

UNIVERZA V MARIBORU
FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO, PROMETNO INŽENIRSTVO IN
ARHITEKTURO

Daniela Dvornik Perhavec

UČINKOVITEJŠE NAČRTOVANJE
PROJEKTOV OBNOVE ZGODOVINSKIH OBJEKTOV
Z INTEGRACIJO TEHNOLOGIJ ZA UPRAVLJANJE ZNANJA

Doktorska disertacija

Maribor, maj 2016

.....stoletja nakopičenih izkušenj in tehnoloških rešitev, ki kot vsota znanih standardnih elementov predstavlja enkratni semantični pojav

(dr. Vladimir Brezar)



Univerza v Mariboru

Fakulteta za gradbeništvo,
prometno inženirstvo in arhitekturo

Smetanova ulica 17
2000 Maribor, Slovenija

Doktorska disertacija na študijskem programu 3. stopnje UM

UČINKOVITEJŠE NAČRTOVANJE PROJEKTOV OBNOVE ZGODOVINSKIH OBJEKTOV Z INTEGRACIJO TEHNOLOGIJ ZA UPRAVLJANJE ZNANJA

Študentka:	Daniela Dvornik Perhavec
Študijski program:	3. stopnja, Gradbeništvo
Smer:	Organizacija, tehnologija in ekonomika grajenja
Mentor:	red. prof. dr. Danijel Rebolj
Somentor:	red. prof. dr. Matjaž Perc
Somentor:	doc. dr. Andrej Tibaut
Lektorirala:	Alenka Brajnik



Univerza v Mariboru

Maribor, 9. 7. 2012
Številka: DR 177/2012/426-DL

Na osnovi 287., 140., 142. in 144. člena Statuta Univerze v Mariboru (Statut UM-UPB10, Ur. l. RS, št. 46/2012) ter sklepa 12. dopisne seje Senata Univerze v Mariboru, ki je potekala od 4. do 6. 7. 2012 v zvezi z vlogo doktorske kandidatke Daniela Dvornik Perhavec za sprejem odločitve o predlagani temi doktorske disertacije in mentorja

izdajam naslednji

SKLEP

Odobri se tema doktorske disertacije Daniele Dvornik Perhavec s Fakultete za gradbeništvo z naslovom »Učinkovitejše načrtovanje projektov obnove zgodovinskih objektov z integracijo tehnologij za upravljanje znanja«. Za mentorja se imenuje red. prof. dr. Danijel Rebolj, za somentorja pa doc. dr. Andrej Tibaut in red. prof. dr. Matjaž Perc. Kandidatka mora članici predložiti izdelano doktorsko disertacijo v zadostnih izvodih najpozneje do 5. 7. 2016.

Obrazložitev:

Kandidatka Daniela Dvornik Perhavec je dne 28. 2. 2012 na Fakulteti za gradbeništvo vložila vlogo za potrditev teme doktorske disertacije z naslovom »Učinkovitejše načrtovanje projektov obnove zgodovinskih objektov z integracijo tehnologij za upravljanje znanja«. Za mentorja je bil predlagan red. prof. dr. Danijel Rebolj, za somentorja pa doc. dr. Andrej Tibaut in red. prof. dr. Matjaž Perc.

Senat Fakultete za gradbeništvo je na osnovi pozitivnega mnenja komisije za oceno teme doktorske disertacije, ki je ugotovila, da kandidat izpolnjuje pogoje za pridobitev doktorata znanosti, in ocenila, da je predlagana tema ustrezna, sprejel pozitivno mnenje in poslal predlog teme doktorske disertacije s predlogom mentorja in somentorjev v odobritev senatu univerze.

Senat Univerze v Mariboru je po proučitvi vloge in na osnovi določil Statuta Univerze v Mariboru sprejel svojo odločitev o predlagani temi doktorske disertacije in imenoval mentorja in somentorja, kot izhaja iz izreka.

V skladu s 144. členom Statuta Univerze v Mariboru mora kandidat za pridobitev doktorata znanosti najpozneje v štirih letih od dneva izdaje tega sklepa, članici predložiti izdelano doktorsko disertacijo v zadostnih izvodih. Kandidatki je bil določen rok glede na datum sprejetja teme na pristojnem organu.

Pouk o pravnem sredstvu:

Zoper ta sklep je možna pritožba na Senat Univerze v Mariboru v roku 8 dni od prejema tega sklepa.

Obvestiti:

1. Kandidatko.
2. Fakulteto.
3. Arhiv.



Rektor:
Prof. dr. Danijel Rebolj
po pooblastilu rektorja
prorektorja za študijske zadeve
prof. dr. Zvezdana Kačič

[Handwritten signature]



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Zahvala

Zahvaljujem se mentorju prof. dr. Danijelu Rebolju, ki je znal videti gradbeništvo in informatiko tam, kjer so drugi videli umetniško vsebino, in ki je bil kljub rektorskim obveznostim vedno dosegljiv za nasvet in pomoč; somentorju, prof. dr. Matjažu Percu za približanje in razumevanje vsebin, ki jih gradbeniki ne vključujemo v svoje delo; somentorju doc. dr. Andreju Tibautu za osvajanje in vključevanje vsebin informatike v moje raziskovalno delo; prof. dr. Milanu Zormanu za predavanja s področja inteligentnih sistemov, konzultacije pri osvajanju umetne inteligence ter prijazne nasvete ob vsakem času; prof. dr. Vitu Hazlerju za odkrivanje arhivskih dokumentov in zakladnice arhivskega gradiva.

Zahvala gre tudi sodelavcu Ivanu za občasne debate o računalništvu in informatiki, nadalje Borutu Š., Simonu T., Samu K., pa Držislavu, Dini in Sanji iz Osijeka, Alanu, Nikši in Katji iz Splita ter Adamu iz Győra na Madžarskem za tvorne debate, iz katerih sem se učila, in seveda Alanu P., ki je verjel v smiselnost tega raziskovanja in ga finančno podprl.

Zahvaljujem se mojim dragim, ki so me v življenju naučili vrlin, koristnih in potrebnih za študij in raziskovanje, in sicer systemskega in posledičnega razmišljanja in spoznanja smiselnosti dobre organizacije, potrpežljivosti, vztrajnosti in samostojnosti. Posebna zahvala velja mojima najbližjima Gali in Goranu, ki sta me podpirala, poskrbela, da smo živeli kot družina, in me oddaljila od študija ravno prav in ob pravem času, da življenje ni teklo mimo nas.

Vsa zgodba pa se je pravzaprav začela z drobno pozornostjo pred mnogimi leti, ko so kopije Stavbnega reda za vojvodino Krajnsko priromale v Maribor. Tadej, hvala!

UČINKOVITEJŠE NAČRTOVANJE PROJEKTOV OBNOVE ZGODOVINSKIH OBJEKTOV Z INTEGRACIJO TEHNOLOGIJ ZA UPRAVLJANJE ZNANJA

Ključne besede: projekti obnove, zgodovinski objekti, sistemi, podatkovne baze, ontologije, odločitvena drevesa, podatkovno rudarjenje, umetna inteligenca, teorija iger, Zapornikova dilema, model za učinkovitejše načrtovanje, tehnologije upravljanja znanja

UDK: [69.059.25:721.03]:004.89(043.3)

Povzetek: Prenova zgodovinskih objektov gradbenim inženirjem ne predstavlja posebnega zadovoljstva in izziva. Morda je razlog v tem, da za načrtovanje projektov obnove ni zadostne podpore investitorjev. Raziskovanje zgodovinskih objektov zahteva čas in finančna sredstva. Projekt obnove je drugačen od novogradenj in temelji na vhodnih podatkih kot posledici rezultatov raziskovanja obstoječih objektov. Če vhodni podatki niso točni, se raziskovanje objekta prenese v fazo izvedbe, kar investitorju povzroči tveganje, izvajalcu pa motnje v projektu obnove. Projekt prenove se običajno prične z raziskovanjem obstoječega objekta in z iskanjem arhivskega gradiva. Težave se pojavijo, če arhivskih podatkov ni. Ključno vprašanje pri tem je, kako iz razpoložljivih virov in podatkov, ki so za zgodovinske objekte na voljo, napovedati karakteristike objektov, za katere razpoložljivih virov ni. Na podlagi analize literature, gradbene zakonodaje in načrtov za zgodovinske objekte smo izdelali relacijske baze, na podlagi katerih smo želeli izdelati napovedni model za naključne objekte. Rezultati za napoved so bili zadovoljivi, zato smo izdelali še ustrezne ontologije ter s pomočjo metod umetne inteligence, natančneje z odločitvenimi drevesi, pridobili novo znanje o karakteristikah zgodovinskih objektov. Proučili smo tudi zunanje udeležence. Na podlagi teorije iger smo utemeljili, kateri parametri so ključni za uspešno podporo projektu prenove. V doktorski nalogi predstavljeni model za učinkovitejše načrtovanje projektov obnove zgodovinskih objektov z uporabo tehnologij za upravljanje znanja predstavlja nov pristop v procesu projektov prenove objektov. Z uspešnim razvojem ontologij bomo s pomočjo pridobivanja znanja iz podatkov ter podatkovnega rudarjenja lahko zagotovili boljšo podporo tistim, ki tovrstno znanje potrebujejo.

EFFECTIVE APPROACH TO THE RECONSTRUCTION OF HISTORICAL BUILDINGS WITH INTEGRATED TECHNOLOGY OF KNOWLEDGE MANAGEMENT

Keywords: reconstruction projects, historic buildings, systems, databases, ontologies, decision trees, data mining, artificial intelligence, game theory, prisoner dilemma, model for more efficient planning, technology of knowledge management

UDK: [69.059.25:721.03]:004.89(043.3)

Abstract: Renovation of historic buildings for construction engineers does not have a special pleasure and challenge. Perhaps is the reason of this that the planning of reconstruction projects does not have enough support from investors. Exploring historic buildings requires time and money. The reconstruction project is different from the project of new construction and it based on the input data as the results of investigation existing facilities. If the input data are not correct, then the research of the object is transfer to the execution stage, causing a risk to the investor and the disturbances in the renovation project. Renovation project usually begins with an exploration of the existing building and searching of archives literature. The problem occurs when the archive data are not available. The key question that arises in this, is how from available resources and data for the historic buildings, predict the characteristics of the facilities for which there are no available resources. Based on analysis of literature, building legislation and plans for historic buildings we have developed a relational database to built a predictive model for random objects. The results of the forecast have been satisfactory. We developed also relevant ontologies and acquired new knowledge about characteristics of historic buildings with the method of artificial intelligence, especially with decision trees. We have included also external participants. Based on the game theory, we explained which parameters are decisive, for successful support of renovation projects. In this doctoral dissertation is presented a new model for an effective approach to the reconstruction of historic buildings with the integrated technology of knowledge management. It represents a new approach in the process of building renovation projects. With the successful developments of ontologies and by using the acquisition of knowledge from data and data mining, we could provide better support for those who need such knowledge.

Uporabljeni simboli

A	atributi vzorca
C	vzorci množice
E_A	entropija atributa
E_C	entropija vzorca množice
E_{CA}	entropija vzorca množice in atributa
I gain (A)	informacijski prirastek
λ	oznaka za toplotno prevodnost materiala
kg/cm^2	merska enota za tlačno trdnost opeke, ki se je uporabljala do 30. junija 1976
n_i	število vzorcev v učni množici, ki pripadajo razredu C_i
n_j	označuje število učnih vzorcev, ki imajo j -to vrednost danega atributa
n_{ij}	označuje število učnih vzorcev, ki pripadajo razredu C in imajo j -to vrednost danega atributa
$p_{ij}, p_i, p_j, p_i/j$	porazdelitvena verjetnost posameznega vzorca
S	množica učnih vzorcev, opisanih z atributi A in vzorci C
$S_x = \{E, a, r\}$	oznaka sistema z elementi, atributi in relacijami med njimi
V	število vrednosti, ki jih zavzema dani atribut
W/mK	merska enota za toplotno prevodnost materiala

Uporabljene kratice

BDB	podatkovne baze, izdelane na podlagi obstoječih objektov (angl. Buildings database)
BIM	informacijsko modeliranje objektov (angl. Building Information Modelling)
DM	podatkovno rudarjenje (angl. Data Mining)
DWH	podatkovno skladišče (angl. Data Warehouse)
FLRJ	Federativna ljudska republika Jugoslavija
GURS	Geodetska uprava Republike Slovenije
HTML, XML, URI	ontološki jeziki (angl. Web-based ontology language ali ontology markup language)
K+P+4 (3,2,1)	etažnost objekta klet + pritličje + število nadstropij
KDD	odkrivanje znanja iz podatkov (angl. Knowledge discovery from database)
KM	upravljanje znanja (angl. Knowledge management)
LRS	Ljudska republika Slovenija
OWL	spletni jezik ontologij (angl. Web Ontology Language)
RDF	osnovni format za zapis podatkov na semantičnem spletu (angl. Resource Description Framework)
REN	Register nepremičnin, ki ga vodi Geodetska uprava Republike Slovenije
RLDB	podatkovne baze, izdelane na podlagi pravil in predpisov (angl. Rules and Legislations database)
SFRJ	Socialistična federativna republika Jugoslavija
SPARQL	jezik poizvedb po RDF-jih za poizvedovanje po ontologijah ali podatkih semantičnega spleta in hkrati protokol za dostop do RDF podatkov; priporoča W3C konzorcij (angl. Simple Protocol and RDF Query Language)

SQL	poizvedovalni jezik po podatkovnih bazah (angl. Structure Query Language)
SSKJ	Slovar slovenskega knjižnega jezika
SWRL	spletni jezik, ki kombinira pravila z ontologijami (angl. Semantic Web Rule Language)
UNESCO	Organizacija združenih narodov za izobraževanje, znanost in kulturo
WSMO	spletna storitev za modeliranje ontologij (angl. Web Service Modeling Ontology)
W3C	Mednarodni konzorcij za razvoj standardov semantičnega spleta (angl. World Wide Web Consortium)
ZGO - 1	Zakon o graditvi objektov
ZVDAGA	Zakon o varstvu dokumentarnega in arhivskega gradiva ter arhivih

Glosar

etažnost	število delov stavbe med dvema stropnima konstrukcijama, vključno s kletjo
gradbeni inženirski objekt	objekt, namenjen zadovoljevanju tistih človekovih materialnih in duhovnih potreb ter interesov, ki niso prebivanje ali opravljanje dejavnosti v stavbah
klet	del stavbe, katerega prostori se nahajajo od pritličja navzdol;
mansarda	del stavbe, katerega prostori se nahajajo nad zadnjim nadstropjem in neposredno pod poševno, praviloma dvokapno streho
nadstropje	del stavbe, katerega prostori se nahajajo med dvema stropoma od pritličja navzgor
objékt (SSKJ)	kar je zgrajeno, narejeno za zadovoljevanje določenih potreb ali opravljanje določene dejavnosti, cestišča, jezovi, stavbe in drugi objekti / elektroenergetski, industrijski objekt; gradbeni, stanovanjski, turistični objekti / stavba je ožji pojem od objekta
objekt (ZGO)	s tlemi povezana stavba ali gradbeni inženirski objekt, narejen iz gradbenih proizvodov in naravnih materialov, skupaj z vgrajenimi inštalacijami in tehnološkimi napravami
pritličje	del stavbe, katerega prostori se nahajajo neposredno nad zemeljsko površino ali največ 1,40 metra nad njo
rekonstrukcija	obnova, preosnova, preuredba, ponovna zgraditev, prenova, rekonstrukcija, rekonstrukcijski poseg – ponovna zgraditev. V mednarodno utemeljeni konservatorski teoriji označuje znanstveno utemeljen postopek, ki s pomočjo analize avtentičnih materialnih, pisnih, slikovnih in drugih virov omogoča ponovno postavitve izgubljenih objektov
stavba (ZGO)	objekt z enim ali več prostori, v katere človek lahko vstopi in so namenjeni prebivanju ali opravljanju dejavnosti
zgodovinski objekt	objekt, ki je starejši od 50 let

KAZALO

1	UVOD	1
1.1	OPREDELITEV PROBLEMA	1
1.2	CILJI DOKTORSKE DISERTACIJE	4
1.2.1	Hipoteza in cilji	5
1.2.2	Izvorni znanstveni prispevki	6
1.3	PRISPEVEK K TEORIJI IN PRAKSI	7
1.4	PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE	8
1.5	METODE RAZISKOVANJA	9
1.6	VSEBINSKI PREGLED NALOGE	9
2	ZGODOVINSKI OBJEKTI	11
2.1	POJEM »ZGODOVINSKI OBJEKT«	11
2.2	STATISTIČNI PODATKI	13
2.3	NASELBINSKA IN KULTURNA DEDIŠČINA KOT DEL ZGODOVINSKIH OBJEKTOV	14
2.4	OHRANJANJE DEDIŠČINE	16
2.5	OBJEKTI KULTURNE DEDIŠČINE IN NJIHOVA KORIST	18
2.6	METODOLOGIJE ZA PRENOVO ZGODOVINSKIH OBJEKTOV	23
2.7	MEDNARODNA PRAKSA PRENOVE ZGODOVINSKIH OBJEKTOV	27
2.8	SKLEPNA UGOTOVITEV	29
3	GRADBENI PROJEKTI IZ VIDIKA SISTEMSKIH TEORIJ	31
3.1	UVOD	31
3.2	SPLOŠNA TEORIJA SISTEMOV	31
3.2.1	Gradbeni projekti kot sistemi	33
3.3	UNIKATNOST IN DETERMINIRANOST GRADBENIH PROJEKTOV	36
3.4	PREPOZNAVANJE VZROKOV ZA NEDETERMINIRANOST SISTEMA PROJEKTA OBNOVE	41

3.5	NOTRANJE IN ZUNANJE NEGOTOVOSTI	42
3.5.1	Notranje negotovosti	42
3.5.2	Zunanje negotovosti	44
3.6	SODELUJOČI V PROJEKTU	44
3.6.1	Udeleženci	45
3.7	ANALIZA NOTRANJIH IN ZUNANJIH NEGOTOVOSTI TER VPLIVI NA IZVEDBO PROJEKTA OBNOVE	51
3.7.1	Vpliv faze zasnove na fazo izvajanja	52
3.7.2	Analiza notranjih negotovosti	54
3.7.3	Analiza zunanjih negotovosti	58
3.8	SKLEPNA UGOTOVITEV	59
4	UPRAVLJANJE ZNANJA KOT MEHANIZEM ZA DOSEGANJE DETERMINIRANOSTI SISTEMA PRI PROJEKTU OBNOVE ZGODOVINSKIH OBJEKTOV	61
4.1	UVOD.....	61
4.2	IZHODIŠČA UPRAVLJANJA ZNANJA	61
4.3	PROCES UPRAVLJANJA ZNANJA.....	64
4.4	TEHNOLOGIJE UPRAVLJANJA ZNANJA.....	66
4.4.1	Podatkovne baze.....	67
4.4.2	Ontologije.....	67
4.4.3	Metode umetne inteligence	73
4.4.4	Teorija iger in Zapornikova dilema.....	80
4.5	SKLEPNA UGOTOVITEV	82
5	RAZISKOVANJE VIROV KOT OSNOVA ZA KONCEPTUALIZACIJO MODELA UPRAVLJANJA ZNANJA ZA DOSEGANJE DETERMINIRANEGA SISTEMA PROJEKTA PRENOVE ZGODOVINSKEGA OBJEKTA	83
5.1	UVOD.....	83
5.2	PODATKOVNE BAZE	83

5.2.1	Podatkovne baze GURS	84
5.2.2	Spletne podatkovne baze in uporaba semantičnega spleta.....	84
5.3	ARHIVSKI VIRI.....	99
5.3.1	Historični zemljiški katastri kot podatkovni vir	99
5.3.2	Razvoj predpisov, norm in standardov.....	100
5.3.3	Načrti in fotografije pokrajinskih arhivov.....	104
5.3.4	Razvoj gradbeništva in z njim povezanih dejavnosti na območju Republike Slovenije.....	114
5.4	SKLEPNA UGOTOVITEV	125
6	MODEL UPRAVLJANJA ZNANJA ZA DOSEGANJE DETERMINIRANOSTI PROJEKTA IN UČINKOVITEJŠE NAČRTOVANJE OBNOVE ZGODOVINSKIH OBJEKTOV	127
6.1	UVOD.....	127
6.2	TEMELJNA IZHODIŠČA ZA IZDELAVO MODELA UPRAVLJANJA ZNANJA ZA DOSEGANJE DETERMINIRANOSTI PROJEKTA IN UČINKOVITEJŠE NAČRTOVANJE OBNOVE ZGODOVINSKIH OBJEKTOV	127
6.3	ARHITEKTURA MODELA UPRAVLJANJA ZNANJA ZA DOSEGANJE DETERMINIRANOSTI PROJEKTA IN UČINKOVITEJŠE NAČRTOVANJE OBNOVE ZGODOVINSKIH OBJEKTOV.....	130
6.3.1	Zbiranje in urejanje podatkov	132
6.3.2	Terenske raziskave	136
6.4	IZDELAVA MODELA UPRAVLJANJA ZNANJA ZA DOSEGANJE DETERMINIRANOSTI PROJEKTA IN UČINKOVITEJŠE NAČRTOVANJE OBNOVE ZGODOVINSKIH OBJEKTOV.....	139
6.4.1	Gradnja podatkovnih baz za karakteristiko »zunanji nosilni zid«	139
6.4.2	Gradnja ontologij »zgradba« in »material«	143
6.4.3	Podatkovno rudarjenje in odločitvena drevesa.....	153
6.4.4	Odpravljanje zunanjih negotovosti s pomočjo teorije iger.....	173

6.5	MODEL UPRAVLJANJA ZNANJA ZA DOSEGANJE DETERMINIRANOSTI PROJEKTA IN UČINKOVITEJŠE NAČRTOVANJE OBNOVE ZGODOVINSKIH OBJEKTOV.....	181
6.6	SKLEPNA UGOTOVITEV	183
7	UPORABA IN PRESOJA MODELA ZA DOSEGANJE DETERMINIRANOSTI PROJEKTA IN UČINKOVITEJŠE NAČRTOVANJE OBNOVE ZGODOVINSKIH OBJEKTOV Z INTEGRACIJO TEHNOLOGIJ ZA UPRAVLJANJE ZNANJA	185
7.1	UVOD.....	185
7.1.1	Projekt revitalizacije »Baroničina hiša«.....	185
7.1.2	Terenske raziskave	186
7.1.3	Arhivsko gradivo	187
7.2	MODELNA NAPOVED	190
7.2.1	Uporaba modela	190
7.2.2	Odstopanje od modelne napovedi	194
7.2.3	Presojanje sodelovanja udeležencev	195
7.3	PREDNOSTI IN POMANJKLJIVOSTI MODELA ZA DOSEGANJE DETERMINIRANOSTI PROJEKTA IN UČINKOVITEJŠE NAČRTOVANJE OBNOVE ZGODOVINSKIH OBJEKTOV Z INTEGRACIJO TEHNOLOGIJ ZA UPRAVLJANJE ZNANJA IN ZAUPANJE V MODEL.....	197
7.4	PREDLOG SPREMEMBE METODOLOGIJE PRIDOBIVANJA GRADBENEGA DOVOLJENJA ZA PRENOVO ZARADI UVEDBE SISTEMSKEGA PRISTOPA IN VKLJUČITVE MODELA UPRAVLJANJA ZNANJA	198
8	RAZPRAVA	201
9	SKLEP.....	209
10	REFERENCE/UPORABLJENI VIRI.....	213

Kazalo slik

Slika 2.2-1: Stavbni sklad v Republiki Sloveniji _____	13
Slika 2.2-2: Stavbni sklad v Mestni občini Maribor po obdobjih grajenja _____	14
Slika 2.3-1: Naselje Kropa (RS, Ministrstvo za kulturno dediščino, 2015) _____	15
Slika 2.5-1: Število delovnih mest v odvisnosti od vlaganja mio eur v različne dejavnosti _____	19
Slika 2.5-2: Črpanje sredstev razpisov _____	22
Slika 2.6-1: Proces del v projektu obnove v skladu z ZGO in Pravilnikom o konservatorskem načrtu za prenovo _____	26
Slika 3.2-1: Kategorije sistema (vhod, sistem in izhod iz sistema) _____	33
Slika 3.2-2: Razvoj gradbenega projekta od zasnove do izvedbe oz. predaje objekta v uporabo, izražen v obliki sistema _____	36
Slika 3.3-1: Sprememba determiniranega v stohastični sistem _____	39
Slika 3.3-2: Analiza obstoječega objekta _____	40
Slika 3.6-1: Interesne skupine po PMBOK _____	45
Slika 3.7-1: Naskov dvorec po prenovi (avtor fotografije Marijan Kaučič) _____	55
Slika 3.7-2: Vlaga v zidovih _____	56
Slika 3.7-3: Odpadanje ometa _____	56
Slika 3.7-4: Vidne poškodbe na ometu v notranjosti atrija _____	56
Slika 3.7-5 Pripravljala dela _____	57
Slika 3.7-6: Rušitev _____	57
Slika 3.7-7: Obnova _____	57
Slika 3.7-8: Grajski trg z vidnim uničenjem tlaka _____	57
Slika 3.7-9: Prikaz območja današnjega Slomškovega trga na zemljiškokatastrskem načrtu iz leta 1911 _____	58
Slika 3.7-10: Vrtna in parterna ureditev Slomškovega trga leta 1901 _____	58
Slika 3.7-11: Skica ureditve Slomškovega trga, Jože Plečnik, 1936-1938 _____	59

Slika 3.8-1: Sprememba iz determiniranega v stohastični sistem ter ponovno v determiniran sistem	60
Slika 4.2-1: Piramida upravljanja znanja	63
Slika 4.3-1: Proces odkrivanja znanja	65
Slika 4.3-2: Proces formaliziranja znanja	65
Slika 4.3-3: Proces uporabe znanja	66
Slika 4.4-1: Enostaven primer konceptualnega modela ontologije gradbenih objektov	68
Slika 4.4-2: Mapa ontoloških dimenzij	69
Slika 4.4-3: Logotip za Resource Description Framework, ki prikazuje grafično obliko zapisa treh točk in povezav med njimi	71
Slika 4.4-4: RDF trojica	71
Slika 4.4-5: Procesi v ontologiji	73
Slika 4.4-6: Nekatera področja in podpodročja umetne inteligence, kot jih navaja različna literatura	74
Slika 4.4-7: Proces podatkovnega rudarjenja	76
Slika 5.2-1: Vzorec zapisa iz baze ren	84
Slika 5.2-2: Primer rezultatov iskanja z brskalnikom Searchpoint	85
Slika 5.2-3: Iskanje s pomočjo brskalnika SIRAnet	86
Slika 5.2-4: Informacija o podatkih posamezne zgradbe	86
Slika 5.2-5: Del karte z digitalno vsebino kulturne dediščine	87
Slika 5.2-6: Vsebina posameznega elementa baze	87
Slika 5.2-7: Opis slik posameznega objekta	88
Slika 5.2-8: Evidenčni podatki	88
Slika 5.2-9: Točkovni prikaz gostote objektov, podkrepjen s podatkovnimi bazami	89
Slika 5.2-10: Podatkovni niz za Republiko Slovenijo	89
Slika 5.2-11: Podatki za eno izmed novejših stolpnic v Mariboru	90
Slika 5.2-12: Pregled zakonov in pravilnikov s področja kulturne dediščine, sprejetih v RS	91

Slika 5.2-13: Izpis iz baze _____	92
Slika 5.2-14: Slikovni prikaz iz podatkovne baze BUILDINGGREEN _____	92
Slika 5.2-15: Opis objekta v Nemčiji, baza BUILDINGGREEN _____	93
Slika 5.2-16: Slikovni prikaz iz baze Skyscraper Center _____	93
Slika 5.2-17: Podatki o Kristalni palači v bazi Skyscraper Center _____	94
Slika 5.2-18: Slikovni prikaz iz baze Urban Building Database _____	95
Slika 5.2-19: Skopi podatki o posameznih objektih v bazi DOE Ireland _____	96
Slika 5.2-20: Predstavitev spletne strani NYC Buildings _____	97
Slika 5.2-21: Podatkovna baza mest in objektov (Lib_Washington, 2014) _____	98
Slika 5.2-22: Isaac M. Fisher residence (Seattle, Wash.), south and west elevations and first floor plan _____	98
Slika 5.3-1: Kersnikova 12; tlorisi in prerezi _____	105
Slika 5.3-2: Kersnikova 12; fotografija objekta 2015 _____	106
Slika 5.3-3: Kamniška 24; prerez _____	106
Slika 5.3-4: Kamniška 24; fasade _____	106
Slika 5.3-5: Kamniška 24; fotografija objekta 2015 _____	107
Slika 5.3-6: Aškerčeva 5; tlorisi _____	107
Slika 5.3-7: Aškerčeva 5; prerez _____	107
Slika 5.3-8: Aškerčeva 5; tloris mansarde _____	108
Slika 5.3-9: Aškerčeva 5; tloris kleti _____	108
Slika 5.3-10: Aškerčeva 5; fasada zahod _____	108
Slika 5.3-11: Aškerčeva 5; fasada jug _____	108
Slika 5.3-12: Aškerčeva 5; fotografija 2015 _____	109
Slika 5.3-13: Gosposvetska 12; fasadi _____	109
Slika 5.3-14: Gosposvetska 12; temelji in kanalizacija _____	110
Slika 5.3-15: Gosposvetska 12; tloris kleti in pritličja _____	110

Slika 5.3-16: Gosposvetska 12; tloris 1. in 2. nadstropja	111
Slika 5.3-17: Gosposvetska 12; prerez	111
Slika 5.3-18: Gosposvetska 12, ostrešje	112
Slika 5.3-19: Gosposvetska 12, fotografija 2015	112
Slika 5.3-20: Gregorčičeva 47, tloris kleti in pritličja	113
Slika 5.3-21: Gregorčičeva 47; prerez	113
Slika 5.3-22: Gregorčičeva 47, tloris nadstropja in ostrešja	113
Slika 5.3-23: Gregorčičeva 47, fasada sever	113
Slika 5.3-24: Gregorčičeva 47, fasada zahod	114
Slika 5.3-25: Gregorčičeva 47, fotografija 2015	114
Slika 6.2-1: Iz zadostne količine informacij do znanja	128
Slika 6.2-2: Odkrivanje, formaliziranje in ponovna uporaba znanja	128
Slika 6.3-1: Zid iz zidakov dolžine 29 cm v objektu 1	137
Slika 6.3-2: Zidak dolžine 29 cm v objektu 1	137
Slika 6.3-3: Zidak dolžine 29 cm v objektu 2	137
Slika 6.3-4: Zid v objektu 3	137
Slika 6.3-5: Zidaki dolžine 29 cm iz objekta 1	137
Slika 6.3-6: Zidaki širine 14 cm iz objekta 1	137
Slika 6.3-7: Debelina pritličnih zidov objekt 1	138
Slika 6.3-8: Debelina pritličnih zidov objekt 3	138
Slika 6.3-9: Zatrejni zid objekt 4	138
Slika 6.3-10: Zidak dolžine 29 cm v objektu 4	138
Slika 6.4-1: Del baze podatkov iz RLDB	140
Slika 6.4-2: Del Baze podatkov BDB	141
Slika 6.4-3: Debelina zunanjih zidov in temeljev za objekt K+P+2 (iz projektov)	142
Slika 6.4-4: Rezultat poizvedbe s SQL v bazi RLDB	142

Slika 6.4-5: Zapis razredov iz ontologije »zgradba« v orodju Protégé.	145
Slika 6.4-6: Zapis razredov v ontologiji »material«	146
Slika 6.4-7: Definiranje lastnosti predmetov v ontologiji »zgradba«	147
Slika 6.4-8: Definiranje lastnosti predmetov v ontologiji »material«	147
Slika 6.4-9: Definiranje lastnosti podatkov v ontologiji »zgradba«	148
Slika 6.4-10: Definiranje lastnosti podatkov v ontologiji »material«	149
Slika 6.4-11: Primerki v izdelani ontologiji »zgradba«	149
Slika 6.4-12: Primerki v izdelani ontologiji »material«	150
Slika 6.4-13: Preplet podatkovnih lastnosti v ontologiji »zgradba«	150
Slika 6.4-14: Preplet podatkovnih lastnosti v ontologiji »material«	151
Slika 6.4-15: Prikaz rezultatov SPARQL poizvedbe projekti	152
Slika 6.4-16: Prikaz rezultatov SPARQL poizvedbe klasifikacija objektov	153
Slika 6.4-17: Podatkovno rudarjenje je odkrivanje neznanega v znanem	154
Slika 6.4-18: Vzorec podatkovne baze, narejene na podlagi pravil za objekte, grajene med letoma 1857 in 1948 (dopolnjeni vzorec RLDB)	155
Slika 6.4-19: Vzorec podatkovne baze objektov (dopolnjeni vzorec BDB)	156
Slika 6.4-20: Množica vzorcev	160
Slika 6.4-21: Množica vzorcev z atributi v arff formatu	161
Slika 6.4-22: Porazdelitev vzorcev po obdobju grajenja	162
Slika 6.4-23: Porazdelitev zapisov glede na konstrukcijski del stavbe	163
Slika 6.4-24: Porazdelitev vzorcev glede na etažnost	164
Slika 6.4-25: Skupek histogramov glede na vzorce in posamezne parametre (attribute)	164
Slika 6.4-26: Proces indukcije	165
Slika 6.4-27: Rezultati indukcije	166
Slika 6.4-28: Odločitveno drevo po klasifikaciji	166
Slika 6.4-29: Indukcijska matrika	167

Slika 6.4-30: Skupek histogramov za vzorec obstoječih objektov _____	168
Slika 6.4-31: Drevesna struktura množice obstoječih objektov po opravljeni indukciji ____	168
Slika 6.4-32: Skupek histogramov za združeno množico _____	169
Slika 6.4-33: Rezultati po opravljeni indukciji _____	169
Slika 6.4-34: Odločitveno drevo po indukciji _____	170
Slika 6.4-35: Evalvacija klasifikatorjev _____	171
Slika 6.4-36: Znanje o obdobju pričetka uporabe betona, ki je skrito v informacijah ____	172
Slika 6.4-37: Znanje o lokaciji betona v objektu, skrito v informacijah _____	172
Slika 6.4-38: Igra Zapornikove dileme na primeru prostorske spremembe _____	177
Slika 6.4-39: Prihodi turistov v Slovenijo med letoma 2008 in 2014, ločeni po skupinah občin _____	181
Slika 6.4-40: Prenočitve turistov v Sloveniji med letoma 2008 in 2014 , ločene po skupinah občin _____	181
Slika 6.5-1: Model upravljanja znanja za učinkovitejše načrtovanje projektov obnove zgodovinskih objektov z integracijo tehnologij za upravljanje znanja _____	182
Slika 7.1-1: Baroničina hiša med obnovo _____	186
Slika 7.1-2: Meritev dolžine opečnega zidaka _____	187
Slika 7.1-3: Meritev dolžine in širine opečnega zidaka _____	187
Slika 7.1-4: Meritev debeline nosilnega zidu v prvem nadstropju _____	187
Slika 7.1-5: Meritev debeline vmesnega nosilnega zidu v kleti _____	187
Slika 7.1-6: Tloris kleti _____	188
Slika 7.1-7: Tloris pritličja _____	188
Slika 7.1-8: Tloris nadstropja _____	188
Slika 7.1-9: Tloris mansarde _____	188
Slika 7.1-10: Fasada zahod in fasada sever _____	189
Slika 7.1-11: Prerez _____	189
Slika 7.2-1: Rezultat iskanja v brskalniku SIRAnet.si _____	190

Slika 7.2-2: Baroničina hiša na vogalu Smetanove in Prežihove ul. v Mariboru	191
Slika 7.2-3: Rezultat SPARQL poizvedbe	193
Slika 7.2-4: Klasifikacija v razrede	193
Slika 7.4-1: Postopek del v projektu obnove zgodovinskih objektov z upoštevanjem sistemskega pristopa, modela upravljanja znanja in z upoštevanjem udeležencev	199

Kazalo tabel

Tabela 3.7-1: Vpliv pomanjkljivosti v fazi zasnove in vpliv na fazo gradnje	53
Tabela 5.3-1: Odstotek marže za gradbeni material v letu 1946	120
Tabela 5.3-2: Odstotek marže za gradbeni material v letu 1948	120
Tabela 6.3-1: Etažnost stavb v odvisnosti od gostote naselja	133
Tabela 6.3-2: Višina prostorov v posameznih stavbah	134
Tabela 6.4-1: Tlačna trdnost opeke	157
Tabela 6.4-2: Odstotek vodovpojnosti in toplotne prevodnosti opeke	157
Tabela 6.4-3: Mere opeke	157
Tabela 6.4-4: Oznaka velikost gradbenega materiala	158
Tabela 6.4-5: Preglednica atributov in klasifikacijskega razreda	159
Tabela 6.4-6: Igra Zapornikove dileme na primeru prostorske spremembe	175
Tabela 6.4-7: Plačilna matrika igre Zapornikova dilema na primeru prostorske spremembe	176
Tabela 6.4-8: Poenostavljena matrika izplačil za igro Zapornikova dilema na primeru prostorske spremembe	178
Tabela 6.4-9: Poenostavljena skrajšana matrika izplačil igre Zapornikove dileme za primer sodelovanja udeležencev in investitorja	179
Tabela 7.2-1: Rezultat povpraševanja (SQL) v razširjeni relacijski bazi RLDB	191
Tabela 7.2-2: Podatki iz učne oz. validacijske množice	194

1 UVOD

1.1 OPREDELITEV PROBLEMA

»Podreti ali obnoviti?« Večna dilema ali dvom vzbujajoča odločitev. Zgodovinski objekt, zaradi v preteklosti implementirane gradnje, ponuja v današnjem času priložnost, da ponovno odkrijemo zakonitosti, zaradi česa se je stavba ohranila do danes. Mnogokrat jih zaradi varstvenega režima v naselbinskih jedrih ohranjamo, obnavljamo ali prenavljamo in jim dodajamo nove vsebine. Pa vendarle se zdi, da gradbenim inženirjem, vsaj v Republiki Sloveniji, skrb tako za obstoječe kakor tudi zgodovinske objekte praviloma ne predstavlja posebnega zadovoljstva. Projekti obnove v primerjavi s projekti novogradenj niso samo kompleksnejši (zaradi interakcije starega in novega), so tudi zahtevnejši, in to predvsem zaradi nepoznavanja materialov, zakonitosti grajenja ter interakcije med njimi v skupek, ki mu pravimo stavba, inženirski ali energetski objekt.

Z uvajanjem tehnologije BIM v projektiranje so projekti novogradenj (kot celota) bližje pojmovanju v smislu sistema. Pri tem se praktično minimizira možnost projektnih napak kot posledice pogostih sprememb in usklajevanj projektnih rešitev v fazi projektiranja. Investitorji z uvedbo BIM tehnologije ugotavljajo, da je manj dodatnih, nepredvidenih del in s tem manj dodatnih stroškov, izvajalci pa beležijo manj motenj v projektu ter lažje in učinkovitejše planiranje dela in materiala (Khanzode, et al., 2007), (Stolp Vinarium Lendava, 2015). S tem izvajalci in projektni vodje dokazujejo, da je tehnologija BIM pripomogla k optimizaciji izvedbene faze projekta oz., k vzpostavitvi sistema, ki obsega projektno in izvedbeno fazo projekta novogradnje. Po končanem projektu lahko na enak način (prek projekta izvedenih del) pridobimo pretežni del podatkov, ki se nanašajo na novozgrajeni objekt in so koristni v fazi upravljanja, vzdrževanja in rekonstrukcije objekta.

V primerjavi z novogradnjami predstavlja obnova zgodovinskih objektov izziv in hkrati veliko tveganje za investitorja, projektanta in izvajalca. Zgodovinski objekti bogatijo sedanost s kulturnim, gospodarskim in družbenim odrazom tedanje družbe in imajo bolj ali manj ohranjeno gradbeno strukturo. Prenekateri objekt je bil deležen dozidav, dogajanja so bila odvisna od oblasti, stanja družbene kulture in duha prebivalstva. Zapisi o posegih so se delno ohranili, mnogokrat svoje skrivnosti nosijo objekti sami in se odkrijejo takrat, ko so deležni celovite prenove. Odkrivanje zgodovinskih vrednosti v času obnove (reconstruction), prenove (renovation) ali ohranjanja (conservation) objekta pomeni za investitorja povečanje tveganja,

za izvajalca pa motnjo v projektu. Sistemske obravnave projektov obnove zgodovinskih objektov v znanstvenih publikacijah nismo zasledili.

Poglavitno fazo v projektu obnove zgodovinskega objekta predstavljata analiza in raziskava obstoječega objekta. Raziskave, ki se nanašajo na kakršenkoli segment obnove objektov, potekajo sicer individualno, izsledki raziskav pa skupaj z izvedenim projektom običajno končajo v predalih posameznih podjetij ali uradov na lokalni ali nacionalni ravni. Pomanjkanje informacij o obstoječem objektu vodi do napačnih predpostavk v fazi projektiranja in posledično do sprememb in motenj v izvedbeni fazi projekta.

V preteklem obdobju je lasersko 3D skeniranje postala priljubljena metoda snemanja objektov kulturne dediščine, kar je predvsem posledica napredka tehnike laserskega skeniranja, programske opreme za rekonstrukcijo 3D modelov na osnovi 3D oblakov točk, zmogljivejših računalnikov ter napredka aplikacij prikazovanja virtualne resničnosti. Predmeti obdelave so velikosti od kovancev ali žlic do celotnih območij kulturne krajine, vključno arheološka najdišča, kamnite zidove, cerkve, reliefne plošče, skulpture, rimske ostanke in fasade. Metode, ki bi na enostaven, hiter in poceni način pripomogla k pridobivanju celovitih podatkov obstoječega objekta (vključno z detekcijo elementov konstrukcije ali poslikav pod ometi in drugih pomembnih elementov) ni. Avtomatske metode za izdelavo 3D računalniških modelov so pomembne predvsem zaradi predstavitve želenega posega na objektih kulturne dediščine investitorju, predstavnikom lokalne in širše skupnosti, izvajalcu ali v turistične namene. Dosedanji prispevki nakazujejo, da se ohranjanja in obnove dediščine lotevamo parcialno, vsaka stroka po svoje in le v segmentu, ki ga potrebuje. Večina avtorjev konča svojo raziskavo z računalniškim modelom, opremljenim s podatki in predstavitvijo na spletu. Za inženirske namene v zvezi z obnovo potrebujemo poleg natančnega posnetka še več podatkov, na podlagi katerih bo mogoče celoviteje določiti nadaljnje posege na objektu pri prenovi ali zgolj za namene vzdrževanja. Za ugotavljanje podrobnejših sestavin obstoječe stavbe se danes v praksi uporabljajo tako porušne kot tudi neporušne metode.

Glede na to, da tehnologija BIM omogoča tudi nadaljnje izvajanje monitoringa objektov (Rebolj, et al., 2008) se poraja vprašanje kako pridobiti vse informacije o stavbi, ki je v prostoru več kot 100 let in kako z nedestruktivnimi metodami dovolj zanesljivo in natančno opisati zgodovinski objekt. Do tega, kaj pojmujeemo kot zgodovinski objekt in kateri objekti so zgodovinski, do sedaj strokovna in splošna javnost ni zavzela nobenega stališča.

Iz registra nepremičnin Republike Slovenije izhaja, da je zgolj v Sloveniji več kot milijon stavb in da so štiri desetine stavbnega sklada starejše od 45 let, mnogi arhivski načrti pa so za vedno izgubljeni. Pričakovali smo, da bodo obstoječe baze zadostna podlaga za iskanje karakteristik zgodovinskih objektov in posredno osnova za načrtovanje faze zasnove projekta obnove, saj v RS vodimo več podatkovnih baz, med katerimi so npr. baza Geodetske uprave Republike Slovenije, ki predstavlja osnovo za nepremičninsko davčno osnovo, baza objektov Kulturne dediščine, baza arhivskih virov. Povezovanje informacij v današnjem času predstavlja nujo in ne več izziv. Izsledki raziskav, digitalizacija načrtov in drugih dokumentov, ki jih hranijo pokrajinski in drugi arhivi v državi in izven nje, vse to lahko z uporabo tehnologij upravljanja znanja pripomore k uporabi znanja pri načrtovanju projektov prenove zgodovinskih objektov.

Zaradi uveljavitve Evropske smernice o javnih naročilih (Directive EU, 2014), ko se v prihodnje lahko zahteva, da se projekti izdelajo s pomočjo BIM ali podobnih orodij, je treba za obstoječe objekte zapolniti vrzeli, ki jih prinašajo izgubljeni načrti, in skrajšati fazo analize obstoječega objekta. Z uvajanjem naprednih informacijskih tehnologij, kot so podatkovne baze, ontologije in metode umetne inteligence, lahko s pomočjo iskanja vzorcev skupnih karakteristik zapolnimo vrzel zaradi nezadostnih in pomanjkljivih informacij o obstoječem objektu tam, kjer so se projekti skozi dolgo obdobje obstoja izgubili. Iz dneva v dan se lahko seznanjamo z uporabo metod umetne inteligence v različne namene, predvsem tam, kjer se v ozadju, prek podatkovnih baz in podatkovnih skladišč, izdelujejo odločitveni modeli, ki ponujajo podporo in pomoč na najrazličnejših strokovnih področjih, najpogosteje v medicini, bančništvu in pravu (Leskovec, 2015), pa tudi kot podpora pri evakuaciji ob naravnih in drugih nesrečah (ICCS, 2015). S tvorjenjem zadostne količine podatkov o karakteristikah obstoječih objektov v podatkovnih bazah bo v prihodnosti prav tako kot za projekte novogradenj možna uporaba tehnologije BIM v projektne namene, kar pomeni manjšo možnost napak in manjše tveganje za investitorja in izvajalca.

V doktorski disertaciji smo želeli izpostaviti še en problem, in sicer odnos udeležencev v projektu, predvsem tistih, ki niso neposredno vpleteni v projekt, pa vendarle, zaradi sobivanja in uporabe prostora, prispevajo svoj delež k soodločanju o urejanju prostora. Problematika podcenjevanja udeležencev lahko pripelje do zaustavitve ali zavlačevanja izvedbe projekta predvsem tam, kjer se posega v bivanjski prostor z rešitvami in začasnim odvzemom ugodnosti v smislu običajnega življenjskega ritma prebivalcev tudi na račun trajnejših ugodnosti, ki bi jih v zameno lahko dobili. Zgodovinski objekti, z upoštevanjem vseh sodelujočih, na eni strani

prinašajo tveganje za investitorja, izvajalca in prebivalstvo, na drugi strani pa so vzvod za dolgoročne in posredne pozitivne ekonomske učinke.

Z integracijo vseh opisanih delov izdelamo model upravljanja znanja in s tem za projekt obnove zgodovinskih objektov vzpostavimo sistem. Na predlagani način inženirski sistem, ki zajema »trdo sistemski« vidik dopolnimo z družboslovnim (sociološkim) oz. »mehko sistemskim« vidikom. S tem poskušamo doseči sorazmerno celovitost oz. relativni holizem, ki pomeni upoštevanje bistvenih vidikov o obstoječem objektu in projektu prenove.

Uporabe tehnologij za upravljanje znanja v podporo procesom pri obnovi obstoječih objektov z vključevanjem udeležencev in vzpostavitvijo sistemske obravnave v dosedanjih raziskavah nismo zasledili.

1.2 CILJI DOKTORSKE DISERTACIJE

Glede na naravo problema, ki ga obravnavamo, lahko identificiramo tri podpodročja, med katerimi želimo vzpostaviti povezavo in jih nadgraditi v model upravljanja znanja. Ta podpodročja so: sistemska obravnava projekta obnove, enostaven in uporabniku dostopen način za analizo zgodovinskega objekta, preverjanje in vključevanje zunanjih udeležencev v procesu obnove. Kot izhodišče smo postavili naslednje stališče:

Poglobljeno in natančno poznavanje obstoječega objekta je za uspešno izvedbo projekta obnove nujen, ne pa tudi zadosten pogoj. Projekte obnove je treba obravnavati kot sistem, saj faze zaporedno vplivajo na vsako naslednjo, vse do končne izvedbe projekta.

Znotraj podpodročij smo oblikovali posamezne cilje, in sicer:

- natančneje definirati pojem »zgodovinski objekt« in pojme, ki se nanj navezujejo;
- ugotoviti, s kakšnim sistemom lahko opišemo gradbeni projekt obnove zgodovinskih objektov;
- analizirati obstoječe informacijske baze podatkov, ki se nanašajo na zgodovinske objekte;
- ugotoviti, ali obstoječe baze predstavljajo potencialno uporabne vsebine za nadaljnje modeliranje;
- obstoječe baze uporabiti za oblikovanje modela za učinkovitejše načrtovanje projektov obnove zgodovinskih objektov z integracijo tehnologij za upravljanje znanja, jih povezati in nakazati smiselnost uporabe za učinkovitejše načrtovanje projektov obnove;

- nakazati smiselnost uporabe zakonitosti teorije iger kot rešitve napovedovanja sodelovanja udeležencev na projektih obnove zgodovinskih objektov in kot dopolnitve inženirskega vidika v sistemu projekta obnove zgodovinskega objekta,
- izdelati model za učinkovitejše načrtovanje projektov obnove zgodovinskih objektov z integracijo vsega prej navedenega s pomočjo tehnologij za upravljanje znanja in predstaviti njegovo potencialno uporabnost.

Dolgoročni cilj, ki presega pričujočo nalogo, je usmerjen v t.i. avtomatizacijo določanja nosilnih in nenosilnih elementov zgodovinskih objektov ter v združevanje elementov s sliko. To nam bo v prihodnosti omogočilo uporabo tehnologije BIM pri projektih obnove, kar bo hkrati predstavljalo potencialno podlago za nadaljnje ohranjanje in potrebe vzdrževanja objektov. Prizadevali si bomo, da z dopolnjevanjem in povezovanjem obstoječih podatkovnih baz ne dobimo dovolj dobre podlage le za aktivnost ohranjanja ali obnove, temveč tudi za večparametrsko modeliranje kot so npr. povezava med porabo energentov in sanacijo objektov, napovedi investicij za potrebe vzdrževanja, in drugo.

1.2.1 Hipoteza in cilji

Osnovna teza doktorske disertacije se glasi:

1. Z vzpostavitvijo modela za učinkovitejše načrtovanje projektov obnove zgodovinskih objektov z integracijo tehnologij za upravljanje znanja lahko v zgodnji fazi skrajšamo postopek analize objekta in vplivamo na najustreznejšo odločitev glede razvoja vmesnih faz projekta ter s tem na potek izvedbene faze projekta.
2. Z vzpostavitvijo podatkovnih baz kot podlag za izdelavo modela na podlagi ekspertnega pristopa vplivamo na ustrežnejši razvoj začetne faze projekta ter posledično na končno, izvedbeno fazo projekta.
3. Z uporabo modela upravljanja znanja lahko pripomoremo h celovitejšemu in učinkovitemu obravnavanju projekta obnove zgodovinskih objektov ter napovedovanju stopnje determiniranosti sistema.

Delovne hipoteze:

- Analitični del modela je neločljivo povezan z bazo podatkov.

- Obširnejša in natančnejša baza podatkov daje natančnejše rezultate analitičnega dela modela.
- Obstaja povezava med bazo podatkov in determiniranostjo sistema. Obširnejša in natančnejša baza podatkov vodi v višjo stopnjo determiniranosti sistema.

1.2.2 Izvirni znanstveni prispevki

Glede na širšo zastopanost informacijske tehnologije v vsakodnevem življenju menimo, da je bila izvedba raziskave nujna in smiselna. Hkrati gre za spreminjanje dosedanje prakse, saj v običajni način dela projektantov uvajamo nov, informacijsko podprt sistem, ki bo omogočal lažje, hitreje, natančnejše in učinkovitejše delo.

Vprašanje, zakaj želimo v običajni in utečeni sistem uvesti model za upravljanje z znanjem, temelji na dejstvu, da je faza raziskovanja obstoječega objekta finančno zahtevna in časovno zamudna in traja od 9 mesecev (Wang, et al., 2007) do dveh let (Sapač, 2010). Vodili za pristop k upravljanju znanja sta zmanjšanje stroškov in skrajšanje časa za fazo raziskovanja ob hkratnem povečanju uspeha izvedbe projekta. Izhodišče za uspešno upravljanje znanja omogočajo tehnologije upravljanja znanja. Naloga tako opredeli logični mehanizem, ki privede do skrajšanja faze analize, ga pa zaradi pomanjkljivih baz v celoti ne moremo ovrednotiti in bo predmet nadaljnjih raziskav.

Študij systemskega pristopa v projektih obnove zgodovinskih objektov v odvisnosti od napovedovanja zunanjih in analize notranjih vplivov daje naslednja izvirna spoznanja:

- Uporaba sistemskih teorij daje širši vpogled v projekt obnove zgodovinskih objektov in pripomore k celovitejšemu obravnavanju projektov obnove zgodovinskih objektov.
- Z vzpostavitvijo podatkovnih baz in izdelavo modela lahko vplivamo na učinkovitejši razvoj začetne faze projekta ter posledično na učinkovitejšo končno (izvedbeno) fazo projekta.
- Z vzpostavitvijo modela za učinkovitejše načrtovanje projektov obnove zgodovinskih objektov z integracijo tehnologij za upravljanje znanja in upoštevanjem tveganj, ki jih lahko povzročijo udeleženci, vplivamo na stopnjo determiniranosti sistema.

Tezo doktorske disertacije smo podkrepili z izdelavo modela, ki temelji na procesih upravljanja znanja.

1.3 PRISPEVEK K TEORIJI IN PRAKSI

Sprva smo pričakovali, da bomo lahko podatke za izdelavo modela pridobili s semantičnega spleta. Ker vsebin, ki bi jih želeli, nismo našli, nas je čakalo težje in zahtevnejše delo.

Osnovna ideja je bila, poiskati skupne karakteristike v preteklosti grajenih objektov. Kmalu po začetku raziskovanja smo ugotovili, da nam z analiziranjem ohranjenih načrtov, ki smo jih našli v Pokrajinskem arhivu, skupnih karakteristik ne bo uspelo najti. Porodila se je ideja, da posežemo globlje, to je v literaturo ter pravilnike in predpise, na podlagi katerih so objekti bili projektirani.

Glede na to, da je imela avstro-ogrška monarhija strog nadzor nad upravnimi postopki (izdaja dovoljenj) in samo gradnjo, smo predpostavili, da so objekti v obdobju Avstro-Ogrske zgrajeni v skladu s projekti in projekti izdelani v skladu z zakonodajo oz. takratnimi pravilniki. Poiskali smo najstarejše razpoložljive vire, raziskovali načrte, stanje preverjali na terenu in kot poskus izdelali relacijsko bazo ključnih podatkov. Rezultati so bili zadovoljivi in predpostavka se je izkazala kot pravilna. Z namenom ugotavljanja skupnih značilnosti obstoječih objektov smo izdelali dve bazi, in sicer eno bazo podatkov, v kateri smo na podlagi pravilnikov iz različnih časovnih obdobj, začeni z obdobjem avstro-ogrške monarhije, sestavili konstrukcijska pravila za gradnjo, ter drugo, v kateri so realni podatki, pridobljeni iz dosegljivih projektov danes obstoječih objektov, grajenih v istem obdobju. Stanje za nekatere objekte je bilo preverjeno na terenu.

Med pripravo raziskave se je pokazalo, da tehnična in splošna javnost pojmuje pod pojmom »zgodovinski objekt« vse objekte, ki so po Zakonu o varstvu kulturne dediščine (ZVKD-1, Uradni list RS št. 16, 2008) zaščiteni kot kulturni spomeniki. Kot se pokaže v sami raziskavi, pa vendarle v mestih in mestnih jedrih niso vsi zgodovinski objekti zaščiteni. Raziskava vključuje oboje, zgodovinsko zaščitene objekte in objekte v zaščitениh mestnih jedrih.

Raziskava je pokazala, da lahko sistematično zbrani podatki o objektih v kombinaciji s sodobno informacijsko tehnologijo pripomorejo k razumevanju in spoznavanju obstoječega objekta, in sicer:

- s sistematično analizo načrtov obstoječih zgradb,
- z analizo predpisov, uredb, standardov, pravilnikov v določenem zgodovinskem obdobju.

Na podlagi analize javno dostopnih podatkov in podatkovnih baz, nanašajočih se na obstoječe objekte, analize sodelovanja udeležencev ter v praksi izvedenih projektov (ali zgolj poskusov) obnove je sledila izdelava konceptualizacije modela upravljanja znanja.

V zaključku naloge je predstavljen model, ki na podlagi integracije tehnologij za upravljanje znanja omogoča učinkovitejše načrtovanje projektov obnove zgodovinskih objektov. Vanj so združeni tako sistemski vidiki kot tudi družbeno socialni vplivi.

Model smo preverili na primeru najbližjega gradbišča – projekt obnove Baroničine hiše. Omejili smo se na osnovni konstrukcijski element, zunanji nosilni zid, in uporabnost modela preverili z ugotavljanjem njegove debeline in gradbenega materiala v različnih etažah. Z izgradnjo ontologij smo prikazali, da je omogočeno nenehno dodajanje elementov in vzpostavljanje različnih nivojev abstrakcije. Z metodo pridobivanja znanja iz podatkov (KDD in DM), ki sodi med metode umetne inteligence smo pokazali smiselnost grajenja podatkovnih baz, izgradnjo ontologij in uporabo umetne inteligence v inženirske namene. Model upravljanja znanja smo zaokrožili s proučevanjem in napovedovanjem obnašanja udeležencev v projektih.

Rezultati raziskovalnega dela, predstavljenega v doktorski disertaciji, so bili objavljeni v mednarodnih znanstvenih revijah in na mednarodnih znanstvenih konferencah. Preostali rezultati nam predstavljajo osnovo za pripravo nadaljnjih prispevkov (Vzajemna baza podatkov COBISS.SI/COBIB.SI: <http://izumbib.izum.si/bibliografije/Y20160601103947-A12200547.html>).

1.4 PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE

Podatkovno bazo razumemo kot prototip za razvoj systemskega pristopa obnove obstoječega objekta, podprtega z informacijsko tehnologijo. Časovno je raziskava trajala v obdobju 2010-2014 in je omejena na objekte, pretežno stanovanjske in enonadstropne stavbe, grajene v obdobju 1857-1948. Omejili smo se na en konstrukcijski element, zunanji nosilni zid. Pri izdelavi modela za učinkovitejše načrtovanje projektov obnove zgodovinskih objektov z integracijo tehnologij za upravljanje znanja smo se, predvsem zaradi težavnosti pridobivanja podatkov, omejili na lokalno dosegljive podatke in jih razširili do te meje, da smo zadostili pričakovanim ciljem, delovanju modela in potrditvi zastavljene hipoteze.

Za potrditev sodelovanja interesnih skupin oziroma skupin, kamor spadajo prebivalci, morebitni vlagatelji, lastniki, obiskovalci, in jih imenujemo udeleženci, smo poiskali primere

iz prakse in na toku dogajanja posameznih projektov proučili ali so bili upoštevani pogoji, ki predstavljajo pogoj za socialno stabilnost (Axelrod, 1984).

1.5 METODE RAZISKOVANJA

Raziskava temelji na kombinaciji različnih znanstvenoraziskovalnih metod, med katerimi izstopata distribuirano sistemsko mišljenje, primerjalna analiza domače in tuje literature, načrtov, zgodovinske literature, priročnikov, projektov. Nadalje sledi teoretična sinteza, taksonomija ter izdelava ontologij in integracijskega modela upravljanja znanja.

Tematika raziskave je zahtevala pregled in analizo vseh razpoložljivih virov, ki so v knjižnicah in pokrajinskih arhivih, pisnih in slikovnih digitalnih virov ter ustrezne domače in tuje literature, ki se nanaša na obdobje grajenja do leta 1947. V tem delu sta uporabljeni metoda observacije in analiza ocenjevanja za izdelavo konceptualizacije modela.

Teoretični del zajema, predstavlja in povzema pregled najnovejše znanstvene literature in prispevkov s področja metod umetne inteligence, upravljanja znanja, ontologij ter sodelovanja javnosti in teorije iger. Pri tem je uporabljena deskriptivna metoda raziskovanja z deduktivnim sklepanjem.

Na podlagi sinteze raziskovalnih spoznanj in eksperimentalnega pristopa smo izdelali model upravljanja znanja, ki hkrati vključuje sistemski in interdisciplinarni pristop. Rezultate modela upravljanja znanja smo uporabili kot primerjavo analize projekta obnove in posnetka obstoječega stanja v realnem prostoru. Za potrditev sodelovanja udeležencev smo na podlagi primerov v praksi prikazali uporabnost teorije iger pri prostorskih spremembah.

1.6 VSEBINSKI PREGLED NALOGE

Naloga je sestavljena iz desetih vsebinsko zaokroženih delov, od katerih je časovno najobsežnejši del z naslovom *Raziskovanje kot osnova za konceptualizacijo modela upravljanja znanja s ciljem doseganja determiniranega sistema projekta prenove zgodovinskega objekta*. Zaradi specifične in doslej domala povsem prezrte problematike v gradbeniških strokovnih krogih je bilo treba raziskavo glede obsega zasnovati nekoliko obširneje, kot smo sprva pričakovali. Med pripravo raziskave se je namreč pokazalo, da baze (pokrajinski arhiv, GURS) niso dovolj kakovostna podlaga za delo, ki smo si ga zastavili. Tako je bilo treba sistematično raziskati obstoječe baze in z analizo ne-digitalnih zapisov začeti graditi svojo bazo, ki nam je hkrati predstavljala podlago za nadaljnje delo.

Po Uvodu je v drugem poglavju pojasnjeno, kaj pojmuje pod pojmom »zgodovinski objekt«, in z njim povezana tematika. V tretjem poglavju so podane teoretične osnove gradbenih projektov kot sistemov, vključno z analizo notranjih in zunanjih negotovosti ter obnašanjem sodelujočih v projektih obnove. Četrto poglavje je namenjeno teoretičnemu pogledu na upravljanje znanja z vključitvijo vsebin, ki smo jih v nalogi obdelali, podatkovne baze, ontologije, pridobivanje znanja iz podatkov in podatkovno rudarjenje kot del umetne inteligence ter teorija iger z zapornikovo dilemo. Peto poglavje je namenjeno eksperimentalnemu raziskovanju in opisuje vire kot osnovo za izdelavo konceptualizacije modela upravljanja znanja, in sicer podatkovne baze, arhivske vire, načrte ter razvoj norm standardov in predpisov. Zaradi razumevanja tematike in zaokrožitve celotnega poglavja je nastalo poglavje 5.3.4, Razvoj gradbeništva skozi zgodovino. Šesto poglavje je namenjeno izdelavi modela za učinkovitejše načrtovanje projektov obnove zgodovinskih objektov z integracijo tehnologij upravljanja znanja. Sedmo poglavje je namenjeno presoji koncepta modela v praksi na primeru obnove Baroničine hiše. V osmem poglavju sledi razprava, v devetem sklep ter v desetem uporabljeni viri.

2 ZGODOVINSKI OBJEKTI

2.1 POJEM »ZGODOVINSKI OBJEKT«

Točne definicije, s katero bi lahko enostavno opredelili pojem zgodovinski objekt, ni bilo zaslediti. Pridevnik »zgodovinski« se po SSKJ nanaša na zgodovino, bodisi gre za dokumente, vire, gledanje ali na nekaj, kar ima velik, trajen pomen. Kot bomo videli v nadaljevanju, se razumevanje pojava/predmeta/dokumenta spreminja v odvisnosti od tematike in vidika stroke, ki se s pojavom/predmetom/dokumentom ukvarja.

Iz Zakona o varstvu dokumentarnega in arhivskega gradiva ter arhivih (ZVDAGA, Uradni list RS št. 30, 2006) postane dokumentarno gradivo (kamor spadajo med drugim tudi dokumenti, načrti, listine, karte, dovoljenja ki se nanašajo na gradnjo objektov) arhivsko po preteku 30 let od dneva nastanka oz. 40 let za podatke, ki se nanašajo na obrambne ali mednarodne zadeve in zadeve nacionalne varnosti.

S staranjem objekta se praviloma zmanjšuje njegova vrednost. Ocenjevalci vrednosti gradbenih objektov operirajo v svojih izračunih s pojmom »verjetna življenjska doba«. Podana verjetna življenjska doba v razmerju z dejansko starostjo objekta omogoča izražati odstotek zmanjšane vrednosti ali amortizacijo objekta. Iz Priročnika za vrednotenje gradbenih objektov in kataloga vzorčnih gradbenih objektov (Kocič, 2004) izhaja, da je pričakovana življenjska doba od 90-110 let, odvisno od vrste objektov, absolutna pa 200 do 300 let.

Iz zapisa, ki ga je v zvezi z ohranjanjem gradbenih objektov podal konservator Stele, in sicer, da je treba ohraniti vse, »kar je ostalo kot spomin na minulo življenje po preteku nekako spomina enega normalnega življenja oziroma dveh generacij, torej, kar se je ohranilo več kot 60 let od svojega nastanka« (Zgodovinsko društvo Maribor, 1928), pomeni, da so vsi objekti, ki so starejši od 60 let, zavarovani kot kulturna dediščina, zgodovinski objekti pa (zaradi arhiviranja načrtov, vgrajenih preteklih, zgodovinskih materialov, načinov izvedbe, normativov ...) tisti, ki so starejši od 30 let.

Za opredelitev »historični« so praviloma odločujoče tri značilnosti: starost objekta (50 let), visoka stopnja ohranjene celovitosti in zgodovinski pomen (Georgiashpo, 2015).

Varstvo kulturne dediščine ima v smislu celostnega ohranjanja, dokumentiranja, proučevanja, varovanja, vzdrževanja, raziskovanja in upravljanja dediščine podlago v Zakonu o varstvu kulturne dediščine (ZVKD-1, Uradni list RS št. 16, 2008); zgradba je opredeljena kot materialna nepremična dediščina. Za poseg v objekt - dediščino se uvrščajo vsa dela in spremembe, ki se

štejejo za gradnjo v skladu s predpisi o graditvi objektov, kakor tudi dela pri vzdrževanju in uporabi dediščine. Tako zakon določa načine varstva gradbenih objektov kot nepremične dediščine z namenom omogočati celostno ohranjanje dediščine. Dediščino pojmuje Zakon (ZVKD-1, Uradni list RS št. 16, 2008) kot iz preteklosti podedovano dobrino, ki jo v Republiki Sloveniji opredeljujemo med drugim kot izraz svojih vrednot, znanj in tradicij in vključuje vidike okolja, ki izhajajo iz medsebojnega vplivanja med ljudmi in prostorom skozi čas.

Javna korist varstva dediščine obsega identificiranje njenih vrednot in vrednosti, dokumentiranje, proučevanje in interpretiranje, ohranjanje, razvijanje zavesti o njenih vrednotah, vključevanje v vzgojo, izobraževanje in usposabljanje, celostno ohranjanje dediščine in sodelovanje javnosti v zadevah varstva. V kontekstu Zakona (ZVKD-1, Uradni list RS št. 16, 2008) bomo pozorni na naslednje termine, ki jih Zakon uporablja: prenova, predhodna raziskava, raziskava, naselbinska dediščina in poseg v dediščino.

- *»Prenova se pojmuje kot sklop različnih dejavnosti z gospodarskega, socialnega in kulturnega področja, s pomočjo katerih se ob ustreznem prostorskem načrtovanju zagotovita ohranitev in oživljanje dediščine.*
- *Predhodna raziskava se opravi z namenom, da se pridobijo informacije, potrebne za vrednotenje dediščine pred posegi v prostor ali pred graditvijo.*
- *Raziskava so dela, ki posegajo v dediščino zaradi potreb njenega varstva, s katerimi se proučujejo njeni deli in pridobivajo podatki o njenem pomenu, stanju in ogroženosti. Naselbinska dediščina je nepremična dediščina, ki v naravi predstavlja mestno, trško ali vaško jedro, njegov del ali drugo območje poselitve.*
- *Poseg v dediščino predstavljajo vsa dela, dejavnosti in ravnanja, ki kakor koli spreminjajo videz, strukturo, notranja razmerja in uporabo dediščine, zlasti pa vse spremembe dediščine, ki se štejejo za gradnjo v skladu s predpisi o graditvi objektov, ter dela pri vzdrževanju in uporabi dediščine.«*

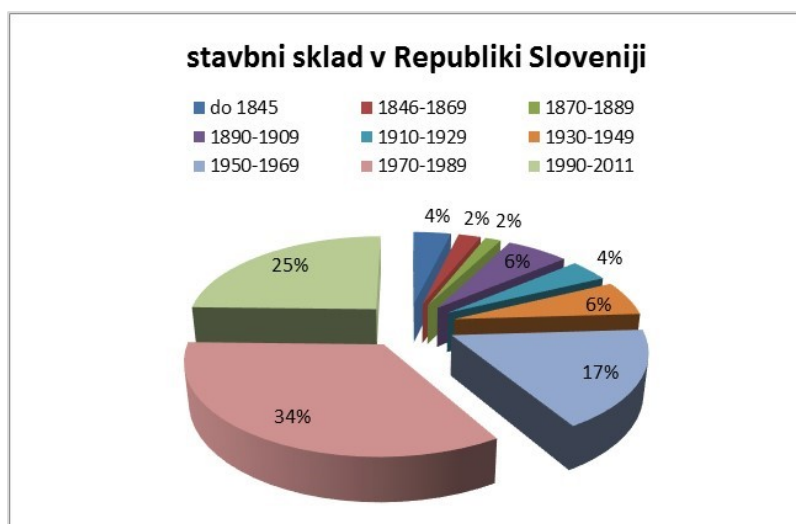
Varstvo kulturne dediščine tako posega v segment, ki ga ureja Zakon o graditvi objektov (ZGO-1D, Uradni list RS št. 57, 2012).

Glede na različne definicije v zvezi z ohranjanjem, življenjsko dobo objektov, tehnološkim napredkom na področju gradbene industrije konec 2. in v začetku 3. stoletja ter vedenja, da Zakon o graditvi objektov ureja tudi posege v objekte kulturne dediščine, lahko ugotovimo, da je »zgodovinski objekt« širši pojem kot »objekt kulturne dediščine« in je smiselno, da vse objekte, ki so starejši od 50 let, obravnavamo kot zgodovinske, objekte, ki so varovani kot

kulturna dediščina, pa znotraj te kategorije. Pri tem se poraja vprašanje, ali je za uporabo pojma »zgodovinski objekt« starost objekta edini in zadosten pogoj? Za odgovor na vprašanje bo potrebna nadaljnja raziskava obstoječih objektov (ne le stavb, tudi inženirskih objektov) z aktivno interdisciplinarno udeležbo strokovnjakov obravnavanega področja. Do enoznačne definicije kaj pojmuje kot zgodovinski objekt, se bomo v tej nalogi zadovoljili s starostjo in kot zgodovinski pojmovali vsak objekt, starejši od 50 let.

2.2 STATISTIČNI PODATKI

Iz registra nepremičnin Geodetske uprave RS izhaja, da je v Republiki Sloveniji na dan 16.3.2015¹ bilo 1.172.093 stavb. Od tega je 20 % zgradb bilo zgrajenih med letoma 1846 in 1949, kar številčno predstavlja 234.418 stavb. Enainštirideset odstotkov vseh stavb (41%) je v Republiki Sloveniji bilo zgrajenih pred letom 1969. Številčno predstavlja ta podatek 480.558 stavb najrazličnejših velikosti, etažnosti, konstrukcijskih elementov, materialov. Delež posameznih stavb po obdobjih je razviden iz slike 2.2-1.

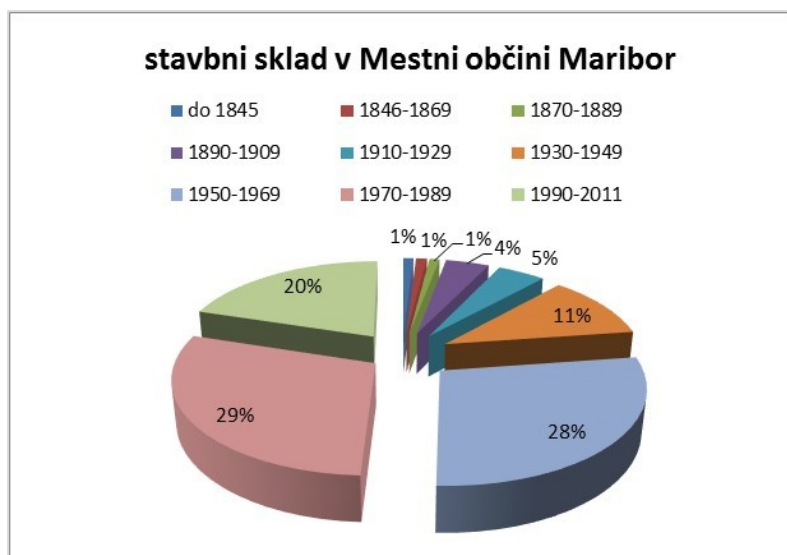


Slika 2.2-1: Stavbni sklad v Republiki Sloveniji

Podobno stanje je v Mestni občini Maribor, kar je razvidno iz slike 2.2-2. Med letoma 1846 in 1949 je bilo zgrajenih 22 %, do leta 1969 pa 50 % vseh stavb v Mestni občini Maribor².

¹ Podatek je noveliran na dan 16.3.2015 in pridobljen po elektronski pošti - ga . Ema Pogorelčnik GURS

² Vir: Geodetska uprava Republike Slovenije - izpostava Maribor



Slika 2.2-2: Stavbni sklad v Mestni občini Maribor po obdobjih grajenja

Starejše stavbe prevladujejo na levem bregu Drave. Na desnem bregu se je mesto razvijalo skladno z gradnjo železniške proge proti Koroški, sicer prevladuje novejši stavbni sklad. Po številu etaž stavbnega sklada mesto Maribor sicer spada med »nižja« mesta. Najvišje stavbe v Mariboru so stolpnice pri betnavskem gozdu in objekt splošne bolnišnice Maribor.

2.3 NASELBINSKA IN KULTURNA DEDIŠČINA KOT DEL ZGODOVINSKIH OBJEKTOV

Podatke o kulturni dediščini v Republiki Sloveniji vodi Ministrstvo za kulturo Republike Slovenije. V register nepremične kulturne dediščine je vpisanih 28.048 enot (RS, Ministrstvo za kulturo, 2015). V registru naselbinske dediščine je vpisanih 1073 enot; od tega 34 mestnih jeder, 120 vaških jeder, 42 trških jeder, 646 vasi in 231 drugih naselbinskih enot, kot so zaselek, predmestje, naselje in drugo³. Praktično je tretjina slovenskih mestnih jeder razglašena za spomenike, še več pa je mest, ki imajo za spomenik razglašene samo posamezne dele naselij.

Pregled nad pojavnostjo naselbinske dediščine nam prikaže tabela št. 2.3-1, v kateri so podrobneje razčlenjeni tipi naselbinske dediščine po posameznih enotah.

