

**Mendelova univerzita v Brně**

**Zahradnická fakulta**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Podstata a role digitálního 3D modelu v architektonické studii nábrežního prostoru v Nitře**

Vedoucí práce:  
Mgr. Roman Pavlačka, Ph.D

Vypracoval:  
Juraj Mitošinka

LEDNICE 2015

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Juraj Mitošinka**  
Studijní program: Zahradní a krajinářská architektura  
Obor: Zahradní a krajinářská architektura  
Konzultant: doc. Dr. Ing. Dana Wilhelmová

Název tématu: **Podstata a role digitálního 3D modelu v architektonické studii nábrežního prostoru v Nitře.**

### Zásady pro vypracování:

1. Shromáždění podkladů a kompletní zpracování analýz modelového území v literární rešerži.
2. Návrh vlastního řešení podloženého výsledky průzkumů a rozborů.
3. Vlastní návrh je prověřen ve virtuálním prostředí digitálního 3D modelu s využitím vlastní knihovny prvků a materiálů. Důraz je kladen na stylizované, výtvarně architektonické pojetí, tak aby student prokázal a prověřil správnost, funkčnost, pravdivost výtvarného a technického řešení.
4. Výsledkem práce je zdokumentovaná zahradně architektonická studie a zobrazení postupů tvorby a stylizace architektonického prostoru.

Rozsah práce: Textová část 30-40 stran, tabulky, schémata, fotodokumentace, virtuální model


### Seznam odborné literatury:


1. JELICOE, G. – JELICOE, S. *The landscape of man : shaping the environment from prehistory to the present day*. 3. vyd. London: Thames and Hudson, 2000. 408 s. ISBN 0-500-27819-9.
2. DURAN, S. C. *Contemporary landscape architecture*. 1. vyd. Köln [u.a.]: daab, 2008. 383 s. ISBN 978-3-86654-021-7.
3. CANTOR, S. L. *Contemporary trends in landscape architecture*. New York: John Wiley & Sons, 1997. 348 s. ISBN 0-471-28791-1.
4. WEILACHER, U. *In gardens : profiles of contemporary European landscape architecture*. Basel: Birkhauser-Publishers for Architecture, 2005. 183 s. ISBN 3-7643-7078-5.
5. KUČA, O. *Krajina, architektura, design : Otakar Kuča*. Praha: Obec architektů, 2000. 155 s. ISBN 80-902478-1-4.
6. *Trendy a tradice 2008*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2008. ISBN 978-80-7399-510-2.
7. VISUAL DYNAMICS, V. *VRay for SketchUp Manual*. [online]. 2010. URL: [http://www.vray.com/vray\\_for\\_sketchup/manual/index.shtml](http://www.vray.com/vray_for_sketchup/manual/index.shtml).
8. PAGE, L. – BRIN, S. *Google SketchUp Video Tutorials*. [online]. 2008. URL: <http://sketchup.google.com/training/>.
9. FINGER, Jakub. *Použití 3D systémů v zahradní architektuře*. *Zahrada-park-krajina*. roč. 2006, č. 1, s. 6. ISSN 1211-1678
10. PAVLAČKA, R. *Systém výuky počítačového projektování pro obor krajinářské architektury a zahradního umění*. *Disertační práce*. Brno: MZLU Brno, 2008. 106 s


Datum zadání bakalářské práce: prosinec 2012


Termín odevzdání bakalářské práce: květen 2015


L. S.

  
**Juraj Mitošinka**  
Autor práce

  
**prof. Ing. Jiří Damec, CSc.**  
Vedoucí ústavu



  
**Mgr. Roman Pavlačka, Ph.D.**  
Vedoucí práce

  
**doc. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.**  
Děkan ZF MENDELU

### Prehlásenie:

Prohlašuji, že jsem práci na téma Podstata a role digitálního 3D modelu v architektonické studii nábrežního prostoru v Nitře vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnici o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

A jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy na užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Lednici, dne 1. 4. 2015

.....  
podpis

### Podakovanie:

Ďakujem svojmu vedúcemu práce, Mgr. Romanu Pavlačkovi, Ph.D., za odborné a metodické vedenie, ktoré mi poskytoval pri riešení otázok úloh, a problémov v priebehu písania bakalárskej práce.

Rovnako sa chcem poďakovať všetkým, ktorí mi pomohli pri spracovaní bakalárskej práce.

V neposlednom rade by som sa chcel poďakovať svojej rodine, ktorá mi bola po celú dobu oporou.

## Obsah

1	Úvod .....	6	4.4	Priestorové usporiadanie a funkčné využitie územia .....	19
2	Cieľ práce.....	7	4.5	Doprava a prevádzka .....	19
3	Literárny prehľad.....	8	4.6	Technické prvky a siete .....	19
3.1.1	Nábregie v mestách .....	8	5	Výsledky .....	20
3.1.2	História nábregí .....	8	5.1	Analýzy .....	20
3.1.3	Potenciál nábregí.....	8	5.1.1	Inventarizácia drevín.....	20
3.1.4	Ekonomická hodnota rozvoja nábregí.....	8	5.1.2	Priestorové usporiadanie a funkčné využitie územia .....	23
3.1.5	Nábregia pre ľudí.....	9	5.1.3	Doprava a prevádzka .....	23
3.1.6	Rozdelenie nábregí .....	9	5.1.4	Technické prvky a siete .....	23
3.2	Referenčné príklady riešení nábregí.....	10	5.2	Návrh riešenia.....	24
3.3	Analýza riešeného územia.....	12	5.2.1	Kompozícia nábregia .....	24
3.3.1	Širšie územné vzťahy.....	12	5.3	Tvorba modelov a grafických výstupov .....	24
3.3.2	Bližšia lokalizácia .....	12	5.3.1	Tvorba modelu terénu .....	24
3.3.3	Geologická stavba .....	12	5.3.2	Tvorba modelu nábregia .....	25
3.3.4	Geomorfologické pomery .....	12	5.3.3	Tvorba navrhnutých objektov.....	25
3.3.5	Klimatické podmienky .....	13	5.3.4	Rendering.....	26
3.3.6	Hydrologické podmienky.....	13	6	Komentár .....	27
3.3.7	Pedologické podmienky .....	13	7	Záver .....	28
3.3.8	Rastlinstvo a živočíšstvo .....	13	8	Súhrn.....	29
3.3.9	Vývoj zelene v meste Nitra.....	14	9	Zoznam použitej literatúry a prameňov .....	30
3.3.10	Súčasný stav zelene v meste Nitra .....	14	10	Zoznam obrázkov tabuliek a grafov .....	31
3.4	3D Grafika.....	15	11	Zoznam príloh .....	32
3.4.1	3D grafika v ZAKA .....	15			
3.5	SketchUp .....	16			
3.5.1	Komunikácia s ostatnými softvéri .....	16			
3.6	Renderovanie .....	17			
3.6.1	Typy renderovania .....	17			
3.6.2	Renderovacie techniky .....	18			
3.6.3	Autodesk 3ds Max.....	18			
3.7	Postprodukcia .....	18			
3.7.1	Photoshop .....	18			
4	Materiál a metódy.....	19			
4.1	Použitý hardware .....	19			
4.2	Použitý software .....	19			
4.3	Inventarizácia drevín.....	19			

# 1 Úvod

V tejto práci sa zaoberám vypracovaním architektonickej štúdie nábrežného priestoru v Nitre, pomocou použitia 3D techniky. Základom každého záhradne architektonického projektu je počiatková idea projektanta, ktorá sa rozvíja od základného konceptu až k záverečnému detailne riešenému návrhu. Digitálne 3D modelovanie je v súčasnosti v odbore záhradnej a krajinárskej architektúry využívané čoraz viac pre jeho variabilitu a účelovosť. Je to atraktívny spôsob sprostredkovania výsledných výstupov. Výsledný návrh a jeho kvalita je daná tvorivými schopnosťami, znalosťami, prehľadom a grafickým prevedením práce. Odbor záhradnej a krajinárskej architektúry je považovaný za najťažšie uchopiteľné prostredie vo virtuálnej 3D grafike. V súčasnosti je pre tvorbu 3D digitálnych modelov k dispozícii široká škála softvérov a techník. Každý projektant si môže vybrať, či nejakú z nich bude používať pri tvorbe svojich návrhov, alebo zostane verný ručnému spracovávaní.

Nábregia tvoria v mestskom prostredí nezastupiteľné miesto a ich revitalizácia a prestavba je momentálne celosvetovým trendom. V procese rozvoja miest zohrávajú v súčasnosti nábregia významnú a dôležitú úlohu.

## 2 Cieľ práce

1. Zhromaždiť podklady a spracovať analýzy modelového územia v literárnej rešerši.
2. Navrhnuť vlastné riešenie podložené výsledkami prieskumu a rozboru nábrežného priestoru v Nitre.
3. Prezentovať vlastný návrh nábrežného priestoru v Nitre, a preveriť jeho funkčnosť vo virtuálnom prostredí digitálneho 3D modelu v programe SketchUp. Preveriť význam a úlohu 3D modelu a 3D grafiky v záhradne architektonickej tvorbe.
4. Zdokumentovať záhradne architektonickú štúdiu nábrežného priestoru v Nitre a zovšeobecniť postupy tvorby a štylizácie architektonického priestoru.

### 3 Literárny prehľad

#### 3.1.1 Nábrevie v mestách

Nábrevné priestory sa stávajú centrom trávenia voľného času v mestskom priestore. V súčasnosti sa z priestorov mestských nábreví vytvárajú zóny voľného času, ktorých súčasťou sú parky, reštaurácie, nákupné centrá, bytové jednotky a mnoho ďalších zábavno-rekreačných zariadení (UFFELEN, 2011).

#### 3.1.2 História nábreví

Vodný breh a jeho poloha boli už v staroveku jedným z najdôležitejších kritérií pri výbere miesta pre osídlenie. Veľká rieka ako zdroj pitnej vody, možnosť prepravy materiálu a potravín, vymedzenie obrannej línie a takisto znamenie moci bola spoločným znakom už pri zakladaní najstarších miest Mezopotámie (PROMINSKI a Kol., 2012).

Využitie mestských nábreví počas histórie malo rôzne spôsoby, využívali sa ako plochy pre dopravu, priemysel, rybolov, obchod, obranu aj rekreáciu (UFFELEN, 2011).

Koniec 19. storočia priniesol zmenu krajiny nábreví, keď sa z nábreví začali stávať miesta priemyselnej činnosti. Drevené móla boli nahradené továrňami, dokmi a skladmi obrovskej rozlohy a začal sa vývoj nových prístavných zón. Kvôli prevládajúcemu priemyslu nad ľudskou činnosťou vzniklo fyzické a sociálne oddelenie prístavu a mesta. Počas posledných 200 rokov sa z nábreví stal priemyselný priestor využívaný na zásobovanie vodou, výrobu elektrickej energie, kanalizáciu, čistiarne odpadových vôd a výrobný priemysel (BREEN a RIGBY, 1996).

Takéto využitie zapríčinilo neprístupnosť nábreví pre obyvateľov. Napriek tomu, že mali nábrevia závažný dosah na ekonomiku miest, vzbudzovali v mestách záporný dojem. Prvá polovica 20. storočia priniesla zmenu vo forme presunu všetkých priemyselných činností a prístavných zariadení z mestských centier do oblasti vonkajšieho pásma mesta. Uvoľnené pozemky mestských nábreví tak ponúkli priestor na realizáciu mnohých výziev. Revitalizácia mestských nábreví sa tak v druhej polovici 20. storočia stáva jednou z najdôležitejších otázok urbanistického dizajnu a plánovacích disciplín. V súvislosti s tým sa vytvorila príležitosť na zlepšenie sociálnych, fyzických a ekonomických podmienok mesta. Z krátkodobého hľadiska sa môže zdať presunutie starého prístavu ako negatívny jav, čo sa týka získavania kapitálu do mesta, z dlhodobého hľadiska ide o významnú šancu na vybudovanie novej podoby mesta alebo regiónu (PROMINSKI a Kol., 2012).

Väčšina nábreví bola projektovaná ako nové verejné priestranstvá miest so snahou o prepojenie s už existujúcimi centrami miest. Zámerom architektov a projektantov bolo premeniť nábrevia na

lokality, kde budú chcieť ľudia pracovať, žiť a tráviť svoj voľný čas. Základným pravidlom bolo navrhnúť priestor, ktorý bude slúžiť ľuďom. Mestské nábrevie by sa malo stať miestom, kde sa budú obyvatelia stretávať, promenádovať, pozorovať ľudí, s priestorom na sedenie, jedenie, pitie a rozprávanie sa s výhľadom na panorámu mesta a sledovanie aktivít na vode (DREISSEITL, 2009).

Prestavba mestských nábreví je považovaná za všeliek pre chorľavejúce mestá pri hľadaní svojej novej podoby (UFFELEN, 2011).

V roku 1960 sa v Severnej Amerike (konkrétne Baltimore a Boston), rozbehli pionierske projekty regenerácií nábreví. Regenerácia nábreví je v súčasnosti celosvetovým trendom a rôzne projekty môžeme pozorovať od malých mestečiek až po veľké metropoly vo všetkých oblastiach sveta (PROMINSKI a Kol., 2012).

V súčasnosti je považovaná prestavba a regenerácia mestských nábreví za celosvetový fenomén (DREISSEITL, 2009).

