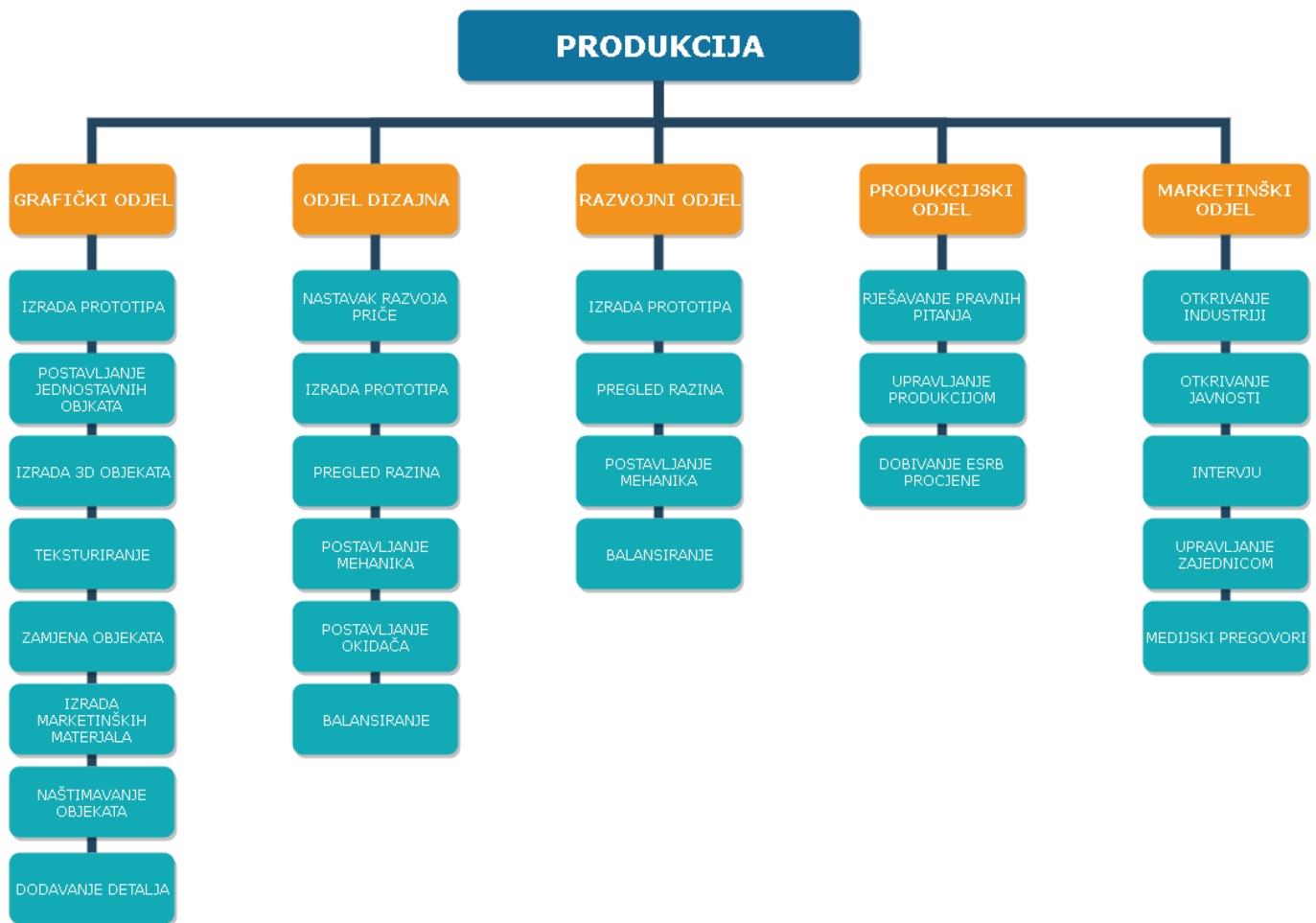
- Dobru komunikaciju; industrija igara ima puno komunikacijskih kanala (Gamasutra.com, GamesIndustry.biz, GamesDevelopers.ie itd.), javnih događaja, profesionalnih događaja, konferencija, itd. Svi su ti komunikacijski kanali dobri za povezivanje i upoznavanje s drugim kolegama unutar industrije i poboljšavanje imidža vaše tvrtke. Javni razgovori su osobito dobri jer se ponekad prikazuju u javnim specijaliziranim medijima, koji također imaju značajan utjecaj.
- Dijeljenje informacija; Predstavlja dobar dio stvaranja imidža u industriji igara, ali je često teško ostvarivo. Nitko ne želi odavati tajne konkurenciji, a ne postoji savršeno pravilo koje kaže kada je dobro dijeliti vijesti, a kada ne. Idealno bi bilo pronaći dobru ravnotežu između čuvanja tajne ideje koja bi vam dala konkurentsku prednost i čuvanja tajni.
- Umreživanje (eng. networking); Neke se kompanije boje potrebe svojih zaposlenika za umrežavanjem, jer smatraju da bi mogli ispustiti neku tajnu konkurenciji. To je krivi pristup. Sretan radnik obavlja posao bolje i dijeli to s ostalima. Tako je lakše proširiti dobar glas o tvrtki i pronaći bolju radnu snagu kad dođe do potrebe.

## 3.2 Produkcija

Pod produkcijom često mislimo na proizvodnju proizvoda. Proizvodnja se odnosi na implementaciju koja ostaje vjerna konceptu, makro dizajnu i umjetničkom smjeru o kojima je odlučeno ranije, te o izvršavanju manjih korekcija tečaja po potrebi. Cijela faza je kompleksnija od same proizvodnje. Već je u ovoj fazi potrebno raditi na marketingu, rješavanju pravnih pitanja, pravilnom upravljanju timova i stvaranju dobre radne okoline. Produkcija je najdužu i najskuplja faza u razvoju u kojoj je potrebno ostvariti viziju igre. Glavni cilj proizvodnje obuhvaća kreiranje značajki i njihovo spajanje u početnu verziju igre. Početna verzija se odnosi na verziju koja ima sve potrebne značajke, ali će tek nakon poliranja i optimiziranja postati alfa verzija igre.

Odjeli za dizajn, razvoj i grafiku trebaju surađivati na temelju njihove zajedničke vizije. Uvijek će biti problema koji se moraju riješiti, ali sve dok se to dogodi u okviru već stvorenog koncepta i dizajna, tim i projekt će ostati na tragu. Tijekom ove faze, fokus se mijenja s dizajna prema tehničkim i grafičkim primjenama. Grafičari stvaraju različite 3D objekte (likove, okoliš, objekti,...), teksturiraju te objekte i optimiziraju scenu. Ilustratori koji su do sada radili na konceptima i skicama, počinju raditi na promotivnim materijalima i pomagati marketinškom timu. To ne znači da odjel za dizajn nema posla. Još uvijek moramo razrađivati detalje na razinama, priču i balansu, o čemu će trebati voditi računa jer razvojni i grafički odjel isporučuje softversku infrastrukturu i značajke igre. Dizajneri su ti koji se brinu da svaki dio igre bude zabavan i upečatljiv. Dok tehnički tim stvara glavne softverske sustave za igru, umjetnički i dizajnerski timovi detaljno pregledavaju svoje ranije makro dizajne. Svako čudovište, vozilo, predmet, animacija, okruženje i atribut moraju se ispitati i svesti na brojeve za dizajnere (podešavanje i balansiranje), modele i piksele za grafičare (grafičke resurse). Ovdje su komunikacija i integracija ključni kako bi se izbjegnulo suvišan posao. Svaka vrsta predmeta koji će se pojaviti u igri dizajnirana je s potpunim detaljima, uključujući i ono što nas razlikuje od konkurencije. Programeri naštimavaju ponašanje objekata, postavljanje mehanika i pravila. Produkcijski tim se brine o licencama, pravnim problemima i upravljanjem projekta. Marketinški tim se brine oko pravovremenih predstavljanja naslova i trudi se publiku držati zainteresiranu za igru. Sama produkcija se događa u iteracijama. Cilj prve iteracije je dobiti igrivu igru sa svim funkcionalnostima koje su zapisane u GDD-u. Ciljevi svih sljedećih iteracija je poboljšati i izgladiti igru do gotovo završne verzije [22].

### 3.2.1 Procesi u produkciji



Slika 28 - Procesi u fazi produkcije

### 3.2.2 Izrada prototipa

S jednostavnog prototipa prelazimo na digitalni prototip. I on je izrađen od najpotrebnijih elemenata koji omogućuju funkcionalnost. On predstavljaju temeljni prikaz igre. Mnoge se igre lako daju prikazati papirnatim prototipima, pa čak i ako se cijela igra ne može modelirati. Međutim, postoje slučajevi u kojima ne možemo osjetiti igru bez digitalnog prototipa. Npr. Tetris je nadahnuo Pentomino slagalicu koja se temelji na geometrijskim oblicima. U Tetrisu su komadi padaju prema dnu hrpe i igrači mogu upravljati gdje će i kako će završiti. Pentomino je slična slagalica, ali u njoj komadi ne padaju nego se samo slažu kako bi dobili određeni oblik. U slučaju Tetrisa, fizički tj. papirni prototip bi bilo teže konstruirati od prototipa za Pentomino jer bi oni izgledali identično iako to nisu [26].



### 3.2.2.1 Prototipiranje grafike

Grafički i zvučni elementi igre nisu bitni u ovom trenutku, ali ponekad ćete prekršiti ovo pravilo kako bi lakše formulirali mehanike igre. Potrebno je znati kada dodajete dovoljno i kada gubite vrijeme. Također, ponekad imate pitanja u vezi s estetikom i niste sigurni kako će se stil odraziti na radnju u igri pa je dobro testirati u startu ako će to uopće funkcionirati. Npr. Recimo da želite stiliziranu grafiku s tamnijim temama u pojedinim dijelovima igre. To je izvedivo, ali je potrebno testirati ako su likovi u stanju prenijeti emocionalni trenutak na igrača. Neki od načina da to testiramo su [26]:

- Storyboard-ovi su nizovi crteža koji prikazuju grubu skicu vizualnog niza. Obično se koriste u filmskoj industriji za određivanje redoslijeda scena, a u igrama služe za mapiranje tijeka razine.
- Slike koncepta prikazuju skice likova, okoliša, istraživanja potencijalnih izgleda i stilova vizualne estetike.
- Animirani model (eng. mockup) igre.
- Prototip sučelja. To se može učiniti na papiru prije nego što prijedete na digitalni format.
- Audio skice su rani efekti glazbe i zvuka mogu pomoći u postavljanju tona igre i korisni su za oživljavanje animacije i ostalih prototipa.

### 3.2.2.2 Prototipiranje osjeta igre (eng. Kinesthetic)

Pod osjetom mislimo na pitanja poput: kako se igra osjeća prilikom igranja, kako se osjećaju kontrole, da li je sučelje responzivno... Za razliku od igrivosti i estetike, prototipiranje osjeta nije moguće analognim metodama, pa se ostavlja za digitalni prototip. Jedan od razloga je taj što najveću ulogu kod osjeta imaju kontrole. Igra namijenjena tipkovnici i mišu vrlo će se razlikovati od igre dizajnirane za neku od konzola. Npr. Dark souls je super igra za igranje na kontroleru, ali kada su ga pustili na računala nisu uzeli u obzir da imaju potpuno nove kontrole [53]. Prije zakrpe, skretanje u lijevo se izvršavalo preko slova A, a desno preko slova Č. Drugim riječima, igra je bila nemoguća za igranje i osjet je bio užasan. S druge strane kreatori Celest-a su testirali do besvijesti svaku kontrolu i animaciju kako bi bili sigurni da se lik može odlično kontrolirati. Ukratko, Madeline može postići maksimalnu visinu koja iznosi točno tri visine lika, sam skok je poput zrcaljene parabole i postiže maksimalnu visinu u sredini skoka (18-og sličici od njih 36), u zraku je moguće mijenjati smjer, itd ... Svi ti detalji daju igri odličan doživljaj i poboljšavaju igrivost [51, 88].

### 3.2.2.3 Prototipiranje Mehanika igre

Na jednostavnom, fizičkom prototipu često nije moguće demonstrirati sve značajke i prikazati samu igrivost. On služi samo kao dodatno objašnjenje ideja koje ulaze u igru. Stvaranjem digitalnog prototipa možemo točno definirati mehanike i dobiti osjećaj kako bi one trebale funkcionirati u praksi. Treba samo imati na umu da to radimo prototipu i da je izostaviti sve sporedne značajke i svojstva. Kad prvi put započnemo želimo prikazati samo osnovne mehanike.

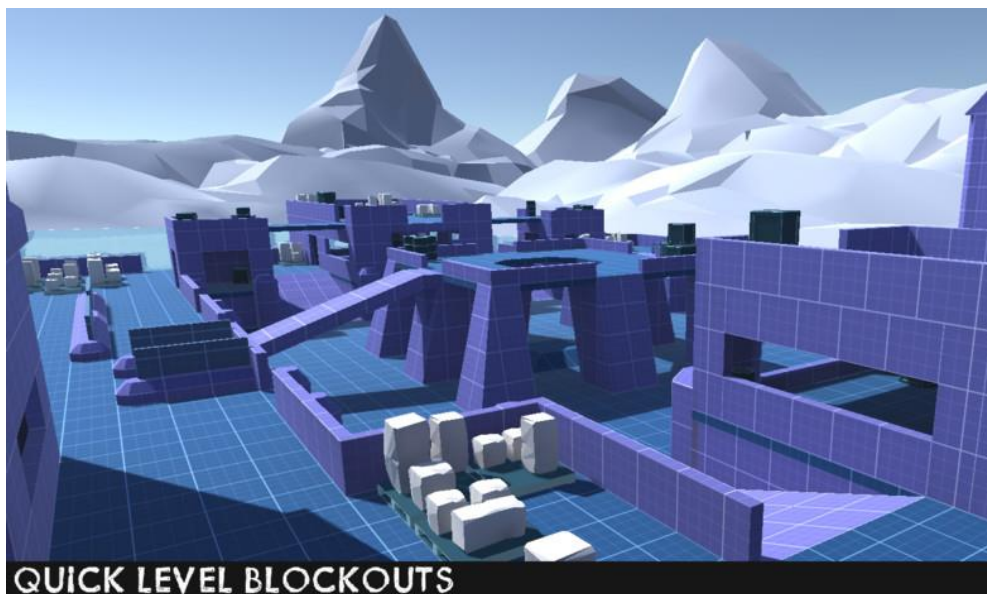
### 3.2.2.4 Prototipiranje tehnologije igre

Prototipovi tehnologije obuhvaćaju modele potrebne za tehnički rad. To bi moglo uključivati prototipove grafičkih mogućnosti, AI sustave, fiziku ili posebnost koju ima igra. Može također uključiti prototip proizvodnog Pipelinea. Izrada prototipa u ovom području odnosi se na testiranje i uklanjanje pogrešaka alata i rad na ubacivanju sadržaja u igru. To je prilika da se na brz i prljav način isproba ideja.