³ Vir: Ministrstvo za kulturo Republike Slovenije

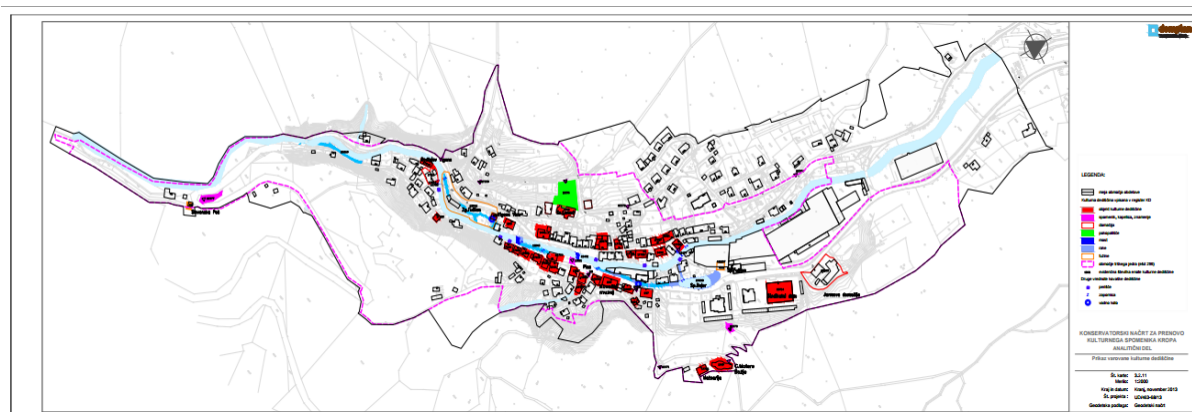
	ZVKD Celje	ZVKD Nova Gorica	ZVKD Kranj	ZVKD Ljubljana	ZVKD Maribor	ZVKD Novo mesto	ZVKD Piran	SKUPAJ
mestno jedro	4 (1*)	5	3	7	9 (2*)	3 (1*)	3 (1*)	34
vaško jedro	8	18	17	33 (1*)	23 (6*)	21(1*)	0	120
trško jedro	18	6	2	3	10 (3*)	3	0	42
zaselek	18	63	7	8	8	1	15	120
vas	56	310 (2**)	87	100	26	23	44	646
naselje	8	4	3	8	5	1	6	35
drugo	4	3	8	49 (2**)	10	1	1	76
skupaj	116	409	127	208	91	53	69	1073

TABELA 2.31: NASELBINSKA DEDIŠČINA PO POSAMEZNIH ENOTAH ZAVODA ZA VARSTVO KULTURNE DEDIŠČINE

* spomenik lokalnega pomena

** spomenik državnega pomena

Kljub naselbinski dediščini pa ne pomeni, da so kot dediščina zavarovani tudi vsi objekti znotraj naselbinske dediščine. Na sliki 2-3-1 so z rdečo obarvani objekti, ki so zavarovani kot dediščina znotraj naselbinske dediščine (prikazano z roza črtkano črto) trškega naselja Kropa.



Slika 2.3-1: Naselje Kropa⁴ (RS, Ministrstvo za kulturno dediščino, 2015)

⁴ Z rdečo barvo so prikazani posamezni objekti kulturne dediščine in z roza meja naselbinske dediščine trškega naselja

2.4 OHRANJANJE DEDIŠČINE

K ohranjanju dediščine zavezuje Konvencija o varstvu svetovne kulturne in naravne dediščine, ki je bila sprejeta leta 1972 v Parizu (Konvencija, 1972). Cilj konvencije je ugotavljati, zavarovati, predstavljati in prenašati kulturno in naravno dediščino svetovnega pomena prihodnjim rodovom.

Nepremična dediščina predstavlja poleg integralne in premične dediščine en segment kulturne dediščine. Vanjo se uvršča glede na tip, nepremične objekte in ureditve, ki kulturno in zgodovinsko bogatijo naš prostor in nas povezujejo s kulturno preteklostjo.

V Republiki Sloveniji, poleg sprejete konvencije, ki je hkrati bila podlaga za nacionalno zakonodajo, zavezuje k politiki varstva dediščine Zakon o varstvu kulturne dediščine (ZVKD-1, Uradni list RS št. 16, 2008), ki opredeljuje pojem kulturne dediščine in funkcijo javne koristi varstva dediščine. Pod pojem »*kulturna dediščina*« (*Cultural Heritage*) se med drugim uvrščajo »*skupine stavb: skupine ločenih ali povezanih stavb, ki so zaradi svoje arhitekture, homogenosti ali lokacije v pokrajini neprecenljive splošne vrednosti z vidika zgodovine, umetnosti ali znanosti*«.

Javna korist varstva dediščine je bila omenjena že v poglavju 2.1. Zakon (ZVKD-1, Uradni list RS št. 16, 2008) nalaga, da pri uresničevanju javne koristi varstva dediščine država, pokrajine in občine sodelujejo z lastnicami in lastniki dediščine, poslovnimi subjekti, nevladnimi organizacijami in civilno družbo.

UNESCO je oktobra 2003 sprejel tudi »*Konvencijo o varstvu neopredmetene kulturne dediščine*« (MKVNKD, Mednarodne pogodbe št. 01, 2008), ki je bila oblikovana kot dodatek h Konvenciji za zaščito naravne in kulturne dediščine. Konvencija obravnava odprta vprašanja v zvezi z nematerialno kulturno dediščino in ukrepe za njeno zaščito.

Medtem ko je materialna kulturna dediščina namenjena preživetju še dolgo po smrti osebe, ki jo je ustvarila oziroma naročila, je usoda nematerialne kulturne dediščine veliko tesneje povezana z njenimi ustvarjalci, ker se prenaša z ustnim izročilom. Izrazna področja, ki jih pokriva Konvencija, med drugim vključuje »*tradicionalne umetne obrti in proizvodne tehnike*« v vsej njihovi raznovrstnosti (stavbarstvo, kovaštvo ipd.).

Z objavo Zakona o ratifikaciji Drugega protokola k Haaški konvenciji o varstvu kulturnih dobrin v primeru oboroženega spopada (M2PHKV, Mednarodne pogodbe št. 22, 2003) je Slovenija zaokrožila proces priključevanja k mednarodnopravni ureditvi področja varstva

kulturne dediščine. Med najpomembnejšimi nalogami v postopku uresničevanja protokola za Slovenijo so: načrtovanje nujnih ukrepov za varstvo kulturne dediščine pred požarom ali rušenjem ter drugi pripravljalni mirnodobni ukrepi za varovanje kulturne dediščine pred predvidljivimi učinki oboroženih spopadov (Jogan, 2003).

Za izvrševanje 78. člena Zakona o varstvu kulturne dediščine je v jeseni leta 2010 bil sprejet Pravilnik o konservatorskem načrtu za prenovo (Pravilnik o konservatorskem načrtu za prenovo, 2010). Pravilnik določa, da je Konservatorski načrt za prenovo obvezna sestavina občinskega prostorskega načrta, s katerim se načrtuje celovita prenova območja naselbinske dediščine, kulturne krajine ali območja druge dediščine, ki je značilen del prostora in grajenih struktur. Namen Načrta prenove je, da *»združi zasnovo oblikovanja prostora in zasnovu vsebine ter ju tako konkretizira, da ju je možno vključiti v grafični in tekstualni del podrobnega prostorskega načrta«*.

Konservatorski načrt za prenovo vsebuje:

- a) analitični del, ki sestavlja splošne značilnosti, prostorske značilnosti, oceno stanja dediščine ter povzetek pobud in predlogov;
- b) načrtovalski del, v katerem se prikažejo izhodišča za prostorsko načrtovanje in projektiranje in načrt prenove.

Po pravilniku (Pravilnik o konservatorskem načrtu za prenovo, 2010) je treba pri analitičnem delu usmeriti pozornost v tehnični del oz. tiste vsebine, ki so povezane s samo izvedbo »varstva« dediščine v vsakdanjem življenju, kot so npr.: lastništvo, parcelacija, infrastrukturna opremljenost – vključno z dostopnostjo, oceno materialnega stanja. Splošne značilnosti opredeljujejo dejansko stanje območja dediščine v njegovem širšem (prostorskem, časovnem, kulturnem) kontekstu.

Ocena stanja dediščine se poda kot:

- ocena oblikovnega stanja,
- ocena materialnega stanja,
- ocena vsebinskega stanja ter
- ogroženost in ranljivost celote in posameznih delov dediščine ter navedba vzrokov zanje.

Konservatorski načrt za prenovo je plod skupnega in interdisciplinarnega dela.

2.5 OBJEKTI KULTURNE DEDIŠČINE IN NJIHOVA KORIST

V Evropi je v letu 2001 promet, povezan s trženjem kulturne dediščine, znašal 10-kratnik prometa multinacionalke BMW ali 2-kratnik (183 milijard USD) sredstev, namenjenih za raziskave in razvoj vseh najpomembnejših ameriških podjetij (Nypan, 2003). Naložbe v vzdrževanje in trženje objektov kulturne dediščine v Evropi neposredno zaposlujejo približno 306.000 ljudi, samo v Franciji približno 40.000 obrtnikov (Božičnik, 2006). Ocenjuje se, da kulturna dediščina posredno angažira okoli 7,8 milijona ljudi oziroma omogoča več kot 8 milijonov delovnih mest. Vsako neposredno delovno mesto, povezano s kulturno dediščino, ustvari več kot 26 posrednih delovnih mest (natančneje 26,7, v avtomobilski industriji je ta faktor le 6,3 (Rypkema, 2008)). Obnova objektov kulturne dediščine je v primerjavi z gradnjo stavb ali gradnjo avtocest mnogo večji generator delovnih mest. Študija dokazuje (Misiura, 2006), da naložba v obnovo kulturne dediščine za vsakih 10.000 £ spodbudi nadaljnjih 48.000 £ naložb zasebnih in javnih sredstev (English Heritage, 2014). «

V Avstriji predstavlja kulturni turizem, poleg rekreativnega in športnega, eno najpomembnejših in donosnejših gospodarskih dejavnosti. Je del nacionalnega interesa in najboljša promocija za državo (Živkovič, 2014).

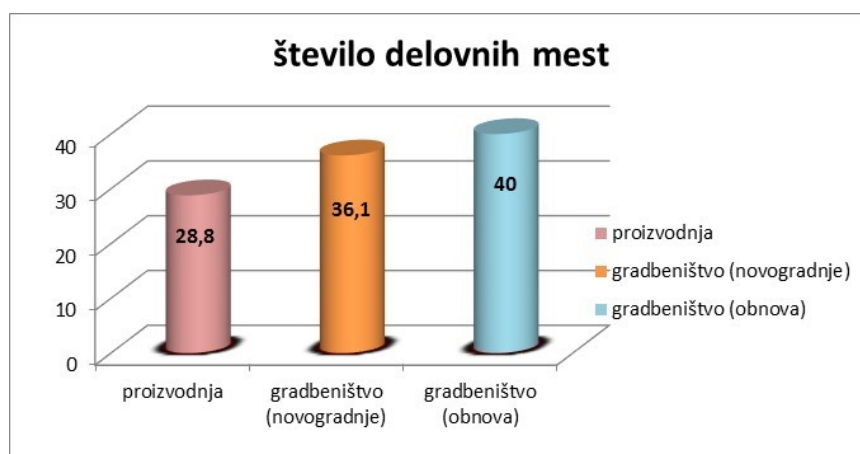
V Združenih državah se ohranjanje kulturne dediščine opredeljuje kot del trajnostnega razvoja (Rypkema, 2005). Ohranjanje kulturne dediščine zagotavlja okoljevarstveno, kulturno in gospodarsko trajnost. Dediščina ni omejena zgolj na kratkoročno obdobje, pet najvažnejših gospodarskih učinkov pa se nanaša na:

- delovna mesta in prihodek gospodinjstev,
- oživljanje mestnih središč,
- turizem v krajih z dediščino,
- vrednost nepremičnin in
- inkubator malega gospodarstva.

Za večino držav predstavljata ohranjenost in redno vzdrževanje objektov nacionalni interes. (Rypkema, 2008) (Nypan, 2003).

Rypkema, kot najvažnejši širši gospodarski vidik ohranjanja dediščine, navaja globalizacijo (Rypkema, 2008). Globalizacija, gospodarska ali kulturna, lahko pomeni spremembo, ki je tako hitra, da lahko povzroči politične, gospodarske, družbene in psihološke motnje. Ponovna uporaba zgodovinskih objektov je za posamezno državo lahko tisti temeljni kamen, ki daje občutek stabilnosti in kontinuitete ljudem in družbam in služi kot protiukrep motnji, ki jo

gospodarska globalizacija pospešuje. Pri obnovi objektov ni nobene potrebe, da bi strategijo obnove zgodovinskih stavb omejili na določeno prostorsko območje. Mesta so razpršena po vsej državi in prostorsko razpršene so lahko tudi razvojne strategije, ki temeljijo na ohranjanju in obnovi dediščine. Zaradi lokalne razpršenosti zgodovinskih objektov ni bojazni za centralizacijo in predstavlja edinstveno priliko za ohranitev in ustvarjanje delovnih mest tudi v kriznih časih, kar daje lokalnemu gospodarstvu določeno stopnjo stabilnosti. Ohranjanje zgodovinskih objektov lahko poteka na projektih vseh velikosti, od prenove posameznih stavb do velikih projektov regionalne prenove. Delo na majhnih projektih se lahko začne, ko so veliki še vedno predmet odločanja. Vlaganja v obnovo prinašajo dolgoročne in posredne ekonomske učinke (Rypkema, 2005). Znano je, da pri enakem vložku v novogradnjo ali obnovo ustvari slednja več delovnih mest. Ekonomist Rypkema (Rypkema, 2005) je dokazal, da povzroči 1 mio vloženih sredstev v proizvodnjo 28,8, v gradbeništvo za gradnjo novih objektov 36,1 in v prenovo (rekonstrukcijo in revitalizacijo) zgodovinskih objektov 40 novih delovnih mest (slika 2.5-1).



Slika 2.5-1: Število delovnih mest v odvisnosti od vlaganja mio eur v različne dejavnosti

Projekt obnove objektov v srednjeveških mestnih jedrih opiše Rypkema kot del gospodarske strategije, saj prispeva k celi vrsti prednostnih nalog (Rypkema, 2008):

- nadomeščanje uvoza – cilj je ustvariti lokalno;
- skladnost z modernizacijo – uporaba sodobnih metod, razvoj, modernizacija;
- raznolikost ciljnih območij – mestna središča ali podeželske vasi;
- ne le ničelni donos, vsa mesta imajo zgodovinske objekte;
- prostorski razvoj – razpršenost projektov po celotni državi;
- projekti različnih velikosti – razsežnejši in manj razsežni;
- necikličnost – zagotavlja lokalnemu gospodarstvu določeno stabilnost;

- postopne spremembe – je kontinuiteta in ni podvržena trenutnemu stanju politike;
- raznolikost izdelkov – različni in enkratni projekti.

V nekaterih primerih prinašajo zgodovinske nepremičnine tudi ekonomske koristi zaradi povečanega turizma na območjih, kjer so locirane (Vuk, 2006). Ugotovitve kažejo, da obiskovalci zgodovinskih znamenitosti ostanejo dlje, obišejo dvakrat več krajev in porabijo dvainpolkrat več denarja kot drugi obiskovalci. Porabljeni denar je mogoče najti v knjigarnah, čistilnicah, pri taksistih, v prodajalnah hrane, javnem prevozu in celo pri frizerjih. Mesta lahko živijo od »prodaje« obzidja (Vuk, 2006), od »prodaje« mestnega jedra (Hohmamm, 2000). Kot primer je zanimiv podatek, da dajeta v Franciji vzdrževanje in popravilo zgodovinskih objektov delo 40 tisoč ljudem in da so leta 2005 v Angliji iskali 6500 delavcev na deloviščih obnove zgodovinskih objektov (Vuk, 2006).

S težnjo po organiziranem sodelovanju pri izvajanju prenove starih mestnih jeder so skupščine občin Piran, Ptuj in Škofja Loka že leta 1993 ustanovile Skupnost starih mest Republike Slovenije (Združenje zgodovinskih mest, 2015). Skupnost starih mest Republike Slovenije je nastala z več nameni:

- iskati načine in možnosti za ohranjanje in oživitev starih mestnih jeder,
- možnosti za razvijanje strategije skupnega trženja in povečanje ozaveščenosti, da so zgodovinska mesta umetnostni zaklad in turistična privlačnost,
- zaradi spoznanja, da ohranjanje kulturne dediščine omogoča gospodarski in družbeni razvoj, ter
- iskanja načinov in možnosti izvajanja prenove objektov.

Kasneje, leta 2001, so nekatere od teh občin ustanovile Združenje zgodovinskih mest Slovenije. Trenutno je v to združenje vključenih 12 mest, in sicer: Celje, Idrija, Koper, Kranj, Piran, Ptuj, Novo mesto, Radovljica, Slovenske Konjice, Škofja Loka in Tržič ter Žužemberk, sedež Združenja pa je v Škofji Loki.

Združenje zgodovinskih mest Slovenije zastopa interese mest in gospodarskih družb na področju ohranjanja in spodbujanja življenja in razvoja starih mestnih jeder ter hkrati skrbi za kulturno dediščino Slovenije. Osnovni cilj Združenja je organizirano in povezano delovanje v zasledovanju skupnih interesov in ciljev, ki med drugim vključujejo:

- uveljavitev projektov prenove zgodovinskih mestnih jeder kot nacionalnega programa strategije razvoja Republike Slovenije,

- sodelovanje pri organiziranju in izvajanju prenove starih mestnih jeder v Republiki Sloveniji,
- iskanje najprimernejših rešitev ter določanje operativnih in specifičnih ciljev (npr. izmenjava strokovnih izkušenj, načrtov prenov in naročanje raziskav, določanje prioritet),
- izvajanje pobud, ki prispevajo k izboljšanju življenjskega standarda na območju starih mestnih jeder,
- spodbujanje vseh oblik izobraževanja na področju prenove kulturne dediščine (materiali, tehnologija obdelave, načini vgradnje),
- zniževanje stroškov pri skupnih projektih, zanimivih za vse članice Združenja,
- izdelovanje projektov prenove, ureditvenih načrtov in drugih urbanističnih projektov oz. sodelovanje in svetovanje pri njihovi izdelavi,
- organiziranje »šol prenove« skupaj z gradbenimi podjetji,
- predlaganje sprejetja zakonodaje, ki bo pospešila prenovo (racionalizacijo postopkov za pridobitev dokumentacije, odpravo oz. zmanjšanje davkov pri prenovi poslovnih prostorov, priznanje večjih davčnih olajšav).

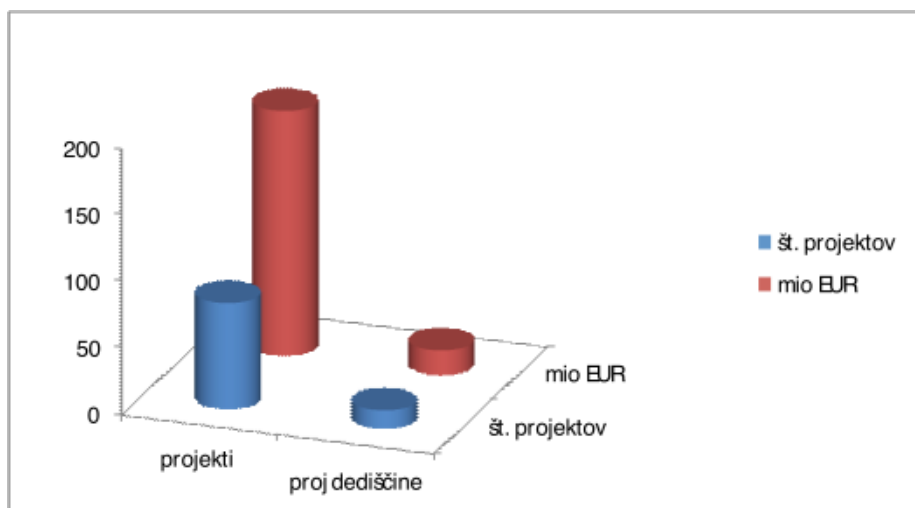
Prvo srečanje občin članic Združenja zgodovinskih mest Slovenije je bilo leta 2013.

Obnova objektov je v Sloveniji usmerjena v projektno financiranje in trženje objektov (gradov, dvorcev in drugih objektov) v turistične namene (Božičnik, 2006). Osnovna shema projektnega financiranja pomeni vzpostavitev *t. i. projektnega podjetja*, ki ga ustanovijo za določen projekt zainteresirani vlagatelji (sponzorji) projekta. Projektno podjetje je samostojna pravna oseba, ustanovljena z namenom, da izvede zasnovani projekt ter skrbi za njegovo izvajanje in upravljanje. Delnice (deleži) podjetja so v lasti ustanoviteljev podjetja oziroma sponzorjev projekta, ki s posebno pogodbo o solastništvu ali skupnem vlaganju (angl. joint venture) urejajo svoje medsebojne pravice in obveznosti. Delež v projektne podjetju ima lahko tudi država (običajno prek specializirane državne agencije ali sklada). Na osnovi analize sektorjev in projektov, ki jih je moč v Sloveniji izpeljati v obliki projektnega financiranja, navaja študija (Božičnik, 2006) med številnimi možnimi projekti tudi 15 projektov obnove in revitalizacije stavbne dediščine Slovenije, s ciljem vzpostaviti v teh objektih kulturno-turistično ponudbo. S pomočjo projektnega načina financiranja bi bilo, kot navaja avtorica (Božičnik, 2006), smiselno izpeljati večje projekte celovitih obnov objektov kulturne dediščine (na primer obnova in oživitev gradu Dornava, Rakičan, Viltuž, Borl ali gradu Grad na Goričkem), saj sta za izpeljavo manjših projektov struktura in model projektnega financiranja prezahtevna. Glede na razpise v

preteklosti (Dvornik Perhavec, 2014d) in stanje v državi model projektnega financiranja v Sloveniji do danes še ni zaživel.

Nesistematičnost v razumevanju zgodovinskih objektov, potencialne koristi, podcenjevanja problematike in neusklajeno delovanje vpletenih strokovnih področij se v RS vidijo na vsakem koraku. Ministrstvo za kulturo RS je v letu 2013 objavilo razpise za prodajo gradov v Sloveniji pod pogojem, da jih bodoči lastniki v določenem času (5 let od dneva nakupa) tudi obnovijo (Ministrstvo za kulturo RS, 2013). Hkrati smo lahko v javnih dnevnikih prebrali novico, da so enajst let po najdbi (RTV SLO, 2014) postavili na ogled najstarejše leseno kolo, ki so ga našli na Ljubljanskem barju. V zvezi s kolesom smo se imeli priliko seznaniti in naučiti, kako je postopek ohranjanja potekal, kaj je bil cilj in s kakšnimi dilemami so se srečevali, ko so se odločali glede postopkov konzerviranja. Vodilo je bilo eno samo - trajnostno ohraniti zgodovinsko najdbo. Pa vendarle je preteklo desetletje, preden so predmet s postopki in metodami trajnostno ohranili, ga postavili na ogled. Strokovnjaki so z rezultatom projekta zadovoljni.

Po navedbi strokovnjakov (Sapač, 2010) potrebujemo za spoznavanje umetnostnozgodovinskih vrednosti objekta najmanj 2 leti. Upoštevati je treba vsa ustrezna interdisciplinarna področja, da se projekt obravnava kot celota. Preostala 3 leta naj bi investitor potreboval za vse druge dejavnosti, ki jih mora izvesti za zadostitev pogojev, ki jih bo prevzel ob nakupu gradu. Iz rezultatov razpisov sledi (Republika Slovenija, svlr, 2011), da Slovenija ne zmore povsem uspešno izkoristiti danih virov in uporabiti evropskih sredstev (slika 2.5-2).



Slika 2.5-2: Črpanje sredstev razpisov

2.6 METODOLOGIJE ZA PRENOVO ZGODOVINSKIH OBJEKTOV

Skrb za ohranjanje kulturnozgodovinskih objektov je spodbudila nenehen razvoj metodologij za analizo objekta in postopkov potrebnih za prenovo. Hkrati se razvijajo tudi tehnologije za odkrivanje specifičnih karakteristik zgodovinskih objektov. Vsem je skupno to, da so časovno in finančno obsežne. Obstaja kar nekaj tehnologij, ki omogočajo pregled in raziskavo materialov vgrajenih v zgodovinski objekt. Prednjačijo porušne (destruktivne) metode, kjer je potrebno odvzeti vzorec materiala (npr. metoda rentgenske fluorescenčne spektrometrije (XRF), induktivna sklopljena plazma z masno spektrometrijo (ICP-MS) ali nevtronska aktivacijska analiza (NAA) kot tudi mineraloška in petrografska karakterizacija), vendar pa se v zadnjem obdobju razvijajo tudi nekatere neporušne (nedestruktivne) metode. Pri porušnih metodah se na podlagi na objektu odvzetih vzorcev izvajajo nadaljnje preiskave v laboratoriju. Nedestruktivne preiskave materialov oz. nedestruktivno testiranje se uporablja za pridobivanje želenih informacij, ne da bi za to posegali v predmet ali ga poškodovali. Med najpogosteje uporabljene neporušne metode sodijo ultravijolična fluorescenca (UVF), infrardeča fotografija in infrardeča reflektografija (IRR), rentgenska radiografija, rentgenska fluorescenčna spektroskopija (XRF) ter 3D-skeniranje. Nadalje zvočne in elektromagnetne metode kot npr. Ferroskan in georadarji (GPR) ponujajo učinkovito sredstvo za odkrivanje ojačitev in slikanje v betonu. Opravljajo se lahko natančne preiskave armirano betonske konstrukcije ter ugotovi debelino estriha in talne plošče. Poleg naštetih obstajajo še druge mikrodestruktivne karakterizacijske metode DRMS (drilling resistance measurement system) s katerimi se lahko zanesljivo določa učinkovitost in globina utrjevanja najrazličnejših historičnih materialov in omogoča globinsko analizo trdnosti materialov. Na razpolago so tudi številne nekoliko zahtevnejše tehnike, ki omogočajo ugotavljanje sestave materialov. Mednje sodijo rentgenska fluorescenčna spektroskopija, ramanska mikrospektroskopija, spektroskopija FTIR in vrstična elektronska mikroskopija (SEM) (Kramar, 2014).

Za ocenjevanje potresne ranljivosti in ogroženosti objektov so razvite številne metode, ki se ločijo, glede na način ocenjevanja objekta. Lahko temeljijo na opazovanju poškodb preteklih potresov (empirične) ali na računski analizi numeričnih ali analitičnih modelov (analitične). Lahko pa metode združujejo oba pristopa (hibridne).

Unescov center v Rimu je v obdobju med 1965-1970 pričel preučevati možnost za poenotenje arhitekturne dokumentacije za potrebe revitalizacijskih načrtov zgodovinskih mest in izdelal metodologijo evidentiranja in dokumentiranja arhitekturnih spomenikov ki pa se ni izkazala kot najprimernejša (Fister, 1979). Dve leti kasneje je Oddelek za arhitekturo iz Ljubljane predlagal

ново metodologijo, ki je vsebovala t.i. topografske kartone s celotnim popisom obravnavanega objekta. Vsebuje tudi izračun indeksa ohranjenosti v odstotkih, ki pomeni razmerje med vsoto in relativno vrednostjo posameznega materiala v stavbni konstrukciji (Fister, 1979). Pri tem isti avtor izpostavlja, da popolnejše poznavanje specifičnih karakteristik arhitekture, prostora in vsebine omogoča bolj poglobljeno načrtovanje njene obnove in še bolj varovanja vseh njenih kvalit. Pri tem ne gre zgolj za poznavanje materialov, temveč tudi stopnjo kakovosti ohranjenosti. Opozarja tudi na interdisciplinarnost dela in odgovornost. Teži k poenotenosti dokumentiranja zaradi komunikativnosti med posameznimi strokovnimi kategorijami ter zaradi čim boljšega pretoka informacije o dediščini. Metodologija ni priročnik, je le smernica za reševanje problematike arhitekturne dediščine. Vsak objekt zahteva posebna dodatna načrtovanja ob upoštevanju novejših dosežkov, ki se spreminjajo skladno z družbenimi časovnimi potrebami.

Metodologija raziskave objekta s poudarkom na analizi konstrukcije je bila podana tudi l. 1980 in kasneje 1996 (ISE, 1996). Metodologija, ki jo podajata avtorja Backmann in Bowles (Beckmann & Bowles, 2004) leta 1996 temelji na izčrpni ekspertni analizi obstoječega objekta, in sicer na terenskih raziskavah, raziskavah literature in načrtov ter konstrukcijskih detajlov in vključuje konstrukcijsko presojo objekta. Metodologija je prilagojena za britansko območje, saj upošteva Britanske standarde za obtežbo (The British Standard Code of Practice) ter podaja pregled nad uporabo gradbenega konstrukcijskega materiala v Veliki Britaniji od leta 1600 naprej. Podana so napotila za izračun faktorjev varnosti konstrukcije glede na obdobje gradnje.

V Sloveniji je bil leta 2010 sprejet Pravilnik o konservatorskem načrtu za prenovo (Uradni list RS št. 76, 2010), katerega metodologija temelji, poleg arhitekturne in umetnostnozgodovinske analize, na zgodnjem vključevanju javnosti v proces obnove (pričakovanja in predstavitev rešitev) in vključitvi pobud v urbanistične prostorske načrte. Obrobne pomena je objekt kot gradbeni element in zaradi tega ni poudarka na predhodnem raziskovanju objekta (konstrukcija, materiali itd.).

Podobno metodologijo najdemo v projektu »Re Urban Mobil«. Razvita je bila v okviru 5. Okvirnega programa in je temeljila na interdisciplinarni obravnavi obnove zgodovinskih jeder. (Fister, 2007). V projektu so sodelovala štiri mesta: Ljubljana (SLO), Leipzig (D), Bologna (I) in León (E). Poudarek metodologije je na sistemski arhitekturni in urbanistični prenovi kot izhodišču za urbanistično načrtovanje.

Drugih metodologij za vodenje prenove objektov, ki bi upoštevala celovitost objekta z vsemi interdisciplinarnimi vsebinami, nismo zasledili. Zakon o graditvi objektov, v smislu pridobivanja gradbenega dovoljenja v Republiki Sloveniji, ne predvideva razlike med novogradnjo in obnovo obstoječega objekta. Pri prenovi obstoječega objekta predstavlja najzahtevnejši del projekta raziskava obstoječega objekta in na podlagi te zagotavljanje konstrukcijske stabilnosti. Iz slike 2.6-1 lahko vidimo, da je raziskava objekta v temeljnem oz. gradbenem smislu popolnoma zanemarjena. Če se arhivski načrti izgubijo, projektant običajno nima dovolj vedenja in znanja o obstoječem objektu, posledica tega pa je, da se raziskava objekta izvaja v fazi izvedbe del. Konservatorski načrt za prenovo, kot sestavni del urbanističnega dokumenta, ni izvedbeni dokument. Za pridobitev gradbenega dovoljenja potrebujemo nadaljnjo dokumentacijo, katere metodologija je predpisana v gradbeni zakonodaji (ZGO-1D, Uradni list RS št. 57, 2012). Na ta način projekt obnove zapade v metodologijo, katere fokus je usmerjen predvsem na novogradnje. Na sliki 2.6-1 je prikazan proces del za pridobitev gradbenega dovoljenja v skladu z nacionalno zakonodajo v Republiki Sloveniji.

		GRADNJA NOVEGA OBJEKTA	PRENOVA - vključuje stanja objekta, materiala in drugih likovnih vsebin na podlagi OCENE ekspertov in sodelovanja prebivalcev
			Splošne značilnosti območja v širšem kontekstu – cilji obnove, analiza območja, splošni podatki, varstveni režim, lega, nastanek, razvoj območja dediščine, pomen, funkcionalne, tehnične, prostorsko oblikovalske, gospodarske, bivalne, družbene, kulturne in ekološke razmere na območju dediščine Analiza prostorskih značilnosti območja Ocena stanja dediščine glede na okolico, povzetek pobud in predlogov prebivalstva (anketa, intervju ...) Zasnova prostorskega načrtovanja – zasnova oblikovanja prostora in zasnova vsebine, vključno z ohranitvijo prepoznanih vsebinskih značilnosti prostora, oblikovanje prostora, načrtovanje dopolnilnih ali novih vsebin Načrt prenove - arhitekturne, krajinske in oblikovalske rešitve prostorskih sestavin
GRADITEV	PRIPRAVA	ZASNOVA – izdelava predinvesticijske zasnove, izdelava idejne zasnove, izdelava investicijskega programa, izdelava idejnih projektov	ZASNOVA – izdelava predinvesticijske zasnove, izdelava idejne zasnove, izdelava investicijskega programa, izdelava idejnih projektov
		PROJEKTIRANJE - izdelava projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja, izdelava projekta za razpis, izdelava projekta za izvedbo	PROJEKTIRANJE - izdelava projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja, izdelava projekta za razpis, izdelava projekta za izvedbo
		PRIPRAVA NA GRADNJO - pridobitev gradbenega dovoljenja, objava razpisa, sklenitev gradbene pogodbe, izdelava načrta organizacije ureditve gradbišča	PRIPRAVA NA GRADNJO - pridobitev gradbenega dovoljenja, objava razpisa, sklenitev gradbene pogodbe, izdelava načrta organizacije ureditve gradbišča
		GRADNJA - izvedba pripravljanih del, izvedba gradbenih, obrtniških in instalacijskih ter drugih del, pridobitev uporabnega dovoljenja, primopredaja zgrajenega objekta	GRADNJA - izvedba pripravljanih del, izvedba gradbenih, obrtniških in instalacijskih ter drugih del, pridobitev uporabnega dovoljenja, primopredaja zgrajenega objekta

Slika 2.6-1: Proces del v projektu obnove v skladu z ZGO in Pravilnikom o konservatorskem načrtu za prenovo

2.7 MEDNARODNA PRAKSA PRENOVE ZGODOVINSKIH OBJEKTOV

V mednarodni praksi obnove zgodovinskih objektov nismo zasledili, saj je termin, kot smo ga definirali v tej nalogi, širši od pojma objekt kulturne dediščine. V nadaljevanju bomo predstavili nekatere mednarodne prakse na področju varstva kulturne dediščine.

V Italiji si skrb in pristojnost za ohranjanje in varovanje kulturne dediščine delijo številne institucije tako na nacionalni kot na regionalni in lokalni ravni. Na nacionalni ravni je pristojno Ministrstvo za kulturne dejavnosti in dediščino (MBAC), vendar ima precejšnje pristojnosti tudi Ministrstvo za turizem in gledališko umetnost, Ministrstvo za državno partnerstvo, Ministrstvo za zunanje zadeve, urad predsednika vlade in drugi. Prvi dve ministrstvi v svojih proračunih zagotavljata cca 70 % sredstev, namenjenih za kulturo, saj dediščina in kultura zagotavljata turistično privlačnost Italije. Od tega se 70-80 % vseh sredstev zagotavlja na nacionalni ravni. Prav tako je v državnem proračunu že vrsto let namenjen največji proračunski delež prav področju ohranjanja, vzdrževanja in obnavljanja objektov kulturne dediščine (Bodo & Bodo, 2015). Vsaka italijanska regija ima poleg prej navedenega posebne agencije v obliki javno zasebnega partnerstva in s kapitalom regije ustanovi fundacijo, ki skrbi za financiranje specialnih projektov, kot so obnove in oživitve kulturne dediščine. Za tehnično izvajanje posegov je možno s strani države pridobiti ustrezno usposobljene strokovnjake, obenem so priznane različne davčne olajšave pri uporabi objektov kulturne dediščine v stanovanjske ali turistične namene (Božičnik, 2006).

V sosednji Avstriji Urad za spomeniško varstvo skrbi za vse kulturne spomenike v lasti občin, dežel, države in za vse spomenike, ki so v lasti cerkve (Živkovič, 2014). Polovica kulturnih spomenikov je zavarovanih na podlagi Zakona o spomeniškem varstvu iz leta 1924 (Živkovič, 2014). Ker zavarovani objekt predstavlja za lastnika določene omejitve, skrbi Avstrija pri vzdrževanju in obnovi za določene spodbude, ki se nanašajo na:

- davčne olajšave – stroški obnove se odštevajo od dohodka, fizičnim osebam do 15 let in pravnim do 10 let,
- za zavarovane objekte okvirne najemnine niso določene⁵ in so predmet dogovora med lastnikom in najemodajalcem,

⁵ Posamezniki v Republiki Avstriji lahko oddajo nepremičnine po cenah, ki jih država predpisuje kot okvirne najemnine.

- nepovratne subvencije za vzdrževanje in obnovo (npr. razlika med ceno lesenih in plastičnih oken).

Španska država je v skladu s špansko ustavo odgovorna za varovanje kulturne dediščine, ki pa lahko pooblasti avtonomne regionalne ali lokalne oblasti za varovanje le te na teritoriju, na katerem deluje. Zakon o kulturni dediščini iz leta 1985 določa vzpostavitev splošnega registra premoženja posebnega kulturnega pomena. V Generalnem registru dediščine so poleg arheoloških podatkov, spomenikov in gradov podatki o več kot 100 let starih stavbah na posebnih območjih kulturnega pomena. Vsi lastniki premoženja, ki se nahajajo v Generalnem registru, so deležni finančnih vzpodbud, ki jih določa vlada, kot npr. zmanjšan davek pri nakupu nepremičnine, dedovanju, obdarovanju, zmanjšanje dohodnine pri prenovi, oprostitev davka na nepremičnine in zmanjšanje stopnje davka pri delih na teh objektih (Calle Lamelas, 2015).

Na Portugalskem Portugalski inštitut za kulturno dediščino, v okviru Ministrstva za kulturo, na izvedbeni ravni skrbi za vrednotenje, varovanje in ohranjanje dediščine, kot dediščine posebnega zgodovinskega pomena. Inštitut klasificira objekte kulturne dediščine, nadzoruje in izvaja obnovitvena dela, izvaja prenavo in revitalizacijo objektov ter nadzoruje spoštovanje restavratorskih standardov. Ker je večina objektov v državni lasti, Portugalska ne pozna posebnih davčnih olajšav v zvezi z obnovo objektov (Božičnik, 2006).

Za narodno dediščino Anglije skrbi English Heritage. V njegovi zbirki je več kot 400 državnih zgodovinskih znamenitosti in spomenikov po vsej državi (English Heritage, 2016). Njeno delovanje je usmerjeno v strokovno svetovanje, pomoč ljudem pri zaščiti in negi spomenikov ter izobraževanju in trženju objektov. Svoje plane uresničujejo preko akcijskih načrtov, sprejetih za večletno obdobje. Izdelajo tudi poročilo o realizaciji akcijskega plana in porabi finančnih sredstev. Financira se iz državnega proračuna (14 %), donacij in lastne dejavnosti preko trženja objektov v turistične in poslovne namene.

V Franciji je večina starih stavb v zasebni lasti, ki lahko v primeru obnove celoten znesek investicij in vzdrževanja odbijejo od obdavčljivih prihodkov in s tem zmanjšajo svojo davčno osnovo (Heritage Portal Research, Connect, Discover, 2012).

Za stavbno dediščino, obnovo objektov in revitalizacijo v Grčiji skrbi Ministrstvo za kulturo, ki ob sodelovanju z Ministrstvom za gospodarstvo pripravlja ukrepe za spodbujanje ohranjanja dediščine, predvsem v zasebni lasti za namene turizma, podjetništva, predvsem s pomočjo davčnih olajšav (Božičnik, 2006).

Madžarski nacionalni urad za kulturno dediščino (Kulturális Örökségvédelmi Hivatal - KOH, 2015) uteleša tri strokovna področja premične in nepremične kulturne dediščine, in sicer zgodovinske stavbe, arheologijo in premično kulturno dediščino, s čimer izvajajo pravno oblast nad celotnim spektrom varstva dediščine. Nacionalni urad je odgovoren za skoraj 11.000 zgodovinskih spomenikov, objektov, varstvenih območij in zgodovinskih vrtov po vsej Madžarski, kakor tudi za več kot 100 000 arheoloških najdišč in 400 enot premične kulturne dediščine v zasebni lasti.

2.8 SKLEPNA UGOTOVITEV

V poglavju 2 smo ugotovili, da zgodovinski objekt predstavlja širši pojem kot pojem objekt kulturne dediščine in podali videnje kaj v zvezi s točno definicijo bi bilo potrebno še narediti. Razložili smo kaj je naselbinska dediščina in kaj je objekt kulturne dediščine in podali pregled zakonov, aktov in pravilnikov, ki urejajo področje kulturne dediščine ali zgodovinskih objektov. Ugotovili smo da prenova objektov prinaša posredne koristi. Opisane so metode za analizo sestavnih delov objektov ter metodologije za prenovu zgodovinskih objektov. Predstavili smo nekatere mednarodne prakse v zvezi s področjem ohranjanja, varstva in trženja objektov kulturne dediščine.

3 GRADBENI PROJEKTI IZ VIDIKA SISTEMSKIH TEORIJ

3.1 UVOD

Tako iz predhodnega poglavja o zgodovinskih objektih kot iz mednarodne in domače prakse varstva kulturne dediščine lahko dobimo občutek, da gre pri prenovi objektov za interdisciplinarno področje. Prenova zgodovinskih objektov spada, tako kot izvedba drugih gradbenih projektov, med kompleksnejše, dolgo trajajoče in finančno zahtevne projekte (Lončarić, 1995). Če na projekt obnove gledamo kot na skupek različnih strokovnih področij ter množice elementov, ki jo predstavlja material, in opravil, ki jih je v času obnove treba opraviti, pomeni, da imamo vsaj toliko opravil in problemov, kot je področij. Probleme je treba rešiti kar se da enostavno in na tak način, ki je predhodno dogovorjen (v projektni dokumentaciji), pri njihovem odkrivanju in definiranju pa vzpostaviti model procesnega problemskega reševanja. Beseda »problem« izhaja iz grščine (problema = kar je predloženo) in je oznaka za neko stanje ali dogajanje, kadar ima vsaj eno od naslednjih značilnosti: pomembno vpliva na človeka in njegov položaj, odstopa od zelenega in za rešitev ne obstaja vnaprej znana pot (Mulej, 1979). Probleme lahko ločimo na več kategorij. Za nas je vsekakor zanimiva delitev po tem, kako so strukturirani, slabo ali dobro. Strukturiranje nam nakazuje rešitve, ki zagotavljajo uspeh, dobro strukturirani problemi pa so rešljivi tradicionalno, usmerjeno v razumsko, logično razčlenjevanje, ki pa mora biti temeljito (Rosi, 2008). Gradbeni projekti se z vidika sistemskih teorij obravnavajo kot dobro strukturirani problemi, povezave med dejavniki in rešitev problemov pa so večinoma znane.

3.2 SPLOŠNA TEORIJA SISTEMOV

Prvi je splošno teorijo sistemov vnesel v znanost Ludwik von Bertalanffy (Bertalanffy, 1979). Zanj teorija sistemov ponuja širok pogled, ki sega daleč prek meja tehnoloških problemov in zahtev. Je preusmeritev, ki je potrebna v široki zbirki disciplin, od fizike in biologije do vedenjskih in družbenih ved in filozofije. Je operativna in odseva nov, vpliven pogled na svet. Ima različne stopnje uspešnosti in natančnosti v različnih stvarnostih. Za Bertalanffya sistem predstavlja »celoto« ali »enote/enotnosti« in vsebinsko ni enolično opredeljen pojem. Vrsta sistema je odvisna od vsebine, ki je taka, kakršno izbere avtor, in odvisna od izbranega vidika (Bertalanffy, 1979). Sistem je vedno več kot vsota delov in se ne da spoznati po posameznih delih, ampak kot organizem, po organizaciji. Sistem ima sinergijske lastnosti.

Blanchard in Fabrycky (Blanchard & Fabrycky, 1981/2011) pojmujeta sistem kot skupek ali sestav vseh funkcionalno povezanih delov ali elementov sistema. Pri tem vsak nabor predmetov, dejstev, metod ali postopkov ni sistem. Sistem je sestavljen iz delov, njihovih lastnosti in razmerij med njimi. Avtorja navajata tudi ključni pomen sistema, cilj in namen sistema; oba je treba izrecno opredeliti in razumeti že takrat, ko se sistem načrtuje. S tem se zagotovi funkcija posameznih komponent sistema. Vsak sistem je del večjega sistema in vsak sistem je možno deliti na podsisteme.

Kot ugotavlja Dobnikar (Dobnikar, 2006), je bila systemska teorija v začetni fazi usmerjena predvsem na probleme identifikacije in krmiljenja determinističnih in stohastičnih sistemov. Kasneje se je preusmerila k sistemom, ki vsebujejo znatno večjo mero negotovosti. Ugotovljeno je bilo, da večina praktičnih sistemov sodi v to kategorijo, da živi organizmi uspešno delujejo v tovrstnih sistemih in so tudi sami takšni sistemi. Želja po vgraditvi lastnosti naravnih oz. naravnim sorodnih sistemov v inženirske sisteme je bila razumljiva in smiselna. Kot rezultat prizadevanj so se v izrazoslovju systemske teorije pojavili izrazi, kot so: adaptacija, učenje, razpoznavanje vzorcev, samoorganizacija (Bratko, 1997), (Dobnikar, 2006) itd.

Z razvojem kibernetike v 60. letih je systemska teorija dobila novo razsežnost. Kibernetika se ukvarja s proučevanjem sistemov, ki zajemajo izmenjavo informacij znotraj objekta ali pa med objektom in okoljem in te informacije uporabijo za samodejne popravke delovanja sistema. Avtor kibernetike Norber Wiener je v proces delovanja sistema vnesel pojem povratne zveze, torej mehanizma, s katerim je moč delovanje sistema »popraviti«. Danes kibernetiko izpodriva umetna inteligenca.

Sistem je abstraktna slika obstoječe stvarnosti in je le ena od množičnih miselnih slik obstoječe stvarnosti. Sistem predstavljamo v obliki modela. Vsak sistem kot tudi podsistemi in nadsistemi imajo svoje cilje. Obstaja razlika med pojmom obnašanje sistema (zunanja karakteristika) in delovanje sistema (notranja karakteristika). Posamezne sklope sistema ali celotni sistem lahko analiziramo, optimiramo, modeliramo, upravljamo in uporabljamo, kar pomeni, da lahko izvajamo ukrepe v njegovem delovanju.

Sistem je sestavljen iz komponent oz. elementov sistema (angl.: components), atributov oz. lastnosti elementov sistema (angl.: attributes) in relacij med njimi (angl.: relationships).

Matematično sistem izrazimo kot:

$$S = \{E, a, r\}$$

E = elementi sistema, a = atributi oz. lastnosti in r = relacije med njimi

Za popolno predstavo o sistemu moramo poznati ne le stanje njegovih elementov, ampak tudi stanje povezav med njimi, stanje njihovih vhodov in izhodov.

Za sistem so značilne tri kategorije: vhod, sistem in izhod (slika 3.2-1).



Slika 3.2-1: Kategorije sistema (vhod, sistem in izhod iz sistema)

3.2.1 Gradbeni projekti kot sistemi

Sistemi so v splošni teoriji sistemov (Mulej, 1979) deljeni na mnoge kategorije: po tvorbi (naravni, umetni), odnosu do okolja (zaprti, odprti), po velikosti, kompleksnosti, obnašanju, in drugih kategorijah. Sistem, kot ga je opredelil Bertalanffy (Bertalanffy, 1979), je človekova miselna slika o tistem delu stvarnosti, ki ga človek šteje za celoto, vendar v to sliko zajame samo to, kar mu pokaže njegova perspektiva. Sistem ni stvarnost, ampak avtorjeva konstrukcija o nekem delu stvarnosti.

Sistemsko videnje gradbenih projektov so poznali že v pradavnini. Brez obravnave gradbenega projekta kot ustreznega sistema si ne moremo predstavljati gradnje egipčanskih piramid ali mest, zgrajenih več tisoč let pred našim štetjem. Ali gre pri gradbenem projektu (primer novogradnje) za naravni ali grajeni sistem, lahko vidimo iz primera gradnje Asuanskega jezusa na reki Nil. Sam jez, kot grajeni sistem, je vplival na naravni sistem (kmetijstvo, ribištvo ipd.) in grajeni sistem (kulturna dediščina, promet ...). Zato pri projektih obnove zgodovinskih objektov ne moremo spregledati dejstva, da je treba celoten projekt obravnavati kot kompleksen sistem z upoštevanjem hierarhične vpetosti v višjenivojski sistem. Z navidezno zaprtostjo v inženirski (trdosistemski) vidik na eni strani povzročimo vpliv na razmere izven obravnavanega sistema, hkrati pa dejavniki izven sistema vplivajo na obravnavani/inženirski sistem. Navidezno zaprti sistem tako postane odprt ali delno odprt, zunanji dejavniki, ki se lahko pojavijo, pa povzročajo motnje. Smiselno je torej v inženirski sistem vključiti tudi družben, socialni oz. mehkosistemski vidik obravnavanega problema.

Pri gradbenih projektih sistem ne sme preseči prvotno zastavljenega cilja. Ker gre za umetni sistem, je avtoregulacija kot mehanizem znotraj sistema možna z zavestno človekovo odločitvijo, ki je povratna zveza le po obliki (Mulej, 1996). Lahko govorimo o novem

podsystemu oz. mehanizmu regulacije, ki ga vključimo, da pomaga sistemu doseči prvotno zastavljeni cilj.

Vsak projekt ima svojo strukturo, ki deli projekt na podprojekte z delnimi cilji. S povezovanjem podprojektov in delnih ciljev v določenem končnem časovnem obdobju dosežemo končni cilj.

Osnovna literatura (Walker, 2007) loči 4 faze gradbenega projekta, in sicer:

- fazo zasnove,
- fazo projektiranja,
- fazo neposredne priprave na gradnjo in gradnjo,
- fazo uporabe.

Z gradbenim projektom kot sistemom so se teoretično ukvarjali različni avtorji. Dickerman ugotavlja (Dickerman, 1973), da v gradbenem projektu nastopajo tri stranke: proizvajalec gradbenih sistemov in elementov, graditelj oziroma razvijalec sistema in financer oz. investitor. Avtor ugotavlja, da prihaja pojem »sistem« iz poslovnega sveta in da mnogi ljudje pojem »sistem« in »podsystem« razumejo povsem napačno. Dickerman opozarja, da je treba ločiti, ali govorimo o sistemu izvedbe oz. gradnje (poimenuje ga trdi sistem) ali gre za povezavo vseh elementov, kot so financiranje, raziskave trga, dovoljenja in soglasja ... Poimenuje ga mehki sistem (soft system). Na mehki sistem vplivajo med drugimi tudi človeški odnosi, mnenja in predsodki.

Definicijo gradbenega projekta kot sistema je podal tudi Guy A. Rothenstein leta 1969 (Rothenstein, 1969). Stavbo s sistemom opiše kot »popolno integracijo vseh podsystemov, sklopov, komponent in delov v en celotni sistem, vključno z industrializirano proizvodnjo, prevozom in montažo«, podsystem pa opiše kot organizacijski ali tehnološki sistem. Pri tem loči odprti (koordinator sistema usklajuje in pridobiva dele sistema za gradnjo od zunaj) in zaprti sistem (sistem je možno zgraditi z lastnimi izdelki in sredstvi z izjemo visoko specializiranih izdelkov, kot so npr. razsvetljava, ogrevanje ...). Lončarić navaja (Lončarić, 1995), da se faza izvedbe gradbenega projekta lahko opredeli kot dinamičen, kompleksen, odprt, organizacijski, stohastičen – nedeterminiran sistem. Za Kasta in Rosenzweiga (Kast & Rosenzweig, 2002) sistem predstavlja organizirano enkratno celoto, sestavljeno iz dveh ali več neodvisnih delov, omejeno z mejami iz okoliškega (nad)sistema. Žaja (Zaja, 1988) sistem pojmuje kot skladno celoto, pri čemer je vsak del te celote usmerjen k doseganju skupnega cilja. Meredith (Meredith, 1973) opisuje sistem kot sklop elementov, povezanih z določeno interakcijo ali odvisnostjo, ki skupaj odgovarjajo na pobude ali zahteve iz njihovega okolja in izpolnjujejo določen namen ali funkcijo.

Medtem ko mnogi avtorji posvečajo pozornost podfazam, ki so vezane neposredno na gradnjo, se v procesu izvedbe projekta mnogokrat premalo pozornosti posveti fazam, ki so potrebne prej in katerih zaključek je logična posledica procesa priprave projekta. Nepravilnosti ali pomanjkljivosti, ki nastanejo v procesu priprave projekta, vplivajo neposredno na samo gradnjo. Do kolikšne mere in kakšen je obseg vpliva na gradnjo, je odvisno od pristopa pogodbene organiziranosti, organiziranosti gradbenih podjetij in sodelovanja med naročnikom oz. inženiringom in izvajalcem.

Ne glede na vrsto objekta, ki ga je treba zgraditi ali obnoviti, mora biti objekt izveden:

- v skladu z zakonom,
- tehnično korektno,
- pravočasno,
- ekonomično.

Kot navajata Blanchard in Fabrycky (Blanchard & Fabrycky, 1981/2011), je treba v fazi načrtovanja sistema poznati njegov cilj in njegove komponente oz. elemente sistema. Pri tem je treba hkrati upoštevati vse bistvene značilnosti obravnavanega pojava, vključno z njegovim okoljem in njegovim spreminjanjem, in upoštevati vse bistvene medsebojne povezave, ne le sestavine. (Blanchard & Fabrycky, 1981/2011). Različni vidiki raziskovanja lahko isti objekt pojmujejo kot različne sisteme.

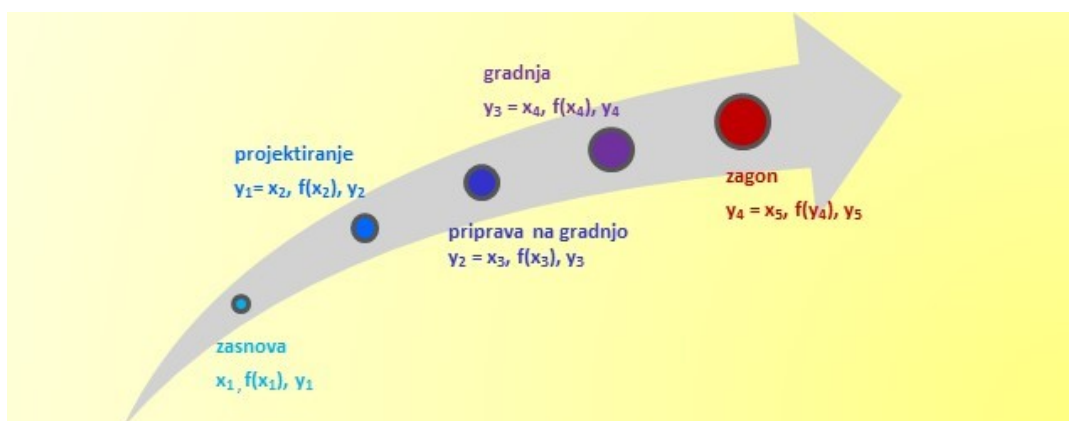
Procesi se prekrivajo skozi celoten projekt ali fazo projekta, torej tudi skozi komponento sistema oz. podsistema. Procesi so opisani z naslednjimi pojmi:

- vhod – (angl. Inputs) – dokumenti, načrti ipd.,
- orodja in tehnike (angl. Tools and Techniques) - mehanizmi, ki uporabljajo vhodne podatke,
- izhod (angl. Outputs) – dokumenti, izdelki ipd.

Iz navedenega sledi, da se gradbeni projekt lahko opiše kot sistem, posamezne procesne skupine pa predstavljajo podsisteme. Zaradi zakonitosti posameznih faz gradbenega projekta in možne uporabe metod pri spoznavanju in modeliranju sistemov, kot so analiza, sinteza in dekompozicija, lahko faze projekta definiramo kot elemente sistema.

Odločitev, ali fazo projekta obravnavamo kot del sistema ali podsistema in ali projekt obravnavamo kot sistem ali kot podsistem večjega sistema, je prepuščena izbiri pripravljavca projekta.

Na sliki 3.2-2 je prikazan shematski razvoj gradbenega projekta kot sistema z vplivom ene faze na naslednjo fazo in posledično na končno izvedbo projekta, od zasnove do končne izvedbe oz. predaje objekta v uporabo, kar pomeni, da je vsaka dejavnost zaključena, preden je zaključen projekt (Lončarić, 1995).



Slika 3.2-2: Razvoj gradbenega projekta od zasnove do izvedbe oz. predaje objekta v uporabo, izražen v obliki sistema

3.3 UNIKATNOST IN DETERMINIRANOST GRADBENIH PROJEKTOV

Vzporedna primerjava sistema s projektom nam omogoča, da projekta ne razumemo več kot proces opravil, ki jih je treba skozi neko časovno obdobje opraviti, temveč kot množico elementov, ki so med seboj povezani, vplivajo drug na drugega in imajo tako notranje kot tudi zunanje relacije. Z vidika systemske obravnave projekta ne razumemo kot neizoliranega od zunanjega sveta. V poglavju se prepletata izraza sistem in projekt, kar od bralca zahteva nekaj več pozornosti.

Gradbeni projekt predstavlja veliko stopnjo tveganja tako za investitorja kot za izvajalca (Walker, 2007). Če so projekti nepopolni, projekt preseže finančni in časovni okvir. Gradbeni projekt je, odvisno od geografskih in lokalnih pogojev, enkraten in ne masovni izdelek. Zanj se ne izdelujejo prototipi, ki jih je možno preizkušati in izboljševati. Podrobnosti je treba razmisliti v fazi inicializacije oz. zasnove.

Faza gradnje uresničuje predhodno izvedene faze sistema v smislu fizične gradnje, idealno brez sprememb projekta in poseganja v faze projekta pred njo. Če posamezno fazo projekta obravnavamo kot zaključeno celoto, vidimo, da nanjo vplivajo dejavnosti znotraj posamezne faze in predhodnih faz. Hkrati pa dejavnosti vplivajo tudi na potek izvajanja naslednjih faz.

Na vprašanje, ali Lončaričeva definicija faze izvedbe kot dinamičnega, determiniranega, kompleksnega, odprtega, organizacijskega, stohastičnega sistema oz. podsistema velja tudi za primer projektov obnove zgodovinskih objektov, ne moremo odgovoriti povsem pritrdilno.

Dilema se pojavi v povezavi z definicijo sestavljenega sistema. Za nekoga je to sestavljen sistem, za drugega zelo sestavljen, kompleksen, kibernetski ali celo netrivialen sistem. Kot je definiral že Bertalanffy, je model sistema odvisen, od gledišča in od tega, kaj nam je pri obravnavi pomembno. Sisteme lahko obravnavamo tudi kot netrivialne sisteme, kjer notranje stanje netrivialnega sistema (zgodovinskega objekta) poskrbi, da ima sistem svojo skrito dinamiko (Kordeš, 2004).

Teorija sistemov je nastala kot odgovor na pretirano specializacijo in poskuša premagati njene ozke meje. Bertalanffy je jasno izrazil svoje stališče: »Če hoče človeštvo preživeti, moramo ljudi ravnati kot državljani vsega sveta, ne le posamične države, in upoštevati vso biosfero kot celoto.« Za Bertalanffya kot biologa, ki je preživel dve svetovni vojni in svetovno gospodarsko krizo (Drack & Apfalter, 2007), pomeni celovitost upoštevanje vseh lastnosti in vse stvarnosti hkrati, vseh sestavin in vseh povezav. Zaradi tega je sistem vedno večplasten. Zanj celovitost in specializacija nista združljiva. Posamična specializacija ne more dati celovitosti, ampak delno celovitost. Lahko pa se dopolnjujeta.

Kot je opredelil že Bertalanffy, je sistem kompleksen, je več kot vsota delov in v njem so pomembne medsebojne sestavine. Sistem ni stvarnost, ampak avtorjeva konstrukcija o nekem delu stvarnosti. Upoštevajoč, da projektni management definira:

- determinirani projekt kot projekt, pri katerem se na podlagi vhodne strategije ali projektnega naročila v pripravi zagona določijo namenski in objektni cilji ter na tej podlagi izdelata celovit načrt in organizacija izvedbe; projekt se po tem načrtu tudi izvede – verjetnost izvedbe projekta po načrtu je zelo velika (Hauc, 2007);
- stohastični projekt, ki se oblikuje po ciljno naprednem načinu, kar pomeni, da priprave zagona projekta ni mogoče opraviti dovolj temeljito, da bi izvajanje projekta potekalo nemoteno po načrtu (Hauc, 2007),

je vprašanje, ki se postavlja, naslednje: Ali naj gradbeni projekt obravnavamo kot stohastični ali kot determinirani sistem in ali obstaja sistemska razlika med projektom obnove in projektom novogradnje?

Gradbeništvo in grajenje sta se razvijala skozi stoletja in s tem se je oblikovalo tudi vedenje o postopkih grajenja in hierarhija procesov, potrebna za gradnjo objekta. Gradnja se izvaja na podlagi načrtov oz. modelov. Ne glede na vrsto sistema, gradbeni projekt mora biti izveden v skladu z zakonom, tehnično korektno, pravočasno in ekonomično.

Nasprotno od determiniranih sistemov se nedeterminirani obnašajo po načelih, ki jih postavlja človek. Načela ne povedo, kako se sistem dejansko obnaša, ampak le, kako naj bi se obnašal. To so t. i. funkcionalni sistemi, med katere spadajo organizacijski sistemi, in so sestavljeni iz naravnih in tehničnih sistemov.

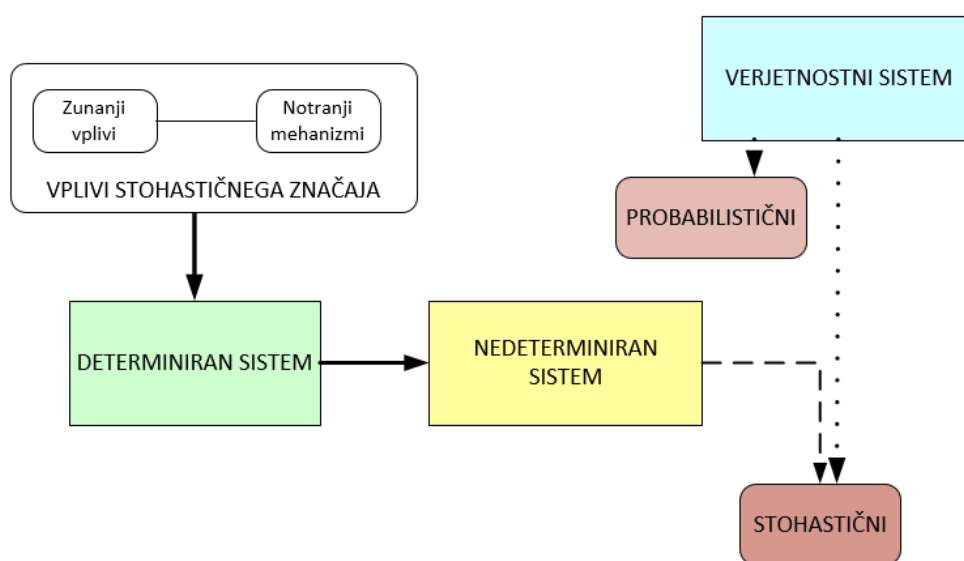
Zgodovinski objekt povezuje vsa zgodovinska obdobja, od gradnje do današnjih dni, vključujoč materiale za gradnjo, uporabljene tehnologije grajenja, obrtniška znanja ipd. Za inženirsko stroko je zanimivo predvsem vprašanje, kako se posamezen zgodovinski objekt ali skupek objektov naselbinske dediščine obravnava s stališča sistema. Postopek priprave projektov obnove objektov se od postopka priprave projekta za novogradnjo vsebinsko precej razlikuje. Projekt obnove je v osnovi gradbeni projekt, sestavljen iz različnih interdisciplinarnih podprojektov (podsistemov), ki vplivajo na vsako naslednjo fazo projekta in celoten proces obnove. Rezultat obnove je sestavljen iz dogovorov in kompromisov med interesi države, skupnimi interesi ter motivi in interesi posameznih lastnikov in bodočih vlagateljev. S stališča sistemske obravnave opazimo, da gre sicer za podobna sistema. Pri gradbenih projektih novogradnje se v sistem večinoma vključujejo tehnične znanosti (arhitektura, geodezija, elektrotehnika, strojništvo, gradbeništvo ...), medtem ko se pri projektih obnove zgodovinskih objektov v sistem vključujejo tudi humanistične, družbene in naravne znanosti (Dvornik Perhavec, 2010).

Med točko začetka projekta (vhoda v sistem (x)) in točko zaključka (izhoda iz sistema (y)) je možnih več rešitev. Kažejo se v ekonomski, tehnični ali časovni uspešnosti izvedbe projekta. Za uspešno delovanje sistema je treba v prvi vrsti prepoznati negotovosti oz. motnje, ki izhajajo iz nesistemske obravnave projekta, jih odpraviti in zagotoviti, da je projekt določen do največje možne mere, da je čim bolj determiniran. Zaradi strukture projekta pričakujemo, da celoten gradbeni projekt obravnavamo kot determiniran sistem (določen s ceno, rokom in kakovostjo izvedenih del). Vendar se pri obnovi zgodovinskih objektov srečujemo z drugimi dejavniki, ki

vplivajo na determiniranost sistema in jo spremenijo (Dvornik Perhavec, 2012) (Dvornik Perhavec 2012). Nanj vplivajo dejavniki (predhodne faze), ki determiniran sistem preusmerijo v stohastičnega. Vzroki za stohastično obnašanje sistema so predvsem dvojni:

- determiniran sistem je podvržen zunanjim vplivom stohastičnega značaja,
- notranji mehanizmi, ki so po predpostavki stohastični, se v sistemu spreminjajo iz neznanih razlogov (Mulej & Potocan, 2006).

Na sliki 3.3-1 je prikazana sprememba iz determiniranega v stohastični sistem.



Slika 3.3-1: Sprememba determiniranega v stohastični sistem

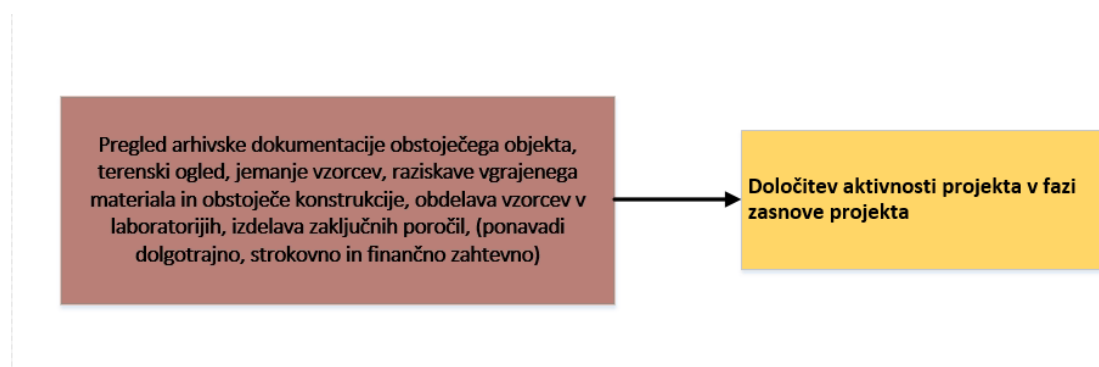
V vsakem primeru stohastičnega obnašanja nastopa negotovost, ki v splošnem pomeni, da ni predhodnega znanja ali obvestil, potrebnih za rešitev naloge. Obstaja lahko več vrst negotovosti. Sistem ima lahko odločilne naloge, ki niso vnaprej znane. Lastnosti sistema se v danem času ne spreminjajo (statični sistemi), drugič pa se spreminjajo odločilno ali pa na neznan način (dinamični sistemi). Negotovi so mehanizmi spreminjanja. Možne so negotovosti glede cilja sistema, o merilih, omejitvi virov ali o stanju sistema. Značilne so negotovosti, ki izhajajo iz zunanjih motenj, vplivov iz okolja.

Kadar pri upravljanju projekta naletimo na negotovosti različnih vrst, je mogoče pri reševanju izhajati iz učenja na osnovi izkušenj, za kar je potrebno v teku časa povečevati znanje in dopolnjevati informacije o neznanih vidikih sistema ali pa v vsaki fazi projekta zagotoviti znanje za najboljši možen razvoj projekta. Takšni procesi sistema se imenujejo adaptivni

(prilagodljivi) in so značilni za tehnične, ekonomske in nekatere druge sisteme. Alternativno izhodišče pri obravnavanju negotovosti predstavlja napovedovanje, teorija iger in druge sorodne metode (Mulej, 1996), (Mulej, 1979, 96-97), (Murks & Perc, 2010). Kadar obravnavamo zgodovinske objekte, pomeni, da napovedovanje razvoja projekta ni odvisno samo od materialnega, videnega stanja objekta, strokovno usposobljenih kadrov, financiranja, ampak je potrebna podrobna raziskava in poglobljena analiza. Nepopolni podatki, s katerimi razpolagamo, niso posledica slabega dela strokovnih služb, ampak nastanejo zaradi dolgega obstoja objekta, nedoslednega evidentiranja zgrajenega in arhiviranja le-tega.

Za učinkovit razvoj projekta je v zgodnji fazi treba pridobiti zadostne informacije o objektu ter zajeti vse parametre, ki bodo vplivali na kasnejše faze projekta. V zgodnjih fazah projekta potekajo raziskave v smeri pridobitve vhodnih podatkov in analize objekta, stavbe ali nasebine. Natančnost, obseg in trajanje raziskav so odvisni od investitorja in njegovega razumevanja zgodovinskega objekta. Raziskave trajajo od 6 do 9 mesecev (Wang, et al., 2007) pa vse do dveh let (Sapač, 2010).

Če želimo obravnavati celoto oz. širši sistem, so podrobnejše raziskave potrebne za analizo konstrukcije objekta, obstoječega temeljenja, kvalitete zidov, potresne varnosti in strukture v preteklosti uporabljenega materiala (Dvornik Perhavec, 2009). Analiza obstoječega objekta običajno poteka na način, ki je prikazan na sliki 3.3-2. Iz rezultatov analize sledijo odločitve in potrebne aktivnosti nadaljnjih faz projekta.



Slika 3.3-2: Analiza obstoječega objekta

Pri tem je pomembno, da analizo obravnavanega objekta primerjamo z obstoječimi in raziskanimi podobnimi primeri, kjer obstaja podobnost materiala, zasnove, obdobja ali česa drugega. Na ta način lahko povečujemo znanje o objektih ter na podlagi monitoringa že izvedenih rešitev učinkoviteje načrtujemo posege na obravnavanih objektih. Pomanjkljivo obravnavanje projekta v fazi priprave se pokaže takrat, ko je obnova objekta v polnem teku, kar projekt podraži, časovno podaljša ter posledično vpliva na kakovost izvedenih del.

Projekt obnove zgodovinskih objektov je treba obravnavati kot celovit sistem, vsako fazo posebej kot podsistem z vključitvijo adaptivnih sistemov kot regulatorjev neznanih stohastičnih procesov in celoten projekt kot kompleksen sistem z zavedanjem njegove hierarhične vpetosti v širši sistem. Blanchard & Fabrycky (Blanchard & Fabrycky, 1981/2011): »*Noben gradbeni sistem ni neodvisen od okolja. Material, energija, informacije pogosto presegajo meje vhodnih podatkov obravnavanega sistema.*«

3.4 PREPOZNAVANJE VZROKOV ZA NEDETERMINIRANOST SISTEMA PROJEKTA OBNOVE

Investiranje v objekte, kjer obstajajo za investitorja tveganja, bodisi na finančnem, tehničnem ali drugem področju, se v času recesije zmanjša na minimum. Na tveganja vplivajo motnje, ki se pojavljajo v času gradnje oziroma izvedbe projekta. Motnje vplivajo na rok in kvaliteto izvedbe ter na ceno celotnega gradbenega projekta.

Področje obvladovanja tveganj je samostojna veda, ki se je uveljavila s projektnim načinom dela. Danes poznamo nekaj priznanih metod in tehnik, ki se uporabljajo za obvladovanje tveganj pri projektih. Vsem je skupno, da se ukvarjajo z vzroki tveganj, njihovim odstranjevanjem, zmanjšanjem pojavov tveganja, samimi tveganji ter z zmanjševanjem in ublažitvijo posledic tveganja.

Obvladovanje tveganja obsega analizo tveganja in upravljanje tveganja. Nesposobnost izločiti motnje projekta pravočasno ter po "sprejemljivi ceni" in predvideni kakovosti ima lahko nepopravljive posledice. Večina razlogov za neuspeh projekta je v nezadostni sposobnosti zaznati in evidentirati probleme, ki nastajajo pri izvajanju projektov. Če bi probleme predvideli in se jim izognili, bi bilo upravljanje stroškov, kakovosti in rokov pogosto olajšano.

S systemskega vidika se motnje pojmujejo kot pomanjkljivosti v sistemu in ne nastajajo spontano, temveč ima vsaka svoj vzrok. Glede na to, da se v sistemu lahko pojavi več motenj z različnimi vzroki, jih je treba pravočasno zaznati in posebej obravnavati tiste, ki v največji meri onemogočajo delovanje sistema. Motnje deformirajo transformacijo vhodnih komponent v sistemu (material, energijo in informacije), kar povzroči zmanjšanje učinka na izhodu. Motnje in razloge zanje je treba prepoznati z namenom, da jih odpravimo ali vsaj zmanjšamo njihove učinke.

Ker je vsak sistem opredeljen s ciljem, ki prek podsistema transformacije spreminja vhodne sestavine vstopnega prostora v rešitev sistema v obliki izhodnih sestavin izhodnega prostora, lahko motnje opredelimo kot del podsistema upravljanja sistema.

Zanemarjanje motenj ter posledično tveganja v fazi priprave projekta lahko privede do nepredvidenih posledic v kasnejših fazah projekta. Motnje zaznavamo po eni izmed poznanih metod klasifikacije tveganja (hierarhijska analiza, analiza vrednotenja, ABC analiza in analiza vzročnega delovanja), ki mora biti popolna in mora vključevati vse vzroke tveganj, ki se lahko v projektu pojavijo (Harvett, 2013).

Ker v fazi načrtovanja še ne moremo govoriti o motnjah (ker jih v projektu še ni), govorimo o negotovostih, ki prežijo na projekt in jih zaznava investitor/izvajalec projekta v svoji miselni sliki sistema. Neodpravljene negotovosti se v fazi projektiranja ali izvedbe preobrazijo v motnje sistema.

3.5 NOTRANJE IN ZUNANJE NEGOTOVOSTI

Raziskovalno delo, usmerjeno v analizo obstoječega objekta in pripravo projekta na tak način, da se v čim zgodnejši fazi projekta približa determiniranemu sistemu, vodi posledično k sistemski obravnavi projekta obnove zgodovinskih objektov. V pomoč je lahko sistematična in organizirana vrsta dejavnosti, ki temelji na izbiri področja, katerega sistemu želimo zadostiti. Vsakič, ko je odločitev sprejeta, je potreben vhod iz različnih virov, pri čemer ustreznost vhodnih podatkov zagotavlja zgrajen sistem za upravljanje znanja.

Za uspešno izvedbo in dokončanje projekta je treba v fazi priprave projekta odpraviti negotovosti, ki vplivajo na določenost sistema:

- notranje negotovosti (negotovosti, povezane s samim objektom),
- zunanje negotovosti (negotovosti, ki izhajajo iz napovedovanja sprejemljivosti projekta za prebivalstvo in okolico ...) (Dvornik Perhavec & Rebolj, 2012).