#### 3.1.3 Potenciál nábreví

Možností, ako čo najlepšie využiť priestor nábreví, je v súčasnej dobe široké spektrum. Navrhnuté zmeny majú najväčší dopad na životné prostredie, ekonomiku, estetiku a kultúru daného územia. Architektonické riešenia nábreví sa snažia vyhovieť požiadavkám verejnosti, životnému prostrediu, ale v neposlednej rade aj investorom a priemyslu, avšak súlad týchto kritérií sa prejaví na výslednej cene. Požiadavky obyvateľov na riešenie nábreví spočíva v tom, aby bol na nábreví priamy kontakt ľudí s vodou a zároveň boli vykonané minimálne zásahy do prostredia. Takéto riešenia pripisujú vode v meste nový význam a zaraďujú ju do každodenného života obyvateľov (UFFELEN, 2011).

#### 3.1.4 Ekonomická hodnota rozvoja nábreví

Nárast záujmu o nábrevia poskytuje mnoho ekonomických príležitostí, ako napríklad využitie potenciálu existujúcich budov, zníženie nákladov na infraštruktúru a možný nárast počtu pracovných miest. Niektoré výskumy dokazujú prepojenie medzi ekonomickým vzostupom a kvalitou vybavení, ako sú nábrevné promenády a parky (PROMINSKI a Kol., 2012).

Funkcii mestských nábreví sa znova vracia význam a dôležitosť v hospodárskom a sociálnom rozvoji mestských centier (DREISSEITL, 2009).



### 3.1.5 Nábřežia pre ľudí

Rozvoj mestských nábřeží láka ľudí vrátiť sa naspäť k vode v mestskom prostredí. Nábřežie by však malo spĺňať tri základné požiadavky:

- ľudské potreby

To obsahuje vytvoriť bezpečné prostredie s osvetlením, odpočívadlami, fontánami s pitnou vodou, posedeniami, odpadkovými nádobami, esteticky príjemnými lokalitami s výhľadom na vodu a jednoducho čitateľným značením, ktoré sprevádza návštevníkov cez celé územie.

Taktiež je dôležité poskytnúť užívateľovi aktivity, ktoré môže využívať počas celého roka. Neodmysliteľnou súčasťou je aj verejný prístup na nábřežie, to sa týka prístupu k vode samotnej alebo prístupu k prvkom nábřežia.

- rekreácia

Veľká časť nábřeží je tvorená parkami, chodníkmi a priestormi pre verejnosť. Ich rozmanitosť je veľká a môžu zahŕňať akúkoľvek kombináciu ihrísk, trávnatých porastov, skate parkov, mól a mnoho ďalších. Oblíbeným prvkom sú viacúčelové priestory. Súčasťou nábřeží bývajú mnoho krát centrálné plochy, ktoré sa využívajú ako miesto pre vonkajšie trhy, stánky s jedlom, priestor pre rôzne festivaly alebo amfiteáter pre rôzne akcie

- rozvíjanie ciest a promenád

Veľmi dôležité je vytvorenie spojenia medzi nábřežným priestorom a centrom predaja a obchodu pomocou peších a cyklistických chodníkov. Toto spojenie by malo zabezpečovať čo najväčšiu bezpečnosť pre chodcov a takisto oddeliť pešiu dopravu chodcov od automobilovej dopravy (PROMINSKI a Kol., 2012).

Poloha nábřeží je často situovaná mimo centrum mesta, kvôli tomu je spojenie nábřežia a centra mesta veľmi dôležitým faktorom, ktorý zabezpečí jeho lepšiu dostupnosť a zároveň prísun návštevníkov. Preto je potrebné už v návrhu zohľadňovať celkovú situáciu a hlavné mestské ťahy a prepojiť ich s nábřežím. Jedným z riešení je posilnenie mestskej hromadnej dopravy (autobusy, vlaky, metro,...) prípadne prepojiť a rozšíriť už existujúce okolité cesty. Objekt nábřežia musí byť schopný prijať všetkých návštevníkov a poskytnúť im kvalitný verejný priestor so zariadením a službami a musí spĺňať všetky kritériá, aby uspokojil všetky jeho potreby (DREISSEITL, 2009).

### 3.1.6 Rozdelenie nábřeží

Keďže je v poslednom období zlepšujúci sa stav mestských ekonomík, celosvetovým trendom sa stáva pretváranie starých priemyselných nábřeží na zóny voľného času, obchodu a bývania. Súčasná realizácia delia nábřežia podľa prevažujúcej funkcie na:

- nábřežie ako turistická destinácia (Inner Harbour, Baltimore; Darling Harbour, Sydney; Port Vell, Barcelona)
- nábřežie ako rozšírenie finančnej štvrte (Battery Park City, New York; Canary Wharf, Londýn),
- nábřežie ako nová obytná štvrť (Battery Park City, New York; Kop van Zuid, Rotterdam)
- nábřežie ako miesto pre ekologicky citlivý a trvalo udržateľný rozvoj (plán pre nábřežia v Toronte pod hlavičkou Waterfront Regeneration Trust) (PROMINSKI a Kol., 2012).

Rozdelenie prestavaných nábřeží:

- obchodné nábřežie
- kultúrne, vzdelávacie a ekologické nábřežie
- historické nábřežie
- rekreačné nábřežie
- obytné nábřežie
- pracovné nábřežie (BREEN a RIGBY, 1996).

### 3.2 Referenčné príklady riešení nábřeží

#### **Promenade Samuel de Champlain - Quebec, Kanada**

Architekt: Consortium Daoust Lestage

Realizácia: 2008

Rozloha: približná dĺžka: 2,5 km (online 17.)



Obrázok 1: Quebec: Pohľad na promenádu (online 1.)



Obrázok 2: Quebec: Kaviareň na nábřeží (online 2.)

#### **Hudson River park – New York, USA**

Architekt: Michael Van Valkenburgh Associates

Realizácia: 1995

Rozloha: 2,2 km<sup>2</sup> (online 17.)



Obrázok 3: Hudson River park: Modelácia pešej trasy (online 3.)



Obrázok 4: Hudson River park: Promenáda (online 4.)



Obrázok 5: Hudson River park: Móla (online 5.)



**Les Berges du Rhone – Lyon, Francúzsko**

Architekt: IN SITU Architectes Paysagistes, JOURDA architectes

Realizácia: 2005 - 2007

Rozloha: 10 ha (online 17.)



Obrázok 6: Lyon: Pobytové trávnaté svahy (online 6.)



Obrázok 7: Lyon: Večerné nasvietenie nábrežia (online 7.)



Obrázok 8: Lyon: Pobytové schody (online 8.)



Obrázok 9: Lyon: Vizualizácia promenády (online 9.)



Obrázok 10: Lyon: Vizualizácia nábrežia (online 10.)



### 3.3 Analýza riešeného územia

#### 3.3.1 Širšie územné vzťahy

Mesto Nitra sa nachádza na juhozápadnom Slovensku. V súčasnosti je s rozlohou 108 km<sup>2</sup> štvrtým najväčším mestom na Slovensku s hustotou osídlenia 833 obyvateľov na km<sup>2</sup>. K 1.1.2014 žilo v meste Nitra 80947 obyvateľov. Mesto sa rozprestiera medzi masívom Zobora (588 m.n.m.) a vrchmi Kalvária (215 m.n.m.) a Šibeničný vrch (218,5 m.n.m.), ktoré možno považovať za časť Tribečského pohoria oddeleného riekou Nitrou od hlavného masívu. Nadmorská výška sa pohybuje od 138 do 588 metrov nad morom. V súčasnosti sídelný útvar Nitra tvoria mestské časti: Dolné Krškany, Horné Krškany, Staré Mesto, Čermáň, Klokočina, Diely, Párovské Háje, Kynek, Mlynárce, Zobor, Dražovce, Chrenová, Janíkovce (online 11.)

Mesto Nitra plní funkciu administratívno-správneho, hospodárskeho a kultúrneho centra Nitrianskeho kraja a okresu. Poloha sídelného útvaru v celkovej štruktúre osídlenia SR, jeho funkcie hospodárskeho a spoločenského centra určujú jeho nadregionálny význam (vysoké školy, vedecko-výskumné ústavy, výstavisko Agrokomplex a ďalšie inštitúcie). Nitra je sídlom najstaršej cirkevnej provincie v SR (HREŠKO, J. a kol., 2006).

Nitra má veľmi výhodnú zemepisnú polohu a vhodné prírodné podmienky. Mnohí domáci aj zahraniční návštevníci ju označujú za mesto s jedinečnou panorámou, ktorú vykresľujú početné vyvýšeniny, ako sú Zobor, hradný vrch s opevnením, biskupským palácom a katedrálou, komplex piaristického gymnázia na vŕšku, kostol a ostatná zástavba na Kalvárii, Šibeničný vrch alebo Borina a Lupka. To je dôvod, prečo osídlenie územia mesta siaha až do praveku (VONTORČÍK, 1988).

#### 3.3.2 Bližšia lokalizácia

Nábřežný priestor sa nachádza v tesnej blízkosti centra mesta. V pozdĺžnej ose je ohraničený dvoma mostami, a v priečnej ose tvorí jednu jeho hranicu rieka Nitra a druhá hranica je tvorená cestnou komunikáciou. V tesnej blízkosti sa nachádza internát vysokej školy, areál športovej základnej školy, Brezový hájik – ktorý tvorí jednu z hlavných oddychových zón v meste, a taktiež je toto nábřežie spojené s najväčším sídliskom v meste – Chrenovou.

Nábřežný priestor je vďaka jeho polohe intenzívne využívaný širokým spektrom obyvateľov na športové a relaxačné aktivity, alebo je tento priestor využívaný ako dôležitá spojnica medzi centrom mesta s priľahlými mestskými časťami.



Obrázok 11: Lokalizácia územia v meste (obrázok autora)

#### 3.3.3 Geologická stavba

Územie Nitry je špecifické z hľadiska geologickej stavby tým, že sa rozprestiera na strete dvoch protikladných geologických štruktúr – tektonickej depresie Podunajskej panvy a klenbovej hráste pohoria Tríbeč. Severná časť územia patrí do regiónu Tríbeč – paleozoicko – mezozoickej geologickej štruktúry, vývoj ktorej prebiehal počas niekoľkých geologických etáp a hrubé rysy súčasnej podoby vznikali počas pliocénnych neotektonických pohybov. Z geologicko-litografického hľadiska je vývoj Podunajskej pahorkatiny pomerne monotónny. Podunajská pahorkatina je prevažne budovaná súvrstviami neogénu. Reliéf Tríbeča je prevažne vrchovinný s relatívnym prevýšením chrbtov nad nížinou od 50 m v Dražovciach až po 400 – 450 m na Zobore (BIHÚŇOVÁ, M. a kol., 2010).

#### 3.3.4 Geomorfologické pomery

Z hľadiska geomorfologického členenia je územie zaradené do sústavy geomorfologických celkov – Podunajskej pahorkatiny a Tríbeča (HREŠKO, J. a kol., 2006).

### 3.3.5 Klimatické podmienky

Katastrálne územie mesta Nitra môžeme rozdeliť do dvoch základných klimatických oblastí:

- Teplá klimatická oblasť - zahŕňa územie patriace do Podunajskej nížiny a okrajové časti pohoria.

Charakteristická pre túto oblasť je teplá nížinná klíma s dlhým až veľmi dlhým, teplým a suchým letom, krátkou, mierne teplou, suchou až veľmi suchou zimou s veľmi krátkym trvaním snehovej pokrývky - do 30-40 dní v roku. Priemerná ročná teplota sa pohybuje medzi 9-10 °C, hodnota priemerných ročných zrážok je 500-600 mm.

- Mierne teplá klimatická oblasť - zahŕňa centrálnu časť pohoria nad 250 - 300 m n. m. Charakteristická pre túto oblasť je mierne teplá horská klíma s dlhým, teplým a suchým letom, krátkou, mierne teplou, suchou zimou s krátkym trvaním snehovej pokrývky – do 50-80 dní v roku. Priemerná ročná teplota sa pohybuje medzi 7,5-9 °C, hodnota priemerných ročných zrážok je 550-700 mm (HREŠKO, J. a kol., 2006).

### 3.3.6 Hydrologické podmienky

Vodné toky v celej oblasti patria z hľadiska odtokových pomerov do dažďovo-snehového typu odtoku s akumuláciou vôd v decembri až januári. Charakteristická je vysoká vodnosť v mesiacoch február a marec (najvyššie prietoky koncom februára a začiatkom marca), naopak najnižšie prietoky sú zaznamenávané v septembri. Výrazné podružné maximum je zaznamenávané medzi druhou polovicou novembra až začiatkom decembra, nízke stavy od polovice júla do konca septembra (HREŠKO, J. a kol., 2006).

#### Povrchové vody

Mesto Nitra patrí do povodia rieky Nitra. Z hľadiska charakteru dolinovej a riečnej siete ho delíme do troch oblastí:

- Oblasť pohoria - nie je priamo odvodňovaná žiadnym tokom, doliny sú pomerne krátke, málo rozvetvené.
- Oblasť Nitrianskej a Žitavskej pahorkatiny - dolinová sieť je tvorená málo rozvetvenými suchými úvalinami a bočnými úvalinovitými dolinami bez stálego vodného toku.
- Oblasť nivy a terás Nitry - na fluviálnej rovine sa vyskytujú stále vodné toky.

V k. ú. mesta Nitra a v bezprostrednom okolí sa vyskytuje niekoľko vodných plôch a jazier (napr. jazierka v mestskom parku v Nitre a v areáli Agrokomplexu, štrkoviská v Ivanke pri Nitre, jazierko v bývalom lome v mestskej časti Zobor).

#### Podzemné vody

Vlastnosti podzemných vôd oblasti mesta Nitra závisia najmä od geologického podložia.

- Podzemné vody pohoria - vo vrchovinej časti katastra mesta Nitry je celkovo známych 9 prameňov (napr. prameň na Kláštornej ulici, prameň Buganka, Svoradov prameň).
- Podzemné vody nivy Nitry – štrkopiesčité fluviálne sedimenty sú významným zdrojom podzemnej vody.
- Podzemné vody pahorkatiny – ich výskyt je v dolinách potokov. Sedimenty sú nepriepustné, s výskytom zavodených vrstiev pieskov až štrkov s artézskymi vodami prevažne s negatívnou hladinou (HREŠKO, J. a kol., 2006).