Jedan dobar način da ne upadnemo u zamku pretvaranja prototipa u konačni proizvod je prototipiranje u drugom jeziku. Npr. Koristeći Javu iako će konačna igra biti napisana u C #-u. Manje produkcije razvijaju svoje prototipove izravno tj. za svoj konačni kod. Iako nije optimalno, to je praktičan proces izrade za mali tim koji nema ni vremena ni resursa. Digitalno prototipiranje je efikasnije kada se radi na malim, brzim projektima (brzo prototipiranje). Prototipovi ne generiraju ideje, već potvrđuju dobre ideje.

### 3.2.3 Postavljanje jednostavnih objekata

Grafički tim slaže razine koristeći jednostavne geometrijske oblike (eng. dummy objects). To su obično neteksturirani objekti kojima je cilj predstaviti izgled i tok razine.



Slika 29 - Blok prikaz razine

### **3.2.4 Izrada 3D objekata**

Grafičari na osnovu prikupljenih referenci stvaraju 3D objekte koji moraju biti razrađeni prema specifikaciji u GDD-u. 3D modeliranje je proces razvoja matematičke reprezentacije površine u trodimenzionalnom prostoru koristeći specijalizirani softver [43]. To se postiže spajanjem poligona (točaka) u prostoru i formiranjem trokuta ili kvadrata. Prije nego i krenemo s modeliranjem moramo znati za koju platformu radimo igru. Mobilni naslovi imaju jednostavne likove s malim brojem poligona (obično između 100 i 1000) na objektu. Prvi razlog je taj što mobilni uređaji nemaju napredne grafičke kartice koje bi mogle podržavati velike brojeve poligona, a drugi je to što se likovi u većini slučajeva ne gledaju iz blizine (sitni su na ekranu). Računala i konzole mogu podržati veći broj poligona, ali ne smijemo zaboraviti da svaki će svaki objekt imati određen broj i da svi objekti pridodaju finalnoj brojci poligona na ekranu. Kada govorimo o igrama sljedeće generacija i idemo na hiper-realizam onda govorimo o modelima likova koji se sastoje od 10 000 do 100 000 poligona. Sve ovisi o tipu igre. Npr. Ako radimo na pucačini iz prvog lica, onda moramo napraviti detaljne modele ruku i oružja (također treba paziti koji objekti su dio cjeline – spremnik municije na puški mora biti odvojen objekt jer postoji animacija punjenja gdje ga bacamo), a možemo smanjiti broj poligona na objektima koji popunjavaju prostor. U praksi modeliranje izgleda ovako:

- Napravimo model s velikim brojem poligona (nekoliko milijuna).
- Počnemo s retopologijom tj. smanjivanjem broja poligona na prihvatljivu količinu.
- Prebacimo paket s 3D ravnine na 2D ravninu (eng. UV unwrap – U i V se odnosi na koordinate u 2D prostoru).

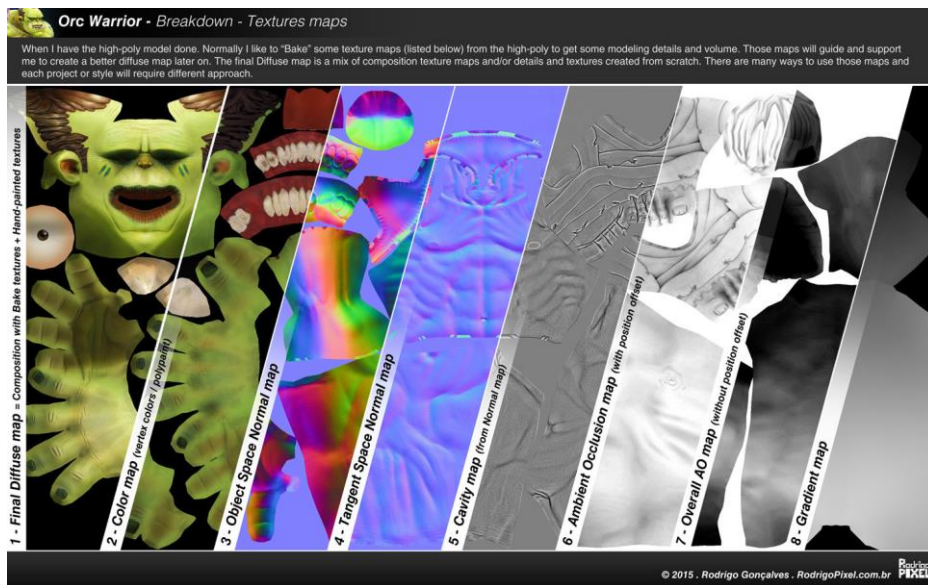
### **3.2.5 Teksturiranje**

Teksturiranje je proces dodavanja materijala i boja na model. Prije samog uređivanja potrebno je bake-at mape (ako smo radili model s velikim brojem poligona). Pečenje radimo nakon što prebacimo model u 2D ravninu. Cilj je projicirati detalje s visoko poligonskog modela na model s malim brojem poligona koji je prebačen u 2D ravninu. Te slike će sadržavati informacije kako bi se proizveli detalji iduće generacije koji kad se dodaju na materijale govore razvojnem okruženju kako se svjetlost ponaša s određenom površinom. Te mape su:

- Okluzija okoline (eng. Ambient Occlusion) – predstavlja vjerojatnost da svjetlost dođe do mjesta na objektu
- Skrivena normalna mapa (eng. Bent Normal map) – predstavlja prosječni smjer ambijentne svjetlosti.
- Bojana mapa (eng. Color map) – služi kao projekcija boje ili za odvajanje materijala (kao identifikacijski broj površine).
- Zavojita mapa (eng. Curvature) – služi za isticanje rubova i udubina na objektima.
- Visinska mapa (eng. Height map) – sadrži informacije o razlikama u poziciji susjednih točaka.
- Prozirna mapa (eng. Opacity map)

- Pozicijska mapa (eng. Position map) – predstavlja X, Y, Z poziciju kao RGB (skraćeno za eng. Red Green Blue – Crvena Zelena Plava) boju. Služi za dodavanje efekata.
- Debljina (eng. Thickness map) – Isto kao i ouluzija okoline samo što se zrake projiciraju u suprotnom smjeru. Koristi se ako radimo s prozirnim mapama.

Nakon dodavanja tih mapa, koristeći aplikaciju (Npr. Substance painter) možemo crtati materijale, boju ili detalje direktno na 3D objekt. Kad smo zadovoljni s finalnim rezultatom izvučemo sve 2D mape, objekt i možemo ga prebaciti u razvojno okruženje.



Slika 30 - 2D mape primjenjene na 3D objekt



Slika 31 - Teksturiranje 3D objekta

### **3.2.6 Zamjena objekata, naštimavanje objekata i dodavanje detalja**

Do sada smo imamo zamjenske objekte koji služe za prikaz razina. Nakon što izmodeliramo 3D objekte, zamijenimo te jednostavne objekte s gotovim objektima. Na njih postavljamo teksture ili materijale (ovisno o tehnici koju koristimo). Stare igre su obično koristile klasične 3D atlase na mapama koji bi se sastojali od različitih dijelova objekata. Noviji naslovi koriste PBR teksture (eng. Physically based rendering) za prikaz tekstura objekata. Glavna razlika je u tome što PBR teksture daju realističnije rezultate (ne nužno u izgledu tekstura nego načinu na koji svjetlost ima interakciju s površinom objekta), u zamjenu za veće računalne resurse. Nakon što postavimo teksture na objekte trebamo ih podesiti s obzirom na to kako želimo da se svjetlost ponaša u sceni. Npr. odsjaji od metala su realistični ali previše odsjaja u sceni će postati iritantno igračima zbog toga što će smanjiti vidljivost i povećati potrebne performanse računala. Zatim dodamo efekte i detalje u scenu. Pod efektima se obično misli na dim, prašina, snijeg, razni oblici svjetlosti (lampe, kroz obojeno staklo, ...). Detalji u sceni se odnose na dodavanje manjih objekata kako bi popunili prostor i učinili ga realnijim (Npr. ciglu naštimati u zid tako da dobijemo iluziju da viri izvan njega ili trava s jednostavnom animacijom tako da izgleda kao da se njiše na vjetru). Detalji zaokružuju scenu u smislenu cjelinu i čini svijet uvjerljivijim.

### **3.2.7 Izrada marketinških materijala**

U ovoj fazi ilustratori usko surađuju sa marketinškim timom ili izdavačem. Ilustratori više nemaju potrebe crtati skice za 3D objekte i likove ili korisničko sučelje (GUI - eng. graphical user interface), pa se prebacuju na izradu dodatnih materijala koji su potrebni ili će se koristiti u marketingu igre. Ti materijali obuhvaćaju:

- Slike i ilustracije koje se stavlja na web stranicu ili forum. One podrazumjevaju: zastave (eng. banner), pozadine, ikone, posebne emotikone (ako imamo chat opciju) i slike koje će se objavljivati uz sadržaj koji će stranice redovito objavljivati.
- Pamfleti i vizitke. Pamfleti se obično koriste kod promocije igre na događajima uživo. Zbog njihove nepraktičnosti (većeg formata) se počinju sve više koristiti vizitke. Njihova prednost je to što su manje i jeftinije, a veća je vjerojatnost da će je ljudi spremati u novčanik nego baciti u smeće [51].
- Plakati. Veće tvrtke često znaju printati plakate različitih veličina. Takvi plakati se rade za uličnu promociju, ali se znaju postaviti i na raznim događajima.
- Kutije. Potrebno je dizajnirati i izraditi kutije u kojima će se fizički proizvod nalaziti. Određene naljepnice se moraju postaviti na CD/DVD (igre i popratne glazbe ako se nalazi u paketu). U kutijama se mogu nalaziti knjige s konceptima, mape svijeta i ostali dodatci koji ovise o verziji paketa u kojoj se nalazi igra (obična igra, proširena igra, premium serija,...).
- Materijali za novinare. Tvrtke znaju novinarima prosljediti svoje materijale koje se želi predstaviti javnosti. To olakšava suradnju s novinarima, njihov posao i vlastiti PR.

### **3.2.8 Pregled razina (eng. Level fidelity)**

Kako slažemo objekte u naše razine primjećujemo kako se estetski odnose jedni prema drugima i mijenjamo njihove pozicije. Pokušavamo naštimati objekte da estetski dobro izgledaju (Npr. odnosi boja, kompozicija, prazan prostor, prenatrpan prostor, itd.) i imaju smisla (Npr. zimzeleno drvo se našlo usred pustinje.). S tehničke strane sjenjak (eng. Shader) mora prikazivati (eng. Render) objekte s efektima kako su definirani. S njihovim programiranjem uvijek treba biti oprezan jer uz broj poligona najviše utječu na grafičke zahtjeve scene. Uz izgled se postavlja funkcija koja omogućuje kretanje kroz razinu. To je potrebno jer moramo cijelu scenu promatrati iz perspektive iz koje će je i igrači promatrati. Nakon što omogućimo prolazak kroz razinu, dodajemo ostale mehanike.

### **3.2.9 Postavljanje mehanika**

Igra ne predstavlja samo sadržaj i priču. Kada radimo na dizajnu igre moramo se zapitati koje će se sve aktivnosti događati. Važno je imati ideju o tome što igrač zapravo radi na pojedinim razinama ili kakav izvor interakcija ima. Gotovo sve igre imaju osnovne mehanike, radnju ili skup radnji koje će igrači ponavljati dok se kreću kroz igru. Kako razvojni odjel programira mehanike i značajke, tako ih dizajneri dodaju na objekte i testiraju ako zadovoljavaju potrebe definirane u GDD-u. Prototip igre nam pomaže da shvatimo što spada pod osnovne mehanike i kako one s vremenom mogu postati kompleksnije i nadograđivati se ili spajati s ostalim mehanikama. Npr. Imamo osnovnu mehaniku hodanja i skoka. Uz pomoć njih možemo proći kroz razinu, ali igra se ne čini dovoljno zabavnom. Te mehanike možemo nadograditi tako da hodanje proširimo dodavanjem materijala (Npr. led) na tlo. Sad imamo podlogu na kojoj moramo isprogramirati nedostatak trenja, dodavanje momentuma i težu responzivnost kontrola. Skok možemo nadograditi tako da dodamo vjetar tj. isprogramiramo silu koja utječe na našeg lika svaki puta kad je u zraku. Prilikom dodavanja mehanika na kretanje treba paziti kako se one ponašaju s različitim likovima. Uskladiti animacije i povratne informacije koje igrač dobiva. Npr. Tales of Beresria je kao mehaniku za borbu dala igraču da sam slaže vlastite poteze. funkcionira na principu odabira jednog od četiri poteza četiri puta u nizu, s time da se svaki od tih šesnaest poteza može postaviti da bude različiti. Rezultat toga je izbor jednog od  $4^4$  poteza kojeg igrač može izvesti. Potrebno je testirati sve prijelaze animacija, obračune štete, interakcije kako bi se mehanika pustila u igri [54].