3.5.1 Notranje negotovosti

Notranje negotovosti povezujemo s poznavanjem objekta in poznavanjem procesa obnove in posledic, ki jih obnova prinese. Dejavnosti lahko razdelimo na štiri vrste:

- Iskanje podatkov o objektu (statični proces), kot so arhivski podatki o objektu, podatki o parceli, lastništvu, gradbenih materialih, predpisih in podobno

- Vizualni pregled objekta
- Iskanje najprimernejše tehnologije, metode, prakse prenove (dinamični proces), kot so geodetsko snemanje, raziskave metod in tehnik sanacije, vključno z raziskavami sodobnih tehnologij in metod za obnovo ter primeri dobre prakse
- Analiza lokacije, okoljska sprejemljivost obnove in določitev strategije obnove. Kažejo se kot dostop do objekta v času obnove (dostava materiala), analiza obstoječe potrošnje (voda, elektrika, kanalizacija ...), izračun nove potrošnje glede na novo vsebino (kapacitete za vse komunalne storitve), določitev območja rekonstrukcije infrastrukture glede na novo potrošnjo, določitev območja vplivov na okolje in prebivalstvo v času obnove objekta, določitev ukrepov za zmanjševanje vplivov na okolje in prebivalstvo v času obnove objekta, analiza dostopa, dovoza, parkiranja po obnovi, določitev vplivnega območja potrebne rekonstrukcije tlakov, obnove komunalne infrastrukture kot posledice procesa obnove objekta.

Iskanje podatkov o objektu je dolgotrajen proces, povezan z raziskovanjem virov, zapisov, načrtov in fotografij o objektu. V praksi se lahko zgodi, da so arhivski podatki pomanjkljivi ali celo izgubljeni. Če bomo raziskovali vsak objekt posebej, bo proces podoben iskanju igle v kopici sena. Vemo, da je tam, vendar je skrita. Raziskovanje potrebuje čas.

Pri mnogih metodologijah (Beckmann & Bowles, 2004), (Fister, 2007) se za raziskovanje obstoječega objekta uporabljajo vizualni pregledi objekta. Razvite so metodologije za določitev stopnje ohranjenosti (ISE, 1996) in načini, kako se stopnja ohranjenosti upošteva pri nadaljnjem projektiranju.

Način iskanja in združevanja znanja o najprimernejših tehnologijah, načinih snemanja, uporabi materialov idr. do sedaj še ni razvit. Gre za odločitveni model, povezan s finančno konstrukcijo izvedbe projekta. Je tudi ena od faz sistema, ki lahko v zgodnji fazi pripomore k determiniranosti sistema projekta.

Analiza lokacije, načrtovanje prometnih in infrastrukturnih kapacitet ter ohranjanje privlačnosti in kakovosti mestnega okolja, vse to je del procesa, ki v dosedanjih, zakonsko predpisanih metodologijah ni zajet in je problematičen predvsem v strnjenih mestnih središčih. V času obnove obstoječih objektov v mestnih središčih se promet praviloma odvija po prometnih površinah, ki so za preostali promet (razen za dostavo in prebivalce) zaprte in dimenzionirane

za lažji promet. Po istih površinah se v času obnove dostavlja težek gradbeni material, sveži beton, gradbena mehanizacija in orodje, odvažajo se ruševine, moten je dostop do lokalov ali stanovanj, moteno in omejeno je gibanje po mestnem središču.

Res je, da gre pri gradbenih posegih pri prenovi objektov v mestnih središčih za relativno kratek časovni obseg, vendar so posledice lahko dolgotrajne in ne vplivajo le na privlačnost in kakovost mestnega okolja, temveč tudi na druge infrastrukturne ureditve (vodovod, kanalizacija itd.). Izhajajoč iz ciljev TMPN (trajnostno mestno prometno načrtovanje) je treba pri načrtovanju obnove obstoječih objektov v mestnih središčih zagotoviti cilj izboljšanja privlačnosti in kakovosti mestnega okolja, katerega vključitve sam proces pri načrtovanju ali izvedbi obnove objektov v mestnem središču obstoječa prostorska in izvedbena zakonodaja ne predvideva (Dvornik Perhavec, 2014e).

3.5.2 Zunanje negotovosti

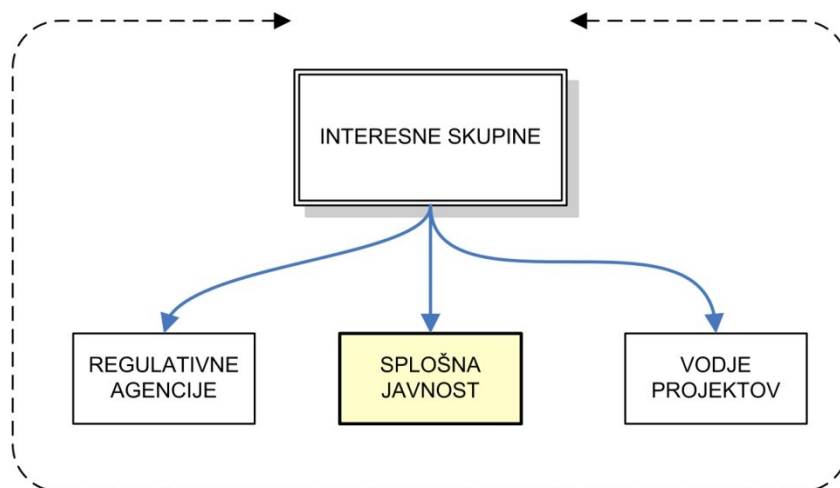
Zunanje negotovosti lahko definiramo kot tiste, ki vplivajo na sprejemljivost projekta prenove na lokalno prebivalstvo. Napovedovanje (ne)sodelovanja javnosti, kdaj in kako so posamezniki pripravljeni sodelovati, je proučeval že pred več kot tristo leti Thomas Hobbes (Hobbes, 1651, edition 1962). Medsebojno sodelovanje ostane stabilno (Axelrod, 2006), če je prihodnost relativno pomembnejša od sedanjosti. Negativni učinki, ki se pojavijo, se lahko odpravijo z ekonomskimi ali socialnimi instrumenti, med katere spadajo krediti, subvencije, dajatve ali pa posebni dogovori med udeleženci (Kaplou & Shavell, 1997). Zunanje negotovosti v projektu obnove zgodovinskih objektov se pojavijo zaradi nezmožnosti napovedovanja sodelovanja javnosti v procesu, ki vključuje javno koristne objekte (Dvornik Perhavec, 2014d), (Dvornik Perhavec, et al., 2014). V poglavju, ki sledi, namenjamo več pozornosti prav sodelujočim v projektu.

3.6 SODELUJOČI V PROJEKTU

Kot smo lahko videli v poglavju 3.5, je razvoj projekta odvisen od inženirskih aktivnosti in aktivnosti, ki jih narekujejo drugi dejavniki (politika, prebivalstvo ipd.). Interesne skupine, ki poleg inženirskih sodelujejo v projektih (slika 3.6-1), PMBOK strne v tri kategorije (Walker, 2007):

- REGULATIVNE AGENCIJE – nacionalne, lokalne, mednarodne agencije, ki izdajajo dovoljenja in izvajajo kontrolo nad posameznimi procesi gradnje.

- SPLOŠNA JAVNOST - to so lahko organizirane skupine ali skupine državljanov, ki jih gradbeni projekt prizadene v procesu gradnje ali delovanja ali ob zaključku projekta. Take javne skupine lahko v določenih primerih povečajo vpliv na potek projekta ali celo dosežejo zaustavitev projekta.
- VODJE PROJEKTOV – vodijo projekt in sodelujejo pri gradnji. Projektni vodje se spreminjajo od faze do faze, glede na specializacijo posamezne faze projekta.



Slika 3.6-1: Interesne skupine po PMBOK

Z udeležbo interesnih skupin v projektih se ukvarja posebna veja projektnega managementa, management deležnikov (Stakeholder management). Po Thompsonovi (Thompson, 2011) so interesne skupine, ki so vključene v projekt, lahko odločilne za uspeh projekta in kariero projektnega vodje.

Medtem ko so k sodelovanju zavezane vladne in druge agencije, ki bdijo nad projektom (regulatory agency), smo se v tem poglavju posvetili interesnim skupinam, med katere spadajo prebivalci, morebitni vlagatelji, lastniki, obiskovalci, in jih nadalje v besedilu imenujemo udeleženci.

3.6.1 Udeleženci

Udeleženec je lahko vsakdo, ki vpliva na organizacijo, strategijo ali potek projekta. Lahko so notranji ali zunanji, različnih starostnih skupin, z različno močjo vplivanja na organizacijo ali potek projekta (Morphy, 2008). Lahko je tudi posameznik ali majhna skupina z močjo, da se odzove na pogajanja in spremeni strategijo razvoja projekta (Eden & Ackermann, 1998). Kot navaja Bryson (Bryson, 2004), je to restriktivna opredelitev, ker izključuje tiste, ki so prizadeti

in nimajo moči odgovoriti ali se pogajati. Zavzema se za vključujočo definicijo, ki vključuje vse interesne skupine, ki so jih spremembe prizadele. Ta širša definicija je bolj združljiva s pojmom demokracije in socialne pravičnosti upravljanja zainteresiranih strani.

3.6.1.1 Klasifikacija in proučevanje udeležencev

Znotraj literature (Clarkson, 1995), (Olander, 2007), (Podnar & Jančič, 2006) poznamo štiri glavne vrste razdelitev udeležencev:

- primarne in sekundarne,
- notranje in zunanje,
- prostovoljne in neprostovoljne,
- družbeno zainteresirane in nezainteresirane.

Primarni udeleženci so stranke, ki imajo neposredno korist od projekta. Sekundarni udeleženci so neposredno prizadete stranke. Notranji udeleženci so stranke, ki imajo pravno pogodbo vezano na projekt (morebitne odškodnine, odkupi), zunanje zainteresirane strani so skupine, ki imajo neposreden interes pri projektu (morebitni vlagatelji ...). Prostovoljne interesne skupine imajo pogodbeno razmerje s projektom (podizvajalci), neprostovoljne interesne skupine nimajo pogodbenega razmerja s projektom (skupine po službeni dolžnosti). Družbeno zainteresirane strani so aktivno vključene v proces odločanja, nezainteresirane skupine nimajo neposrednega glasu.

Druga, enostavnejša delitev (Amatunga & Haigh, 2011) poleg primarnih in sekundarnih ter notranjih in zunanjih loči udeležence glede na moč odločanja: na udeležence podpornike, udeležence nasprotnike in nevtralne udeležence (Amatunga & Haigh, 2011). V smislu odločanja je vredno udeležence pridobiti na stran podpore projekta, saj v primeru nevtralnosti ali nasprotovanja motijo potek projekta. Interesne skupine v bistvu imajo moč, da lahko motijo projekte s svojimi dejanji, vendar za svoja dejanja ne odgovarjajo.

V alternativnem pristopu, ki ga zagovarjajo Mitchell in drugi (Mitchell, 1997), se interesne skupine ločijo glede na attribute, ki jih imajo, in sicer: moč, legitimnost in nujnost. Te lastnosti se uporabljajo za določanje problematike obravnavanja interesnih skupin v projektu. S kombinacijo teh lastnosti Mitchell opredeli sedem vrst interesnih skupin:

- mirujoči udeleženci (imajo moč, nimajo legitimnosti in nobene nujnosti),
- diskrecijski udeleženci (imajo legitimnost, vendar nimajo moči in nujnosti),
- zahtevni udeleženci (so nujni, vendar nimajo legitimnosti in nimajo moči),
- prevladujoči udeleženci (imajo moč in legitimnost, vendar ne nujnosti),
- nevarni udeleženci (imajo moč in nujnost, ne pa tudi legitimnosti),
- odvisni udeleženci (imajo legitimnost in nujnost, ne pa tudi moči),
- konkretni udeleženci (imajo moč, legitimnost in nujnost).

Pri tem moč predstavlja sposobnost, da udeleženci sprožijo, prepričajo ali prisilijo pripravljavca projekta, da njihovo voljo (rešitev, nasprotovanje, zahteve) obravnava. Moč se lahko prikaže s silo ali finančnimi zahtevami.

Nujnost je določitev o tem, kako pomemben je projekt za udeležence in kako so pripravljeni na morebitna pogajanja.

Udeleženci, ki imajo le legitimnost, se imenujejo nepomembni udeleženci, saj po presoji odločevalcev na projektu ne zaslužijo pozornosti.

Število, vrsta in klasifikacija posameznih udeležencev se lahko zelo razlikujejo glede na naravo projekta.

V zvezi s proučevanjem udeležencev in njihovih vplivov na potek projekta (Amatatunga & Haigh, 2011), (Mind Tools Corporation, 2007), (Schibi, 2013) je naloga projektne vodje, da udeležence prouči.

Po navedbi avtorjev (Schibi, 2013), (Mind Tools Corporation, 2007) je pri proučevanju udeležencev treba ugotoviti, kdo sestavlja interesno skupino, kateri so najmočnejši (strokovni) člani skupine udeležencev in kakšni so njihovi interesi pri projektu (ekonomski, socialni ipd.). Le na ta način lahko projektne vodja pripravi strategijo vodenja projekta kot odgovor na pobude in zahteve udeležencev, ki se bodo pojavile v času priprave projekta. Zadnji korak predstavlja vzpostavitev dobrega razumevanja med vodjo projekta in najpomembnejšimi člani skupin udeležencev. S tem se preveri, kako se udeleženci odzovejo na strategijo projektne vodje, in vzpostavi se lahko zaupanje in podpora strokovni rešitvi.

3.6.1.2 Sodelovanje udeležencev

Kdaj in kako so posamezniki pripravljeni sodelovati oz. napovedovanje (ne)sodelovanja javnosti je že pred več kot tristo leti proučeval Thomas Hobbes. Zagovarjal je dejstvo, da je (preden so obstajale vlade) prevladoval problem sebičnih posameznikov, ki so tekmovali v razmerah, v katerih je življenje samotarsko, revno, umazano, nevarno, okrutno in kratko (Hobbes, 1651, edition 1962). Z njegovega stališča sodelovanje ne more obstajati brez centralne oblasti in zato je bila nujno potrebna zelo stroga vlada. Danes države in druge lokalne skupnosti delujejo brez centralnih oblasti, zato je za doseganje uspehov sodelovanje izredno pomembno.

Sodelovanje, ki temelji na vzajemnosti (obojeustranskosti), se lahko začne tudi v pretežno nesodelujočem okolju. Medsebojno sodelovanje ostane stabilno, če je prihodnost relativno pomembnejša od sedanjosti (Axelrod, 1984). Najbolj posreden način spodbujanja sodelovanja je, da zagotovimo dolgotrajnost medsebojnega delovanja posameznikov.

Ključni pomen za razvoj in uspešnost projekta je razumevanje odziva udeležencev. Udeleženci lahko razvijejo strategijo za nasprotovanje rešitvam projekta in izrazijo zahteve za doseg svojih ciljev. Vodja projekta naj bi poskušal pred soočenjem z interesnimi skupinami razviti strategijo pogajanja in odgovoriti na naslednja vprašanja (Mind Tools Corporation, 2007):

- Kakšen je finančni ali emocionalni interes za prihodek od projekta? Negativen ali pozitiven?
- Kako večino udeležencev motivirati za podporo projekta?
- Katere informacije želijo udeleženci v povezavi s projektom?
- Kateri je najboljši način komunikacije med nosilci projekta in udeleženci?
- Kakšno je njihovo mnenje o strokovnosti pripravljavcev projekta?
- Kaj in kdo vpliva na njihova mnenja na splošno in kaj vpliva na njihovo mnenje o pripravljavcih projekta?
- Če je verjetnost, da bo projekt sprejet pri udeležencih, kaj je ključna točka projekta, da bo rezultat pozitiven.

- Če je verjetnost, da projekt med udeleženci ne bo sprejet, katera strategija bo pomirila nasprotujoče udeležence? Ali je možno poiskati osebo, ki bi lahko vplivala na udeležence in jih prepričala o koristnosti projekta?

Zelo dober način za odgovarjanje na ta vprašanja je, da se pripravljavci projekta pogovorijo z zainteresiranimi neposredno, saj so ljudje precej odprti glede svojih stališč in pogosto je to prvi korak k vzpostavitvi uspešnega odnosa med udeleženci v projektu in pripravljavci.

Na koncu, pri analizi udeležencev, pa si lahko pomagamo s t. i. karto udeležencev (Mind Tools Corporation, 2007), kjer pri vsakem od njih z barvo določimo podpornike (zelena), nasprotnike (rdeča) ali nevtralne (oranžna) udeležence na projektu.

3.6.1.3 Prostorske spremembe, mestni prostor kot javna dobrina in socialna dilema

Pri prenovi delov mesta ne gre le za poseganje v zasebno lastnino objekta, temveč tudi v javni del mesta, v uporabnost, vizualno podobo ipd. Pojavijo se problemi vlaganja investitorjev, lastništva in delitve stroškov. Ob tem se poraja enostavno vprašanje: Ali je prostor (ne le mestne ulice) javna dobrina ali zgolj zasebna, povezana z lastništvom objektov? Javni mestni prostori, kot so ulice, trgi, pasaže ipd., po mnenju sociologov in drugih delujejo kot socialni (Madanipour, 2003) (Salzano, 2013), torej komunikacijski in družabni prostori mesta (Goličnik, 2006), (Zawidzki & Nagakura, 2014), torej javni.

Ker pa je vsak javni prostor edinstven, je pri iskanju (proto)tipa treba biti previden. Nekateri avtorji (Corbett, 2004), (Goličnik, 2006) poudarjajo, »da razlike v prostorskem in družbenem kontekstu preglasijo očitne podobnosti tipološko enakih prostorov. Na drugi strani pomeni, da je potrebna skrajna previdnost pred uvajanjem tipskih rešitev in da je zato, v primerjavi s poznavanjem zgledov iz preteklosti, mnogo pomembnejše neposredno opazovanje dogajanja.« Spremenjena uporabnost mestnega prostora zahteva dolgotrajno usklajevanje vseh zainteresiranih ali prizadetih ob hkratni zaščiti javnih interesov (Christensen, 1999).

Pri procesu obnove se pojavijo različne vrste udeležencev z različnimi stopnjami moči, legitimnosti in izkušenj z zaključenimi projekti (Amatunga & Haigh, 2011). V smislu odločanja je vredno udeležence pridobiti na stran podpore projekta, saj v primeru nevtralnosti ali nasprotovanja motijo potek projekta.

Čeprav gre pri sodelovanju udeležencev za subjektivno zaznavo, je od tega mnogokrat odvisen razplet rešitve, ki se pokaže v potrditvi ustrezne rešitve ali izbiri predlagane variante prostorskega posega. V Pravilniku o konservatorskem načrtu za prenavo (Uradni list RS, 2010)

je pri pripravi osnutka Konservatorskega načrta za prenovo izdelovalec dolžan opraviti raziskavo (v obliki ankete, delavnice ali podobno), s katero se ugotovi in prikaže odnos tamkajšnjih prebivalcev (lastnikov, zainteresirane javnosti) do grajenih in družbenih sestavin širšega in ožjega območja. Zberejo se njihove želje in pričakovanja glede oblikovalskih in funkcionalnih rešitev prenove. Sicer pa zakonodaja s področja urejanja prostora v RS (Uradni list RS, 2012) tudi sicer v prostorski zakonodaji v postopku sprejemanja občinskih ali državnih prostorskih načrtov namenja 30-dnevni rok zbiranju pripomb udeležencev na rešitev, ki jo je pripravila s strani pripravljavca usposobljena oseba (ali več oseb).

Prostorske spremembe (ne le v primeru poseganja v mestna jedra) lahko predstavljajo enega od izzivov na področju socialne dileme. Ker mestni prostor funkcionira kot javna dobrina (Madanipour, 2003), je skupna akcija za blažitev posledic spremembe potrebna, saj se vedno lahko pojavijo neodvisni ustvarjalci, ki na račun drugih in kapitala spreminjajo uporabnost in privlačnost mestnega prostora. Študije dokazujejo (Murks & Perc, 2010), da so skupine manj pripravljene sodelovati kot posamezniki. To pomeni, da se pogajalske skupine, ki zastopajo uporabnike prostora, obnašajo kot racionalni igralci v teoriji iger.

Dilema je, koliko naj posamezni udeleženci vztrajajo pri tem, da se prostor ne spremeni, da se ohrani dejansko stanje. Hitro se pojavi problem odvzema določenih ugodnosti (npr. izguba bližnjega parkirišča, zelenice ...). Čeprav se izzivi, povezani z uporabo in spremembo prostora, večinoma pojavljajo na lokalni ravni, je njihovo reševanje, podobno kot v primeru podnebnih sprememb (Murks-Bašič & Perc, 2011), treba postaviti na vzajemno sodelovanje. Negativni učinki, ki se pojavijo (oblika nesodelovanja), se lahko odpravijo z ekonomskimi ali socialnimi instrumenti. Med ekonomske instrumente spadajo krediti, subvencije, dajatve, med socialne instrumente pa posebni dogovori med udeleženci (Kaplou & Shavell, 1997).

Socialne dileme posebljajo napetost med posameznim lastnim interesom in med »skupnim dobrim«, ki je neločljivo povezana s številnimi pomembnimi situacijami v resničnem svetu (Capraro, 2013) (Kerr, 1983). Z drugimi besedami, socialna dilema opisuje situacijo, ko vedenje sebičnega posameznika z racionalnim vedenjem pripelje do manjših rezultatov, kot bi jih dobili, če bi ti posamezniki delovali skupaj. Socialne dileme ustvarijo napetosti med zasebnimi in javnimi interesi, med sebičnostjo in skupnim delovanjem. Razlikovati je treba več socialnih dilem, kot so npr. Zapornikova dilema, tragedija javnih dobrin (Kollock, 1988), potnikova dilema (Basu, 1994) in druge.

Vsaka dilema je, zaradi interesa pri razumevanju človeške narave in konkretnih situacij (kot npr. onesnaževanje, izčrpavanje naravnih dobrin, medskupinski konflikti in podobno), vir proučevanja različnih raziskovalnih disciplin.

Pri napovedovanju sodelovanja si lahko pomagamo z evlucijskimi algoritmi, natančneje z evlucijsko teorijo iger. Začetki posnemanja evlucije v optimizacijske namene segajo v šestdeseta leta 20. stoletja (Fraser, 1958), ko so neodvisno nastali pojmi, kot so genetski algoritmi, evlucijsko programiranje in evlucijsko strateški algoritmi. Njihov skupni imenovalac je posnemanje evlucije za iskanje optimalne rešitve problema. Umetna evlucija je postala uveljavljena metoda za optimiranje kompleksnih problemov v inženirstvu na podlagi dela Inga Rechenberga v 60. in 70. letih (Rechenberg, 1973). Z razvojem računalniške opreme so se razvili programi in algoritmi za reševanje problemov v praksi. Danes se evlucijski algoritmi uporabljajo za učinkovito reševanje večdimenzionalnih problemov in sistemsko optimizacijo (Jamshidi, 2003), kjer tradicionalne metode odpovedo (Smith, 2006).

3.7 ANALIZA NOTRANJIH IN ZUNANJIH NEGOTOVOSTI TER VPLIVI NA IZVEDBO PROJEKTA OBNOVE

Analizo notranjih in zunanjih negotovosti in vplivov na izvedbo projekta obnove smo izvedli v Mariboru na dveh objektih v obdobju med 2008 in 2012 (Slovenska ulica in Naskov dvorec) ter analizah dveh že izvedenih projektov. Na enem primeru smo uporabili metodo opazovanja (Grajski trg), pri drugem pa metodo analize za podrobno proučitev dogajanja v zvezi z neizvedenim projektom prenove Slomškovega trga. Pri projektih prenove objekta v Slovenski ulici ter prenove Naskovega dvorca smo za oceno zaznavanja motenj uporabili metodo analize vzročnega delovanja (Lončarić, 1995), ki temelji na predpostavki, da vzroki motenj povzročajo posledice, pri čemer ima lahko ena posledica več vzrokov. Analize so bile opravljene na podlagi terenskega spremljanja dogajanja, na podlagi pregleda dokumentacije in na podlagi intervjujev s posameznimi specializiranimi strokovnjaki (vodja gradbišča, nadzorni inženir, restavradorji, arheologi, umetnostni zgodovinarji). Glede na to, da se proces grajenja odvija med dvema glavnima sodnikoma – investitorjem in izvajalcem, od katerih ima vsak svoje zahteve, ki se nanašajo na izpolnitev ciljev (rok, stroški in kvaliteta), morajo biti vse zahteve in možnosti usmerjene h končnemu cilju. Motnje, ki se v sistemu lahko pojavijo, deformirajo sistem in zmanjšujejo učinke končnega cilja. Raziskovanje motenj in njihovih učinkov je zelo značilno, ker se z uvajanjem ukrepov, ki bi zmanjšali ali odpravili motnje, teži k izboljšanju učinkov končnega cilja. Pričakuje se, da se raziščejo vsi mogoči vzroki motenj, ki se jih sistemsko

analizira in razvrsti po stopnji vpliva na deformacijo sistema. V postopku se nato potrjujejo vplivne velikosti motenj in vplivni vzroki, ki se hierarhično razvrstijo na glavne vzroke, vzporedne vzroke in podvzroke. V fazi izvajanja oz. obnavljanja delujejo na sistem štiri temeljne vplivne velikosti motenj: človek, stroj, metoda grajenja in material. Poleg navedenih glavnih vplivnih velikosti se lahko upoštevajo tudi druge, kot so okolica, planiranje, organizacija, marketing itd. Vsekakor je nujno, da se za vsak sistem ugotovijo vplivi motenj, ki se lahko računsko ovrednotijo in matematično modelirajo. Nevedena metoda je bila razvita za potrebe ugotavljanja motenj na gradbišču v času izvajanja, razvita je bila tudi metodologija ugotavljanja motenj in posledično ocena tveganja (Lončarić, 1995). V fazi raziskovanja smo s pomočjo podane metodologije ugotavljali vzroke motenj v procesu obnove na objektu Slovenska ulica. Gradnjo smo spremljali dnevno v obdobju marec – december 2008. Na primeru obnove Naskovega dvorca smo v letu 2010 ugotovitve vzrokov motenj preverjali in jih potrdili. Obnovo objekta Naskov dvorec smo spremljali tedensko. Na podlagi raziskovalnega dela smo ugotovili, da pri prenovi zgodovinskih objektov izhaja največ motenj iz projektnih pomanjkljivosti, ki pa so po večini posledica faze zasnove oz. nezadostne pozornosti, usmerjene v sistemsko obravnavo celotnega projekta.

3.7.1 Vpliv faze zasnove na fazo izvajanja

Faza zasnove ima na fazo izvajanja pri projektih obnove zgodovinskih objektov velik vpliv (Dvornik Perhavec, 2010). Če v fazi zasnove zanemarimo negotovosti in dejavnosti, potrebne za odpravo negotovosti, se z njimi v obliki motenj sooči izvajalec. Vsaka sprememba projekta predstavlja izvajalcu motnjo, ki jo je treba čim hitreje in s čim manj stroški odpraviti.

V tabeli 4.2-1 so prikazane najpogostejše dejavnosti za odpravo negotovosti, ki jih investitor spregleda⁶, ter njihove posledice, ki se pokažejo kot motnje v fazi izvajanja.

⁶ Tabela je nastala na osnovi avtoričinega spremljanja gradbišč obnove objektov v Mariboru med letoma 2008 in 2010.

Faza zasnove		Faza izvajanja		Posledica
nezadostna analiza obstoječega objekta	⇒	sprememba projekta	⇒	nepravilno izbrana tehnologija grajenja
nezadostna analiza prometne oskrbe gradbišča	⇒	nezadostna oskrba gradbišča	⇒	izgubljen čas zaradi nezadostne oskrbe materiala
neupoštevanje vplivov na obstoječo ureditev javnih površin	⇒	oskrba gradbišča s težkimi tovornjaki	⇒	uničene tlakovne površine
neupoštevanje vplivov na obstoječe prebivalstvo, obratovanje lokalov in turizem	⇒	pritožbe lastnikov lokalov	⇒	dodatna dela in odškodnine
nezadostna zaščita pred vplivi na okolje	⇒	pritožbe lastnikov nepremičnin	⇒	odškodnine in dodatna dela
neizvedene raziskave poslikav na celotnem objektu	⇒	sprememba projekta	⇒	zastoji v gradbenem procesu izvajanja projekta
neizvedene arheološke raziskave	⇒	sprememba projekta	⇒	zastoji v gradbenem procesu izvajanja projekta

Tabela 3.7-1: Vpliv pomanjkljivosti v fazi zasnove in vpliv na fazo gradnje

Zaradi dejavnosti za odpravo negotovosti (del le-teh prikazan v tabeli 3.7-1) v fazi zasnove se v gradbenem projektu obnove zgodovinskih objektov zgodi sprememba sistema oz. njegovih podsistemov. Posledica tega je, da je determiniran sistem podvržen vplivom stohastičnega značaja (neznani zunanji vplivi), s tem pa se sistem spremeni iz determiniranega v nedeterminiranega (faza zasnove). Nadalje se zaradi tega v fazi izvedbe sistem spremeni do te mere, da imamo opravka le še s stohastičnim sistemom.

V končni fazi, v postopku gradnje in obnove, nastopata:

- gradbeni izvajalec, ki izvaja stohastični sistem,
- naročnik oz. investitor, ki je naročil izdelavo determiniranega projekta (na podlagi sklenjene pogodbe).

Za pogodbeni stranki (investitor, izvajalec) veljajo deklarativna pravila in norme, sprejete med inženirji in spisane na podlagi smernic Svetovne banke in Azijske banke za razvoj. Izdala jih je Mednarodna zveza za svetovanje inženirjev (FIDIC, 1999). Med naročnikom oz. investitorjem in izvajalcem se vzpostavi determiniran sistem, ki se izraža v pogodbenem razmerju (Pšunder, et al., 2009). Če se pri projektih obnove zgodovinskih objektov determinirani sistem poruši in se spremeni v stohastičnega, bo stopnja tveganja za izvedbo projekta visoka tako za naročnika oz. investitorja kot za izvajalca.

V nadaljevanju predstavljamo analizo negotovosti na posameznih projektih in vplive dejavnosti na objekte ali na bližnjo okolico.

3.7.2 Analiza notranjih negotovosti

3.7.2.1 Naskov dvorec

Naskov ali Vetrinjski dvorec, ki ga strokovna literatura uvršča med najpomembnejše in najlepše meščanske hiše v Mariboru, leži v najožjem središču Maribora (slika 3.7-1). Nastanek dvorca sega v prvo četrtino 13. stoletja in predstavlja eno najstarejših zgradb v mestu. Osrednja stavba in kapela sta bili zgrajeni v 14. stoletju, kasneje je bil dvorec večkrat prezidan. Današnji videz izhaja iz 18. stoletja, ko je dobil dvorec novega lastnika in postal plemiški reprezentančno-stanovanjski objekt. Med letoma 1785 in 1806 je bilo v njem prvo mariborsko gledališče (Komunaprojekt d.d., 2007). Do obnove je bil objekt v razpadajočem stanju, uporabna je bila slaba četrtina objekta v pritličju, streha se je sesedala, zidovi so bili vlažni in so se rušili.



Slika 3.7-1: Naskov dvorec po prenovi (avtor fotografije Marijan Kaučič)

Obnovo Vetrinjskega dvorca je izvajalo usposobljeno podjetje z dolgoletnimi priporočili na področju obnove zgodovinskih objektov. V času obnove je objekt projektante, konservatorje in izvajalca »presenečal« iz dneva v dan (Mestna občina Maribor, 2009). To pomeni, da pripravljavec projekta ni imel dovolj podatkov za kakovostno pripravo projekta. Iz brošure (Zorec, et al., 2009), ki jo je investitor izdal ob otvoritvi prenovljenega objekta, zasledimo:

- »Zaradi zelo kratkih rokov izvedbe celotnega projekta so bile v fazi projektiranja narejene sondaže ometov, da bi bilo čim manj presenečenj v fazi fizične obnove. Kljub temu nas je dvorec presenečal. Vzhodni trakt je bil statično v mnogo slabšem stanju, kot je bilo predvideno, zato so bili izvedeni dodatni ukrepi, da ne bi prišlo do samoporušitve celotnega vzhodnega trakta.«
- »Ko smo prvič z Vetrinjske ulice vstopili skozi pasažo na dvorišče Naskovega dvorca, si nismo niti slučajno predstavljali, kakšno zgodbo skrivajo v sebi zapuščeni zidovi.«
- »Odkrita je bila najdba prvotnega tlaka in dodatnih odprtín. Na podlagi teh informacij sta projektanta pripravila več predlogov glede na novo odkrito stanje ...«
- »... Popolnoma nas je presenetila poslikava sten in stropov v petih prostorih uličnega in severnega trakta« ... »... potrebno je bilo utrjevanje oz. konservacija ometov, da bi se poslikave med gradbenimi posegi ohranile.«

Dobrega pol leta po obnovi dvorca smo lahko opazili nekaj vidnih deformacij na objektu, kar je razvidno iz slik 4.2-5 do 4.2-7. Danes, nekaj let po obnovi, so opazne vidne poškodbe in odstopanje ometov na zunanosti objekta (Slike 3.7-2 do 3.7-4). Vidne deformacije nastopijo

kot posledica vplivov vrste dejavnosti C, medtem ko so v času gradnje nastopile posledice vplivov vrste dejavnosti A.



Slika 3.7-2: Vlaga v zidovih



Slika 3.7-3: Odpadanje ometa



Slika 3.7-4: Vidne poškodbe na ometu v notranjosti atrija

3.7.2.2 Slovenska ulica

Poseg v obstoječo stanovanjsko hišo v mestnem jedru in dograditev poslovno-stanovanjskega prostora na dvorišni strani objekta sta potekala med letoma 2008 in 2009 v izvedbi dveh različnih izvajalcev.

Gradbišče ni imelo zadovoljive prometne oskrbe, nerešene so bile lastniško-pravne razmere, projektant ni opravil zadostne raziskave obstoječega objekta. Posledica je bila prekinitve pogodbe, sprememba projekta zaradi konstrukcijskih ojačitve obstoječega objekta, izvedba dodatne pilotne stene, izbira primernejše tehnologije grajenja, izbira primernejšega načina oskrbe z gradbenim materialom. Potrebna je bila dodatna rušitev obstoječega objekta (objekt na sliki 3.7-5 v spodnjem desnem vogalu).

V obeh primerih vidimo, da gre za zaporedno vezane dogodke, ki vplivajo na izvedbeno fazo projekta. Nesporno je, da priprava projekta ni potekala optimalno, da je imel izvajalec malo časa za obnovo zelo zahtevnih objektov, da bo za napake odgovarjal še vrsto let in da je bil investitor postavljen pred odločitve, ki so bile kompleksnejše in zahtevnejše, kot si jih je predstavljal.

Na slikah 3.7-6 in 3.7-7 lahko vidimo razmere in prostorsko omejenost gradbišča, na sliki 4.2-10 pa je vidno, da je po spremembi projekta izvajalec izbral primernejši način oskrbe gradbišča z gradbenim materialom (žerjav). Sprotne spremembe projekta so posledice vpliva dejavnosti vrste A, B, C in D in so vplivale tako na rok izgradnje oz. obnove kot na povečanje stroškov projekta.



Slika 3.7-5 Pripravljalna dela

Slika 3.7-6: Rušitev

Slika 3.7-7: Obnova

3.7.2.3 Hotel Orel in Grajski trg

Grajski trg je značilen srednjeveški trg ob nekdanjih Grajskih mestnih vratih. Konec 17. stoletja so ga imenovali Florianplatz (Florjanov trg). V 18. stoletju so na njem postavili spomenik, posvečen sv. Florjanu, zavetniku pred požari, vodnimi in naravnimi katastrofami. Leta 1995 je Grajski trg na novo zasnoval mariborski arhitekt Bogdan Reichenberg. Uredili so tlake, plošče iz porfirja v velikosti 30x30 cm, debeline 3 cm, v kombinaciji z vmesnimi tonalitnimi kockami 10x10 cm. Dodana je bila še druga mikrourbana oprema, talne svetilke v obliki elipse, klopi, korita za rože in drogovi pred gradom.

Prenova bivšega hotela Orel (objekt, ki zapira Grajski trg na zahodni strani) je potekala v letih 2004-2006. Zaradi obnove objekta in oskrbe gradbišča s tovornjaki v območju mirujočega prometa je bila podoba trga po končani obnovi precej klavrna in je takšna še danes. Po osebni oceni je približno 25 % porfirnih plošč uničenih, poškodovane so tudi talne svetilke (slika 3.7-8).



Slika 3.7-8: Grajski trg z vidnim uničenjem tlaka

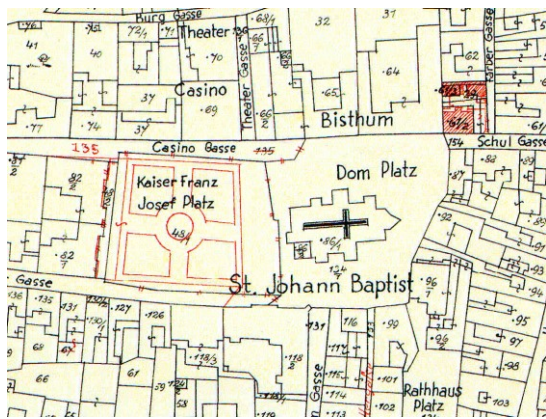
Obnova hotela Orel je povzročila posledice v vplivnem območju obnove, ki v projektu ni bilo definirano. Ker ni bilo drugega dostopa, se je oskrba gradbišča z gradbenim materialom odvijala prek Grajskega trga. Nosilec projekta izvajalca ni zavezal k sanaciji poškodovanega tlaka in ni bil zavezan k uresničitvi enega izmed ciljev TMPN, in sicer k izboljšanju privlačnosti in kakovosti mestnega okolja (Dvornik Perhavec, 2014e). Vidne deformacije v vplivnem območju prenove nastopijo kot posledica vplivov dejavnosti vrste D.

3.7.3 Analiza zunanjih negotovosti

Zunanje negotovosti smo analizirali na projektu prenove Slomškovega trga v mestnem središču Maribora.

3.7.3.1 Slomškov trg

Slomškov trg je eden izmed petih trgov znotraj srednjeveškega mestnega jedra mesta Maribor. Prvotno je bil trg za polovico manjši od sedanjega. Središčno lego cerkve je narekovalo pokopališče, ki se je razprostiralo okoli cerkve in je bilo obdano z obzidjem. Z opustitvijo in preselitvijo pokopališča se je cerkev znašla na planem, nastal je trg, park pa so zasadili leta 1891 (sliki 3.7-9 in 3.7-10).



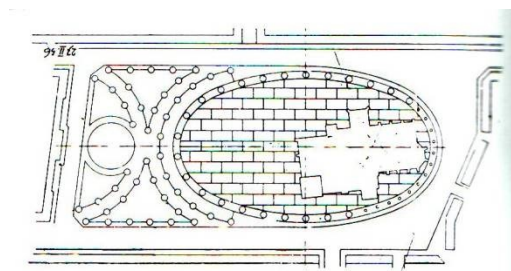
Slika 3.7-9: Prikaz območja današnjega Slomškovega trga na zemljiškokatastrskem načrtu iz leta 1911



Slika 3.7-10: Vrtna in parterna ureditev Slomškovega trga leta 1901

Ovalno privzdignjeno ploščad na trgu s kamnitimi stebrički in piramidalnimi hrasti je leta 1938 zasnoval slovenski arhitekt Jože Plečnik (slika 3.7-11), arhitekt Branko Kocmut pa je po njegovi zasnovi uredil celotni trg 30 let kasneje. Leta 1998 je arhitekt Podrecca izdelal zasnovo

prenove Slomškovega trga, ki ni bila sprejemljiva za del strokovnega in civilnega prebivalstva. Največje je bilo nasprotovanje drastični preureditvi zahodnega (zelenega) dela trga.



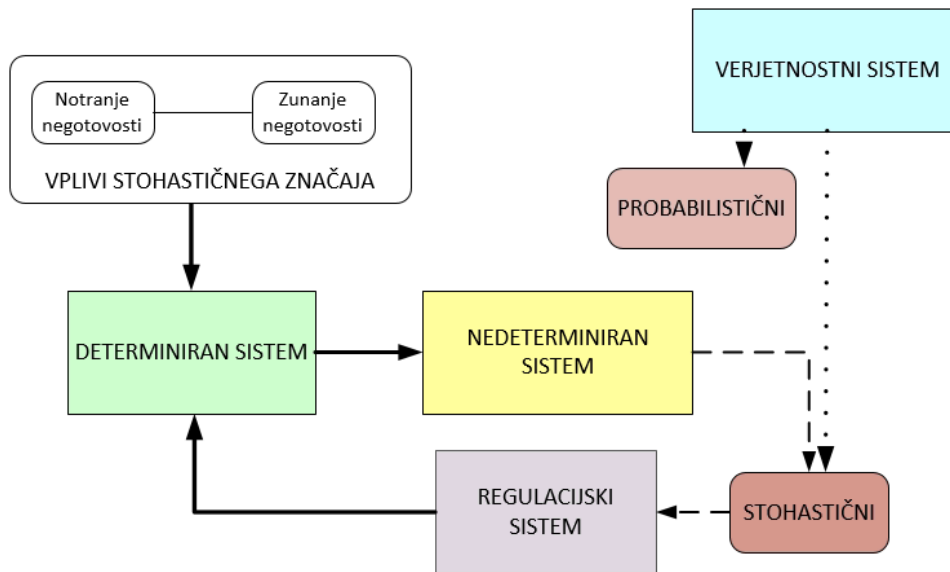
Slika 3.7-11: Skica ureditve Slomškovega trga, Jože Plečnik, 1936-1938

V širšo razpravo o preureditvi trga se je vključilo okoli 9000 prebivalcev, strokovnjakov, nosilcev družbene in civilne oblasti, kar pomeni skoraj 10 % vsega prebivalstva Mestne občine Maribor. Pojavili sta se dve obliki organiziranja s povsem nasprotnima interesoma: skupina, ki je preureditvi nasprotovala, in skupina, ki je prenovo zagovarjala. Interesna skupina za ohranitev parkovnega dela je delovala v dobrobit javni dobrini in je (pre)ureditvi trga nasprotovala. Po njihovem naj bi trg kot javna dobrina še naprej služil meščanom (posedanje v parku, čofotanje v fontani, opazovanje narave, opazovanje spreminjanja letnih časov, igranje otrok in podobno), medtem ko je manjša interesna skupina zagovarjala predlagano velikopotezno ureditev. Slednja je poudarjala funkcijo trga, ki naj bi služil reprezentanci in poudarku mestne arhitekture na trgu (sedež Univerze, Pošta, Slovensko narodno gledališče, Stolna cerkev). Odločilnega pomena je bila izvolitev novega župana, ki predvidene preureditve ni podprl. Ob prihodu papeža Janeza Pavla II. leta 1996 sta bili postavljeni le fontana in spominska plošča na vzhodnem delu trga, druge ureditve pa niso bile izvedene. Ugotovimo lahko, da je zaustavitev začetega projekta posledica vpliva zunanjih negotovosti (poseganje v skupno dobro – park, brez sodelovanja javnosti).

3.8 SKLEPNA UGOTOVITEV

V obravnavanem poglavju smo ugotovili, da obstaja preslikava med gradbenim projektom v celoti in sistemom, kar pomeni, da se gradbeni projekti lahko obravnavajo kot sistemi. Gradbeni projekti so inženirski sistemi, ki so le navidezno zaprti, saj imajo vpliv na zunanje okolje, zunanje okolje pa vpliva na razvoj inženirskega sistema. Posamezne faze projekta predstavljajo posamezne podsisteme. Če v fazi zasnove ne ugotovimo, katere negotovosti prežijo na posamezno fazo projekta, se negotovosti v projektni ali izvedbeni fazi pojavijo kot motnje, ki jih je treba z regulacijskimi sistemi odpravljati. Projekti obnove so prej nedeterminirani kot determinirani sistemi, saj kreatorji sistema po vsej verjetnosti upoštevajo tisto, kar štejejo za

bistveno, in ne vsega. Njihovega obnašanja zaradi tega ni mogoče zanesljivo predvideti. To pomeni, da se sistem na negotovosti, ki ga spreminjajo in izhajajo iz zunanjih ali notranjih vplivov, odzove z več možnimi stanji, podobno kot stohastični sistemi (slika 3.3-1). Izvajalec običajno v fazi obnove (prek regulacijskega sistema) ponovno vzpostavlja determiniran sistem (slika 3.8-1).



Slika 3.8-1: Sprememba iz determiniranega v stohastični sistem ter ponovno v determiniran sistem

V tem poglavju smo analizirali zunanje in notranje negotovosti in posledice vplivov dejavnosti na analizirane objekte ali njihovo bližnjo okolico.

V poglavju 4 bomo predstavili teoretične osnove za možne mehanizme za vzpostavljanje determiniranosti faze zasnove projekta obnove zgodovinskih objektov.

4 UPRAVLJANJE ZNANJA KOT MEHANIZEM ZA DOSEGANJE DETERMINIRANOSTI SISTEMA PRI PROJEKTU OBNOVE ZGODOVINSKIH OBJEKTOV

4.1 UVOD

V obravnavanem poglavju predstavljamo teoretična izhodišča mehanizma za doseganje determiniranosti projekta obnove zgodovinskih objektov. Vanj smo vključili oba vidika, trdosistemski/inženirski in mehkosistemski/družbeni vidik. S tem projekta obnove ne obravnavamo kot zaprt sistem, postavljamo ga v okolje in dovolimo, da vzpostavi odnos z okoljem. Upravljanje znanja v tem primeru pojmuje kot skupek metod, orodij in tehnologij, ki lahko pripomorejo k celovitejši obravnavi projektov obnove zgodovinskih objektov.

4.2 IZHODIŠČA UPRAVLJANJA ZNANJA

Upravljanje znanja (angl. Knowledge management, kratica KM) se je kot znanstvena disciplina pojavilo v 90. letih prejšnjega stoletja, najprej kot sistem za upravljanje s človeškimi viri. Leif Edvinsson je na podlagi najetih delavcev Skandije začel proučevati intelektualni kapital (Edvinsson, 2015), medtem ko je Hubert Saint-Onge v Kanadi proučeval upravljanje in maksimiranje neopredmetenih sredstev in njihovo organiziranje (Saint-Onge, 2005), (Saintongealliance, 2015). Pridružili so se še Tom Stevart, Karl-Erik Svieby, Jan Carendi in drugi. Postopoma je to skupino začel poleg praktičnega vidika zanimati tudi teoretični vidik upravljanja znanja in novo raziskovalno področje je bilo ustanovljeno. Upravljanje znanja je uveljavljena disciplina od leta 1991 z uveljavitvijo teorije Spirala znanja (Nonaka, 1991). Od Nonakovega prvega temeljnega članka je v nadaljevanju razvijal teorijo s številnimi drugimi avtorji (Stillwell, 2006). Po Nonakovi teoriji podjetje nenehno ustvarja znanje, vendar pa je v isti organizaciji zelo malo razumevanja za upravljanje znanja. Zato vidi Nonaka organizacijo kot subjekt v stalnem stanju sprememb, ki ustvarja revizijo procesov neprekinjeno z izhodišča (Nonaka & Takeuchi, 1995). Upravljanje znanja vključuje različna področja, in sicer: poslovno upravo, informacijske sisteme, upravljanje v okviru knjižničnih in informacijskih znanosti (Alavi & Leidner, 1999), medije, računalništvo, javno zdravje, javni red in drugo.

Leta 2001 je Thomas A. Stewart, nekdanji urednik revije Fortune Magazine in pozneje urednik Harvard Business Review, objavil zgodbo, ki poudarja pomen intelektualnega kapitala

organizacij (Stewart, 2001). Čeprav raziskovalni interes za proučevanje KM upada, se interes na praktičnem področju povečuje (Drucker, 2015) (Koenig, 2015).

Upravljanje znanja lahko definiramo kot:

- »proces zajemanja, posredovanja in uspešne uporabe znanja« (Koenig, 2015),
- »sistematično upravljanje premoženja organizacije za ustvarjanje vrednosti in vzpostavitev taktične in strateške prednosti; sestavljena je iz pobud, procesov, strategij in sistemov, ki vzdržujejo in izboljšujejo shranjevanje, ocenjevanje, izmenjavo, prefinjenost in ustvarjanje znanja« (Frost, 2010),
- ali, kot je podal Peter F. Drucker: *»Zdaj, ko je znanje zavzelo prostor ob kapitalu kot gonilni sili v organizacijah po vsem svetu, je vse preveč enostavno zamenjati podatke z znanjem in informacijske tehnologije z informacijami«* (Drucker, 2015).

S povečano uporabo računalnikov v drugi polovici 20. stoletja so bile za podporo upravljanja znanja uvedene posebne prilagoditve tehnologij, kot so orodja za izdelavo baz znanja, ekspertni sistemi, sistemi za podporo skupinskemu odločanju, intranet, računalniško podprto sodelovalno delo (Koenig, 2015). Leta 1999 je bil uveden pojem osebne znanja, ki se nanaša na upravljanje znanja na ravni posameznika (Wright, 2005).

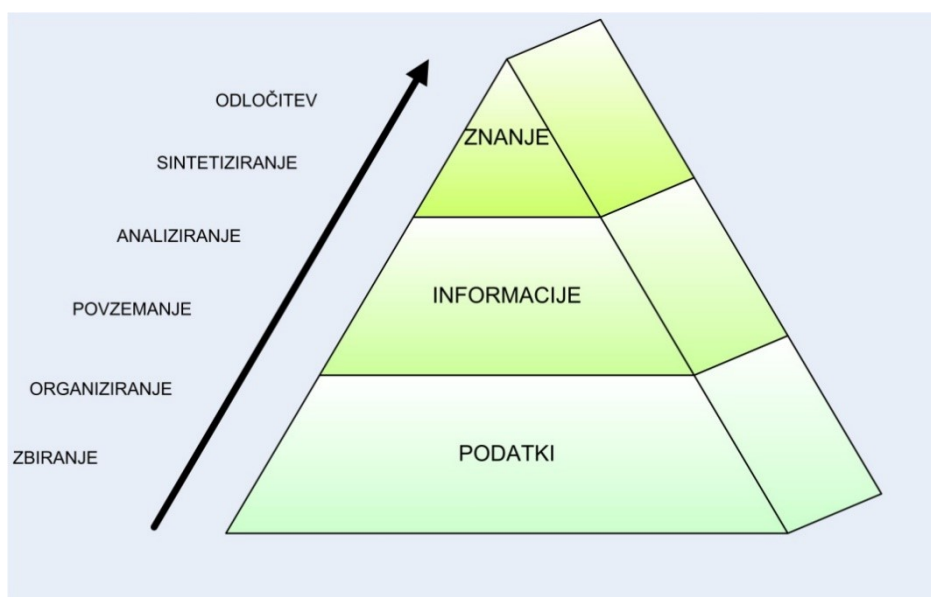
Strateška usmeritev upravljanja znanja je v spodbujanju organiziranega učenja in izmenjavi znanja. Ključne komponente KM vključujejo ljudi, procese, strukture, tehnologije in kulturo kot posebno perspektivo (Spender & Scherer, 2007).

Z vidika podjetja se upravljanje znanja definira kot sistematično in organizacijsko opredeljen proces za pridobivanje, organiziranje in komuniciranje z namenom omogočiti uporabo znanja drugim za večjo učinkovitost in produktivnost. Vodila za pristop k upravljanju znanja so bila zmanjšanje stroškov ob hkratnem povečanju uspehov in skrajšanje časa pri iskanju ustreznih odgovorov. Na podlagi zbirk študije primerov se priznava pomembnost dimenzij upravljanja znanja za izdelovanje strategije, procesov in načrtovanja (Morey & Thuraingham, 2002).

Cilji upravljanja znanja se osredotočajo na organizacijske cilje, kot so izboljšanje uspešnosti, konkurenčna prednost, inovacije, delitev pridobljenih izkušenj, povezovanje in stalno izboljševanje organizacije. Glavni cilj upravljanja znanja je omogočiti čim bolj učinkovito širjenje oziroma deljenje skupnega znanja, ne le med ljudmi, temveč tudi med ljudmi in tehnologijami ter med tehnologijami samimi (Bernik, et al., 2002), (Becerra-Fernandez & Sabherwa, 2010).

Mejnik v upravljanju znanja je preboj uporabnikom prijaznih internetnih tehnologij, ki omogočajo enovit dostop do različnih informacijskih virov. Obseg informacij se v zadnjih letih nenehno povečuje, zato se razvijajo nove tehnike, ki skušajo pomagati najti smisel in iz razpoložljivih informacij poiskati, kar potrebujemo. Izluščiti in povzeti tisto, kar je pomembno. Hkrati pa je integracija oz. povezovanje informacij glavni izziv strokovnjakov s področja informacijskih tehnologij (Tibaut, 2011). Izhodišče za uspešno upravljanje znanja omogočajo tehnologije umetne inteligence, kot npr. podatkovno rudarjenje, strojno učenje ali semantični splet. Semantični splet, če ga izkoristimo kot neizčrpno zakladnico podatkov (vendar ne vseh), omogoča, da prek ustreznih metod in orodij najdemo tiste, ki jih potrebujemo (Bernik, et al., 2002).

Najbolj pogosta vizualna predstavitev upravljanja znanja je v obliki piramide, ki je razdeljena na tri do štiri dele (Ackoff, 1989). Najobširnejši del predstavljata zbiranje in urejanje podatkov, srednji del je namenjen povzemanju in analiziranju, tretji pa sintetiziranju in odločitvi. Ackoff (Ackoff, 1989) dodaja četrti del in ga poimenuje modrost. Modrost je posledica uporabe znanja s pomočjo komunikacije med uporabniki znanja. Ukvarja se s prihodnostjo, pri čemer uporablja preteklost (Kovač, 2007).



Slika 4.2-1: Piramida upravljanja znanja

Cilj večine modelov za upravljanje znanja je zagotoviti podporo za organizacijo strokovnega znanja ustreznih vsebin, potrebnega za vodenje projektov in izpolnjevanje poslovnih nalog.

4.3 PROCES UPRAVLJANJA ZNANJA

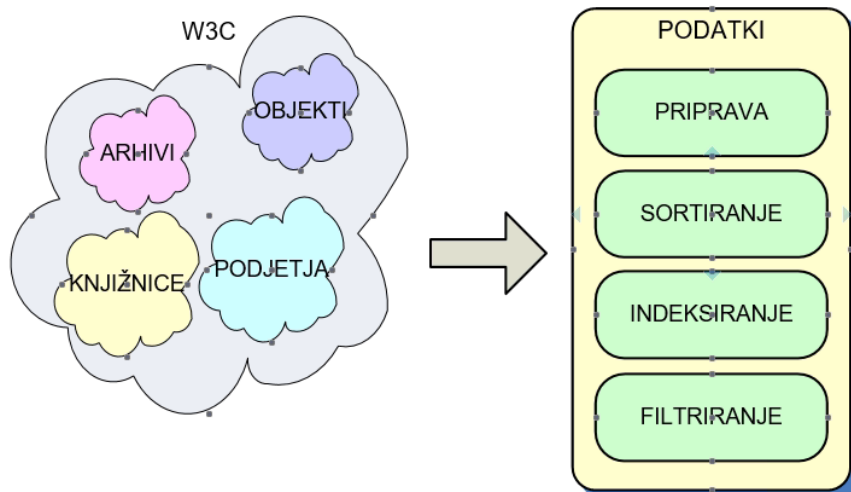
Upravljanje znanja zahteva vrsto odločitev, ki so prisotne v posameznih fazah: pri ustvarjanju, zajemanju, organiziranju, dostopu in uporabi znanja. Proces sprejemanja odločitev pri vzpostavitvi sistema za upravljanje znanja temelji na izbiri tiste vrste izmed možnih variant, ki najbolj ustreza ciljem (Bernik, et al., 2002). Vsakič, ko je odločitev sprejeta, je potreben vhod iz različnih virov, pri čemer ustreznost vhodnih podatkov zagotavlja zgrajen sistem za upravljanje znanja.

Upravljanje znanja torej vsebuje podatkovno rudarjenje in druge operativne metode za učinkovito posredovanje informacije uporabniku. Metodologija, ki temelji na sistemu upravljanja znanja, omogoča povezavo z obstoječimi, že raziskanimi vsebinami z namenom koristiti oz. povezovati znanje. Odgovore na zastavljena vprašanja lahko dobimo s pomočjo tehnologij upravljanja znanja, ki vključuje orodja in metode za iskanje v obstoječih bazah v kombinaciji z izdelavo ustreznih ontologij (Senica, 2008).

Jeff Angus in Jeetu Patel (Bhatia & Mittal, 2009) opisujeta tri do štiri procesne poglede v upravljanju znanja. V splošni praksi proces upravljanja znanja zajema:

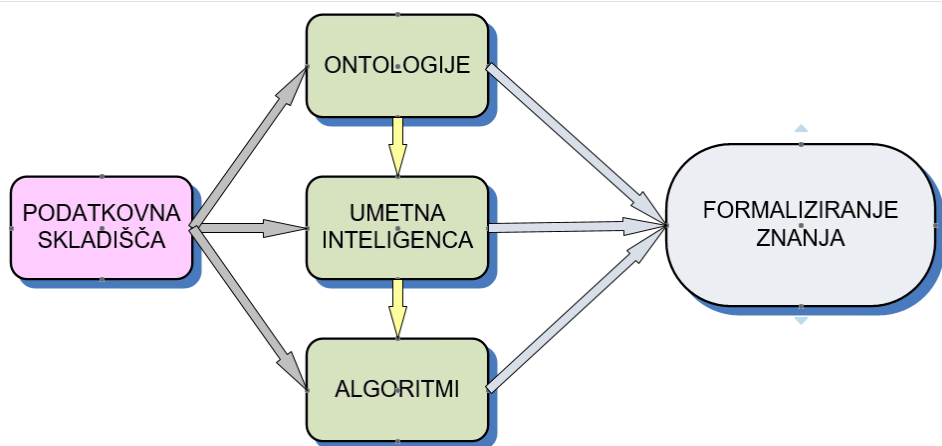
- odkrivanje znanja,
- formaliziranje znanja,
- uporabo znanja.

Odkrivanje znanja obsega iskanje podatkov za vključitev, pripravo podatkov za vključitev, sestavljanje informacij iz različnih virov, pregledovanje različnih virov urejanje, indeksiranje, in filtriranje (slika 4.3-1).



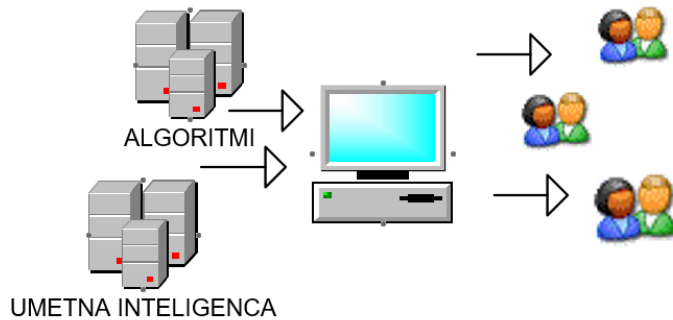
Slika 4.3-1: Proces odkrivanja znanja

Formalizacijo znanja, prikazano na sliki 4.3-2, razumemo kot organiziranje in prečiščevanje podatkov oz. proces kontekstualizacije, povezovanja podatkov, stiskanja, določanja nivoja abstrakcij z vzpostavljanjem konkretizacije realnega problema in obsega priprave digitalnih podatkov ter shranjevanja znanja v podatkovne baze oz. podatkovna skladišča, pri čemer se uporabijo različne metode in programski jeziki, s katerimi opredelimo model znanja.



Slika 4.3-2: Proces formaliziranja znanja

Uporaba znanja obsega projiciranje, omejitve in opozorila, določitev skupne rabe in drugo. Namenjena je posredovanju znanja končnemu uporabniku, kot je prikazano na sliki 4.3-3.



Slika 4.3-3: Proces uporabe znanja

4.4 TEHNOLOGIJE UPRAVLJANJA ZNANJA

S povečano uporabo računalnikov v drugi polovici 20. stoletja so se pojavile posodobitve tehnologij upravljanja znanja, kar pomeni razvoj naprednih informacijskih tehnologij za zajemanje, shranjevanje, upravljanje in odkrivanje znanja s poudarkom na rudarjenju podatkov oz. strojnem učenju, podpori odločanja in podobnem (Lavrač, 2015).

Upravljanje znanja, kot ga razumemo danes, se konkretizira na štirih področjih:

- Inovativnost - iskanje in uresničevanje novih idej, formiranje »virtualnih« razvojnih ekip, ki ustvarja okolje za sodelovanje in izmenjavo idej izven časovnih in prostorskih omejitev.
- Hitrost reakcije - povezana je z razpoložljivostjo informacij za tiste, ki jih potrebujejo in ko jih potrebujejo, da lahko hitreje in bolje rešujejo probleme ali zahteve tržišča. Pomeni tudi pravočasno reagiranje na zunanje signale, vse s ciljem, da se reši problem ali doseže konkurenčna prednost.
- Produktivnost – pomeni zajem in izmenjavo najboljših praks in drugih uporabnih veščin za odpravljanje odvečnih dejavnosti in skrajšanje časa za reševanje problemov.
- Izobraževanje - stalen razvoj veščin in znanja zaposlenih z »on-line« usposabljanjem, »učenjem na daljavo« in drugimi metodami za dvig ravni znanja.

V nadaljevanju, v poglavjih 3.3.1 do 3.3.4 predstavljamo:

- podatkovne baze,
- ontologije,

- nekatere metode umetne inteligence, natančneje odkrivanje znanja v podatkih (KDD) in podatkovno rudarjenje (DM),
- teorijo iger oz. natančneje Zapornikovo dilemo.

4.4.1 Podatkovne baze

V splošnem je podatkovna baza centraliziran vir informacij (TechTarget, 2007), (Mazur , et al., 2014).

Podatkovne baze lahko pojmujeemo kot vrsto javne ali lokalne knjižnice z informacijami o določeni temi. Še splošneje lahko podatkovno bazo definiramo kot zbirko podatkov, v katerih različni ciljni uporabniki zbirajo, raziskujejo, delijo, iščejo in kreirajo informacije. Dobro organizirana baza podatkov lahko prihrani denar in čas, ki ga zaposleni potrebujejo, da najdejo informacije o določeni temi. Temeljni element podatkovnih baz je programska osnova, ki omogoča enostavno in učinkovito gradnjo in posredovanje informacij končnim uporabnikom (TechTarget network, 2015). Da bi bile podatkovne baze koristne, morajo vsebovati čim več pomembnih informacij. Poleg same količine informacij je pomemben vidik kakovostnega znanja, ki se izraža v organizaciji podatkovnih baz. To pomeni, da morajo biti informacije razumljive in dobro organizirane. Dosegljivi podatki naj ne bi bili preobširni, prej kratki, informativni in koristni, kar omogoča končnemu uporabniku, da najde pravi odgovor v pravem času (Mazur , et al., 2014).

4.4.2 Ontologije

4.4.2.1 Definicija in namen ontologije

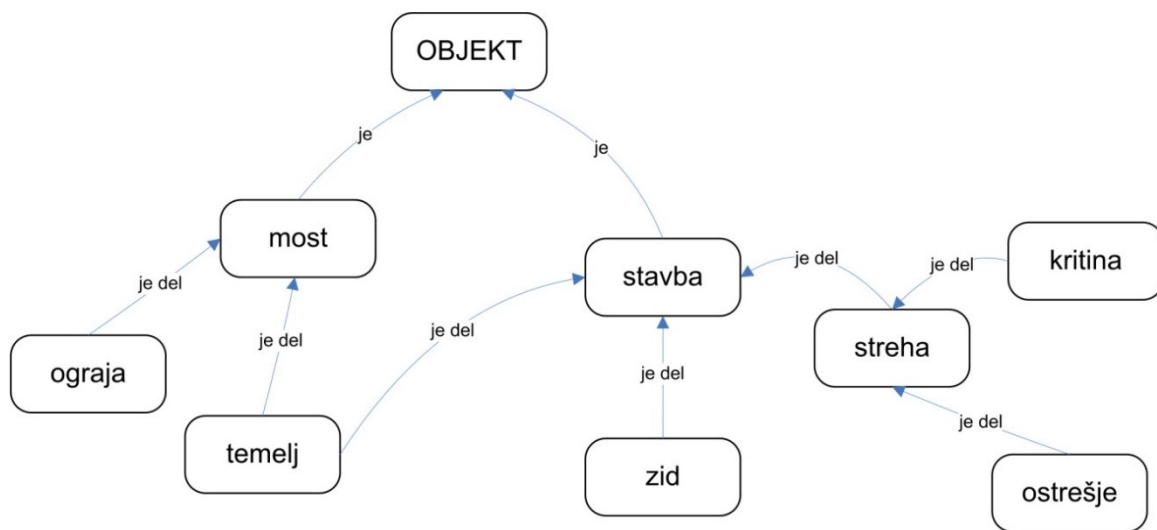
Pojem ontologija izhaja s področja filozofije in je povezan s študijem o obstoju.

Sama beseda ontologija izhaja iz grških besed *ontos* (bitje, bivati ...) in *logos* (beseda, govor). Besedo ontologija sta leta 1613 neodvisno skovala filozofa Rudolf Göckel (latinsko Rudolphus Goclenius) v knjigi »Lexicon philosophicum« in Jacob Lorhard v knjigi »Theatrum philosophicum« (Smith & Welty, 2001).

V informacijski tehnologiji pomeni ontologija formalni opis objektov in njihovih oznak, povezav, omejitev in obnašanja. Osnovni definiciji ontologije sta podala Borst in Gruber.

»Ontologija je formalna specifikacija skupne konceptualizacije«, pri čemer vsi štirje pojmi označujejo značilnosti in karakteristike ontologije (Borst, 1997).

»Ontologija je eksplicitna specifikacija konceptualizacije« (Gruber, 1993).



Slika 4.4-1: Enostaven primer konceptualnega modela ontologije gradbenih objektov

Širša definicija po Neschu (Neches, 1991), (Klarin, 2013) je: »Ontologija definira osnovne pojme in njihove povezave kot slovar elementarnih pojmov in pravil za kombiniranje pojmov in povezav kot definicij za razširitev tega slovarja.« Taka širša definicija pomeni, da v njej niso samo pojmi, ki so eksplicitno definirani, temveč tudi znanje, ki je rezultat teh pojmov.

Pri tem predstavlja konceptualizacija abstraktni model področja, prikazanega s pomočjo konceptov in njegovih povezav, specifikacija pa povezuje elemente (komponente ontologije, kot je prikazano na sliki 4.4-1), ki se uporabijo za modeliranje znanja, ter ustrezen jezik za zapis ontologije. Izraz formalno zapisana ontologija pomeni, da je ontologija zapisana v nekem formalnem jeziku, ki je predpogoj in omogoča, da je strojno čitljiva. Skupni dogovor pa pomeni, da ontologija nastaja kot deljeno in hkrati skupno znanje skupine. S tem se odpirajo možnosti za deljenje znanja in njegovo ponovno uporabo (Klarin, 2013).

4.4.2.2 Taksonomija ontologij

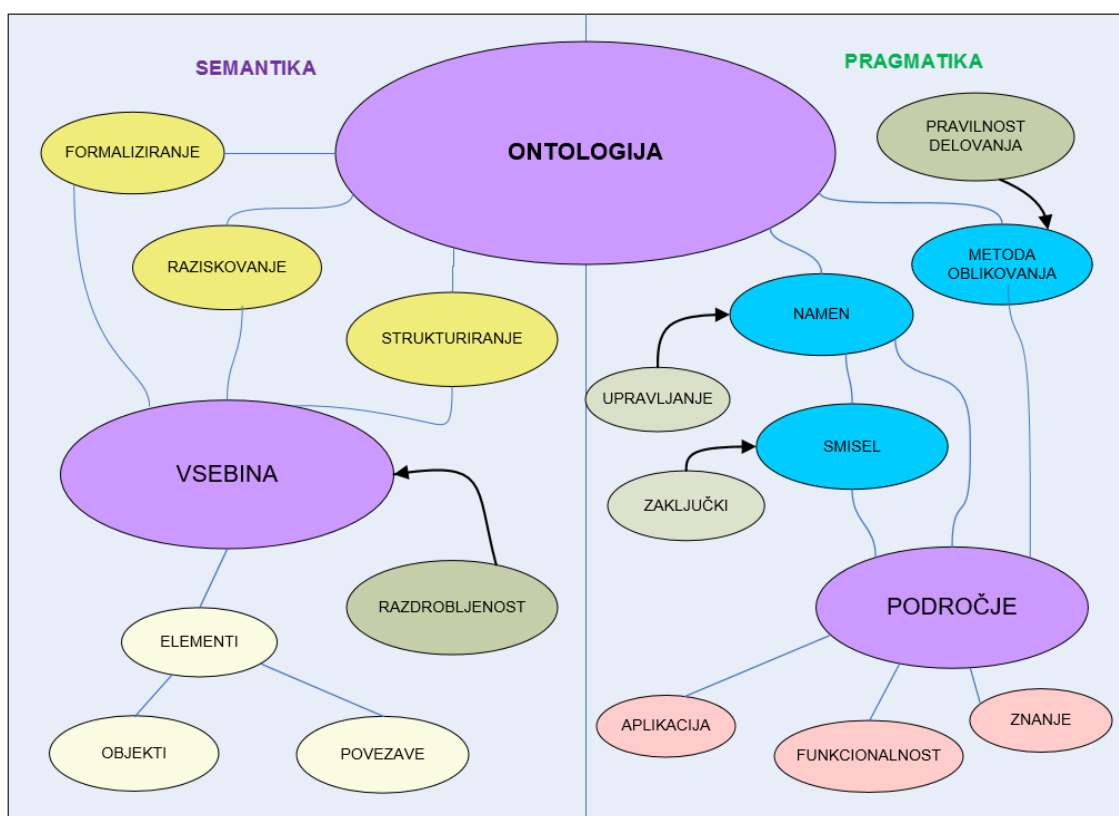
Iz definicije ontologije je razvidna karakteristika oblikovanja strukture ontologij. Ta je potrebna za formalno specifikacijo ter karakteristiko označevanja in namen, ki definira skupno področje raziskovanja ontologij. Predlog tipizacije skupnih karakteristik je dan v dokumentu (Gruninger, et al., 2008), v katerem so navedene najvažnejše ontološke dimenzije in s pomočjo katerih je mogoče opisati karakteristike danes uporabljenih ontologij.

Ontologije se na področju informacijske tehnologije uporabljajo za ponovno rabo in povečanje souporabe znanja. Zagotavljajo skupno in dogovorjeno razumevanje znanja nekega dogovorjenega področja, hkrati pa zajemajo in formalizirajo znanje s povezovanjem človeškega razumevanja simbolov in zmožnostjo računalniške obdelave. Uporaba ontologij na splošno prinaša mnogo koristi za podporo upravljanja znanja. Ontologije so uporabljene v umetni inteligenci, semantičnem spletu, programskem inženiringu ali informacijski arhitekturi kot oblika predstavitve znanja o nekem področju.

Karakterizacija ontologij (Klarin, 2013) omogoča okvirni pogled dveh skupin dimenzij:

Semantična dimenzija opisuje pomen ontologije. Hkrati vključuje strukturo, kar izraža razločnost prikazanega.

Pragmatična dimenzija označuje ontologijo ter vključuje kontekst in namen rabe avtomatskih zaključkov in upravljanja ter metodo oblikovanja.



Slika 4.4-2: Mapa ontoloških dimenzij

Povezava med konceptom ontologije in njenim pragmatičnim delom, ki ga opisuje (desni del slike 4.4-2), je struktura in vsebina ontologije (npr. ontologije gradbenih objektov). Postopek

oblikovanja, s katerim se ontologija razvija, zagotavlja njeno strogo formalizacijo in postopke preverjanja njene pravilnosti. V ontologijo posameznega strokovnega dela mora biti vgrajeno tako znanje področja kot tudi funkcionalnost in uporaba tega znanja.

Sklop povezav med glavnim konceptom ontologije in semantičnim pojmom njene vsebine (levi del slike 4.4-2) nakazuje strukturo, ki jo bo ontologija dobila, in izbrani jezik, v katerem bo izražena. Sama vsebina obsega je lahko splošna in generična ali zrnata in podrobna. Ne glede na razdrobljenost vsebin, je vsaka ontologija sestavljena iz osnovnih elementov (imenujejo se koncepti) in njihovih medsebojnih povezav.

4.4.2.3 Elementi ontologije in ontološki jeziki

Ontologija je sistem konceptov in njihovih povezav, v katerem je vsak koncept prikazan na določen, deklarativen način (Klarin, 2013), (Fensel, 2004). Ontologija povezuje več elementov: komponente ontologije, ki se uporabijo za modeliranje znanja, obrazce prikaza znanja, ki se uporabljajo v prikazu komponent, in jezike, ki se uporabljajo v implementaciji ontologije znotraj obrazcev prikaza znanja.

Komponente ontologije vsebujejo:

- primerke: vsebujejo objekte »osnovnega nivoja« kot npr. ljudi, živali, avtomobile ...,
- koncepte (razrede), ki sestavljajo abstraktne zbirke ali tipe objektov,
- attribute oz. pripadajoče lastnosti, pojave, karakteristike ali parametre, ki jih objekt lahko ima,
- odnose oz. način odvisnosti enega objekta z drugim.

Ontološki jeziki so se začeli razvijati v 90. letih kot temelj za prikaz znanja. Z razvojem interneta se je pokazala potreba po razvoju jezika, ki omogoča uporabo karakteristik semantičnega spleta (imenovani Web-based ontology language ali ontology markup language). Razvili so se jeziki HTML, XML, URI, RDF, OWL, SWRL in drugi. Pri tem nimajo vsi jeziki istega principa izražanja in istega namena. Vsak od jezikov ima vgrajeno svojo ontologijo, ki služi kot splošna ontologija ali meta-ontologija za vse ontologije, ki se zapisujejo v tem jeziku.

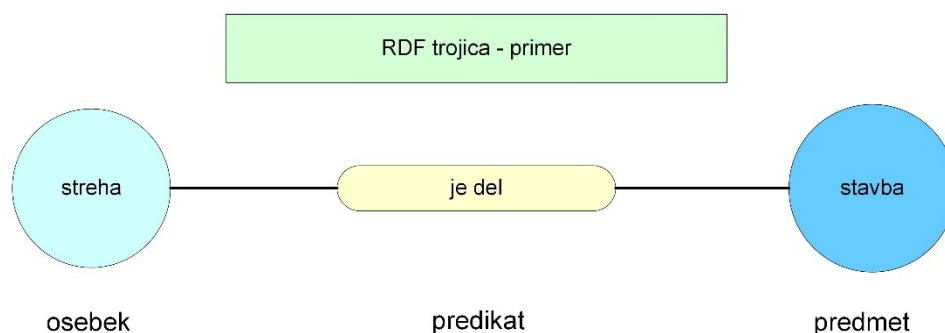
Na semantičnem spletu (kar predstavlja nadgradnjo ontologije in resnični namen uporabe znanja) obstajajo trije tehnični standardi, ki se dopolnjujejo in tvorijo smiselno celoto: RDF, OWL in SPARQL.

RDF (Resource Description Framework) je osnovni format za zapis podatkov na semantičnem spletu (Semantic University, 2014). Logotip formata je razviden iz slike 4.4-3.