### 3.3.7 Pedologické podmienky

Pôsobením geologického substrátu a reliéfu nastala v katastrálnom území mesta Nitra priestorová diferenciácia pôdneho krytu. Genetické pôdne typy v dnešnej dobe sa vyvinuli najmä vplyvom geologického substrátu a reliéfu. Na tomto území môžeme sledovať prejavy tzv. predhorskej zonálnosti pôd, kde hnedozeme nížiny prechádzajú do luvizemí na okraji pohoria, hlbšie v pohorí sa vyskytujú kambizeme a rendziny (HREŠKO, J. a kol., 2006).

### 3.3.8 Rastlinstvo a živočíšstvo

Územie Nitry a okolia môžeme zoogeograficky a fytoogeograficky začleniť do dvoch častí – pohorie Trábeč patrí do Karpát, pahorkatinová časť patrí do panónskej oblasti.

- Fytoogeograficky zaradíme územie pohoria Trábeč do oblasti západokarpatskej flóry, obvodu predkarpatskej flóry a okresu Trábeč. Flóra pahorkatinovej časti krajiny okolia Nitry patrí do oblasti panónskej flóry, obvodu eupanónskej xerothermnej flóry a okresu Podunajská nížina. Potenciálnu prirodzenú vegetáciu predstavujú lužné lesy nížinné, lužné lesy podhorské, dubovo-hrabové lesy karpatské, dubovo-hrabové lesy panónske, dubové xerothermofilné lesy submediteránne a skalné stepi, dubovo-cerové lesy, dubové kyslomilné lesy, lipovo-javorové lesy, bukové lesy vápnomilné, bukové kvetnaté lesy podhorské.

- Zoogeograficky patrí severná časť do Karpát, oblasti Západných Karpát, k vnútornému obvodu a južnému okrsku. Zastúpené sú živočíšne spoločenstvá charakterizujúce listnaté a zmiešané lesy a kroviny. Pahorkatinová časť okolia Nitry patrí k vnútrokarpatským zníženinám, do Panónskej oblasti, k juhoslovenskému obvodu a dunajskému pahorkatinovému okrsku. Typické sú živočíšne spoločenstvá charakterizujúce kroviny, stepi, lesostepi, prechodné biotopy a kultúrnu step (HREŠKO, J. a kol., 2006).

### 3.3.9 Vývoj zelene v meste Nitra

Históriu mestskej zelene začali pravdepodobne písať benediktínski mnísi už v období desiateho storočia. V roku 1690 bola na ich pozemkoch založená významná Kláštorná záhrada Kamadíkovcov. Vznik viacerých pravidelných a súmerných záhrad môžeme pozorovať v 19. storočí, bola to napríklad Biskupská záhrada a Františkánska záhrada. Tieto záhrady avšak nemali na nasledujúci vývoj mestskej zelene vplyv, pretože postupne zanikli.

Faktory, ktoré najviac ovplyvnili vzhľad mesta z hľadiska tvorby zelene sú predovšetkým prírodné osobitosti tohto územia. Medzi najzásadnejšie patria Zoborský masív, ďalšie vyvýšeniny a meandrujúci tok rieky Nitry. Tieto činitele boli základom pre súčasnú sústavu mestskej zelene.

Na začiatku 18. storočia bol po úprave koryta rieky Nitra vytvorený koridor zelene, ktorý obsahuje plochu zelene Sihot'. Neskôr bola táto plocha rozšírená o Nový park a postupne bola priradená rozmanitá pobrežná vegetácia spolu s Brezovým hájom. Takisto bola do tejto zóny pričlenená aj zeleň sídliska Chrenová, areálov Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre a Agrokomplexu (GAJDOŠ, 1990).

### 3.3.10 Súčasný stav zelene v meste Nitra

Mesto Nitra má vo všeobecnom hodnotení dostatočný počet plôch zelene (cca 140 m<sup>2</sup>/obyvateľa). Plocha zelene významná z hľadiska systému sídelnej zelene má priemernú pokryvnosť 45%. Nachádzajú sa tu aj plochy, ktoré majú pokryvnosť až 100% a radia sa medzi najvýznamnejšie. Je to plocha starého mestského parku (Sihot'), hradný kopec (svah) a Šibeničný vrch (Borina). Naopak plochy s najmenšou pokryvnosťou sa nachádzajú na sídlisku Chrenová (okolie Fatranskej ulice), ďalej na sídlisku Diely a Klokočina. Kvôli tomu je na týchto plochách znížená stabilita tohto územia. Súčasné tendencie v systéme sídelnej zelene sú k zložke sídelnej štruktúry nepriaznivo naklonené. Nastáva zastavovanie voľných plôch zelene (dochádza k zahusťovaniu výsadby a naopak nové plochy zelene parkového typu sa nezakladajú) a súčasne sa neustále zanedbáva význam údržby, z čoho vyplýva, že sa

plochy zelene neustále znehodnocujú. Zmena mikroklímy a zaťažovanie životného prostredia znečisťujúcimi látkami taktiež nepriaznivo vplyvajú na sídelnú zeleň. Je zjavné, že v zastavanom území ubúdajú plochy sídelnej zelene, takisto aj počty stromov a zhoršuje sa ich kvalita. V krátkodobom horizonte (cca 20-30 rokov) sa predpokladá hromadný úhyn drevín v zastavanom území. Toto tvrdenie vychádza z faktu, že v minulosti boli vysádzané prevažne stromy krátkoveké, prípadne stromy strednoveké, avšak nevhodné do daných klimatických podmienok. Z vyššie uvedených informácií vyplýva, že pokiaľ sa nezačne s rekonštrukciou plôch zelene, kvalita plôch zelene v meste Nitra sa značne zhorší (SAN-HUMA '90 s. r. o., 2003).

### 3.4 3D Grafika

V informatike sa pre špeciálnu časť počítačovej grafiky, ktorá sa zaoberá prácou s trojrozmernými objektami používa označenie 3D grafika (tzv. trojrozmerná grafika). Počítačová 3D grafika je využívaná najmä pri vytváraní animácií a to hlavne v oblasti produkcie filmov a počítačových hier, ďalej sa používa v stavebníctve (zobrazenie objektov, okolia atď.), v priemysle alebo vo vede (simulácie vesmíru, zobrazenie ľudských orgánov atď.). Pre tvorbu trojrozmerného objektu je základným atribútom vytvorenie modelu a jeho nasledovné tvarovanie. Pre tvorbu modelu môžeme využiť dva spôsoby. Prvá možnosť je vytvoriť model zo získaných dát nameraných vlastným meraním v reálnom priestore, druhou možnosťou je vytvorenie počítačovej simulácie (online 12.).

#### 3.4.1 3D grafika v ZAKA

Odbor záhradnej a krajinárskej architektúry je považovaný za najťažšie uchopiteľné prostredie vo virtuálnej 3D grafike. Tento fakt je zapríčinený hlavne tým, že v tomto odbore pracujeme so živým rastlinným materiálom, ktorý sa neustále vyvíja a mení. Laická verejnosť má častokrát veľké problémy čítať v technických výkresoch a pochopiť tak zámer architekta. 3D grafika je v tomto smere obrovským posunom, vďaka možnosti vyjadriť myšlienku priamo v 3D priestore a prezentovať ju samotnému zákazníkovi, a to od modelácie terénu cez riešenie technických prvkov až po najmenšie detaily. Návrh je možné preskúmať z každého uhla pohľadu a taktiež si môžeme overiť správnosť architektonického, prípadne technického riešenia projektu, čo bolo doteraz možné len vďaka technicky a časovo náročným ručne kresleným perspektívam. Veľkou výhodou je aj možnosť následnej editácie modelu a prispôbenie podľa aktuálnych požiadaviek a pripomienok prostredníctvom niekoľkých krokov bez značnej časovej a technickej náročnosti, to samozrejme závisí od typu a charakteru zmien. Aj napriek týmto obrovským výhodám prináša používanie 3D grafiky v záhradnej a krajinárskej architektúre aj množstvo nevýhod. Prvou a značne určujúcou nevýhodou je programová dostupnosť a hardvérová náročnosť. Pokiaľ chce projektant alebo ateliér spracovávať a využívať projekty na profesionálnej úrovni, nemôže sa uspokojiť len s voľne dostupnou základnou verziou, ale musí si zakúpiť originálnu licenciu. Ceny originálnych licencií sa pohybujú v stovkách až tisícoch eur v závislosti na produkte. Hardvérová náročnosť je ďalší limitujúci faktor, ktorý značne ovplyvňuje prácu s grafickými programami, aj keď sa v poslednej dobe rýchlo vyvíja výpočtový výkon počítačov, ktoré sa stávajú čoraz viac finančne dostupnými aj pre bežných užívateľov. Ďalšia nevýhoda pri práci v tomto odbore je potreba zobrazovania rastlinného materiálu. Navrhnuté rastliny musia vyzeráť presvedčivo a zároveň

musia dokladovať požadovaný zámer. Tento problém z časti rieši stále sa rozrastajúca knižnica prvkov, z ktorej je možné čerpať. V neposlednom rade netreba zabúdať na fakt, že 3D grafika a s ňou súvisiace programy napredujú rýchlym tempom a pokiaľ chce architekt vytvárať kvalitné projekty a výstupy musí sa s každou novou aktualizáciou grafického programu vzdelávať a aplikovať všetky nové funkcie do svojej tvorby (TAL, 2009).

Rozdelenie nárokov a požiadaviek 3D softvéru pre záhradnú a krajinársku tvorbu (FINGER, 2006).

1. Nároky na zobrazenie rastlinných prvkov:
  - nároky na vzhľad rastlinných prvkov a možnosť ich rozpoznania
  - nároky na rozsiahlu knižnicu použiteľných taxónov
  - vysoké požiadavky na vzhľad trávnatého porastu
2. Požiadavky na architektonickú prax ako takú:
  - široká škála importovateľných a exportovateľných CAD/GIS formátov (.dwg, .dxf,...)
  - nutnosť vysokej presnosti, možnosť vytvoriť z modelu kostru pre projektovú dokumentáciu
  - možnosť merať model, analyzovať ho apod.
  - simulácia reálneho osvetlenia slnkom v danej lokalite
3. Ekonomické a časové požiadavky:
  - čo najrýchlejší pracovný postup
  - veľmi rýchly rendering
  - relatívne jednoduché užívateľské prostredie
  - únosná cena komerčných produktov, výhodná cenová politika (upgrade a pod.)



### 3.5 SketchUp

V roku 2000 vznikol v malej firme @Last program s názvom SketchUp. V spolupráci s firmou Google vytvorili plug-in, s ktorého pomocou bolo možné vkladať vytvorené modely od používateľov do aplikácie Google Earth. Následne firma Google v roku 2006 odkúpila firmu @Last a premenovala program na Google SketchUp (online 17.).

Program SketchUp je užívateľsky veľmi atraktívny a unikátny software, ktorý je využívaný hlavne pri tvorbe 3D návrhov. S jeho pomocou dokáže každý užívateľ rýchlo, efektívne a jednoducho vyjadriť svoje základné priestorové myšlienky. Vyznačuje sa jednoduchým ovládaním, výbornou spoluprácou s CAD a ďalšími vizualizačnými systémami. Medzi jeho ďalšie prednosti patrí aj to, že je možné ukladať výsledných prác do vektorových formátov (PDF, EPS), ale aj vytváranie animácií vo formáte AVI a MOV. Vďaka svojej užívateľskej prístupnosti je prirovnávaný k výkonnému 3D skicáru, ktorý je využívaný pri tvorbe dizajnu, návrhu hmoty a 3D modelov, pričom nachádza využitie v širokej škále profesných odborov, ako napríklad: Záhradná architektúra, Architektúra, Urbanizmus, Priemyslový dizajn, Strojárstvo a mnoho ďalších, kde je využívaný od koncepcnej fázy návrhu až po podrobné spracovanie detailu. Aj napriek tomu, že je platforma SketchUpu postavená na rozdielnom základe ako bežné CAD programy, vďaka rozsiahlej možnosti funkcií Export a Import s nimi výborne spolupracuje. Mnoho projektových kancelárií a dizajnových štúdií v súčasnosti využíva SketchUp ako doplnok svojho softwarového vybavenia. Prácu s ním si osvojili hlavne vďaka intuitívnej práci priamo v 3D priestore, ktorá umožňuje rýchlu tvorbu modelu. Pri zobrazovaní modelu môžeme využiť rôzne štýly zobrazovania od pokrytia modelu materiálmi až po efekt ručne kreslenej skice. Používateľovi sú k dispozícii dve verzie: profesionálna, ktorá je ponúkaná za pomerne nízku cenu a základná verzia ktorá je poskytovaná zdarma (online 13.).

#### 3.5.1 Komunikácia s ostatnými softvérmi

Komunikáciu so softvérmi, najmä CAD systémami a ostatnými vizualizačnými programami zabezpečuje funkcia Import a Export, prípadne priame načítanie \*.skp súborov do týchto programov.

Program SketchUp podporuje export formátov:

- Rastrové formáty (TIFF, BMP, JPEG, PNG, EPX)
- 2D vektorové formáty (EPS, PDF, DXF, DWG)
- 3D vektorové formáty (3DS, DXF, DWG, OBJ, ATL, FBX)

- Formáty animácie (MOV, AVI)
- Formáty GIS (MDB)
- Formát Google Earth (KMZ)
- Formát Collada (DAE)

Program SketchUp podporuje import formátov:

- 3DS
- DEM
- DXF
- DWG
- a všetky rastrové formáty (online 13.)