### **3.2.10 Postavljanje okidača (eng. Story moments)**

Za svaku razinu se naprave ključni trenutci za priču. U nekim igrama to predstavlja crni ekran s tekstom koji se prikaže na kraju svake razine, u drugima su to scene koje se događaju u samoj razini, dok najsloženija mogućnost predstavlja CGI (eng. Computer-generated imagery – računalno generirane animacije) koje troše najviše resursa (bilo novca ili vremena). Da bi se ti trenutci pokrenuli potrebno je napraviti okidače koji će pokrenuti taj događaj. Obično se stavljaju na kraj razine, prije finalne prepreke, nekog novog izazova ili

kad priča zahtjeva opušteni/emotivni trenutak između likova. Tempo je teško odrediti jer svaki igrač igra svojom brzinom (neki prolete kroz razinu, neki istražuju okruženje za dodatnim stvarima, neki proučavaju i uživaju u lijepoj grafici). Okidači su ti koji mogu diktirati tempo i uniformirati ga po svim tipovima igrača. Npr. Igrači podsvjesno ubrzaju igranje kada se nešto napeto/kaotično dogodi.

### **3.2.11 Balansiranje**

Balansiranje igre je proces koji osigurava da igra ispunjava postavljene ciljeve koji se odnose na igračevo iskustvo tj. da je sustav zamišljenog opsega, složenosti i da elementi tog sustava rade zajedno bez neželjenih rezultata [26]. U igrama za više igrača to znači da su početne pozicije i igra poštene (Npr. u RTS (eng. Real time strategy games – Strategije u stvarnom vremenu) igrama to se očituje kroz zrcaljane mape koje ne pružaju prednost igračima bez obzira na početnu poziciju.) i da niti jedna strategija ne dominira nad svim ostalim (Npr. križić kružić je igra koja nije zabavna jer postoji jedna dominantna strategija po kojoj prvi igrač ne može izgubiti, a pobjeda ovisi samo o tome ako drugi igrač zna igru ili ne). U igrama za jednog igrača to znači da je razina vještine pravilno prilagođena ciljnoj publici. Prilikom balansiranja nastojimo prilagoditi vrijednosti varijabla, dinamike, početne uvjete i vještine. Uspješno rješavanje balansa je jedan od najtežih dijelova dizajniranja zato što ovisi o međusobno ovisnim elementima (Npr. League of legends sadrži preko 120 igrivih likova od kojih svaki lik ima 5 unikatnih sposobnosti. Nemoguće je balansirati svakoga od njih jer svaki popravak čini ostale jačima ili slabijima u odnosu na njega.). Često je zbog ograničenja u vremenu ili budžetu teško okončati ovu fazu, pa se balansiranje izvodi postepeno.

### **3.2.12 Rješavanje pravnih pitanja**

Pod rješavanjem pravnih pitanja mislimo na pregovore koji uključuju složene teme kao što su preusmjeravanje prava, mogućnost podlicenciranja, ugovori o distribuciji, pomoćna prava, datumi isporuke i mnoštvo drugih tema koje zahtijevaju pravno razumijevanje. Više od 99% svih projekata ima neki pravni sporazum potreban za njihov završetak, stoga je važno da proizvođači ne nastave bez poznavanja zakona [25]. U idealnom svijetu producent je upoznat sa svim pravnim pitanjima, te tako može olakšati posao odvjetnicima (pravilno predstaviti problematiku situacije ili objasniti zadane rokove). Producent izdavača može biti periferno uključen u pregovore s vlasnicima licence (misli se na filmski studio ili sportašima poput Cristiana RONALDA...). Sva pravna pitanja se rješavaju korištenjem [25]:

### 3.2.12.1 Poslovni ugovori

Ugovori su napisani tako da jasno ocrtavaju poslovna obećanja između dviju strana. Da bi ugovor bio pravno obvezujuć, stranke moraju razmijeniti obećanje o adekvatnoj naknadi (novcu) i koristima. Ponuđeni novac mora biti isplaćen za obavljeni posao inače sud postaje nadležan za rješavanje spora. Kratak pregled uobičajenih ugovornog prava obuhvaća [25]:

#### Dodjele (eng. Assignments)

U odjeljcima ugovora se uglavnom govori može li ugovor biti dodijeljen trećoj strani bez kršenja ugovora. Programerske ugovore programer ne može dodijeliti (u cijelosti) nekoj trećoj strani bez pristanka izdavača. Budući da je konsolidacija industrije danas uobičajena, ova ograničenja zabranjuju programeru da prodaje kod trećoj strani koja se može natjecati s izdavačem. Izdavač je taj koji može unajmiti programera za dovršetak određene količine posla i isporučivanje proizvoda koji se može prodati. Obveze izdavača mogu se dodijeliti trećoj strani, što izdavaču daje mogućnost da sporazum dodijeli novom izdavaču ili novoj osobi koja kontrolira ili kupi njihovu tvrtku, kao što je slučaj u današnjem korporativnom okruženju spajanja i akvizicije javnih dionica (Npr. Spajanje Bioware i Electronic Arts ili Blizzard i Activision) [75, 77, 81]. Ovo je važno jer proizvođač može iznenada otkriti da se cjelokupna strategija izdavača promijenila kada su sporazum dodijelili drugoj tvrtki koja je kupila njihovu tvrtku.

#### Kršenje ugovora (eng. Breach)

Obuhvaća kršenja obećanja, obveza navedenih u sporazumu ili njihovo neispunjavanje prema dogovorenom rasporedu.

#### Klauzule o izboru zakona (eng. Choice of Law Clauses)

Ove klauzule određuju izbor zakona koji će se koristiti za tumačenje sporazuma u slučaju da nastane spor koji traje do parničnog postupka. Ako ste u Washingtonu i pregovarate o ugovoru tvrtkom u Kaliforniji, tada će se sporazum tumačiti (i parničiti) u Kaliforniji. Stoga je važno da vaš odvjetnik ima dozvolu za obavljanje prakse u Kaliforniji.

#### Uvjeti (eng. Conditions)

Odnosi se na posebne uvjete po kojima stranke pristaju izvršiti posao i osigurati navedenu naknadu. Uvjeti su vrlo specifični i mjerljivi. Npr. „Prihvaćane kontrolnih točaka je uvjetovano u skladu s dizajnerskim specifikacijama i testiranjem“. To znači da je prihvaćanje kontrolnih točaka uvjetovano pregledom i testiranjem od strane izdavača. Izdavač može odbiti podnošenje ako materijalno ne odgovara specifikacijama navedenim u ugovoru.

#### Razmatranje (eng. Consideration)

Plaćanje akontacije na sumu za patent (eng. royalties) plaća se kao predujam na sumu za patent za koje se očekuje da će se isplatiti programeru. Akontacija se plaća samo kada se posao izvrši, podnese i prihvati od strane izdavača. Naknada za licencu različita je po tome što može biti strukturirana i kroz više plaćanja (Npr. Naknada za korištenje filmske licence ili određene tehnologije.).



### Obveza o ne natjecanju (eng. Covenants Not to Compete)

Ako programer radi na RTS naslovu za Microsoft (Npr. Age of empires), teško je vjerovati da bi ugovor omogućio istom programeru da radi na RTS-u za Blizzard (Npr. Starcraft 3) jer bi se proizvod mogao natjecati s Microsoftovim proizvodom (i koristiti sličan/isti kod).

### Štete i pravni popravci (eng. Damages and Remedies)

To su odredbe u sporazumu koje određuju što će se dogoditi ako je ugovor prekršen ili je na neki drugi način neizvršen. Ove klauzule su specifične i omogućuju vrlo precizan splet okolnosti. Npr. Ako je programer odluči otići prije nego što završi posao na postojećim ugovorima, programeru se može naplatiti nagli odlazak.

### Trajanje i raskid ugovora (eng. Duration and Termination of Contract)

Većina ugovora traje određeno vrijeme. Jasno odredite kako raskinuti ugovor i koje korake morate poduzeti kako biste raskinuli prije kraja njegovog trajanja.

### Izvršni ugovori (eng. Implied Contracts)

Kao proizvođaču svaka izjava koju dajete bilo kojoj trećoj strani nije ugovor, osim ako službenik tvrtke ne stavi svoj potpis na papir. Kad se svakodnevno bavite ugovorima, lako je razumjeti i predložiti uvjete za koje znate da su općenito prihvatljivi. Važno je da ne obvezujete tvrtku da ispunjava uvjete sve dok ne bude postignut ugovor koji će upravljati tim poslovnim odnosom.

### Intelektualno vlasništvo (eng. Intellectual property - IP)

IP je jedno od najkompleksnijih pitanja koje mora razumjeti proizvođač. Budite sigurni da ugovor jasno određuje tko je vlasnik intelektualnog vlasništva povezano s kreativnim aspektom igre kao i tehnologije koja se koristi za stvaranje igre. U mnogim su slučajevima to glavna pitanja koja određuju smjer odnosa ili poslovnog ugovora. Ugovora za IP licence potrebno je razumjeti kako se IP vlasništvo moglo koristiti do stupanja slobode koje će proizvođač dobiti.

### Neovisni izvođači (eng. Independent Contractors)

U ovom sporazumu treba se navesti posao koji će se izvoditi, kriteriji prihvaćanja za posao, tko je vlasnik posla i vrijeme u kojem se usluga mora pružiti i dovršiti. Obavezno slijedite pravila neovisnog ugovaratelja Službe za unutarnje prihode (ili od lokalnog poreznog tijela) kako bi se osiguralo da odnos održava odnos neovisnog ugovaratelja i da se ne klasificira kao zaposlenik. Nezavisni ugovarači obično se koriste za dovršavanje određenih zadataka u određeno vrijeme i mogu raditi od kuće. Nekoliko primjera gdje možete koristiti vanjska pomoć u vašem proizvodu uključuju: Slike priča (eng. storyboard), skice, preprodukcijski umjetnički radovi, zvuk uz glazbenu kompoziciju i integraciju, pisanje scenarija, PR ili demo rad.

### Pismo namjere (eng. Letter of intent - LOI)

Pismo namjere je kratki opis termina koji proizvođači koriste za preispitivanje točaka rasprave (poput budžeta, vremenskog okvira i upotrebe tehnologije) povezanih s

ispunjavanjem sporazuma. Odvjetnici općenito preporučuju korištenje "neobavezujućeg" LOI-a, što znači da tvrtka nije obvezna na ništa izraženog u pismu. Ono samo navodi uvjete za jasnoću i raspravu. U praksi se LOI može predati odvjetniku kako bi mu on dovršio sporazum sa zastupnikom druge strane.

### Licenca

Licenca je pravo na korištenje intelektualnog vlasništva druge osobe ili tvrtke radi uključivanja u vlastiti proizvod. Takve licence jasno određuju kako se licenca može i ne može koristiti. U industriji igara, licenca se daje samo za igraće konzole i računala, što znači da se ne može uzeti imovinu i koristiti je na bilo kojem drugom mediju, poput filma ili TV programa.

### Odredbe o neobjavlivanju (eng. Non disclosure)

Misli se na sporazum ili odredbu o neotkrivanju podataka bilo kojoj trećoj strani. Ova vrsta odredbe za zaštitu od otkrivanja proizvoda na kojem radite i tehnologije koja se koristi za njegovo stvaranje i svih ostalih vlasničkih podataka.

### Kontrolne točke

Definicije kontrolnih točaka određuju posao koji treba dovršiti do određenih datuma i stanje u kojem igra treba biti. Te definicije moraju biti jasne, mjerljive i sažete.

### Ponuda i prihvatanje (eng. Offer an Acceptance)

Ponuda i prihvatanje su ključna načela ugovornih prava. Ponudu daje jedna strana, a prihvatanje te ponude od strane druge strane predstavlja ugovor. Proizvođač uvijek treba vratiti ponudu natrag svom menadžmentu i predstaviti ih na jednom konačnom pregledu prije nego što potvrdi prihvatanje.

### Davanje opcija (eng. Option Exercise)

Odnosi se na pravo određeno u ugovorima da jedna strana koristi svoju mogućnost na nekom proizvodu. To znači da programer ima mogućnost razvoja drugih svojstava unutar iste franšize intelektualnog vlasništva, ali izdavač ima mogućnost odbijanja takvog prijedloga (pravo prvog odbijanja). To se također odnosi na tehnologiju. Izdavač može koristiti tehnologiju stvorenu za jedan proizvod na drugom proizvodu, pod uvjetom da je dodijeljena naknada za opciju koja daje to pravo.

### Mjesto izvođenja (eng. Place of Performance)

Ovaj izraz se odnosi na mjesto gdje se posao treba izvoditi i općenito se odnosi na specifične razvojne napore. Ako ste programer i namjeravate ugovarati dio svog posla timu iz Istočne Europe ili Kine, to biste trebali otkriti u ovom dijelu ugovora. Izdavač možda očekuje da sami razvijete sav sadržaj i dovršite sve radove u mjestu izvođenja određenog u ugovoru.

### Korištenje softvera treće strane (eng. Third-Party Software Inclusion)

Programer će morati upotrijebiti licence i tehnologiju neke treće strane za dovršetak proizvoda. Miles Sound System, Bink Video, DivX, Quicktime, InstallShield, Unreal, Unity i ostalu svi su primjeri tehnologije treće strane koja se koristi kako bi programerima pomogla

da dovrše svoj posao. Pazite da se u ugovoru traži otkrivanje svih licenci softvera treće strane, tako da svaka strana zna uvjete licencnog ugovora s obzirom na proizvod.

#### Vrijeme izvođenja (eng. Time of Performance)

Vrijeme je obično od suštinske važnosti pri kreiranju razvojnog sporazuma, stoga obavezno jasno odredite kada će izvedba radova započeti i kada se očekuje završetak.

#### Jamstva (eng. Warranties)

Jamstva su obećanja koja svaka strana daje drugoj strani u vezi s izvršavanjem svojih dužnosti iz sporazuma. Proizvođač mora jamčiti izdavaču da ima sva prava potrebna za razvoj i licenciranje igre, te da će djelo biti komercijalno održivo. Ova obećanja uglavnom su ostavljena za odvjetnike da odluče i definiraju.