Slika 4.4-3: Logotip za Resource Description Framework, ki prikazuje grafično obliko zapisa treh točk in povezav med njimi

Informacije semantičnega spleta so zapisane, shranjene in predstavljene v obliki RDF, ki temelji na RDF trojici osebek-predikat-predmet in sestavljajo graf podatkov. Temeljna zasnova formata RDF je definicija razredov (angl. classes) v hierarhični obliki ter njihovih lastnosti (angl. properties) in vrednosti (angl. values), kar je prikazano na sliki 4.4-4.



Slika 4.4-4: RDF trojica

Jezik OWL temelji na opisni logiki in se uporablja za predstavitev podatkov semantičnega spleta. Sintaktično je integriran v RDF in zato z njim lahko zgradimo kompleksnejše razrede in določimo naprednejše karakteristike. Omogoča hitro in prilagodljivo modeliranje podatkov in učinkovito, avtomatizirano razumsko odločanje (Semantic University, 2014).

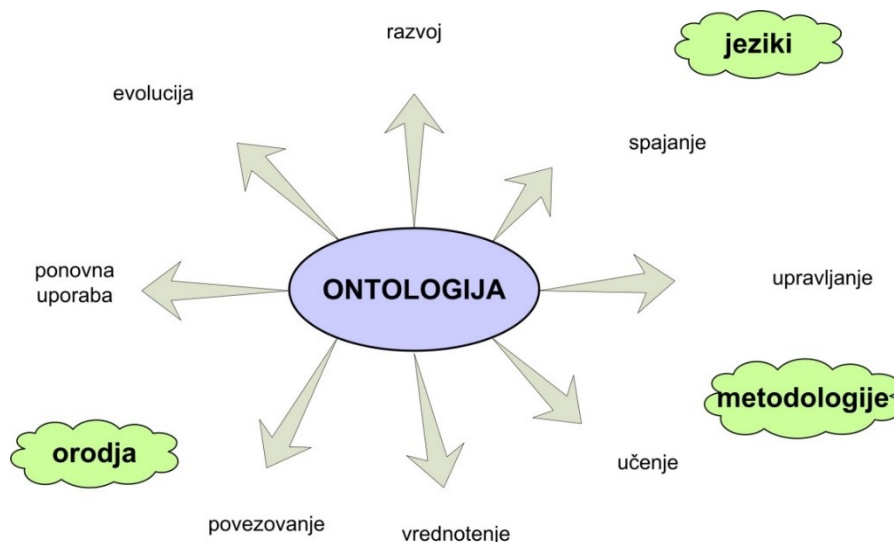
SPARQL (Simple Protocol and RDF Query Language) je jezik poizvedb po RDF-jih za poizvedovanje po ontologijah ali podatkih semantičnega spleta. SPARQL poizvedovalni jezik je podoben SQL-ju, vendar uporablja RDF trojice in vire za predstavitev poizvedbe in za vrnjene rezultate. SPARQL je hkrati tudi protokol za dostop do RDF podatkov in ga priporoča W3C konzorcij (W3C, 2014).

4.4.2.4 *Ontološko inženirstvo*

Ontološko inženirstvo se proučuje zadnjih 15 let in vključuje naslednje ključne elemente (Calero, et al., 2006):

- Proces razvoja ontologij, principov, metod in metodologij za izgradnjo ontologij ter orodja in jezike za podporo tem procesom.
- Metodologije za razvoj ontologij obsegajo korake oz. faze izgradnje ontologije, ki obsega zbiranje in specifikacijo znanja kot tudi formalno implementirano znanje, prikazano v enem izmed ontoloških jezikov. Pri večini metodologij gre za strukturni pristop razvoja ontologij skozi konceptualno/pojmovno modeliranje, formalni in logični opis ter implementacijo v ontološkem jeziku. Dejavnosti razvoja ontologij so: planiranje, specifikacija, konceptualizacija in formalizacija, vzdrževanje, ocena in ponovna uporaba (Teller & Tweed, 2008). Zaradi tega se razvoj ontologij obravnava kot projekt in se naloge lahko razdelijo v skupine nalog in znotraj skupine v dejavnosti.
- Orodja za podporo razvoja ontologij - pojavijo se sredi 90 let in so razdeljena na dve osnovni skupini:
 - orodja, s katerimi je model znanja neposredno povezan z ustreznim jezikom ontologij (npr. WebOnto);
 - integrirana orodja, katerih glavna karakteristika je razširjena arhitektura in ogrodje za obvladovanje znanja, ki je neodvisno od ontološkega jezika (npr. Protégé).

Če je namen ontologije, da poskuša identificirati in premostiti prepreke pri skupni rabi in ponovni uporabi znanja, potem je treba sestaviti zbirko pojmov in zbirke omejitev, ki so določene tako, da se lahko ti pojmi združujejo. Ontologije so tesno povezane z bazami znanja in z njimi je povezanih mnogo procesov, ki so prikazani na sliki 4.4-5. Osnova tem procesom pa je razvoj metodologij, jezikov in programskih orodij.



Slika 4.4-5: Procesi v ontologiji

4.4.3 Metode umetne inteligence

Umetna inteligenca je po definiciji področje znanosti, ki spada v področje informatike z interdisciplinarnim značajem (Russell & Norvig, 2004), kar omogoča, da lahko na podlagi obstoječih podatkov odkrijemo novo, do sedaj neodkrito znanje in ga uporabimo za uspešnejše diagnosticiranje, analizo, načrtovanje, trženje, odločitve ipd.

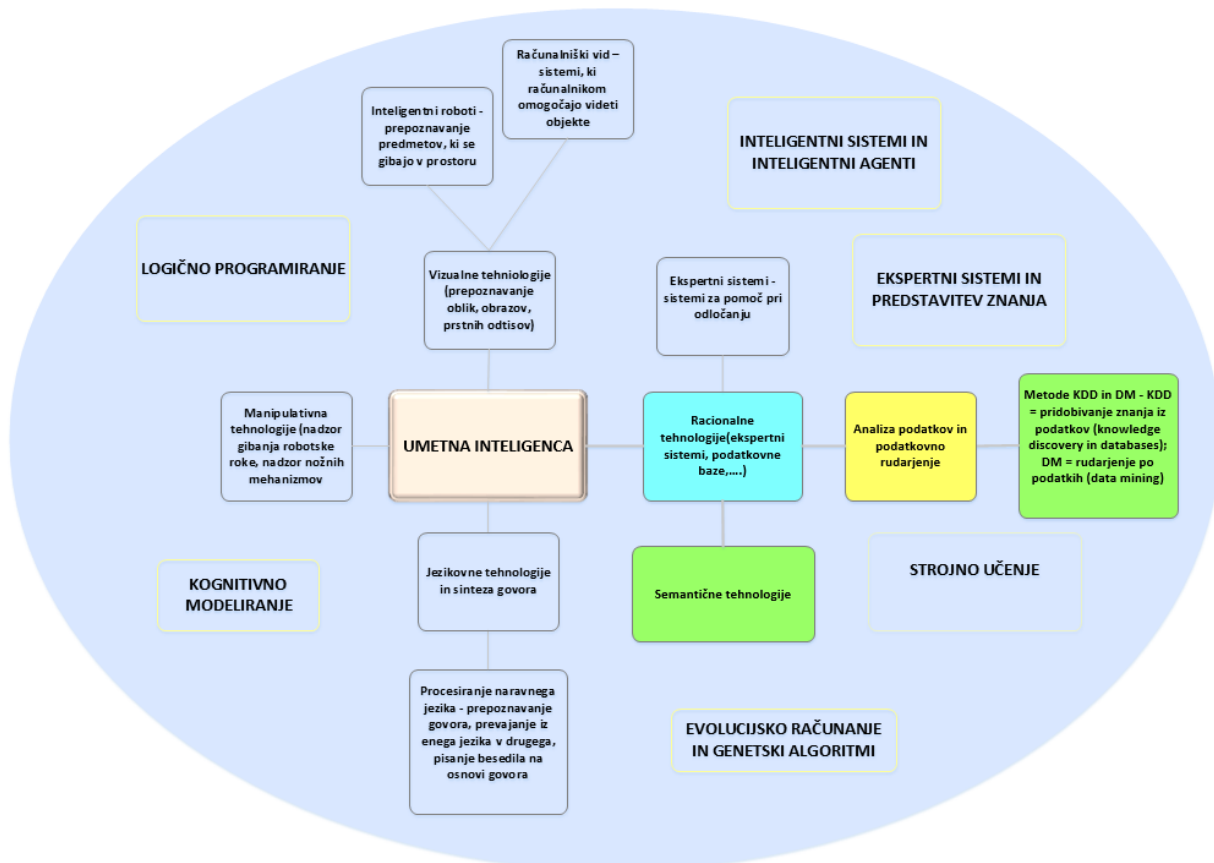
Umetna inteligenca se ukvarja s spoznavanjem in razlago problemov, pri katerih se zahtevajo inteligenen pristop in proučevanje, načrtovanje in razvoj umetno vodenih inteligentnih tehnologij. Z razvojem umetne inteligence, ki se je začela razvijati leta 1950 (Gams, 2012), sta povezani dve imeni: Turing (znan po Turingovem stroju) in McCarthy.

V svetu sicer štejejo za začetek umetne inteligence letnico 1956, ko je McCarthy v ZDA organiziral konferenco, ki je povzročila izbruh navdušenja nad novim pojmom »umetna inteligenca« in so se začeli z njo ukvarjati na vseh koncih sveta⁷.

Cilj umetne inteligence je razvoj tehnologij in naprav, ki se vedejo, kot bi razpolagale z naravno inteligenco. Izvorni cilj umetne inteligence je bil izdelati stroj, ki posnema človeško razmišljanje, pri čemer bi bila vključena tudi čustva in zavest. Z razvojem umetne inteligence

⁷ Turing je govoril o »machine intelligence« (inteligenci stroja)

se razvijajo metode in tehnike reševanja problemov, ki jih je težko rešiti s klasičnimi metodami. Umetna inteligenca je prepletena z matematiko, nevrologijo, psihologijo, logiko, filozofijo in drugimi vedami in obsega vsaj štiri področja (vizualno, govorno, manipulativno in racionalno inteligenco) ter več podpodročij, kar je razvidno iz slike 4.4-6.



Slika 4.4-6: Nekatera področja in podpodročja umetne inteligenca, kot jih navaja različna literatura

V nadaljevanju poglavja bomo podrobneje predstavili del racionalne inteligenca, metode pridobivanja znanja iz podatkov in podatkovno rudarjenje.

4.4.3.1 Odkrivanje znanja v podatkih (*Knowledge Discovery from Data*) in podatkovno rudarjenje (*Data Mining*)

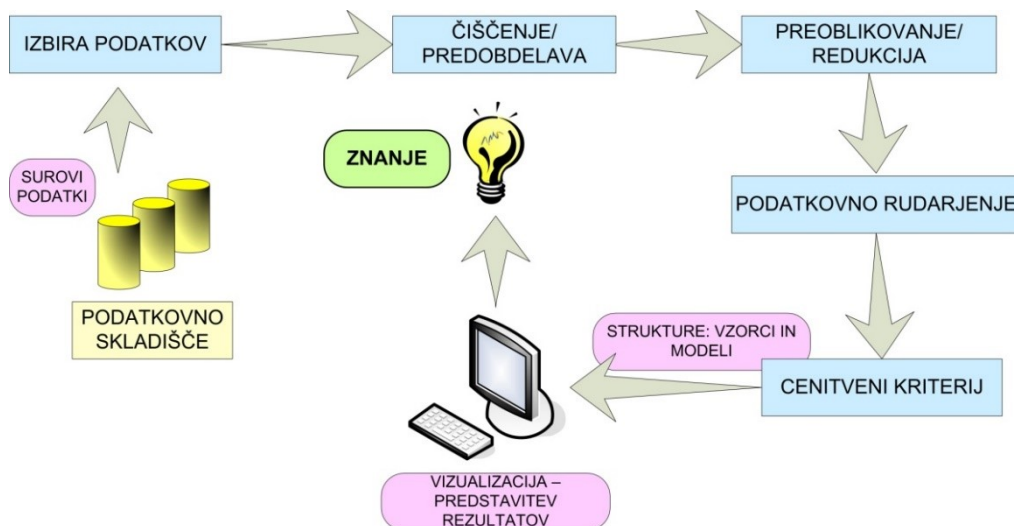
Odkrivanje znanja v podatkih (KDD) je ne-trivialni proces za odkrivanje asociacij, sprememb, anomalij, dogodkov, potencialno uporabnih in razumljivih vzorcev iz podatkov, ki predstavljajo implicitne, prvotno neznan zakonitosti ali informacije v danih podatkih (Witten & Frank, 2005).

Definicijo podatkovnega rudarjenja sta postavila Han in Kamber: »Podatkovno rudarjenje je proces odkrivanja zanimivih in pomembnih vzorcev ter znanja iz ogromne količine podatkov, shranjenih v podatkovnih bazah, podatkovnih skladiščih in drugih informacijskih odlagališčih z uporabo metod strojnega učenja.« (Han & Kamber, 2006)

Odkrivanje znanja iz podatkov (KDD) je proces in vsebuje devet (9) korakov:

1. Razumevanje uporabe področja za odkrivanje znanja v bazah.
2. Ustvarjanje in oblikovanje nabora ciljnih podatkov.
3. Čiščenje podatkov in predobdelavo podatkov; zbrati je treba informacije za model, odločiti o strategijah za obravnavo manjkajočih podatkov in podobno.
4. Izbira podatkov glede na namen naloge.
5. Izbira funkcij podatkovnega rudarjenja.
6. Modeliranje in raziskovalna analiza - izbira algoritmov, izbira metode ali metod, ki se uporabljajo pri iskanju vzorcev podatkov.
7. Podatkovno rudarjenje (Data Mining) je sedmi korak v postopku KDD in je v bistvu iskanje vzorcev v določenih reprezentativnih oblikah ali nizu teh predstavitev (Oteiza, 2011).
8. Tolmačenje in pojasnjevanje rezultatov z možnostjo vrnitve za nekaj korakov nazaj ali od koraka 1 do 7 z dodatnimi ponovitvami. Ta korak lahko vključuje tudi vizualizacijo.
9. Uporaba in predstavitev odkritega znanja ter predstavitev uporabe znanja in vključevanja poznavanja v drug sistem za nadaljnje ukrepanje zainteresiranim stranem oz. končnemu uporabniku.

Proces podatkovnega rudarjenja izvajamo po shemi, prikazani na sliki 4.4-7.



Slika 4.4-7: Proces podatkovnega rudarjenja

Podatkovno rudarjenje praviloma izkorišča metode s področja inteligentnih sistemov, strojnega učenja in razpoznavanja vzorcev, kar omogoča, da se odkriva implicitno, prej neznano in potencialno koristno znanje. Gre za odkrivanje vzorcev v podatkih z avtomatiziranim ali polavtomatiziranim načinom. Strojno učenje je v bistvu »trening« oziroma učenje brez razmišljanja.

Leta 1959 je Arthur Samuel definiriral podatkovno rudarjenje kot področje učenja, ki daje računalnikom možnost, da se naučijo, ne da bi bili izrecno programirani (Munoz Medina, 2014). Tom Mitchel v pregledu »The Discipline of Machine Learning« (Mitchel, 2006) poda ključna vprašanja za razvoj discipline strojnega učenja. Začetki razvoja tehnik strojnega učenja in uporabe algoritmov pa so povezani z deli J. Ross Quinlan (Quinlan, 1986), (Salzberg, 1993).

4.4.3.2 Metode podatkovnega rudarjenja

Na kratko bomo opisali nekaj metod podatkovnega rudarjenja.

4.4.3.2.1 Odločitvena drevesa

Spadajo med simbolične metode, veljajo za preprostejše metode strojnega učenja in se uporabljajo za reševanje klasifikacijskih problemov. Učenje izhaja iz učne množice (vir, informacijska tabela ...). Odločitvena drevesa imajo opisne (diskretne ali zvezne) in odločitvene attribute (diskretne ali zvezne). Zaradi preproste oblike so uporabnikom relativno enostavna za razumevanje. Imajo strukturo, ki je podobna hierarhičnim diagramom poteka. Drevo je sestavljeno iz notranjih in zunanjih vozlišč ter vej. Zunanja vozlišča se imenujejo listi. Vsak list predstavlja klasifikacijsko oznako, ki je hkrati rezultat posameznega primera.

Odločitvena drevesa ne zahtevajo posebnega znanja o učni množici. Pomembna lastnost je tudi ta, da je množica lahko visoko dimenzijska, kar pomeni, da posamezne vzorce opišejo z velikim številom atributov.

4.4.3.2.2 Asociacijska pravila (povezovalna pravila)

Asociacijska pravila izbrskajo povezave med posamezniki v množici podatkov. Iskanje asociacijskih pravil temelji na analizi pogostih vzorcev. Pogosti vzorci so vzorci posameznikov, ki se pogosto pojavljajo v analiziranih podatkih skupaj. Proces poteka v dveh fazah. V prvi se iščejo nabori pogostih posameznikov, pri čemer je vsak par obarvan kot atribut, vrednost, v drugi pa se združujejo pari, ki imajo enake vrednosti. Pravila, ki določajo asociacije, so sestavljena iz štirih komponent: prva komponenta je identifikator prvega objekta, druga komponenta identifikator drugega objekta, tretja komponenta je podpora, četrta pa zaupanje.

4.4.3.2.3 Metoda podpornih vektorjev

Predstavlja eno bolj uspešnih metod klasifikacije, hkrati pa ne velja za enostavno za razumevanje. Deluje tako na linearnih kot tudi nelinearnih podatkih. Metoda s tvorjenjem delilne hiperravnine išče optimalno poenostavljeno mejo odločitve, ki kategorizira podatke v kategorije. Optimalna hiperravnina je tista, kjer je odklik posameznih vzorcev največji.

4.4.3.2.4 Evolucijski algoritmi

Evolucijski algoritmi niso namenjeni podatkovnemu rudarjenju, ampak se v podatkovnem rudarjenju uporabljajo za izboljšavo pri delovanju metod za podatkovno rudarjenje in s tem za izboljšavo končnega rezultata. Pri uporabi gradnje odločitvenih dreves se s procesom evolucije izbira, kateri atributi bodo izbrani v posameznem vozlišču.

4.4.3.3 Gradnja odločitvenih dreves

Iz celotne pripravljene učne množice (informacijske tabele) oblikujemo odločitveno drevo. Lastnosti učne množice so opisane z množico atributov (lastnosti) in izidom (razredom, odločitvijo). Medtem ko so opisni atributi lahko zvezni ali diskretni, so odločitveni atributi samo diskretni. Pri gradnji odločitvenega drevesa iščemo funkcijo, ki iz opisnih atributov učnih vzorcev (sestavljani so iz lastnosti in odločitev) vzorce preslika v prostor odločitve. Pri tem ločimo horizontalni vidik, ki ga predstavljajo učni objekti, in vertikalni vidik, ki ga predstavljajo opisni in odločitveni atributi. Odločitveno drevo uporabi samo tiste attribute, ki so nujno potrebni (vertikalna redukcija). Razredi se medsebojno izključujejo, kar pomeni, da lahko en

vzorec pripada samo enemu razredu. Prav tako ne sme več vzorcev, ki so opisani z enakim vektorjem atributov, imeti različne odločitve oz. pripadati različnim razredom.

Generiranje odločitvenega drevesa se imenuje indukcija (Zorman, et al., 2003). Začne se s praznim drevesom in celotno množico vzorcev. Najpomembnejši dejavnik pri gradnji odločitvenega drevesa so metrike čistosti za izbiro atributov. Njihova naloga je pregledati vse attribute, ki na poti do trenutnega vozlišča niso bili uporabljeni, in med njimi izbrati tistega, ki najbolj enolično razdeli učno množico vzorcev. S pomočjo metrike čistosti na vsakem koraku izberemo atribut, ki na poti do trenutnega vozlišča še ni bil uporabljen. Na dobljenih podmnožicah postopek ponavljamo, dokler ne pridemo do enega izmed ustavitvenih pogojev:

- ni dovolj učnih vzorcev, da bi lahko zanesljivo nadaljevali postopek gradnje drevesa,
- vsi učni vzorci pripadajo istemu razredu, kar pomeni, da imajo isto odločitev, vsi primeri so člani istega razreda, ali
- zmanjkalo je atributov, ker smo na poti do vozlišča vse porabili.

Ko se zgodi eden izmed ustavitvenih pogojev, vozlišče označimo za list in ga identificiramo kot razred. Najpomembneje je izbrati najboljši atribut. Idealni atribut bi učno množico razdelil tako, da bi učni vzorci z enakimi odločitvami prišli pod enak interval ali diskretno vrednost. Ena izmed najpogosteje uporabljenih metrik čistosti (Quinlan, 1979) je informacijski prirastek (angl. information gain). Izhaja iz mere, imenovane entropija, ki v informacijski teoriji meri nezanesljivost sporočila kot vira informacij. Čim več informacije vsebuje sporočilo, tem manjša je vrednost entropije.

Z gradnjo odločitvenih dreves je povezanih nekaj osnovnih enačb (Zorman, et al., 2003): naj je S celotna množica učnih vzorcev, opisanih z atributi A in razredi C , V je število vrednosti, ki jih zavzema dani atribut n in naj označuje število vzorcev v učni množici, n_i naj bo število učnih vzorcev, ki pripadajo razredu C_i , n_j naj označuje število učnih vzorcev, ki imajo j -to vrednost danega atributa in naj n_{ij} označuje število učnih vzorcev, ki pripadajo razredu C in imajo j -to vrednost danega atributa. Na učni množici lahko opišemo naslednje verjetnosti:

$$p_{ij} = n_{ij}/n; p_i = n_i/n; p_j = n_j/n; p_{ij} = n_{ij}/n_j$$

Entropija E atributa A poljubnega učnega vzorca z možnimi diskretnimi vrednostmi izhodnega atributa a_1, a_2, \dots, a_m in verjetnostjo porazdelitve $p(A(w)=a_i)$ je definirana kot:

$$E_A = - \sum_j p_j \log_2 p_j$$

Če so E_C , E_A , E_{CA} , entropija porazdelitve razredov, entropija vrednosti atributov in entropija združene porazdelitve odločitvenih razredov in vrednosti atributov:

$$E_C = - \sum_i p_i \log_2 p_i$$

$$E_A = - \sum_j p_j \log_2 p_j$$

$$E_{CA} = - \sum_i \sum_j p_{ij} \log_2 p_{ij}$$

Pričakovana entropija porazdelitve razredov glede na atribut A je definirana kot:

$$E_{C|A} = E_{CA} - E_A$$

V primerjavi s porazdelitvijo n razredov E_C nam $E_{C|A}$ prikazuje zmanjšanje entropije, ki ga lahko pričakujemo, če se atribut A izbere za delitveno merilo v danem vozlišču. Informacijski prirastek je definiran kot:

$$I_{\text{gain}}(A) = E_C - E_{C|A}$$

V vsakem notranjem vozlišču se izbere atribut, ki doseže najvišjo vrednost I_{gain} .

Slabost informacijskega prirastka je njegov trend k uporabi atributov s čim več možnimi diskretnimi vrednostmi. Z namenom odstranitve te slabosti je Quinlan (Quinlan, 1986) predstavil stopnjo informacijskega prirastka (angl. Information gain ratio), ki je definiran na naslednji način:

$$I_{\text{gainratio}}(A) = \frac{I_{\text{gain}}(A)}{E_A}$$

4.4.4 Teorija iger in Zapornikova dilema

Teorija iger je po definiciji teorija ravnanja oz. vedenja v konfliktnih situacijah (Jamnik, 1973) in je situacija, ko se interesi enega človeka ali skupine ljudi križajo z interesi drugih ljudi ali skupine drugih ljudi. Gre za matematični model konfliktna situacije z zbirko pravil in dogovorov, po katerih se morajo ravnati udeleženci. *Udeleženci* igre so igralci, ki iz zbirke ukrepov izbirajo tisti ukrep, za katerega sodijo, da je v danem primeru zanje najugodnejši. Izbrani ukrep se imenuje *strategija*, faza, v kateri se izbiranje opravi, pa *poteza* (Jamnik, 1973).

Kot rojstno leto teorije iger velja 1928, ko je John von Neumann v spisu »K teoriji družabnih iger« dokazal Borelovo domnevo o osnovnem izreku teorije iger. Leta 1944 sta Von Neumann in Morgenstern objavila zajetno knjigo »Teorija iger in ekonomsko ravnanje«, ki še danes predstavlja temeljno delo o teoriji iger (Osborne, 2003).

Konfliktna situacije se med seboj razlikujejo. Pri nekaterih gre dobiček enega agenta na račun drugega (Jamnik, 1985), možno pa je tudi, da konflikt eskalira do te mere, da sta obe strani prikrajšani. Prav tako je mogoče, in celo pogosto, da se konflikt reši na račun javnega dobrega ali tretje osebe. Vendar so tovrstne igre razmeroma redke, ker se konfliktna situacija običajno razpleta tako, da prizadeti le deloma pridobivajo dobiček na škodo nasprotnika. Teorija iger obravnava tudi konfliktna situacije, ki z igrami nimajo tako rekoč nobene zveze. Npr. pri investiranju v izkoriščanje naravnih bogastev, ko vlagatelji ne poznajo učinka naložb, saj niso znane vse okoliščine. Če so okoliščine neugodne, bodo kasneje povzročale izgubo. Vprašanje je, kaj je treba ukreniti, da bo izguba, ki bi jo utegnile povzročiti neznane okoliščine, pod določeno mejo in da bo hkrati gospodarski učinek naložb optimalen. Gre za konfliktno situacijo z naravo in v tem primeru narava ni razumen nasprotnik, vendar ima v tem položaju vlogo igralca. Ker so okoliščine neznane, je treba ravnati, kot da ima narava na voljo več možnosti, katero bo izbrala, pa ni odvisno od nas (Jamnik, 1985).

Nagnjenost k sodelovanju na takšen način, da je stopnja sodelovanja v igri odvisna od posebnih nagrad, kar kaže na posredno vzajemnost (Nowak & Sigmund, 1998) (Nowak, 2006) in pomeni, da je pripravljenost sodelovanja iste osebe odvisna od nagrad. Številne eksperimentalne študije so pokazale, da sodelovanje temelji na številnih dejavnikih, kot so družinska tradicija, starost, kultura, spol, izobrazba (Marwell & Ames, 1981), verska opredeljenost (Horton, et al., 2011) in čas odločitve (Rand, et al., 2012), ter nadalje, da so bolj informirani udeleženci bolj pripravljeni sodelovati (Murks-Bašič & Perc, 2011).

Prav tako pa tudi igre socialne dileme kažejo, da kaznovanje spodbuja sodelovanje, vendar pa nastajajo stroški tako za tiste, ki kaznujejo, kot za tiste, ki so kaznovani (Murks-Bašič & Perc, 2011).

Ena temeljnih predpostavk v teoriji iger je, da se ljudje obnašajo razumno in strategije izbirajo na takšen način, ki jim bo prinesel maksimalni dobiček. Med letoma 1950 in 1953 je John Forbes Nash predstavil strateško ravnovesje, ki velja za nekooperativne igre. Predlagal je tudi, kako naj bi kooperativne igre igrali prek nekooperativnih (Nash, 1950). Nashevo ravnovesje predstavlja najboljše merilo izbrane kombinacije strategij kooperativne igre. Proučevanje sodelovanja med sebičnimi posamezniki postaja v moderni družbi vse bolj pomembno, splošno matematično orodje je evolucijska teorija iger. Najpogosteje se uporabljata dve igri, in sicer igra Zapornikove dileme in igra Snežnega zameta (Masterton-Gibbson, 2001), (Rasmusen, 2005).

Igra Zapornikove dileme, ki jo bomo uporabili za proučevanje sodelovanja na področju prostorskih sprememb, izhaja iz leta 1950, ko sta jo predlagala Merrill Flood in Melvin Dresher za takratno korporacijo RAND. Sicer je igra doživela popularnost v času vrhunca hladne vojne, ko je ameriška vojska s številnimi znanstveniki analizirala nasprotnika in njegove poteze. Soočili so se s problemom medsebojnega zaupanja (Axelrod, 1984).

V Zapornikovi dilemi igrata dva igralca. Vsak od njiju ima možnost izbire kooperacije (sodelovanja) ali defekcije (ne-sodelovanja). Posamezni igralec mora sprejeti svojo odločitev, ne da bi pri tem vedel, kako se bo odločil drugi igralec. Višina izplačil je odvisna od odločitve igralcev. Če bosta igralca sodelovala, bosta oba nagrajena z R, če se odločita za strategijo defekcije, bosta kaznovana s P. Če se en igralec odloči za strategijo kooperacije, drugi pa za strategijo defekcije, bo prvi prejel plačilo naivneža S, drugi pa izplačilo za zavajanje T. Vrstni red višine donosov od najboljšega do najslabšega je $T > R > P > S$ (Masterton-Gibbson, 2001). Če igralca igro ponovita večkrat, se doda pogoj $2R > T + S$ (Miller & Scott, 2007). Model temelji na t. i. šibki Zapornikovi dilemi, za katero ne velja $P > S$. Kljub temu pa so rezultati te verzije enaki kot $P > S$ (Nowak & May, 1992). Uspešnost razmerja $R > P$ pomeni, da je medsebojno sodelovanje boljše kot medsebojna defekcija. Uspešnost razmerij $T > R$ in $P > S$ pomeni, da je defekcija prevladujoča strategija za oba igralca. To pomeni, da je vzajemno defektiranje Nashevo ravnovesje v igri. Medsebojno sodelovanje prinaša boljše rezultate kot vzajemna defekcija, kar je v nasprotju z racionalnim izidom s sebičnega vidika na individualni ravni.

V igri Snežnega zameta igrata dva igralca – voznika, ki ju na poti domov zajame snežni vihar in se najdeta sredi snežnega zameta (Hauert & Doebeli, 2004). Voznika imata dve možnosti: ali gresta iz vozila in začeta odstranjevati sneg (kooperacija) ali ostaneta v vozilu (defekcija). Če sta oba pripravljena odstranjevati sneg, ima vsak od njiju korist, saj prideta domov, hkrati pa si delita stroške dela. Gre za vzajemno kooperacijo. Če voznika ostaneta na toplem v avtu, sta oba kaznovana. Če en voznik odstranjuje sneg, drugi pa je na toplem, bosta sicer prišla oba domov, celotno korist pa bo imel samo tisti, ki je ostal na toplem (defektor). Glavna razlika med igrama je v kaznovanju igralcev, ki uporabijo strategijo defekcije. Vrstni red izplačil v igri Snežnega zameta je $T > R > S > P$ (Masterton-Gibbson, 2001).

4.5 SKLEPNA UGOTOVITEV

V četrtem poglavju smo predstavili teoretična izhodišča upravljanja znanja kot možnega mehanizma za doseg determiniranosti projekta obnove zgodovinskih objektov. Upravljanje znanja pojmuje kot skupek metod, orodij in tehnologij, ki lahko pripomore k celovitejši obravnavi projektov obnove zgodovinskih objektov. Mednje sodijo:

- podatkovne baze,
- ontologije,
- odkrivanje znanja v podatkih,
- teorija iger in Zapornikova dilema.

5 RAZISKOVANJE VIROV KOT OSNOVA ZA KONCEPTUALIZACIJO MODELA UPRAVLJANJA ZNANJA ZA DOSEGANJE DETERMINIRANEGA SISTEMA PROJEKTA PRENOVE ZGODOVINSKEGA OBJEKTA

5.1 UVOD

Na podlagi teoretičnih izhodišč, obravnavanih v 4. poglavju disertacije, in zavedajoč se večplastnosti problematike, smo obravnavano poglavje usmerili v raziskovanje virov za izdelavo konceptualizacije modela upravljanja znanja, ki je obsegala:

- raziskovanje in proučevanje podatkovnih baz Geodetske uprave Republike Slovenije (GURS),
- analiziranje spletno dostopnih obstoječih podatkovnih baz, ki se kakorkoli nanašajo na obstoječe objekte,
- raziskovanje in proučevanje arhivskih virov,
- raziskovanje zgodovine gradbeništva, ohranjanja in vzdrževanja objektov.

Zaradi nedostopnosti virov se sprva nismo omejili na točno določeno obdobje gradnje ali gradbeništva nasploh. Raziskovali smo gradbene vire, zgodovinske zapise, povezane z gradnjo, pravilnike, knjige o tehnologiji grajenja, skratka, kar nam je bilo v knjižnicah in Pokrajinskem arhivu dosegljivo. Kasneje smo se omejili na obdobje veljavnosti avstro-ogrskih predpisov. Pri objektih ni bilo pomembno, ali je objekt kulturno zaščiten ali ne, vse smo obravnavali kot zgodovinske objekte.

5.2 PODATKOVNE BAZE

V času raziskovanja smo preverili, katere podatkovne baze obstajajo, kaj in katere vrste znanja lahko iz njih pridobimo, kako so podatki strukturirani in ali morda potrebujemo le povezavo vsebin do podatkov za izvedbo zastavljenega cilja. Za zadostitev v uvodu zastavljenemu problemu smo raziskovanje usmerili v analizo podatkovnih baz Geodetske uprave Republike Slovenije, ki ni javno dostopna baza. Pridobljena baza ni izpolnila pričakovanj, zato smo raziskovanje usmerili v javno dostopne baze v Sloveniji in izven nje. V raziskavo smo zajeli nekaj baz, pri izbiri nismo imeli posebnega izbirnega kriterija in smo v raziskavo vključili vse vire, ki smo jih na spletu našli.

5.2.1 Podatkovne baze GURS

Na Geodetski upravi Republike Slovenije smo naročili podatkovne baze Registra nepremičnin, natančneje opisne podatke o nepremičnini. Glede na izkušnje iz preteklosti nismo pričakovali, da bomo dobili celovito sliko posamezne nepremičnine, saj so podatki pridobljeni na osnovi popisa nepremičnin. Ugotovili smo, da za raziskovalne potrebe naše naloge podatkovne baze GURS ne bodo uporabne, ker baza zajema presplošne podatke o samem objektu, kar je razvidno iz slike 5.2-1.

STA_SID	KO_SIFKO	STEV	ST_ETAZ	ST_PRIT_ETAZE	LETO_IZG_STA	LETO_OBN_STREHE	LETO_OBN_FASADE	CENX	CENY	ID_KONSTRUKCIJE	ID_KONSTRUKCIJE_OPIS	ID_DVIGALO	ID_DVIG
8431	10052656	676	934	3	2	1947		15492983	54597263	1 1	- opeka	0	Ne
8432	10052799	680	334	2	1	1947	2009	15489987	55065233	1 1	- opeka	0	Ne
8433	10052840	680	345	1	1	1947		15490582	55065107	1 1	- opeka	0	Ne
8434	10052954	680	354	1	1	1947		15489533	55063807	1 1	- opeka	0	Ne
8435	10054124	677	1192	2	2	1947		15474991	54632337	1 1	- opeka	0	Ne
8436	10054504	678	2006	3	2	1947	2004	15470414	54833001	1 1	- opeka	0	Ne
8437	10056292	680	1332	2	2	1947	1981	15434891	55220783	2 2	- beton, železobet	0	Ne
8438	10056564	680	1447	1	1	1947		15428857	55123586	8 8	- drug material		
8439	10056722	680	1527	1	1	1947		15426146	55212192	5 5	- kombinacija različnih materialov		
8440	10056765	680	1545	1	1	1947	1976	15425459	55238451	1 1	- opeka	0	Ne
8441	10056911	680	1641	1	1	1947		15422342	55108586	1 1	- opeka	0	Ne
8442	10056932	680	1653	1	1	1947		15422066	55225217	8 8	- drug material		
8443	10057206	680	1799	4	2	1947	2002	1974 15416743	55224834	1 1	- opeka	0	Ne
8444	10057668	680	2065	3	2	1947	2001	2003 1540801	55217587	1 1	- opeka	0	Ne
8445	10057748	680	2107	2	2	1947		15406429	55250232	8 8	- drug material	0	Ne
8446	10057866	680	2155	1	1	1947		15404266	55320975	8 8	- drug material		
8447	10057968	683	34	1	1	1947		15402323	55451371	1 1	- opeka		
8448	10059301	680	3155	6	2	1947		15373993	55189405	2 2	- beton, železobet	0	Ne
8449	10059358	680	3190	1	1	1947		15365889	551105	2 2	- beton, železobet	0	Ne
8450	10059493	680	3264	1	1	1947		15368911	55088966	1 1	- opeka		
8451	12001424	658	1424	1	1	1947	2002	15771074	54930916	1 1	- opeka		
8452	12001855	658	1855	2	2	1947	1999	15776263	54803674	1 1	- opeka	0	Ne
8453	12001856	658	1856	1	1	1947	1999	15774528	54804597	1 1	- opeka		
8454	12002503	661	348	3	1	1947		1564547	54527106	1 1	- opeka	0	Ne
8455	12005285	637	676	2	1	1947		16207762	54729531	5 5	- kombinacija različnih materialov		
8456	12005649	660	194	1	1	1947	2006	15715339	54869717	1 1	- opeka	0	Ne
8457	12005650	660	195	1	1	1947		15714261	5486941	2 2	- beton, železobet		
8458	12005651	660	196	1	1	1947	2006	1571556	54870442	4 4	- les		
8459	12005692	660	237	2	2	1947	1987	15709793	54898392	1 1	- opeka	0	Ne

Slika 5.2-1: Vzorec zapisa iz baze ren

5.2.2 Spletne podatkovne baze in uporaba semantičnega spleta

Podatkovne baze obstoječih objektov smo iskali s standardnim Googlovim iskalnikom (iskanje po ključnih besedah, angl. keyword search). Čeprav je Google relativno uspešen pri razvrstitvi zadetkov in smo generalno zadovoljni z dobljenimi rezultati, smo želeli na enostaven način dobiti tematsko zgoščene rezultate. Pri iskanju zadovoljivih podatkovnih baz smo uporabili semantično aplikacijo Searchpoint, brskalnik, ki so ga razvili na Inštitutu Jožef Stefan. Brskalnik omogoča prilagajanje rezultatov iskanja potrebam z detektiranjem in zmnoževanjem zadetkov po ključnih besedah. Iskane zadetke dosežemo s premikanjem rdeče pike po zemljevidu generiranih tem; posledično se spreminjajo tudi spletne povezave in kontekst poizvedovanja (IJS_SearchPoint, 2014), kot vidimo na sliki 5.2-2.

SI PAM/0011/001/00001 MA/1 - Aškerčeva ulica 3, Maribor: gradbeni spisi in gradbena dokumentacija. (1898-1905)
 SI PAM/0011/001/00002 MA/2344 - Aškerčeva ulica 4, Maribor: gradbeni spisi in gradbena dokumentacija. (1957-1961)

Področje identifikacije

Signatura:	SI_PAM/0011/001/00001
Naslov:	MA/1 - Aškerčeva ulica 3, Maribor: gradbeni spisi in gradbena dokumentacija.
Čas nastanka PE:	med 1898 in 1905
Nivo popisa:	Združeni dokumenti (zadeva, spis)

Področje vsebine in ureditve

Vsebina PE:	Aškerčeva ulica 3 (1945 - 1962) Carneristrasse 3 (1941 - 1945) Aškerčeva ulica 3 (1918 - 1941) Carnerigasse 3 (1870 - 1918) Carnerigasse 3 (1860 - 1876) Katastrska občina: Grajski marof Gradbeno dovoljenje: 1898, 1902 Uporabno dovoljenje: 1899, 1903 Gradb. parc. št. 150 Lastnik: Josef in Amalia Schwab, 1898, 1902; Supanz Tea, 1942, splošno ljudsko premoženje - Vojna pošta 61445 Celje Leto gradnje : 1898; 1902 Gradbeni načrti: načrt gradnje stanovanjske hiše - vile - 1898: - tloris - prerez - fasada - ulični načrt - lokacija načrt gradnje prizidka, 1902: - tloris - prerez - fasada - ulični načrt - lokacija Osem (8) gradbenih načrtov Projektanti: Fritz Friedriger, Maribor, 1898; Ubaldo Nassimbeni, Maribor, 1902 Splošni spisi: 1898 - 1905 Jezik: nemščina
Sistem ureditve PE:	prvotni

Slika 5.2-3: Iskanje s pomočjo brskalnika SIRAnet

Gre za vsebinske opisne vire, ki se nanašajo na posamezen objekt. Kot je razvidno iz slike 5.2-4, so nekateri gradbeni načrti (ne vsi, ki so arhivirani v arhivih) shranjeni kot digitalizirane slike načrtov in dostopni v pokrajinskih oz. zgodovinskih arhivih.

SI PAM/1808/001/001/00001 MA/1 - Aškerčeva ulica 3, Maribor : mikrofilmske kopije dokumentov Uprave za gradnje in regulacijo Maribor. (1898-1905)

Področje identifikacije

Signatura:	SI_PAM/1808/001/001/00001
Prejšnje oz. povezane signature PE:	SI_PAM/0011/001/00001
Naslov:	MA/1 - Aškerčeva ulica 3, Maribor : mikrofilmske kopije dokumentov Uprave za gradnje in regulacijo Maribor.
Čas nastanka PE:	1898 - 1902
Nivo popisa:	Združeni dokumenti (zadeva, spis)

Področje vsebine in ureditve

Vsebina PE:	Mikrofilmani so vsi ohranjeni načrti in spisi projekta MA/1.
Sistem ureditve PE:	abecedni

Področje dostopnosti in uporabe

Zvrst arhivskega gradiva:	mikrografsko gradivo
Količina PE:	4 master mikrofilmske kartice velikosti 105x148 mm z 22 posnetki dimenzije 44x32 mm. 4 kopije mikrofilmske kartice velikosti 105x148 mm z 22 posnetki dimenzije 44x32 mm.
Pisna podlaga:	film
Jezik:	slovenski
Pisava:	latinica (tipkopis ali tisk)
Kvaliteta iskalnega pripomočka:	uporabna

Področje normativne kontrole

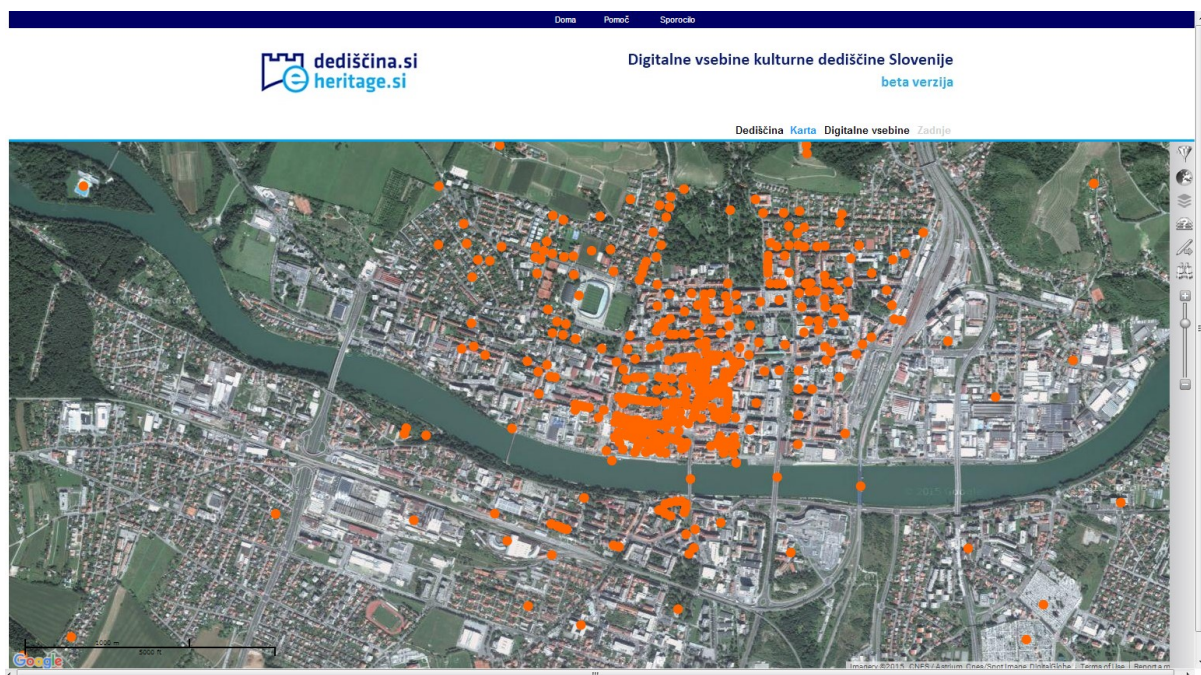
Kopije:	Gradivo je dostopno tudi v digitalni obliki v Pokrajinskem arhivu Maribor.
---------	--

Slika 5.2-4: Informacija o podatkih posamezne zgradbe

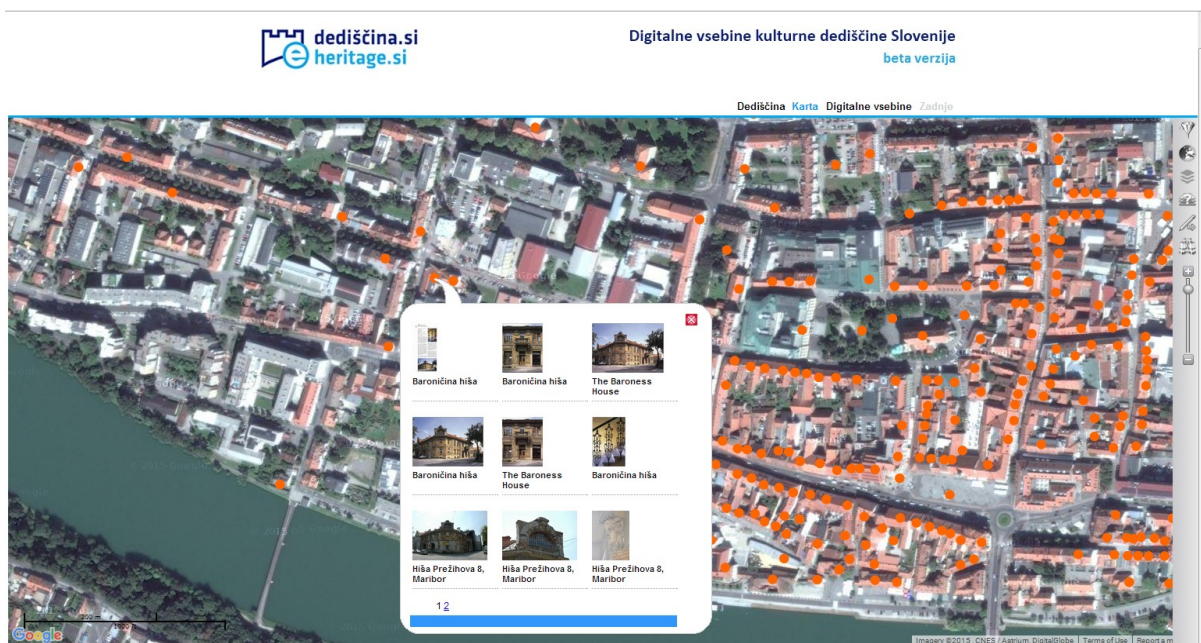
5.2.2.2 EHERITAGE.SI

Spletni portal združuje digitalne vsebine kulturne dediščine Slovenije in obsega karte, slike ter osnovni opis posamezne enote dediščine (Ministrstvo za kulturo RS, 2015).

Pojavnost dediščine nam za Maribor prikaže slika 5.2-5, iz slike 5.2-6 je razvidna vsebina posameznega zgodovinsko zaščitenega objekta.



Slika 5.2-5: Del karte z digitalno vsebino kulturne dediščine



Slika 5.2-6: Vsebinska posameznega elementa baze

The screenshot shows the website 'dediščina.si' with the following content:

- Header:** 'dediščina.si heritage.si', 'Digitalne vsebine kulturne dediščine Slovenije beta verzija', and navigation links: 'Doma', 'Pomoč', 'Sporočilo'.
- Page Title:** 'Maribor - Hiša Prežihova 8'.
- Main Content:**
 - Image of the building with caption: '© Register kulturne dediščine'.
 - ESD: 6174
 - Enonadstropna vogalna stavba iz leta 1903, delo mariborskega stavbnega mojstra Fritza Friedenjerja. Secesijsko oblikovana zunanjsčina in notranjsčina.
 - Zvrst: stavbe
 - Datacija: prva četrtina 20. stol., 1902-1903
 - Avtor: Fritz Friedinger (arhitekt; 1903)
- Image Grid:** A grid of 12 small images showing different views of the building and its details.
- Right Sidebar:**
 - Slika
 - Baroničina hiša**
 - Avtor: Jelka Pirkovič
 - Članek: Jelka Pirkovič: Baroničina hiša
 - Publikacija: Sesesijska arhitektura v Sloveniji, Zbirka Dnevi evropske kulturne dediščine, 1997
 - Leto:
 - Zbirka: Art Nouveau
 - Institucija: Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije
 - Globalni ID: SI_SI_AN_DDG_008_102
 - Dediščina: **Maribor - Hiša Prežihova 8**
 - EŠD: 6174
 - Opis: EŠD: 6174, hiša

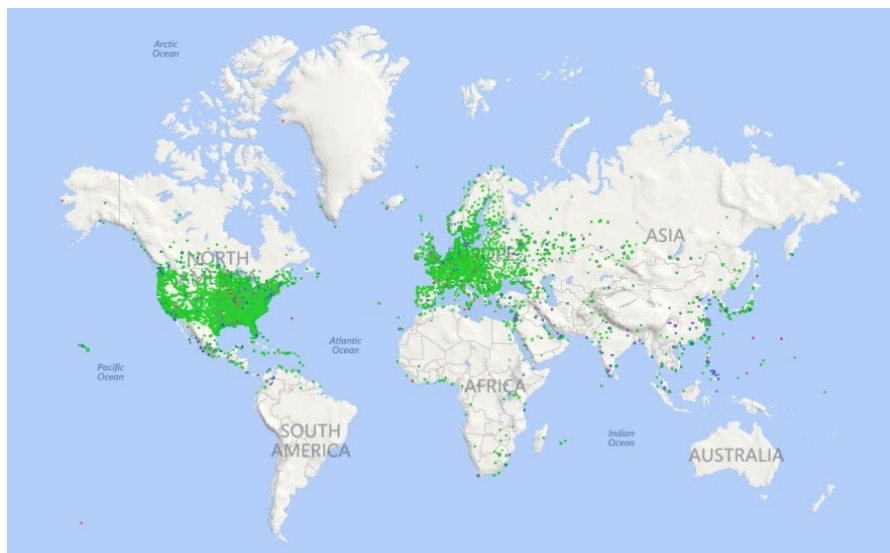
Slika 5.2-7: Opis slik posameznega objekta

Slika 5.2-8: Evidenčni podatki

S klikom na sliko se nam prikažejo opis slik posameznega objekta, kar je razvidno iz slike 5.2-7, in evidenčni podatki (slika 5.2-8). Več podatkov ni na voljo.

5.2.2.3 EMPORIS

Emporis (Emporis, 2015) združuje podatkovne baze različnih objektov po vsem svetu. Gre za vizualno in opisno predstavitev objektov po posameznih celinah, državah in mestih (slika 5.2-9).



Slika 5.2-9: Točkovni prikaz gostote objektov, podkrepjen s podatkovnimi bazami

EMPORIS

World / Europe / Slovenia

Slovenia

Tallest buildings in Slovenia

#	Building	Height
1	Kristalina palača	89 m
2	World Trade Center Ljubljana	75 m
3	Situla	72 m
4	Tivolska 50	71 m
5	Nebočnik	70 m

About

Flag	
Population	1,971,739
Size	20,253 km ² (7,820 mi ²)
Number of cities	203
Capital	Ljubljana (pop. 269,972)

Biggest cities in Slovenia

Ljubljana	Bled
Maribor	Piran
Kranj	Portorož
Domžale	

If you require market analysis of a specific region, our products offer great solutions.

[More information](#)

Slovenia (Slovenian Slovenija), republic in southeastern Europe, in the Balkan Peninsula, bounded on the north by Austria, on the northeast by Hungary, on the southeast and south by Croatia, and on the west by Italy and the Adriatic Sea. Formerly a constituent republic of Yugoslavia, Slovenia proclaimed its independence in June 1991. It joined the United Nations (UN) in May 1992.

Slika 5.2-10: Podatkovni niz za Republiko Slovenijo

Iz Emporisove baze izbrskamo podatek, da so v Sloveniji 203 mesta. V bazi je 162 objektov iz desetih mest (Ljubljana, Maribor, Vipava, Šoštanj, Trbovlje, Portorož, Bled, Domžale, Piran in Kranj). Največ objektov, 129, je v Ljubljani (slika 5.2-10). Podatki o posameznih objektih so naslednji: ime objekta, ulica, višina, število nadstropij, tip objekta, leto izgradnje, status

(obstoječ, v gradnji, planiran, nezazidan – izdano dovoljenje, porušen), ponekod je navedena tudi vrsta konstrukcije (npr. v Splitu). Baza obsega višje objekte (nad 10 nadstropij ali dimnike) ter nekatere pomembnejše objekte, kot so stadion Ljudski vrt, Narodna galerija Ljubljana (slika 5.2-11).

Statistics

Emporis Skyscraper Award

Emporis Standards

Add Building

Your location: [World](#) / [Europe](#) / [Slovenia](#) / [Maribor](#) / Ulica Eve Lovše 18

Ulica Eve Lovše 18

Identification

Name	Ulica Eve Lovše 18
EBN	1219598

Location

City	Maribor
Country	Slovenia

Map

Technical Data

Height (estimated)	67.86 m
Floors (above ground)	18

Structure in General

Building type	high-rise building
Building status	■ existing [completed]

Usages

Main Usage	residential
------------	-------------

Do you need more information about this building and its related companies?

More Information

Tallest buildings in Maribor

#	Building	Height
1	Ulica Eve Lovše 8	≈68 m
2	Ulica Eve Lovše 18	≈68 m
3	Ulica Eve Lovše 6	≈68 m
4	Kardeljeva cesta 57	≈64 m
5	University Medical Centre	≈57 m

More statistics

Tallest Buildings

#	Building	Height
1	Burj Khalifa	828 m
2	Shanghai Tower	632 m
3	Makkah Clock Royal Tower	601 m
4	One World Trade Center	541 m
5	CTF Finance Centre	530 m

More statistics

Slika 5.2-11: Podatki za eno izmed novejših stolpnic v Mariboru

5.2.2.4 UNESCO

Unescove strani (UNESCO, 2015) obsegajo bazo predpisov s področja varstva objektov kulturne dediščine, npr. Zakon o varstvu kulturne dediščine in druge akte, kar je razvidno iz slike 5.2-12.

The screenshot displays the UNESCO Database of National Cultural Heritage Laws interface. The search criteria are set to Slovenia, and 11 documents are found. The results table is as follows:

Countries	Years	Title
Slovenia		Cultural Goods exportation form (European Community)(for a copy of the document, please contact the Database manager s.al-tabbal@unesco.org)
Slovenia		Licence for Removal of Cultural Goods to Member States(for a copy of the document, please contact the Database manager s.al-tabbal@unesco.org)
Slovenia		Last update: January 2009
Slovenia	1999	Cultural Heritage Protection Act Cultural Heritage Protection Act (translation)
Slovenia	2000	Rules on the categorisation of cultural heritage objects Rules on the categorisation of cultural heritage objects (translation)
Slovenia	2002	Construction Act Construction Act (translation)
Slovenia	2003	The Law on the Return of Unlawfully Removed Objects of Cultural Heritage The Law on the Return of Unlawfully Removed Objects of Cultural Heritage (translation)
Slovenia	2004	Rules on the Change and Completion of the Rules on the Procedure for Issuing Export and Transfer Licences for Objects of Cultural Heritage (attention: according to the slovenian authorities, this legislative text ceased to be valid; but pursuant to paragraph 2 of Article 145, is applied until the enforcement of new regulations) Rules on the Change and Completion of the Rules on the Procedure for Issuing Export and Transfer Licences for Objects of Cultural Heritage (translation)
Slovenia	2004	Rules on the Procedure for Issuing Export and Transfer Licences for Objects of Cultural Heritage (attention: according to the slovenian authorities, this legislative text ceased to be valid; but pursuant to paragraph 2 of Article 145, is applied until the enforcement of new regulations) Rules on the Procedure for Issuing Export and Transfer Licences for Objects of Cultural Heritage (translation)
Slovenia	2004	Rules on the Categories of the Unlawfully Removed Objects of Cultural Heritage Rules on the Categories of the Unlawfully Removed Objects of Cultural Heritage (translation)
Slovenia	2008	Zakon O VARSTVU KULTURNE DEDIŠČINE (ZVKD-1) Cultural Heritage Protection Act (ZVKD-1) (unofficial translation) * †

Slika 5.2-12: Pregled zakonov in pravilnikov s področja kulturne dediščine, sprejetih v RS

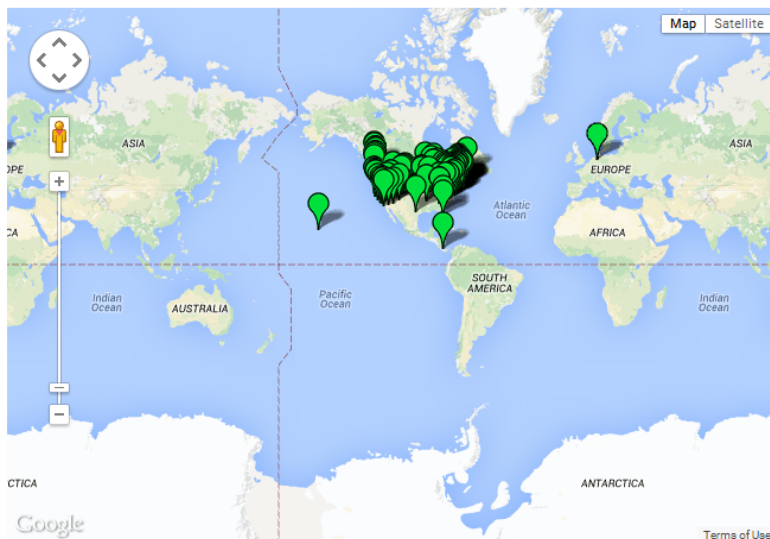
5.2.2.5 BUILDINGGREEN

Je podatkovna baza, ki jo financira oddelek ameriške vlade za energijsko učinkovitost in obnovljive vire (GreenBuiding_DataBase, 2014). Za Slovenijo v tej bazi podatkov ni, kar vidimo iz slike 5.2-13.

Slika 5.2-13: Izpis iz baze

Baza obsega en objekt v Evropi in 130 objektov v ZDA, zgrajenih po letu 1984 (slika 5.2-14).

Search by State: Search by Country:



Displaying 1 project(s) in the table below. ([click here](#) for help).

Picture	Name	Owner	Location	Building Type	Floor Area (ft ²)	Annual Purchased Energy (kBtu/ft ²)
	Steinhude Sea Recreation Facility	City of Steinhude	Steinhude, Germany	Recreation	3,190	0

1 project(s)

Slika 5.2-14: Slikovni prikaz iz podatkovne baze BUILDINGGREEN

Za objekt v Nemčiji sta podana slika in opis objekta, kot je razvidno iz slike 5.2-15.

Building Technologies Program

Information Resources Financial Opportunities Technologies Deployment Home

Database

Go to next project on the search list...

Steinhude Sea Recreation Facility

Overview

- Location: Steinhude, Germany
- Building type(s): Recreation
- New construction
- 3,190 ft² (296 m²)
- Rural setting
- Completed June 2000

This small recreation facility building is located on an island at the south shore of the Steinhude Sea. The island ecosystem consists of a beach area, green fields, a nature walk, a children's play area, and a bird sanctuary. The facility accommodates, with minimal ecological impact, a cafe, lifeguard facilities, a boathouse, storage space, public toilets and showers, and an exhibition area and observation deck. This project aesthetically synthesizes the island's recreation and vacation culture.




Photo credit: Peter Hubbe

Environmental Aspects

Energy self-sufficiency has been accomplished by photovoltaic panels, solar hot water collectors, a seed-oil fueled cogeneration microturbine, daylighting, natural ventilation, passive solar design, building automation, and high-performance materials. These systems provide complete lighting and power needs for the building, recharge a fleet of eight photovoltaic-powered boats, and also produce excess electricity to sell back to the utility grid.

Other sustainability practices incorporated into the design include graywater and harvested water systems, green materials, and waste reduction.

The integration of solar and renewable ideas has led to a building that is a joy to its users.

Owner & Occupancy

- Owned by City of Steinhude, Local government
- Typically occupied by 5 people, 40 hours per person per week; and 1,000 visitors per week, 2 hours per visitor per week

The facility has five permanent full-time staff and about 1000 visitors each week. It is open to visitors for 84 hours per week.

Keywords

Integrated team, Graywater, On-site renewable electricity, Cogeneration, C&D waste management, Connection to outdoors, Daylighting, Natural ventilation

Slika 5.2-15: Opis objekta v Nemčiji, baza BUILDINGGREEN

5.2.2.6 THE SKYSCRAPER CENTER

Je baza najvišjih objektov v posameznih državah (Skyscraper Center, 2014), (slika 5.2-16). Iz te baze izvemo, da v Sloveniji ne premoremo nobenega objekta, višjega od 300, 200 ali 150 m, in da je najvišji objekt Kristalna palača v Ljubljani, ki meri 89 m (slika 5.2-17).

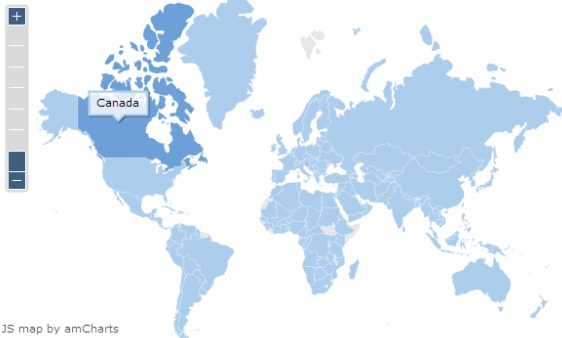
The Skyscraper Center
The Global Tall Building Database of the CTBUH

Search Buildings & Companies

Countries Cities Buildings Companies Interactive Data Search Submit Data

Click a region for tall building information

Tall Buildings



JS map by amCharts

Quick Facts - Slovenia

Tallest Building: *Crystal Palace*, Ljubljana, 89 m

of 300m+ buildings: 0

of 200m+ buildings: 0

of 150m+ buildings: 0

Interactive Data - Slovenia

Completed Tallest Buildings

Tallest Buildings Under Construction

Tallest Buildings Proposed

Tallest Buildings Demolished

All Tall Buildings

Tall Buildings 2014 The Year in Review and Numbers Quick Links

Slika 5.2-16: Slikovni prikaz iz baze Skyscraper Center

Iz nadaljnega opisa izvemo, da ima objekt 21 nadstropij, da se v njem nahajajo poslovni prostori in da se je gradnja pričela 2008 in končala 2011.

The Skyscraper Center
The Global Tall Building Database of the CTBUH

Search Buildings

Countries Cities **Buildings** Companies Interactive Data Search Submit Data

Crystal Palace

No images of this project are currently available.
[Donate images to the database!](#)

Figures	
Height: Architectural	89 m / 292 ft
Height: To Tip	89 m / 292 ft
Floors Above Ground	21

Facts


Official Name	Crystal Palace
Other Names	Kristalna Palaca
Structure Type	Building
Status	Completed
Country	Slovenia
City	Ljubljana
Street Address & Map	Ulica Ambrozica Novljana
Building Function	office
Construction Start	2008
Completion	2011

Search CTBUH Websites CTBUH Home • About the Database • Contact Us © 2015 Council on Tall Buildings and Urban Habitat

Slika 5.2-17: Podatki o Kristalni palači v bazi Skyscraper Center

5.2.2.7 Urban Building Database

Je kanadska baza objektov, ki vsebuje 6982 objektov za Ontario, 240 za Calgary, 5722 za Toronto in 1329 za Vancouver (Urban_DB, 2014). Baza vsebuje osnovne podatke, kot so lokacija objekta, tip objekta (nebotičniki), status, število nadstropij (slika 5.2-18). Za nekatere objekte je pripisana informacija o arhitektu in podjetju, ki je izdelovalo projektno dokumentacijo.



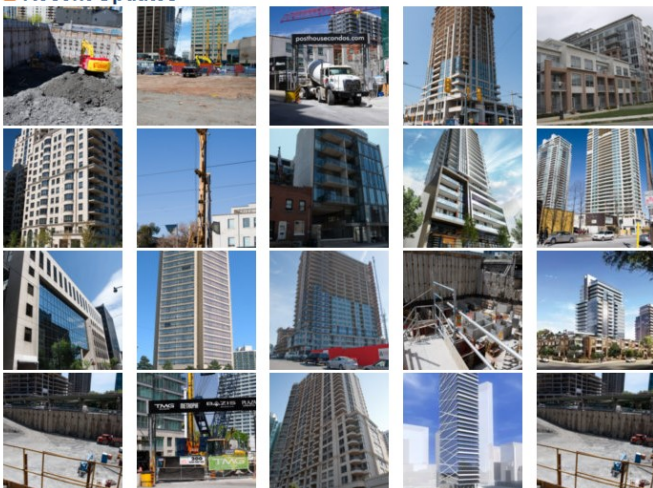
Urban Building Database

Welcome to UrbanDB, an online open-content collaborative effort to accurately document development and real-estate activity. Our resources have been dedicated to buildings 5 storeys or over in height within the Greater Toronto Area but we are slowly working on branching out.

Search

Calgary	Greater Golden Horseshoe	Vancouver
240 in total	6982 in total	1329 in total
22 under construction	328 under construction	120 under construction
135 not yet started	1326 not yet started	312 not yet started
	179 forgotten	3 forgotten
	5722 in Toronto	

Recent Updates



[2015-01-23] Updated 19 structures: 88 Scott, 90 Eglinton West, DNA - North Tower, Eden Park - Structure 1, Fivehundred, Fivethirty, Hotel X Toronto, King Blue - North Structure, King Blue - South Structure, Number One Bloor, PACE Condominiums, PostHouse Boutique Condominium, Royal and Sun Alliance Insurance Company of Canada, St. Gabriel Village - North Tower, The Barrington Condominium Flats, The Fashion District Lofts, The Pearl, Town Square, and Vintage Gardens - Structure 1


[2015-01-22] Updated 11 structures: 1135 Logan, 55 65 Harbour Square, 65 Harbour Square, Backstage on the Esplanade, Celsius, Exhibit Private Residences, Inn on the Park, Liberty Towers, One York, The Palisades 4, and The Tiara

[2015-01-19] Updated 10 structures: Centennial College Residence and Culinary Arts Centre, Globe and Mail Centre, Hotel X Toronto, One York, Ovation - North, The Carlaw, The Residences of 488 University Avenue, Theatre Park Condominiums, Toronto Transit Commission Head Office Building, and Yonge and York Mills

[2015-01-15] Updated 26 structures: 123 Eglinton, 3085 Bloor West, 40 Rosehill, Aqualina Bayside, Aquavista, Aura at College Park, Bay-Adelaide Centre - East Structure, Bay-Adelaide Centre - West Structure, Bayside, Bedford Glen, Bedford Glen - Structure 2, Delta Toronto, Eden Park - Eve, Heath Gate, Merton Yonge Condominiums, One City Hall Place, Palace Pier, Palace Pier Project, Pinnacle Centre - Tower 2, Residences at RCMU on University, San Francisco By the Bay - Structure 1, The Carlyle, The Hudson, The Montgomery, The Phoenix, and The Southwood

[2014-11-26] Updated structure: Zigg

[2014-11-12] Updated 10 structures: The Kip District, The Kip District - Structure 2, The Kip District - Structure 3, The Kip District - Structure 4, The Kip District - Structure 5, The Kip District: One, The Residences of 488 University Avenue, The Yorkdale - Structure 1, The Yorkdale - Structure 2, and The Yorkdale Condominiums



Downtown Toronto Apts

Rent downtown Toronto apartments. 1 bdrm \$1510 before May 1st, call!

>

Slika 5.2-18: Slikovni prikaz iz baze Urban Building Database

5.2.2.8 Department of the Environment Ireland

je baza kulturnozgodovinskih objektov Irske (DOE_Ireland, 2014) in vsebuje tako osnovne kot tudi razširjene podatke. Opisana sta zgodovina in spreminjanje lastništva objekta (slika 5.2-19).

The screenshot shows the DOE Ireland website interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'Straight to...', 'News', 'Do it Online', 'Contacts', and 'NIBUSINESS INFO.CO.UK'. The DOE logo is on the left, and the NIEA Northern Ireland Environment Agency logo is on the right. Below the navigation bar, there is a search bar and a list of links: 'Home', 'About Us', 'Links', 'Contact Us', 'Speech Enabled', 'Site Map', and 'Consultations'. A large banner image shows the NIEA logo on a brick wall. Below the banner, there are social media icons for 'APPLY ONLINE', 'facebook', 'twitter', 'YouTube', and 'flickr'. A 'Quicklinks' section is visible on the right side of the page.

Historic Building Details

HB Ref No:
HB01/19/026 A

Extent of Listing:
Former bank

Date of Construction:
1920 - 1939

Address :
Allied Irish Bank 9 Shipquay Street Londonderry County Londonderry BT48 6DJ

Townland:
Londonderry

Slika 5.2-19: Skopi podatki o posameznih objektih v bazi DOE Ireland

5.2.2.9 NYC Department of Buildings, Buildings Information System

Je podjetje, ki skrbi za stavbni fond in vgrajene naprave v stavbah v mestu New York City (NYC Department of Buildings, Buildings Information System, 2014). V bazo so vnesena dovoljenja za obratovanje posameznih naprav (dvigala, plinske naprave), podrobnejših podatkov o sami konstrukciji objekta pa nismo zasledili (slika 5.2-20).



Slika 5.2-20: Predstavitev spletne strani NYC Buildings

5.2.2.10 Cities and Buildings Database University Library of Washington

Bogata digitalna zbirka načrtov Washingtonske knjižnice (Lib_Washington, 2014) obsega več kot 10.000 dokumentov, od fotografij oseb do fotografij in načrtov objektov (slika 5.2-21).

UNIVERSITY LIBRARIES
UNIVERSITY of WASHINGTON

UW HOME UW LIBRARIES RESEARCHWORKS SERVICE

Digital Collections

Home Browse Libraries Special Collections Exhibits & Guides Collection List Ordering & Use Favorites Help

Search this collection [Go to Advanced Search](#)

[Home](#) » [Cities and Buildings Database](#)

Cities and Buildings Database

[Explore Collection](#)

[Browse Collection](#)


The Cities and Buildings Database is a collection of digitized images of buildings and cities drawn from across time and throughout the world, available to students, researchers and educators on the web.

Begun in 1995, the collection was conceived as a multi-disciplinary resource for students, faculty, and others in the academic community. It has grown steadily since then, with contributions from a wide range of scholars, and contains images ranging from New York to Central Asia, from African villages, to the Parc de la Villette, and conceptual sketches and models of Frank Gehry's Experience Music Project. These have all been scanned from original slides or drawn from documents in the public domain. They are freely available to anyone with access to the Web for use in the classroom, student study, or for individual research purposes.

In 1999, with the help of the Digital Libraries Initiative Program and the Center for Information System Optimization, we adopted a new search engine. Researchers can now **search for buildings by country, city, style, title, architect, date of construction**, as well as other fields.

You are free to link to these pages, but we request that when you do you provide us with your URL; this will help us to track usage, and also justify our efforts to expand the resource.

All files on this site are copyright controlled as indicated. Copying, printing, or distributing any of them without the permission of the copyright holder is expressly prohibited. You must agree to accept these restrictions to search the Cities and Buildings Collection.

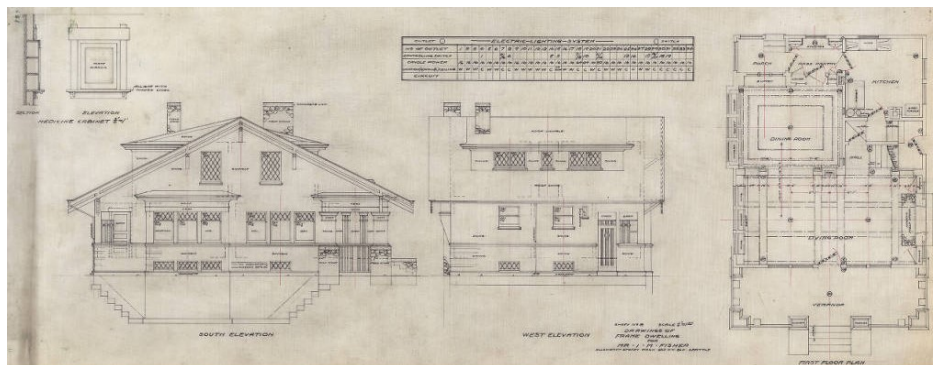


Dubai City

For more information contact:
Meredith L. Clausen
Professor Architectural History
University of Washington
mlc@u.washington.edu

Slika 5.2-21: Podatkovna baza mest in objektov (Lib_Washington, 2014)

Iz slike 5.2-22 je razviden načrt stanovanjskega objekta - stanovanjska hiša, takratni lastnik Isaac M Fisher.



Slika 5.2-22: Isaac M. Fisher residence (Seattle, Wash.), south and west elevations and first floor plan

Najdemo nekaj načrtov z opisi, prednjačijo fotografije objektov z osnovnimi opisi, kot so obdobje grajenja, zasnova objekta, velikost, višina, etažnost in podobno. Podatki obsegajo objekte, kot so Louvre, Sagrada Familia, Pantheon itd. Za objekte na ozemlju Republike Slovenije ni podatkov.

5.3 ARHIVSKI VIRI

Ko smo ugotovili, da se ni mogoče na enostaven način dokopati do inženirsko ustreznih podatkovnih baz, iz katerih bi lahko črpali podatke za obstoječe zgodovinske objekte, smo se posvetili iskanju arhivskega gradiva v tradicionalnih oblikah (knjige, literatura, zapisi). Cilj iskanja je bil, da pridobimo vsaj vzorec podatkov, po katerem bomo lahko izdelali osnovni model za potrditev upravičenosti uporabe sodobnih tehnologij v namene upravljanja znanja na področju zgodovinskih objektov.

5.3.1 Historični zemljiški katastri kot podatkovni vir

Historični zemljiški katastri bi lahko predstavljali enega izmed podatkovnih virov, če bi bili popolni. Iz leta 1824 izhaja navodilo, da naj bo v zapisnik o opisu stavbnih parcel vpisano, ali ima stanovanjska stavba eno ali več nadstropij ter podatek o višini objekta (Golec, 2010). Za druge stavbe takšnega navodila ni. Kot navaja Golec (Golec, 2010), teh podatkov tudi za stanovanjske objekte pri večini katastrskih občin ni. Izjema niso niti urbana in polurbana središča, kjer je stalo največ nadstropnih stavb. V mejah današnje Slovenije je bilo 21 mest (brez obalnih), podatke o nadstropjih pa so vsebovali katastri le za tri mesta, in sicer za Škofjo Loko, Kočevje in zelo nepopolni za Kranj. Večinoma so pritlične hiše (brez nadstropij) označevali le kot hiše, izjema je bilo naselje Sv. Križ, kjer so izrecno navedli, katera hiša je bila brez nadstropja (Wohngebaude ohne Stockwerke). Za nadstandarden se lahko pojmuje zapisnik stavbnih parcel Škofje Loke, saj dosledno navaja tudi pritličja, zraven pa je zapisan tudi podatek o stavbnem materialu (zidana, lesena), čeprav je material bil viden iz katastrske mape. V zapisniku niso omenjena gospodarska poslopja. Kasneje, leta 1840, so se v zemljiški knjigi loškega mestnega gospostva pojavili opisi za vse hiše v mestu in ne navajajo samo pritličij in nadstropij, temveč tudi prostore, omenjajo delavnice, gospodarska poslopja, gradbeni material (les ali zid) ter kritino (slama, skodle, opeka). Vendar tudi tu podatki o gradbenem materialu ponekod manjkajo.