### 3.6 Renderovanie

Renderovanie znamená vygenerovanie obrazu zo zadaných údajov, ktoré vypočítava z nastavenia grafického programu a renderovacieho mechanizmu. Je to proces, pri ktorom dochádza k vizualizácii dát. Počítačové hry sú príkladom, kedy dochádza k tomuto procesu v reálnom čase, naopak ak sa jedná o tvorbu vizualizácií, ide o značne zdĺhavú záležitosť. Celý proces zabezpečuje renderovací mechanizmus resp. renderovací program. V súčasnosti sú najrozšírenejšie renderovacie programy V-Ray, Mental Ray atď. Každý z týchto programov sa snaží vytvoriť vizualizáciu v čo najkratšom čase s najlepším možným zobrazením. Významnou úlohou zohráva, ktoré renderujúce algoritmy daný program využíva. Pri súčasnej ponuke renderovacích programov je veľmi náročné určiť, ktorý z nich je najvhodnejší na využívanie pri tvorbe vizualizácií. Každý z týchto programov má značný rozsah nastavení a rozdielne rozpoznanie scén. Pri tvorbe vizualizácií je dôležité klásť dôraz na nasledujúce vlastnosti renderovacích programov: úroveň fotorealistického výstupu, možnosť zmeny kvality výstupu kvôli zrýchleniu renderovacieho výpočtu (rozsah možností v konfigurácii výstupov) a rýchlosť renderovacieho času (KUHLO, 2010).

Pri renderovaní sa simulujú najmä tieto vlastnosti obrazu:

- tieňovanie (kolísanie farby a jasú povrchu v závislosti na osvetlení)
- textúrovanie (dodanie realistického vzhľadu povrchu modelu)
- bump mapping (metóda napodobňujúca drobné nerovnosti povrchu)
- hmla (tlmenie svetla pri prechode atmosférou)
- tiene (dôsledok zakrytia zdroja svetla iným objektom)
- mäkké tiene (rôzne úrovne osvetlenia spôsobené čiastočne zakrytými svetelnými zdrojmi)
- odraz svetla (zrkadlové alebo veľmi lesklé reflexie)
- priehľadnosť (šírenie svetla cez objekty bez skreslenia)
- priesvitnosť (šírenie svetla cez objekty so skreslením)
- refrakcia (ohyb svetla spojený so šírením svetla cez objekty)
- difrakcia (ohyb, šírenie a interferencia lúčov na hranách objektov)
- nepriame osvetlenie (plochy, ktoré sú osvetlené odrazmi z iných plôch, nie však priamo od zdroja svetla)
- kaustika (forma nepriameho osvetlenia, svetelné lúče sú odrazené alebo lomené nejakým objektom)
- hĺbka ostrosti (objekty vzdialené od objektu v centre pozornosti sa javia nezaostrené)
- pohybové rozostrenie (rýchlo sa pohybujúce objekty sa javia rozmazané)

- nefotorealistické zobrazovanie (vykresľovanie scény v umeleckom štýle, ktorý má pripomínať maľovanie alebo kreslenie. Pre realistický vzhľad scény je potrebné simulovať predovšetkým šírenie a rozptyl svetla v celej scéne – globálne osvetlenie.)
- sledovanie lúča (metóda založená na spätnom sledovaní lúča vychádzajúceho z oka pozrodteľa a jeho kolízii s telesami v scéne. Dobre simuluje ostré tiene, zrkadlové odrazy – aj viacnásobné, a priehľadné objekty. Algoritmus neposkytuje fotorealistický výstup a príliš sa nehodí pre simuláciu v reálnom čase.)
- radiozita (metóda využívajúca fyzikálne zákony o šírení energie v priestore. Je vhodná k simulovaniu nepriameho (odrazeného) osvetlenia v scéne s matnými povrchmi. Nedokáže pracovať s priehľadnými objektami a zrkadlami. Scéna musí byť reprezentovaná polygonálnym modelom.) (online 14.)

#### 3.6.1 Typy renderovania

Podľa rýchlosti počítania a vyhotovenia snímku rozdeľujeme renderovanie na dva hlavné typy:

- Real-Time rendering: V interaktívnej grafike a počítačových hrách je potrebné vypočítať scénu veľmi veľkou rýchlosťou, práve tu sa využíva Real-Time rendering. V prostredí počítačových hier nie je možné predpokladať presné správanie užívateľa, preto musí renderovanie prebiehať v reálnom čase (real-time), v ktorom sa daná akcia vykonáva. Minimálne požiadavky na vykreslenie (vyrenderovanie) plynulého pohybu obrazu sú 18 až 20 snímok za sekundu. V prípade, ak je táto hodnota nižšia, je výsledkom sekáný pohyb.
- Pre-Rendering: Pokiaľ nemusí prebiehať renderovanie v reálnom čase a používateľ nie je limitovaný rýchlosťou renderingu, využíva sa Pre-Rendering. Pri tomto type renderovania sú výpočty realizované prevažne viacjadrovým hlavným procesorom počítača, v menšej miere realizuje tieto výpočty grafický procesor. Dôvodom prečo nie je používateľ pri Pre-Renderingu limitovaný rýchlosťou renderingu je ten, že používateľ dopredu vie, čo sa na každom snímku objaví. Pre-rendering je využívaný hlavne pri tvorbe fotorealistických výstupov vo vysokej kvalite a pri vytváraní výstupov so značnou vizuálnou zložitou (online 15.).

### 3.6.2 Renderovacie techniky

Na renderovanie sa využívajú tri základné výpočtové techniky. Každá z týchto techník má svoje špecifické vlastnosti a preukazuje sa určitými výhodami ale aj nevýhodami. Preto je možné využiť každú z týchto techník pri konkrétnych situáciách.

**Scanline** čiže rasterizácia: Scanline rendering pracuje na princípe počítania polygónu po polygóne a nie na princípe renderovania výstupu pixel po pixeli. Tento druh renderovacej techniky sa vyznačuje vysokou rýchlosťou renderingu, vďaka čomu je využívaná pri tvorbe interaktívnej grafiky a real-time renderingu.

**Raytracing:** Raytracing pracuje na princípe sledovania jedného alebo viacerých lúčov z kamery k najbližšiemu 3D objektu a toto platí pre každý pixel v scéne. Šírenie svetelného lúča je zabezpečené určitým počtom takzvaných skokov. Tieto skoky v závislosti od materiálov v scéne môžu zahŕňať odrazy alebo rozptyl. Vypočítavanie farieb pre každý pixel prebieha algoritmicky, na základe interakcie medzi svetelným lúčom a objektmi ktoré sa nachádzajú v jeho ceste. V porovnaní s vyššie uvedenou renderovacou technikou Scanline je Raytracing mnohonásobne pomalší, avšak dokáže vytvárať fotorealistické výstupy v oveľa vyššej kvalite.

**Radiosity:** Technika Radiosity sa orientuje viac na povrch ako na pixel po pixeli a zároveň je počítaná nezávisle od kamery na rozdiel od Raytracingu. Presnejšia simulácia farby povrchu je dosiahnutá tým, že je počítaná s nepriamym osvetlením, toto je hlavnou funkciou tejto renderovacej techniky. Charakteristickým znakom tejto techniky je mäkké odstupňovanie tieňov a blednutie farieb. Blednutie farieb je spôsobené svetlom z veľmi jasne sfarbených objektov.

V súčasnosti môžeme zaznamenávať využívanie renderovacej techniky Radiosity spoločne s technikou Raytracing. Kombinácia týchto dvoch techník sa snaží získať čo najkvalitnejší fotorealistický výstup vzájomným zúžitkovaním ich predností (online 15.).

### 3.6.3 Autodesk 3ds Max

V oblasti vizualizácie patrí program 3ds Max k jedným z najznámejších 3D modelovacích softvérov. Licenčnú záštitu drží nad týmto programom spoločnosť Autodesk. Program má širokú škálu využitia, keďže umožňuje modeláciu objektov, aplikáciu textúr a štruktúr na povrchy, taktiež má veľký výber pre nastavenie osvetlenia a umožňuje simulovať reálne denné svetlo. V neposlednej rade treba spomenúť možnosti vytvárania animácií a renderingu. 3ds Max je vysoko kompatibilný s viacerými renderovacími programami a takisto podporuje rozsiahly import a export formátov súborov. Program

3ds Max má 2 základné renderovacie programy, ktoré sú používateľovi k dispozícii so základnou verziou programu, sú to Scanline render a Mental Ray render. V súčasnosti je obľúbeným renderovacím programom aj V-Ray, ktorý vyvíja firma Chaos Group. Tento program si však musí používateľ zakúpiť.

**Scanline render:** Princípom renderovania tohto programu je prechod jedinej linky z hora dolu, pričom prechádza cez celý renderovaný obraz. Pri procese renderovania dokáže využívať iba jediné jadro procesora. **Mental Ray render:** Princíp renderovania tohto programu je založený na využívaní dvoch polí v tvare pravouhlého štvoruholníka. Tento program dokáže pri renderovaní využívať viac jadier a viac procesorov súčasne. **V-Ray:** Výhodou tohto renderovacieho programu je to že vďaka vlastným algoritmom a vlastnej knižnici svetiel a materiálov zvláda renderovanie oveľa rýchlejšie. Ďalšou pozitívnou vlastnosťou je verné vykreslenie fyzikálnych vlastností voči realite. Takisto dobre zvláda narábanie s osvetlením a materiálmi (KUHLO, 2010).

## 3.7 Postprodukcia

Záverečná úprava vyrenderovaných výstupov sa nazýva postprodukcia. Do tejto etapy úprav patrí korekcia farieb, úprava kontrastu, vkladanie postáv, tieňov a mnoho ďalších funkcií. Vo fáze postprodukcie môžeme previesť modifikáciu, prípadne prídanie mnohých prvkov, ktorých úprava by bola v 3D programoch náročná na vytvorenie a vyžiadala by si veľký nárast renderovacieho času. Po zmenách, ktoré sú zrealizované v programoch na postprodukciu v už vykreslených snímkach nie je nevyhnutné vykonávať opätovne rendering. V súčasnosti môžeme použiť na realizáciu postprodukcie programy ako Phostoshop, 3ds Max Composite a veľa ďalších (KUHLO, 2010).

### 3.7.1 Photoshop

Adobe Photoshop je bitmapový program primárne určený na úpravu fotografií a bitmapovej grafiky. Vo svojej palete má obrovské množstvo funkcií a nástrojov, vďaka ktorým môžeme vo Photoshope pracovať v prostredí 2D (v obmedzenej forme aj 3D) prakticky so všetkým. Firma Adobe má vo svojom portfóliu niekoľko ďalších programov pre rozličné oblasti použitia, napríklad Ilustrátor pre prácu s vektorovou grafikou, Fireworks pre webový dizajn a Indesign. Program sa vyznačuje príjemným užívateľským prostredím a dobrým ovládaním. K programu je dostupné obrovské množstvo tutoriálov, článkov a publikácií k oboznámeniu užívateľa s prostredím a možnosťami programu. Photoshop k svojej práci využívajú hlavne fotografi k úprave fotiek, umelci k vylepšovaniu a retušovaniu svojich diel, dizajnéri k vytváraniu kvalitných dizajnových aplikácií a mnoho ďalších (KRÁL, 2011).

## 4 Materiál a metódy

### 4.1 Použitý hardware

Pre prácu v grafických programoch a renderovaní bol použitý notebook Lenovo, model Z500 s komponentami hardware:

- procesor: Intel Core i7-3612QM 2.10GHz
- operačná pamäť: 8 GB Ram DDR3
- grafická karta: nVidia GeForce GT740M 2GB, Intel HD Graphics 4000
- pevný disk: 1TB / 5400rpm + 8GB SSD

### 4.2 Použitý software

- Windows 8 (64 bit)
- Google SketchUp 8 (32 bit)
- Google SketchUp 2015 (64 bit)
- AutoCAD 2012 (64 bit)
- 3ds Max 2014 (64 bit)
- Adobe Photoshop CS5 (64bit)
- Scanline render, Mental Ray render

### 4.3 Inventarizácia drevín

Zabezpečenie mapových podkladov z mestského úradu, najlepšie vo forme CAD súborov. Osobný zber dát v teréne. Dáta sú zaznamenávané do mapového podkladu, menovite sa jedná o číslo (priebežná číselná rada), polohu a dendrometrické údaje o stromoch a kroch. V prípade potreby budú použité pomôcky: výškomer Silva Clino Master, pásmo, meter, fotoaparát, metodika hodnotenia drevín (Šimek, 2011), tabuľky na zapisovanie nameraných a vyhodnotených hodnôt. Dopracovanie výsledného grafického výstupu v programe AutoCAD. Vypracovanie dendrologického potenciálu objektu z dostupných dát.

Hodnotené atribúty drevín:

- Identifikačné atribúty: **Poradové číslo stromu, Taxon**
- Taxačné atribúty: **Výška, Šírka koruny, Báza koruny, Výčetná hrúbka**
- Popisné atribúty: **Vek, Pěstební tvar**
- Kvalitatívne atribúty: **Vývojové štádium, Fyziologická vitalita, Poranenie kmeňa, Poranenie koruny, Drevokazné huby, hniloby, dutiny; Chybné vetvenie, Nepriaznivé ťažisko, geometria kmeňa a koruny, Suché časti koruny, Príznyaky v koreňovom priestore, Iné poškodenia, Biomechanická vitalita celkom, Sadovnícka hodnota** (Šimek, 2011).