### **3.2.13 Upravljanje projektom**

Upravljanje projektom obuhvaća sve već navedeno pod opisom posla producenta (poticanje komunikacije između odjela, traženje vanjske pomoći, nadgledanje kvalitete, upravljanje resursima i infrastrukturom,...) i aktivnostima vezanim uz metodologiju (rokovi isporuke, značajke, sprintevi,...). Uz to se paralelno događa komunikacija s izdavačem, odlučuju detalji oko potreba za puštanje igre, pitanja vezana za distribuciju i upravljanje rizicima koje će biti navedeno u nastavku.

#### **3.2.13.1 Upravljanje rizicima**

Pri upravljanju rizikom, prvi korak je prepoznavanje rizika. To podrazumijeva analiziranje i dodavanje svakog mogućeg rizika na listu. Taj proces uključite sve odjele koji surađuju na projektu jer svatko od njih ima svoj kut gledanja na aspekte projekta. Drugi korak u ovom procesu je kvalitetna i kvantitativna procjena svakog rizika utvrđenog na listi. Važno je uskladiti ozbiljnost rizika s vjerojatnošću pojavljivanja i količinom s utjecajem. Zatim sortira matricu rizika prema relativnoj ljestvici. Najveći rizici idu na vrh, a zatim se dodaje rizike pojedinim članovima, čineći ih odgovornim za upravljanje tim rizikom (mnogi rizici su i dalje na producentu, ali oni vezani uz specifične vještine je bolje prepustiti ljudima koji imaju traženu pozadinu i znaju problematiku situacije) [38].

Erik Berthe u svojoj knjizi ima test „preživljavanja projekta“ u kojemu se navode četiri pitanja koja je potrebno potvrdno odgovoriti ako želimo uspješno upravljati rizicima. Ona glase [38]:

- Da li projekt ima dokumentaciju za različite rizike i njihova potencijalna rješenja?
- Da li se ta dokumentacija ažurira kod svake kontrolne točke?
- Da li projekt ima osobu koja je zadužena za pregled svih mogućih rizika koji se mogu pojaviti u buduću?
- Ako projekt koristi vanjsku pomoć. Da li postoji zapisan plan za upravljanje vanjskom pomoći i da li su postavljene odgovorne osobe za svaku vanjsku osobu?

Neke rizike je nemoguće ukloniti, ali ih se može ublažiti, a poželjno je da se takve stvari navedu pokraj rasporeda i da ih se uzme u obzir tijekom planiranja. Prilikom svakog projekta postoje određene prakse koje mogu smanjiti rizike [25]:

- Ne započnite s razvojem igre dok ne postoji cjelovit dizajn. Potreban je funkcionalan dizajn koji ne mora sadržavati svaki detalj, ali treba uključiti scenarije i mehanike koji su jasno istaknuti prije početka proizvodnje.
- Uklonite nepoznanice. Provedite istraživanje kako biste utvrdili ono što ne znate. Koristite pretprodukcijску fazu da biste se dobro snašli u cijelom projektu i uklonili nepoznate čimbenike.
- Napravite rezervni plan na koji ćete se osloniti ako stvari pođu po zlu (uvijek imati plan B)
- Uložite vrijeme u izradu prototipa ili dokaz konceptualnog projekta. Žrtvovati malo vremena kako bi ispitali funkcionalnost ideje je bolje i jeftinije nego naknadno dodavanje 30 ljudi u tim i redizajniranje glavnih dijelova igre kako bi se spasio projekt.
- Na vodeće pozicije tima stavite najbolje i najsposobnije članove.

- Koristite alate ili druga rješenja za sve što zahtijeva stručnost koju ne nudi netko iz tima.
- Osigurajte fleksibilnost rasporeda. Uvijek treba računati na moguće smetnje i izostanke koji mogu naštetiti rasporedu. Ljudi se razbole, konferencije se događaju, vremenske neprilike blokiraju normalan život. Što god da se događa, uvijek je potrebno računati na to unaprijed i ostaviti vremena u rasporedu za rješavanje zaostataka.
- Redizajnirajte prema potrebi. Preispitujte i uklanjajte značajke ako morate.

H. Tayler u svojoj studiji o “Risk Management and Problem Resolution Strategies for IT Projects” govori da se rizici pojavljuju iz tri različita izvora [48]: prodavač, klijent, treća strana. U našem slučaju to bi bilo: tvrtka (interni rizici), korisnici (igrači), partneri (izdavač), treća strana (tržišni faktori). Uz izvore su studiji [48] stoji navedeno devet najčešćih rizika koji su proizlazili iz razgovora s producentima tvrtki. Oni su:

#	IZVOR	RIZIK
1.	Tvrtka	Razvojna strategija (loš produkcijski plan, preambiciozni projekt)
2.	Tvrtka	Tim (nedostatak kvalitetnog kadra, nedostatak znanja i iskustva, loša komunikacija, netrpeljivost članova, zasićenost (eng. burnout), ...)
3.	Tvrtka	Raspored i budžet (previše ambiciozan plan uz premali budžet znači da će se rezati značajke i finalni produkt neće biti zadovoljavajuć, precijenile su se sposobnosti tima i plan je nemoguće izvršiti, pojava dodatnih troškova za koje se nije računalo,...)
4.	Tvrtka	Neadekvatne specifikacije
5.	Korisnik	Igra nije zabavna (to znači da nije ni uspješna, glas se može proširiti i igrači će zaobilaziti igru, daje dojam da se loše upravlja zajednicom i da se mišljenje i konstruktivne kritike ne slušaju)
6.	Tvrtka	Promjene u menadžmentu ( utjecaj na smjer i kreativnu viziju cijelog projekta, stvarati dodatan stres i nesigurnost timu, mijenjati odnose s izdavačem)
7.	Izdavač	Nerealna očekivanja (utjecaj na smjer i kreativnu viziju, dodavanje značajki u produkciji,...)
8.	Izdavač	Povjerenje (nepovjerenje se može odraziti na dodavanje vanjske pomoći, što znači da će igra gubiti na konzistentnosti – bilo na toku igre ili vizualne estetike, rezanje budžeta, loša komunikacija,...)
9.	Tvrtka	Izgubljena podrška menadžmenta (pokušaj smanjenja gubitaka)

Tablica 3 – Devet najčešćih rizika [48]

Iz svega navedenoga možemo zaključiti da najviše rizika proizlazi iz same tvrtke. Zbog toga je uloga iskusnog producenta najvažnija na projektu. Svi navedeni problemi se mogu riješiti dobrom i jasnom komunikacijom između svih strana. Vanjski problemi se mogu ublažiti s dobrom suradnjom s izdavačem (opet dolazimo na komunikaciju koja nam govori o stanju tržišta, vijestima iz industrije, datumima Izdavanje drugih naslova na tržište,...). Ovdje su daleko opasniji nepredvidljivi problemi koji mogu nastati (kao primjer s Kineskim licenciranjem navedenim u poglavlju 3.1.16). Sam projekt se vodi metodologijama koje se baziraju na iteracijama i konstantnim dodavanjem i preispitivanjem značajki što čini cijeli tok

projekta predvidljivim i sigurnijim. S druge strane postoji i dodatna metodologija produkcije koja smanjuje rizik.

Ciljevi ostaju isti kao kod standardnog modela: stvoriti odličnu komercijalno uspješnu igru. FLD (eng. Front Loaded Development Model) osigurava da se koncepti igre dokazuju prototipom prije nego što se posvete cjelovitoj proizvodnji. To omogućuje malom razvojnom timu da pregleda što je razvijeno, utvrdi koliko im je zabavno, a zatim prilagodi prototip i izmijeni dizajn igre kako bi umanjili nedostatke [25]. U prototip ne treba uključivati stvari s kvantificiranim rizicima (Npr. poput reprodukcije video zapisa za filmove u igri). To je standardna značajka za većinu programera i ne predstavlja rizik za razvojni proces. To bi predstavljalo gubljenje vremena u ranoj fazi i dokazalo nešto što se može implementirati. Važno se usredotočiti na koncepte koji još nisu odlučeni i rafinirani. Kod modela standardnog razvoja uobičajeno je da nakon odobrenja koncepta i jednostavnog prototipa, igra kreće u proizvodnju. Kako se igra kreće kroz razvojni proces, troškovi se povećavaju, istovremeno se povećavaju i rizici. Teško je otkazati projekt kojem je posvećen značajni broj resursa, posebno kasno u razvojnom procesu jer se na njega gleda kao na gubitak resursa. Koristeći ovaj model, tvrtka i izdavač rade na smanjenju rizika u projektu i cjelokupnom portfelju projekata igara tako što pokrenu nekoliko projekata i drže ih u fazi pretprodukcije, testiranjem i usavršavanjem mnogih koncepata i iteracija dizajna sve dok ne izađe obećavajući prototip. Do tog trenutka kreativni i tehnički rizici su smanjeni i sve je stvar stvaranja kvalitetne igre. Uz pomoć FLD-a rizici opadaju kako se troškovi povećavaju. Na ovaj način izdavač štiti svoje interese tj. ulaganja u projekte. Otkazivanjem nekih projekata u pretprodukciji, izdavači mogu umanjiti šanse da će uložiti novac u nedokazani koncept koji će biti teško završiti.

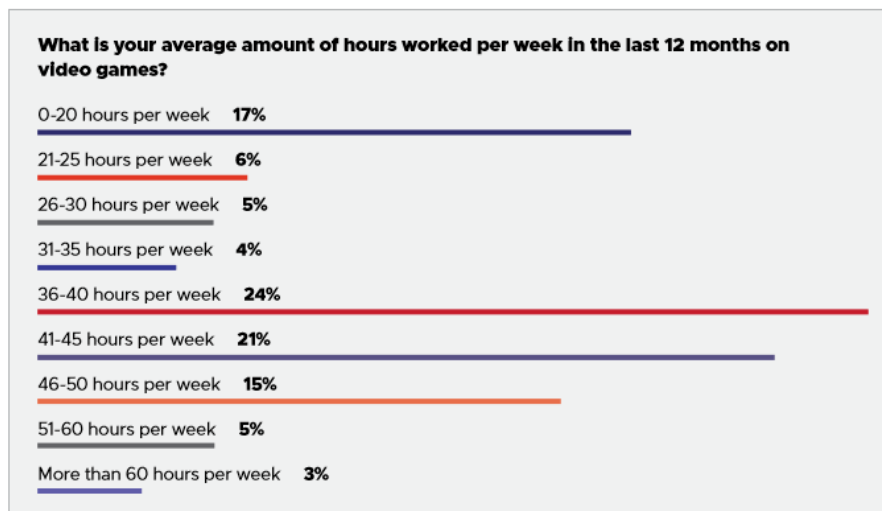
### 3.2.13.2 Upravljanje kulturom tima

Kada govorimo o kulturi unutar tvrtke važno je napraviti okolinu u kojoj se svi sadašnji i budući članovi osjećaju dobrodošlo. S razlogom postoji izreka: „Sretan radnik je dobar radnik.“, a pozitivna atmosfera unutar tvrtke pomaže kod privlačenja novih zaposlenika. Tome pomažu raznovrsne aktivnosti koje jačaju timski rad (eng. Teambuilding), izleti i mali rituali koje svaki studio ima (Npr. Petnaest minuta pauze za stolni nogomet u sobi za opuštanje). Uz to raznovrsnost zaposlenika ima svoje prednosti kod dizajna igara. Zaposlenici dolaze iz različitih društvenih, socijalnih ili religijskih sredina, različite starosti ili obiteljskog statusa, s različitim hobijima ili stvarima koji ih zanimaju. Sve te sitnice mogu doći do izražaja kad se dizajnira igra. Opuštenost i puštanje radnicima da diktiraju svoj tempo rada može donijeti mnoštvo kreativnih ideja („Kreativnost se ne može požurivati.“), ali s druge strane previše opuštena, obiteljska atmosfera može dovesti do kašnjenja i lijenosti. To može predstavljati veći problem u malim tvrtkama, ali u velikim AAA je situacija drukčija. Trenutno se puno raspravlja o radnom vremenu i cijeloj kulturi mrvljenja (eng. Crunch culture<sup>4</sup>) [49]. Rockstars-ov tim je posljednjih mjeseci na Red Dead Redemption 2 radio po sto sati tjedno kako bi uspješno završili igru. Telltale-ov tim je otvoreno govorio o tome kako su svi radili do tri sata u noći bez ikakve ideje da ih se sve namjerava otpustiti po završetku igre [49]. Kao rezultat toga se sve više razmišlja o osnivanju sindikata koji bi trebali štiti

---

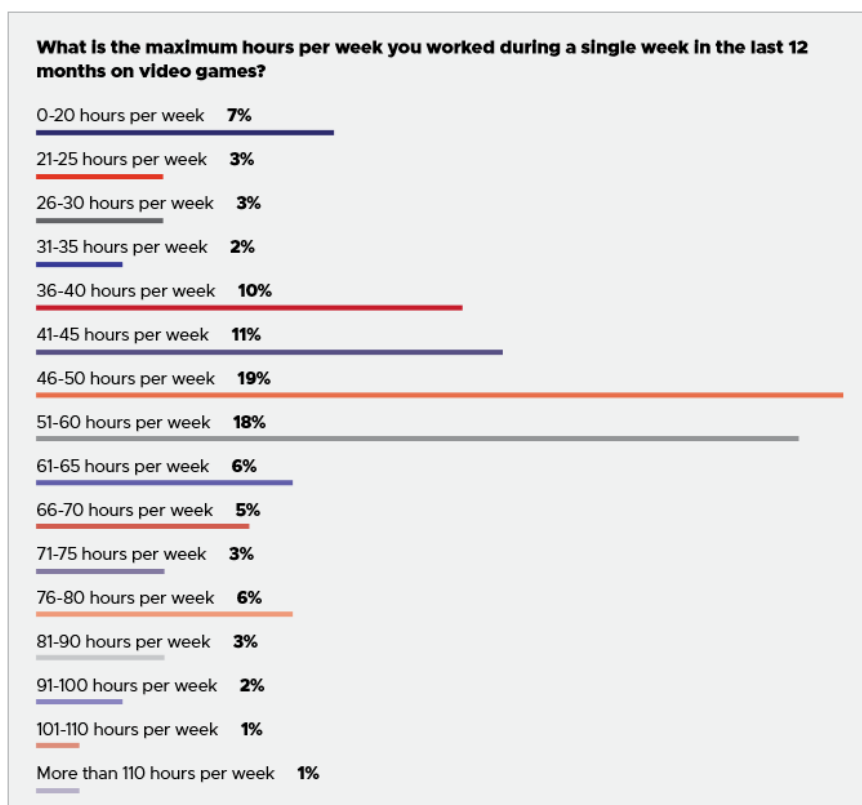
<sup>4</sup> Kultura mrvljenja (eng. Crunch culture) opisuje kulturu unutar tvrtke u kojoj se od razvojnog tima očekuje da radi puno više prekovremenih sati (npr. radi se 70+ sati tjedno, a može se spavati i u uredu), žrtvujući sve svoje slobodno vrijeme i zdravlje za boljitak tvrtke i napredak projekta.