Iz Katastrskega cenilnega elaborata, ki je služil za klasifikacijo objektov v davčne razrede, so bili razvidni podatki o številu stanovanj v posameznih objektih in številu sob v posameznih stanovanjih. Obstajalo je 12 davčnih razredov, kamor so bili uvrščeni zgolj stanovanjski objekti. Kot stanovanjski del so se štele bivanju namenjene površine, kot so sobe in kamre, ne pa kuhinje, shrambe, kleti in delavnice (Golec, 2010).

5.3.2 Razvoj predpisov, norm in standardov

5.3.2.1 Požarni redi in drugi predpisi

Do leta 1782 na ozemlju današnje Slovenije ni bilo posebnega gradbenega reda, ki bi obsegal predpise s področja gradenj in grajenja. Določena pravila za gradnjo je možno povzeti iz nekaterih požarnih redov, ki so posvečali posebno skrb protipožarni gradnji. Iz leta 1782 izhaja Štajerski protipožarni red in iz leta 1822 požarni red za glavno mesto Gradec (Cizelj-Zajc, 1991).

Leta 1783 so v želji po večji racionalizaciji na področju gradbeništva uvedli centralni nadzor nad celotnim gradbeništvom, s čimer bi dobili boljši nadzor nad gradnjo stanovanjskih in javnih objektov, šol, cest, mostov, obzidij, vodnih gradenj, pristanišč in sakralnih objektov (Zgodovinski arhiv Celje, Pokrajinski arhiv Maribor, 2008). Načine in oblike gradnje posameznih objektov so predpisovali predpisi oz. dvorni dekreti. Leta 1786 je bila sprejeta t. i. »Ingenieurs - Directive«, ki je predpisala tudi standarde za izdelavo gradbenih načrtov. Na tej osnovi so bili izdelani »Normalpläne«. Imenujemo jih lahko tudi vzorčni načrti za posamezne tipe objektov. Prvi priročnik za gradnjo, v katerem so bili zbrani vsi predpisi s področja gradenj, se je imenoval »*Der praktische Baubeamte*«, ki ga je na Dunaju leta 1800 izdal Matej Fortunat Koller. Vseboval je cene in stroške dela ter v poglavju 5 navodila za izpolnjevanje formularjev oziroma navodilo za izdelavo popisa materiala in dela (Zgodovinski arhiv Celje, Pokrajinski arhiv Maribor, 2008). Leta 1807 je Jožef Maria Schemerl, pomemben projektant cest, izdal več priročnikov za gradnjo cest in inženirskih objektov.

Prvi posebni predpis za gradnje (novogradnje in adaptacije) za celotno deželo Štajersko se je imenoval Gradbeni red za Štajersko in je bil sprejet leta 1857 (Deželno vladni list, 1857). Iz njega je bilo izvzeto le glavno mesto Gradec, ki ga je urejal samostojni predpis. Leta 1905 je izšel dodatek, ki je vseboval predpise za gradnjo industrijskih objektov (Cizelj-Zajc, 1991). Gradbeni red za deželo Krajsko je bil sprejet leta 1875 (Deželni zbor vojvodstva Kranjskega, 1875).

Oba gradbena reda sta ostala v veljavi še po I. svetovni vojni. Potrjena sta bila z objavo v Službenem listu Kraljevine Srbov, Hrvatov, Slovencev 20. julija 1920 in se nato, do leta 1931, ko je bil sprejet Gradbeni zakon, in leta 1933 Splošna navodila za izdelavo uredbe o izvajanju regulacijskega načrta in gradbenega pravilnika, nista spreminjala.

Naslednji mejnik pri sprejemanju predpisov predstavlja leto 1948 s sprejetjem Začasnih tehničnih predpisov za obremenitev zgradb (Privremeni tehnički propisi za opterečenje zgrada PTP 1948) in Pravilnika o tehničnih normativih za beton in armirani beton (PBAB).

V obdobju med obema vojnama so na ozemlju takratne Jugoslavije in v Sloveniji sprejeli naslednje predpise, navodila, pravilnike, uredbe in pojasnitve:

- Gradbeni zakon 1931 (Službeni list Kraljevine banske uprave Dravske banovine, 1931),
- Splošna navodila za izdelavo uredbe o izvajanju regulacijskega načrta in gradbenega pravilnika leta 1933 (Službeni list Kraljevine banske uprave Dravske banovine, 1933),
- Švicarske predpise za armirani beton leta 1935 (Službene novine Kraljevine Jugoslavije, 1935),
- Predpise za poizkušnje s kockami in z Empergerjevimi gredami pri izvrševanju zgradb iz betona in armiranega (ojačenega) betona (Službeni list Kraljevine banske uprave Dravske banovine, 1932),
- Pogoje za izvajanje del iz betona in armiranega betona (Službene novine Kraljevine Jugoslavije, 1935) in spremembe pogojev za izvajanje del iz betona in armiranega betona (Službene novine Kraljevine Jugoslavije, 1936),
- Pojasnitev, da se bodo od 1. avgusta 1933 obravnavali samo načrti, ki bodo projektirani z opeko novega formata (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1933),
- Predpise za stabilnost zidanih visokih dimnikov in popravek (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932)
- Uredbo o o izdelavi regulacijskih načrtov (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932),
- Uredbo o opravljanju državnega strokovnega izpita diplomiranih inženirjev tehničnih strok in arhitektov (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932),
- Uredbo o ceniku za preizkušanje gradbenega materiala (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932),
- Uredbo o mestih in trgih, zaradi uporabe prvega dela gradbenega zakona (Sistory, Zgodovina Slovenije, 1932),
- Uredbo o nagradah dnevničarjem v področju ministrstva za gradbe (Sistory, Zgodovina Slovenije, 1932),
- O državnem strokovnem izpitu uradniških pripravnikov v ministrstvu za gradbe (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932),
- O spremembi pravilnika o državnem strokovnem izpitu diplomiranih inženirjev (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1933);
- Navodilih glede odobravanja načrtov z uporabo opeke starega in novega formata (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1933);

- Navodila za izdelavo pravilnika o gradbenih taksah (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1933).

5.3.2.2 *Norme v graditeljstvu*

V zvezi s standardizacijo in kontrolo kakovosti gradbenega materiala so uvedli številne norme, in sicer:

- Leta 1932:
 - norme o kamnu za tlak in popravek (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932),
 - norme za ceste in mostove (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932),
 - norme za lahko opeko (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932);
 - norme za preizkušanje kamna in popravek (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932);
 - norme za sadro (gips) (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932);
 - o predpisih za naprezanje zidov (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932);
 - norme za lomljeni kamen (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932);
 - norme za obtežbe pri graditeljstvu (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932);
 - norme za opeko (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932);
 - norme za opeko in kamen iz žindre (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932);
 - norme za opeko iz apna in peska (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932);
 - norme za stukaturno trstiko (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932);
 - norme za pletenine iz stukaturne trstike (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932);
 - norme za plošče iz mavca, mavca in žindre, žindre in cementa (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932);
 - norme za portland-cement (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932);
 - norme za žindro (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932);
 - o sestavljanju in vodstvu izkazov uslužbencev ministrstva za gradbe in podrejenih ustanov (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932);
 - o začasnih navodilih za osnovanje gradbenih odborov po gradbenem zakonu, (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932);
 - Holandske norme (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932);
 - norme za okroglo železo in armirani (ojačeni) beton (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932);

- norme za plošče iz cementa (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932);
 - norme za obtežbe pri graditeljstvu (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1932).
- Leta 1933:
- norme za cestne mostove (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1933);
 - norme za sirovo strešno lepenko (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1933);
 - norme za strešno lepenko in plošče za izolacijo (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1933);
 - predpise za cestne mostove (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1933);
 - splošna navodila za izdelavo uredbe o izvajanju regulacijskega načrta in gradbenega pravilnika (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1933).
- Leta 1934:
- norme za tlačene dele konstrukcij (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1934).

Po letu 1934 se do konca druge svetovne vojne oz. do leta 1948 pravilniki in drugi dokumenti s področja gradbeništva niso sprejemali.

5.3.2.3 Razvoj standardov

V Jugoslaviji in Sloveniji so se po prvi svetovni vojni uporabljali deloma nemški in deloma francoski standardi. Ker je bila industrija slabo razvita, je to zadostovalo.

Po drugi svetovni vojni pa so se razmere bistveno poslabšale zaradi splošnega pomanjkanja vsega blaga. Država je bila prisiljena do konca izkoristiti vse industrijske kapacitete in odpirati tudi nove tovarne. Potreba po specializaciji in sodelovanju med industrijami je zahtevala izdelavo novih standardov.

Za začetek slovenske standardizacije lahko štejemo leto 1947, ko je bila na podlagi Uredbe o ustanovitvi komisije za standardizacijo LRS (SIstory, Zgodovina Slovenije, 1947) ustanovljena Republiška komisija za standardizacijo v Ljubljani. Postavljena naloga je bila jasna, znanstveno obdelati vse probleme standardizacije v vseh vejah narodnega gospodarstva, tehnike dela, razvoja tehničnih sredstev in povečanje ekonomičnosti v podjetjih. Na osnovi te uredbe so republiške komisije za standardizacijo izdelale več kot 600 predlogov za standarde. To je bil v tistem času velik dosežek jugoslovanske tehniške inteligence in znanosti. Leto kasneje je izšla nova »Uredba o određivanju i kontroli kvalitete proizvoda«, ki jo je izdala vlada FLRJ. Ta uredba je zahtevala od proizvodnih podjetij, da:

- zadovoljijo okus potrošnika,
- omogočajo najbolj racionalno uporabo sredstev za proizvodnjo,
- ustvarjajo uspešen izvoz,
- zagotovijo čim večjo trajnost in skladnost proizvodov,
- vložijo vse svoje zmožnosti za dviganje kvalitete svojih proizvodov.

Zakon o jugoslovanskih standardih je izšel leta 1960. To je bil sprožilec za resno delo na področju standardizacije in tako je leta 1964 izšla prva izdaja jugoslovanskih standardov JUS, ki jo je izdal Jugoslovanski zavod za standardizacijo. Standardi JUS so na področju bivše Jugoslavije v veliki meri v veljavi še danes, nekateri tudi v Sloveniji.

Po razpadu SFRJ in osamosvojitvi Slovenije je standardizacijo prevzel Slovenski inštitut za standardizacijo, SIST.

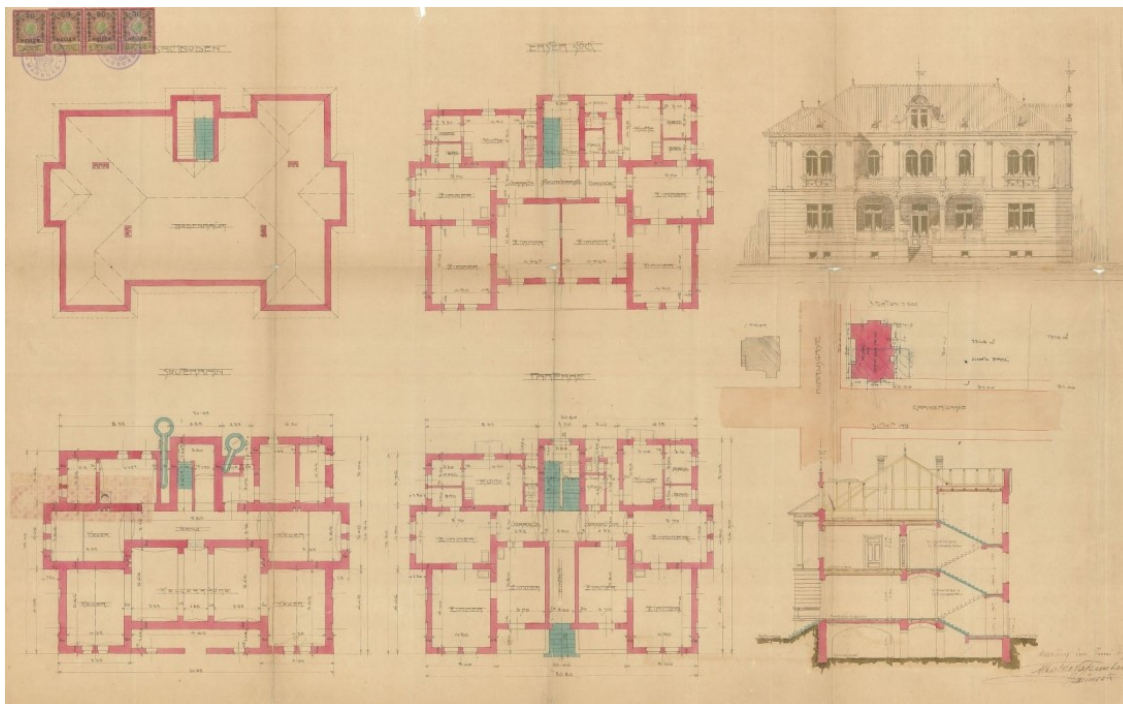
5.3.3 Načrti in fotografije pokrajinskih arhivov

Po Zakonu o varstvu dokumentarnega in arhivskega gradiva ter arhivih (ZVDAGA, Uradni list RS št. 30, 2006) so arhivi v RS dolžni hraniti tudi gradbeno dokumentacijo, kar pomeni načrte, popise del, gradbena dovoljenja in druge uradne spise, povezane z gradbenimi zadevami. Pridobivanje podatkov iz arhivskih dokumentov je dolgotrajno in naporno, saj si gradiva ne moremo izposoditi. Nekateri zgodovinski arhivi (Pokrajinski arhiv Maribor, Zgodovinski arhiv Ljubljana in Zgodovinski arhiv Kranj) imajo sicer digitalizirane načrte, vendar ne za vse objekte. Kategorizacija je narejena po ulicah, podrobnejše kategorizacije (npr. po etažnosti, letih izgradnje, namembnosti) ni narejena. Žal se za vse objekte v Mariboru načrti niso ohranili, prav tako ne obstajajo digitalizirane slike vseh načrtov, ki jih hranijo v Pokrajinskem arhivu Maribor. Za digitalizacijo načrtov se drugod po Sloveniji niso odločili in je raziskovanje tovrstne problematike na običajen način (v pokrajinskih arhivih) zelo oteženo.

V nadaljevanju na slikah od 5.3-1 do 5.3-25 prikazujemo nekaj digitaliziranih slik gradbenih načrtov za objekte v Mariboru, grajene v obdobju med 1890 in 1935, ter za iste objekte najnovejše fotografije. Kriteriji, ki so odločali o izbiri prikazanih načrtov, so bili naslednji:

- dostopnost načrta (digitalizirana slika),
- jasnost načrta in osnovni podatki o objektu (debeline zidov, razpon med nosilnimi zidovi, etažnost in vrsta materiala, ki je bila ločena z različnimi barvami, letnica izdelave načrta, podatki o arhitektu),

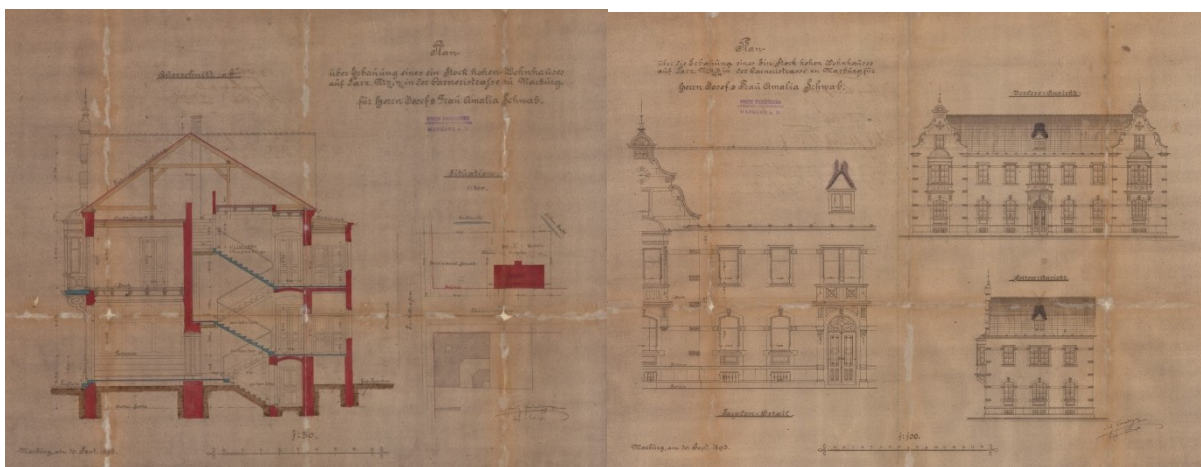
- ohranjenost načrta (jasna slika, ohranjenost risbe, prerezi, fasade),
- obstoj stavbe danes.



Slika 5.3-1: Kersnikova 12; floris in prerezi



Slika 5.3-2: Kersnikova 12; fotografija objekta 2015

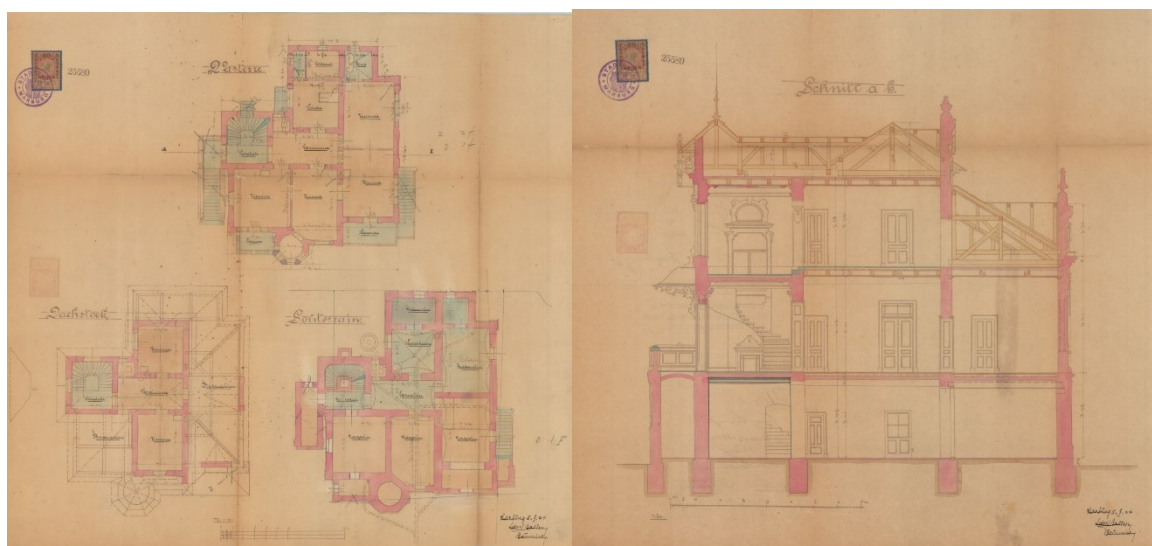


Slika 5.3-3: Kamniška 24; prerez

Slika 5.3-4: Kamniška 24; fasade

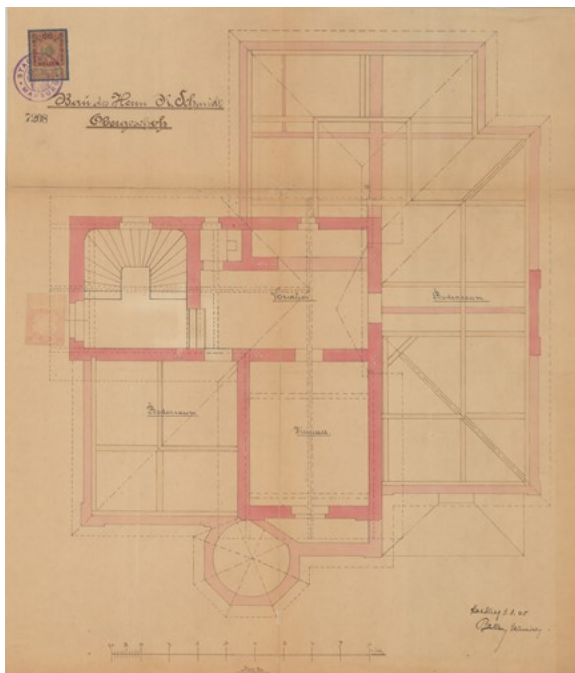


Slika 5.3-5: Kamniška 24; fotografija objekta 2015

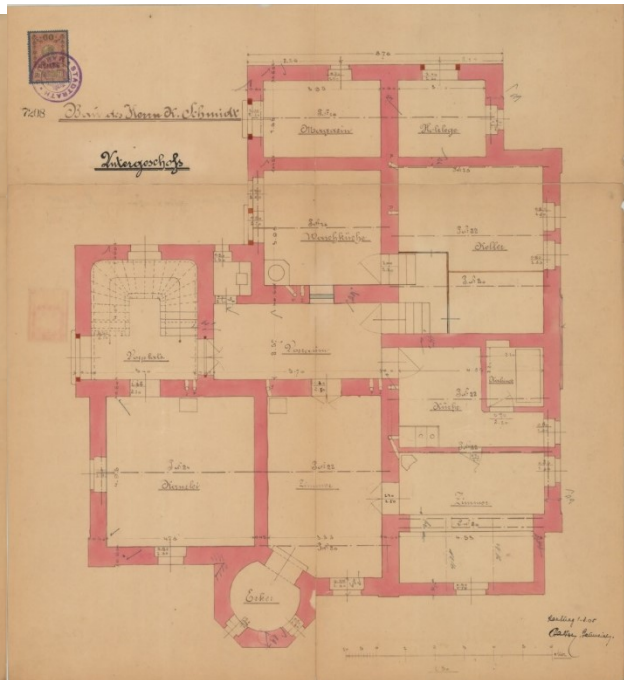


Slika 5.3-6: Aškerčeva 5; tlorisi

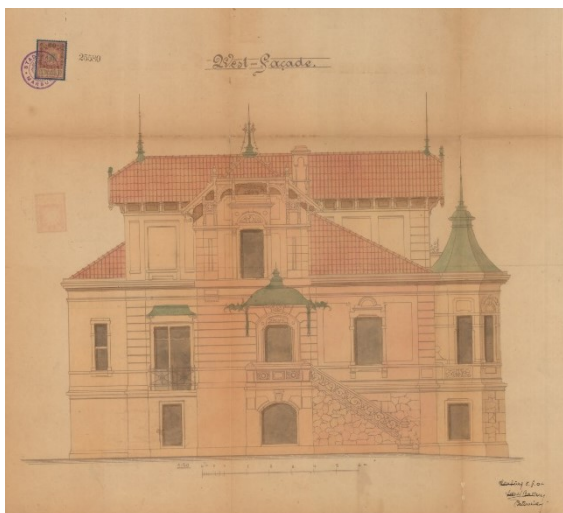
Slika 5.3-7: Aškerčeva 5; prerez



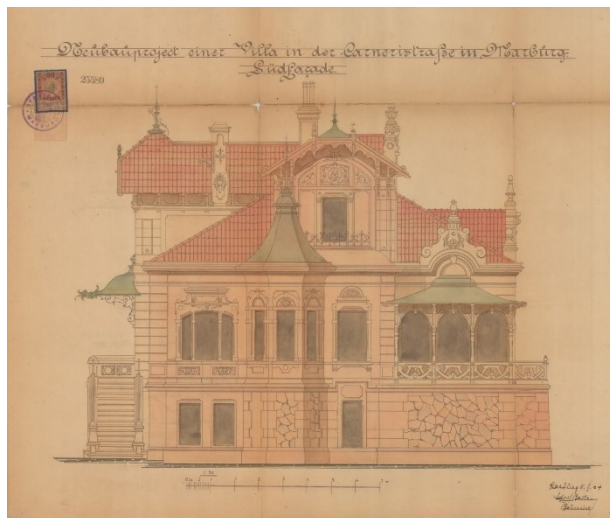
Slika 5.3-8: Aškerčeva 5; tloris mansarde



Slika 5.3-9: Aškerčeva 5; tloris kleti



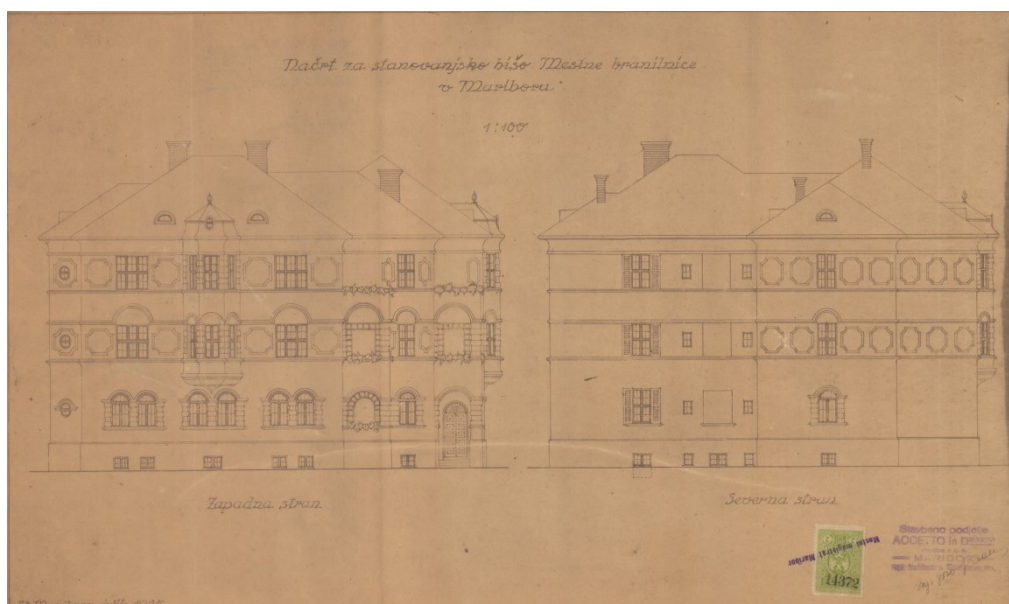
Slika 5.3-10: Aškerčeva 5; fasada zahod



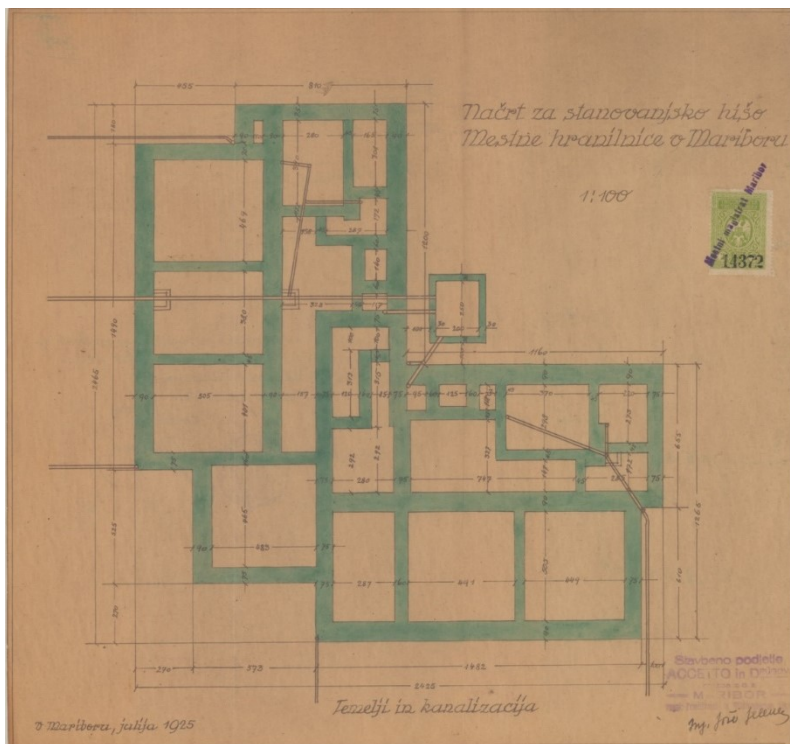
Slika 5.3-11: Aškerčeva 5; fasada jug



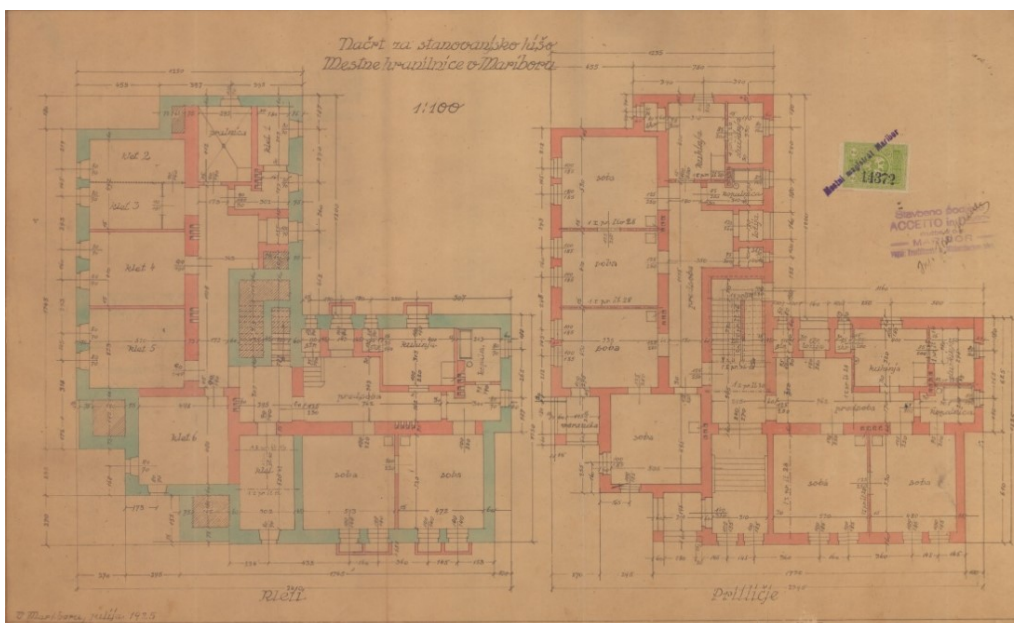
Slika 5.3-12: Aškerčeva 5; fotografija 2015



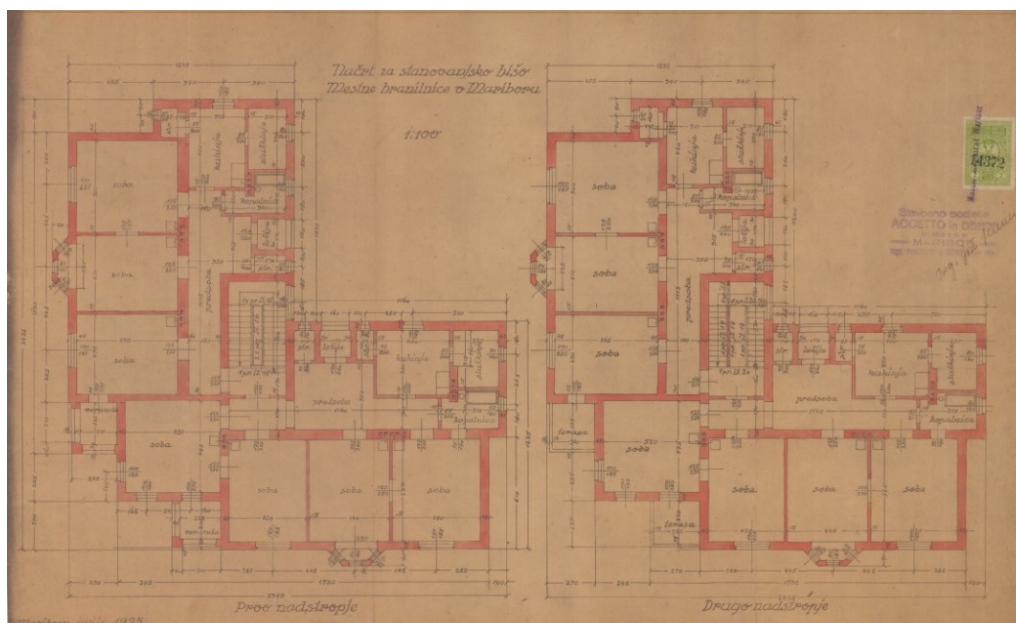
Slika 5.3-13: Gosposvetska 12; fasadi



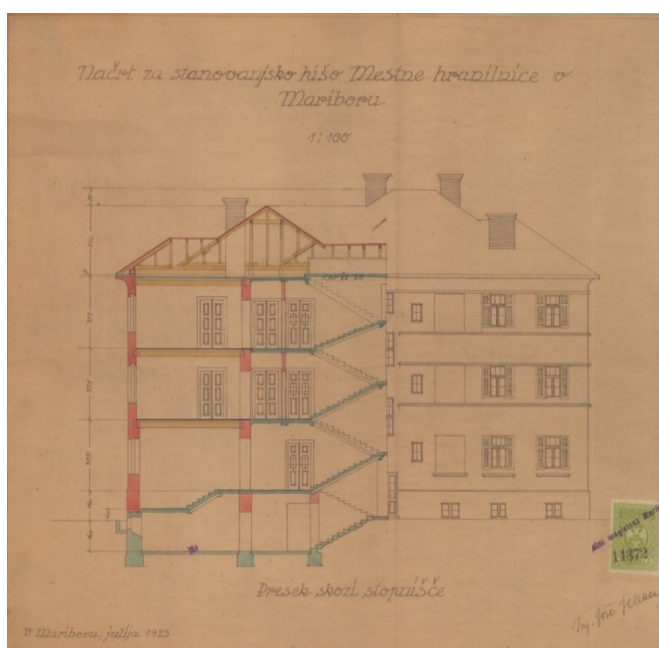
Slika 5.3-14: Gosposvetska 12; temelji in kanalizacija



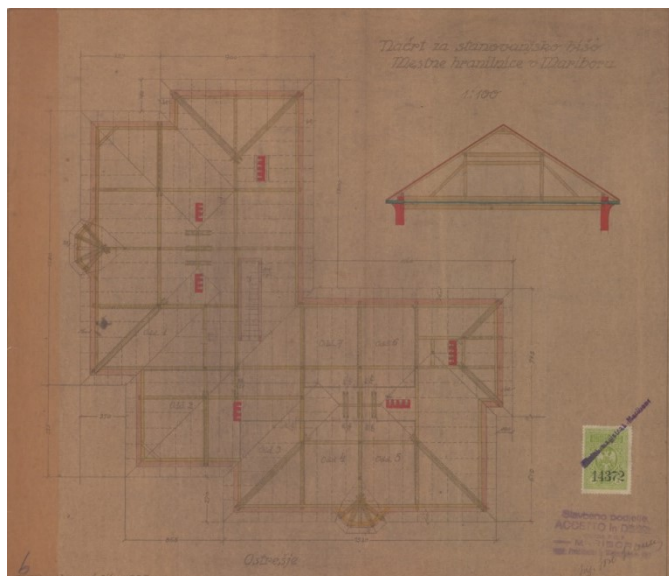
Slika 5.3-15: Gosposvetska 12; tloris kleti in pritličja



Slika 5.3-16: Gospodsvetska 12; tloris 1. in 2. nadstropja



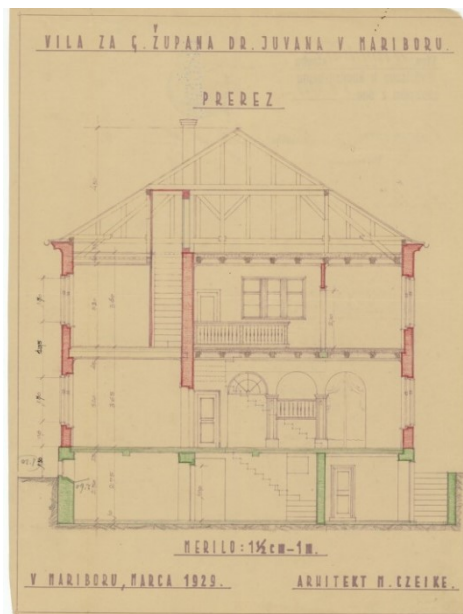
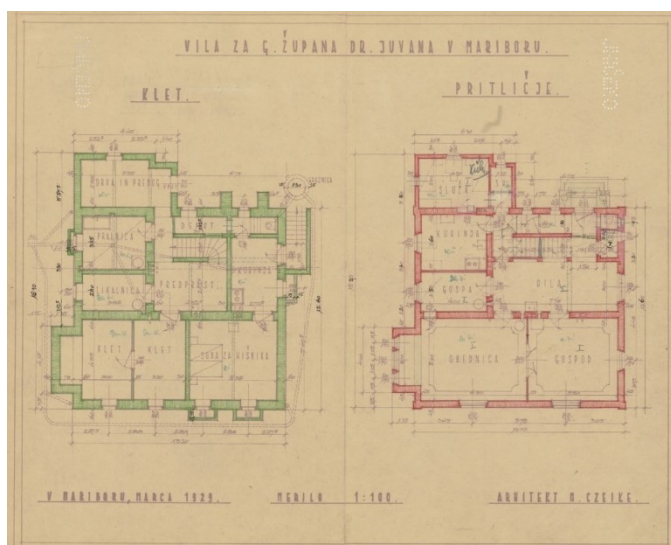
Slika 5.3-17: Gospodsvetska 12; prerez



Slika 5.3-18: Gosposvetska 12, ostrešje

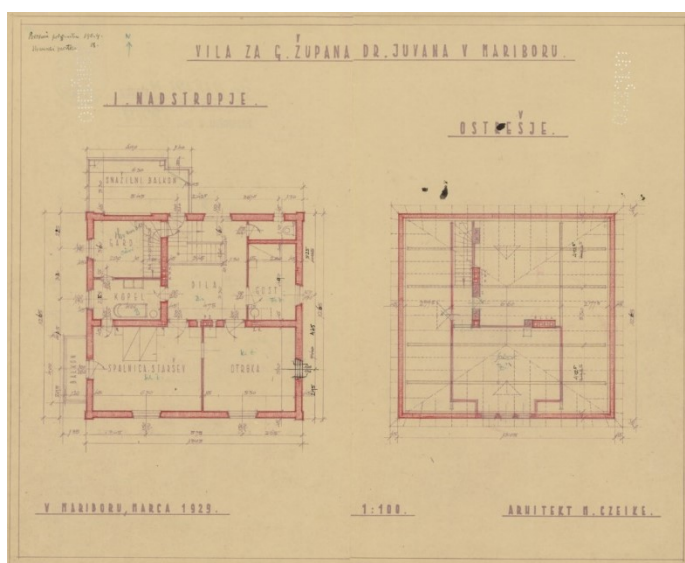


Slika 5.3-19: Gosposvetska 12, fotografija 2015



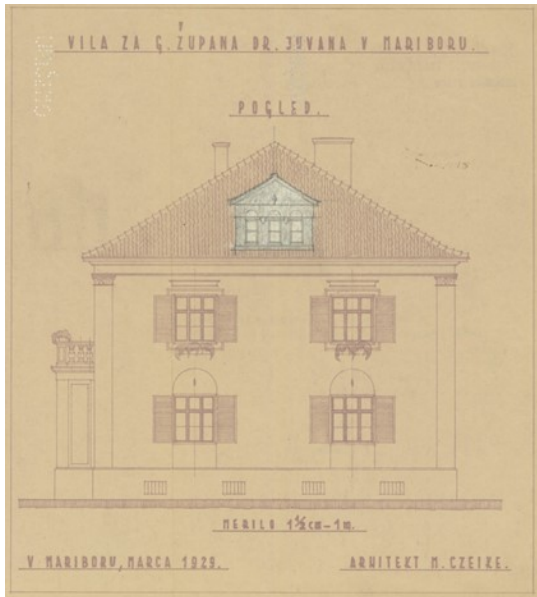
Slika 5.3-20: Gregorčičeva 47, tloris kleti in pritličja

Slika 5.3-21: Gregorčičeva 47; prerez



Slika 5.3-22: Gregorčičeva 47, tloris nadstropja in ostrešja

Slika 5.3-23: Gregorčičeva 47, fasada sever



Slika 5.3-24: Gregorčičeva 47, fasada zahod



Slika 5.3-25: Gregorčičeva 47, fotografija 2015

5.3.4 Razvoj gradbeništva in z njim povezanih dejavnosti na območju Republike Slovenije

V poglavju o razvoju gradbeništva in z njim povezanih dejavnosti smo nanizali nekaj zgodovinskih dejstev, ki nam pomagajo razumeti razvoj zgodovinskih zgradb v kontekstu družbenega odnosa in pojavnosti/gradnje objektov v posameznem obdobju in bodo predstavljala osnovo za nadaljnjo raziskavo objektov kasnejših obdobj, ki jih nismo vključili v to nalogo.

5.3.4.1 Zgodovina gradenj in gradbenih materialov

Osnovni gradbeni material, ki je prevladoval na pretežnem območju Slovenije skozi celotno zgodovino, je opeka. O tem pričajo razne arheološke izkopanine, najsi gre za območje Ptuja, območje avtocest v Savinjski dolini ali raziskovanja v Škofji Loki in drugje po Sloveniji.

Rimljani so s svojim prihodom v naše kraje prinesli popolnoma nov način gradnje, ki se je močno razlikoval od gradnje v predhodnih obdobjih. Poleg lesa, ki je bil tako rekoč edini gradbeni material domačinov, so Rimljani uporabljali navaden in klesani kamen, različne vrste opek in tlakov, predvsem pa malto kot vezivo (Lubšina-Tušok, 1981). Za gradnjo temeljev so uporabljali lomljen kamen (peščeneč), gramoz, oblice, manjše prodnike in kose opek, vezane z malto. Nepravilno lomljen kamen je bil ponekod na zunanji strani tudi obdelan. Opeka se za gradnjo temeljev ni uporabljala, ponekod le za utrditev vogalov, pri obokih, kanalih in

podobnem. Temelji so bili navadno 50-60 cm široki, ponekod zaradi večje nosilnosti, konfiguracije terena ali pa obrambnih razlogov tudi širši (80-100 cm). Zidovi so bili grajeni iz kamna in na notranji strani ometani. Od stropnih konstrukcij se ni ohranila nobena. Za pokritje strehe so uporabljali strešno opeko (tegula, imbrex), na stranskih poslopih pa lesene deščice ali skodlo. Za podpornike nadstrešnikov so služili različno oblikovani stebri, izklesani iz marmorja ali peščenca. Iz klesanega marmorja ali drugega kamna, ki so ga pridobivali iz domačih kamnolomov (Šmartno na Pohorju, Brinovec pri Zloganju, Črni Kal), so bili tudi okvirji vrat in razni drugi okrasni (portreti, kamniti levi) kot tudi obloge mozaikov. Omet, ki je služil kot notranja stenska prevleka, so našli na skoraj vseh najdiščih. Zaradi hladnejšega podnebja so si Rimljani uredili tudi ogrevalne naprave (hypocaustum), tako da so imeli vsaj enega ali dva prostora v hiši ogrevana. V vilah so bili različni ogrevalni sistemi (talno in kanalno po stenah), ki so si enaki v tem, da so se ogrevali iz zunanje kurilnice prek dovodnega kanala, ki je bil speljan pod talno oblogo, podprto s stebrički iz opeke. Po stenah je bil razpeljan zrak po opečnatih kanalih (tabulih). Na več krajih so arheologi našli tudi svinčene cevi (Loka pri Črnomlju, Polhov Gradec) in glinaste cevi (Osp, Zloganje), po katerih so imeli Rimljani napeljeno vodo iz bližnjih izvirov.

V 5. in 6. stoletju je glede na način, obliko in izvedbo gradnje v primerjavi z Rimljani opaziti padec ravni gradbenega znanja. Stanovanjske hiše so bile pretežno pritlične in so imele najpogosteje en prostor⁸. Povečini je to kombiniran tip gradnje (zid in les) ali pa so objekti samo zidani ali pa narejeni le iz lesenih brun in protja, zamazanega z glino. Glede na teren so hiše ponekod stale tudi na posebej za to izkopanih terasah. Najpomembnejše stavbe so po navadi zavzemale osrednji del naselbine. Nekatere stavbe so imele centralno ogrevanje, druge pa ognjišča. Gradnja stanovanjskih objektov se je razlikovala od kulturnih, medtem ko so bili prostori za obrtno dejavnost in hlevi navadno še slabše grajeni. Tlak v hišah je bil lahko zelo primitiven (sphana glina, zemlja s kamni pa tudi estrih, les itd.), za kritino je bilo uporabljeno različno gradivo (korci, skril, opeka). Do naselij speljane poti so bile široke vsaj za en voz z vprego (Slabe, 1985). Podoba mest se je začela spreminjati v drugi polovici 15. stoletja oziroma pred letom 1500. Kamen in opeka kot gradbeni material sta vse bolj nadomeščala les (Suhadolnik & Anžič, 2000). Ob koncu srednjega veka je mesto z obzidjem, nizkimi meščanskimi hišami in višjimi upravnimi stavbami, s cerkvami in dominirajočim gradom dajalo

⁸ Čeprav so bile poznane tudi stavbe s petimi in celo več prostori

videz značilne srednjeveške naselbine, katere osnovni obrisi so kljub poznejšim prezidavam in širitvi ohranili prvotno zasnovo in podobo.

Ljubljana je v 16. stoletju postala pomembno izobraževalno središče. Prvo latinsko šolo⁹, tiskarno in javno knjižnico je dobila leta 1536. Rušilnemu potresu leta 1511 je sledila obnova stavb s preoblikovanjem uličnih fasad v sklenjeno fasadno linijo in gradnja večjih palač z dvorišči. Meščanske hiše so v 16. stoletju postajale zidane (Suhadolnik & Anžič, 2009).

Vzporedno z opeko se je na primorskem uveljavil kamen. Les je v vertikalnih nosilnih konstrukcijah v 18. stoletju, predvsem v mestih zaradi pogostih požarov, v celoti izpodrinila opeka. Iz zapisov za Škofjo Loko je mogoče razbrati, da se je med letoma 1840 in 1870 v velikem zamahu zamenjevala strešna kritina (Štukl, 1981). V poznejših načrtih in zapisih se le redko najde prošnja za zamenjavo ostrešja ali celo same kritine. Ob koncu 19. stoletja je bilo še mnogo hiš vsaj delno kritih s slamo in so se gasilci in občina močno trudili, da se je ob hišnih popravilih zamenjala mehka kritina s trdo. Projektanti načrtov so bili v glavnem domačini, predvsem zidarski mojstri ali tesarji. Stavbe so bile večinoma pritlične, predvideva se, da se je nekaj hiš povišalo med letoma 1840 in 1870 in pozneje, ko naj bi bili ti posegi razvidni iz gradbenih prigrasil. Največ takšnih posegov pa je bilo po II. svetovni vojni. Tudi na podeželju se je kot gradivo vedno pogosteje uporabljala opeka (Mušič, 1939). Po II. svetovni vojni se za lokalni gradbeni material še vedno v veliki meri uporabljajo opeka, apno, granit in kvečjemu še les (Ljudska skupščina LRS, 1949).

V notranjosti ozemlja se mesta niso ohranila kot v Primorju. K temu je nedvomno pripomogla prevlada kamnitega gradiva, ki vzdrži mnogo dlje kot glina ali opeka ali med lesom zidane ali ilovnate mestne zgradbe po celinskih predelih Balkanskega polotoka. K izredni ohranitvi mestnih zgradb v primorju je prispevala tudi velika sušnost tal in ozračja. (Melik, 1949).

5.3.4.2 Razvoj gradbene industrije pred II. svetovno vojno in po njej

V zapiskih, ki opisujejo gradbeno industrijo med obema vojnoma, najdemo poglavje o opekarstvu, podjetjih za proizvodnjo gradbenega materiala in stavbnih podjetjih v Celju (Malnar, 2001). Opekarni pod Golovcem v Spodnji Hudinji in apnenica v Pečovniku sta obstajali že v 19. stoletju in predstavljali največja obrata celjske gradbene industrije. Po podatkih iz leta 1937 so podjetja takrat izdelala 4 do 5 milijonov kosov opeke, med katero je bila zlasti priznana t. i. »Aristos opeka«. Zaradi sezonskega značaja proizvodnje se je število

⁹ Danes bi ustrezala gimnaziji

zaposlenih v podjetju gibalo od 40 do 150. Gradbeništvo v obdobju od 1947 naprej je v FNRJ doživelo pospešen razvoj in porast tempa proizvodnje gradbenega materiala. (FNRJ, 1949). Po vojni so se pojavili manki v materialu, operativni delovni sili in projektantih. Gradbeni sektor je bilo treba okrepiti, da bi se lahko planirana povojna obnova primerno izvajala. Rešiti je bilo treba problem projektivnih birojev (skupno 17). Pojavljale so se t. i. »divje« projektantske skupine, katerih projekti niso dosegali tehničnih in ekonomskih standardov. Hkrati so se, ker naj ne bi bilo na razpolago strokovnjakov z zadostnim znanjem, naročali projekti v tujini. Iste projekte pa je bilo treba zaradi drugačne tehnologije ali ker niso ustrezali domačim pravilnikom preprojektirati. Delo so opravili domači strokovnjaki. Leta 1949 je bilo v FNRJ 426 gradbenih operativnih podjetij, ki so bila usposobljena za gradnjo velikih in tehnično zahtevnih objektov. Pokazalo se je pomanjkanje znanja s področja financ in knjigovodstva, zato je bilo predlagano, da se v srednjih in visokih gradbenih šolah oba predmeta uvedeta kot obvezna.

V gradbenem resorju so obstajale službe, kot so Gradbena inšpekcija, Gradbeni inštitut z Zavodom za raziskovanje gradbenega materiala in Biro za razvoj gradbeništva. Leta 1949 je bilo izvedenih 220 raziskav in tehničnih izboljšav, uvedenih 90 novih metod dela, 70 znanstvenoraziskovalnih študij, aplikativnih študij, priprav in projektov tovarn za množično gradnjo stanovanj na montažni način, planiranih v letu 1950, iznajdb novih gradbenih materialov z uporabo domačih surovin in surovinskih baz ali vzporednih industrijskih produktov, npr. gline, domačih bitumnov, asfaltov, ostankov iz žlindre, žagovine in dodatkov k cementom.

Vse naštetu je za Gradbeni biro za razvoj predstavljalo široko področje dela. Z namenom, da bi bili vsa gradbena podjetja in njihovi strokovnjaki seznanjeni s praktičnim delom, dobrimi rešitvami in znanstvenimi izsledki iz tujih raziskav, je bilo v SFRJ natisnjenih 260.000 izvodov publikacij z vsebino gradbene stroke.

Za leto 1950 se je načrtovalo odpravljanje disproporcij med planirano in proizvedeno količino gradbenega materiala, saj je bilo v letu 1949 s skupnimi močmi (delavski razred, mladina, enote JLA, člani Narodne fronte in gradbeni tehnični kader) z visoko motiviranostjo izvedenih 94 odstotkov plana glede na vrednost ter 96 odstotkov plana glede na opravljene ure. V predlogu proračuna za leto 1950 je bilo za gradbeništvo predvidenih za 35 % več sredstev glede na leto 1949 (49 milijard dinarjev).

Za gradnjo stanovanjskih objektov v 70. letih prejšnjega stoletja je bila v LR Sloveniji potrebna večja proizvodnja gradbenega materiala (skupščina Ljudske republike Slovenije, 1960). Razen

novih vrst gradbenih elementov je ostala opeka osnovni gradbeni material, predvsem za gradnjo objektov t.i. družbenega standarda. V zvezi s tem se je od leta 1957 dalje intenzivno delalo na rekonstrukcijah in novogradnjah opekarn in opekarniških obratov. V tistih letih je na ozemlju današnje Republike Slovenije delovalo okoli 50 opekarniških obratov. Pred začetkom rekonstrukcije obratov za proizvodnjo opeke in opekarskih izdelkov je LR Slovenija leta 1957 proizvedla okoli 140 milijonov opečnih enot, v letu 1960 je na podlagi izvedenih rekonstrukcij opekarskih obratov računala s proizvodnjo 250 milijonov kosov, do konca leta 1965 pa se je proizvodnja zidnih elementov iz vseh vrst materiala povečala na 390 milijonov opečnih enot.

Zaradi vse večjega obsega gradbenih del se je v letu 1961 pojavila tendenca višanja cen gradbenih storitev, in sicer za 20-30 % glede na leto prej, kar je pomenilo povišanje cen opeke za 29 %, cementa za 8 %, desk za 6 %, žebeljev in okenskega stekla za 3 %.

5.3.4.3 Nacionalizacija gradbenega materiala in opreme v letih 1945-1949

Na podlagi Zakona o petletnem načrtu razvoja narodnega gospodarstva FLRJ je leta 1947 Ljudska Republika Slovenija sprejela odločbo o obvezni izročitvi gradbenega materiala gradbenim podjetjem in o prijavi gradbenih strojev (Uradni list Ljudske republike Slovenije, 1947). S sprejetjem odločbe naj bi se zagotovila smotrna izvedba načrta gradbenih del v letu 1947. Po tej odločbi naj bi rudarska in druga podjetja in ustanove ves gradbeni material, s katerim so razpolagali, ne glede na njegov izvor, izročili gradbenim podjetjem, ki so bila določena za tovrstna dela po operativnem načrtu ministrstva za gradnje. Gradbena podjetja so prevzela material s prevzemnimi pogodbami. Treba je bilo prijaviti vse zaloge gradbenega materiala: betonsko železo, cement, rezani les, tesani les, novo in staro zidno opeko, krovski material, steklo, pločevino, železne profile, žico, žičnike, železne in cementne cevi in sanitarne predmete. Podjetja in ustanove so bili dolžni izročiti ta material gradbenim podjetjem ne glede na to, katera dela so že neposredno pogodbeno prevzeli. Prav tako je bilo treba prijaviti gradbene stroje, ne glede na njihov izvor in namen, skupaj s podatki: ime stroja, kapaciteta, vrsta pogona, stanje uporabnosti. To so bili: stroji za krivljenje železa, betonski mešalci, drobilci, stroji za sejanje peska in gramoza, gradbena dvigala, transportni trakovi, zabijala, vrtilni in drugi žerjavi, bagri, buldožerji, skreperji, grederji, kompresorji, vodne črpalke, vagoneti, tračnice, drezine in lokomotive. Gradbenih strojev, ki so bili industrijskim in rudarskim podjetjem stalno potrebni za izvajanje proizvodnega načrta, ni bilo treba prijaviti. Dejansko je šlo za nacionalizacijo gradbenega materiala in strojev za potrebe izvrševanja družbenih načrtov republike in države.

5.3.4.4 Cene, davki in trgovske marže gradbenega materiala

V letu 1940 je Vlada Ljudske republike Slovenije izdala v uporabo Uredbo o kontroli cen na živila, kmetijske in industrijske proizvode (Vlada Ljudske republike Slovenije, 1941). Uredba se je med drugimi uporabljala za:

- stavbni material: zidno in strešno opeko, negašeno apno, cement in leseni stavbeni material po seznamu, ki ga je sestavil urad za kontrolo cen;
- železo in izdelke iz železa, kot so: paličasto in trakasto železo vseh vrst in mer, betonsko železo vseh vrst in mer, fasonirano železo, kotno in železo T, nosilci U, T in I, valjana žica, vlečena železna žica, žgana in nežgana, kakor tudi pocinkana v zvitkih ali palicah, vseh mer od 1 mm dalje, bodeča in kvadratna žica v vsaki izdelavi, bela pločevina, črna pločevina, pocinkana pločevina, žebliji, izdelani iz železne žice od 2 mm naprej, žične vrvi 8, 10, 18, 24 mm do 150 m dolžine;
- steklo in izdelke iz stekla kot npr. prozorno steklo za okna in steklo za navadne in hlevske svetilke;
- elektrotehnični material: podzemne armirane kable, golo bakreno žico vseh debelin, izolirano bakreno žico vseh debelin.

Med II. svetovno vojno, leta 1944, je takratna oblast v Ceniku za opekarniške izdelke (Trgovski list, letnik 27, št. 51, 1944), določila najvišje cene gradbenega materiala. Po koncu II. svetovne vojne, leta 1946, pa je vlada LRS sprostila predpisane cene in uvedla t. i. marže oz. »kosmati zaslužek«, ki so določali končno ceno glede na nabavno oz. proizvodno ceno (LRS, Urad za cene pri predsedništvu vlade, 1946). Končna prodajna cena je bila določena z najvišjim skupnim odstotkom k proizvodni ceni, ne glede na to, koliko trgovcev se je vmes pojavilo. Podana je bila razlika marže za prodajo na debelo ali za prodajo na drobno, kar je prikazano v tabeli 5.3-1. Za stavbno gradivo so bili kosmati zaslužki definirani z naslednjimi odstotki:

	Na debelo (%)	Na drobno (%)
cement	8	20
mavec	10	15
gramoz, zemlja in kamen	8	18
pesek	8	20
apno	8	15
t. i. strešniki, opeka in podobno	10	16
trstje (bakula)	8	15
izdelki iz žgane gline in klinkerja	8	15
šamot in izdelki iz šamota	7	15

Tabela 5.3-1: Odstotek marže za gradbeni material v letu 1946

V letu 1948 je vlada LRS v skladu z nacionalnim interesom in pospešeno obnovo domovine po II. svetovni vojni znižala marže gradbenega materiala (Uradni list RS, 1948) na odstotke, ki so razvidni iz tabele 5.3-2.

	Celotna (%)
Opeka	8
strešna opeka	10
žgano apno	10

Tabela 5.3-2: Odstotek marže za gradbeni material v letu 1948

5.3.4.5 Vzdrževanje objektov

Vzdrževanju objektov so pozornost namenjali že Rimljani. Deset knjig o arhitekturi Vitruviusa je nastalo v času Julija Cezarja in cesarja Avgusta in bilo predanih Avgustu kot mala enciklopedija o teoriji in praksi grške in rimske arhitekture. Avtor je kot strokovnjak in kot Rimljan prek svojih del želel, da se teoretično in praktično znanje o gradnji in objektih ohrani za boljše razumevanje zakonitosti gradbene stroke, kot navodilo za gradnjo in vzdrževanje javnih objektov (Pollio, 1999).

5.3.4.5.1 Vzdrževanje ljubljanskega obzidja

Potreba po rednem vzdrževanju v RS izhaja iz leta 1320 (Suhadolnik & Matić, 1994), saj je zaradi vse bolj grozeče nevarnosti vdora Turkov naraščala potreba po rednem vzdrževanju obzidja v Ljubljani. Vojvoda Ernest Železni je leta 1416 naročil deželnemu glavarju, da morajo imeti plemiči svoje hiše zasedene in vzdrževane, vzdrževani pa morajo biti tudi tisti deli obzidja, ob katerem hiše stojijo. V nasprotnem primeru se njihove hiše zasedejo ali porušijo in gradbeni material uporabi za obnovo obzidja. Tako se je ljubljansko mestno obzidje zaradi

turške nevarnosti v 15. in 16. stoletju dopolnjevalo in dograjevalo. S tem se je uveljavilo načelo, da je hiša v mestu obremenjena z dolžnostmi, ki jih osebni privilegiji lastnika plemiča niso mogli odpraviti. Da pa Turki pred mesti ne bi imeli oporišč (leta 1472 so mesto oblegali), so hkrati porušili stavbe, ki so stale zunaj obzidja. V zbirki listin Zgodovinskega arhiva Ljubljana o tem priča listina iz leta 1471 (Suhadolnik & Matić, 1994), s katero je cesar Friderik ukazal rušenje hiš v predmestju. V tem času so porušili tudi samostan avguštincev in nekaj cerkva v ljubljanskem predmestju. Od srede 15. do srede 16. stoletja je bilo mestno obzidje izpopolnjeno do svoje končne podobe. Ljubljane pa obzidje ni varovalo samo pred Turki. Leta 1422 je odbila tudi napad celjskega vojskovodje Jana Vitovca.

5.3.4.5.2 Remontna podjetja in vzdrževanje objektov po II. svetovni vojni

Leta 1950 je bil podan zakonodajni predlog za ustanovitev remontnih podjetij, posebej tam, kjer je bil stanovanjski sklad nekoliko obširnejši (LRS, 1951). Do tedaj je bilo podjetij, ki so se ukvarjala z vzdrževanjem in sanacijo, po območjih:

- v ljubljanski pokrajini 8,
- v mariborski 13,
- v primorski 3,
- v mestu Ljubljani 5.

Vsega skupaj je bilo v teh podjetjih zaposlenih 425 delavcev in nameščencev, kar pa je bilo ob tedanjem stavbnem skladu bistveno premalo. Ocenjeno je bilo, da bi potrebovali najmanj še 10 podobnih podjetij in 8 remontnih odsekov, da bi bile za silo ustvarjene možnosti za redno vzdrževanje stavb.

Remontna podjetja so se v takratnih časih borila s težavami; največje je predstavljalo pomanjkanje materiala in delovne sile. Opaženo je bilo, da je bil material, ki je bil planiran za vzdrževanje stavb, uporabljen za novogradnje. Posledic, propadanja objektov, so se zavedali, zato je zakonodajni predlog vseboval ustanovitev in delo hišnih svetov v vseh večjih stanovanjskih objektih. Navedeni so bili pozitivni primeri delovanja hišnih svetov. V istem predlogu je bila podana tudi pobuda za ustanovitev stanovanjske inšpekcije, ki bo opravila nadzor nad izvajanjem določil zakona.

Na podlagi Zakona o ljudskih odborih mest in mestnih občin (Uradni list LRS, 1952) in Uredbe o delitvi sklada za vzdrževanje hiš (Uradni list FLRJ, 1953) so se ustanovili skladi za

vzdrževanje hiš. Predpisan je bil tudi postopek za črpanje in uporabo teh sredstev (Uradni list LRS, 1953), kar je predstavljalo osnovo, na kateri so bili leta 1953 sprejeti Odloki o delitvi sredstev sklada za vzdrževanje hiš za vsa večja mesta (Ljubljana, Celje, Krško, Sežana in druga). Odlok je določal, da se je od sredstev, vplačanih v sklad za vzdrževanje hiš, smelo porabiti 75 % za vzdrževanje hiš, 25 % pa so lahko uporabili mestni ljudski odbor oziroma občinski ljudski odbori za vzdrževanje in graditev stanovanjskih hiš na svojem območju. Sredstva se niso smela porabiti za redne vzdrževalne stroške. Za večja popravila in obnovitvena dela se je štelo zlasti:

- zidarska dela: obnovitev fasad, stropov, nosilcev, preklad, izolacije tal, poprava greznic, ponikovalnic, kanalizacija, obnovitev ograj, popravila balkonov, popravila in obnovitev dimnikov, obnovitev streh;
- tesarska dela: izdelava podov, obnovitev stropov, ostrešja, stopnic, lesenih balkonov, izdelava drvarnic v hišah;
- mizarska dela: obnovitev oken in balkonskih vrat;
- krovska dela: prekritje oziroma obnovitev streh;
- kleparska dela: obnovitev žlebov, odtočnih cevi, obrobne pločevine, pločevine ob kapu, prekritje streh;
- ključavničarska dela: obnovitev mrež v pločnikih, popravila ali obnovitev balkonskih ograj, obnovitev snežnih držajev, obnovitev železnih rolet, vrat, ograj;
- pleskarska in slikarska dela: pleskanje oken v fasadi, balkonskih ograj, slikanje stopnišč, vež in hodnikov;
- steklarska dela: zasteklitev svetlobnih dvorišč ali streh;
- pečarska dela: novi štedilniki, nove peči;
- vse inštalacijske naprave v zidovih.

S posebnim dovoljenjem pristojnega občinskega odbora so se sredstva lahko uporabila za kritje anuitet kredita, ki so ga lastniki zgradb najeli za obnovo, velika popravila in prenovo stanovanjskih in poslovnih prostorov.

5.3.4.6 Varstvo objektov kulturne dediščine

Osnovna načela varstva spomenikov (zavarovanih objektov kulturne dediščine) je v Sloveniji leta 1928 vzpostavil spomeniški konservator France Stelè. Njegova skrb za ohranjanje je obsegala vse, kar se je ohranilo več kot 60 let od svojega nastanka (Zgodovinsko društvo Maribor, 1928).

Že pred nastopom konservatorja Franceta Steleta so častni konservatorji na Slovenskem vse bolj upoštevali načelo *konservirati, ne restavrirati*. Takrat so se začela tudi prizadevanja za ohranitev nekaterih arhitekturnih stvaritev, ki so jih pred letom 1900 sistematično uničevali. Pomembna so bila prizadevanja za ohranitev in obnovo baročnih streh cerkvenih zvonikov. Ta prizadevanja so pozneje pomembno vplivala na odnos Franceta Steleta do rekonstrukcijskih posegov na zvonikih baročnih cerkva (Sapač, 2009).

Za Steleta je pomenila dolžnost ohranjati spomin na pretekle čase oz. vse, kar nam lahko v kakršnemkoli pogledu služi za globlje zgodovinsko, psihološko in kulturno razvojno pojmovanje človeka. Zanj je pomenila izguba starinskega spominskega objekta podobno kot izguba dragega človeka.

Javna skrb, ki jo je prevzela država na podlagi sistematičnega dela več generacij, se je bolj ali manj izkristalizirala v sledeča splošna načela (citat po Steletu):

- *»Ohranjajte vse, dokler nimate od poklicanega strokovnjaka, najbolje konservatorja, izjave o spomeniški vrednosti dotičnega predmeta. Vsak, na videz še tako brezpomemben ali slabo ohranjen predmet ima namreč lahko važno znanstveno vrednost.*
- *Ne razdirajte starih enotnih, harmonično uravnovešenih skupin starih stavb ter mestnih trgov, lepih skupnih slik, ki jih tvorijo arhitekture in pokrajine.*
- *Ne uporabljajte v zvezi s starimi spomeniki nikdar modernega gradiva, ki se absolutno ne sklada z značajem starine (kot npr. eternit in cement).*
- *V slučajih, kjer se izkaže, da po principu zahtevana konservacija ne zadostuje, je pri predmetih, kakor so stavbe, predmeti cerkvene ali hišne oprave dopustna restavracija, katere namen je, da dá zadevnemu predmetu tudi v dostojni obliki obnovljeno zunanje lice. Vendar se mora ta obnova gibati vedno v takih mejah, da se ne uničijo ali zabrišejo takozvane dokumentarične vrednote predmetov (pazi posebno na stare napise in ne obnavljaj jih!). Novo, ki se mora pogosto dodati staremu mestu manjkajočega ali pa kot dopolnilo vsled drugačne praktične potrebe, mora biti v prvem slučaju posnetek*

uničenega, v drugem pa prikomponirano staremu tako, da ne moti starega in se ž njim družiti v harmonično celoto.«

V nadaljevanju so bili podani praktični nasveti za rešitev problemov, ki so se vrstili vsakodnevno:

- *»Vlaga: Predpogoj za uspešno borbo z vlago je skrbno vzdrževanje streh, s čemer se obvarujejo stropi in oboki pred vlago in zmrzlino od zgoraj. Proti vlagi, ki se nabira v prostorih ob večjem številu obiskovalcev, se borimo z rednim zračenjem, ki ga uredimo smotrno sporazumno z gradbenimi strokovnjaki. Barvanje sten z oljnatimi barvami nabiranje notranje vlage samo pospešuje in se poleg estetskih tudi iz tega ozira absolutno odsvetuje. Ako prihaja vlaga od spodaj po zidovih, moramo pred vsem ugotoviti njen vzrok in se boriti proti njemu, ker so sicer vse drugovrstne mere, kot je n. pr. mazanje sten z asfaltom in drugimi izolirnimi sredstvi, popolnoma odveč. Ako učinkuje tekoča voda, jo je treba odpeljati od zidov. V vsakem slučaju vlage od spodaj, je treba zidove v zemlji odkopati, odstraniti omet z mokrih delov sten ter z zakritjem temeljev in ometanjem sten počakati, dokler se niso osušili - eventualno tudi par let. Vsak slučaj je seveda obravnavati individualno in sporazumno s poklicanim tehničnim strokovnjakom.*
- *Razvaline: Razvaline igrajo veliko vlogo v fantaziji naroda in se nanje veže pogosto romantična ustna tradicija. V pokrajinskih slikah nekaterih delov Slovenije razvaline igrajo tako važno vlogo, da je moralna dolžnost soseske, da jih ohranjuje. V ekonomsko tržnem smislu so pravilno oskrbovane razvaline naravnost važen del javnega premoženja kake občine. Estetska in slikovita vrednota razvalin obstaja v tem, da imajo razvaline nazobčane obrise in da jih je narava s tem, da jih je začela preraščati z rastlinjem, vklenila tako rekoč vase in so postale eno z njo. Kar napravimo za ohranitev razvalin, sme obsegati samo preprečitev njihovega nenadnega in prezgodnjega razpada. Absolutno neumestno je pri takih preventivnih delih izravnati vrhove ohranjenih sten v vodoravnih črtah. Pravilno je sledeče: zgornja plast kamnov ali opeke se dvigne, dobro očisti rastlin in blata in se nato položi nazaj v hidravlično apno. Stiki se dobro zalijejo in zamažejo z apneno malto, z malo primesjo cementa. Če so spodnji deli zidov podjedeni, naj se previdno podzidajo. Bršljan in drugo rastlinje, ki prerašča zidove, naj se ne odstranjujejo, ker služi bolj konservaciji zidin kakor pa jih uničuje«.*

5.4 SKLEPNA UGOTOVITEV

V petem poglavju smo na podlagi teoretičnih izhodišč, obravnavanih v četrtem poglavju disertacije, raziskovanje usmerili v analizo pisnih in slikovnih podatkovnih virov karakteristik zgodovinskih objektov, ki je obsegala raziskovanje, proučevanje in analizo podatkovnih baz Geodetske uprave Republike Slovenije (GURS) ter drugih spletno dostopnih podatkovnih baz, analizo dostopnih zgodovinskih virov s področja gradbeništva, grajenja, ohranjanja in vzdrževanja objektov v knjižnicah in analizo arhivskega gradiva (načrti, fotografije, spisi), ki smo jih našli v Pokrajinskem arhivu Maribor.

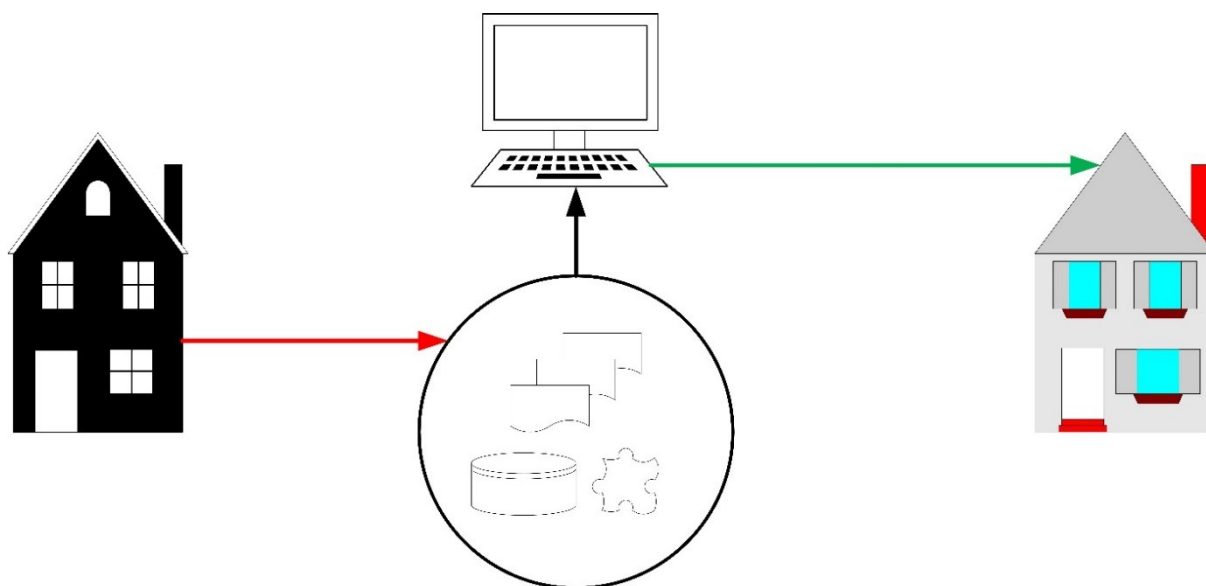
6 MODEL UPRAVLJANJA ZNANJA ZA DOSEGANJE DETERMINIRANOSTI PROJEKTA IN UČINKOVITEJŠE NAČRTOVANJE OBNOVE ZGODOVINSKIH OBJEKTOV

6.1 UVOD

Model upravljanja znanja temelji na v predhodnih poglavjih opravljenem raziskovalnem delu, razumevanju in zavedanju pomena obstoječih objektov ter njihovega ohranjanja. Hkrati tehnologije upravljanje znanja omogočajo, da je povezovanje informacij danes lažje, v prihodnosti pa s pomočjo nenehno razvijajočih se tehnologij upravljanja znanja še učinkovitejše. Izsledki raziskav, digitalizacija načrtov in drugih dokumentov, ki jih hranijo pokrajinski in drugi arhivi v državi in izven nje, lahko s primerno strokovno pripravo in uporabo tehnologij upravljanja znanja pripomorejo k uporabi znanja pri načrtovanju projektov prenove zgodovinskih objektov. V tem poglavju smo predstavili način, kako lahko posamezne sestavine modela izdelamo in kaj predstavlja osnovo za izdelavo posameznih delov modela.

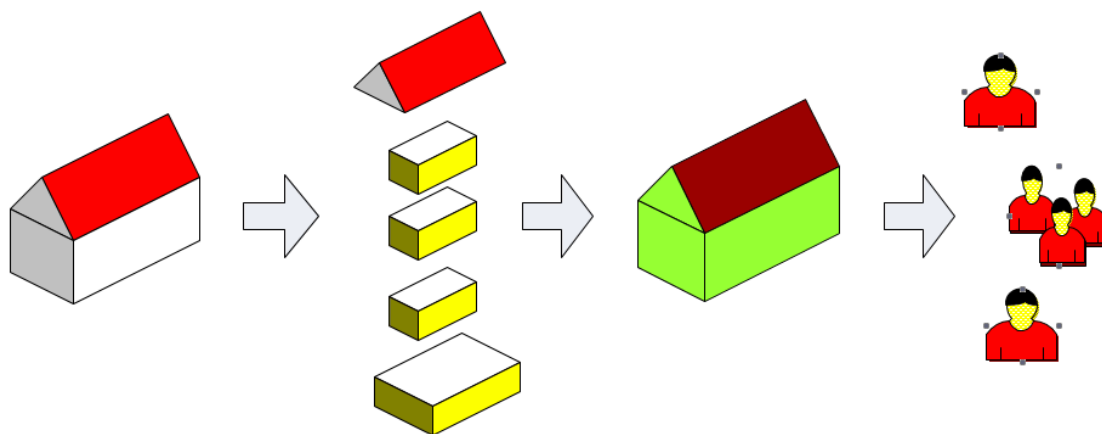
6.2 TEMELJNA IZHODIŠČA ZA IZDELAVO MODELA UPRAVLJANJA ZNANJA ZA DOSEGANJE DETERMINIRANOSTI PROJEKTA IN UČINKOVITEJŠE NAČRTOVANJE OBNOVE ZGODOVINSKIH OBJEKTOV

Izdelava modela upravljanja znanja v projektih obnove zgodovinskih objektov pripomore, da s sistemskim pristopom, s pomočjo tehnologij za upravljanje znanja iz zadostne količine informacij, ki so razkropljene, in iz različnih pisnih in slikovnih virov na različnih lokacijah ter iz preteklih izkušenj enostavneje in hitreje pridemo do popolnejšega in celovitejšega znanja o objektu ali skupini objektov (slika 6.2-1).