### 4.4 Priestorové usporiadanie a funkčné využitie územia

Zabezpečenie mapových podkladov, konkrétne územný plán mesta Nitra. Osobný zber dát v teréne. Dáta sú zaznamenávané do mapového podkladu, menovite sa jedná o plochy s urbánnou ekostabilizujúcou vegetáciou, vodné plochy s ekologickými prvkami, cestné komunikácie a parkoviská chodníky a cyklotrasy. Dopracovanie výsledného grafického výstupu v programe AutoCAD a Photoshop.

### 4.5 Doprava a prevádzka

Zabezpečenie mapových podkladov z mestského úradu, najlepšie vo forme CAD súborov. Osobný zber dát v teréne. Dáta sú zaznamenávané do mapového podkladu, menovite sa jedná o hlavné pešie ťahy, vedľajšie pešie ťahy, cyklotrasy a automobilovú dopravu. Prekresľovanie získaných údajov v programe AutoCAD. Dopracovanie výsledného grafického výstupu v programe AutoCAD a Photoshop.

### 4.6 Technické prvky a siete

Zabezpečenie mapových podkladov z mestského úradu, najlepšie vo forme CAD súborov. Osobný zber dát v teréne. Dáta sú zaznamenávané do mapového podkladu, menovite sa jedná o elektrovedenie NN, telekomunikačný kábel SATRO, vedenie verejného osvetlenia, plynové potrubie, telekomunikačný kábel, vodovodné potrubie a lampy verejného osvetlenia. Dopracovanie výsledného grafického výstupu v programe AutoCAD a Photoshop.

## 5 Výsledky

### 5.1 Analýzy

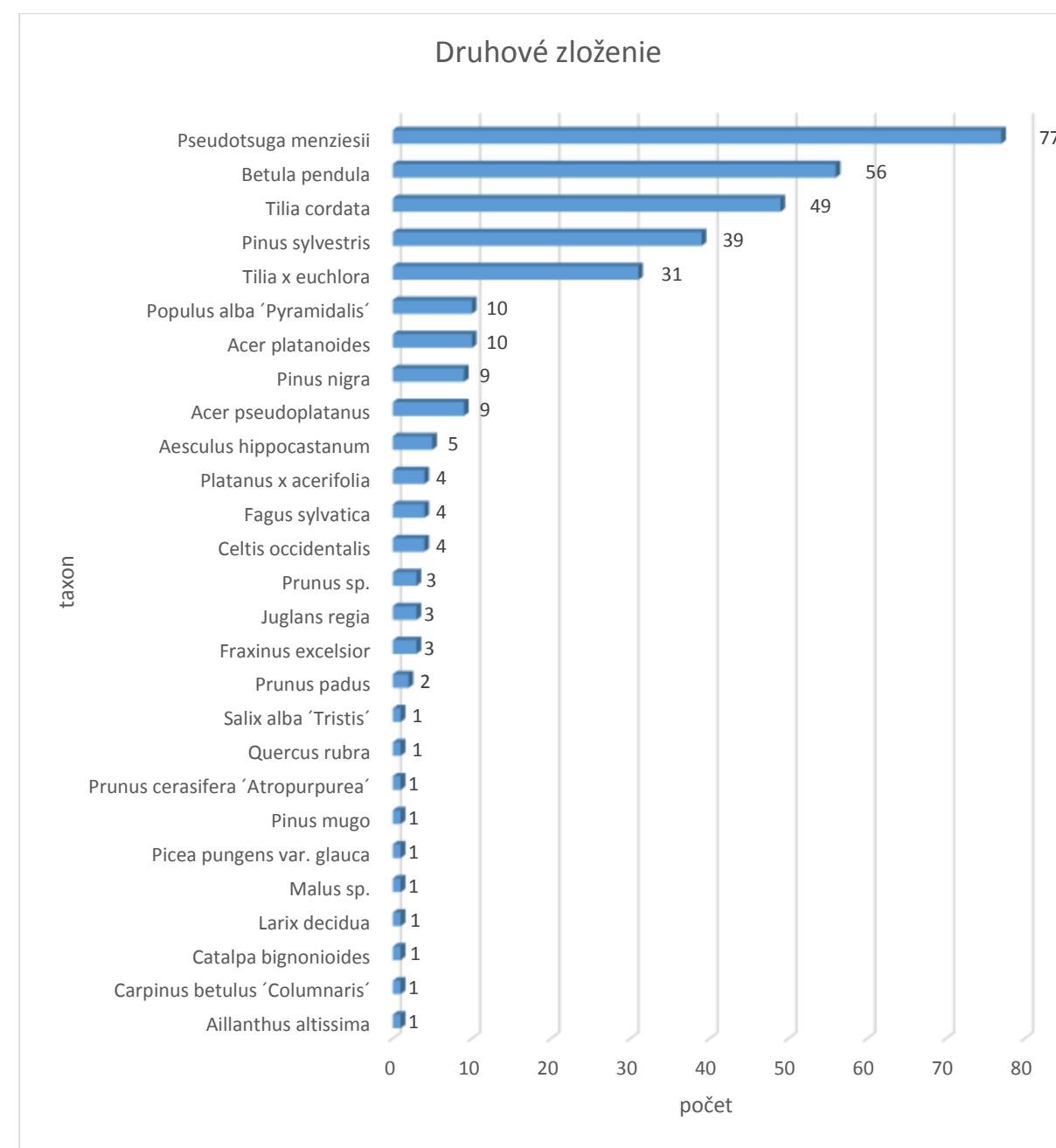
#### 5.1.1 Inventarizácia drevín

V priestore riešeného územia sa nachádza celkovo 328 stromov v 27 rôznych taxónoch, 18 skupín krov a 6 solitérnych krov.

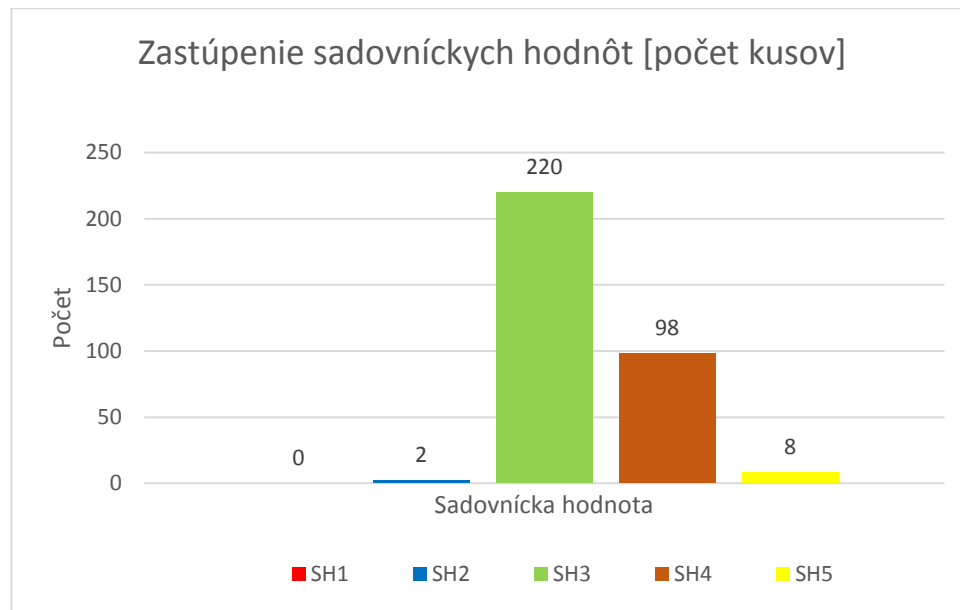
Najpočetnejším druhom je *Pseudotsuga menziesii* s počtom 77 kusov [23 %]. Druhý najpočetnejší druh je *Betula pendula* s počtom 56 kusov [17 %], ďalej nasleduje *Tilia cordata* s počtom 49 [15 %], *Pinus sylvestris* s počtom 39 kusov [12 %] a *Tilia euchlora* s počtom 31 kusov [9 %]. Spolu tvorí súčet týchto päť drevín 252 kusov čo je 77% z celkového počtu drevín v hodnotenom objekte. Ďalšie taxóny sú zastúpené v počte 10 kusov alebo menej.

V koncepčnom návrhu sa ďalej nepočíta s drevinami ktoré majú sadovnícku hodnotu 4 a 5, ostatné stromy by mali zostať zachované, avšak vzhľadom k rozsiahlej rozlohe riešeného územia sa môže stať, že po konzultácii budú odstránené aj niektoré ďalšie dreviny, ktoré nebudú zapadať do koncepčného riešenia nábrežia.

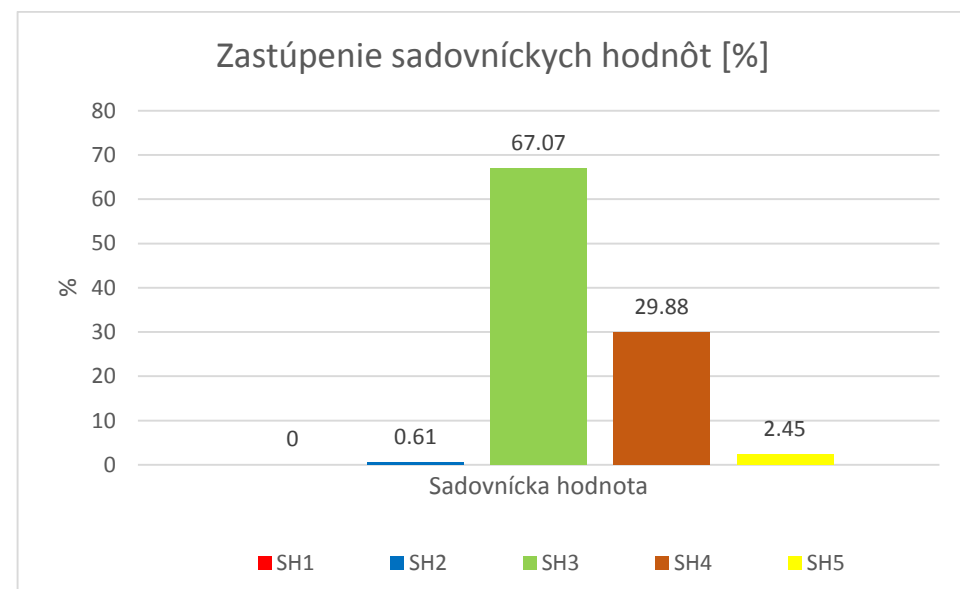
Výsledky tejto analýzy sú vyhodnotené v prílohách: MAPA INVENTARIZÁCIE DREVÍN a INVENTARIZAČNÉ TABUĽKY.



Graf 1. Druhové zloženie (graf autora)

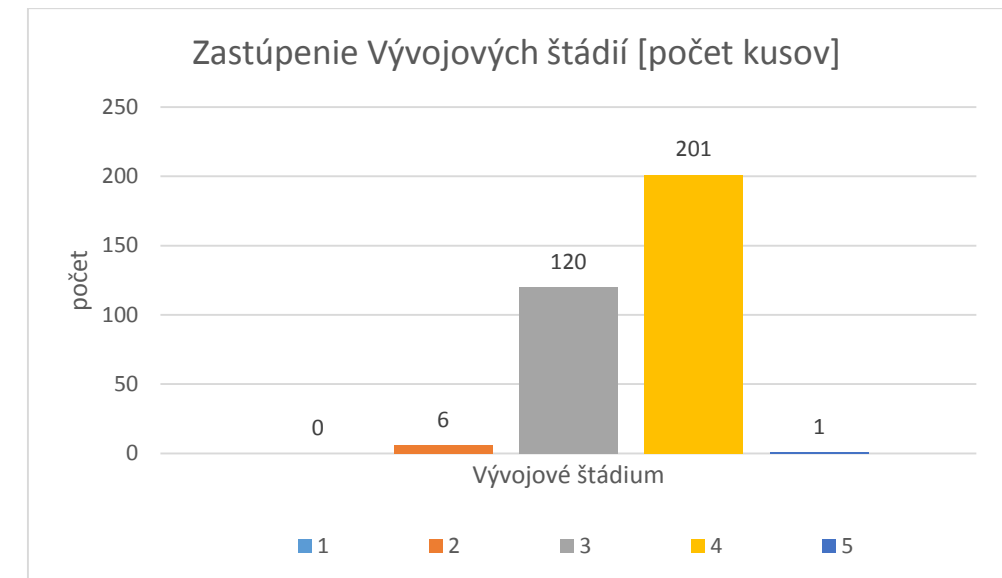


Graf 2. Zastúpenie sadovníckych hodnôt [počet kusov] (graf autora)

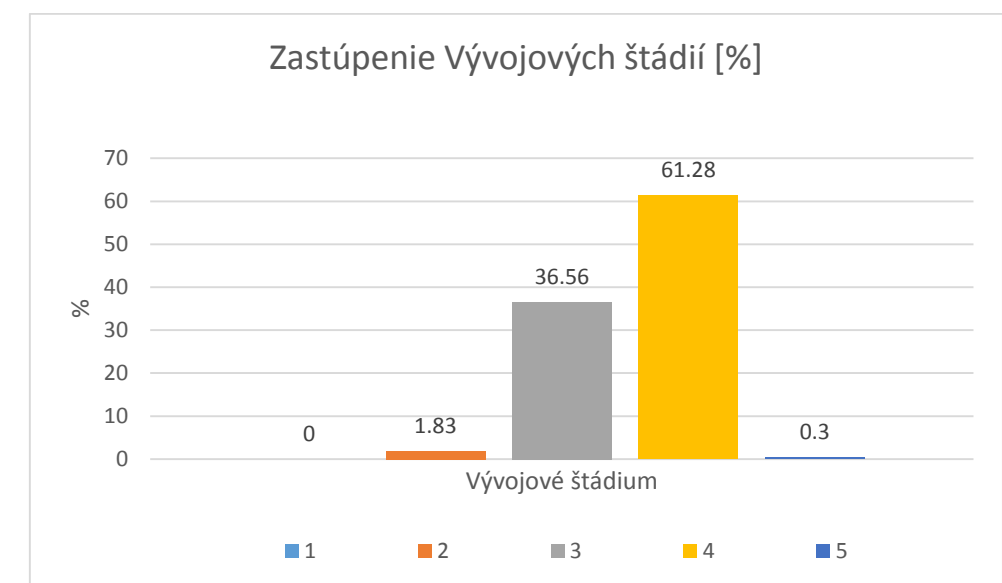


Graf 3. Zastúpenie sadovníckych hodnôt [%] (graf autora)

Najviac stromov - 220 má sadovnícku hodnotu č.3 - jedinec priemerne hodnotný, táto skupina tvorí až 67% z celkového počtu stromov. Až 98 stromov má sadovnícku hodnotu č 4. - jedinec podpriemerne hodnotný, to predstavuje 29,88%, Sadovnícku hodnotu č.5 - jedinec veľmi málo hodnotný má 8 stromov – 2,45%. Sadovnícku hodnotu č.2 – jedinec nadpriemerne hodnotný majú 2 stromy – 0,61%. Stromy so sadovníckou hodnotou č.1 - jedinec veľmi hodnotný, sa v tomto objekte nenachádzajú.