prava radnika u industriji. S druge strane GDC je proveo anketu u kojoj se došlo do sljedećih rezultata [31]:



Slika 32 - Prosječni broj radnih sati u industriji [31]

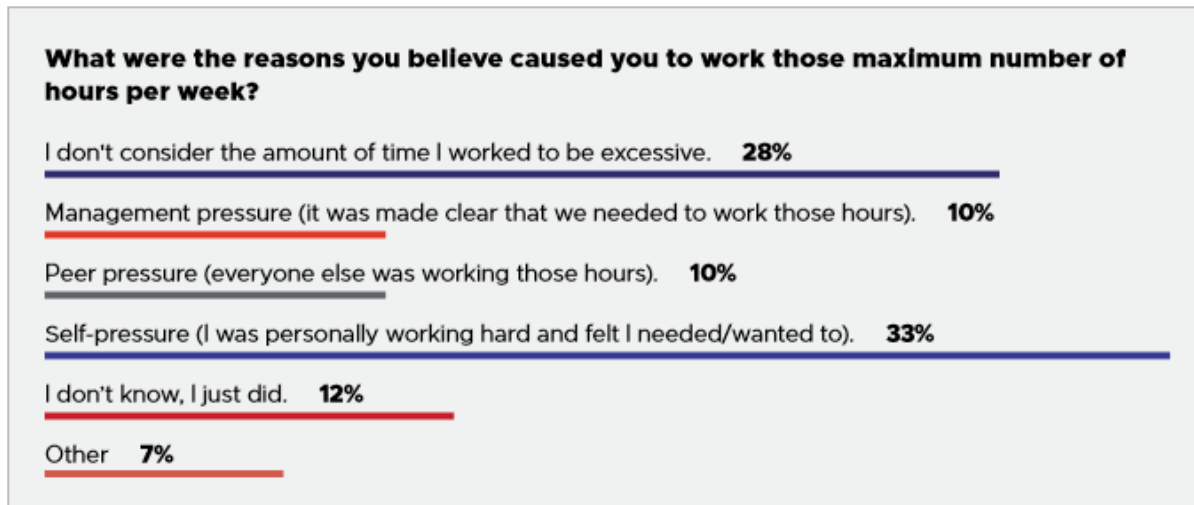
Sa slike 32 možemo zaključiti da većina tvrtki radi u okviru normalnih radnih sati (36-50 sati tjedno – njih 60%). Zanimljivo je da čak 17% zaposlenika radi do 20 sati tjedno što vjerojatno predstavlja ljude koji rade na projektima nakon posla ili u slobodno vrijeme.



Slika 33 - Prekovremeni sati [31]

Na slici 32 smo vidjeli da 60% zaposlenika ima normalno radno vrijeme, a 8% zaposlenika ima više od 50 sati radnog vremena tjedno. S druge strane čak 45%

zaposlenika je radilo preko tog normalnog broja sati (ako oduzmemo 8% koji već rade preko 50 sati ostane nam 37% ljudi koji rade i do 20-30 sati prekovremenih sati).



Slika 34 – Razlog za prekovremene sate u industriji [31]

Na slici 34 je vidljivo da zaposlenicima ne smeta raditi prekovremene sate (28% njih ne smatra to problemom, a 33% stavljaju očekivanja sami na sebe). Potencijalni problem može nastati kada prekovremeni postanu normalna stvar ili menadžment počne zahtijevati da se rade (10% ispitanika je izloženo tome). Takav odnos može dovesti do nepovoljne atmosfere unutar studia i zaposlenika koji vrše pritisak jedni na druge (još 10% ispitanika se poistovjećuje s time – podsjeća na poznati hipotetski eksperiment s majmunima i stubama koji demonstrira mentalitet čopora).

### 3.2.14 Dobivanje ESRB procjene

ESRB (eng. Entertainment software rating board) je neprofitno, samoregulirajuće tijelo za industriju video igara. Njihova glavna odgovornost je pomoći potrošačima tj. posebno roditeljima da donose informirani izbor o igrama u kojima igraju njihove obitelji [44].

Trodijelni sustav ocjenjivanja uključuje kategorije ocjenjivanja kako bi sugerirali primjerenu dob, opise sadržaja (igra sadrži: materijal za odrasle, pušenje, drogu, itd...) i interaktivne elemente koji savjetuju o dijeljenju korisnikove lokacije s drugim korisnicima, kupnji u igri, korisničke interakcije i neograničen pristup internetu. Rezultat je sustav ocjenjivanja koji široko prihvaćaju izdavači igara, a podržavaju ih trgovci, roditelji, regulatori i vođe javnog mišljenja.



Slika 35 - ESRB ocjene [44]



### **3.2.15 Otkrivanje industriji**

Ovo podrazumijeva već spomenutu praksu dijeljenja informacija unutar industrije. Ne otkrivaju se specifični detalji, već samo oni o tipu igre i okvirnom trajanju projekta. Otkriva se konkurentnim studijima koji mogu planirati izbacivanje svoje igre u isto vrijeme kad i vi planirate, izdavačima koji se brinu za uspjeh naslova, te novinarima koji to mogu plasirati kao glasine ili vijesti bez puno detalja u kojima se obično navodi datum ili događaj na kojem će se široj javnosti predstaviti igra.

### **3.2.16 Otkrivanje javnosti**

Otkrivanje igre javnosti je jedan od najvažnijih događaja u marketingu igre. Marketinški tim bi tijekom cijele produkcije trebao otkrivati tj. puštati u javnost malene količine sadržaja kako bi stvorio zainteresiranost i probudio maštu publike. Otkrivanje javnosti se obično događa na događajima (sajmovi poput E3, Game's con, ...) gdje publika željno iščekuje novosti iz industrije i video prezentacije ili probnu verziju igre.

### **3.2.17 Medijski pregovori**

Pod pregovorima s medijima se misli na dogovor oko licenciranih, patentiranih, zaštićenih materijala koje će novinari koristiti kod tekstova i recenzija. Na dogovoru želimo vidjeti što im je potrebno i kako zamišljaju predstaviti našu igru. S obzirom na to im dajemo najbolje slike ekrana (eng. screen shoot) i ilustracije tj. koncepte u kojima se pojavljuju naši likovi, logo, ikone i ostalo.

### **3.2.18 Intervju**

Postoji nekoliko pravila kojih se treba pridržavati kada se ukaže prilika za razgovor s novinarima. U intervjuu se ne smije ulaziti samouvjereno ili defenzivno. Novinari i ostali članovi tiska imaju svoje mišljenje. Imajući na umu vlastite poruke i pripremajući svoje izjave za susret s novinarom, možete utjecati na ishod priče. Cilj svakog intervjuja trebao bi biti ispunjavanje informacijske potrebe novinara tj. da izvještava o vijestima, a istovremeno prenosi vašu poruku javnosti. Preporučljivo je dogovoriti sastanak na kojemu će se odgovoriti na prijevremeno dostavljena pitanja. Tu je važno odredite ključne poruke koje želite poslati i predvidjeti pitanja na koja će biti teško odgovoriti. Imajte na umu da ključne poruke na kojima vas treba citirati moraju biti ono što je najvažnije čitateljima, slušateljima ili gledateljima, a ne ono što je vama najvažnije. Razvijte dobre citate osiguravajući da [25]:

- Zvuče ljudski, a ne robotski.
- Postoji potencijal da pozitivno utječete na vašu publiku i stvori povjerenje u proizvod.
- Ostanu nezaboravni (nek ih marketing smisli).
- Su točni.

- Su sažeti.

Da bi se održala vjerodostojnost, ključne poruke moraju biti dosljedne. Nekoliko savjeta da vaši odgovori ostanu vjerodostojni, a izjava (eng. press release) uspješno izvedena [25]:

- Umetnite ključne poruke kao odgovor na pitanje.
- Odgovarajte iskreno. Nije problem priznati da ne znate ili niste sigurni. Uvijek možete naknadno poslati odgovor.
- Govorite u kratkim rečenicama i ne upotrebljavajte žargon s kojim sugovornik i publika nisu upoznati. Koristite anegdote, usporedbe i primjere.
- Ne brinite se oko ponavljanjem ključnih poruka tijekom intervjua. Novinar i publika će ih vjerojatnije zapamtiti.
- Pripremite kratku prezentaciju igre. Novinari su zauzeti ljudi i ako im dajete kopiju na pregled, pobrinite se da je lako proći kroz igru. Oni nemaju vremena za igranje svih igara.

Kada vas intervjuiraju, zapamtite da je posao novinara da ispriča dobru priču, a ne da nanese štetu svojoj ili vašoj reputaciji. Obratite pažnju na sadržaj pitanja i na vaše poante. Uspješna izjava gradi iščekivanje unutar zajednice i ima veliku ulogu kod konačne prodaje proizvoda.

### **3.2.19 Upravljanje zajednicom**

Razlika između odnosa s javnošću i upravljanja zajednicom je vrlo mala. Razlika je u tome da zajednicu čine fanovi igre ili tvrtke, a javnost je sveobuhvatni pojam (obični ljudi, mediji, roditelji,...). Odnosi s javnošću obično su zaduženi za odnose s medijima i uključivanje ljudi u zajednicu igre, dok upravitelji zajednice komuniciraju s tim istim ljudima nakon što se pridruže toj zajednici obožavatelja. Oni ih zabavljaju i izvješćuju o pojedinostima projekta [41].

#### **Web stranice obožavatelja i zajednice**

Zapravo ne postoji pravilo koje govori koja je koja stranica, ali ako web mjesto posjećuju korisnici koji ne poznaju vašu igru i razgovaraju o raznim igrama i interesima, onda je to "medij" koji vam može pomoći steći nove korisnike. Njime obično upravlja PR tim. Ako svi korisnici web stranice već igraju ili su upoznati s vašom igrom, onda je to stranica za fanove i njima treba upravljati upravitelj zajednice.

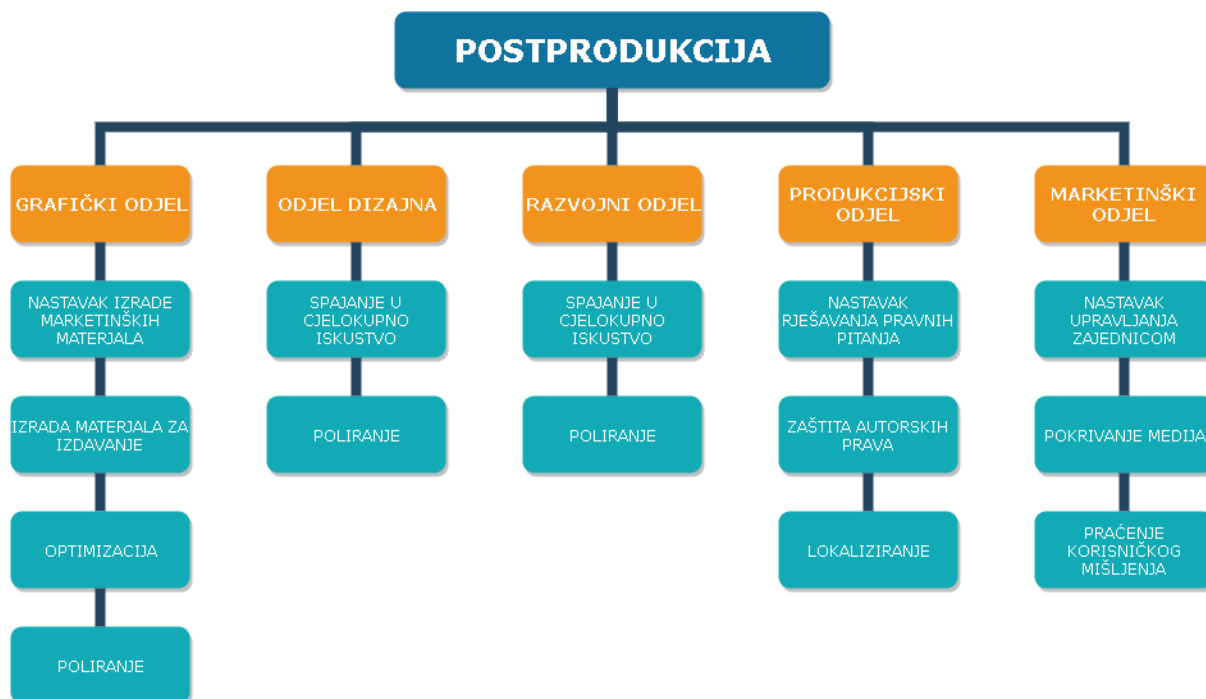
#### **Blogovi.**

Na blogove se gleda na isti način kao i web stranice. Neki izdavači odnose vanjskih blogera prebacuju na vanjske agencije. Službeni razvojni blog obično vode programeri, dizajneri ili grafičari. Oni izvještavaju zajednicu o stanju projekta i napretku projekta u prošlom tjednu. Razvojni blogovi i službeni forum dio su zajednice i većinu vremena pod brigom upravljanja zajednicom. Pošto su to službeni blogovi i forumi, oni nose određenu težinu te će mnogi mediji od njih preuzeti priče.