Slika 6.2-1: Iz zadostne količine informacij do znanja

Postopek izdelave modela za upravljanje znanja zajema med drugim razstavljanje podatkov o posameznih objektih na osnovne elemente ter ponovno sestavljanje v obliki, ki je berljiva tehnologiji upravljanja znanja in katere rezultate razume tudi uporabnik znanja (slika 6.2-2).



Slika 6.2-2: Odkrivanje, formaliziranje in ponovna uporaba znanja

Z upravljanjem znanja lahko ob zadostni podpori podatkovnih baz (po)iščemo podatke o komponentah objekta, ki ga raziskujemo. Pri tem splet omogoča vpogled v druge baze in primere, prav tako novosti, kot npr. raziskovalne in razvojne izsledke. Nadgradnja tega je povezovanje vseh, za projekt relevantnih podatkov v uporabno znanje. Investitor oz. tisti, ki zanj vodi projekt, lahko na podlagi modela upravljanja znanja z večjo gotovostjo uspešno

pripravi projekt obnove zgodovinskega objekta. Kot sledi iz sistemske teorije, se je treba zavedati, da vsa neraziskana področja v začetni fazi projekta posledično povzročajo motnje v fazi izvajanja.

Za učinkovito uporabo modela znanja je treba informacije (elektronski viri, ročno vneseni viri) razporediti glede na različne nivoje abstrakcije. Za vsak abstrakcijski nivo je treba določiti attribute in metriko. Tak pristop imenujemo ekspertni pristop in deluje podobno, kot bi delovali posamezni eksperti. Nadgradnja tega je povezava nivojev abstrakcije z zunanjimi bazami, torej podatki, ki so že raziskani, že uporabljeni, že znani. Odgovore na zastavljena vprašanja (analitični del) lahko dobimo s povezovanjem različnih baz z ustreznimi tehnologijami, metodami in orodji.

Iz pregleda virov v predhodnem poglavju lahko ugotovimo, da obstoječe baze za zdaj vsebujejo preskope podatke za njihovo neposredno uporabo. Operiramo lahko samo s podatki za stavbe, ki so znani in izhajajo iz javno dostopnih uradnih evidenc (GURS, Ministrstvo za kulturo), ki za dosego zastavljenega cilja ne zadostujejo. Nadalje lahko zaključimo, da v projektih obstajajo tako notranje kot zunanje negotovosti, ki vplivajo na določenost sistema in posledično vplivajo na projekt obnove. Zapisi in viri o materialih in tehnologijah gradnje obstajajo, zapisi so delno ohranjeni. Delno so ohranjeni tudi projekti zgodovinskih objektov. Ugotavljamo, da obstajajo najrazličnejše tehnologije, ki lahko iz podatkovnih baz poiščejo znanje, vendar je treba najprej formirati podatkovne baze, nato pa s pomočjo ustreznih informacijskih tehnologij pridobiti znanje o obstoječih objektih.

Iz podatkov in virov, ki smo jih pridobili in predstavili v poglavju 5.2 in 5.3, smo oblikovali naslednje ugotovitve:

- Iz podatkov, ki smo jih pridobili na Geodetski upravi RS izhaja, da smo imeli v RS na dan 16.3.2015¹⁰ 1.172.093 stavb. Od tega je 20 % stavb zgrajenih med letoma 1846 in 1949, kar številčno predstavlja 234.418 stavb; 41 % ali 480.558 stavb različnih velikosti, etažnosti, konstrukcijskih elementov, materialov je bilo v RS zgrajenih pred letom 1969.

¹⁰ Podatek je noveliran na dan 16. 3. 2015 in pridobljen po elektronski pošti z Geodetske uprave Republike Slovenije

- V Mestni občini Maribor je bilo med letoma 1846 in 1949 zgrajenih 22 %, do leta 1969 pa 50 % vseh stavb¹¹.
- Celovite digitalne baze podatkov o zgrajenih objektih ne obstajajo, v digitalni obliki obstajajo le evidence objektov z opredeljeno etažnostjo (REN), evidenca objektov, zaščitenih kot kulturni spomenik, evidenca arhivskega gradiva – gradbeni načrti in spisi (SIRAnet) ter evidenca kulturnih spomenikov z opisom (eheritage.si).
- Podatki (načrti in druga gradbena dokumentacija), iz katerih bi lahko inženirji črpali podatke in iz katerih bi lahko črpali znanje o objektih, se niso ohranili za vse objekte.
- Delo z načrti in drugim arhivskim gradivom v pokrajinskih arhivih je vse prej kot enostavno (omejen delovni čas, dostopnost samo v čitalniških prostorih arhiva ...).
- Iz pregledanega gradiva ne moremo ugotoviti, katere so skupne karakteristike objektov, grajenih v istem časovnem obdobju; ne moremo prepoznati vzorca grajenja ali uporabljenega materiala.

Za pristop k iskanju rešitev za odpravljanja negotovosti ter sistemsko obravnavo celotnega projekta obnove smo razvili model, ki temelji na tehnologijah upravljanja znanja: na podatkovnih bazah, ontologijah, metodi pridobivanja znanja iz podatkov in podatkovnem rudarjenju ter teoriji iger oz. Zapornikovi dilemi.

6.3 ARHITEKTURA MODELA UPRAVLJANJA ZNANJA ZA DOSEGANJE DETERMINIRANOSTI PROJEKTA IN UČINKOVITEJŠE NAČRTOVANJE OBNOVE ZGODOVINSKIH OBJEKTOV

Za zadostitev v nalogi zadanih ciljev smo opravili analizo konstrukcijskih pravil od prvega razpoložljivega predpisa iz leta 1857 naprej do leta 1948, ko so se zamenjali gradbeni predpisi iz leta 1931 in 1933. V iskanju systemske poti smo pristopili k izdelavi dveh neodvisnih baz kot podlag za izdelavo modela za napovedovanje lastnosti, letnice, tipa objekta oz. karakteristik objekta in pripravili podlago za izdelavo ontologij in modeliranja s pomočjo umetne inteligence.

¹¹ Podatek pridobljen iz GURS, območna enota Maribor

Iz predpisov smo poiskali relevantne podatke, s katerimi bi lahko oblikovali pravila za gradnjo stanovanjskih objektov, s katerimi bi dobili skupne značilnosti, ne samo tipološko enakih objektov v istem kraju, temveč, da bi dobili skupni imenovalac objektov na širšem ozemlju in v daljšem časovnem obdobju. Ugotovili smo, da sta med letoma 1857 in 1931 več kot 80 % ozemlja današnje Slovenije (izjemi sta Prekmurje in Primorje) pokrivala dva predpisa, in sicer:

- Stavbni red za vojvodino Štajersko iz leta 1857,
- Stavbni red za vojvodino Kranjsko iz leta 1875.

Oba predpisa imata svoja pravila in posledično v prostoru najdemo različne tipe objektov.

V obdobju od 1857 do 1948 je preteklo 90 let in danes objekti, grajeni v tem obdobju, predstavljajo v Republiki Sloveniji več kot 20 % stavbnega sklada.

V nadaljevanju smo analizirali konstrukcijska pravila iz:

- Gradbenega zakona iz leta 1931, poglavje V,
- Splošnih navodil za izdelavo uredbe o izvajanju regulacijskega načrta in gradbenega pravilnika iz leta 1933, ki predstavljajo v pravilih gradnje nadgradnjo Gradbenega zakona iz leta 1931.

Hkrati smo izdelali drugo bazo, v katero smo iste podatke (zunanji nosilni zid, temelji) dopolnili s podatki, ki smo jih razbrali iz projektov, ki jih hranijo v Pokrajinskem arhivu. Osnova za tovrstno delo je bila projektno tehnična dokumentacija (načrti). Za potrditev verodostojnosti navedenega v načrtih smo nekatere podatke (velikost opeke, etažnost, debelina zidov) preverili na terenu, in sicer na tistih objektih, za katere se je v veliki meri ohranila projektna dokumentacija.

Na podlagi raziskanih virov smo pripravili pogoje za izdelavo modela upravljanja znanja:

- relacijske baze,
- ontologije,
- baze za pridobivanje znanja iz podatkov in podatkovno rudarjenje s pomočjo metod umetne inteligence.

- Uporabili smo teorijo iger, natančneje Zapornikovo dilemo za napovedovanje odpravljanja zunanjih negotovosti.

Pri izdelavi relacijskih baz smo uporabili Microsoftovo orodje Access in SQL povpraševalnik.

Ontologijo smo izdelali z orodjem Protégé, ki je bilo razvito na Univerzi Stanford.

Za potrebe podatkovnega rudarjenja kot metode umetne inteligence smo uporabili programsko orodje WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis) z Nove Zelandije.

Za odpravljanje zunanjih negotovosti in sprejemljivost projekta za udeležence in javnost smo uporabili neizvedeni projekt prenove Slomškovega trga, na primeru razvili teorijo in s pomočjo teorije iger napovedali rešitev.

Preden se bomo posvetili gradnji posameznih elementov za izdelavo modela upravljanja znanja za učinkovitejše načrtovanje projektov obnove, bomo na kratko predstavili pravilnike in potek dela za izdelavo modela.

6.3.1 Zbiranje in urejanje podatkov

6.3.1.1 Stavbni red za vojvodino Štajersko (*Deželno vladni list, 1857*)

Stavbni red za vojvodino Štajersko v II. razdelku v IV. delu obsega Stavbni red, od urbanističnih do graditeljskih predpisov.

Stavbni predpisi se nahajajo v poglavju C, in sicer v 2. točki, ki govori o »stalnem utrjevanju prebivališč« (52. – 76. člen). Mere so izražene v čevljih (30,48 cm) in palcih ($1/12$ čevlja = 2,54 cm). Pravilna mera za opeko je znašala 29 x 14 x 6,5 cm. Za debelino zidu je veljalo naslednje splošno pravilo: če v najvišjem nadstropju globina prostora ne presega 6,4 m (21 čevljev), morajo biti v tem nadstropju glavni zidovi debeli 45 cm. Če globina prostora presega 6,4 m, mora znašati debelina zidu 60 cm. Z vsakim nadstropjem nižje mora biti glavno zidovje za 15 cm debelejši. Temelji morajo biti za 15 cm debelejši kakor zid nad njimi. Če razpon med nosilnimi zidovi presega 6,4 m (21 čevljev) in je zid debel 60 cm, je dovoljeno povečanje debeline zidu v nižjem nadstropju za 7,5 cm.

Srednji nosilni zid je 45 cm debel v najvišjem nadstropju in v vsakem nižjem nadstropju za 15 cm debelejši. Med drugim so navedeni še pogoji glede minimalne (P+1) in maksimalne etažnosti (P+3), višine in globine stopnic (1,21 m x 15 x 30 cm) in dimenzije dimnikov.

6.3.1.2 *Stavbni red za vojvodino Kranjsko (Deželni zbor vojvodstva Kranjskega, 1875)*

Stavbne predpise vsebuje Razdelek II (16. – 59. člen). V takratnem času je navadna opeka za zidanje znašala 29 x 14 x 6,5 cm. Za debelino zidu je veljalo naslednje splošno pravilo: če v najvišjem nadstropju globina prostora ne presega 6,3 m, morajo biti v tem nadstropju glavni zidovi, če so kamniti, debeli 6 dm, če so iz opeke, pa 45 cm. Če globina prostora presega 6,3 m, mora znašati debelina kamnitega zidu 7 dm, opečnega pa 6 dm. Za debelino zidu velja debelina brez ometa. Z vsakim nadstropjem navzdol mora biti glavno zidovje za 7,5 cm do 15 cm debelejšje. Dopusčena je bila možnost, da je nosilni zid enako debel skozi dve nadstropji, pod njim pa širši za 15 cm.¹² Temelji morajo biti za celih 15 cm debelejši kakor zid nad njimi. Navedeni so še nadaljnji pogoji glede vmesnih zidov, maksimalne višine objektov (23 m), etažnosti (P+4), etažne višine za stanovanjske objekte (3,2 m) širine, višine in globine stopnic (1,3 m x 18 x 26 cm), sestave stropov in dimenzij dimnikov. Prepovedano je bilo grajenje lesenih objektov.

6.3.1.3 *Gradbeni zakon (1931)*

Iz Gradbenega zakona (Službeni list Kraljevine banske uprave Dravske banovine, 1931) smo izbrali V. poglavje, in sicer Tehnični predpisi Gradbenega zakona, poglavje B, Predpisi za zidanje zgradb (35. do 46. člen). Etažnost oz. posledično višina stavb je določena v poglavju o Mestih in trgih v členu 15. Višina stavb je bila določena glede na gostoto naselja, kot je določeno v tabeli 6.3-1.

	Glavne ulice in trgi	Stranske ulice
GOSTO NASELJE	P+5	P+4
SREDNJE GOSTO NASELJE	P+4	P+3
REDKO NASELJE	P+3	P+2
TRGI (vas)	Max. P+2	/

Tabela 6.3-1: Etažnost stavb v odvisnosti od gostote naselja

Mezzanin se je štel za nadstropje, medtem ko mansarda ne. Najmanjše dovoljene višine prostorov so znašale (tabela 6.3-2):

¹² Te možnosti so se graditelji posluževali predvsem pri enonadstropnih stanovanjskih stavbah.

	Višina prostora v m
Stanovanja v kleti in mansardi	2,50
Stanovanja v pritličju	3,0
Stanovanja v nadstropjih	2,80

Tabela 6.3-2: Višina prostorov v posameznih stavbah

V Zakonu so predpisi za zidove, stropove, strehe, stopnice, dimnike, kurišča in drugo. Za zidove stanovanjskih stavb se je smelo uporabljati samo naravni ali umetni kamen, beton ali ojačeni beton in opeko. Zidovi iz lomljenca se niso smeli izdelovati v debelini, manjši od 50 cm.

Iz predpisov izhaja, da morajo biti zidovi iz opeke debelin, ki ustrezajo večkratniku debelin normalne opeke. Podrobnejša navodila za izvajanje določil gradbenega zakona so v Splošnih navodilih za izdelavo uredbe o izvajanju regulacijskega načrta in gradbenega pravilnika (Službeni list Kraljevine banske uprave Dravske banovine, 1933).

6.3.1.4 Splošna navodila za izdelavo uredbe o izvajanju regulacijskega načrta in gradbenega pravilnika (1933)

Iz splošnih navodil za izdelavo uredbe o izvajanju regulacijskega načrta in gradbenega pravilnika (Službeni list Kraljevine banske uprave Dravske banovine, 1933) smo izbrali poglavje B, Predpisi za zidanje zgradb (11. do 22. člen). Najobširnejše poglavje je poglavje o zidovih (14. člen). Pravilna mera za opeko je znašala 25 x 12 x 6,5 cm¹³. Debelina zidov je bila odvisna od obtežbe zidu, uporabljenega gradiva, njegovih minimalnih dimenzij, strukture zidu, od števila in višine nadstropij, od dolžine zidov, od konstrukcije podstrešja in strehe in od

¹³ Stara opeka z dimenzijo 29/14/6,5 cm, se je smela uporabljati do porabe zalog, pri čemer se računa za zid:

- ½ opeke = 0,15 m
- 1 opeka = 0,30 m
- 1 ½ opeke = 0,45 m
- 2 opeki = 0,60 m
- 2 ½ opeke = 0,75 m
- 3 opeke = 0,90 m
- 3 ½ opeke = 1,05 m

klimatskih razmer. Debelina glavnih zidov pri pritličnih zgradbah in v najvišjem nadstropju večnadstropnih zgradb pri globini prostora znaša:

- do 4 metrov najmanj 0,25 m = 1 normalno opeko,
- od 4 do 6,5 metra najmanj 0,38 m = 1+1/2 normalne opeke,
- od 6,5 do 8,5 metra najmanj 0,51 m = 2 normalni opeki,
- od 8,5 do 10 metrov najmanj 0,64 m = 2+1/2 normalne opeke;

Pravilnik nadalje določa:

- Pri večnadstropnih zgradbah, če na nosilnih zidovih leži strop iz gred - tramov, se morajo zidovi v vsakem nižjem nadstropju razširiti za 0,13 m. Če se uporabljajo oboki iz opeke med železnimi nosilci ali armirani beton ali katera druga novejša stropna konstrukcija in tramovni stropi s slepim podom, se morajo zidovi razširiti za 0,13 m samo na vsaki dve nižji nadstropji.
- Če so skozi nosilne zidove speljani prosti okrogli (ruski) dimniki, sme biti zid tudi v najvišjem nadstropju 0,38 m debel; pri uporabi prehodnih dimnikov je dimenzija zidu 0,64 m.
- Predelni zidovi, ki delijo posamezna stanovanja, morajo biti debeli 0,25 m, sicer so lahko debeli 0,13 m. Notranji nosilni zidovi (na njih leži stropna konstrukcija, če je strop napravljen iz tramov s slepim podom, železnih nosilcev ali iz armiranega betona ali kake druge konstrukcije) do 6 metrov čiste razpetine se morajo zidati v debelini 1 normalne opeke (0,25 m), pri razpetini nad 6 metrov pa v debelini 1+1/2 normalne opeke (0,38 m) in morajo biti skozi vsa nadstropja enako debeli. Nasprotno se pri stropih iz »zmorničenih« stropnikov vzamejo zgornje mere samo v najvišjem nadstropju, z vsakim nižjim nadstropjem pa se povečajo za 1/2 normalne opeke (0,13 m). Zidovi iz mešanega gradiva, opeke in kamna ali samo iz kamna, morajo biti za 0,13 m debelejši od zidov iz same opeke.
- Nabiti (phani) zidovi se morajo kot glavni in obodni zidovi izdelati v debelini 0,60 m, kot pregradni zidovi pa v debelini 0,45 m.

- Glavni zidovi kleti morajo biti vedno zidani iz kamna, opeke ali betona, pri zgradbah z nadstropji pa se morajo proti pritličnim zidovom ojačiti za 0,15 m. Samo pri pritličnih zgradbah sme biti kletno zidovje enako debelo kakor v pritličju, in to, če strop ni obokan.
- Temeljni zidov morajo biti postavljeni na dobrem terenu in morajo segati najmanj 1 m pod površino zemlje. Temeljni zid mora biti za 0,13 m debelejši od pritličnih oziroma kletnih zidov.
- Predelne zidove je najbolje zazidati z opeko, ker so trdnejši in se ne morejo zlahka zaređiti miši in mrčes. Najcenejša je zapolnitev zidov s primernimi kamnitimi ploščami ali pa z na zraku sušeno (nežgano) opeko.
- Strope je nasuti z 8 do 10 cm debelo, popolnoma suho in čisto plastjo zemlje ali z gradivom brez organskih sestavnih. Podstrešje se mora tlakovati z ognjevzdržnim gradivom (opeko, ilovico ali betonom).
- Pri stanovanjskih poslopih z več kot tremi nadstropji nad pritličjem kakor tudi pri drugih večjih poslopih za javno uporabo mora biti strop na podstrešju, ne glede na število nadstropij, izdelan iz armirane betonske konstrukcije.

6.3.2 Terenske raziskave

Za preverjanje pravilnosti navedb in potrditev, ali so se objekti gradili v skladu z razpoložljivo dokumentacijo, smo opravili terenske raziskave, s katerimi smo preverili tiste elemente, ki so bili vidni in razpoložljivi (velikost zidakov in debeline zidu). Skladnost smo preverili na štirih objektih v mestu Maribor:

- objekt Pipuševa ul. 3 – objekt 1 (slike 6.3-1, 6.3-2, 6.3-5 do 6.3-7),
- objekt Kamniška ul. 24 – objekt 2 (slika 6.3-3),
- objekt Prežihova 8 – objekt 3 (slika 6.3-4 in 6.3-8),
- objekt Vetrinjska 30 – objekt 4 (slika 6.3-9 in 6.3-10).



Slika 6.3-1: Zid iz zidakov dolžine 29 cm v objektu 1

Slika 6.3-2: Zidak dolžine 29 cm v objektu 1



Slika 6.3-3: Zidak dolžine 29 cm v objektu 2

Slika 6.3-4: Zid v objektu 3



Slika 6.3-5: Zidaki dolžine 29 cm iz objekta 1

Slika 6.3-6: Zidaki širine 14 cm iz objekta 1



Slika 6.3-7: Debelina pritličnih zidov objekt 1

Slika 6.3-8: Debelina pritličnih zidov objekt 3



Slika 6.3-9: Zatrejni zid objekt 4



Slika 6.3-10: Zidak dolžine 29 cm v objektu 4

6.4 IZDELAVA MODELA UPRAVLJANJA ZNANJA ZA DOSEGANJE DETERMINIRANOSTI PROJEKTA IN UČINKOVITEJŠE NAČRTOVANJE OBNOVE ZGODOVINSKIH OBJEKTOV

6.4.1 Gradnja podatkovnih baz za karakteristiko »zunanji nosilni zid«

Na podlagi podatkov iz Štajerskega stavbnega reda iz leta 1857 smo sestavili bazo, ki smo jo imenovali Baza objektov na podlagi pravil in zakonov (RLDB). Na ta način smo dobili pravila za gradnjo zunanjih nosilnih zidov za obdobje 70 let (do 1931) na ozemlju vzhodnega dela Slovenije, razen panonskega dela.

Drugo bazo (BDB) smo sestavili na podlagi podatkov, prebranih iz načrtov.

6.4.1.1 RLDB

Za izdelavo RLDB (relacijske podatkovne baze na podlagi pravil in predpisov) smo pravila za gradnjo stanovanjskih objektov za gradnjo zunanjih nosilnih zidov iz besedilne oblike pretvorili v numerično. Najprej smo podatke o debelini zidov, vrsti zidaka, razponu, etažnosti, etažo, širino temeljev in leto predpisa vnesli v navadno Excelovo tabelo. Ker smo želeli iz teh zapisov dobiti tudi odgovore na vprašanja, kot sta npr., »kako lahko za poljubni objekt, ki ga vidimo in mu preštejemo etaže, enostavno ugotovimo debelino zunanjega nosilnega zidu v kleti« in »ali lahko na terenu, ne da opravimo meritve na vseh etažah (kar je praktično nemogoče), preverimo relevantnost pravil za gradnjo«, smo bazo kasneje pretvorili v relacijsko bazo s pomočjo Microsoftovega orodja Access 2007 (posodobljeno v Access 2016). Relacijska baza podatkov nam je omogočala, da s pomočjo povpraševanj SQL pridemo do odgovorov na zastavljena vprašanja. V relacijski bazi ima vsaka relacija definiran ključ (ID), ki predstavlja atribut, s pomočjo katerega poteka organizacija podatkov. Na sliki 6.4-1 je prikazan del relacijske baze iz RLDB.

ID1	debelina no	vrsta zidaka	razpon	etažnost	etaža	temelji	leto	Kliknite
1	45	opeka	<6,4	K+P+3	3		1857	
2	60	opeka	>6,4	K+P+3	3		1857	
3	60	opeka	<6,4	K+P+3	2		1857	
4	75	opeka	>6,4	K+P+3	2		1857	
5	75	opeka	<6,4	K+P+3	1		1857	
6	90	opeka	>6,4	K+P+3	1		1857	
7	90	opeka	<6,4	K+P+3	0		1857	
8	105	opeka	>6,4	K+P+3	0		1857	
9	105	opeka	<6,4	K+P+3	-1		1857	
10	120	opeka	>6,4	K+P+3	-1		1857	
11		opeka	<6,4	K+P+3		120	1857	
12		opeka	>6,4	K+P+3		135	1857	
13	45	opeka	<6,4	K+P+2	2		1857	
14	60	opeka	>6,4	K+P+2	2		1857	
15	60	opeka	<6,4	K+P+2	1		1857	
16	75	opeka	>6,4	K+P+2	1		1857	
17	75	opeka	<6,4	K+P+2	0		1857	
18	90	opeka	>6,4	K+P+2	0		1857	
19	90	opeka	<6,4	K+P+2	-1		1857	
20	105	opeka	>6,4	K+P+2	-1		1857	
21		opeka	<6,4	K+P+2		105	1857	
22		opeka	>6,4	K+P+2		120	1857	
23	45	opeka	<6,4	K+P+1	1		1857	
24	60	opeka	>6,4	K+P+1	1		1857	
25	60	opeka	<6,4	K+P+1	0		1857	

Slika 6.4-1: Del baze podatkov iz RLDB

6.4.1.2 BDB

Na podlagi analize več kot 50 arhivskih načrtov za posamezne objekte v Mariboru smo izdelali drugo bazo (bazo podatkov obstoječih objektov) in jo prav tako kot RLDB zapisali v Excelovo tabelo. BDB je neodvisna od RLDB. Vanjo smo vnesli naslov objekta, leto gradnje oz. pridobitve gradbenega dovoljenja, etažnost ter razpon med nosilnimi zidovi in debelino nosilnih zidov v kleti, pritličju in 1. nadstropju, kar je prikazano na sliki 6.4-2.

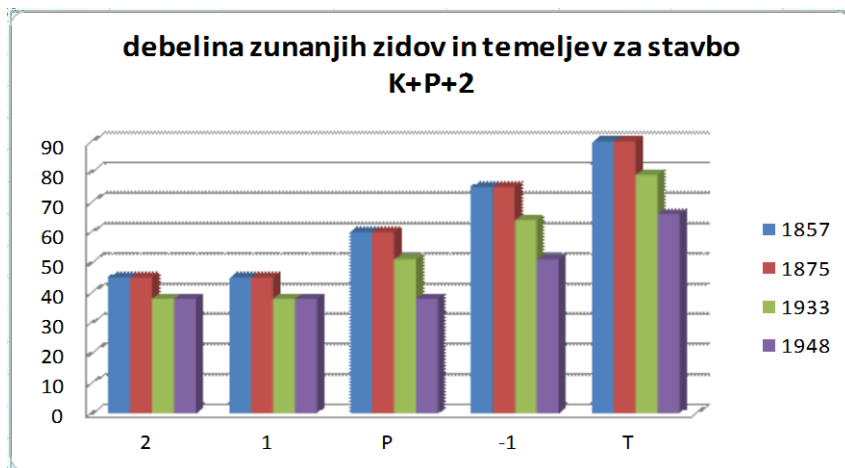
1	A	B	C	D	E F G		
	objekt - naslov	leto	etažnost	velikost	debelina zidov (cm)		
kleti					pritličja	1. nadstropja	
3	Kajuhova 5	1896	K+P+1	16,10x11,35	60	45	45
4	Aškerčeva 3	1898	K+P+1	28,05 x 12,50	60	45	45
5	Kajuhova 12	1902	K+P+1	12,55x13,09	60	45	45
6	Gospodsvetska 13	1903	K+P+1	12,95x9,70	60	45	45
7	Aškerčeva 5	1904	K+P+1	15,60x12,60	60	45	45
8	Kersnikova 12	1907	K+P+1		60	45	45
9	Kersnikova 12	1907	K+P+1	20,95x15,45	60	45	45
10	Kajuhova 13	1909	K+P+1	11,82x9,70	60	45	45
11	Aškerčeva 9	1910	K+P+1	15,55x11,50	60	45	45
12	Kosarjeva (prenova Drago)	1928	K+P+1	13,55x16,25	50 (beton)	45	45
13	Kosarjeva 40	1928	K+P+1	11,65x11,25	50-55	45	45
14	Kosarjeva 41 (vrtec)	1928	K+P+1	14,50x12,35	55	45	45
15	Gregorčičeva 47	1929	K+P+1	13,05x12,65		45	45
16	Kersnikova 16	1930	K+P+1		50	45	45
17	Kersnikova 16	1930	K+P+1	11,10x10,80	50	45	45

Slika 6.4-2: Del Baze podatkov BDB¹⁴

Bazo BDB smo kasneje razširili še s podatki za obdobje do leta 1948.

Debelina nosilnih zidov se je za objekte K+P+2 spreminjala skozi obdobje od 1857 do 1948, kot je prikazano na sliki 6.4-3.

¹⁴ Glede na pregledane objekte so se projektanti, enako kot na Krajskem, ponekod (ne vedno) držali možnega pravila »enaka debelina zidu skozi dve nadstropji«.



Slika 6.4-3: Debelina zunanjih zidov in temeljev za objekt K+P+2 (iz projektov)

Na podlagi baze BDB smo lahko dejansko preverili pravilnost rezultatov povpraševanja v RLDB. Povpraševanje v bazi RLDB smo izvedli s pomočjo SQL. Želeli smo dobiti odgovor na vprašanje, »iz kakšne debeline nosilnih zidov v posameznih etažah so sestavljeni stanovanjski objekti K+P ali K+P+1«. Odgovore oz. nabor rešitev smo primerjali s podatki realnih objektov iz baze BDB in ugotovili, da je rezultat skladen (Dvornik Perhavec, 2014c). Iz slike 6.4-4 lahko vidimo, da debelina zidu 45 cm pripada objektu K+P+1 v prvem nadstropju (etaža 1) in objektu K+P v pritličju (etaža 0).

debelina nos	etaža	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
105	-1							K+P+1	K+P+1					K+P	K+P
105	0														
120	-1														
45	0									K+P					
45	1	K+P+1													
45	2														
45	3														
60	-1											K+P			
60	0												K+P		
60	1	K+P+1													
60	2														
60	3														
75	-1							K+P+1						K+P	
75	0							K+P+1							
75	1														
75	2														
90	-1							K+P+1							
90	0														
90	1														

Slika 6.4-4: Rezultat poizvedbe s SQL v bazi RLDB

Dobljeni rezultati iz baze RLDB sovpadajo s podatki iz BDB, kar pomeni, da bi nadaljnji razvoj podatkovnih baz lahko zagotavljal dovolj dobro osnovo za delo v prihodnje (Dvornik Perhavec, 2014c) in izdelavo modela za učinkovitejše načrtovanje priprave projekta obnove zgodovinskih objektov z uporabo drugih naprednejših tehnologij upravljanja znanja.

6.4.2 Gradnja ontologij »zgradba« in »material«

Ontologije so tehnološko naprednejše od relacijskih baz in glede zasnove omogočajo več svobode. Gradnja ontologij omogoča izdelavo visoko abstrakcijskih podatkovnih baz, ki jih lahko nenehno dopolnjujemo, sestavljamo, povezujemo in s tem bogatimo znanje. Na podlagi opisane teorije, pregleda trenutnega stanja in primerov uporabe ontologij semantičnega spleta na drugih, splošno ali strokovno zanimivejših vsebinah (npr. facebook, baza bančnih transakcij), smo sklepali, da je z uporabo te tehnologije možno odpraviti pomankljivosti povezovanja značilnosti elementov posameznih obstoječih objektov. Zaradi množice elementov, ki sestavljajo objekt, gradnja ontologij omogoča, da nivoje abstrakcije nenehno višamo in s tem dopolnjujemo znanje o obstoječem objektu.

V okviru doktorske raziskave smo izdelali preprosta testna primera, ki sta se izkazala za zelo uporabna in kažeta še večji potencial uporabe ontologij. Uporaba ontologij je predstavljena v poglavju 7.2.1.

Za zapis ontologij smo izbrali programsko orodje PROTÉGÉ, verzijo 5.0.0.-BETA-15, ki omogoča dodajanje razredov in podrazredov. Glede na to, da smo bili omejeni na lastne podatkovne baze, smo se pri gradnji ontologij omejili na podatke, ki smo jih sistematično uredili v času raziskovalnega dela.

Protégé je brezplačen, na spletu dostopen in trenutno vodilni program za urejanje ontologij. Razvit je bil na Univerzi Stanford v sodelovanju z Univerzo v Manchesteru. Ima več kot 200.000 registriranih uporabnikov (Protégé, 2014). Program omogoča zapis ontologij v formatu RDF.

Za kvalitetno delujoč sistem ima zapis ontologije z visokim nivojem abstrakcije ključno vlogo. Odločili smo se za dve neodvisni ontologiji. Za zapis ene ontologije z imenom »zgradba« smo kot vir uporabili bazo BDB, dopolnjeno s podatki, ki smo jih pridobili iz arhivskih podatkovnih baz in literature. Sama stanovanjska stavba je s tem dobila arhivsko oznako (enako, kot jo uporabljajo v Pokrajinskem arhivu), lastnika, investitorja ... in geografski položaj (država, mesto, ulica, hišna številka). Druga ontologija z imenom »material« je narejena na podlagi znanih podatkov o zidakih za zidanje iz let okoli 1900 in norm za raznovrstne opeke iz let okoli 1932. Definirali smo razrede (angl. classes), lastnosti predmetov (angl. object properties) in lastnosti podatkov (angl. data properties) ter vsako ontologijo polnili z nekaj primeri. Ontologiji skupaj vsebujeta 446 aksiomov, 348 logičnih aksiomov in 34 entitet s področja obstoječih stavb in materialov za zidanje opečnih stavb. Pri tem je vključenih 25 objektnih lastnosti, 36 podatkovnih lastnosti in 32 primerkov. Pri izdelavi konceptov ontologij smo izhajali iz

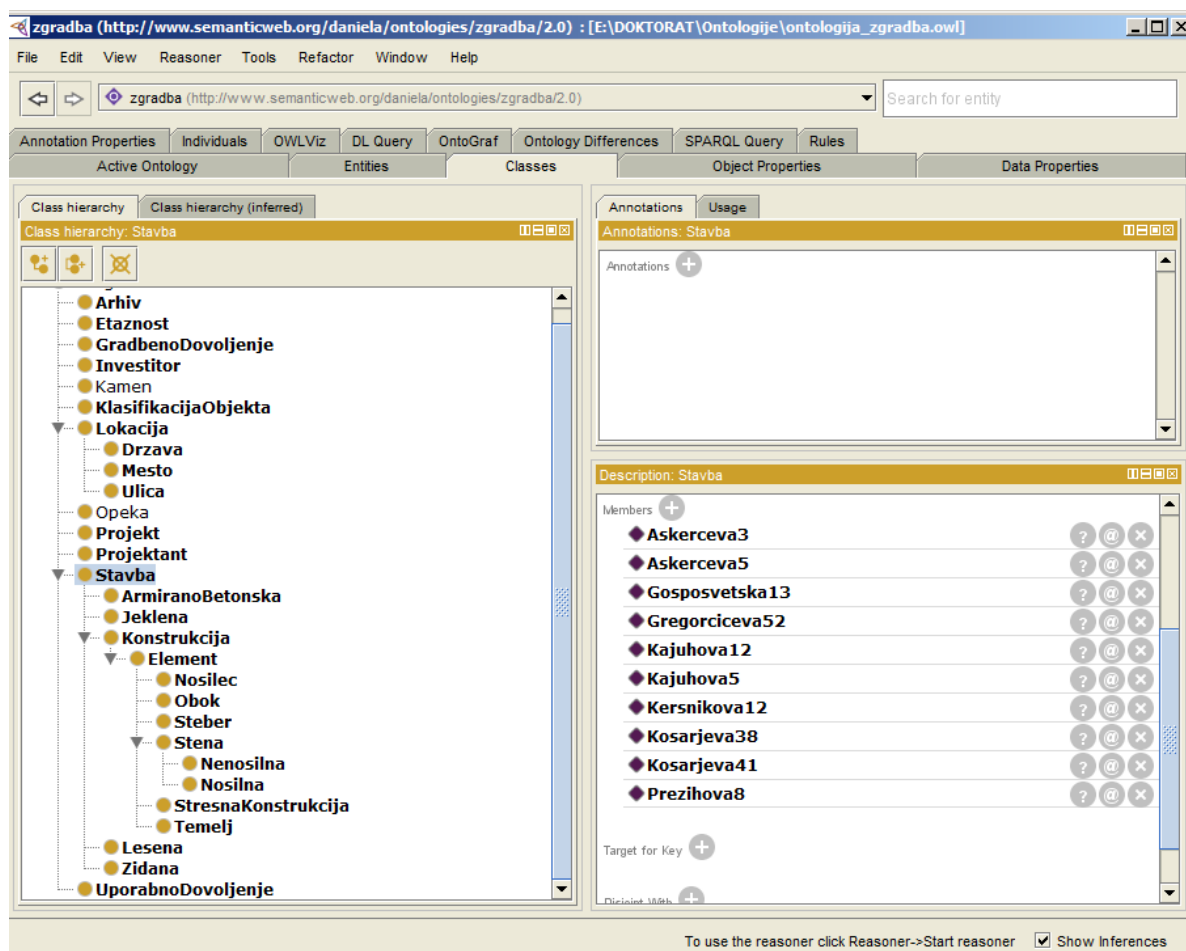
standardiziranega gradbeniškega podatkovnega slovarja buildingSMART (<http://bsdd.buildingsmart.org>), ki je globalni slovar gradbeništva v opisni in XML obliki, in definirali termine v slovenščini (npr. external wall/zunanji zid, brick/opeka).

Repozitorij z ontologijo lahko implementiramo v semantični spletni portal ali lokalni strežnik, ki omogoča oddaljen dostop. Ciljni uporabniki ontologij so lahko projektanti, investitorji, izvajalci in upravljavci, ki podatke potrebujejo vsak v svoji fazi projekta.

6.4.2.1 Definiranje razredov

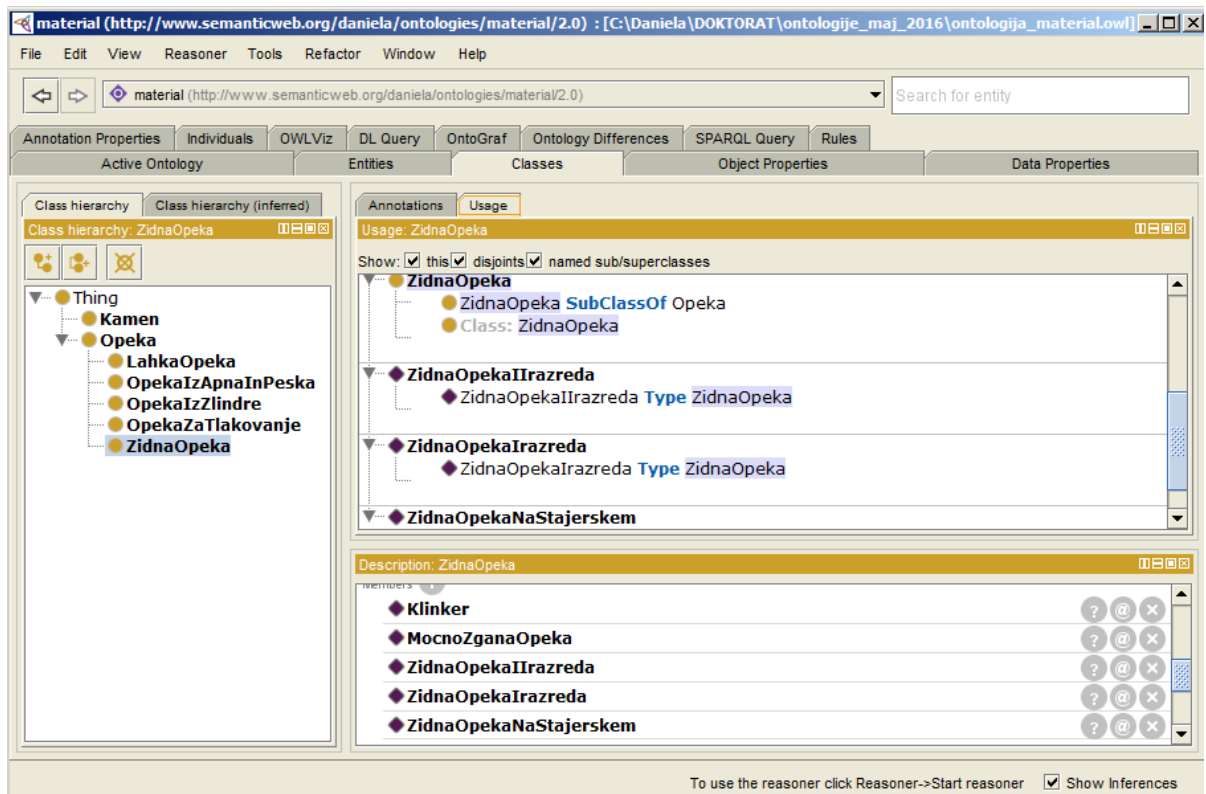
Zapis ontologij smo začeli z definiranjem razredov (angl. classes). V ontologiji »zgradba« smo stavbo definirali kot objekt, ki ima projekt, gradbeno in uporabno dovoljenje, investitorja, klasifikacijsko raven¹⁵, in so zanjo določeni tip zgradbe, etažnost, število nadstropij in lokacija. Stavba ima konstrukcijo, ki je sestavljena iz elementov, kot so nosilec, obok, steber, stena, strešna konstrukcija in temelj. Stavba je lahko armiranobetonska, jeklena, lesena, masivna, zidana (slika 6.4-5).

¹⁵ V skladu z Uredbo o klasifikaciji vrst objektov in objektih državnega pomena (Uradni list RS št. 109/11)



Slika 6.4-5: Zapis razredov iz ontologije »zgradba« v orodju Protégé.

V ontologiji »material« smo definirali opeko kot vrsto in obliko opeke (slika 6.4-6).

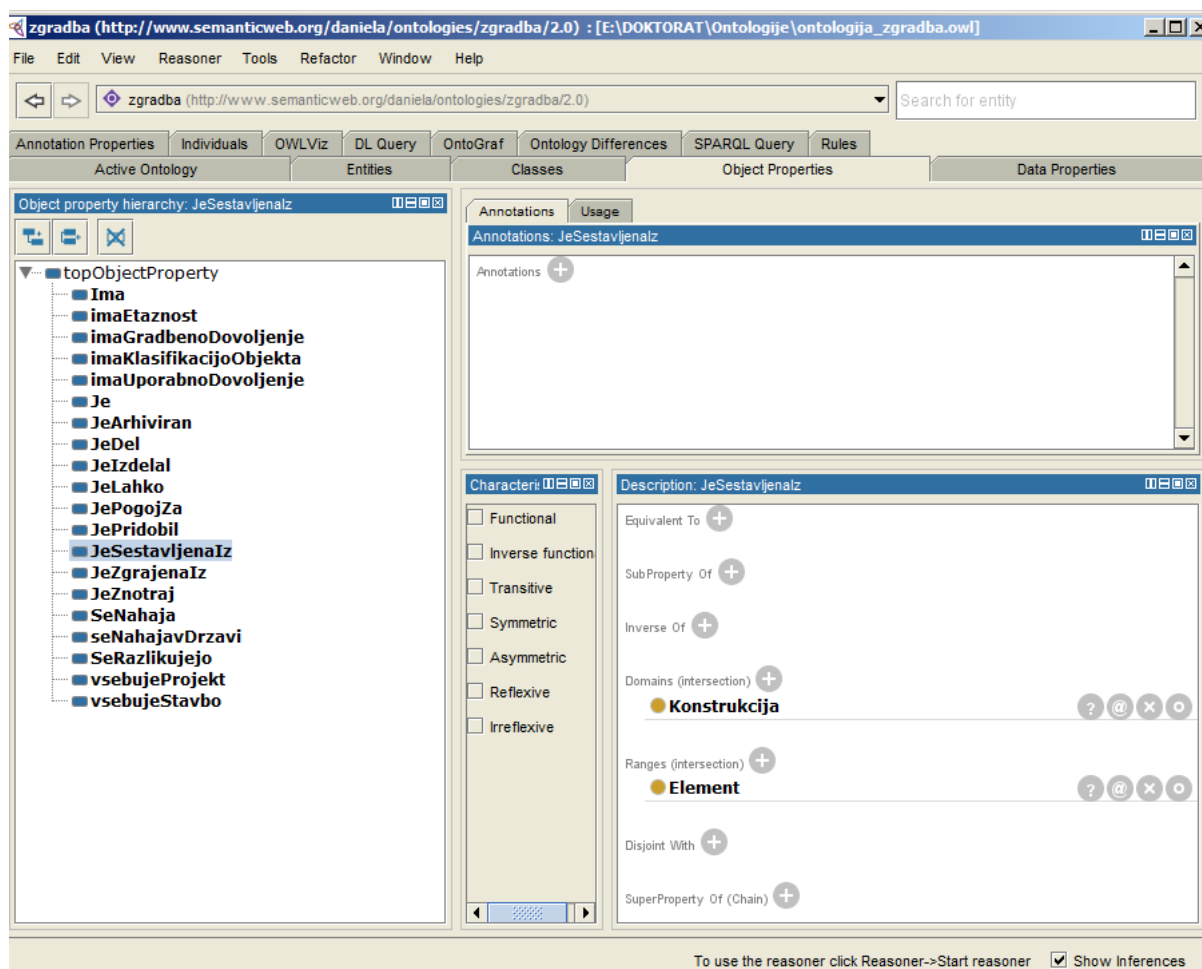


Slika 6.4-6: Zapis razredov v ontologiji »material«

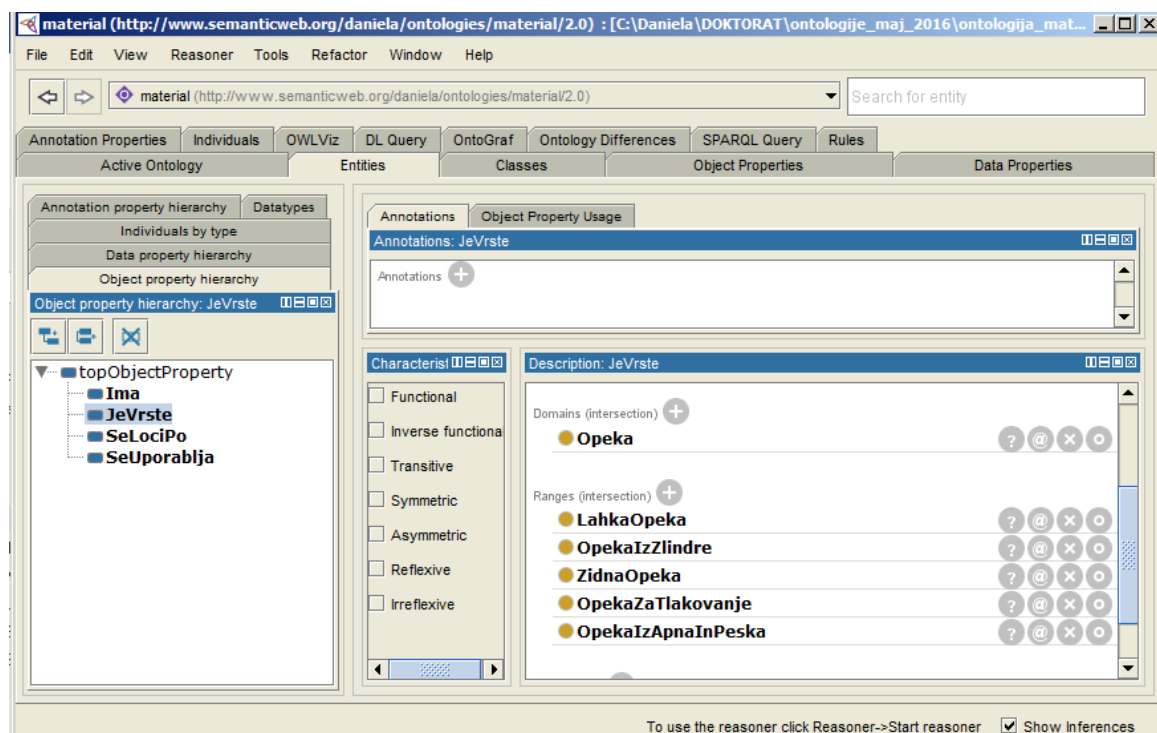
6.4.2.2 Definiranje lastnosti predmetov

V formatu RDF poznamo dve vrsti lastnosti, lastnosti predmetov (angl. object properties) in lastnosti podatkov (angl. data properties). Prva opisuje medsebojne povezave med posameznimi podatki, druga pa podatke poveže z njihovimi številčnimi vrednostmi.

Najprej definiramo lastnosti predmetov. Z lastnostjo predmetov opišemo medsebojne povezave, ki temeljijo na trojčkih osebke-predikat-predmet in sestavljajo graf podatkov. Na tak način smo z lastnostjo *JeSestavljenaIz* povezali *Konstrukcijo* in *Element*, in sicer *KonstrukcijaJeSestavljenaIzElement*. Na podoben način smo v ontologiji »material« z lastnostjo *JeVrste* povezali razreda *Opeka* in *ZidnaOpeka*. Definiranje lastnosti predmetov je razvidno iz slik 6.4-7 in 6.4-8.



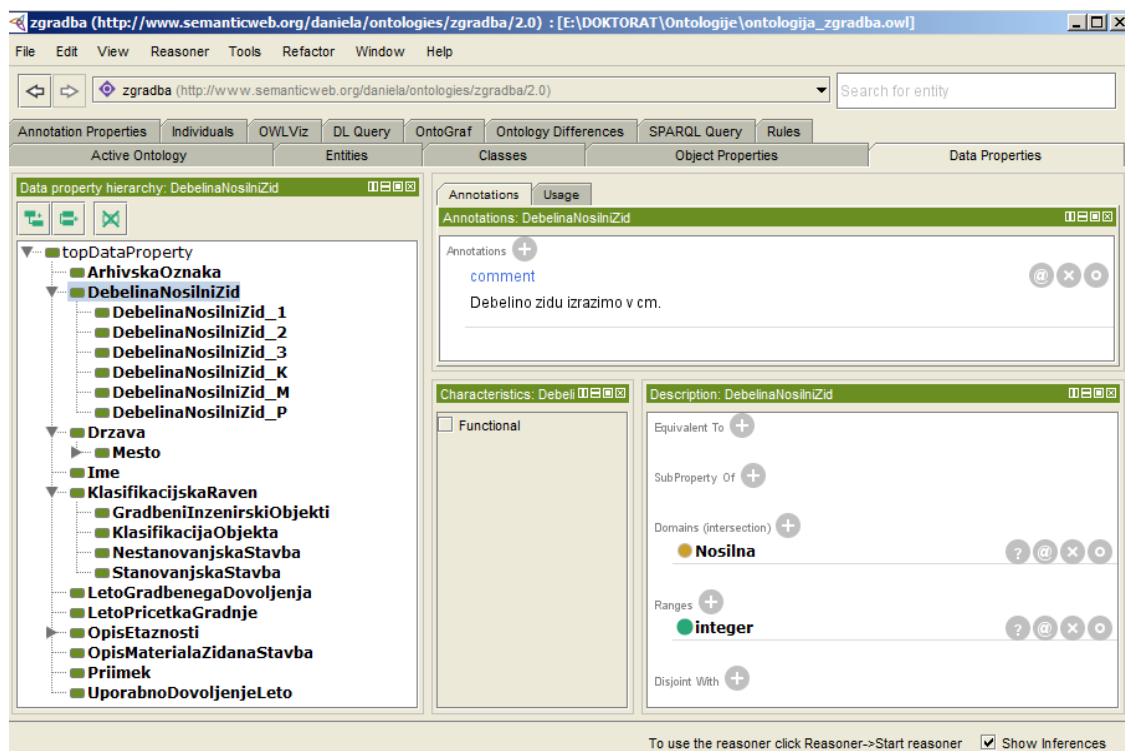
Slika 6.4-7: Definiranje lastnosti predmetov v ontologiji »zgradba«



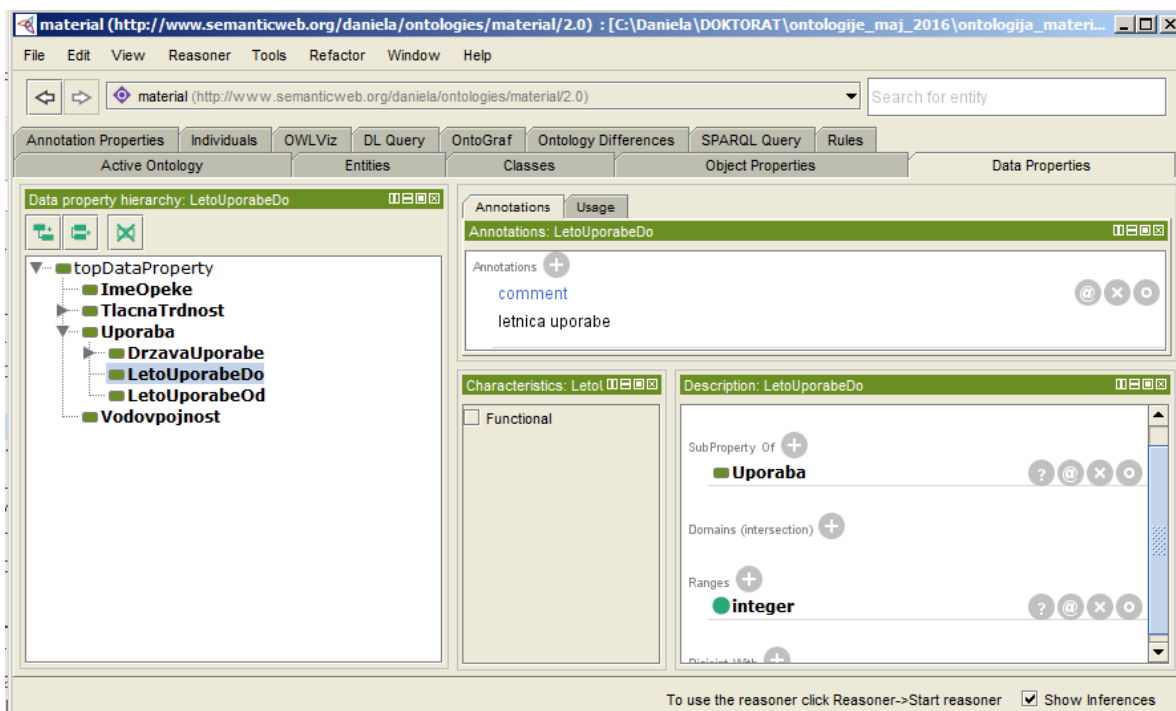
Slika 6.4-8: Definiranje lastnosti predmetov v ontologiji »material«

6.4.2.3 Definiranje lastnosti podatkov

Z definiranjem Lastnosti podatkov povežemo lastnosti predmetov z dejanskimi vrednostmi. Na tak način izrazimo, da bomo npr. o nosilnem zidu vnašali podatke o debelini zidu v posameznem nadstropju, in zraven pripišemo, da bodo ti podatki izraženi v centimetrih. Pri tem določimo še nivo podatka (ime, število ...) in enoto. Primer definiranja lastnosti podatkov je razviden iz slik 6.4-9 in 6.4-10.



Slika 6.4-9: Definiranje lastnosti podatkov v ontologiji »zgradba«

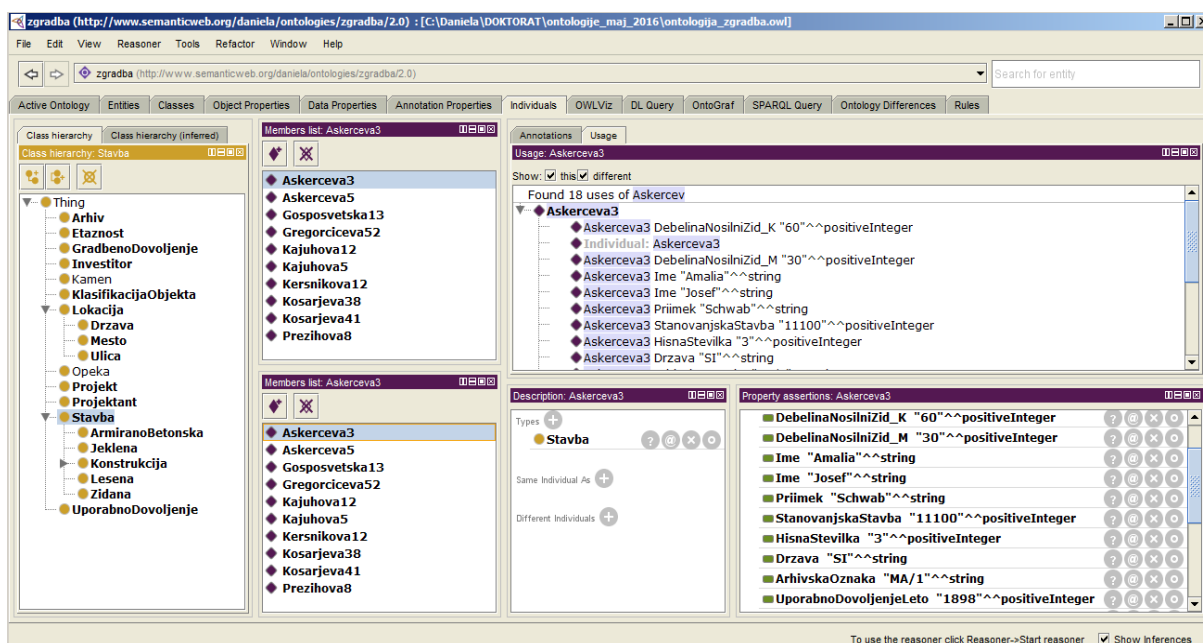


Slika 6.4-10: Definiranje lastnosti podatkov v ontologiji »material«

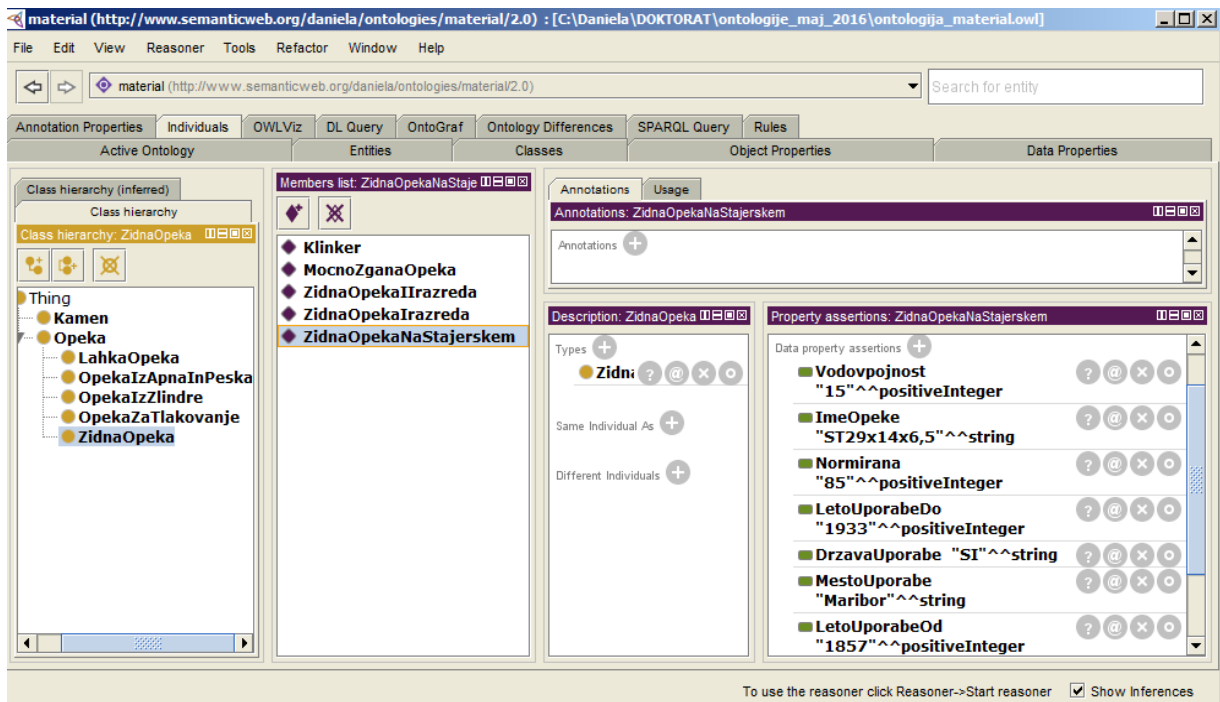
Ko smo definirali vse lastnosti, lahko začnemo polniti ontologijo s posameznimi primerki.

6.4.2.4 Polnjenje ontologij s primerki

Polnjenje ontologij s primerki v orodju Protégé je razvidno iz slik 6.4-11 in 6.4-12.

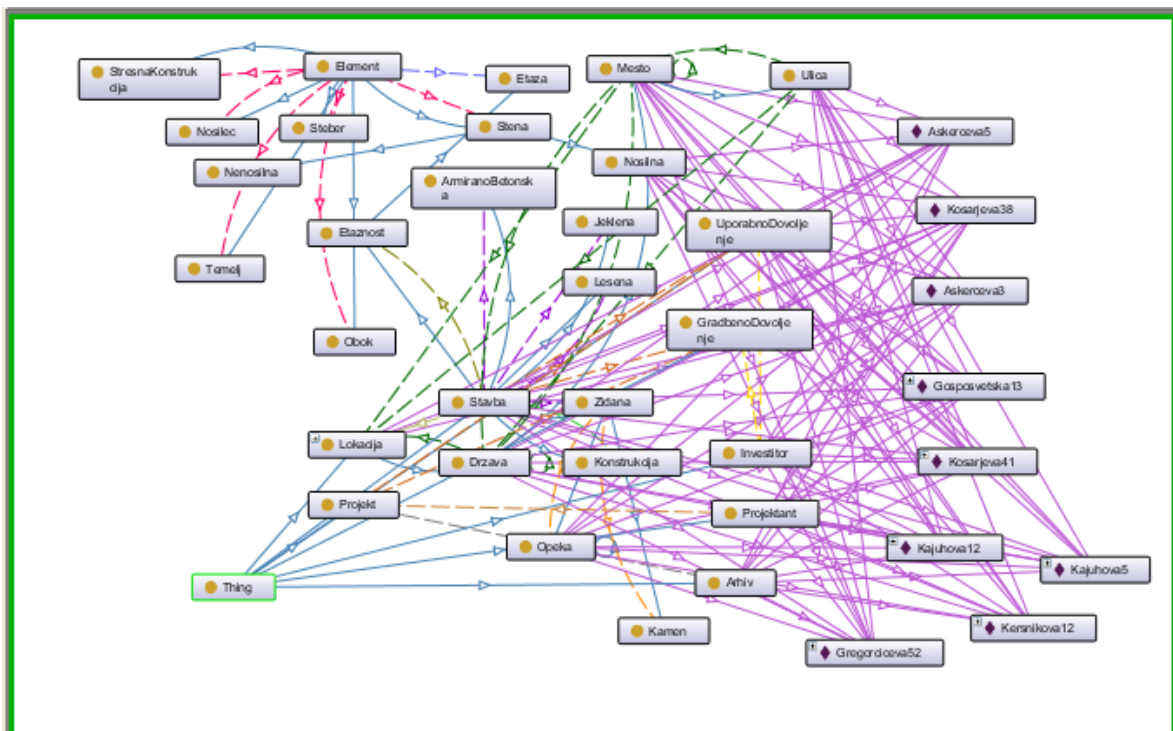


Slika 6.4-11: Primerki v izdelani ontologiji »zgradba«

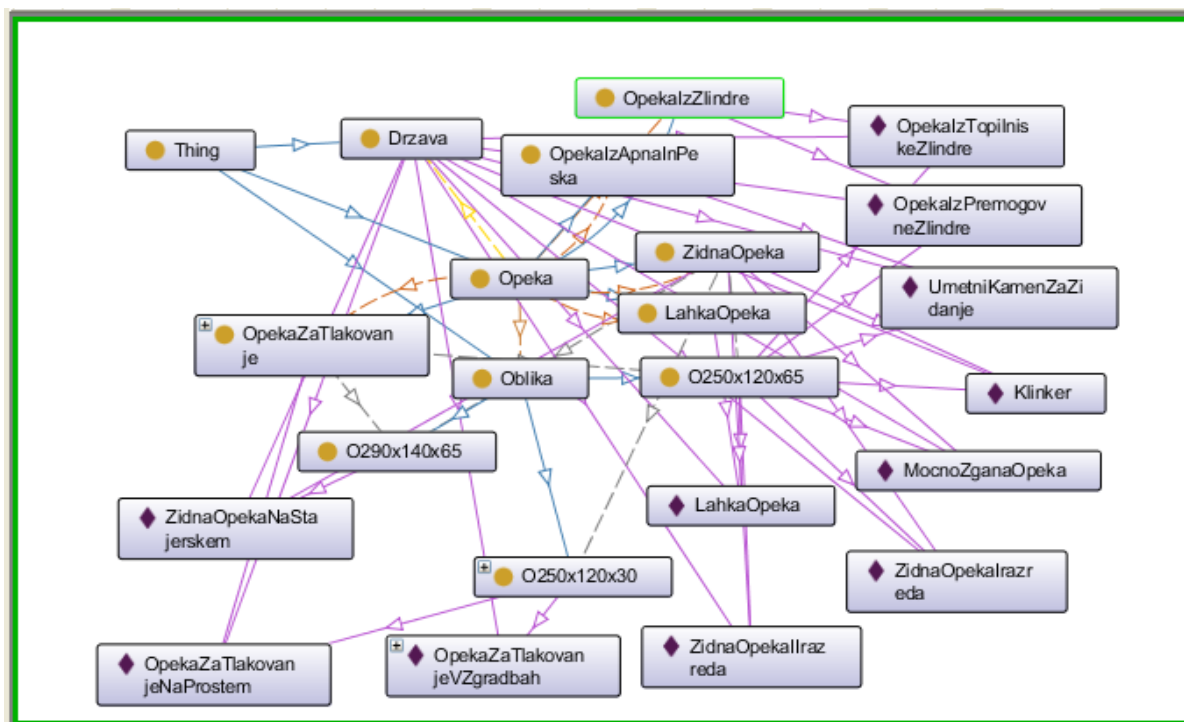


Slika 6.4-12: Primerki v izdelani ontologiji »material«

Z izdelavo ontologij smo ustvarili preprosto shemo razredov, lastnosti in prepleta podatkovnih lastnosti primerkov, kar je razvidno iz slik 6-4-13 in 6-4-14.



Slika 6.4-13: Preplet podatkovnih lastnosti v ontologiji »zgradba«



Slika 6.4-14: Preplet podatkovnih lastnosti v ontologiji »material«

Na ta način izdelana ontologija omogoča, da izkoristimo prednosti semantičnega spleta in izvajamo napredne poizvedbe z uporabo SPARQL jezika. Ontologijam lahko kadarkoli dodajamo ali odvezujemo ali spreminjamo podatke in lastnosti. Hkrati pa bodo te spremembe posodobljene tudi v morebitnih aplikacijah, izdelanih na podlagi izdelanih ontologij.

6.4.2.5 Poizvedba po ontologiji

Ontologija omogoča, da izvajamo napredne poizvedbe z uporabo jezika SPARQL .

Ontologijam lahko kadarkoli dodajamo ali odvezujemo ali spreminjamo podatke in lastnosti, hkrati pa bodo te spremembe posodobljene tudi v morebitnih aplikacijah, izdelanih na podlagi uporabljenih ontologij.

Najprej moramo definirati predpono (angl. Prefix), ki nam kasneje v ukaznem stavku omogoča krajši zapis oz. nam ni treba vsakič zapisati še URI-ja ontologije, ampak lahko zapišemo kar ime ontologije (npr. zgradba), ki je izbrano za poimenovanje baze. Z ukazom SELECT povemo, kaj želimo dobiti kot rezultat.

Na koncu z ukazom WHERE določimo izbirne pogoje.

V prikazanem primeru želimo dobiti seznam projektov, ki vsebujejo stavbe. Ukaz napišemo na naslednji način:

```
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
```

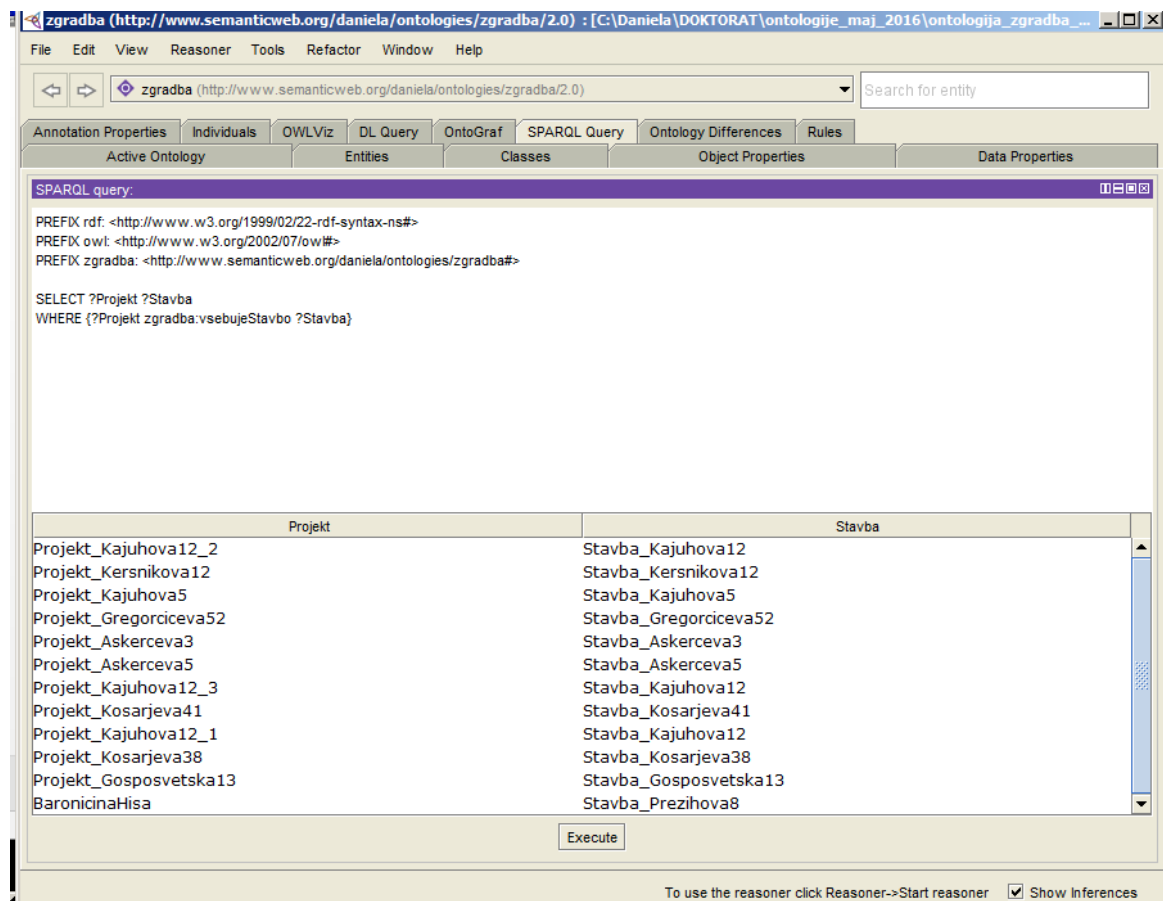
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>

PREFIX zgradba: <http://www.semanticweb.org/daniela/ontologies/zgradba#>

SELECT ?Projekt ?Stavba

WHERE {?Projekt zgradba:vsebujeStavbo ?Stavba}

Prikaz rezultatov, ki jih vrne poizvedba SPARQL, vidimo na sliki 6.4-15.



Slika 6.4-15: Prikaz rezultatov SPARQL poizvedbe projekti

Poizvedovali smo po projektih in kot rezultat dobili vse projekte s seznamom stavb.

V nadaljevanju nas zanima klasifikacija stavb v naši ontologiji. Ukaz je naslednji:

PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>

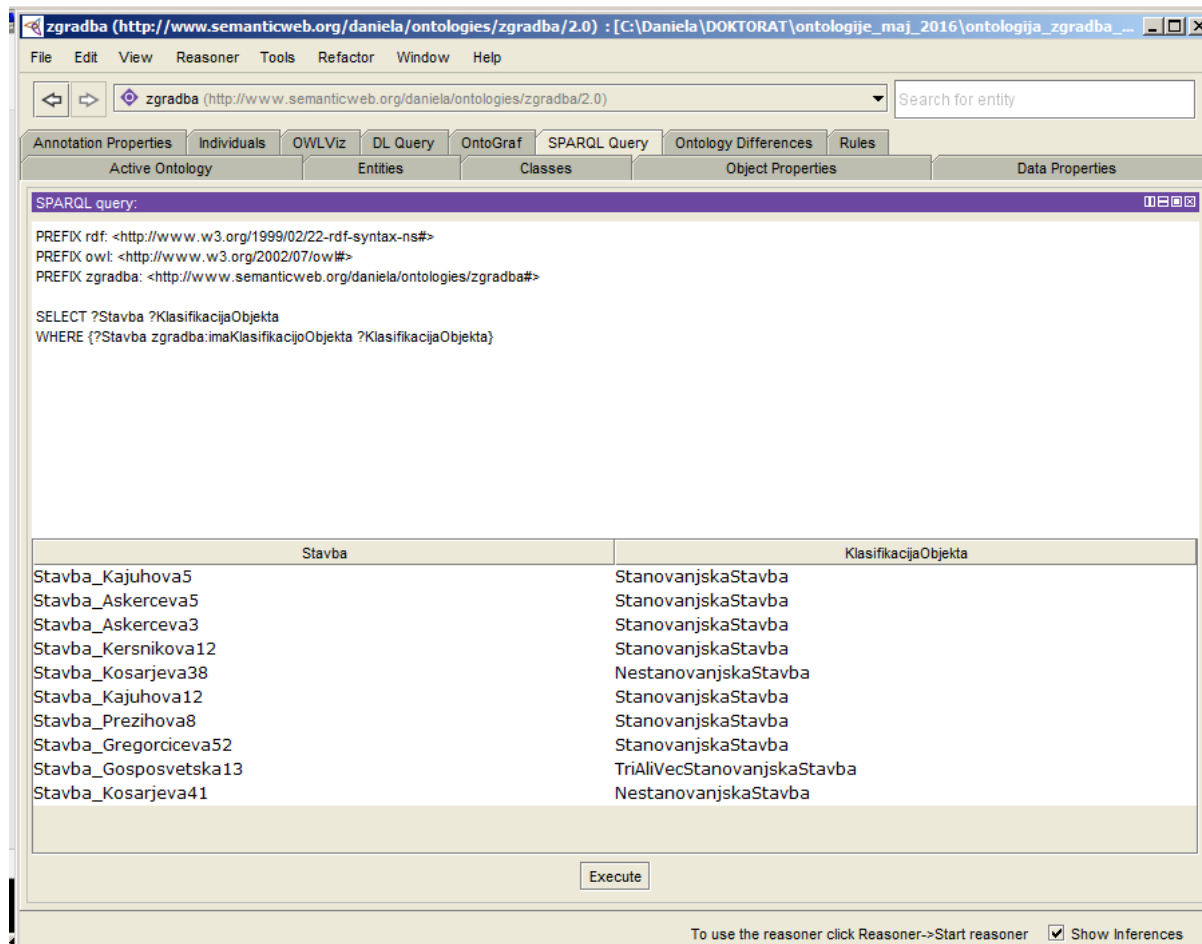
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>

PREFIX zgradba: <http://www.semanticweb.org/daniela/ontologies/zgradba#>

SELECT ?Stavba ?KlasifikacijaObjekta

WHERE {?Stavba zgradba:imaKlasifikacijoObjekta ?KlasifikacijaObjekta}

Rezultat poizvedbe SPARQL je naslednji: dve nestanovanjski stavbi, ena večstanovanjska in druge stanovanjske.