Graf 4. Zastúpenie vývojových štádií [počet kusov] (graf autora)



Graf 5. Zastúpenie vývojových štádií [%] (graf autora)

Najviac stromov - 201 sa nachádza vo vývojovom štádiu č. 4 – Dospelý jedinec, tvoria až 61 % z celkového počtu stromov. Druhá najpočetnejšia skupina, je skupina stromov vo vývojovom štádiu č. 3 – Stabilizovaný dospievajúci jedinec, tvorí ju 120 stromov, čo predstavuje 36% z celkového počtu stromov. Vývojové štádium č. 2 – Ujatý jedinec, sa tu nachádza v počte 6 kusov, čo predstavuje 1,83%. Vo vývojovom štádiu č.5 – Starý až dožívajúci jedinec sa nachádza 1 strom - 0,3%. Vývojové štádium č.1 – Nový jedinec, sa v tomto objekte nenachádza.

VĚKOVÉ STADIUM	SADOVNICKÁ HODNOTA					součet
	1	2	3	4	5	
1						0
2			3	3		6
3			85	32	3	120
4		2	132	63	4	201
5					1	1
součet		2	220	98	8	328

Tabuľka 1. Posúdenie dendrologického potenciálu objektu (tabuľka autora)

VĚKOVÉ STADIUM	SADOVNICKÁ HODNOTA					součet
	1	2	3	4	5	
1	26,83[%]			11,59[%]		
2	26,83[%]			11,59[%]		
3	26,83[%]			11,59[%]		
4	40,85[%]			20,73[%]		
5	40,85[%]			20,73[%]		
součet						

Tabuľka 2. Percentuálne posúdenie dendrologického potenciálu objektu (tabuľka autora)

charakteristika	počet
Vysoký DP, bez rozhodujúceho vlivu na kompozíciu	88
Vysoký DP, priamy vliv na aktuálnu kompozíciu	134
Nízky DP, nedostatky v pěstební péči	38
Nízky DP, aktuální rozpad kompozície	68

Tabuľka 3. Vysvetlivky k tab.č.2. a k tab.č.3 (tabuľka autora)

Najviac stromov sa nachádza v oblasti s vysokým dendrologickým potenciálom a priamym vplyvom na kompozíciu – 134, čo tvorí 40,85% z celkového počtu drevín. 88 stromov sa nachádza v oblasti s vysokým dendrologickým potenciálom, bez rozhodujúceho vplyvu na kompozíciu, čo predstavuje 26,83%. Až 68 stromov – 20,73% sú dreviny s nízkym dendrologickým potenciálom s aktuálnym rozpadom kompozície. Drevín s nízkym dendrologickým potenciálom s nedostatkami v pěstební péči sa v tomto objekte nachádza 38 – 11,59%.

V modelovom objekte prevažujú dreviny s vysokým dendrologickým potenciálom. Najväčšie zastúpenie majú dreviny s vysokým DP s priamym vplyvom na aktuálnu kompozíciu, ich celkový počet je 134 kusov. Pri tejto skupine drevín je doporučené dbať na udržaní týchto drevín v aktuálnom stave, tak aby naďalej tvorili kostru tohto objektu

Druhé najväčšie zastúpenie - 88 kusov, má skupina drevín s vysokým DP bez rozhodujúceho vplyvu na kompozíciu. Pri tejto skupine je veľmi dôležité klásť dôraz na ich starostlivosť. Touto starostlivosťou docielime aby sa tieto dreviny postupom času presunuli do skupiny s vysokým dendrologickým potenciálom a priamym vplyvom na kompozíciu.

Skupina drevín s nízkym DP s aktuálnym rozpadom kompozície sa v modelovom území nachádza v počte 68 kusov. Pri tejto skupine je doporučené tieto dreviny odstrániť a vytvoriť tak priestor pre nové mladé dreviny.

Skupina stromov s nízkym DP s nedostatkami v pestovateľských opatreniach má zastúpenie v počte 38 stromov. Pri týchto stromoch bola zanedbaná pestovateľská starostlivosť a tak sú tieto dreviny v zlom stave, tieto dreviny sú doporučené k odstráneniu, a musí sa zabezpečiť, aby sa takéto chyby a zanedbanie starostlivosti v budúcnosti neopakovali.

### 5.1.2 Priestorové usporiadanie a funkčné využitie územia

Z dostupného územného plánu je vypracovaný grafický výstup (ANALÝZA PRIESTOROVÉHO A FUNKČNÉHO USPORIADANIA ÚZEMIA), ktorý je priložený v prílohách. Územie nábrežia sa skladá z viacerých funkčných plôch. Najväčšie zastúpenie má plocha s funkciou „urbánnej ekostabilizujúcej vegetácie“ (najvýznamnejšie plochy sídelnej zelene s ekologickou funkciou). Ďalšou funkčnou plochou zahŕňa rieku Nitra a je charakterizovaná ako „vodná plocha s ekologickými prvkami“. V modelovom území sa takisto nachádzajú funkčné plochy cestných komunikácií a parkovísk, tieto sa nachádzajú po obvode územia a sú to miestne cestné komunikácie, plochy parkovísk sú tu taktiež zastúpené, ale nakoľko sú na susediacom sídlisku Chrenová zabezpečené dobré parkovacie kapacity a neďaleko nábrežia sa buduje veľkokapacitné parkovisko nákupného centra plnia tieto plochy skôr funkciu záchytných parkovísk. Plochou malou, ale významnou a funkciou nenahraditeľnou zastúpenie tu tvoria plochy chodníkov a cyklotrás, tieto budú podrobnejšie rozobrané v Analýze dopravy a prevádzky.

### 5.1.3 Doprava a prevádzka

Plochou nábrežia prechádza hlavná pešia trasa ktorá kopíruje tvar koryta rieky Nitra. Súbežne s touto trasou prechádza riešeným územím aj cyklotrasa ktorá je súčasťou hlavnej cyklotrasy v meste a ďalej pokračuje pozdĺž rieky. Nábrežie je oddelené od sídliska chrenová obojsmernou cestnou komunikáciou, ktorá spája križovatky medzi Chrenovským a Zoborským mostom. Okraj tejto cestnej komunikácie je lemovaný chodníkom pre peších. Celým územím lúčovite prechádzajú vedľajšie pešie trasy ktoré prepojujú okolité územie nábrežia s hlavným peším ťahom. Nábrežie je významnou dopravnou spojnicou medzi centrom mesta a mestskými časťami ktoré sa nachádzajú za riekou. V súčasnosti je aktívne využívané najmä ľuďmi ktorí si sem prídu zabehať ale aj mladými rodinami ktoré si sem vyjdú na prechádzku. Nábrežie je obývané aj vo večerných hodinách a to hlavne mladými ľuďmi, ktorí toto miesto využívajú na stretávanie. V súčasnom stave je nábrežie využívané hlavne ako dopravná spojnica a chýba mu atraktivita ktorá by umožnila ľuďom aby sa tu zastavili a trávili viac času. Grafický výstup tejto analýzy (ANALÝZA DOPRAVY A PREVÁDZKY) je priložený v prílohách.

### 5.1.4 Technické prvky a siete

Na základe terénneho prieskumu a podkladov ktoré sú uvedené v zozname použitej literatúry bol vypracovaný grafický výstup (ANALÝZA TECHNICKÝCH PRVKOV A SIETÍ) ktorý je priložený v prílohách. V tomto grafickom výstupe sú zaznačené tieto prvky: elektrovedenie NN, telekomunikačný kábel SATRO, vedenie verejného osvetlenia, plynovodné potrubie, telekomunikačný kábel, vodovodné potrubie, lampa verejného osvetlenia. Cez územie prechádza potrubie plynovodu, toto potrubie sa nachádza pod súčasnou komunikáciou na okraji nábrežia. V okrajových častiach nábrežia sa nachádzajú aj tieto siete: elektrovedenie NN a telekomunikačný kábel spoločnosti SATRO, tieto siete síce prechádzajú cez parkovú časť nábrežia, ale len v malom pomere, ich prípadná prekládka by nemala byť limitujúcim faktorom. Čiastočné obmedzenia pri realizácii stavebných úprav môže spôsobovať trasa vodovodného potrubia, ktoré prechádza cez územie v dvoch vetvách v západnej časti nábrežia. Najväčší limitujúci faktor sa pri tejto analýze ukazuje telekomunikačný kábel ktorý pretína nábrežie v priečnom smere. Výhodou je, že veľká časť trasy sa nachádza v tesnej blízkosti hlavného pešieho ťahu pozdĺž nábrežia s cyklotrasou, a preto by prípadná prekládka tejto siete pod túto komunikáciu zjednodušila priebeh stavebných prác. Súčasná nábrežná promenáda je lemovaná verejným osvetlením, ku ktorému je privedené vedenie verejného osvetlenia, ktoré je uložené pod komunikáciou hlavného pešieho ťahu pozdĺž nábrežia s cyklotrasou. V prípade vykonávania stavebných prác nie je plocha nábrežia príliš limitovaná trasovaním inžinierskych sietí..



## 5.2 Návrh riešenia

### 5.2.1 Kompozícia nábrežia

Návrh riešenia vytvára z tohto nábrežia atraktívny, pobytový, rekreačný a reprezentatívny priestor, ktorý výraznou mierou prispeje k skvalitneniu života obyvateľov tohto mesta a zároveň bude slúžiť ako hlavný dopravný ťah pre cyklistov a peších návštevníkov. Kompozícia nábrežia sa snaží rešpektovať identitu miesta a lokality v nadväznosti na vytvorenie ideálneho záhradne architektonického riešenia.

Nábřežný priestor sa skladá z viacerých častí. Prvá časť je nazvaná ako široká promenáda alebo náplavka. Najvýraznejším znakom tejto časti je to, že daný výškový rozdiel medzi riekou a parkovou plochou nábrežia prekonáva náhlym, až drastickým spôsobom. Promenáda je umiestnená 1,5 metra nad úrovňou hladiny vody a jej šírka vytvára priestor na široké spoločenské vyžitie a možnosť konania kultúrnych akcií. Z parkovej časti nábrežia je sem umožnený prístup pomocou schodov a rámp, ktoré umožňujú plynulý prechod cyklistom alebo imobilným občanom.

Táto široká promenáda priamo nadväzuje na nábřežný pavilón, ktorý plní funkciu pobytovej tribúny na nábreží. Popod tento pavilón prechádza 3 metre široká promenáda, ktorá prechádza cez celé nábrežie a vytvára tak zjednocujúci prvok.

Za nábřežným pavilónom sa nachádza časť s pobytovými trávnatými terasami, ktoré prekonávajú výškový rozdiel 3,5 metra. Najvyššia úroveň terás priamo nadväzuje na hornú promenádu s cyklotrasou. Na tejto najvyššej úrovni je navrhnuté stromoradie, ktoré v tejto časti vytvára pomyselnú korunu nad týmito terasami.

Táto časť je ukončená vysunutým mólom, ktoré je na úrovni hornej promenády. Vysunuté mólo ponúka možnosť návštevníkovi vykročiť nad spodnú promenádu a dostať sa nad riekou. Toto vysunuté mólo je spojené s terasou na ktorej je umiestnená kaviareň.

Za terasou s kaviarňou sa nachádza časť, v ktorej je horná a spodná promenáda prepojená trávnatým svahom do ktorého sú zasadené stromy. Približne po 130 metroch je tento svah ukončený ďalším vysunutým mólom. Za vysunutým mólom sa nachádzajú takzvané pobytové schody. Za týmito schodmi pokračuje trávnatý svah so stromami.

Parková časť nábrežia sa nachádza na úrovni hornej promenády s cyklotrasou. V tejto časti boli vykonané hlavne sadovnícke úpravy a revitalizácia súčasného stavu. Sú tu navrhnuté nové pešie trasy, pri ktorých je zachované napojenie na okolité komunikácie. Hlavnou snahou bolo zachovanie a zvýraznenie charakteru parkovej plochy s čo najväčším zastúpením trávnatých plôch so skupinami drevín a stromoradiami. Ďalej tu bola zrušená plocha parkoviska, nakoľko je v súčasnej dobe budované veľkokapacitné parkovisko v neďalekom nákupnom centre.