### 3.3 Postprodukcija

Kraj produkcije često nije jasan ni određen kao njen početak. Tim naporno radi mjesecima ili godinama, a ponekad se čini da kraj nikad neće doći. U jednom trenutku se cijeli projekt zaustavlja pod vlastitom težinom ili dostiže točku kada se značajke mogu nazvati dovršenim, što ne znači da je igra gotova. Faza postprodukcije sastoji se od dvije glavne kontrolne točke koje su usredotočene na ocjenu, popravljavanje i poliranje igre prije izdavanja na tržište. Ova faza može trajati do 20 do 30% ukupnog trajanja projekta, ovisno o složenosti projekta i o tome koliko je faza preprodukcije bila učinkovita. Općenito pravilo je da složene igre za više igrača trebaju planirati potrošiti više vremena u ovoj fazi nego što to čine linearne igre za jednog igrača.

Post-produkcija je faza razvojnog procesa gdje se igra polira i priprema za puštanje na tržište. Ponekad je se poistovjećuje s QA fazom. Tijekom ove faze fokus se prebacuje sa stvaranja novih značajki na osiguravanje da ono što je ostvareno za vrijeme produkcije stvarno djeluje kako je predviđeno. Uzimamo Alfa verziju igre i u postprodukciji dovodimo do konačnog proizvoda gdje su razine polirane, a dizajneri, programeri i QA inženjeri rade na ispravljanju grešaka, problemima s korisničkim sučeljem, problemima s kontrolama. Steve Ackricha je rekao da otprilike 70% kvalitete igre dolazi na vidjelo tijekom zadnjih 10% razvoja i on preporučuje programerima da ostave dovoljno vremena u rasporedu kako bi mogli poboljšali igru [26]. Tijekom ove faze razlika između užurbane igre i polirane igre može biti velika.



Slika 36 - Procesi postprodukcije

### **3.3.1 Izrada materijala za izdavanje**

Materijali za izdavanje obuhvaćaju slike i ilustracije koje idu na sav fizički sadržaj. To obuhvaća slike koje idu na CD igre, CD glazbe iz igre, kutiju CD-a, slika za digitalnu trgovinu i ostalih dodataka koji dolaze u kutiji (obično je neka vrsta vodiča, mapa ako se radi o otvorenom svijetu u igri, knjiga sa slikama i konceptima, svi ostali sadržaji ovisno o tome ako se radi o premium (eng. premium) paketima – Npr. Fallout76 je imao bocu ruma, a Devil may cry je imao Kožnu jaknu kakvu glavni junak nosi).

### **3.3.2 Optimizacija**

Optimizacija podrazumijeva popravke koji su fokusirani na poboljšanje performansi razina i pripremu za implementaciju prolaza svjetlosti kroz (eng. lighting passes). Ovdje promatramo 3D objekte i gledamo ako je moguće smanjiti broj poligona ili materijala koji su na njima (Oboje utječu na performanse, a ponekad na objektima imamo nekoliko materijala koji su već navedeni ali imaju drugu boju, pa ih se treba spojiti u jedan – sivi i plavi lim su i dalje lim bez obzira na boju i njihova svojstva se moraju zajednički računati prilikom igranja igre). Svi problemi ili dileme vezane uz grafiku se ovdje moraju riješiti, jer nakon ovog procesa više nema popravka.

### **3.3.3 Spajanje u cjelovito iskustvo (eng. Full Experience)**

Sve značajke i funkcionalnosti definirane GDD-om su primijenjene i čine alfa verziju igre. Svi sustavi funkcioniraju i spremaju sve podatke vezane uz igru.

#### **Alfa verzija igre**

Kako napreduje razvoj, smanjuje se broj nesvršenih sustava i značajki igre. Kontrolna točka koja nam daje alfa verziju igre je točka koju razvojni tim obožava i koje se boji. U njoj su stvorene sve početne značajke za igru. Ne nedostaje grafičkih elemenata ili zvuka, a funkcionalnost korisničkog sučelja je dovršena. Na dobro vođenom projektu ova točka označuje početnu verziju igre, dok na slabo vođenom projektu, ova točka predstavlja točku maksimalne anksioznosti jer se igra više ne može mijenjati (dizajn je izveden) zbog nedostatka resursa [25].

Iako su značajke gotove, rad tima još nije gotov. Igra i dalje može imati ozbiljne i sitne pogreške u igri. Važno je da se tijekom svih testiranja i optimiziranja te greške isprave, a nove značajke ne primjenjuju bez značajnijeg nadzora cijelog vodstva tima. Iskušavanje i dodavanje novih značajki predstavlja visoki rizik i može odgoditi izdanje igre, stoga se ne preporučuje nakon ove točke, ali se može zabilježiti i provoditi kao nadogradnju nakon što se igra izda na tržište.

Alfa verzija igre je verzija čije će značajke i jezgra biti 100 posto integrirani u skladu s dizajnerskom i tehničkom dokumentacijom, mada neke poznate pogreške mogu biti još

uvijek je prisutne. Ona uključuje glavni izbornik i korisničko sučelje, uvodne dijelove i dijelove igara, okidače, prijelazne ekrane, preliminarnu zvučne efekte i preliminarnu glazbu.

### **3.3.4 Poliranje**

Poliranje podrazumijeva dodavanje finalnih poboljšanja kako bi osigurali da nam je igra estetski lijepa i s čim manje pogrešaka. Kada radimo na poliranju, težimo savršenstvu. Cilj nam je postići konzistentnost kroz cijelu igru [25]. Na poliranju rade i grafičari i dizajneri i programeri. Grafičari prerade razinu nakon optimizacije imajući na umu da ne smiju mijenjati ili pogoršati doživljaj koji će imati igrači. Dizajneri još jednom potvrđuju da je igru moguće prijeći od početka do kraja i da su svi objekti i funkcije naštamani kako spada. Jedan od načina na koji su dizajneri Dark Souls-a provjeravali svoju igru (konkretno težinu boss borba) je taj da su svi morali igrati dok nisu uspjeli poraziti sve boss neprijatelje bez da ih oni dodirnu. Pošto se radi o teškoj igri, bilo je važno potvrditi da je moguće proći bez oslanjanja na sreću ili pogreške kod programiranja. Programeri provjeravaju kako se sličice u sekundi (eng. frames per second) ponašaju na određenim konfiguracijama, ako zadovoljavaju potrebe, potrošnju memorije, dodaju zvučne efekte i pozadinsku glazbu.

### **3.3.5 Zaštita autorskih prava**

Našu igru je potrebno zaštititi autorskim pravom kako bi imali isključivo pravo korištenja. Ona nam pružaju prava vezana za ljudsko stvaralaštvo. Ona s jedne strane pružaju autorima poticaj u obliku priznanja i novčanih naknada, a s druge strane pružaju određenu sigurnost da se naša djela mogu distribuirati bez straha od neovlaštenog umnožavanja tj. piratstva, a ako do toga dođe, osigurana nam je određena autorskoppravna zaštita.

### **3.3.6 Lokaliziranje**

Lokalizacija podrazumijeva pripremu softvera i hardvera za prodaju u novoj regiji ili zemlji. Postupak uključuje navedene promjene: izmjenu objekata, stvaranje novog pakiranja i priručnika, snimanje novih zvukova, transformiranje hardvera, izrezivanje cijelih dijelova igre zbog različitih kulturoloških osjetljivost i/ili lokalnih zakonskih zahtjeva [45]. Cilj lokalizacije je stvoriti ugodno igraće iskustvo za krajnjeg korisnika obraćajući pažnju na njegov specifični kulturni kontekst, a istodobno ostati vjerni izvornom materijalu.

### **3.3.7 Pokrivanje medija**

U današnje vrijeme društvene mreže i forumi (Npr. Facebook, Tweeter, Redit,...) su postali vrlo važni mediji za promociju proizvoda na kojima korisnici mogu direktno komunicirati s proizvođačima. Zato je važno proširiti se na sve društvene platforme konstantno postavljati novi sadržaj i odgovarati na upite korisnika.

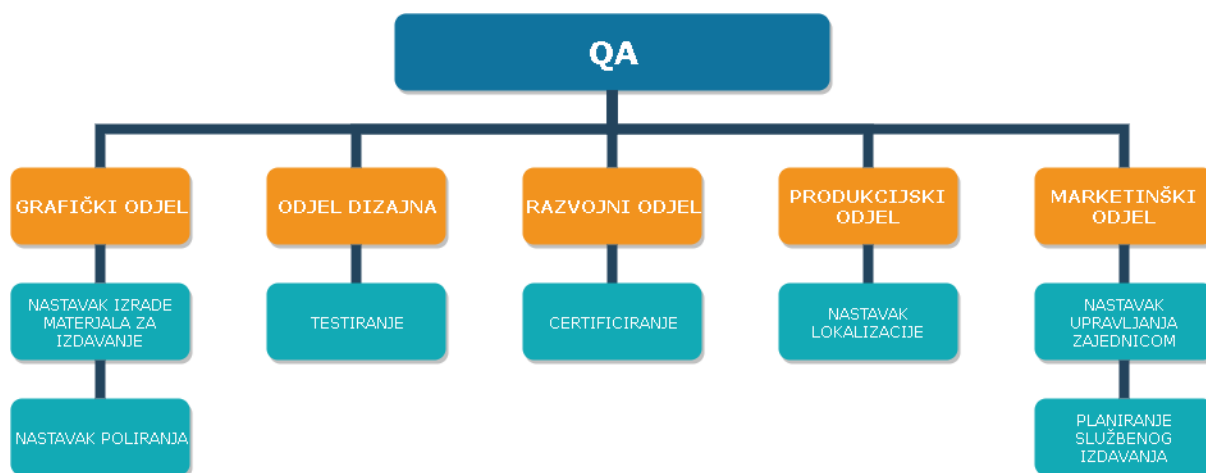
### **3.3.8 Praćenje korisničkog mišljenja**

Upravljanje zajednicom podrazumijeva i praćenje korisničkog mišljenja. Svaka pohvala i kritika može biti konstruktivna, stoga je važno komunicirati sa svojim korisnicima i održavati dobre odnose.

### 3.4 QA

Nakon što dobijemo alfa verziju, tim bi se trebao pregrupirati, a zatim započeti popravljati bugove prema redoslijedu koji je utvrdio QA tim i njihovi planovi ispitivanja. Dizajnerski tim trebao bi se usredotočiti na tempo igranja i balansiranje, a po potrebi i na stvaranje dodatnih razina ili okruženja koristeći postojeći skup značajki. Tijekom proizvodnje, testiranje igre, pojedinih razina, modula ili sustava pomaže u usklađivanju dizajna i dijelova koji se kontinuirano implementiraju. To je najbolji način pronalaska neočekivanih grešaka, nedostataka, nejasnih ciljeva i tako dalje. Svi nalazi iz ovog testiranja vraćaju se u plan za ispravljanje grešaka, grafike i problema s dizajnom.

Testiranje i QA su slične discipline. QA se koristi kod opisa šireg testiranja kojeg obavlja izdavač, dok testiranje pokriva tehnike koje se koriste prilikom istraživanja i uklanjanja grešaka. U ranim danima razvoja igara, igre su često stvarali programeri koji bi odmah i testirali vlastite igre. Sam proces je također bio jednostavniji nego danas jer je tehnologija bila jednostavnija. Danas je poznata činjenica da industriji nedostaje testera. Programeri nemaju dovoljno vremena za testiranje igara koje izrađuju. Oni trebaju testere za proizvodnju, kontrolu kvalitete i kompatibilnost [46]. Nakon uspješne QA faze dobije se beta verziju igre. Proces u ovoj fazi se uglavnom nastavlja iz faze postprodukcije (zato se ponekad QA ne stavlja kao posebna faza, već samo proces). Tri procesa koja se rade u QA fazi su:



Slika 37 - Procesu QA faze

### **3.4.1 Testiranje**

QA uključuje uspostavljanje plana testa i metoda za izvještavanje, ispravljanje, praćenje, provjeru i ispravljanje grešaka. Različiti studiji imaju različite metode i ne postoji najbolja praksa koja djeluje u svakoj situaciji. Npr. testiranje igre za PC platformu i konzolu nije isto zbog razlike u hardveru.

Pisanje plana testa je odgovornost QA tima. Međutim, proizvođač može osigurati da se ovaj posao započne rano i da plan ispitivanja bude što potpuniji isporučujući ažurirane verzije projektne dokumentacije igre QA timu. Cilj testiranja je testirati igru da li zadovoljava kriterije definirane u dizajnu, a pismeni plan mora opisati sve što treba testirati u svakoj od faza ili postupaka ispitivanja [25]:

- Funkcije igre; Dio testnog plana koji osigurava da igrivost pruža zamišljeno korisničko iskustvo onakvo kakvo je zapisano u GDD-u. Npr. ne želimo da nam je AI previše pametan, ali opet mora biti dovoljno zahtjevan da predstavlja izazov igračima.
- Funkcijske jedinice; Pokriva funkcionalnost likova i ostalih objekata i način na koji su interaktivni u okruženju igre. Npr. Croteam-ov Talos Principle ima „problem“ jer su igrači koji se natječu u brzom prelaženju igara (eng. speed running) otkrili da ako igrač drži kantu farbe i gleda u tlo (točno između nogu) može skakati duplo više od predviđenoga [86]. Takve interakcije u nekim igrama omogućuju preskakanje razina, stvaranje dominantnih strategija i svega što može naštetiti iskustvu igranja igre.
- Napredak kroz priču; Osigurava da igra napreduje onako kako je zamišljeno, a priča i razine su koherentne i uključuju sve potrebne scene i animacije. Npr. interaktivne priče se znaju računati ovisno o igračevim odlukama, ali se sve mora kretati u logičnom redoslijedu bez preskakanja važnih dijelova priče.
- Korisničko sučelje; Testiranje korisničkog sučelja potrebno je kako bi se potvrdilo da učinkovito, intuitivno i funkcionalno nadopunjuje igru. Npr. nakon što je Squaresoft odlučio preraditi stare Final fantasy naslove, fanovi su primijetili da oštija grafika dolazi za glomaznim GUI-om i izbornikom koji se osjeća užasno za koristiti i uzima veći dio ekrana [83].
- Zvuk i glazba; Ispitivanje zvuka i glazbe potvrđuje da se svi potrebni zvučni i glazbeni događaji pokreću kako i kada je zamišljeno. Npr. pozadinska glazba za mirnu šetnju gradom se mora aktivirati kad uđemo u njega i mora zvučati opuštajuće.
- Kompatibilnost; Provjera kompatibilnosti osigurava da igra zadovoljava minimalne specifikacije sustava i funkcionalnost na najširem mogućem skupu hardvera (osim ako je igra isključivo za konzole).
- Finalni popis; On sadrži listu i potvrdu da su sve greške ispravljene i da je igra spremna za izdavanje.