SPARQL query:

```
PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX zgradba: <http://www.semanticweb.org/daniela/ontologies/zgradba#>

SELECT ?Stavba ?KlasifikacijaObjekta
WHERE {?Stavba zgradba:imaKlasifikacijoObjekta ?KlasifikacijaObjekta}
```

Stavba	KlasifikacijaObjekta
Stavba_Kajuhova5	StanovanjskaStavba
Stavba_Askerceva5	StanovanjskaStavba
Stavba_Askerceva3	StanovanjskaStavba
Stavba_Kersnikova12	StanovanjskaStavba
Stavba_Kosarjeva38	NestanovanjskaStavba
Stavba_Kajuhova12	StanovanjskaStavba
Stavba_Prezihova8	StanovanjskaStavba
Stavba_Gregoriceva52	StanovanjskaStavba
Stavba_Gospovetska13	TriAliVecStanovanjskaStavba
Stavba_Kosarjeva41	NestanovanjskaStavba

Execute

To use the reasoner click Reasoner->Start reasoner Show Inferences

Slika 6.4-16: Prikaz rezultatov SPARQL poizvedbe klasifikacija objektov

Na enak način opravimo poljubne poizvedbe po izdelanih ontologijah. V končni fazi lahko repozitorij z ontologijo implementiramo na strežnik, ki omogoča oddaljen dostop, ali izdelamo ustrezno aplikacijo za njeno uporabo.

6.4.3 Podatkovno rudarjenje in odločitvena drevesa

Velike podatkovne baze vsebujejo veliko znanja, ki je strokovnjakom določenega strokovnega področja dobro znano. Vsebujejo pa tudi veliko novega znanja, ki ga strokovnjaki ne poznajo in so nad rezultati celo presenečeni (slika 6.4-17). Pa vendarle po tehtnem razmisleku ugotovijo, da je »novo« znanje pravo in počasi se krepi zaupanje v rezultate metod umetne inteligence.

Z metodami umetne inteligence, kot sta metoda pridobivanja znanja iz podatkov (KDD) in metoda podatkovnega rudarjenja (DM), smo preverili možnost odkrivanja novih znanj in njihovo uporabnost pri ciljno usmerjenem modelu v gradbeništvu. Zanimalo nas je, ali lahko z novo pridobljenim znanjem koristno pomagamo projektantom, vzdrževalcem, načrtovalcem, ki obstoječi objekt proučujejo in analizirajo zaradi potreb po izdelovanju študij, projektov, investicijske dokumentacije ipd. Zanimalo nas je, ali lahko z metodami umetne inteligence, natančneje z metodo odločitvenih dreves, zapolnimo vrzel tam, kjer so se projekti skozi dolgo zgodovino izgubili in je obstoječi objekt treba spoznati in raziskati z vsemi karakteristikami in materiali.



Slika 6.4-17: Podatkovno rudarjenje je odkrivanje neznanega v znanem¹⁶

6.4.3.1 Izbira oz. vzorčenje podatkov

Vzorčenje podatkov (izbira reprezentativnih vzorcev) običajno poteka zaradi ekstremnih velikosti podatkovnih baz, ki jih praktično ni mogoče obdelati v celoti. V primeru, ki smo ga obravnavali, tega problema nismo imeli, saj smo v nalogi šele začeli gradnjo podatkovnih baz. Zato smo uporabili v celoti zapisano podatkovno bazo iz poglavij 6.4.1-1 in 6.4.1-2. V RLDB smo dodali še podatke za celotno obdobje od 1857 do 1948, ko je ponovno prišlo do menjave predpisov (slika 6.4-18). Hkrati smo bazo BDB dopolnili še z nekaj primerki (slika 6.4-19).

¹⁶ VIR: Slika naslovnice knjige Data Mining, avtorja Witten & Frank

1	leto	oznaka	etažnost	etaža	razpon (m)	material	velikost opeke	vrsta konstrukcije	položaj	debelina (cm)
230	>1933>1948	LRS	KP2	KLET	>6,5>8,5	opeka	C	nosilni zid	zunANJI	90
231	>1933>1948	LRS	KP2	KLET	>8,5>10,0	opeka	C	nosilni zid	zunANJI	103
232	>1933>1948	LRS	KP2	TEMELJI	<4,0	opeka	C	temelji	zunANJI	77
233	>1933>1948	LRS	KP2	TEMELJI	>4>6,5	opeka	C	temelji	zunANJI	90
234	>1933>1948	LRS	KP2	TEMELJI	>6,5>8,5	opeka	C	temelji	zunANJI	103
235	>1933>1948	LRS	KP2	TEMELJI	>8,5>10,0	opeka	C	temelji	zunANJI	116
236	>1933>1948	LRS	KP1	PRVA	<4,0	opeka	C	nosilni zid	zunANJI	25
237	>1933>1948	LRS	KP1	PRVA	>4>6,5	opeka	C	nosilni zid	zunANJI	38
238	>1933>1948	LRS	KP1	PRVA	>6,5>8,5	opeka	C	nosilni zid	zunANJI	51
239	>1933>1948	LRS	KP1	PRVA	>8,5>10,0	opeka	C	nosilni zid	zunANJI	64
240	>1933>1948	LRS	KP1	PRITLICJE	<4,0	opeka	C	nosilni zid	zunANJI	38
241	>1933>1948	LRS	KP1	PRITLICJE	>4>6,5	opeka	C	nosilni zid	zunANJI	51
242	>1933>1948	LRS	KP1	PRITLICJE	>6,5>8,5	opeka	C	nosilni zid	zunANJI	64
243	>1933>1948	LRS	KP1	PRITLICJE	>8,5>10,0	opeka	C	nosilni zid	zunANJI	77
244	>1933>1948	LRS	KP1	KLET	<4,0	opeka	C	nosilni zid	zunANJI	51
245	>1933>1948	LRS	KP1	KLET	>4>6,5	opeka	C	nosilni zid	zunANJI	64
246	>1933>1948	LRS	KP1	KLET	>6,5>8,5	opeka	C	nosilni zid	zunANJI	77
247	>1933>1948	LRS	KP1	KLET	>8,5>10,0	opeka	C	nosilni zid	zunANJI	90
248	>1933>1948	LRS	KP1	TEMELJI	<4,0	opeka	C	temelji	zunANJI	64
249	>1933>1948	LRS	KP1	TEMELJI	>4>6,5	opeka	C	temelji	zunANJI	77
250	>1933>1948	LRS	KP1	TEMELJI	>6,5>8,5	opeka	C	temelji	zunANJI	90
251	>1933>1948	LRS	KP1	TEMELJI	>8,5>10,0	opeka	C	temelji	zunANJI	103
252	>1933>1948	LRS	KP	PRITLICJE	<4,0	opeka	C	nosilni zid	zunANJI	25
253	>1933>1948	LRS	KP	PRITLICJE	>4>6,5	opeka	C	nosilni zid	zunANJI	38
254	>1933>1948	LRS	KP	PRITLICJE	>6,5>8,5	opeka	C	nosilni zid	zunANJI	51
255	>1933>1948	LRS	KP	PRITLICJE	>8,5>10,0	opeka	C	nosilni zid	zunANJI	64
256	>1933>1948	LRS	KP	KLET	<4,0	opeka	C	nosilni zid	zunANJI	38
257	>1933>1948	LRS	KP	KLET	>4>6,5	opeka	C	nosilni zid	zunANJI	51
258	>1933>1948	LRS	KP	KLET	>6,5>8,5	opeka	C	nosilni zid	zunANJI	64
259	>1933>1948	LRS	KP	KLET	>8,5>10,0	opeka	C	nosilni zid	zunANJI	77
260	>1933>1948	LRS	KP	TEMELJI	<4,0	opeka	C	temelji	zunANJI	51
261	>1933>1948	LRS	KP	TEMELJI	>4>6,5	opeka	C	temelji	zunANJI	64
262	>1933>1948	LRS	KP	TEMELJI	>6,5>8,5	opeka	C	temelji	zunANJI	77
263	>1933>1948	LRS	KP	TEMELJI	>8,5>10,0	opeka	C	temelji	zunANJI	90

Slika 6.4-18: Vzorec podatkovne baze, narejene na podlagi pravil za objekte, grajene med letoma 1857 in 1948 (dopolnjeni vzorec RLDB)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	leto	etažnost	etaža	material	velikost opeke	število opek na m3 zidu	normirana tlačna trdnost (kg/cm ²)	lastna teža (t/m ³)	% vpijanja vode (povprečno)	toplotna prevodnost λ (W/mK)	vrsta konstrukcije	položaj	debelina (cm)	class
28	1910	KP1	KLET	opeka	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	60	1910 ST
29	1928	KP1	PRVA	opeka	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	45	1928 ST
30	1928	KP1	PRITLIČJE	opeka	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	45	1928 ST
31	1928	KP1	KLET	beton	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	50	1928 ST
32	1928	KP1	PRVA	opeka	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	45	1928 ST
33	1928	KP1	PRITLIČJE	opeka	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	45	1928 ST
34	1928	KP1	KLET	beton	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	50	1928 ST
35	1928	KP1	PRVA	opeka	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	45	1928 ST
36	1928	KP1	PRITLIČJE	opeka	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	45	1928 ST
37	1928	KP1	KLET	opeka	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	55	1928 ST
38	1929	KP1	PRVA	opeka	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	45	1929 ST
39	1929	KP1	PRITLIČJE	opeka	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	45	1929 ST
40	1929	KP1	KLET	opeka	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	50	1929 ST
41	1930	KP1	PRVA	opeka	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	45	1930 ST
42	1930	KP1	PRITLIČJE	opeka	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	45	1930 ST
43	1930	KP1	KLET	opeka	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	50	1930 ST
44	1930	KP1	PRVA	opeka	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	45	1930 ST
45	1930	KP1	PRITLIČJE	opeka	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	45	1930 ST
46	1930	KP1	KLET	opeka	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	50	1930 ST
47	1930	KP1	PRVA	opeka	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	45	1930 ST
48	1930	KP1	PRITLIČJE	opeka	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	45	1930 ST
49	1930	KP1	KLET	opeka	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	?	1930 ST
50	1930	KP1	PRVA	opeka	A	300	85	1,8	15	0,58	nosilni zid	zunANJI	45	1930 ST

Slika 6.4-19: Vzorec podatkovne baze objektov (dopolnjeni vzorec BDB)

Iz analize navedenih predpisov (Deželni zbor vojvodstva Kranjskega, 1875, Deželno vladni list, 1857, Službeni list Kraljevine banske uprave Dravske banovine, 1933) in druge literature smo dodali podatke o opeki in njenih karakterističnih vrednostih v različnih časovnih obdobjih. Podatki so zbrani v tabelah od 6.4-1 do 6.4-3. Podatki za leto 1857 so aproksimativni, pridobljeni na podlagi preizkušancev pri obnovi Kolizeja v Ljubljani (Kržan, 2008). Podatek o odstotku vodovpojnosti je povprečna vrednost vodovpojnosti 16 preizkušancev, tlačna trdnost prav tako. Tlačna trdnost se zaradi vodovpojnosti in zmrzali lahko zmanjša in je odvisna od posameznega objekta. Za zdaj ne razpolagamo z bazo preizkušancev in pripadajočih rezultatov.

	Tlačna trdnost [kg/cm ²]				
	1857	1931 (Antunović-Kobliška & Cigola, 1936)		1947 (Službeni list FNRJ, 1956)	
Marka opeke za zidanje	normirana	povprečna	minimalna posamezna	povprečna	minimalna posamezna
200				200	160
150				150	120
110	85	110	90	110	85
70		70	55	70	55

Tabela 6.4-1: Tlačna trdnost opeke

Za tlačno trdnost betona prevzamemo podatek 100 kg/cm² (Antunović-Kobliška & Cigola, 1936).

	Odstotek vodovpojnosti	Toplotna prevodnost (W/mK)
Opeka 1857	15	0,58
Opeka 1933	8	0,55
Opeka 1947	8	0,55
Beton	4	1,15

Tabela 6.4-2: Odstotek vodovpojnosti in toplotna prevodnost opeke

V različnih obdobjih se je uporabljala opeka različnega formata. Mere opeke in drugi podatki so navedeni v tabeli 6-4-3.

	Mera opeke v cm	Število opek na m ³	Masa v kg
do 1933	29x14x6,5	300	4-5
od 1875 do 1933	28x14x6,35 (29x14x6,5)	318	4-5
od 1933	25x12x6,5	400	3-4
2015	25x12x6,5	417	3

Tabela 6.4-3: Mere opeke

6.4.3.2 Čiščenje oz. predobdelava podatkov

Podatke je treba pripraviti za obdelavo z algoritmom za podatkovno rudarjenje, ki obsega brisanje ali zamenjavo neustreznih podatkov in pretvorbo podatkov v primeren format.

Podatkovne baze iz poglavja 6.4.1-1 smo prepisali v obliko strukturnega vzorca. Vzorci so opisani s karakterističnimi lastnostmi, ki jih imenujemo atributi (a_1, \dots, a_n) in razrednim atributom ali razredom klasifikacije (c). Atributi so lahko diskretni ali zvezni. Če imamo opravka z zveznimi atributi, je treba opraviti diskretizacijo z eno izmed metod diskretizacije.

Vrednosti, prikazane v tabelah 6.4-1 do 6.4-3, smo preoblikovali v diskretne zapise, kot je npr. razvidno iz tabele 6.4-4.

	Mera opeke v cm	Oznaka velikost materiala (za modeliranje)
Opeka do 1933	29x14x6,5	A
Opeka 1875-1933	28x14x6,35	B
Opeka 1933	25x12x6,5	C
Kamen	ni podatka	D
Beton	ni podatka	E

Tabela 6.4-4: Oznaka velikost gradbenega materiala

Vsak vzorec (vrstica v tabeli) je opisan z 11 atributi in oznako c (razredni atribut), ki pomeni pripadajoči razred.

Za karakteristiko »zunanji nosilni zid« smo oblikovali attribute, kot so zapisani v tabeli 6.4-5.

atributi	Naziv atributa	Vrednost
a ₀	etažnost	KP1, KP2 ...
a ₁	etaža	prva, druga ...
a ₂	material	opeka, beton
a ₃	razpon	a, b, c ..., h
a ₄	velikost gradbenega materiala	A, B, C, D, E
a ₅	število opek na m ³ zidu	300,400
a ₆	toplotna prevodnost λ (W/mK)	1,2 (1= 0,58, 2= 0,55)
a ₇	vrsta konstrukcijskega dela stavbe	nosilni zid
a ₈	položaj	zunanji, notranji
a ₉	debelina zidu (cm)	45, 60 ...
a ₁₀	leto	1903, 1896 ...
c	oznaka	1896ST

Tabela 6.4-5: Preglednica atributov in klasifikacijskega razreda

Klasifikacijski razred je sestavljen iz obdobja veljavnosti predpisa, to je od 1857-1933, 1875-1933, 1933-1948 ali letnice izdanega gradbenega dovoljenja in območja, kjer je objekt lociran (npr. ST = Štajerska).

Odločitveno drevo sestavljajo vozlišča (notranja ali zunanja) in povezave. Vsako notranje vozlišče vsebuje pogoj, ki testira vrednost atributov in deli učno množico na manjše množice. Zunanja vozlišča se imenujejo listi in so označena z razredi. Povezave so označene z izidi testov in so odvisne od števila možnih izidov testa. Če ima atribut dve možnosti, kot npr. toplotna prevodnost, potem iz vozlišča, v katerem je postavljen atribut, lahko izhajata samo dve povezavi. Množica učnih vzorcev se v tem vozlišču deli na dva dela, množico vzorcev s topolotno prevodnostjo materiala 0,58 W/Mk ali množico vzorcev s topolotno prevodnostjo materiala 0,55 W/Mk. Na vsakem koraku s pomočjo metrike čistosti izberemo atribut, ki še ni

bil uporabljen, in na podlagi možnih vrednosti atributa razdelimo množico, dokler ni zadoščeno pogojem za končanje gradnje odločitvenega drevesa, opisanega v poglavju 4.4.3. Iz tabele 6.4-5 je razvidno, da ima množica, iz katere želimo zgraditi odločitveno drevo, 10 atributov, en odločitveni atribut in v končni obliki 341 vzorcev. Odločitveno drevo zgradimo s pomočjo enačb, opisanih v poglavju 4.4.3. Računanje ocene entropije je smiselno pri množicah z majhnim številom atributov in vzorcev. Pri visokodimenzijskih množicah uporabimo orodja in algoritme, ki so jih razvili za namene podatkovnega rudarjenja.

Predtem pa je treba množico vzorcev preoblikovati v tako obliko, da bo primerna za računalniško obdelavo. Primer množice vzorcev, pripravljen za pretvorbo v obliko arff, je razviden s slike 6.4-20.

```

letto,etaznost,etaza,material,VelikostOpeke,SteviloOpekNaM3Zidu
1896,KP1,PRVA,opeka,1,300,85,15,1,45,1896ST,
1896,KP1,PRITLICJE,opeka,1,300,85,15,1,45,1896ST,
1896,KP1,KLET,opeka,1,300,85,15,1,60,1896ST
1896,KP1,PRVA,opeka,1,300,85,15,1,45,1896ST
1896,KP1,PRITLICJE,opeka,1,300,85,15,1,45,1896ST
1896,KP1,KLET,opeka,1,300,85,15,1,60,1896ST
1902,KP1,PRVA,opeka,1,300,85,15,1,45,1902 ST
1902,KP1,PRITLICJE,opeka,1,300,85,15,1,45,1902ST
1902,KP1,KLET,opeka,1,300,85,15,1,60,1902 ST
1903,KP1,PRVA,opeka,1,300,85,15,1,45,1903ST
1903,KP1,PRITLICJE,opeka,1,300,85,15,1,45,1903ST
1903,KP1,KLET,opeka,1,300,85,15,1,60,1903ST
1904,KP1,PRVA,opeka,1,300,85,15,1,45,1904ST
1904,KP1,PRITLICJE,opeka,1,300,85,15,1,45,1904ST
1904,KP1,KLET,opeka,1,300,85,15,1,60,1904ST
1907,KP1,PRVA,opeka,1,300,85,15,1,45,1907ST
1907,KP1,PRITLICJE,opeka,1,300,85,15,1,45,1907ST
1907,KP1,KLET,opeka,1,300,85,15,1,60,1907ST
1907,KP1,PRVA,opeka,1,300,85,15,1,45,1907ST
1907,KP1,PRITLICJE,opeka,1,300,85,15,1,45,1907ST
1907,KP1,KLET,opeka,1,300,85,15,1,60,1907ST

```

Slika 6.4-20: Množica vzorcev

6.4.3.3 Transformacija oz. redukcija

Za končni rezultat v mnogih primerih niso potrebni vsi atributi posameznega vzorca, temveč lahko kakšnega izpustimo ali pa v drugem primeru dodamo. To opravimo v fazi transformacije oz. redukcije. Za potrebe rudarjenja nismo izpustili nobenega atributa.

6.4.3.4 Podatkovno rudarjenje

Podatkovno rudarjenje se nanaša na uporabo izbranega algoritma podatkovnega rudarjenja nad izbranimi podatki. Za podatkovno rudarjenje smo uporabili orodje WEKA (kratica za: Waikato Environment for Knowledge Analysis), verzijo 3.6.13, ki so jo zasnovali in razvili na Univerzi Waikato na Novi Zelandiji.

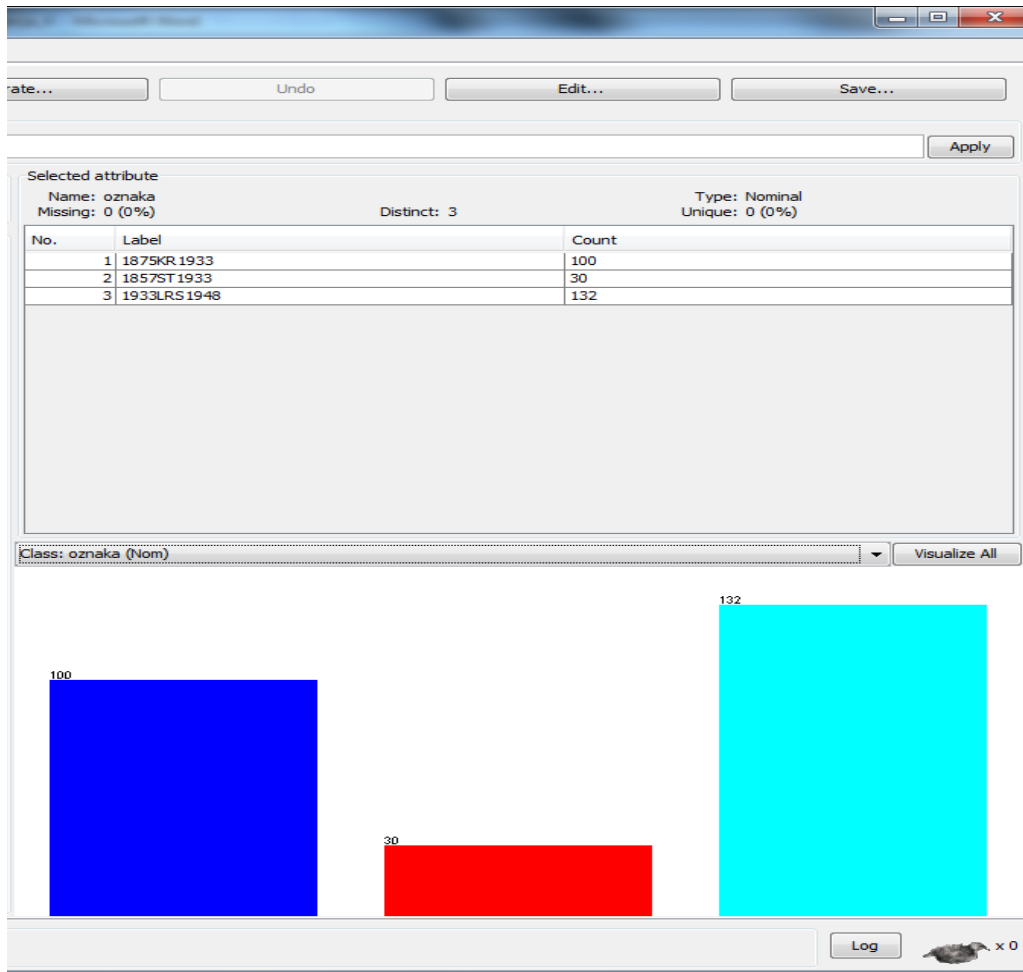
WEKA je bila napisana v Java programskem jeziku in deluje na skoraj vseh platformah. WEKA je sicer zbirka orodij in algoritmov, s katerimi analiziramo podatke in modeliramo napovedovanje. Zasnovana je tako, da omogoča hitro in fleksibilno preizkušanje na novih podatkovnih nizih in zagotavlja celotno podporo za proces podatkovnega rudarjenja, vključno s pripravo podatkov in vizualizacijo. Vsi algoritmi v WEKI berejo vhodne podatke v isti obliki, v datoteki tipa ARFF (attribute – relation File Format).

Programsko orodje WEKA vsebuje vse učne algoritme, ki jih lahko uporabimo na naši učni množici. Vsebuje vse standardne metode podatkovnega rudarjenja, kot so klasifikacija, regresija, gručenje podatkov, asociativna pravila in izbiro atributov. Zapis podatkov, pripravljenih za učenje algoritmov in klasifikacijo vzorcev množice, je razviden s slike 6.4-21.

No.	etaznost Nominal	etaza Nominal	material Nominal	razpon Nominal	velikostOpeke Nominal	toplotnaPrevodnost Numeric	vrstaKonstrukcije Nominal	položaj Nominal	debelina Numeric	oznaka Nominal
1	KP4	CETRТА	opeka	a	B	1.0	nosilni zid	zunani	45.0	1875KR...
2	KP4	CETRТА	kamen	a	D	3.0	nosilni zid	zunani	60.0	1875KR...
3	KP4	CETRТА	opeka	b	B	1.0	nosilni zid	zunani	60.0	1875KR...
4	KP4	CETRТА	kamen	b	D	3.0	nosilni zid	zunani	70.0	1875KR...
5	KP4	TRETJA	opeka	a	B	1.0	nosilni zid	zunani	60.0	1875KR...
6	KP4	TRETJA	kamen	a	D	3.0	nosilni zid	zunani	75.0	1875KR...
7	KP4	TRETJA	opeka	b	B	1.0	nosilni zid	zunani	75.0	1875KR...
8	KP4	TRETJA	kamen	b	D	3.0	nosilni zid	zunani	85.0	1875KR...
9	KP4	DRUGA	opeka	a	B	1.0	nosilni zid	zunani	75.0	1875KR...
10	KP4	DRUGA	kamen	a	D	3.0	nosilni zid	zunani	90.0	1875KR...
11	KP4	DRUGA	opeka	b	B	1.0	nosilni zid	zunani	90.0	1875KR...
12	KP4	DRUGA	kamen	b	D	3.0	nosilni zid	zunani	100.0	1875KR...
13	KP4	PRVA	opeka	a	B	1.0	nosilni zid	zunani	90.0	1875KR...
14	KP4	PRVA	kamen	a	D	3.0	nosilni zid	zunani	105.0	1875KR...
15	KP4	PRVA	opeka	b	B	1.0	nosilni zid	zunani	105.0	1875KR...
16	KP4	PRVA	kamen	b	D	3.0	nosilni zid	zunani	115.0	1875KR...
17	KP4	PRTL...	opeka	a	B	1.0	nosilni zid	zunani	105.0	1875KR...
18	KP4	PRTL...	kamen	a	D	3.0	nosilni zid	zunani	120.0	1875KR...
19	KP4	PRTL...	opeka	b	B	1.0	nosilni zid	zunani	120.0	1875KR...
20	KP4	PRTL...	kamen	b	D	3.0	nosilni zid	zunani	130.0	1875KR...
21	KP4	KLET	opeka	a	B	1.0	nosilni zid	zunani	120.0	1875KR...
22	KP4	KLET	kamen	a	D	3.0	nosilni zid	zunani	135.0	1875KR...
23	KP4	KLET	opeka	b	B	1.0	nosilni zid	zunani	135.0	1875KR...
24	KP4	KLET	kamen	b	D	3.0	nosilni zid	zunani	145.0	1875KR...

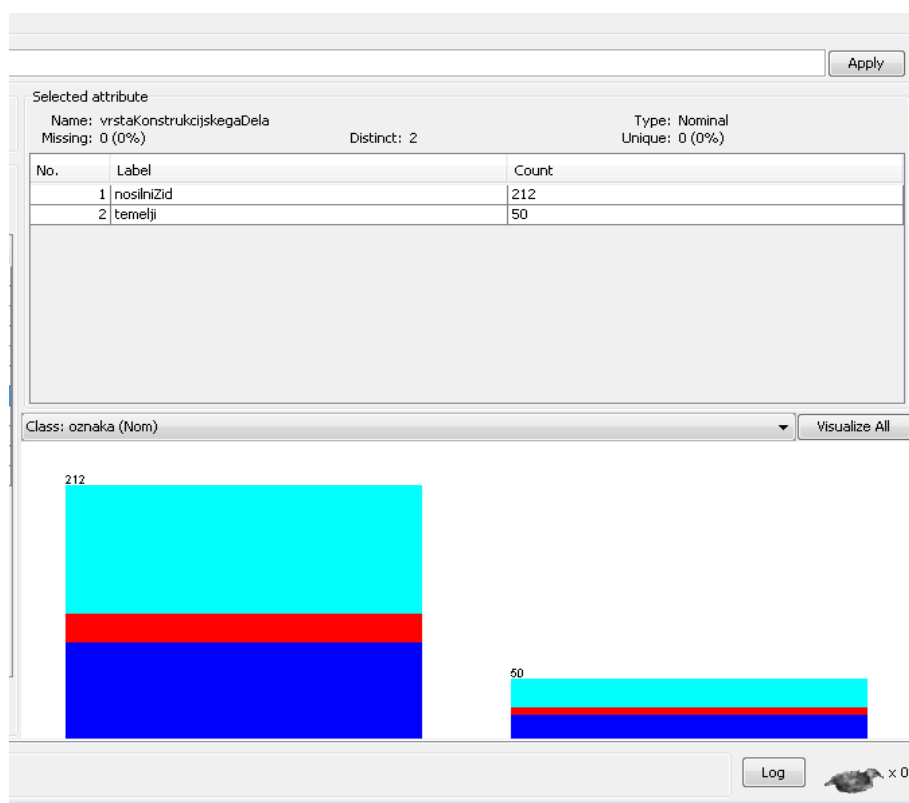
Slika 6.4-21: Množica vzorcev z atributi v arff formatu

Iz histograma porazdelitve vzorcev za posamezno obdobje (slika 6.4-22) razberemo, da je največ vzorcev za obdobje 1933LRS1948 (turkizno modro), sledi obdobje 1875KR1933 (temno modro) in na koncu obdobje 1857ST1933 (rdeče).



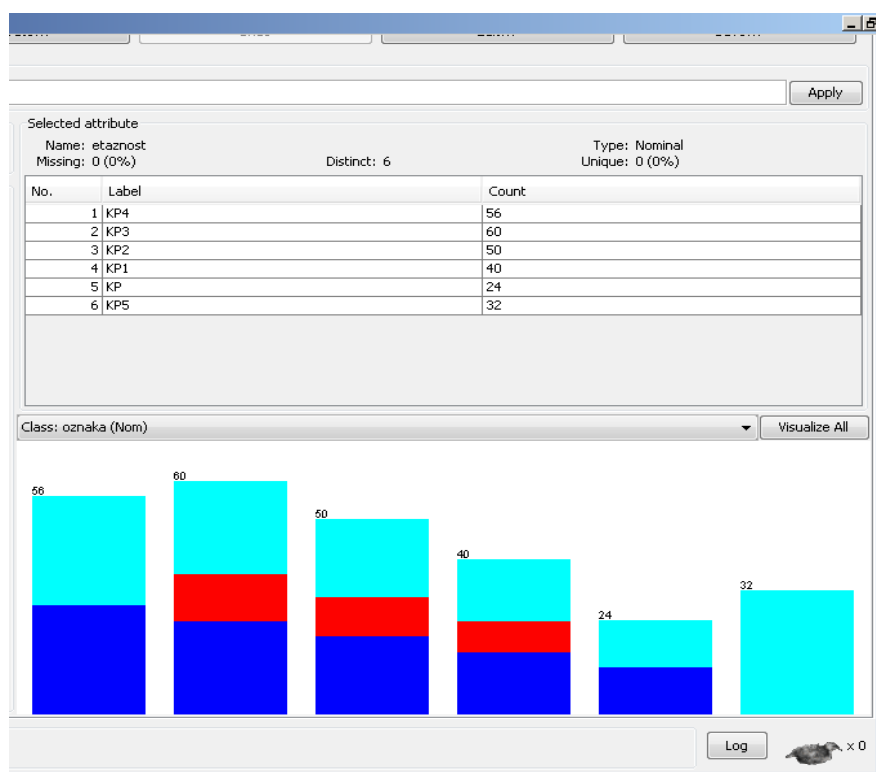
Slika 6.4-22: Porazdelitev vzorcev po obdobju grajenja

Iz histograma porazdelitve vzorca glede na konstrukcijski del stavbe vidimo, da je 50 zapisov za temelje in 212 zapisov za nosilni zunanji zid (slika 6.4-23).



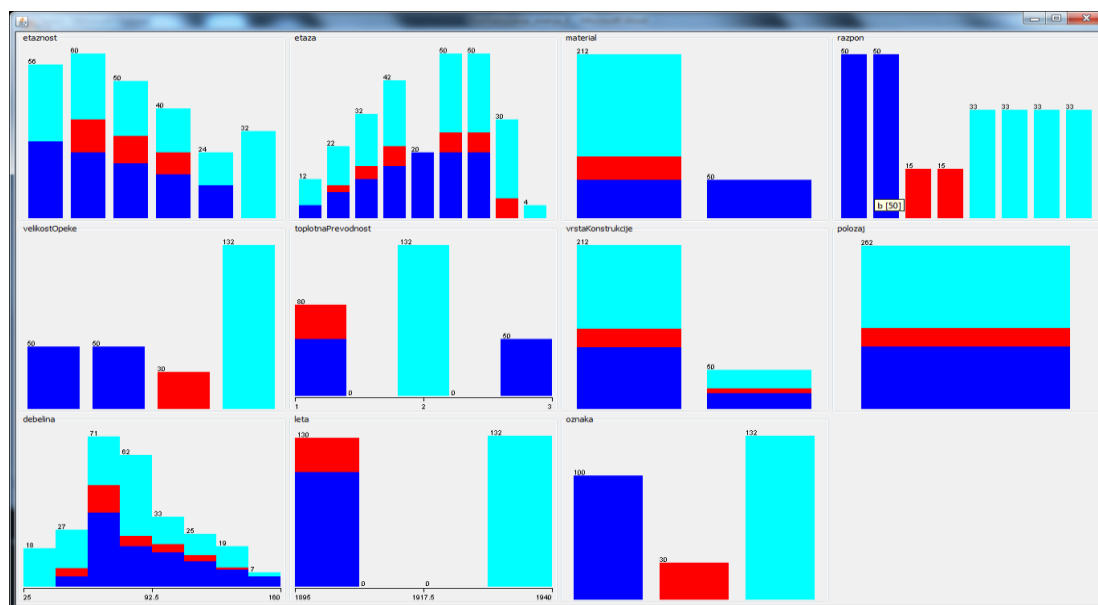
Slika 6.4-23: Porazdelitev zapisov glede na konstrukcijski del stavbe

Iz histograma razporeditve vzorcev glede na etažnost se za obdobje 1933-1948 pojavljajo etažnosti od pritličja do K+P+5, medtem ko za obdobje 1857-1933 K+P+1 do K+P+3 (slika 6.4-24).



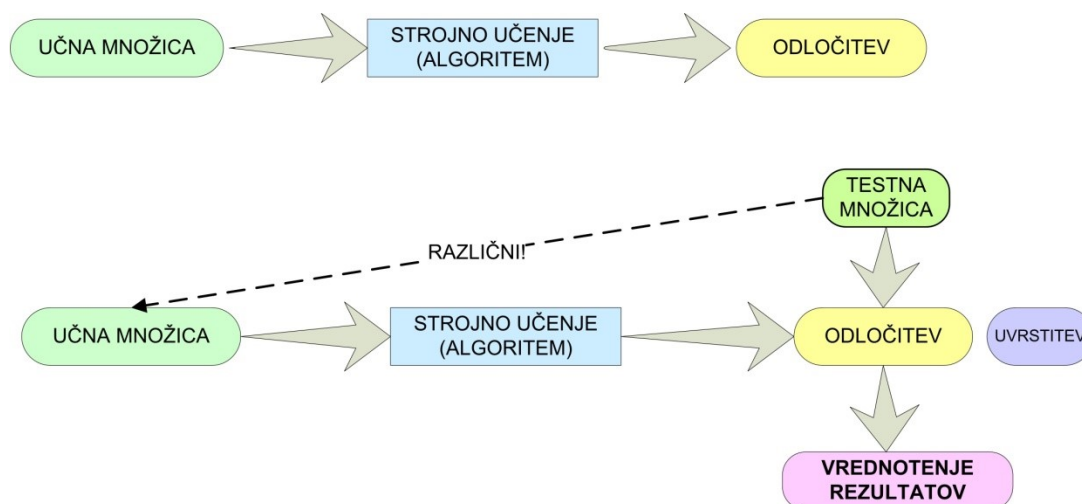
Slika 6.4-24: Porazdelitev vzorcev glede na etažnost

Histograme lahko dobimo in analiziramo za vsak parameter, iz katerega je sestavljen posamezen vzorec, kar je razvidno iz slike 6.4-25.



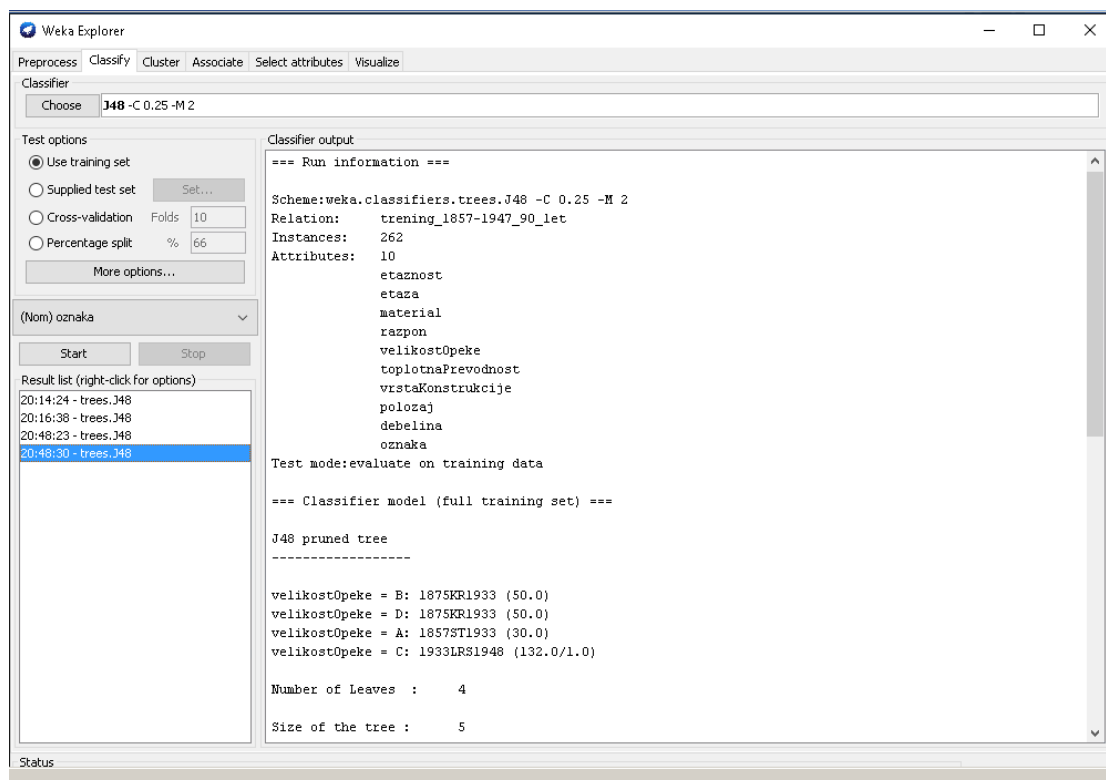
Slika 6.4-25: Skupek histogramov glede na vzorce in posamezne parametre (atribute)

Če želimo preveriti pravilnost učenja odločitvenega drevesa, razdelimo učno množico na učno in testno množico. Uporabili smo standardno razdelitev $2/3 : 1/3$. Proces učenja je potekal po shemi, ki je prikazana na sliki 6.4-26.



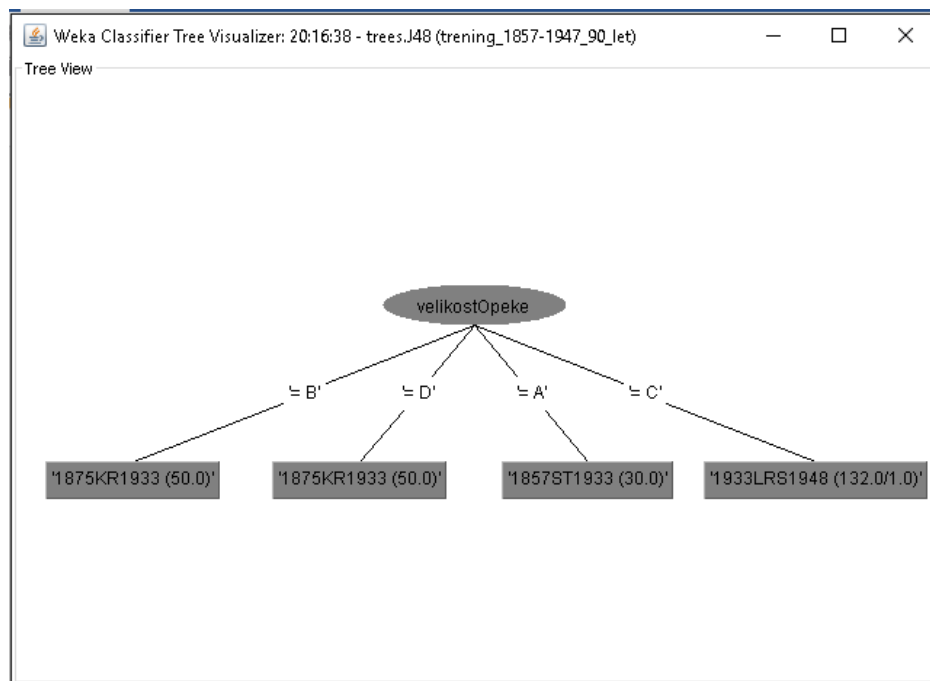
Slika 6.4-26: Proces indukcije

Algoritem za učenje odločitvenega drevesa ima dostop samo do učne množice, s katero mora ustvariti hipotezo. Testna množica se uporabi za testiranje kakovosti dobljene hipoteze in podaja predikcijsko predvideno natančnost za nevidne vzorce. Cilj je, da krovno vozlišče učinkovito loči podatke tako, da bo drevo čim manjše. Najboljša je tista delitev, ki nam da največjo informacijsko pridobitev. Informacija ima matematični pomen, ki je povezan z gotovostjo pri odločanju.



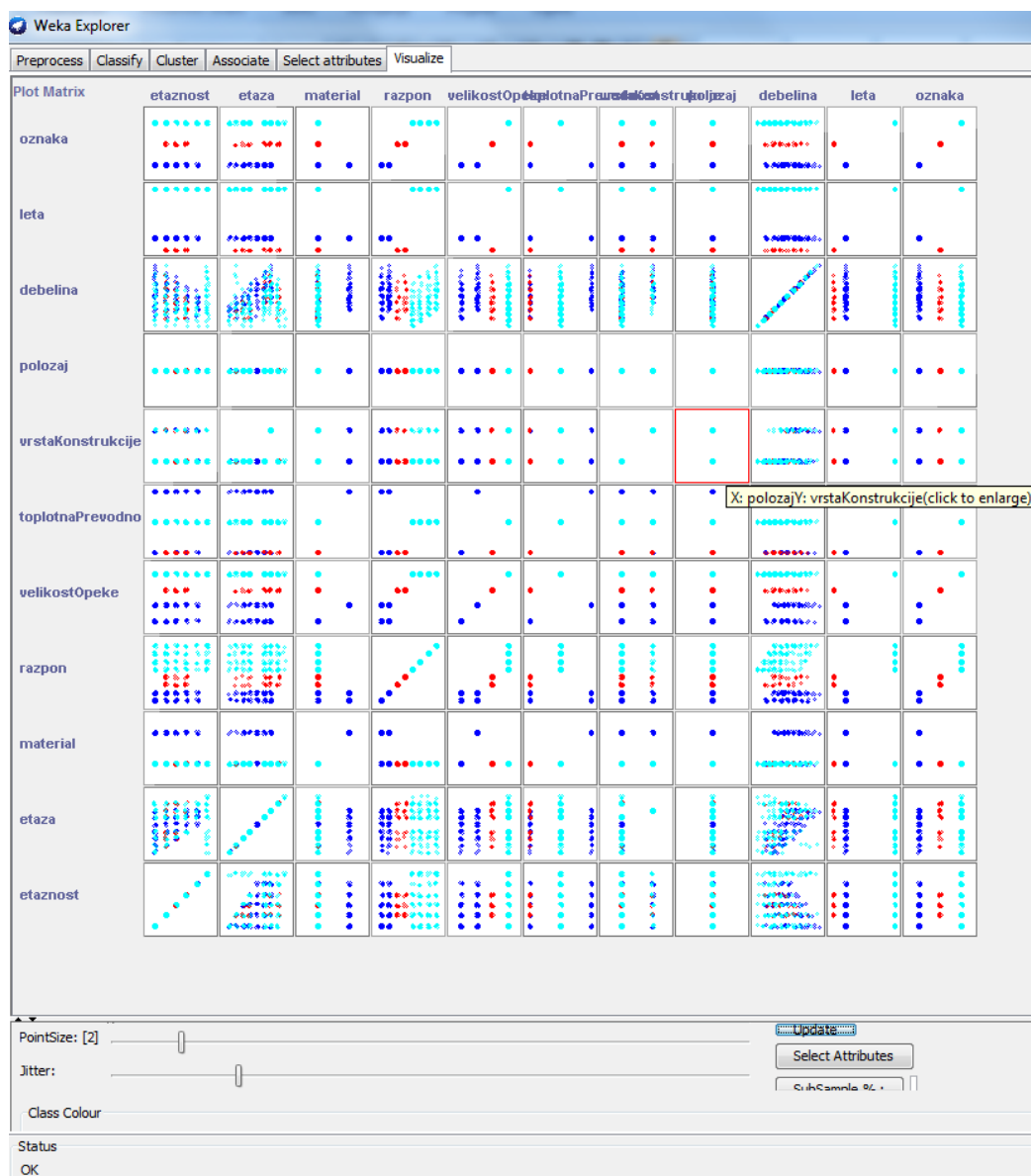
Slika 6.4-27: Rezultati indukcije

Na sliki 6.4-27 je rezultat učenja in na sliki 6.4-28 odločitveno drevo po klasifikaciji.



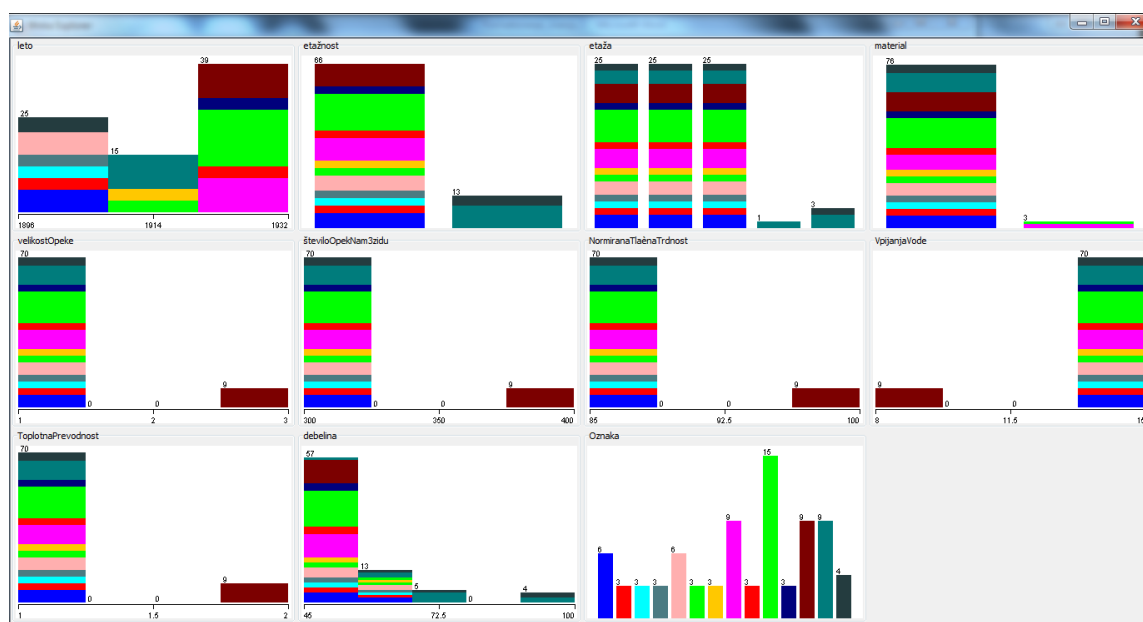
Slika 6.4-28: Odločitveno drevo po klasifikaciji

Klasifikacijska matrika na sliki 6.4-29 nam pokaže razvrstitev primerkov po posameznih karakteristikah.

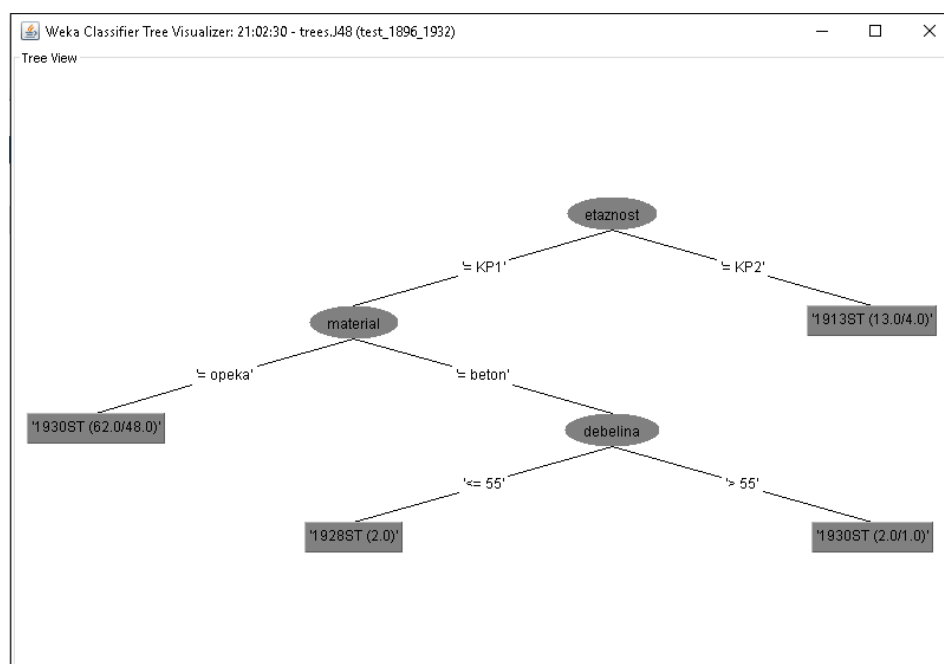


Slika 6.4-29: Indukcijska matrika

Enak postopek smo izvedli za pripravljene podatke iz dopolnjene baze BDB. Rezultati so vidni na slikah 6.4-30 in 6.4-31.



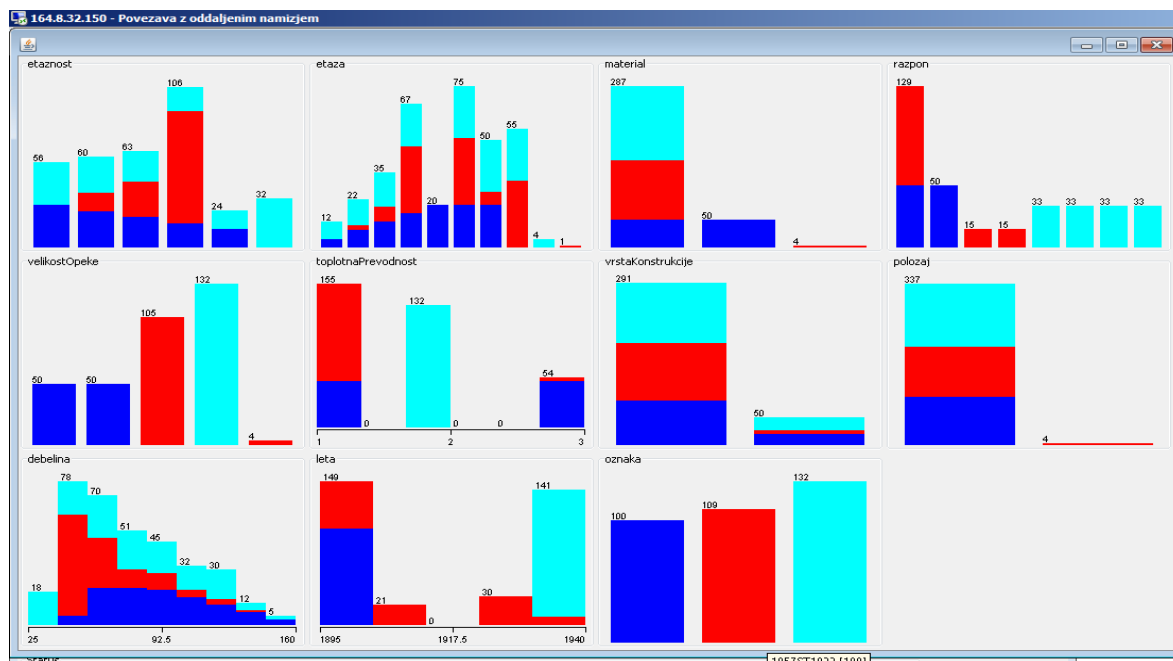
Slika 6.4-30: Skupek histogramov za vzorec obstoječih objektov



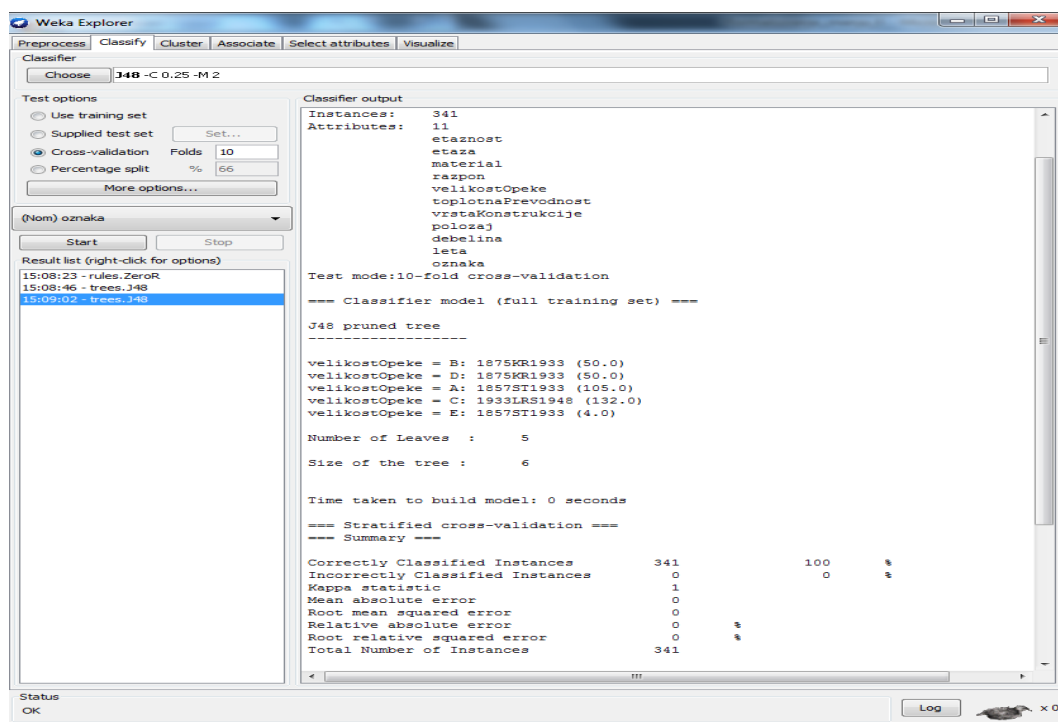
Slika 6.4-31: Drevesna struktura množice obstoječih objektov po opravljeni indukciji

V nadaljnjem postopku smo množici vzorcev pravil dodali še množico vzorcev realnih objektov. Ocenili in pričakovali smo, da se bo rezultat razlikoval, saj v praksi ni mogoče pričakovati, da bi se konstrukcijska pravila obdržala skozi celotno obdobje in za časovno različno grajene objekte.

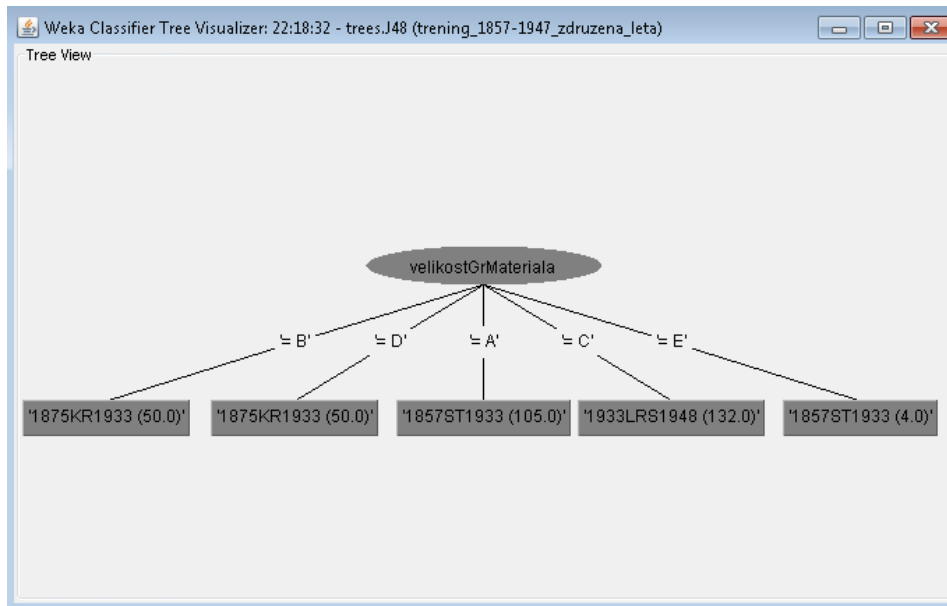
Na sliki 6.4-32 si lahko najprej ogledamo skupek histogramov za celotno množico.



Slika 6.4-32: Skupek histogramov za združeno množico



Slika 6.4-33: Rezultati po opravljeni indukciji

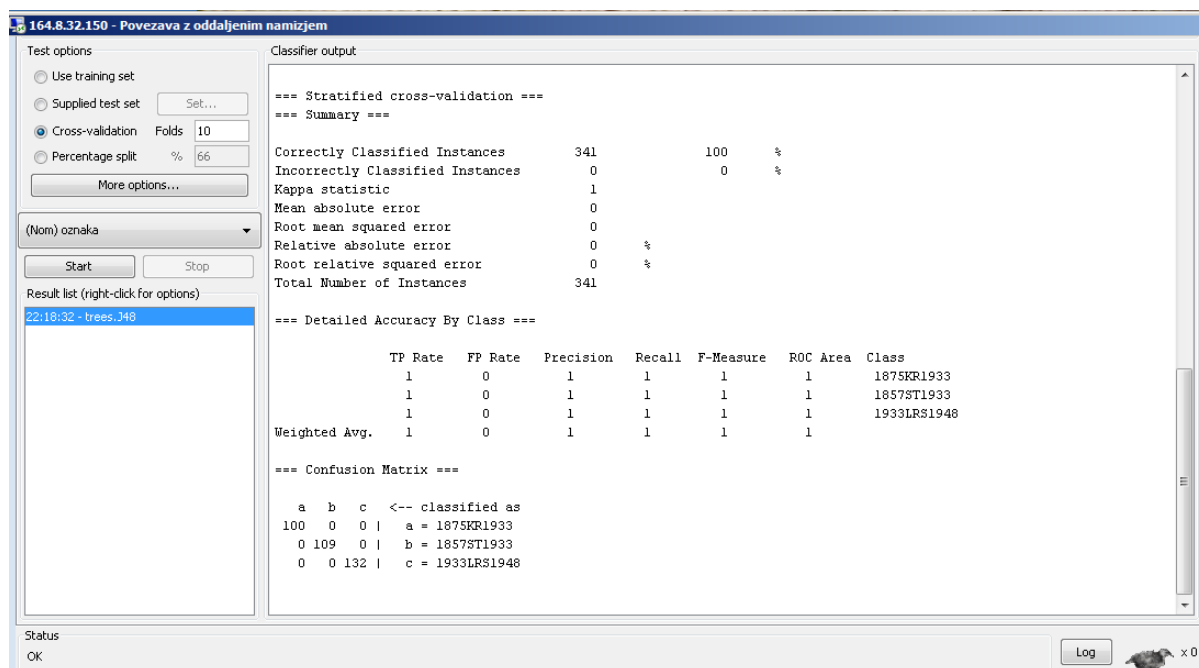


Slika 6.4-34: Odločitveno drevo po indukciji

Sliki 6.4-33 in 6.4-34 kažeta rezultate glede točnosti množice in evalvacije klasifikatorja. Evalvacija klasifikatorjev je razvidna iz slike 6.4-35.

Kakovost klasifikatorja najpogosteje merimo na osnovi nekaterih kazalnikov, kot so:

- natančnost – verjetnost pravilne klasifikacije vzorca,
- senzitivnost in specifičnost,
- grafični prikaz pravilno klasificiranih pozitivnih vzorcev proti napačno klasificiranim pozitivnim vzorcem za družino klasifikatorjev (ROC – krivulja),
- različne metode za delitev baze podatkov na učno in testno množico.



Slika 6.4-35: Evalvacija klasifikatorjev

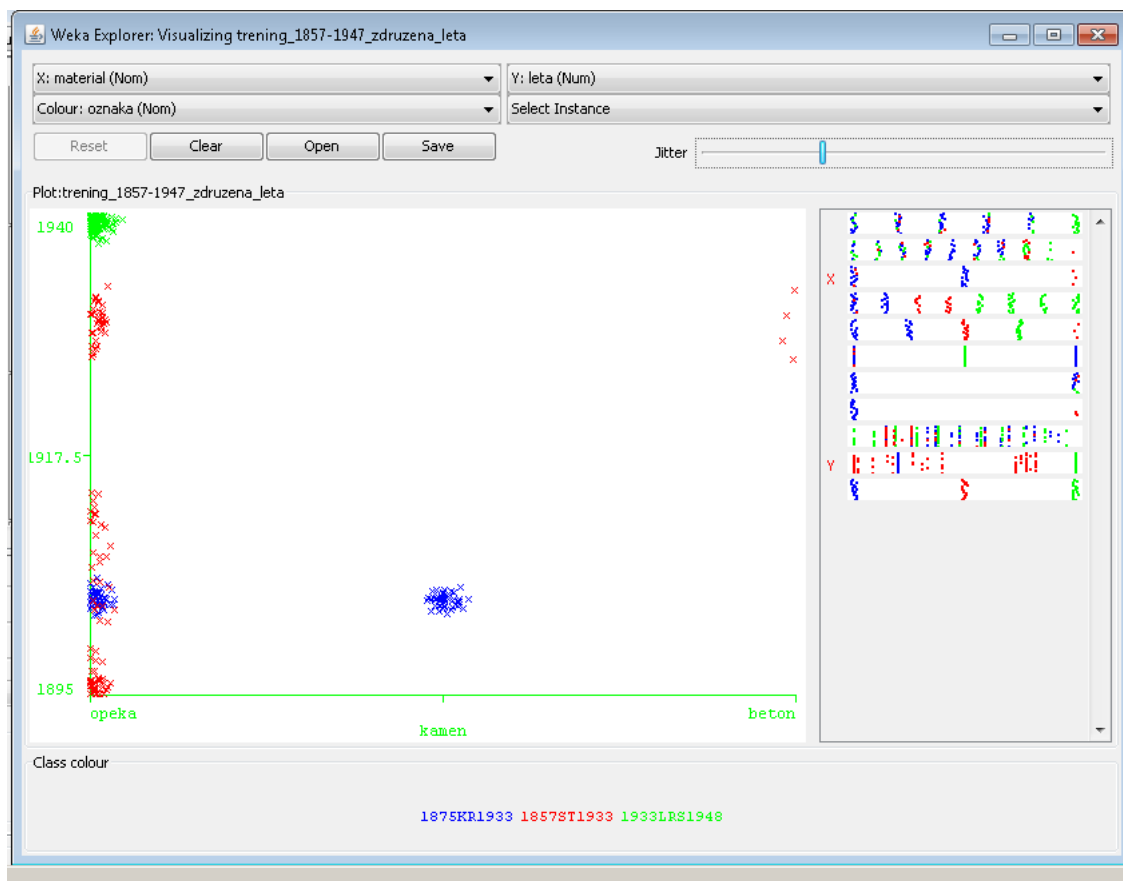
6.4.3.5 Vrednotenje in predstavitev rezultatov

Rezultate klasifikacije je v sklepnih fazi treba ovrednotiti. S tem se ugotovi dejanska kakovost dobljenih rezultatov in posredno ustreznost uporabljenih algoritmov. Z upoštevanjem konstrukcijskih pravil in karakteristik obstoječih objektov smo ugotovili, da so rezultati z uporabo metod umetne inteligence na majhnem vzorcu nadpovprečni in so naslednji:

Odločitveno drevo za množico pravil za gradnjo je majhno in ima tri liste z odločitvami, ki predstavljajo različna časovna obdobja, in sicer 1857-1933, 1875-1933, 1933-1948.

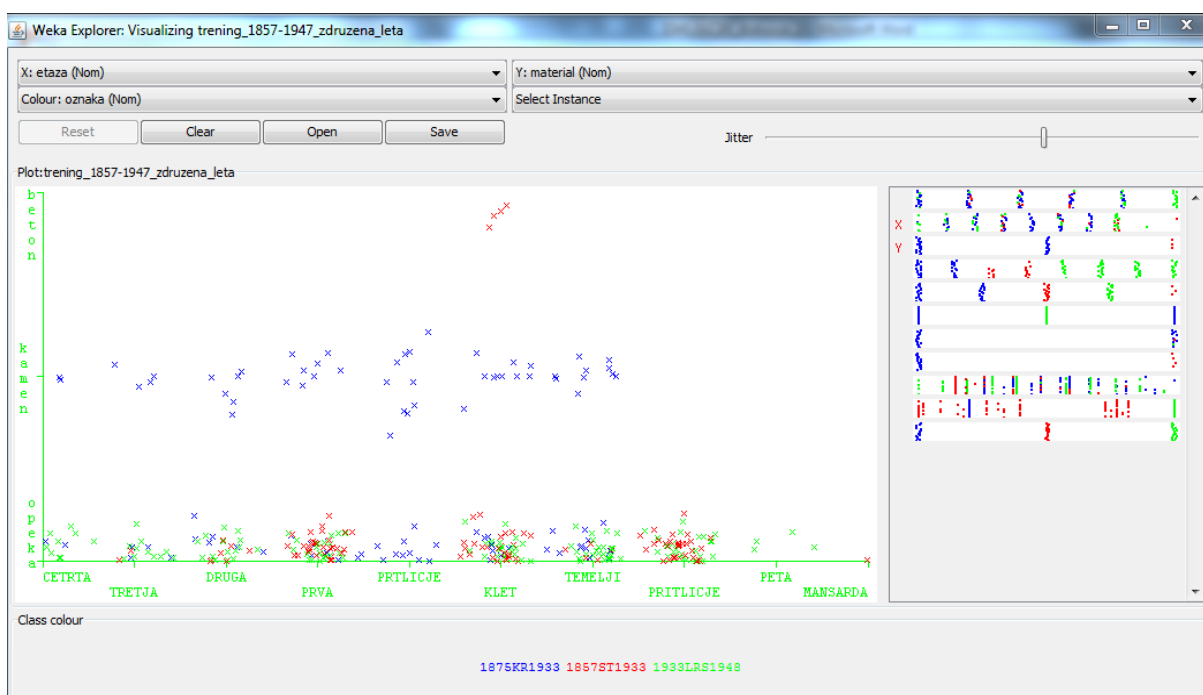
Odločitveno drevo za množico sestavljenih vzorcev (RLDB + BDB) je majhno, največji informacijski prirastek predstavlja atribut velikostGrMateriala. Na podlagi tega atributa zanesljivo uvrstimo objekt v primerno časovno obdobje in mu določimo druge karakteristike.

Predstavitev rezultatov je namenjena priredbi rezultatov obdelave v obliko, prirejeno končnemu uporabniku. S tem približamo informacije uporabniku na takšen način, da postanejo zanj uporabno znanje. Rezultati na sliki 6.4-36 na primer nazorno kažejo, da se je beton na Štajerskem začel uporabljati med letoma 1920 in 1930.



Slika 6.4-36: Znanje o obdobju pričetka uporabe betona, ki je skrito v informacijah

Če želimo preveriti, v katerem delu stavbe beton je, izberemo drugo kombinacijo atributov (material, etaža). Na podlagi rezultata ugotovimo, da je beton v kletnih zidovih (slika 6.4-37).



Slika 6.4-37: Znanje o lokaciji betona v objektu, skrito v informacijah

Rezultati so potrdili, da imajo objekti, grajeni v določenem časovnem obdobju, skupne imenovalce in da lahko na podlagi izdelanih podatkovnih baz in dobljenih rezultatov podatkovnega rudarjenja napovedujemo karakteristične značilnosti zgodovinskih objektov, o katerih imamo sicer pomanjkljive podatke. Na osnovi uporabe metod umetne inteligence pridemo do novo odkritega znanja, v fazi analize obstoječega objekta pa imamo možnost, da s pomočjo tehnologij upravljanja znanja to znanje tudi poiščemo. S tem lahko zmanjšamo čas in stroške faze raziskovanja objekta in povečamo determiniranost celotnega projekta.

6.4.4 Odpravljanje zunanjih negotovosti s pomočjo teorije iger

6.4.4.1 Prostorske spremembe kot igra Zapornikova dilema

Po podatkih, povezanih s prostorskimi spremembami naložb v objekte kulturne dediščine (Ivanc, 2010), mestnega prostora (Kos Grabar, 2001), infrastrukturnih objektov (Majkić, 2011), (ELES, 2005) ali odlagališč (Veselič & Železnik, 2006), (Vahtarić, 2010), sodelovanje udeležencev v projektih spremembe prostora ni zanemarljivega pomena. Posledica ne vključevanja vseh udeležencev je, da postopki umeščanja prostorskih sprememb in sprejemanja prostorske dokumentacije trajajo predlogo (Ivanc, 2010), (Majkić, 2011), nekateri projekti pa zaradi konfliktne situacije med udeleženci in pripravljavci projektov v celoti propadejo (Dvornik Perhavec, et al., 2013).

Nasprotja med različnimi družbenimi subjekti, ko gre za poseganje v prostor, so v splošnem odvisna od stopnje (razpona, ostrine) družbene razslojenosti oziroma raznoterosti družbenih skupin, ki sestavljajo neko (globalno) družbo, in hkrati od prostorskih (ne)možnosti (v kontekstu omejenosti prostora kot redke dobrine), ki so eden od pomembnih okvirjev za uresničevanje osnovnih potreb posameznih segmentov (t. j. slojev, družbenih skupin in posameznikov znotraj) družbe (Kos Grabar, 2001). V konkretnih primerih pa so nasprotja pogojena še s tem, kateri konkretni subjekti imajo interese v zvezi z nekim določenim prostorom oziroma poseganjem vanj ter kako različni in motivacijsko močni so ti interesi. Jakost zainteresiranosti je v tesni zvezi s socialnimi posledicami nameranih posegov v prostor, »kajti z vsako prostorsko odločitvijo se implicitno ali eksplicitno prerazporeja dohodek« (Ogorelec, 1995).

Prostorska sprememba ustvarja posredno skupno (kolektivno) korist, individualni interesi pa so običajno drugačni od skupnih.

V praktičnem kontekstu se proučevanje vedenja sodelovanja na podlagi teorije iger pojavlja kot način odgovornostnega ravnanja med upravljanjem znotraj podjetij (Lee & McKenzie, 1994), kot proučevanje skupne strategije posameznih podjetij za doseganje boljših rezultatov na trgu (Dollinger, 1990), (Fuller & Minh Vu, 2011), strategija reševanja vprašanja udeležencev s stališča etične in socialne odgovornosti (Morsing, 2006), (Van de Ven & Jeurissen, 2005), kot sodelovanje v tragediji dobrin (Killingback & Doebeli, 2002) ter v številnih drugih oblikah.

Sodelovanje udeležencev na projektih prostorskih sprememb spada v skupino iger, pri kateri je izid odvisen od spretnosti igralcev in jih uvrščamo med t. i. strateške igre. Potek je odvisen od odločitev igralcev, poleg tega pa tudi od naključja.

Poglavja na področju prostorskih sprememb lahko povežemo s klasično igro Zapornikova dilema.

V primeru sodelovanja udeležencev v projektih prostorskih sprememb zaradi prenove zgodovinskih objektov smo se osredotočili na igre z dvema igralcema, pri čemer vsak igralec predstavlja interesno skupino, od katerih ima vsaka eno potezo in nobene informacije. Takšne igre imenujemo matrične (Jamnik, 1985). Vsak igralec ima končno veliko strategij (X, Y). Pri tem je igralec 1 vodja projekta (vključno s predstavniki oblasti in investitorjem), igralec 2 pa predstavlja udeležence v projektu.

Igralec 1 (investitor skupaj s projektantom) želi investirati v prostorsko spremembo (to je prenova dela mestnega jedra¹⁷). Pri tem ga podpirajo občinske ali državne oblasti, ki v igri ne igrajo. Igralec 2 so udeleženci (stanovalci, prebivalci, lastniki nepremičnin), ki se z negotovostjo soočajo s prostorsko spremembo, saj se njihove bivanjske razmere lahko bistveno spremenijo (pomanjkanje parkirnih prostorov, pomanjkanje zelenih površin ...). Igra je prikazana v tabeli 6.4-6.

Prvi igralec (vodja projekta s skupino) lahko izbira med strategijama (v vrstici tabele 6.4-6):

- če bo treba, bom projekt korigiral, popravil, dopolnil (kooperacija, C),
- projekta ne bom korigiral, popravil, dopolnil (defekcija, D).

Drugi igralec izbira med strategijama (v stolpcu tabele 6.4-6):

¹⁷ podobno igro lahko vpeljemo npr. tudi za spremembe prostora zaradi umestitve avtoceste, daljnovoda, odlagališča odpadkov ipd.

- projekt bom podprl v primeru ustrezne rešitve in ugodnosti (kooperacija, C),
- projekta ne bom podprl, ugodnosti imam že sedaj in jih ne želim izgubiti (defekcija, D).

		Igralec 2	
		Kooperacija (C)	Defekcija (D)
Igralec 1	Kooperacija (C)	Projekt uspe	Projekt delno uspe
	Defekcija (D)	Projekt delno uspe	Projekt propade

Tabela 6.4-6: Igra Zapornikove dileme na primeru prostorske spremembe

Kar pomeni, da v primeru

CC investitor vodi odprt dialog od samega začetka razvoja projekta in sproti odpravlja dileme udeležencev, pripravljen je za uspešen razvoj projekta udeležencem dodatno ugoditi z dodatnim investiranjem. Udeleženci so seznanjeni z rešitvijo, sama prostorska sprememba povzroči manjši stres, ki ga nadomestijo z učinkom dodatnih ugodnosti.

DC: Investitor pripravi rešitev, ki je dokončna in je ne želi spremeniti, udeleženci sodelujejo in rešitev podpirajo, vendar imajo izgubo, ker jim je povzročena sprememba in poslabšanje bivanjskega okolja. Investitor si prisluži negativni sloves, ki lahko v prihodnje povzroči propad drugega projekta.

CD: Investitor je pripravljen predlagano rešitev prilagajati udeležencem, vendar udeleženci ne sodelujejo zaradi slabih izkušenj iz preteklosti. Investitor izgublja čas in energijo za prepričevanje udeležencev v smiselnost prostorske spremembe. Udeleženci zaradi nesodelovanja ne izkoristijo možnosti dodane vrednosti bivanjskega okolja.

DD: Investitor izgubi zaradi propadlega projekta in zapravljenega časa, udeleženci ne prepoznajo, da prostorska sprememba povzroči druge posredne učinke¹⁸ (povečan obseg dela določenih panog gospodarstva, povečan obisk turistov ...), torej skupni napredek kraja.

Iz tega sledijo možni rezultati, in sicer projekt uspe CC, projekt delno uspe CD, DC in projekt propade DD.