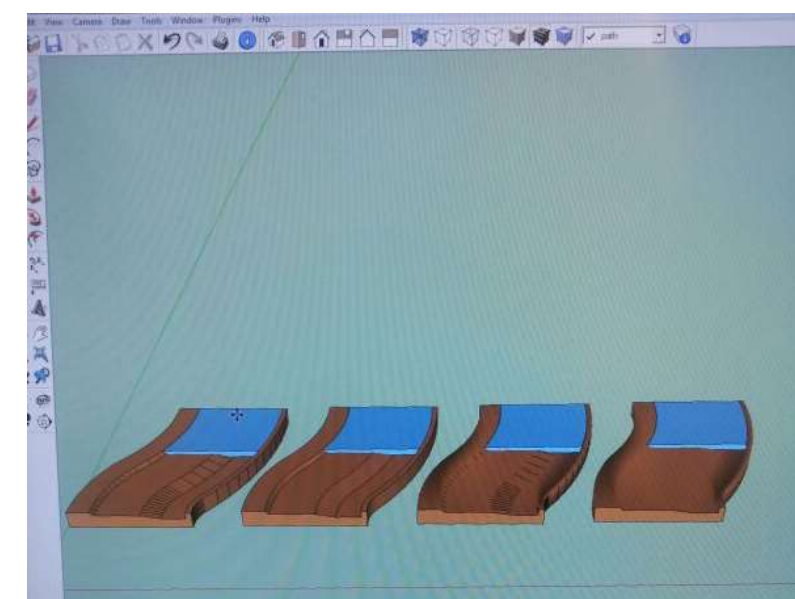
## 5.3 Tvorba modelov a grafických výstupov

### 5.3.1 Tvorba modelu terénu

Ako podklad pre modeláciu pôvodného terénu poslúžila katastrálna mapa, ktorá bola prevedená do formátu .jpeg a tento obrázok bol importovaný do programu SketchUp. Následne bol tento podklad pomocou nástroja Tape measure prevedený do mierky 1:1, týmto bolo zabezpečené, že celý model bude vytvorený v reálnych rozmeroch. Pomocou výškového zamerania územia začala následná editácia s pomocou nástrojov Line, Follow Me a Push/Pull. Finálna tvorba terénu bola vytvorená pomocou sady nástrojov Sandbox. Týmto istým spôsobom bol vytvorený model terénu pre návrh. S tým rozdielom, že ako podklad bola použitá situácia návrhu.



Obrázok 12: Postup modelovania riečneho koryta (obrázok autora)

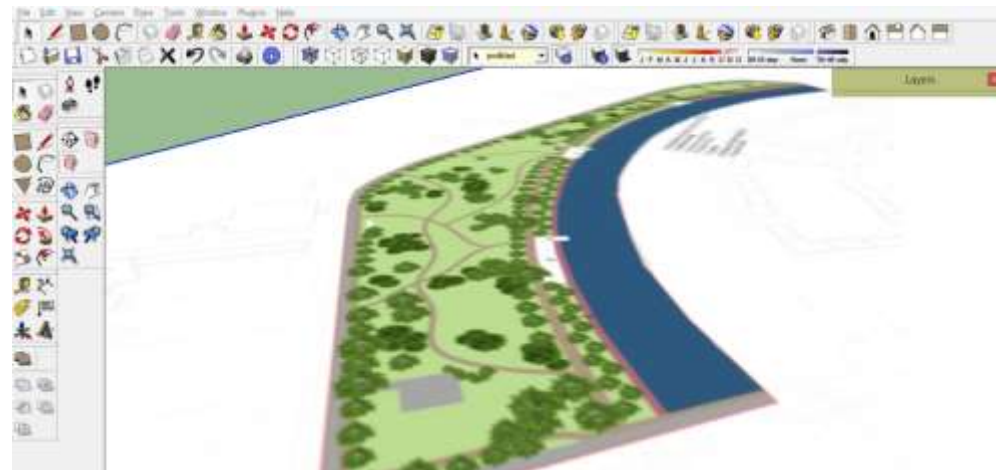


Obrázok 13: Postup modelovania riečneho koryta s vodou (obrázok autora)

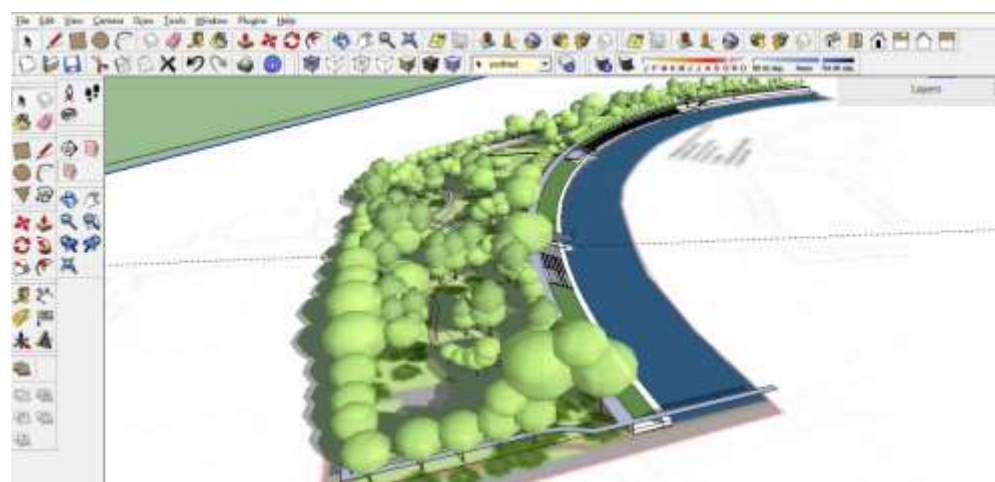


### 5.3.2 Tvorba modelu nábřežia

Pri tvorbe modelu nábřežia bolo potrebné vytvoriť situačný výkres so všetkými podrobnosťami návrhu. Tento výkres bol vyexportovaný do formátu jpeg. a následne importovaný do programu SketchUp. Ďalší postup je zhodný ako pri tvorbe modelu terénu, čiže bolo potrebné previesť tento podklad do mierky 1:1 so skutočnými rozmermi. Nasledovala tvorba terénu, po ktorej boli pomocou nástrojov: Line a Arc vykreslené plochy ciest a komunikácií. Potom sa začalo s postupným modelovaním všetkých prvkov podľa návrhu. Ako posledné sa do modelu importovali prvky vegetácie. Ich presné umiestňovanie bolo zabezpečené vďaka zobrazovaniu podkladu a premietaniu obvodov korún na už vymodelovaný terén. Každá z týchto operácií bola ukladaná do samostatnej hladiny. Takto vznikli hladiny ako napríklad: Terén, Cesty, Listnatý strom, Ihličnatý strom, Mólo, Schody, Nábřežie. Práca s hladinami je pri vytváraní modelu veľmi dôležitá a dokáže samotný postup tvorby modelu značne zjednodušiť.



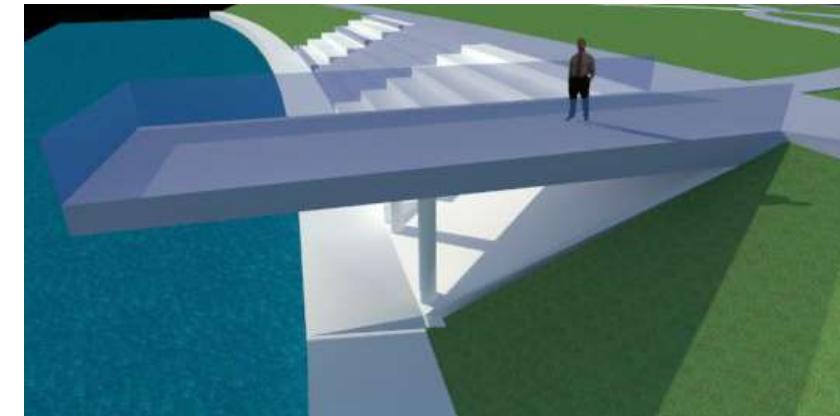
Obrázok 14: Tvorba modelu nábřežia - podklad (obrázok autora)



Obrázok 15: Tvorba modelu nábřežia - záverečná fáza (obrázok autora)

### 5.3.3 Tvorba navrhnutých objektov

Súčasťou modelu nábřežia je aj viacero prvkov, ktoré boli vymodelované podľa návrhu. V procese modelovania týchto prvkov bola využitá veľká časť dostupných nástrojov, napríklad: Line, Tape Measure Tool, Push/ Pull, Follow Me, Offset, Move, Rotate atď., taktiež boli plochám priradené niektoré z textúr nástroja Paint Bucket.



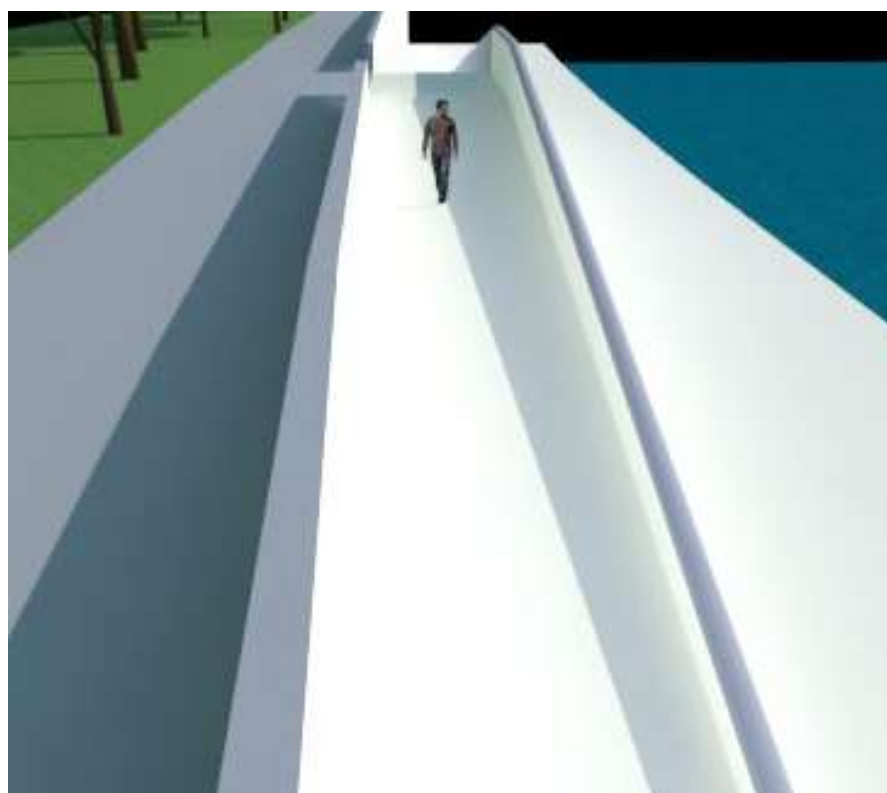
Obrázok 16: Vytvorený objekt: Mólo (obrázok autora)



Obrázok 17: Vytvorený objekt: Pavilón (obrázok autora)



Obrázok 18: Vytvorený objekt: Schodisko (obrázok autora)



Obrázok 19: Vytvorený objekt: Rampa (obrázok autora)

#### 5.3.4 Rendering

K renderovaniu výstupov boli využité základné renderovacie programy Scanline renderer a Mental Ray Renderer. Tieto programy sú automatickou súčasťou programu 3ds Max. Aj keď je momentálne dostupné veľké množstvo kvalitnejších renderovacích programov, ako napríklad zásuvný modul V-Ray, rozhodol som sa pre použitie práve tých základných. Tento prístup je odôvodnený snahou vytvoriť kvalitné výstupy aj s najzákladnejšími nastaveniami týchto renderov. Výsledný renderovací čas jedného výstupu vo formáte A3 bol 20 minút. Finálne výstupy boli ešte upravované v programe Photoshop.

## 6 Komentár

V súčasnej dobe je vplyv techniky badateľný v každom odbore. Záhradná architektúra nie je výnimkou a tak sa pri riešení a tvorbe verejných a súkromných priestorov začína čoraz viac využívať proces digitálneho 3D modelovania. Každý projekt prechádza v procese navrhovania od základného konceptu až po záverečnú realizáciu niekoľkými štádiami. Počas týchto štádií dochádza k neustálemu pretváraniu návrhu. Opakované vytváranie nových ručne tvorených výstupov si vyžaduje veľkú časovú náročnosť. Digitálne 3D modelovanie je v tomto smere značným prínosom. Vymodelovanie riešeného priestoru vo forme 3D nám umožňuje prakticky neobmedzenú variabilitu s týmto priestorom a overenie si správnosti navrhnutého architektonického riešenia z každého uhla pohľadu. Aplikovanie zmien v návrhu na základe požiadaviek klienta je v 3D modeli možné pomocou niekoľkých úkonov, ktoré si vyžadujú oveľa menšiu časovú náročnosť, ako v prípade ručne kreslených návrhov. Na prácu a využívanie 3D grafiky je potrebné neustále zdokonaľovanie vedomostí a zručností k dosiahnutiu čo najkvalitnejších výstupov. Aj keď je 3D modelovanie veľkým prínosom pri práci architekta, nikdy nemôže nahradiť ručnú kresbu, ktorá má v tomto odbore nezastupiteľné miesto. Každá z týchto techník má svoje pozitíva aj negatíva a je na samotnom architektovi, ktorú z nich si zvolí. Možným riešením je kombinácia oboch týchto techník a tak využitie výhod každej z nich.

## 7 Záver

V literárnom prehľade boli popísané mestské nábrežia, ich história, potenciál, ekonomická hodnota ich rozdelenie a boli uvedené niektoré referenčné príklady. Z dostupných zdrojov boli spracované údaje o širších územných vzťahoch, geologickej stavbe, geomorfologických pomeroch, klimatických, hydrologických a pedologických podmienkach. Taktiež bolo spracované rastlinstvo a živočíšstvo, vývoj a súčasný stav zelene mesta Nitra. Taktiež tu boli zhrnuté informácie o 3D grafike v súčasnej záhradnej a krajinárskej architektúre so zameraním na program SketchUp; bolo tu zadefinované renderovanie, jeho typy a techniky a stručne charakterizovaný program 3ds Max.