U svakoj od ovih faza testiranja presudno je imati gotovu i ažuriranu projektну dokumentaciju koju treba dostaviti testnom timu. Bez ove dokumentacije, gotovo da je nemoguće voditi plan testiranja koji na odgovarajući način odražava namjere dizajnera, istovremeno uravnotežujući odgovornosti s upotrebljivošću proizvoda. Primarni cilj je pronaći grešku tj. pogrešnu interakciju, replicirati je, prijaviti grešku. Sekundarni cilj je testirati ako su greške uklonjene i osigurati da je igra igriva i zabavna [46].



RAZINA POGREŠKE				
	NISKA	SREDNJA	VISOKA	KRITIČNA
OPIS	Ne utječu na tok igre i percepciju	Dosadna ali ne utječe na igru	Uvelike utječe na igrivost	Igra se prekida
PRIMJER	Rijetke grafičke pogreške, rijetki zvučni problemi (preskok ili stop)	Nedostatak zvučnog efekta, pad FPS-a ako imamo previše efekata na ekranu	Lik zablokira, padne kroz mapu, fali dialog ili zvuk, okidač se ne aktivira	Rušenje igre, igra se zaledi, spremljeni podatci se pokvare
RADNJA	Može se popraviti kasnije ili nikad	Trebalo bi se uskoro popraviti	Mora se čim brže popraviti	Potrebno je odmah rješavati

Tablica 2 – Razine pogreške [46]

### Beta verzija

Beta verzija igre je možda najvažnija kontrolna točka projekta. Sve je na mjestu i igra je gotovo gotova. Igra ne pogađa u potpunosti beta verziju dok svi resursi nisu trajni. Razlikujemo zatvorenu i otvorenu beta verziju [25,26].

Zatvorena beta verzija (interna beta) je verzija uza koju nitko osim programera i izdavača nema pristupa. Većina igara prolazi kroz betu tiho tj. žuri kako bi objavila datum izlaska. Neki programeri poliraju igru za vrijeme zatvorene beta verzije. Sada kada je igra cjelovita i zaključana sa značajkama, programeri mogu osigurati da svaki aspekt igre funkcionira onako kako je predviđeno i da je igrivost bolja. Npr. Gravity je koristio zatvorenu beta verziju da bi prilagodio igrivost i riješio se mrežnih grešaka, pripremajući igru za uspješno pokretanje. Čak i najbolje značajke ne mogu značiti ništa ako je implementacija neispravna.

Otvorena beta verzija (javna ili vanjska beta) često se koristi za igre koje imaju mrežne (internetske) komponente (Npr. MMORPG). Problemi s povezivanjem i mrežom mogu biti najvažniji za uspjeh MMO-a. Budući da igra eksponencijalno raste, testerima jednostavno nisu u mogućnosti testirati cijelu igru (čak i da imate 1000 testera, to nije ni blizu potencijalnih 100000 koje će serveri morati podržavati). Potrebna je vanjska pomoć tj. vanjski beta tester koji nisu plaćeni za svoj rad već smatraju da je igranje rane kopije igre nagrada. Otvorena beta upotrebljava se za testiranje servera, testiranje uravnoteženja igrivosti, pronalaska malih i velikih grešaka.

### 3.4.2 Certificiranje

Certificiranje je postupak kojim izdavač potvrđuje da je projekt izvršen s obećanim standardima kvalitete, te da je spreman za puštanje na tržište.

### **3.4.3 Planiranje službenog izdavanja**

Nakon certificiranja bi bilo dobro s izdavačem proći kroz sve detalje oko Izdavanje igre na tržište. Posebno je potrebno ako se radi o MMO-u ili bilo kojem drugom naslovu koji podržava igru za više igrača putem interneta. Izdavač je obično taj koji osigurava i promatra servere. Tako mogu odmah uklanjati probleme koji se mogu pojaviti zbog naglog rasta broja korisnika ili zbog hakerskih napada koji se uvijek događaju unutar prvih sat vremena.

S druge strane dobro je organizirati zabavu uživo unutar studija na kojoj se svi članovi tima mogu okupiti i konačno opustiti. Takve prakse poboljšavaju buduću suradnju tima na budućim projektima, popravljaju moral, izgladuju frustracije koje su mogle nastati tijekom produkcije i daju osjećaj jedinstva. Ako se radi o velikom studiju ta zabava se može pretvoriti u širi događaj s popratnim aktivnostima koji se prenose preko internetskog službenog kanala (razgovori s publikom o projektu, kulturi unutar studia, smiješe priče i općenito sve što poboljšava publicitet i dodaje nove fanove).

## **3.5 Izdavanje**

Izdavanje označava posljednju fazu projekta. S igrom na tržištu dolazimo do dijela kojeg se svi boje. Čekamo rezultate rada. U ovoj fazi se razvojni tim može opustiti, ali treba biti spreman ako se otkriju problemi u igri koji su promakli QA timu. Uvijek se može nastaviti s razvojem dodatnog materijala koji će se poslati u prodaju nakon nekog vremena (kako bi ponovno privukao pozornost na igru). Ova faza nakon izdavanja se može poistovjetiti s fazom održavanja u tradicionalnoj izradi softvera. Posljednju stvar koju tim radi je pisanje post moretem-a (detaljnije definirano u poglavlju 3.5.1).

Odlučiti kako i kada promovirati igru nakon početnog izdavanja može biti teško. Odvajanja produkcijskih resursa za izradu sadržaja koji će se koristiti nakon izdavanja je strategija koja zahtijeva veća ulaganja. Nintendo ima povijest s kojom mogu održati jaku prodaju tijekom cijele godine. Igre poput Mario Kart DS ili New Super Mario Bros imaju koristi od ponovnih kupovina (U nekim slučajevima i godinama nakon njihovog početnog izdavanja). Epizodne igre spadaju u istu vrstu dugoročnog promotivnog plana jer pružaju mogućnost repakiranja starijeg sadržaja u boks setove s dodatnim funkcionalnostima.

### **3.5.1 Post mortem**

Post mortem može imati različitih oblika, ali uglavnom predstavlja jednostavan tekstualni dokument čija je glavna svrha je dokumentirati razvoj igre. Cilj je zapisati sva pozitivna i negativna iskustva koja su se događala tijekom produkcije igre. Na taj se način bolje učimo i pripremamo za buduće projekte.

Kad pisanja važno je dokumentirati realnu situaciju. Česta greška je napisati previše negativan ili pozitivan post mortem ovisno o uspješnosti projekta. Potrebno je okupiti tim i razgovarati o razvoju. Pitati njihovo mišljenje o razvoju, što je bilo dobro i što je loše. Ova pitanja trebaju obuhvatiti razvojne uvjete, tehnike, smjer dizajna, arhitekturu koda, itd... Na kraju je najvažnije da otkrijete kako poboljšati stvari. Ako je nešto pošlo po zlu tijekom razvoja, nema potrebe otkrivati tko je kriv. Jedino što je važno jest pronaći način da se greška više nikada ne ponovi. Ne možemo uvijek pronaći savršena rješenja za sve probleme, ali pokušavamo pronaći smjernice o tome kako poboljšati svoju razvojnu shemu i navike.

## 4. Zaključak

Razvoj igara je složen pothvat za koji se treba pripremiti što je bolje moguće. Njegov uspjeh ponajviše će ovisiti o fleksibilnom i čvrstom timu, jasnom i kreativnom konceptu, učinkovitom Pipelineu i sposobnom producentu koji je u stanju povezati sve različite članove u jednu cjelinu. Faza preprodukcije je temeljna faza svakog projekta i kroz nju se ne smije samo prošetati, već je potrebno čim detaljnije razraditi ideju kako bi povećali vjerojatnost uspješnosti projekta. U složenom projektu postoji mnogo različitih područja stručnosti koja su potrebna da bi se igra dovršila stoga su mekane vještine (eng. soft skills) jednako važne koliko i tehničke sposobnosti. Marketing je jednako važan čimbenik uspješnog projekta i ne smije se ostavljati za kraj jer nema koristi od dobre igre ako nitko nikada neće čuti za nju. Iz tog razloga je dobro surađivati s izdavačem koji zna kako promovirati igru i ponuditi konstruktivne kritike za projekt. Dobro definirani ciljevi i kontrolne točke u svim fazama projekta bi trebale pomoći da shvatimo kako napreduje projekt i kako rasporediti sve resurse u cilju ostvarenja uspjeha.

Moje mišljenje je da će se globalna industrija igara nastaviti razvijati, iako ne toliko brzo koliko su se tvrtke nadale. Kina će biti zatvorenija za zapad i mislim da bez suradnje s Kineskim izdavačima neće biti prostora za probijanje na tržište. Uz to ovih dana u Kini je prošao zakon čime se djeci do 18 godina smanjuje dopušteno vrijeme igranja igara na 90 minuta dnevno kroz tjedan i 3 sata vikendom [91]. AAA dio industrije ima određene probleme, ali smatram da to neće imati utjecaja na industriju tj. industrija će se uvijek prilagoditi novonastaloj situaciji jer potreba za zabavom (interaktivnim medijem) raste. Ono što mene smeta je pohlepa unutar industrije. Prvi način na koji se to očituje je nepoštovanje igrača. Kao što sam naveo, CD projekt red je iznimka i kao politiku firme ima: „Dobar proizvod je na prvome mjestu.“ [87]. Nema podmetanja lošeg proizvoda (npr. Fallout76) u svrhu brze zarade. EA tvrdi da se igre za jednog igrača loše prodaju i da firme od toga ne mogu profitirati. CD projekt red im je dokazao suprotno kad je izdao Witcher 3. Njihov CEO je izjavio da nikad neće prijeći na predatorske modele s kutijama iznenađenja jer je to zadnja stvar koju bi oni sami kao igrači željeli u vidjeti u igrama. S druge strane EA u Britanskom parlamentu brani kutije s izjavom: „Roditelji moraju bolje educirati djecu.“, što dokazuje da ih nije briga za igrače jer smatraju da je normalno da igre za djecu imaju u sebe ugrađene mehanike kupnje, korištenje kreditnih kartica i kutije koje su zamjena za neregulirano kockanje. Drugi način na koji se to očituje je nedostatak kreativnosti. Dionici očekuju godišnji rast prodaje i veću zaradu. To dovodi do toga da se od studija očekuje da svake godine izda novi veliki naslov. Tako je Ubisoft skoro svakih godinu dana izdavao novi Assassins creed naslov (od ostalih naslova koji često izlaze imamo sve naslove od EA-a, Call of duty, ...). Rezultat toga je stvaranje neoriginalnih klonova koji crpe resurse koji bi se mogli upotrijebiti u ostalim projektima čiji se rokovi pomiču. Iz tog razloga je Ubisoft u posljednjem financijskom izvješću navodi da je došlo do naglog pada prodaje što je rezultiralo stopiranjem rada na svim projektima koji koštaju između 20 i 50 milijuna dolara i evaluacijom stanja tvrtke [91].

Unatoč saturiranom tržištu mislim da je poslovna klima povoljna za indie studije s originalnim idejama. Smatram da naslovi koji ne postignu zaradu (80% sa Steam-a) imaju problema o kojima smo govorili kroz rad. Najbolji primjer je Brigador koji je s ocjenom 94/100 neuspješan projekt jer je igra izdana oko E3 (eng. Electronic Entertainment Expo). Igra nije zanimala nikoga jer su svi bili spremni na najnovije vijesti iz industrije [89]. Iz osobnog

iskustva mogu govoriti kako ljudi ne smatraju licenciranje dovoljno ozbiljno i kako osmišljavaju neizvedive projekte s obzirom na resurse koje imaju. Smatram da ako studio ozbiljno radi i ne preskače korake može uspjeti, što dokazuje i Hrvatska industrija video igara.

Industrija video igara u Hrvatskoj raste na godišnjoj stopi od 50% ima potencijala za daljnji razvoj. Na svakome GDC-u u Zagrebu vidim nova lica koja se dolaze upoznati s predstavnicima firmi i raspitati oko posla ili tražiti kritike za svoj rad (ilustratori i grafičari). Problem koji koči brži razvoj je birokracija i nedostatak stručnih osoba tj. studijskih programa koji postoje u inozemstvu. Ovako sve ostaje na individualcima koji su spremni sami istraživati i učiti se specifične vještine koje su potrebne u razvoju.