V kapitole materiálov a metód bol vypísaný použitý hardware a software, ktorý bol pri práci využívaný a boli stručne popísané metodiky jednotlivých analýz k vytvoreniu východísk pre návrh riešeného územia.

Výsledkami boli analýzy inventarizácie drevín, priestorového a funkčného využitia územia, dopravy a prevádzky a technických prvkov a sietí. Z analýz vyplýva, že nábrežný priestor zohráva významnú úlohu v mestskom priestore a jeho územie patrí k najvýznamnejším plochámestskej zelene a je potrebné dbať na to, aby bola táto funkcia zachovaná. Súčasne tvorí nábrežie významnú dopravnú spojnicu medzi centrom mesta a ďalšími mestskými časťami. Keďže je nábrežie aktívne využívané úzkou skupinou obyvateľov je potrebné zvýšiť jeho atraktivitu. Z hľadiska dendrologického potenciálu je toto územie v dobrom stave so zásahmi malého rozsahu. Na základe vytvorených analýz bola vypracovaná návrhová štúdia, ktorá sa snaží vytvoriť z tohto nábrežia atraktívny, pobytový, rekreačný priestor, ktorý výrazne prispeje k skvalitneniu života obyvateľov tohto mesta a zároveň bude slúžiť ako hlavný dopravný ťah pre cyklistov a peších návštevníkov. Kompozícia nábrežia sa snaží rešpektovať identitu miesta a lokality. Nábrežný priestor sa skladá z viacerých častí: náplavka, nábrežný pavilón, pobytové trávnaté terasy, vysunutým mólom s kaviarňou, trávnatých svahov so stromami, pobytovými schodmi a parkovou časťou nábrežia. Cez celé nábrežie prechádza promenáda, ktorá tu vytvára zjednocujúci prvok pre celé nábrežie.

Návrhová štúdia bola vymodelovaná v programe Google SketchUp, a boli popísané niektoré použité postupy pri modelovaní. Boli vytvorené grafické výstupy riešenia renderovaním z modelu a exportom z programu SketchUp. Bola vytvorená záhradne architektonická štúdia nábrežného priestoru v Nitre s prílohami: inventarizácie drevín, situáciou návrhu, rezmi, vtáčimi pohľadmi a perspektívami a fotodokumentáciou.

Vzhľadom že je plocha riešeného územia značného rozsahu bola táto štúdia zameraná hlavne na kompozičné riešenie drevín a na priestorové a funkčné rozdelenie nábrežia do jednotlivých zón. Podrobnejšie riešenie daného územia bude predmetom spracovania diplomovej práce.

## 8 Súhrn

Predmetom tejto bakalárskej práce je vypracovanie záhradne architektonickej štúdie nábrežného priestoru v Nitre. Na riešenom území sú overené možnosti použitia a role 3D grafiky pri prezentácii verejného priestoru. Na základe sústredenia podkladov z literatúry, terénneho prieskumu a vytvorenia analýz bolo navrhnuté výsledné riešenie modelového územia. Výstupom práce sú analýzy, záhradne architektonická štúdia, počítačové vizualizácie a 3D model navrhnutého územia vytvorený v programe SketchUp.

### **Kľúčové slová:**

Nitra, nábrežie, SketchUp, 3D grafika, architektonická štúdia verejného priestoru

### **Abstract**

The subject of this thesis is to develop a garden architectural studies riverside area of Nitra. In the addressed areas are verified possibilities and the role of 3D graphics for the presentation of public space. Based on the collecting of abstracts from literature of the field, survey and analysis of the creation of the resulting work, the model area was proposed. The output is the analysis of garden architectural design, visualization and a computer 3D model of the proposed area created in SketchUp.

### **Key words:**

Nitra, waterfront, SketchUp, 3D graphic, architecture study of public area

## 9 Zoznam použitej literatúry a prameňov

### LITERATÚRA:

- BIHÚŇOVÁ, M. HREBÍKOVÁ, D. MIŠKOVIČOVÁ, R. 2010. *Krajinno-ekologické a rekreačné hodnotenie potenciálu kontaktných zón miest a krajiny*, Nitra 2010, ISBN 978-80-552-0396-6, s. 9,39-41
- BREEN, Ann a Dick RIGBY. *The new waterfront: a worldwide urban success story*. London: Thames and Huston, 1996, 224 s. ISBN 0-500-34145-1
- DREISSEITL, Herbert a GRAU, Dieter. 2009. *Recent Waterscapes: Planning, Building and Designing with Water*. Basel : Birkhäuser, 2009. str. 175. ISBN: 978-3-7643-8984-0.
- FINGER, Jakub. *Použití 3D systémů v zahradní architektuře*. Zahrada-park-krajina. roč. 2006, č. 1, s. 6. ISSN 1211-1678
- GAJDOŠ, P., 1990: *Človek a prostredie: Rastlinstvo*. Nitra: MsNV, 1990. s. 22-29.
- HREŠKO, J. – PUCHEROVA, Z. – BALAŽ, I. a kol., 2006. *Krajina Nitry a jej okolia*. Uvodna etapa vyskumu. Nitra: UKF, 2006, 182 s.
- KRÁL, Mojmír. *Adobe Photoshop CS5: podrobný průvodce*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 281 s., 16 s. barev. obr. příl. Průvodce (Grada). ISBN 978-80-247-3723-2.
- KUHLO, Markus a Enrico EGGERT. *Architectural rendering with 3ds Max and V-Ray: photorealistic visualization*. Burlington, VT: Focal Press/Elsevier, 2010, ix, 213 p. ISBN 0240814770.
- PROMINSKI a Kol. *River, space, design : planning strategies, methods and projects for urban streams*. Basel: Birkhäuser, 2012. 1 s. ISBN 978-3-0346-06875.
- SAN-HUMA '90 s. r. o., 2003. Územný plán mesta Nitra.
- ŠIMEK, P.: *Vyhodnocení dendrologického potenciálu objektu*. Osnova prednášky. Pracovní výstup projektu Programu aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity (NAKI) financovaného MK ČR pod identifikačním kódem DF11P01OVV019 Metody a nástroje krajinářské architektury pro rozvoj území (2011 - 2015).
- TAL, D. 2009: *Google SketchUp for Site Design: A Guide for Modeling Site Plans, Terrain, and Architecture*. Hoboken, USA: John Wiley and Sons, 2009. 362 s. ISBN 978-0-470-34525-2
- UFFELEN, C V. *Waterscapes : contemporary landscaping*. 1. vyd. [S.l.]: Braun Publishing, 2011. 175 s. ISBN 978-3-03768-074-2.
- VONTORČÍK, E., 1988. *Nitra starobylá a súčasná*. Bratislava: Príroda, 1988, 80 s.

### INTERNETOVÉ ZDROJE:

1. <http://static.quebecregion.com/media/16614/station-des-cageux.jpg?preset=format-snippet-400-300> [Online], 2015[cit. 2015-04-01]
2. <http://www.capitale.gouv.qc.ca/> [Online], 2015[cit. 2015-03-10]
3. <http://hudson-river-park.com/wp/wp-content/media/hudson-river-park-downtown.jpg> [Online], 2015[cit. 2015-03-12]
4. [http://www.tuttogreen.it/wp-content/uploads/2015/04/content\\_HudsonRiverPark-Tribeca.jpg](http://www.tuttogreen.it/wp-content/uploads/2015/04/content_HudsonRiverPark-Tribeca.jpg) [Online], 2015[cit. 2015-03-12]
5. [http://www.arupconnect.com/wp-content/uploads/2014/07/HudsonRiverPark\\_630x489\\_creditandcopyrightHudsonRiverParkTrust.jpg](http://www.arupconnect.com/wp-content/uploads/2014/07/HudsonRiverPark_630x489_creditandcopyrightHudsonRiverParkTrust.jpg) [Online], 2015[cit. 2015-04-01]
6. <http://www.irresistable.fr/wp-content/uploads/2009/11/berges-du-rhone-500-7.jpg> [Online], 2015[cit. 2015-03-10]
7. [http://www.okwave.com/uploads/attachments/post/image\\_13/39520/les-berges-du-rhone-lyon-1332945902.jpg?1403752492](http://www.okwave.com/uploads/attachments/post/image_13/39520/les-berges-du-rhone-lyon-1332945902.jpg?1403752492) [Online], 2015[cit. 2015-04-01]
8. <http://www.landezine.com/wp-content/uploads/2011/06/02-Insitu-Berges-du-Rhone.jpg> [Online], 2015[cit. 2015-04-01]
9. <http://www.landezine.com/wp-content/uploads/2011/06/perspective-insitu-berges-du-rhone-01.jpg> [Online], 2015[cit. 2015-04-01]
10. <http://www.landezine.com/wp-content/uploads/2011/06/perspective-insitu-berges-du-rhone-03.jpg> [Online], 2015[cit. 2015-04-01]
11. <http://www.nisys.sk/www/content/nisys/o-nitre/0/17> [Online], 2015[cit. 2015-03-10]
12. <http://www.3dgrafika.wbs.cz/> [Online], 2015[cit. 2015-04-01]
13. <http://www.3epraha.cz/> [Online], 2015[cit. 2015-03-12]
14. <http://www.3dgrafika.wbs.cz/Renderovani.html> [Online], 2015[cit. 2015-04-01]
15. <http://3d.about.com/od/3d-101-The-Basics/a/Rendering-Finalizing-The-3d-Image.htm> [Online], 2015[cit. 2015-03-10]
16. <http://www.landezine.com/> [Online], 2015[cit. 2015-01-16]
17. <http://mastersketchup.com/history-of-sketchup/> [online] 2014, [cit. 2014-12-27]



## PODKLADOVÉ DÁTA:

Podkladová katastrálna mapa s výškovým zameraním a so zameraním inžinierskych sietí vo formáte dwg. od Mestského úradu Nitra.

Územný plán mesta Nitra zo serveru: <http://www.nitra.sk/news.php?all> [Online], 201[cit. 2014-11-10]

Do 3D modelu boli použité komponenty z databázy Google SketchUp 3D Warehouse: ľudia (*2D face me textured people by: kquittar*), vegetácia: (Simple Tree by Dem Remaerd, WipTree\_1 by:Wip,)

## 10 Zoznam obrázkov tabuliek a grafov

Obrázok 1: Quebec: Pohľad na promenádu (online 1.) .....	10
Obrázok 2: Quebec: Kaviareň na nábreží (online 2.) .....	10
Obrázok 3: Hudson River park: Modelácia pešej trasy (online 3.) .....	10
Obrázok 4: Hudson River park: Promenáda (online 4.) .....	10
Obrázok 5: Hudson River park: Móla (online 5.) .....	10
Obrázok 6: Lyon: Pobytové trávnaté svahy (online 6.) .....	11
Obrázok 7: Lyon: Večerné nasvietenie nábrežia (online 7.) .....	11
Obrázok 8: Lyon: Pobytové schody (online 8.) .....	11
Obrázok 9: Lyon: Vizualizácia promenády (online 9.) .....	11
Obrázok 10: Lyon: Vizualizácia nábrežia (online 10.) .....	11
Obrázok 11: Lokalizácia územia v meste (obrázok autora) .....	12
Obrázok 12: Postup modelovania riečneho koryta (obrázok autora) .....	24
Obrázok 13: Postup modelovania riečneho koryta s vodou (obrázok autora) .....	24
Obrázok 14: Tvorba modelu nábrežia - podklad (obrázok autora) .....	25
Obrázok 15: Tvorba modelu nábrežia - záverečná fáza (obrázok autora) .....	25
Obrázok 16: Vytvorený objekt: Mólo (obrázok autora) .....	25
Obrázok 17: Vytvorený objekt: Pavilón (obrázok autora) .....	25
Obrázok 18: Vytvorený objekt: Schodisko (obrázok autora) .....	26
Obrázok 19: Vytvorený objekt: Rampa (obrázok autora) .....	26
Tabuľka 1. Posúdenie dendrologického potenciálu objektu (tabuľka autora) .....	22
Tabuľka 2. Percentuálne posúdenie dendrologického potenciálu objektu (tabuľka autora) .....	22
Tabuľka 3. Vysvetlivky k tab.č.2. a k tab.č.3 (tabuľka autora) .....	22
Graf 1. Druhové zloženie (graf autora) .....	20
Graf 1. Zastúpenie sadovníckych hodnôt [počet kusov] (graf autora) .....	21
Graf 2. Zastúpenie sadovníckych hodnôt [%] (graf autora) .....	21
Graf 4. Zastúpenie vývojových štádií [počet kusov] (graf autora) .....	21
Graf 5. Zastúpenie vývojových štádií [%] (graf autora) .....	21

## 11 Zoznam príloh

FOTODOKUMENTÁCIA

ANALÝZA PRIESTOROVÉHO A FUNKČNÉHO USPORIADANIA ÚZEMIA

ANALÝZA DOPRAVY A PREVÁDZKY

ANALÝZA TECHNICKÝCH PRVKOV A SIETÍ

MAPA INVENTARIZÁCIE DREVÍN

INVENTARIZAČNÉ TABUĽKY

SITUÁCIA

REZY NÁBREŽIA

VTÁČI POHĽAD 1. JUHO-VÝCHODNÝ

VTÁČI POHĽAD 2. JUŽNÝ

VTÁČI POHĽAD 3. SEVERO-ZÁPADNÝ

PERSPEKTÍVA 1 – NÁPLAVKA

PERSPEKTÍVA 2 – HORNÁ PROMENÁDA

PERSPEKTÍVA 3 – POBYTOVÉ SCHODY

PERSPEKTÍVA 4 – KAVIAREŇ NAD NÁBREŽÍM