Za kraj, najzanimljiviji citat na kojeg sam naišao tijekom istraživanja ove teme najbolje opisuje razvojni ciklus [11]:

„Ideja nije dizajn. Dizajn nije prototip. Prototip nije igra. Igra nije proizvod. Proizvod nije posao. Posao nije profit. Profit nije sreća.“

## 5. Literatura

- [1] Jonathan Blow, Game Development - Harder than you think, QUELE, February 2004
- [2] Eero Antero Lamminmäki , Video game design process, University of Tampere, March 2017
- [3] John Nousiainen, A Game Producer's Workflow Case: Under, May 2013
- [4] Stavros Tsikinas, Design and Development of a Game Production Control Center, Stavros Tsikinas, ICA-3938131, July 2015
- [5] Daniel Doan, Medium - GameDev Protips: How to Stay Consistently Motivated In Order To Finish Your Indie Game [Mrežno]. Dostupno: <https://medium.com/@doandaniel/gamedev-protips-how-to-stay-consistently-motivated-in-order-to-finish-your-indie-game-2d0a10fa7f19> [Prikupljeno: 10.8.2019]
- [6] Ming Chow, Arthur Berman, Introduction to Game Development [Mrežno]. Dostupno: [https://tuftsdev.github.io/GameDevelopment/notes/game\\_dev.html](https://tuftsdev.github.io/GameDevelopment/notes/game_dev.html) [Prikupljeno: 10.8.2019]
- [7] Clinton Keith, Agile game development with Scrum, Addison – Wesley, First printing, May 2010
- [8] Agile Methodology, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.smartsheet.com/agile-vs-scrum-vs-waterfall-vs-kanban> [Prikupljeno: 11.8.2019]
- [9] Kaban [Mrežno]. Dostupno: <https://kanbanblog.com/> [Prikupljeno: 11.8.2019]
- [10] Kaban tool, [Mrežno]. Dostupno: <https://kanbantool.com/blog/kanban-for-game-development> [Prikupljeno: 11.8.2019]
- [11] Francois Dominic Laramee, Secrets of Game Business, Game development series, ISBN: 1584502827, 2005
- [13] Doc.dr.sc. Sanda Martinčić – Ipšić, Vođenje projekta, [Mrežno]. Dostupno: [https://moodle.srce.hr/2018-2019/pluginfile.php/1885936/mod\\_resource/content/1/predavanja/2-VodjenjeProjekata.pdf](https://moodle.srce.hr/2018-2019/pluginfile.php/1885936/mod_resource/content/1/predavanja/2-VodjenjeProjekata.pdf) [Preuzeto: 11.8.2019]
- [14] Justin Olivetti, Richard Garriott on how players 'destroyed' Ultima Online's ecology, [Mrežno]. Dostupno: <https://massivelyop.com/2018/01/06/richard-garriott-talks-about-how-players-destroyed-ultima-onlines-ecology/> [Preuzeto: 15.8.2019]
- [15] Manifesto for Agile Software Development, Feb. 11-13, 2001, [Mrežno]. Dostupno: <https://searchcio.techtarget.com/definition/Agile-Manifesto> [Preuzeto: 12.8.2019]
- [16] Christiaan Verwijs, What is this thing called (Business) value?, [Mrežno]. Dostupno: <https://medium.com/the-liberators/what-is-this-thing-called-business-value-3b88b734d5a9> [Preuzeto: 17.9.2019]

- [17] Robin Winslow, Agile philosophy: A summary, [Mrežno]. Dostupno: <https://development.robinwinslow.uk/2014/01/10/agile-philosophy/> [Preuzeto: 17.8.2019]
- [18] Wikipedia, [Mrežno]. Dostupno: [https://en.wikipedia.org/wiki/Scrum\\_\(software\\_development\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Scrum_(software_development)) [Preuzeto: 17.8.2019]
- [19] Scrum, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.scrum.org/resources/what-is-a-sprint-in-scrum> [Preuzeto: 17.8.2019]
- [20] Scrum, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.scrum.org/resources/blog/typical-sprint-play-play> [Preuzeto: 17.8.2019]
- [21] Chandana, Scrum Project Management: Pros and Cons, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.simplilearn.com/scrum-project-management-article> [Preuzeto: 17.8.2019]
- [22] Keiran Lovett, Game development pipeline, [Mrežno]. Dostupno: <https://indd.adobe.com/view/f74b949e-7667-4c8d-ab44-23264b3043a2> [Preuzeto: 14.8.2019]
- [23] Scott Slatton, Game development pipeline and technologies, [Mrežno]. Dostupno: <https://dev.to/scottslatton/game-development-pipeline-and-technologies-h0b> [Preuzeto: 23.8.2019]
- [24] David Callele, Eric Neufeld, Kevin Schneider, Requirements Engineering and the Creative Process in the Video Game Industry, Department of Computer Science University of Saskatchewan Saskatoon, Saskatchewan, Canada, 2014
- [25] Dan Irish, The game producer's handbook, Thomson, 25 Thomson Place Boston, MA 02210, ISBN: 1-59200-617-5, 2005
- [26] Tracy Fullerton, Christopher Swain, Steven S. Hoffman, Game design workshop : a playcentric approach to creating innovative games —2nd ed., Elsevier Inc., ISBN 978-0-240-80974-8, 2008
- [27] Saiqa Aleema, Luiz Fernando Capretza, Faheem Ahmedb, Game Development Software Engineering Process Life Cycle: A Systematic Review, Journal of Software Engineering Research and Development, 4(6):1-30, DOI: 10.1186/s40411-016-0032-7, Springer, November 2016.
- [28] Nitro, NintendoSoup, [Mrežno]. Dostupno: <https://nintendosoup.com/bioware-regrets-releasing-mass-effect-andromeda-on-same-month-as-zeldabotw/> [Preuzeto: 27.8.2019]
- [29] Newzoo, Newzoo's 2019 global games market report, [Mrežno]. Dostupno: <https://newzoo.com/insights/trend-reports/newzoo-global-games-market-report-2019-light-version/> [Preuzeto: 25.8.2019]
- [30] ESA, 2019 Essential facts About the Computer and Video Game Industry, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.theesa.com/esa-research/2019-essential-facts-about-the-computer-and-video-game-industry/> [Preuzeto: 25.8.2019]
- [31] GDC, State of the game industry 2019, San Francisco, March 2019, [Mrežno]. Dostupno: <http://reg.gdconf.com/GDC-State-of-Game-Industry-2019> [Preuzeto: 25.8.2019]

- [32] Internet Historian, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.youtube.com/watch?v=kjyeCdd-dl8> [Preuzeto: 25.8.2019]
- [33] Extra credits – The Three Pillars of Game Writing, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.youtube.com/watch?v=wNNXdoj7cCQ> [Preuzeto: 25.8.2019]
- [34] Daniel Cook, Loops and Arcs, [Mrežno]. Dostupno: <http://www.lostgarden.com/2012/04/loops-and-arcs.html> [Preuzeto: 26.8.2019]
- [35] Pat Robertson, Quora, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.quora.com/How-much-ad-revenue-can-be-expected-per-100-000-downloaded-iPhone-iPad-apps> [Preuzeto: 27.8.2019]
- [36] Quora, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.quora.com/How-much-revenue-does-World-of-Warcraft-generate-for-Blizzard> [Preuzeto: 27.8.2019]
- [37] Vedran Šuštić, <<Projektni zadatak – elaborat>> Izrada mobilne igre „Treasure hunter“, siječanj 2019
- [38] Erik Bethke, Game development and production, Wordware Publishing, Inc., ISBN 1-55622-951-8, 2003
- [39] Frank Ka-Ho Wong, China briefing, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.china-briefing.com/news/chinas-new-gaming-regulations-impact-foreign-investors/> [Preuzeto: 27.8.2019]
- [40] Sam Machkovech, Ars technica, [Mrežno]. Dostupno: <https://arstechnica.com/gaming/2019/09/uk-parliament-ban-all-loot-boxes-until-evidence-proves-theyre-safe-for-kids/> [Preuzeto: 29.8.2019]
- [41] Julien Wera, Game pr and you: A Comprehensive Overview , Gamasutra, [Mrežno]. Dostupno: [https://www.gamasutra.com/view/feature/132473/game\\_pr\\_and\\_you\\_a\\_comprehensive\\_.php?print=1](https://www.gamasutra.com/view/feature/132473/game_pr_and_you_a_comprehensive_.php?print=1) [Preuzeto: 29.8.2019]
- [42] Nem, Activision Blizzard stock plummets after Diablo Immortal reveal, Alt/char, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.altchar.com/game-news/diablo-immortal-reveal-ruins-activision-blizzard-stock-a5pxM6q1fpCF> [Preuzeto: 30.8.2019]
- [43] Wikipedia, [Mrežno]. Dostupno: [https://en.wikipedia.org/wiki/3D\\_modeling](https://en.wikipedia.org/wiki/3D_modeling) [Preuzeto: 5.9.2019]
- [44] ESRB, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.esrb.org/about/> [Preuzeto: 15.9.2019]
- [45] Wikipedia, [Mrežno]. Dostupno: [https://en.wikipedia.org/wiki/Video\\_game\\_localization](https://en.wikipedia.org/wiki/Video_game_localization) [Preuzeto: 25.9.2019]
- [46] Luis Levy & Jeannie Novak, Game Development Essentials: Game QA & Testing, Delmar, Cengage Learning, 2010
- [47] Wes Fenlon, Pcgamer, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.pcgamer.com/gdcs-realistic-talk-about-game-sales-on-steam-paints-a-grim-picture/> [Preuzeto: 23.9.2019]



- [48] Marc Schmalz, Aimee Finn, Hazel Taylor, Risk Management in Video Game Development Projects, 2014, 47th Hawaii International Conference on System Science
- [49] Ben Gilbert, Business Insider, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.businessinsider.com/video-game-development-problems-crunch-culture-ea-rockstar-epic-explained-2019-5> [Preuzeto: 23.9.2019]
- [50] League of profesional esports, LLPE, [Mrežno]. Dostupno: <https://lpesports.com/e-sports-news/the-video-games-industry-is-bigger-than-hollywood> [Preuzeto: 10.10.2019]
- [51] GDC, [Mrežno]. Dostupno: [https://www.youtube.com/channel/UC0JB7TSe49lg56u6qH8y\\_MQ/videos](https://www.youtube.com/channel/UC0JB7TSe49lg56u6qH8y_MQ/videos) [Preuzeto: 10.8.2019]
- [52] Global game jam, [Mrežno]. Dostupno: <https://globalgamejam.org/news/theme-global-game-jam-2019-%E2%80%A6> [Preuzeto: 10.10.2019]
- [53] FromSoftware [Mrežno]. Dostupno: <https://www.fromsoftware.jp/ww/> [Preuzeto: 24.10.2019]
- [54] BandaiNamaco, [Mrežno]. Dostupno: <https://en.bandainamcoent.eu/tales-of> [Preuzeto: 10.10.2019]
- [55] OpenGL, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.opengl.org/> [Preuzeto: 13.10.2019]
- [56] IncerdiBuild, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.incredibuild.com/> [Preuzeto: 13.10.2019]
- [57] Microsoft, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.microsoft.com/hr-hr/> [Preuzeto: 13.10.2019]
- [58] Alienbrain, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.alienbrain.com/> [Preuzeto: 13.10.2019]
- [59] Havok, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.havok.com/> [Preuzeto: 13.10.2019]
- [60] Unity, [Mrežno]. Dostupno: <https://unity.com/> [Preuzeto: 13.10.2019]
- [61] Unreal engine, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.unrealengine.com/en-US/> [Preuzeto: 13.10.2019]
- [62] Yoyo games, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.yoyogames.com/get> [Preuzeto: 13.10.2019]
- [63] Godote engine, [Mrežno]. Dostupno: <https://godotengine.org/> [Preuzeto: 13.10.2019]
- [64] Autodesk, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.autodesk.com> [Preuzeto: 13.10.2019]
- [65] Criterion games, [Mrežno]. Dostupno: <http://criteriongames.com/> [Preuzeto: 13.10.2019]
- [66] Pixologic, [Mrežno]. Dostupno: <https://pixologic.com/> [Preuzeto: 13.10.2019]
- [67] Substance 3D, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.substance3d.com/> [Preuzeto: 13.10.2019]
- [68] Adobe, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.adobe.com/products/photoshop.html> [Preuzeto: 13.10.2019]

- [69] SideFx, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.sidefx.com/> [Preuzeto: 13.10.2019]
- [70] Multitrack, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.multitrackstudio.com/> [Preuzeto: 13.10.2019]
- [71] Creative, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.creative.com/language.aspx> [Preuzeto: 13.10.2019]
- [72] Sound on sound [Mrežno]. Dostupno: <https://www.soundonsound.com/reviews/pro-tools-surround-sound-encoding-plugin-ins> [Preuzeto: 13.10.2019]
- [73] Free Sound[Mrežno]. Dostupno: <https://freesound.org/> [Preuzeto: 13.10.2019]
- [74] Gamebryo, [Mrežno]. Dostupno: <http://www.gamebryo.com/> [Preuzeto: 13.10.2019]
- [75] Blizzard, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.blizzard.com/en-us/> [Preuzeto: 15.10.2019]
- [76] Bethesda, [Mrežno]. Dostupno: <https://bethesda.net/en/dashboard> [Preuzeto: 15.10.2019]
- [77] Electronic Arts, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.ea.com/> [Preuzeto: 15.10.2019]
- [78] Eve online, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.eveonline.com/> [Preuzeto: 15.10.2019]
- [79] Wikipedia, [Mrežno]. Dostupno: [https://en.wikipedia.org/wiki/Recettear:\\_An\\_Item\\_Shop%27s\\_Tale](https://en.wikipedia.org/wiki/Recettear:_An_Item_Shop%27s_Tale) [Preuzeto: 15.10.2019]
- [80] Moonlighter, [Mrežno]. Dostupno: <http://moonlighterthegame.com/> [Preuzeto: 15.10.2019]
- [81] Bioware, [Mrežno]. Dostupno: <http://www.bioware.com/> [Preuzeto: 15.10.2019]
- [82] Nintendo, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.nintendo.com/> [Preuzeto: 15.10.2019]
- [83] Square-enix, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.square-enix.com/> [Preuzeto: 15.10.2019]
- [84] Dota2, [Mrežno]. Dostupno: <http://blog.dota2.com/?l=english> [Preuzeto: 10.11.2019]
- [85] Riot games, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.riotgames.com/en> [Preuzeto: 16.10.2019]
- [86] Croteam, [Mrežno]. Dostupno: <http://www.croteam.com/> [Preuzeto: 16.10.2019]
- [87] CD projekt red, [Mrežno]. Dostupno: <https://en.cdprojektred.com/> [Preuzeto: 12.11.2019]
- [88] Celeste, [Mrežno]. Dostupno: <http://www.celestegame.com/> [Preuzeto: 16.10.2019]
- [90] Nathan Grayson, Kotaku, [Mrežno]. Dostupno: <https://kotaku.com/what-happens-after-an-indie-game-fails-1784062530> [Preuzeto: 16.10.2019]
- [91] Ubisoft, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.ubisoft.com/en-us/> [Preuzeto: 14.11.2019]
- [92] Javier C. Hernandez, Albee Zhang, The New York Times, [Mrežno]. Dostupno: <https://www.nytimes.com/2019/11/06/business/china-video-game-ban-young.html> [Preuzeto: 15.11.2019]