¹⁸ ustvarjanje posrednih učinkov zaradi investiranja v prenovo mestnih jeder je pojasnjeno v poglavju 2.5

Treba je določiti še nagrade oz. kazni za igralce. Plačilna matrika, ki jo lahko iz tega oblikujemo in je razvidna iz tabele 6.4-7, je naslednja:

		Igralec 2	
		Kooperacija	Defekcija
Igralec 1	Kooperacija	R=1, R=1	S=-r, T=1+r
	Defekcija	T=1+r, S=-r	P=0, P=0

Tabela 6.4-7: Plačilna matrika igre Zapornikova dilema na primeru prostorske spremembe

Pri igri, kot je Zapornikova dilema, iščemo strategijo, ki je za oba igralca najugodnejša in prinese plačilo, s katerim sta oba zadovoljna. Točka, ko nobeden od udeležencev ne želi spremeniti več svoje strategije, se imenuje Nasheva ravnovesna točka.

V tradicionalni igri Zapornikova dilema je vrstni red plačil $T > R > P > S$, ki ga dosežemo z vrednostjo $0 < r < 1$. Igralec, ki igra sebično, se bo zaradi višje nagrade odločil za strategijo defekcije. Če igralca igrata racionalno, je edino stabilno Nashevo ravnovesje defekcija (P_1, P_2). Pri $r=0$ igra dejansko ni enakovredna dilemi zapornikov, ker je $T=R=1$ in $S=P=0$, kar pomeni, da sta obe izbiri enakovredni. Igralec 1, ki izbira v vrstici, ne glede na to, za katero strategijo se odloči igralec 2, prejme enako nagrado in enako velja tudi za igralca 2, ki izbira v stolpcu.

Značilno je, da se $R = 1$ in $P = 0$ štejeta kot fiksna, medtem ko preostali dve plačili lahko zasedata $-1 < S < 1$ in $0 < T < 2$. Parametrizacijo je mogoče nadalje poenostaviti tako, da T edini vsebuje prosti parameter (pri tem je $R=1$ in $P=S=0$). Takrat pogoj $P > S$ ni izpolnjen in se različica imenuje šibka Zapornikova dilema. Parametrizacija lahko poteka v smeri $T=1+r, S=1-r, 0 < r < 1$, kar pomeni, da je igra enakovredna igri Snežni zamet (Perc & Grigorini, 2013), (Doebeli & Hauert, 2005).

Igra prostorskih sprememb lahko pripelje do optimalne rešitve, če udeleženci ugotovijo, da je strategija sodelovanja (slika 6.4-38) dolgoročno učinkovitejša in uspešnejša od izbire defekcije. Pomembno pa je, da se ob tem določijo elementi, ki spodbujajo sodelovanje in vzajemnost pri oblikovanju privlačnosti in uporabnosti prostora.

		Igralec 2 (udeleženci)	
		kooperacija	defekcija
Igralec 1 (vodja projekta)	kooperacija	1	1+r
	defekcija	1+r	0

Slika 6.4-38: Igra Zapornikove dileme na primeru prostorske spremembe

Na podlagi analize projektov prostorskih sprememb (ELES, 2005), (Vahtarić, 2010), (Dvornik Perhavec, et al., 2013) lahko ugotovimo, da na potek igre, odvisno od časovne komponente, vpliva več nepredvidenih dejavnikov, in sicer:

- stroški investitorja – igralca 1,
- koristi udeležencev – igralca 2,
- negotovost,
- posredne koristi.

Medtem ko se stroški investitorja, koristi udeležencev in negotovost pojavijo v času izdelave projekta prostorske spremembe, bodo posredne koristi odvisne od projekta prostorskih sprememb, vendar v določenem časovnem zamiku po izvedbi projekta.

Tako kot stroškov in koristi tudi posrednih koristi brez temeljitih nadaljnjih raziskav ni mogoče določiti. Poleg vsega navedenega je prisotna tudi negotovost, ki je odvisna od medsebojnega zaupanja med igralci. Negotovost se zmanjšuje s časom in se konča, ko je projekt prostorskih sprememb dokončan in prav tako predstavlja odprto vprašanje, ki zahteva nadaljnja raziskovanja izven te naloge.

Vsak investitor in pripravljavec projekta prostorskih sprememb (Konservatorski načrt za prenovo, Državni lokacijski načrt, Državni podrobni prostorski načrt, Občinski podrobni prostorski načrt) bi se lahko zavedal, da je v določeni meri prilagajanje potrebam udeležencev v projektu potrebno. Če se ne začne ukrepati na začetku projekta, bi stroški prilagajanja v kasnejši fazi lahko znašali tudi do 5 % vrednosti naložbe¹⁹. V primeru ekstremnega

¹⁹ Podatki so povzeti iz Investicijskega programa
<http://84.39.218.201/MANDAT14/VLADNAGRADIVA.NSF/18a6b9887c33a0bdc12570e50034eb54/04f95d270077b6>

nekooperativnega obnašanja udeležencev in investitorja lahko projekt v skladu s prostorsko zakonodajo (Uradni list RS, 2012) tudi propade²⁰, kar hipotetično povzroči izpad 10-20%²¹ zunanjega prihodka.

V poenostavljeni igri, ki pa ne izgubi splošnosti Zapornikove dileme, lahko plačilo investitorja, namenjeno udeležencem, hipotetično označimo s T, plačilo udeležencev s S, P predstavlja posredni učinek, R pa skupni prispevek v prostorsko spremembo.

Poenostavljena matrika izplačil Zapornikove dileme bi tako znašala, kot je prikazano v tabeli 6.4-8:

		udeleženci	
		Podpira spremembo prenove	Ne podpira spremembe prenove
investitor	Podpira spremembo rešitve	Investitor -1 % Udeleženci -1 %	Investitor -5 % Udeleženci 0 %
	Ne podpira spremembe rešitve	Investitor 0 % Udeleženci -5 %	Investitor -10 % Udeleženci -10 %

Tabela 6.4-8: Poenostavljena matrika izplačil za igro Zapornikova dilema na primeru prostorske spremembe

Pri tem:

CC: Investitor vodi odprt dialog od samega začetka razvoja projekta in sproti odpravlja dileme udeležencev, prihrani stroške za morebitne dodatne študije, letake, utemeljitve in je pripravljen za uspešen razvoj projekta udeležencem dodatno ugoditi v smislu uresničevanja zahtev v vrednosti do 1 % naložbe (1 %). Udeleženci so seznanjeni z rešitvijo, sama prostorska sprememba povzroči manjši stres, ki ga nadomestijo z učinkom dodatnih ugodnosti (1 %).

DC: Investitor pripravi rešitev, ki je dokončna in je ne želi spremeniti, udeleženci sodelujejo in rešitev podpirajo, vendar so na slabšem, ker jim je povzročena sprememba bivanjskega okolja in se morajo prilagoditi novi ureditvi (5 % - morebitno prilagajanje zaradi spremenjenih

[bfc1257df6003af4a9/\\$FILE/SKMBT_C28415022411180.pdf](http://www.rs-rs.si/rsrc/rsrc.nsf/1/KC45CA0D4D70D2F5EC12578B9002F600F/$file/OdlagRAO_SP05-10.pdf) in poročila računskega sodišča [http://www.rs-rs.si/rsrc/rsrc.nsf/1/KC45CA0D4D70D2F5EC12578B9002F600F/\\$file/OdlagRAO_SP05-10.pdf](http://www.rs-rs.si/rsrc/rsrc.nsf/1/KC45CA0D4D70D2F5EC12578B9002F600F/$file/OdlagRAO_SP05-10.pdf)

²⁰ Projekt prenove Slomškovega trga, projekt Sežigalnice odpadnih gum v Rušah

²¹ Posredni učinek prenove znaša po Rypekma 10-20 % investicije; meri se s t. i. »turističnim \$«

komunikacijskih poti, psihosocialni vidik, vidno okolje, izguba obstoječih ugodnosti kot npr. prometne povezave, daljša pot do šole, izguba parkirnega mesta pred domom ...). Posledica tega je, da si je investitor prislužil negativni sloves (0 %), ki lahko v prihodnje povzroči propad projekta.

CD: Investitor je pripravljen predlagano rešitev prilagajati udeležencem, udeleženci pa ne sodelujejo zaradi slabih izkušenj iz preteklosti. Investitor izgublja čas in energijo za iskanje boljših rešitev ter za naročanje in izdelavo dodatnih študij, ki bi udeležence prepričale o smiselnosti prostorske spremembe (5 %). Udeleženci zaradi nesodelovanja ne izkoristijo možnosti, da bi prišli do ugodnosti, ki bi prinesle dodano vrednost bivanjskemu okolju (0 %).

DD: Ekstremni primer, ki v praksi ni zaželen. Vsaka prostorska sprememba povzroči druge posredne pozitivne učinke (povečan obseg dela določenih gospodarskih panog, povečan obisk turistov ...), torej skupni napredek kraja, občine, kar se pri udeležencih pozna kot povečanje prihodka (10 %). Investitor izgubi (10 %) zaradi zapravljenega časa in ker mora ponovno začeti postopek na drugi lokaciji.

R=-1, R=-1	S=-5, T=0
T=0, S=-5	P=-10, P=-10

Tabela 6.4-9: Poenostavljena skrajšana matrika izplačil igre Zapornikove dileme za primer sodelovanja udeležencev in investitorja

V poenostavljeni igri s plačilno matriko, kot je prikazana v tabeli 6.4-9, lahko ugotovimo, da bodo stroški obeh igralcev minimalni, če se že na začetku odločita za strategijo kooperacije. Ker pogoj $P > S$ ni izpolnjen, pomeni, da je igra enakovredna igri Snežni zamet (Perc & Grigorini, 2013). V realnosti končni rezultat ni odvisen samo od dveh igralcev, ampak tudi od nepredvidenih dejavnikov, ki so stohastične narave in predstavljajo potencialni dejavnik kooperativnega obnašanja (Perc & Marhl, 2006). Par strategij, od katerih oba igralca izbereta strategijo kooperacije in je izplačilo maksimalno, se imenuje socialni optimum.

Izhajajoč iz iger sodelovanja na podlagi kaznovanja oz. razmerja stroškov in koristi (Jiang, et al., 2013) ali donacij (Hilbe, et al., 2013) je ugotovljeno, da je sodelovanje odvisno od odzivanja na spremembe zunanjih dejavnikov. Nepredvidene dejavnike lahko opredelimo kot razmerje v odvisnosti od časa (t) med stroški, koristmi, negotovostmi in posrednimi koristmi. Pri plačilni matriki $T=1+r$, $R=1$, $S=-r$, $P=0$ je uspeh strategije torej odvisen od parametra r , v katerega oblikujemo nepredvidene dejavnike.

Metodologija prostorskih sprememb, ki so v interesu države, upošteva vpliv udeležencev kot enakovredni del večkriterijskega vrednotenja. V ponavljajočih se procesih igre je najboljša deterministična strategija, t. i. »tit for tat« (TFT) (Milinski, 1987), (Murks-Bašič & Perc, 2011), ki pomeni »kakor ti meni, tako jaz tebi«. Pri strategiji TFT je prvi korak igralca vedno kooperacija, naslednji koraki pa so odvisni od strategije nasprotnika v predhodnem koraku. Če želimo, da bo izbrana kombinacija strategij dolgoročno uspešna (evolucijsko stabilna), je treba upoštevati pogoje, ki jih je definiral Axelrod (Axelrod, 1984) kot rezultat kompleksnega niza računalniških simulacij. Ti pogoji so:

- bodi prijazen – na začetku vedno uporabi strategijo kooperacije, ne bodi prvi, ki uporabi strategijo defekcije;
- ne bodi slep optimist in se kdaj nasprotnemu igralcu tudi maščuj; nemaščevanje pripelje do izkoriščanja igralcev;
- povrni tako defekcijo kot kooperacijo; strategija TFT je v celoti stabilna, če je prihodnost pomembnejša od sedanjosti;
- ne bodi nevoščljiv; drugemu igralcu nima smisla biti nevoščljiv za njegov uspeh, saj je ta prvi pogoj za uspeh prvega igralca.

Študij teorije iger z namenom, da bi proučevali sodelovanje udeležencev pri spremembah prostorske problematike, ima nekaj prednosti pred klasičnimi postopki, kot so anketiranja, preverjanja moči posameznikov, vendar pa je težko analitično ugotoviti, ali so ravnotežja stabilna. Pri prostorskih spremembah gre torej za stohastične razmere, ki se lahko zelo hitro spreminjajo (predvsem na strani udeležencev) in se spreminjajo glede na časovno komponento. Za reševanje stohastičnih procesov lahko uporabimo več variant, kot npr. interakcijske mreže (Murks-Bašič & Perc, 2011).

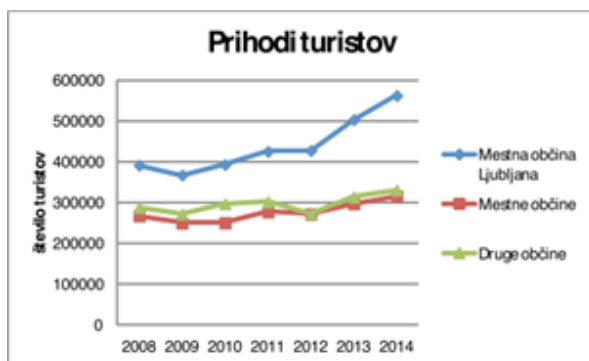
Glavni namen prostorskih sprememb je zagotoviti trajno, enakovredno in privlačno bivanjsko okolje kot posledico naložb. Nosilci prostorskih sprememb morajo skupaj z investitorji poznati mehanizme, s katerimi bi skrajšali postopek prostorskih sprememb v korist skupnega napredka in za blaginjo, ki je pred interesom posameznikov.

Na podlagi primerov iz prakse (Dvornik Perhavec, et al., 2013), (ELES, 2005) ugotavljamo, da nepredvideni dejavniki obstajajo; Rypkema (Rypkema, 2008) dokazuje, da obstajajo tudi posredne koristi.

Igra Zapornikove dileme ali Snežnega zameta je primerno orodje za iskanje rešitev pri sodelovanju med udeleženci in investitorji na področju prostorskih sprememb. Cilj je, da igralci

sodelujejo, vpleteni pa morajo poiskati takšen način oblikovanja elementov stohastičnosti, da bo vzajemno sodelovanje dolgoročno stabilnejše kot nesodelovanje.

Primer skupnega napredka kot posledice prostorskih sprememb se v praksi kaže npr. v Ljubljani, kjer je župan Mestne občine Ljubljana v letih od izvolitve 2008-2010 realiziral 12 od skupno 22 že pripravljenih projektov (problematika v zvezi s sodelovanjem udeležencev je potekala pred izvolitvijo), povezanih z ureditvijo mestnega jedra (Mestna občina Ljubljana, 2014), hkrati pa v letih, ki so sledila, povzročil rast turizma za več kot 10 % (Urad za statistiko, 2014), kar je razvidno iz slike 6.4-39 in slike 6.4-40.



Slika 6.4-39: Prihodi turistov v Slovenijo med letoma 2008 in 2014, ločeni po skupinah občin



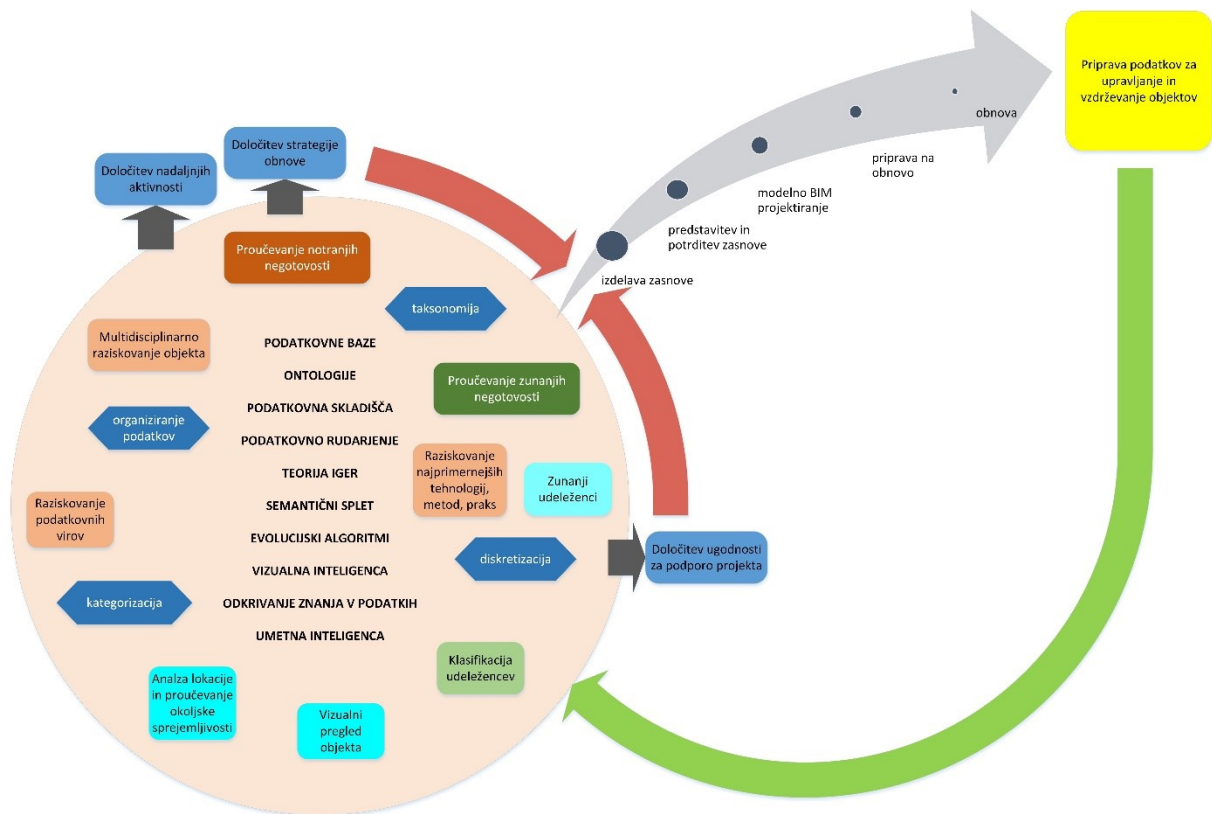
Slika 6.4-40: Prenočitve turistov v Sloveniji med letoma 2008 in 2014, ločene po skupinah občin

6.5 MODEL UPRAVLJANJA ZNANJA ZA DOSEGANJE DETERMINIRANOSTI PROJEKTA IN UČINKOVITEJŠE NAČRTOVANJE OBNOVE ZGODOVINSKIH OBJEKTOV

Vzroki za stohastično obnašanje sistema obnove tičijo v negotovostih, ki jih je možno odpraviti s povečevanjem informacij, znanja in vedenja o projektu ter udeležencih, ki vplivajo na razvoj projekta.

Modela upravljanja znanja, ki je prikazan na sliki 6.5-1, temelji na sodobnem, informacijsko podprtem ekspertnem in interdisciplinarnem pristopu, pri čemer se upoštevajo mehanizmi za sistemski pristop in odpravo negotovosti, ki na projektu prenove nastanejo. Model je sestavljen iz dveh delov. Prvi del (na sliki 6.5-1 krog levo) predstavlja podatkovni ter aplikacijski in komunikacijski nivo. Rezultat tega dela pomeni odločitev in hkrati vhodni podatek v prvo fazo projekta obnove (desni del slike 6.5-1), ki je izražen s puščico. Faze projekta oz. sistema (označeno z modrimi pikami) se na podlagi levega dela modela in informacijsko podprtega

BIM projektiranja uspešno končajo, kar pomeni, da se uspešno konča celoten projekt. Ko je projekt končan, je potrebna priprava podatkov za podatkovni nivo modela, zato se znanje z vsakim dokončanim projektom povečuje. Model, sestavljen iz elementov za podporo projekta v fazi načrtovanja, analize obstoječega objekta in proučevanja udeležencev, zagotavlja podporo za odpravljanje notranjih in zunanjih negotovosti in temelji na procesu sistemske obravnave projekta obnove.



Slika 6.5-1: Model upravljanja znanja za učinkovitejše načrtovanje projektov obnove zgodovinskih objektov z integracijo tehnologij za upravljanje znanja

Pri tem:

- Podatkovni nivo obsega odkrivanje znanja, ki pomeni iskanje podatkov v strukturiranih in nestrukturiranih virih, indeksiranje, klasificiranje, filtriranje, sestavljanje informacij ter skladiščenje v podatkovnih bazah in podatkovnih skladiščih.
- Aplikacijski in komunikacijski nivo pomenita formaliziranje znanja, ki se kaže v organiziranju in prečiščevanju, taksonomiji, povezovanju z zunanjimi bazami, v pripravi in obdelavi s tehnologijami upravljanja znanja.
- Uporabniški nivo pomeni uporabo znanja in predstavlja odločitev ter določitev strategije obnove zgodovinskega objekta. S tem se povečuje determiniranost v fazi zasnove in

posledično prek informacijsko podprtega BIM projektiranja v fazi obnove. Pri tem iz podatkov prek informacij pridemo do novega potrebnega znanja. Po končanem projektu prenove se podatki o prenovljenem objektu pripravijo za upravljanje in vzdrževanje objekta ter vključijo v podatkovni nivo modela. S tem se nenehno povečujejo baze, kar pomeni, da lahko sčasoma pridobimo več in več znanja, s tem pa se večja zaupanje v model in metode umetne inteligence.

6.6 SKLEPNA UGOTOVITEV

V šestem poglavju smo na podlagi teoretičnih izhodišč in rezultatov raziskovanja pričeli graditi model upravljanja znanja za doseganje determiniranosti projekta in učinkovitejše načrtovanje obnove zgodovinskih objektov. Najprej smo izbrali in uredili podatke za izdelavo modela in opravili terenske raziskave, kjer smo preverili skladnost izbranih podatkov s stanjem na terenu. Izdelava modela je obsegala: izdelavo podatkovnih baz, izdelavo ontologij in izdelavo odločitvenih dreves. Hipotetično smo na podlagi Zapornikove dileme prikazali uporabnost teorije iger v regulaciji zunanjih oz. družbenih, socioloških dejavnikov pri vzpostavitvi determiniranosti sistema projekta obnove zgodovinskih objektov.

7 UPORABA IN PRESOJA MODELA ZA DOSEGANJE DETERMINIRANOSTI PROJEKTA IN UČINKOVITEJŠE NAČRTOVANJE OBNOVE ZGODOVINSKIH OBJEKTOV Z INTEGRACIJO TEHNOLOGIJ ZA UPRAVLJANJE ZNANJA

7.1 UVOD

Namen uporabe znanja je, da posameznik zlije svoje hotenje in znanje, pridobljeno s tehnologijami upravljanja znanja, ter uporabi pri ustreznih drugih aktivnostih in novih izzivih. Z upravljanjem znanja lahko posredujemo določeno znanje določenim ljudem ob pravem času.

Osnova modela upravljanja znanja so podatkovne baze in metode, ki omogočajo, da iz baz poiščemo ustrezno znanje. Več ko imamo v njih podatkov, boljše znanje lahko posredujemo in bolj ko so podatkovne baze povezane, več raznolikega znanja lahko posredujemo, saj smo dnevno priča nenehnemu razvoju metod in tehnologij upravljanja znanja, kot so: ontologije, metode za ocenjevanje zanesljivosti predikcije pri klasifikaciji in regresiji, algoritmi za ocenjevanje atributov, praktične implementacije metodologij povezave strojnega učenja in podatkovnih baz, metode za razlago predikcij in aplikacij.

Pri presoji vrednotenja modela smo preverili delovanje koncepta modela upravljanja znanja, in sicer del modela, ki zajema analizo objekta. Vrednotenje smo izvedli v vsebinah, ki smo jih lahko eksplicitno preverili na podlagi arhivskega gradiva in terenskih raziskav pri obstoječem objektu Baroničina hiša, in vsebinah, ki smo jih hkrati pridobili iz ustvarjenih podatkovnih baz. Za prikaz koristnosti uporabe Zapornikove dileme pri prostorskih spremembah smo analizirali dva projekta, projekt prenove Slomškovega trga in projekt umestitve odlagališča radioaktivnih odpadkov, ter podali obrazložitev dogajanja.

7.1.1 Projekt revitalizacije »Baroničina hiša«

Učinkovitost koncepta modela smo v elementih, kjer se podatkovni del baz in del iz arhivskega projekta skladata, preverili v praksi na projektu Revitalizacija spomenika "Baroničina hiša"-secesijske stavbe Univerze v Mariboru, Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, na lokaciji Prežihova ulica 8 (Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, 2015), v nadaljevanju Projekt revitalizacije »Baroničina hiša«

(slika 7.1-1). Projekt se je pričel v letu 2006, ko je bil izdelan Konservatorski program obnove (Nahtigal & Pezdicek, 2006), leta 2007 je potekala raziskava z meritvami vlažnosti in odvzemi vzorcev na objektu in izdelava predloga izsuševanja z aproksimativnim predračunom sanacijskih del (Klaneček, 2007). Prenova se je pričela aprila 2015 in se končala decembra 2015 (VG5 d.o.o., 2015). Odločili smo se, da za preverbo pravilnosti delovanja koncepta modela poskusimo nekatere podatke o zgradbi napovedati izključno z uporabo izdelanega modela, brez uporabe podatkov iz pokrajinskega arhiva in brez vpogleda v načrte.



Slika 7.1-1: Baroničina hiša med obnovo

7.1.2 Terenske raziskave

Na gradbišču Projekta revitalizacije »Baroničina hiša« smo preverili dimenzije opeke. Izmerili smo dolžino 29 cm (slika 7.1-2) in širino 14 cm (slika 7.1.3), kar ustreza formatu 29x14x6,5cm.



Slika 7.1-2: Meritev dolžine opečnega zidaka



Slika 7.1-3: Meritev dolžine in širine opečnega zidaka



Slika 7.1-4: Meritev debeline nosilnega zidu v prvem nadstropju

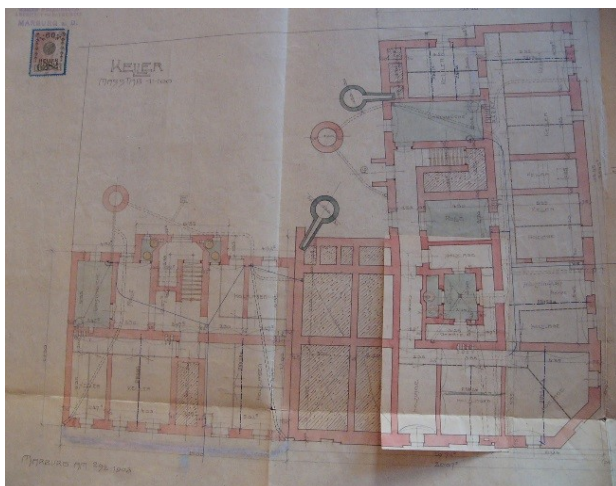


Slika 7.1-5: Meritev debeline vmesnega nosilnega zidu v kleti

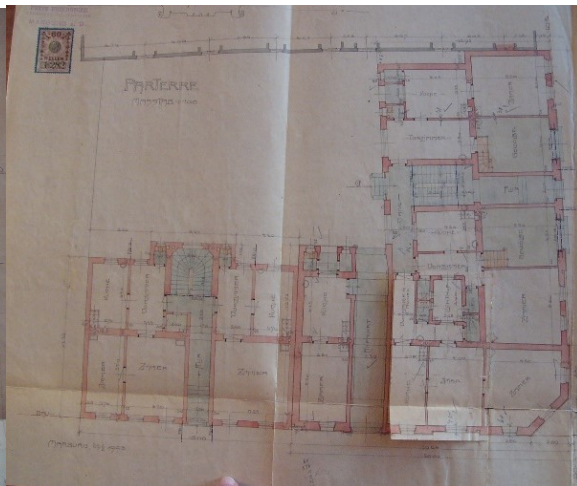
Izmerili smo debelino zunanjih in notranjih nosilnih zidov (sliki 7.1-4 in 7.1-5).

7.1.3 Arhivsko gradivo

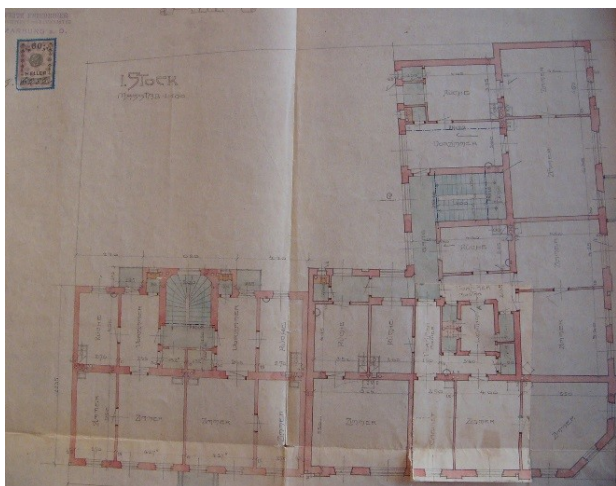
Arhivirani projekti za zgradbo »Baroničina hiša« se vodijo pod arhivsko številko MA/12 (Prežihova ul. 8) oz. MA/1429 (Smetanova ul. 25). Projektant je bil Franz Friedriger, lastnika pa Emma Baronin (Mitich) in od leta 1921 Adolf Klubička. Arhiviranih je nekaj načrtov, ki pa niso na voljo v digitalizirani obliki. Na slikah 7.1-6 do 7.1-11 so prikazani tlorisi, prerezi in fasade za zgradbo »Baroničina hiša«.



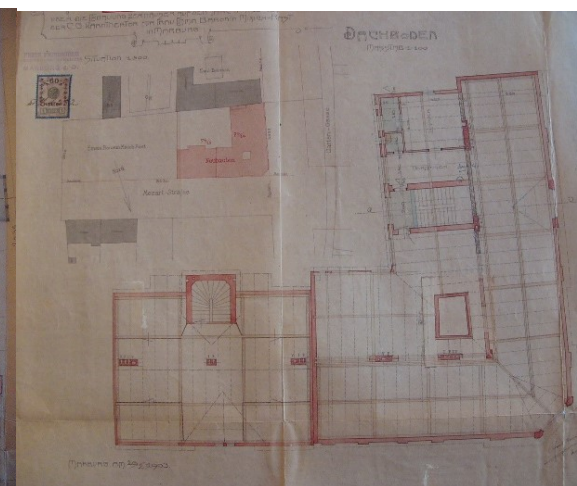
Slika 7.1-6: Tloris kleti



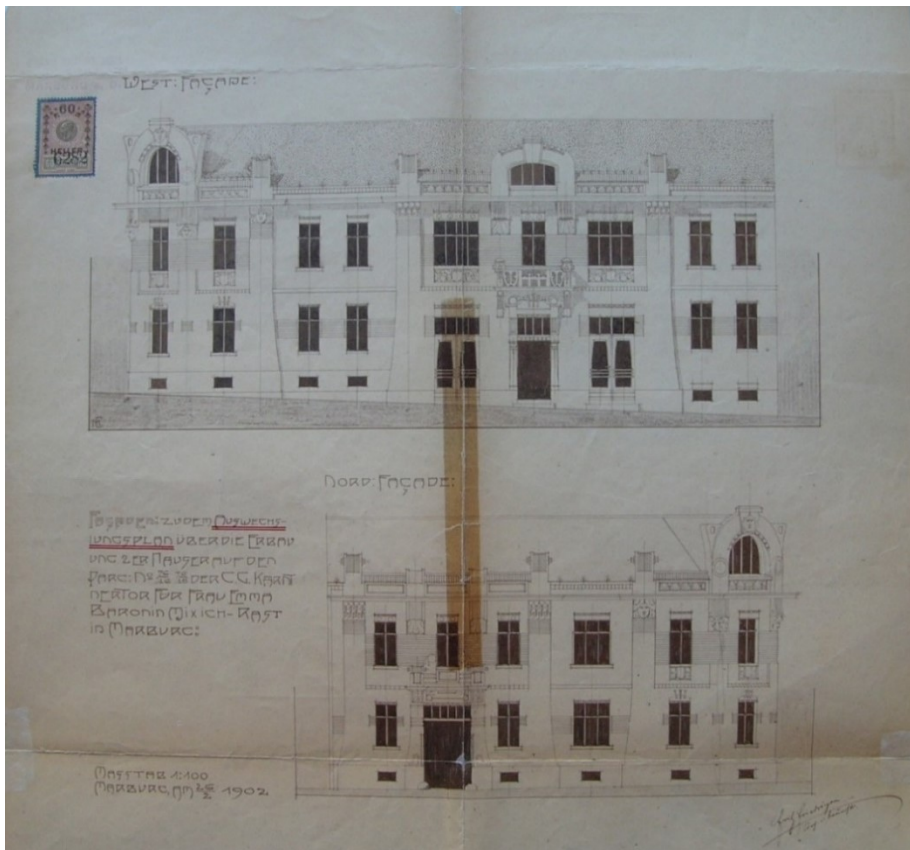
Slika 7.1-7: Tloris pritličja



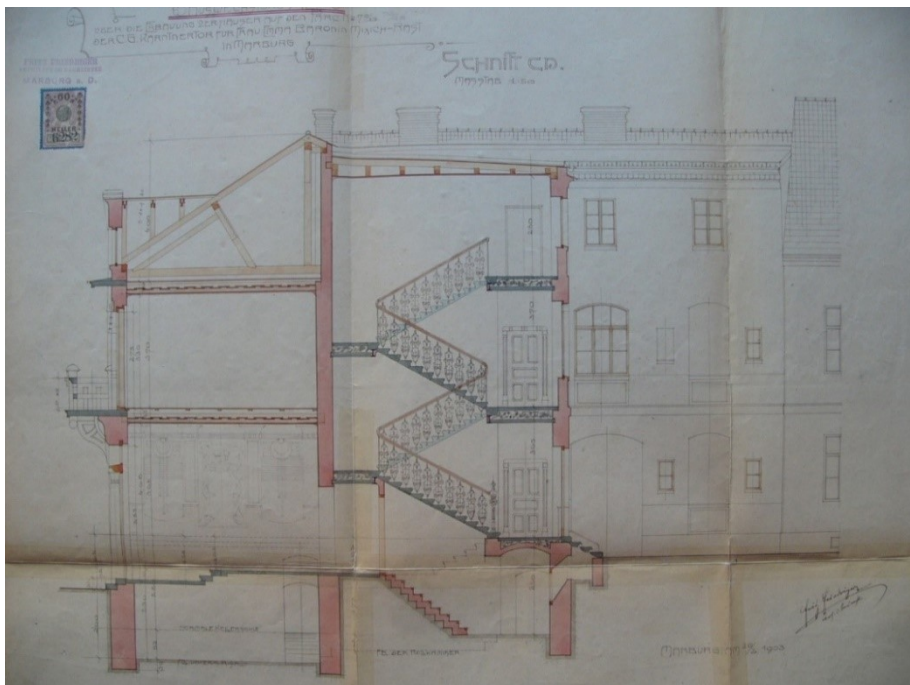
Slika 7.1-8: Tloris nadstropja



Slika 7.1-9: Tloris mansarde



Slika 7.1-10: Fasada zahod in fasada sever



Slika 7.1-11: Prerez

7.2 MODELNA NAPOVED

7.2.1 Uporaba modela

Z uporabo brskalnika SIRAnet (Pokrajinski arhiv Maribor, 2015) lahko pridobimo podatek, da je bilo za zgradbo na Smetanovi ul. 25 oz. Prežihovi ul. 8 uporabno dovoljenje izdano leta 1902 (Slika 7.2-1).

The screenshot shows a web browser window displaying the SIRAnet search results. The main content area shows a search result for 'SI_PAM/0011/113/00011 MA/1429 - Smetanova ulica 25, Maribor: gradbeni spisi in gradbena dokumentacija, 1902-1922 (Združeni dokumenti (zadeva, spis))'. Below the title, there is a 'Tektonika arhiva-Kontekst' section with a tree view of the archive structure. The selected item is 'SI_PAM/0011/113/00011 MA/1429 - Smetanova ulica 25, Maribor: gradbeni spisi in gradbena dokumentacija. (1902-1922)'. Below this, there are two sections: 'Področje identifikacije' and 'Področje vsebine in ureditve'. The 'Področje identifikacije' section contains the following information:

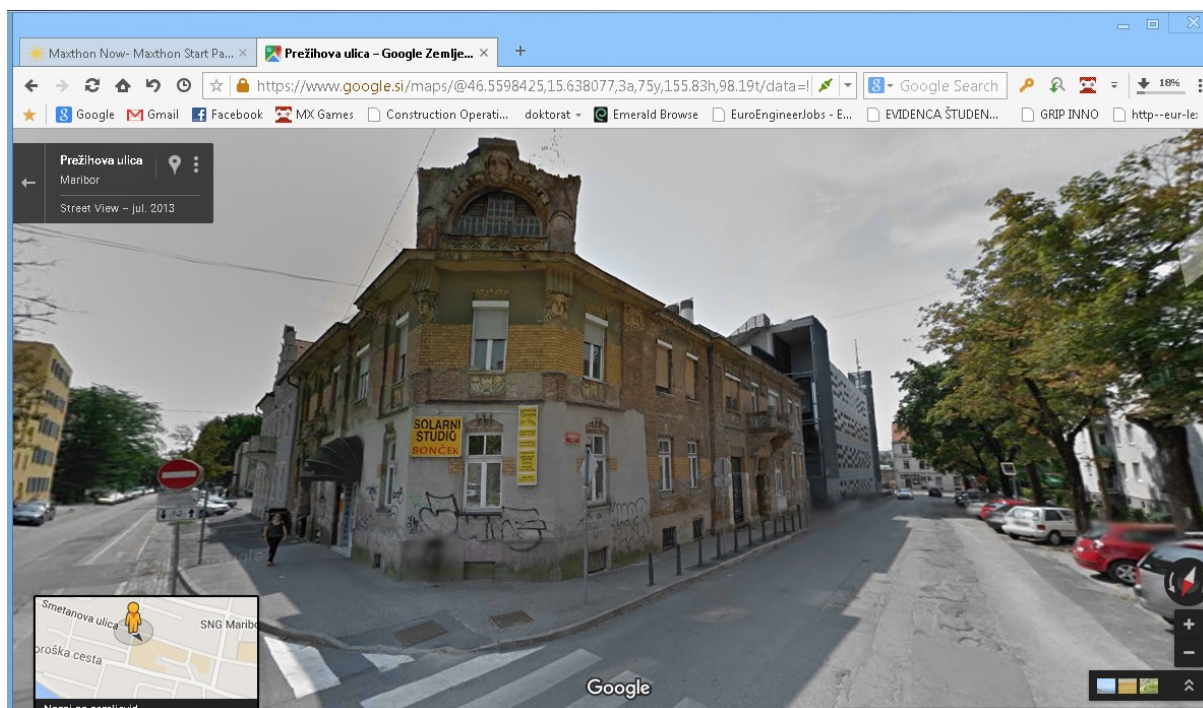
Signatura:	SI_PAM/0011/113/00011
Naslov:	MA/1429 - Smetanova ulica 25, Maribor: gradbeni spisi in gradbena dokumentacija.
Čas nastanka PE:	1902 - 1922
Nivo popisa:	Združeni dokumenti (zadeva, spis)

The 'Področje vsebine in ureditve' section contains the following information:

Vsebina PE:	Smetanova ulica 25, Gartengasse 8
Katastrska občina:	Koroška vrata
Gradbeno dovoljenje:	1902, 1922
Uporabno dovoljenje:	1903
Grab. parc. št.:	168
Lastniki:	Emma Baronin Michitsch Rast, 1902, 1903, Adolf Klubička, 1922, Josipina Tavščar, Ciril Cajnko, Kristina Cajnko
Leto gradnje:	1902 - 1903, 1922

Slika 7.2-1: Rezultat iskanja v brskalniku SIRAnet.si

Iz slike 7.2-2, pridobljene na Google Maps, lahko ugotovimo, da je zgradba etažnosti K+P+1+M.



Slika 7.2-2: Baroničina hiša na vogalu Smetanove in Prežihove ul. v Mariboru

Na podlagi ugotovljene etažnosti in starosti objekta lahko z uporabo razširjenih relacijskih baz napovemo debelino nosilnih zidov in gradbeni material. Glede na to, da gre za stanovanjsko stavbo, predpostavimo, da je razmik med nosilnimi zidovi manjši kot 6,4 m. Iz rezultatov povpraševanja v bazi RLDB lahko ugotovimo, da je za izbrano vrsto objektov predvidena debelina zunanjih nosilnih zidov v prvem nadstropju 45 cm (etaža 1), v pritličju 60 cm (etaža 0) in kleti 75 cm (etaža -1) (Tabela 6.1-1).

List1_Navzkrižno1										
razpon	etažnost	etaža	Vsota vrsta zidaka	<	105	120	45	60	75	90
<6,4	K+P+1	-1	opeka						opeka	
<6,4	K+P+1	0	opeka					opeka		
<6,4	K+P+1	1	opeka				opeka			
>6,4	K+P+1	-1	opeka							opeka
>6,4	K+P+1	0	opeka						opeka	
>6,4	K+P+1	1	opeka					opeka		

Tabela 7.2-1: Rezultat povpraševanja (SQL) v razširjeni relacijski bazi RLDB

Za določanje tehničnih karakteristik projekta obnove je smiselno, da projektanti uporabljajo ontologije v fazi analize objekta. Repozitorij z ontologijo smo implementirali na strežniku, ki

omogoča oddaljen dostop. Z uporabo obeh izdelanih ontologij in ob upoštevanju njihovih omejitev so pričakovani odgovori na naslednje zahteve oz. kompetenčna vprašanja:

- • prikaz osnovnih podatkov o objektu (etažnost, tip, letnica gradnje ipd.),
- • prikaz podatkov o konstrukciji objekta (debelina nosilnih zidov po etažah, material ipd.).

V Ontologiji z imenom zgradba (imenski prostor

<http://www.semanticweb.org/daniela/ontologies/zgradba#>) smo želeli izvedeti, ali imamo kakšne podatke o stavbi na Prežihovi 8. SPARQL smo zapisali z ukazi PREFIX, ki nam omogoča, da kasneje zapišemo krajše ime za poimenovanje baze, z ukazom SELECT povemo, kaj želimo dobiti kot rezultat, in z ukazom WHERE izrazimo pogoje za izbor.

PREFIX rdf: <<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>>

PREFIX owl: <<http://www.w3.org/2002/07/owl#>>

PREFIX zgradba: <<http://www.semanticweb.org/daniela/ontologies/zgradba#>>

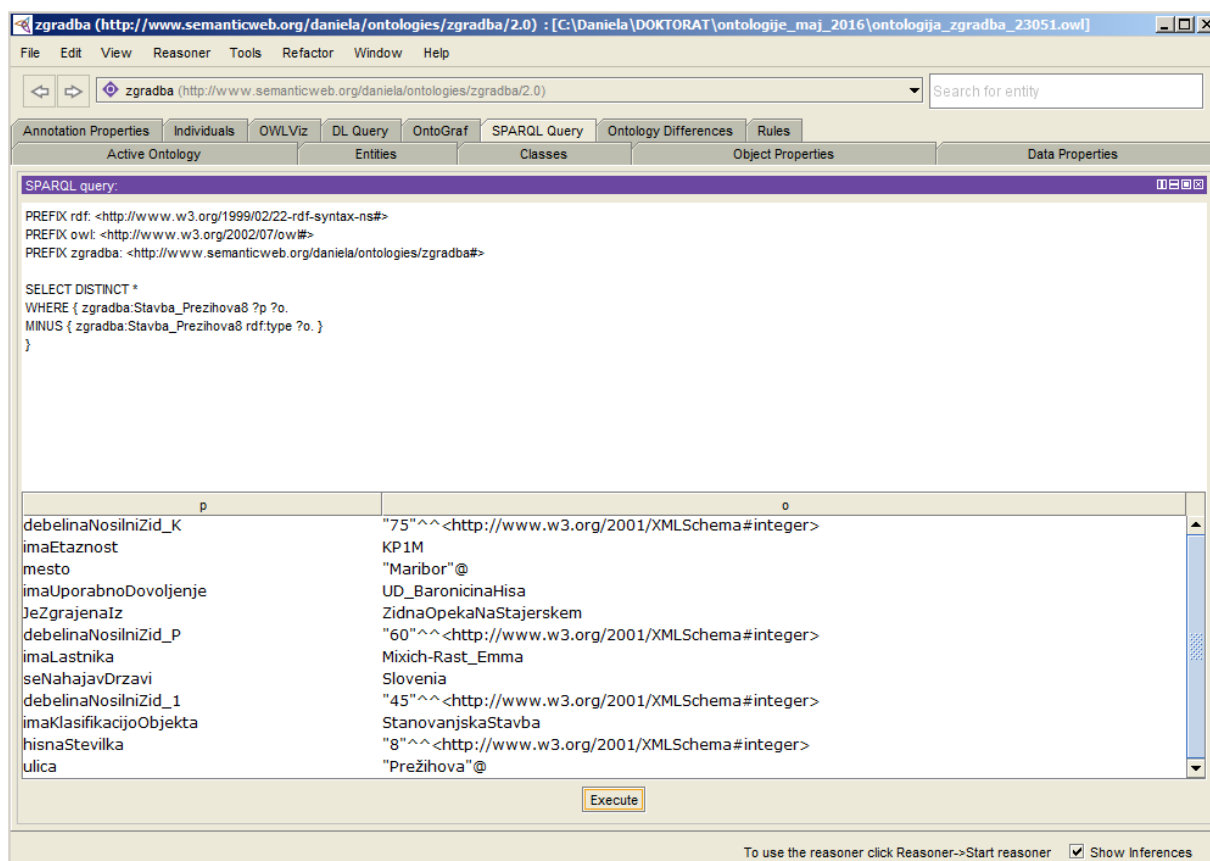
SELECT DISTINCT *

WHERE { zgradba:Stavba_Prezihova8 ?p ?o.

MINUS { zgradba:Stavba_Prezihova8 rdf:type ?o. }

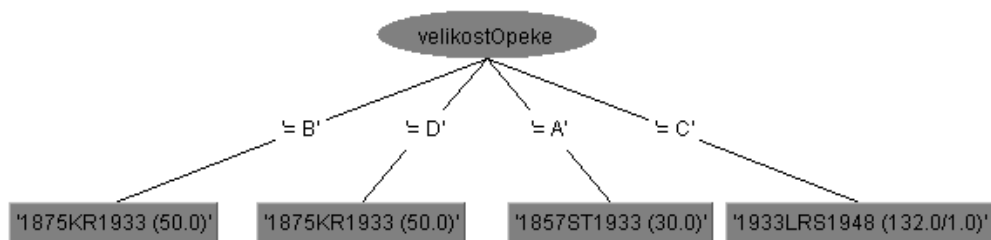
}

Iz rezultata sledi, da ima objekt etažnost KP1M, lastnica je bila Mixich-Rast Emma, da je stavba imela uporabno dovoljenje z imenom Baroničina hiša, da je zgrajena iz zidne opeke na Štajerskem, debelina zidov pa je 75 cm v kleti, 60 cm v pritličju in 45 cm v nadstropju. Programski ukazi in rezultati poizvedbe SPARQL so prikazani na sliki 7.2-3.



Slika 7.2-3: Rezultat SPARQL poizvedbe

Kot rezultat uporabe metod umetne inteligence smo v poglavju 6.4.3 prišli do sklepa, da največji informacijski prirastek predstavlja velikost opečnega zidaka. V danem primeru je znano obdobje grajenja objekta (med izdajo gradbenega in uporabnega dovoljenja), zato lahko enostavno določimo zidak, kakršen se je uporabljal za gradnjo in na podlagi katerega lahko nadalje ugotovljamo karakteristike stavbe (slika 7.2-4). Če nam letnica grajenja ni znana, obstaja možnost, da na objektu izmerimo velikost opečnega zidaka (običajno na podstrešju, kjer zatrejni zidovi niso ometani).



Slika 7.2-4: Klasifikacija v razrede

Karakteristike objekta lahko preberemo iz klasifikacijske matrike ali iz izpisa učne oz. validacijske množice, razvidne iz tabele 7.2-2.

No.	etaznost Nominal	etaža Nominal	material Nominal	razpon Nominal	velikostOpeke Nominal	toplotnaPrevodnost Numeric	vrstaKonstrukcije Nominal	položaj Nominal	debelina Numeric	oznaka Nominal
97	KP	TEMELJI	opeka	a	B	1.0	temelji	zunANJI	75.0	1875KR...
98	KP	TEMELJI	kamen	a	D	3.0	temelji	zunANJI	90.0	1875KR...
99	KP	TEMELJI	opeka	b	B	1.0	temelji	zunANJI	90.0	1875KR...
100	KP	TEMELJI	kamen	b	D	3.0	temelji	zunANJI	100.0	1875KR...
101	KP1	PRVA	opeka	c	A	1.0	nosilni zid	zunANJI	45.0	1857ST...
102	KP1	PRVA	opeka	d	A	1.0	nosilni zid	zunANJI	60.0	1857ST...
103	KP1	PRITLI...	opeka	c	A	1.0	nosilni zid	zunANJI	60.0	1857ST...
104	KP1	PRITLI...	opeka	d	A	1.0	nosilni zid	zunANJI	75.0	1857ST...
105	KP1	KLET	opeka	c	A	1.0	nosilni zid	zunANJI	75.0	1857ST...
106	KP1	KLET	opeka	d	A	1.0	nosilni zid	zunANJI	90.0	1857ST...
107	KP1	TEMELJI	opeka	c	A	1.0	temelji	zunANJI	90.0	1857ST...
108	KP1	TEMELJI	opeka	d	A	1.0	temelji	zunANJI	105.0	1857ST...
109	KP2	DRUGA	opeka	c	A	1.0	nosilni zid	zunANJI	45.0	1857ST...
110	KP2	DRUGA	opeka	d	A	1.0	nosilni zid	zunANJI	60.0	1857ST...
111	KP2	PRVA	opeka	c	A	1.0	nosilni zid	zunANJI	60.0	1857ST...
112	KP2	PRVA	opeka	d	A	1.0	nosilni zid	zunANJI	75.0	1857ST...
113	KP2	PRITLI...	opeka	c	A	1.0	nosilni zid	zunANJI	75.0	1857ST...
114	KP2	PRITLI...	opeka	d	A	1.0	nosilni zid	zunANJI	90.0	1857ST...
115	KP2	KLET	opeka	c	A	1.0	nosilni zid	zunANJI	90.0	1857ST...
116	KP2	KLET	opeka	d	A	1.0	nosilni zid	zunANJI	105.0	1857ST...
117	KP2	TEMELJI	opeka	c	A	1.0	temelji	zunANJI	105.0	1857ST...
118	KP2	TEMELJI	opeka	d	A	1.0	temelji	zunANJI	120.0	1857ST...
119	KP3	TRETJA	opeka	c	A	1.0	nosilni zid	zunANJI	45.0	1857ST...
120	KP3	TRETJA	opeka	d	A	1.0	nosilni zid	zunANJI	60.0	1857ST...
121	KP3	DRUGA	opeka	c	A	1.0	nosilni zid	zunANJI	60.0	1857ST...
122	KP3	DRUGA	opeka	d	A	1.0	nosilni zid	zunANJI	75.0	1857ST...
123	KP3	PRVA	opeka	c	A	1.0	nosilni zid	zunANJI	75.0	1857ST...

Tabela 7.2-2: Podatki iz učne oz. validacijske množice

Dobljene podatke smo v primeru Baroničina hiša primerjali s podatki, dobljenimi na podlagi analize arhivskega gradiva, in z nadaljnjimi terenskimi raziskavami ter tako ovrednotili uporabnost izdelanega modela.

7.2.2 Odstopanje od modelne napovedi

Na podlagi primerjanja modelne napovedi z analizo arhivskih projektov in terenskih raziskav lahko povzamemo naslednje:

Na podlagi omejene informacijske baze in omejene ontologije lahko za karakteristiko »zunANJI nosilni zid« z natančno napovemo debelino zunanjega nosilnega zidu in velikost opečnega zidaka. S tem določimo še preostale karakteristike, ki so povezane z nosilnim z objektom (lastnik, uporabno dovoljenje) ali zidom (spreminjanje debeline po etažah) in opečnim zidakom (vodovpojnost, specifična teža, toplotna prevodnost ...).

Po vseh preverjanjih, opisanih v poglavjih 7.1.1 do 7.1.3, se modelna napoved v pritličju in nadstropju ujema z dejanskim stanjem (debelino nosilnega zidu po posamezni etaži kakor tudi s formatom opečnega zidaka), medtem ko se odstopanje pojavi v materialu kletnih zidov. Kletni zidovi so grajeni iz kamna in ne iz opeke, kot je izhajalo iz naših podatkovnih baz. Odstopanje je posledica pomanjkljivih podatkovnih baz o objektih. Z nenehnim polnjenjem in dopolnjevanjem podatkovnega nivoja modela lahko predvidimo, da bo odstopanj vse manj, s tem pa bo raslo zaupanje v pridobivanje znanja na podlagi modela za upravljanja znanja za učinkovitejše načrtovanje projekta obnove zgodovinskih objektov.

7.2.3 Presojanje sodelovanja udeležencev

Z uporabo poenostavljene igre, ki smo jo predstavili v poglavju 4.4.4, smo ugotovili, da lahko oba igralca pričakujeta maksimalno izplačilo, če se že na pričetku odločita za strategijo kooperacije, kar pomeni, da bosta dosegla socialni optimum.

Po veljavni zakonodaji v RS je javnost vključena tako v proces izdelovanja konservatorskega načrta za prenovo kot tudi pri razgrnitvi urbanističnih dokumentov. Razlika med prvim in drugim je, da gre pri prvi obliki za aktivno sodelovanje, pri drugi pa le za seznanitev z rešitvami. Pri prvem primeru pripravljavec/oblast upošteva Axelrodov pogoj, če v procesu sodelovanja dobimo jasne smernice za pripravo predloga rešitve in ga seveda tudi upoštevamo, pri drugi pa je upoštevanje Axelerodovega pogoja odvisno od predlagane strokovne rešitve in njene sprejemljivosti v javnosti. Na primeru prenove Slomškovega trga pripravljavec/oblast ni upošteval Axelrodovega pogoja »bodi prijazen in uporabi strategijo kooperacije«. Javnost prav tako ni bila t.i. slepi optimist, ki bi zaupal svetovno znanemu arhitektu. Udeleženci so prišli do spoznanja, da predlagana rešitev ni unikatna, kot je trdil arhitekt, temveč je kopija že ponujene in izvedene rešitve v sosednji Avstriji. Javnost je upoštevala še tretji pogoj in vrnila defekcijo v obliki zbiranja podpisov proti prenovi ter z javnimi tribunami in okroglimi mizami. Rezultat navedenega je bil, da je Slomškov trg ostal neprenovljen, mesto pa zaradi prostorske nespremembe potencialno izgublja posredne koristi prenove objektov kulturne dediščine, opisane v drugem poglavju.

Prav nasprotnemu razpletu dogodka smo bili priča pri umeščanju odlagališča posebnih odpadkov, kjer je pripravljavec/oblast/investitor prav tako kot v primeru prenove Slomškovega trga uporabil strategijo defekcije, ki jo je javnost vrnila. Kasneje, po temeljitem premisleku in proučitvi prakse v primerih umeščanja jedrskih elektrarn v Franciji, so pripravljavci uporabili strategijo kooperacije v smislu sodelovanja z javnostjo. Zaupanje v strokovnost pripravljavcev

je rasla in javnost je kooperacijo vračala, kar pomeni, da je izbrana kombinacija strategij prinesla dolgoročno stabilnost. Uspeh projekta prostorskih sprememb je bil odvisen od medsebojnega sodelovanja, pri čemer so udeleženci izpostavili naslednje motivacijske faktorje:

²²:

- skupne koristi (urejeni pločniki, parkirišča, avtobusne postaje ...),
- informiranje, ki naj bo sprotno in točno,
- spoštovanje dogovorov strokovnjakov (pripravljavcev) z lokalno skupnostjo,
- potrditev, da bodo imeli občani odločilno besedo pri odločanju, in
- soodločanje, kar pomeni, da nihče od udeležencev ni izključen, če želi sodelovati in predstaviti svoje mnenje.

Iz študije sledi, da udeleženci zaupajo strokovnjakom in njihovem znanju. Uspeh projekta torej v analiziranem primeru ni odvisen od udeležencev, temveč od pripravljavcev, investitorjev, nosilcev oblasti, ki pa kot začetno strategijo večkrat izberejo strategijo defekcije, kar je v nasprotju z deterministično strategijo »tit for tat«. Posledica tega je, da nekateri projekti tudi propadejo (prenova Slomškovega trga v Mariboru) ali se časovno podaljšajo preko vsake razumne meje (ELES, 2005). Primerov je še več, vidimo pa lahko, da upoštevanje Axelrodovih pogojev prinese dolgoročno stabilnost projekta. Sodelovanje javnosti, kot ga predlaga konservatorski načrt za prenovo, skozi Axelrodovo teorijo izpolnjuje prvi pogoj: bodi prijazen, uporabi strategijo kooperacije. Pri tem ni pomembno, na kak način se vzpostavi sodelovanje, pomembnejše so strategije odziva na strategijo nasprotnika.

²² Javnomnenjska raziskava o sprejemljivosti odlagališča nizko in srednje radioaktivnih odpadkov na lokaciji Vrbina v občini Krško, Raziskovalno poročilo ARAO 028-09, Ljubljana 2009; http://www.arao.si/uploads/datoteke/Raziskava%20FDV%20-%20KONCNO%20RAZSIRJENO%20POROCILO_novo_1.pdf

7.3 PREDNOSTI IN POMANJKLJIVOSTI MODELA ZA DOSEGANJE DETERMINIRANOSTI PROJEKTA IN UČINKOVITEJŠE NAČRTOVANJE OBNOVE ZGODOVINSKIH OBJEKTOV Z INTEGRACIJO TEHNOLOGIJ ZA UPRAVLJANJE ZNANJA IN ZAUPANJE V MODEL

Predlagani model pokaže svoje prednosti in pomanjkljivosti. Prednosti modela so kabinetno delo v fazi analize objekta in enostaven način doseganja znanja, v zvezi z udeleženci pa izbira začetne strategije, ki prinaša uspeh. Oboje prihrani čas in posredno tudi stroške. S pravilno izbrano začetno strategijo sodelovanja udeležencev projekt nima zastojev, saj se lahko že predhodno z računalniškimi simulacijami načrtujejo optimalni odzivi na nasprotnikove strategije v skladu s pogoji, ki jih je definiral Axelrod. Gre za t. i. avtoregulacijo sistema v začetni fazi projekta.

Pomanjkljivosti modela obstajajo zaradi omejenih podatkovnih baz (Dvornik Perhavec, 2014c).

Učinkovitost in uspešnost modela za doseganje determiniranosti projekta in učinkovitejše načrtovanje projektov obnove zgodovinskih objektov z integracijo tehnologij upravljanja znanja bomo v celoti lahko vrednotili v prihodnosti, kar bo odvisno od velikosti podatkovnih baz in nivojev abstrakcije podatkov. Združevanje informacij je smiselno z organizacijo podatkov v podatkovna skladišča. Z gradnjo ontologij in višanjem nivojev abstrakcije omogočamo, da se v projekt vključijo druge (naravoslovne, tehnične in družboslovne) komponente projekta. Dogovoriti se je treba za skupne mejnike kot npr. za leto gradnje, izdelave ipd. Gre za to, da o posamezni sestavini objekta pridobimo čim več podatkov. Z organizacijo podatkov v podatkovna skladišča (data warehouse, DWH) ni več jasne ločnice, ali je posamezna sestavina del sistema ali sodi v sosednji sistem, saj se v projekt vključi tista vsebina, ki je v projektu potrebna. Stopnja tvorjenja novih dimenzij je odvisna od tega, koliko podatkov imamo in koliko podatkov želimo sestaviti v baze. Na ta način lahko nastanejo poljubni odločitveni modeli, ki so namenjeni pridobitvi določenega znanja in posredovanja le-tega določenim uporabnikom.

Preden se lahko znanje posreduje, pa ni dovolj le zgraditi model, temveč je treba rezultate ovrednotiti v različnih skupinah ekspertov. Zaupanje v koncept in posredno v sam model bo s časom rastlo, podobno kot bo npr. rastlo zaupanje v samovozeča vozila, namenjena za širšo uporabo.

Na podlagi modela upravljanja znanja predlagamo v nadaljevanju v poglavju 7.4 spremembo metodologije pridobivanja gradbenega dovoljenja v RS za zgodovinske objekte.

7.4 PREDLOG SPREMEMBE METODOLOGIJE PRIDOBIVANJA GRADBENEGA DOVOLJENJA ZA PRENOVO ZARADI UVEDBE SISTEMSKEGA PRISTOPA IN VKLJUČITVE MODELA UPRAVLJANJA ZNANJA

Ob uvedbi modela upravljanja znanja pri projektih prenove zgodovinskih objektov smo še enkrat preverili proces pridobivanja gradbenega dovoljenja za projekte novogradnje in obnove v Republiki Sloveniji. Ugotovili smo, da se projekt prenove prične drugače kot projekt novogradnje in zaradi občutljivejšega vhoda v prvo fazo sistema ni zagotovila, da se bo za vse udeležence v projektu uspešno končal. Aktivnosti, potrebne za pridobitev gradbenega dovoljenja za projekte novogradnje in projekte obnove po Zakonu o graditvi objektov (ZGO-1D, Uradni list RS št. 57, 2012) ter aktivnosti za prenovo naselbin na osnovi veljavne zakonodaje v Republiki Sloveniji (Pravilnik o konservatorskem načrtu za prenovo, 2010), smo prikazali v poglavju 2.6. Pridobivanje gradbenega dovoljenja za objekte, ki se prenavljajo, poteka enako kot za nove objekte. Faza analize obstoječega objekta je prepuščena investitorju in/ali projektantu. Po proučitvi metodologij prenove objektov, obravnavane v poglavju 2.6, objekt/stavba skoraj ni več »gradbeni objekt«, analize, ki so potrebne, so vse manj tehnične narave.

Na sliki 7.4-1 je prikazan predlog spremenjenega postopka opravi, potrebnih pri projektu obnove historičnih objektov, ki vključuje mehanizme za sistemski pristop k obnovi objektov z upoštevanjem aktivnosti za odpravljanje negotovosti, ki vplivajo na projekt (Dvornik Perhavec, 2014a).

OBNOVA ZGODOVINSKEGA OBJEKTA – vključuje uporabo IT, OCENE ekspertov in sodelovanje prebivalcev	
PREDPRIPRAVA	Proučevanje notranjih negotovosti obstoječega objekta; (multidisciplinarno raziskovanje statičnih in dinamičnih karakteristik objekta in podatkov, potrebnih za pripravo na projekt, z vključevanjem IT). Proučevanje zunanjih negotovosti v odnosu do obstoječega objekta (preverjanje odnosa prebivalstva do obravnavanega projekta) ter določitev morebitnih posledic obnove in aktivnosti za povrnitev v prvotno stanje (priprava strategij, določitev vplivnega območja). Ocena stanja objekta glede na okolico, povzetek pobud in predlogov prebivalstva (anketa, intervju ...). Vzpostavitev mehanizmov za realizacijo projekta (mehanizmi ugodnosti in odškodnin za prebivalce, lastnike sosednjih lokalov ...).
	Izdelava idejne in konstrukcijske zasnove obstoječega objekta. Izdelava predinvesticijske zasnove in potrditev zasnove s strani lokalne oblasti in prebivalstva.
OBNAVLJANJE	ZASNOVA – Izdelava investicijskega programa, izdelava idejnih projektov.
	PROJEKTIRANJE - model BIM - Izdelava projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja za konstrukcijski del, izdelava projektov za pridobitev gradbenega dovoljenja drugih vsebin (arhitektura, instalacije ...) projektov; izdelava projekta za razpis, izdelava projekta za izvedbo.
	PRIPRAVA NA OBNAVLJANJE - Pridobitev gradbenega dovoljenja, objava razpisa, sklenitev gradbene pogodbe, izdelava načrta organizacije ureditve gradbišča.
	OBNOVA - Izvedba pripravljanih del, izvedba gradbenih, obrtniških in instalacijskih ter drugih del, pridobitev uporabnega dovoljenja, primopredaja obnovljenega objekta.
Izdelava projekta izvedenih del ter priprava in vnos podatkov v podatkovne baze.	

Slika 7.4-1: Postopek del v projektu obnove zgodovinskih objektov z upoštevanjem systemskega pristopa, modela upravljanja znanja in z upoštevanjem udeležencev

Predlagamo, da se v slovensko zakonodajo uvede nov postopek pridobivanja gradbenega dovoljenja za zgodovinske objekte, ki temelji na procesnem in sistemskem pristopu z minimiziranjem notranjih in zunanjih negotovosti v predpripravi projekta obnove. V isti fazi se izdela konstrukcijska zasnova preнове objekta. Temu sledita predinvesticijska zasnova in potrditev zasnove s strani udeležencev. S tem združimo procese po ZGO in Pravilniku o konservatorskem načrtu za prenovo v en postopek, ki dobi več tehnično inženirske vsebine in hkrati zadovolji potrebo po zasnovi prostorskega načrtovanja ter vključitvi udeležencev prostora.

8 RAZPRAVA

V okviru doktorske disertacije smo raziskovali uporabo tehnologij upravljanja znanja pri projektih obnove zgodovinskih objektov, in sicer pri analizi objekta in proučevanju začetnih strategij v procesu izvedbe projekta obnove. Na podlagi pregleda literature, arhiviranih in realnih projektov iz prakse smo ugotovili, da analiza objektov, potrebna za projekt prenove, izhaja iz obstoječih virov, terenskega ogleda, interdisciplinarnega dela strokovnjakov ter velike mere inženirskega znanja in občutka za tovrstne objekte. Arhivsko gradivo se nahaja v pokrajinskih oz. zgodovinskih arhivih. Dostop je omejen, ob tem so se mnogi načrti in zapisi skozi dolgo obdobje obstoja zgradbe izgubili. Podatkovne baze, ki jih v RS premoremo, so nepovezane ali nepregledne. Iz navedene problematike smo izluščili potrebo po novem načinu organiziranosti obstoječih in dostopu do izgubljenih podatkov na način, ki bi združeval:

- napreden metodološki pristop z uporabo razpoložljivih tehnologij odkrivanja znanja iz podatkov in podatkovnega rudarjenja,
- sistematično in ekspertno dopolnjevanje in razvoj obstoječih podatkovnih baz ter načrtovanje novih,
- objektno orientirano zgrajene ontologije,
- preprost način izpeljave in uporabe znanja.

V okviru doktorske disertacije smo postavili hipoteze, na katere v nadaljevanju razprave podajamo odgovore.

H1:

Z vzpostavitvijo modela upravljanja znanja lahko v zgodnji fazi skrajšamo postopek analize objekta in vplivamo na najustreznejšo odločitev glede razvoja vmesnih faz projekta oz. projektiranja ter s tem na potek izvedbene faze projekta.

Odgovor:

Z nadaljevanjem razvoja podatkovnih baz karakteristik obstoječih zgradb lahko z vzpostavitvijo modela upravljanja znanja podatke o obstoječem objektu pridobimo enostavneje, hitreje in neodvisno od tega, ali je arhivska dokumentacija projekta na voljo. Na primeru konstrukcijskega elementa »zunanj nosilni zid« smo pokazali, da imajo tipološko enake stavbe

skupne imenovalce, mejniki pa so posamezna obdobja, v katerih je bila stavba grajena, in material, iz katerega je bila zgrajena. Investitor in projektant s pomočjo modela upravljanja znanja v začetni fazi projekta pridobita zanesljive in večvrstne podatke, določiti pa je možno tudi stopnjo natančnosti podatka. Projektantske napake, ki se pojavljajo kot posledica pomanjkljive arhivske dokumentacije, se na tak način lahko odpravijo. Analiza objekta se skrajša, delo poteka kabinetno, s čimer se prihranita čas in denar. Z dopolnjevanjem podatkovnih baz se postopoma odpravljajo notranje negotovosti, ki spreminjajo determinirani sistem v nedeterminiranega. Potreba po regulacijskih sistemih za spreminjanje nedeterminiranega sistema v determiniranega se z večanjem podatkovnih baz postopoma zmanjšuje in hkrati ugodno vpliva na končno fazo projekta, to je izvedbo. Skrajšanja časa za analizo objekta v tem trenutku še ne moremo ovrednotiti, saj nimamo razvitih popolnih podatkovnih baz.

H2:

Z vzpostavitvijo podatkovnih baz kot podlag za izdelavo modela na podlagi ekspertnega pristopa vplivamo na ustrežnejši razvoj začetne faze projekta ter posledično na končno, izvedbeno fazo projekta.

Odgovor:

Začetna in končna oz. izvedbena faza projekta sta povezani. Projekt se obnaša kot sistem, zato se napake prenašajo vse do izvedbene faze. Posledica pomanjkljive analize objekta (najpogosteje zaradi pomanjkanja časa in finančnih sredstev) je, da izvajalec v fazi izvedbe ne obravnava determiniranega projekta, temveč le še njegov približek. Podatkovne baze, ki bi združevale karakteristike zgodovinskih objektov in bi bile v pomoč pri inženirskem delu, za zdaj ne obstajajo, zato si je smiselno dolgoročno prizadevati za razvoj teh baz in gradnjo ontologij. Obstoječe podatkovne baze v tem trenutku ne izhajajo iz konstrukcijskih elementov tipološko enakih objektov, kar bi bilo v pomoč inženirjem in investitorjem pri načrtovanju projektov prenove zgodovinskih objektov. Povezava z delovno hipotezo *Obširnejša in natančnejša baza podatkov bo dala natančnejše rezultate analitičnega dela modela* je na podlagi dosedanjih raziskav na drugih strokovnih področjih, kot npr. v medicini, sodstvu (Leskovec, 2015), jezikoslovju (razni prevajalniki) ter nadalje v vinarstvu (Berus, 2015), vojaški in navsezadnje tudi avtomobilski industriji, dala presenetljive pozitivne rezultate.

Iz intervjuja Jureta Leskovca (Leskovec, 2015) razberemo, da objektiven program, uporaben v ameriškem sodstvu, deluje za 60 odstotkov bolje kot tamkajšnji sodniki, saj lahko natančno analizira dva milijona sodnih primerov in najde v lastnostih prestopnikov vzorce, ki so povezani z negativnim obnašanjem v prihodnosti. Program ima dostop samo do kartoteke osumljenca, medtem ko sodnik osebo še vidi in pri presoji uporablja dodatna merila, ki ga vodijo v neoptimalne odločitve. Napoved, da bodo v prihodnjih 10 do 20 letih kar 58 odstotkov finančnih svetovalcev zamenjali roboti in umetna inteligenca, ni prenagljena (Pavlin, 2015). Tudi druge panoge niso imune. Roboti že danes opravljajo nekatera hišna opravila (sesanje, košnja trave), korporacije razvijajo avtomobile, ki vozijo varneje ali celo brez voznikov (Google, Volvo), kar omogočajo metode in tehnologije, razvite na podlagi umetne inteligence, ko iz podatkov dobimo ustrezno znanje, ki prinaša tehnološki napredek in se s pridom uporablja pri napovedih in odločitvah. Delovne hipoteze, da obstaja povezava med bazo podatkov in determiniranostjo sistema in da obširnejša in natančnejša baza podatkov vodi v višjo stopnjo determiniranosti sistema, zaenkrat ne moremo potrditi, saj je sistem, ki ga želimo opisati, prekompleksen. Pri modeliranju podatkovnih baz s pomočjo metod umetne inteligence gre za visokodimenzijske množice z mnogimi atributi in obširno množico vzorcev. Modeliranje je enostavnejše, če podatkovne baze polnijo drugi uporabniki, kot npr. Facebook, dnevni zapisi bančnih transakcij, portal e-VEM, kjer se npr. dnevno beleži več tisoč oblik zavarovanja posameznikov za različne namene (zaposleni, dodatno zaposleni, študenti na praksi, delo prek avtorske pogodbe idr). Na podlagi projekta, v katerem smo iskali korelacije med značilnostmi stavb, grajenih v obdobju od 1964 do 2004, in porabo toplotne energije (Dvornik Perhavec, 2015), smo z uporabo metod umetne inteligence prišli do spoznanja, da je obširna podlaga podatkovnih baz ključ do natančnejših in zadovoljivejših rezultatov modeliranja.

H3:

Z uporabo sistemov za upravljanje znanja lahko pripomoremo k celovitejšemu in učinkovitejšemu obravnavanju projekta obnove zgodovinskih objektov ter napovedovanju stopnje determiniranosti sistema.

Odgovor:

Stopnja determiniranosti projekta je odvisna od poznavanja objekta, torej od pravilnosti podatkov o obstoječem objektu v fazi zasnove, in sodelovanja udeležencev v projektu. Razvoj podatkovnih baz s karakteristikami obstoječih objektov bo pripomogel tako k lažjemu in

hitrejšemu načinu opisovanja obstoječega objekta kakor tudi natančnejšemu določanju determiniranosti celotnega projekta. Delovna hipoteza, da je *analitični del modela neločljivo povezan z bazo podatkov*, se izkaže kot pravilna na primeru združene baze za potrebe modeliranja z metodo iskanja znanja na podlagi podatkovnih baz oz. podatkovnega rudarjenja. Umetna inteligenca na podlagi učne množice omogoča klasifikacijo posameznih atributov v pravilne razrede. Na podlagi karakteristik pridemo do skupnih imenovalcev tipološko enakih stavb. Na podlagi alternativne metode za evalvacijo klasifikatorja lahko za posamezen atribut napovemo stopnjo determiniranosti posamezne karakteristike zgodovinskega objekta.

S pomočjo zakonitosti teorije iger smo ugotovili, da je razvoj projekta odvisen od izbire začetne strategije pripravljavca/investitorja in od odzivanja udeležencev nanjo. Pri poenostavljeni igri Zapornikova dilema smo pri vrednotenju parametrov izhajali iz vizije doseganja posrednih koristi. Na primeru Ljubljane kot tudi drugih mest (Salzburg, Innsbruck, Zürich) je že laiku moč opaziti spremembe, ki jih prinašajo posredne koristi kot posledica zaprtja mestnega središča za avtomobilski promet. Pozitivne koristi se pri zgodovinskih objektih odražajo v vsebini programa v obnovljenem objektu, kot npr. Gasometer ali Haus des Meeres na Dunaju. V prvem primeru so obstoječe plinske rezervoarje spremenili v parkirni hiši, trgovski in kulturni center. Hkrati je razstavljena kronološka zgodovina objektov od prvotnega do sedanjega stanja. V drugem primeru so vodni rezervoar prenovili v t. i. akvarij. Pri igri Zapornikova dilema gre za poenostavljeno igro, ki ujame bistvo proučevanega problema. Nepredvidene faktorje, ki vplivajo na izbiro strategije pri odločitvah za spremembo prostora/objekta ali proti njej, smo oblikovali v prosti parameter r , ki se nanaša na razmerje v odvisnosti od trajanja projekta, stroškov, koristi in posrednih koristi. Z interakcijo in vplivom omenjenih faktorjev se nismo ukvarjali.

Rezultati naloge kažejo, da zgodovinski objekti predstavljajo široko polje možnosti za raziskovanje, generiranje podatkov posameznih raziskav, razvijanje ontologij, iskanje neodkritega znanja, vzorcev enakih in različnih elementov v tipološko enakih stavbah in drugih inženirskih objektih. Gre za materiale, tehnologije, postopke grajenja, ki se danes še uporabljajo ali morda ne več. Format opeke, iz katere je bila grajena Baroničina hiša, se danes več ne proizvaja²³, zato je ena izmed kategorij za opredelitev zgodovinskega objekta zagotovo material. V nadaljnjih raziskavah, ki bodo povezane z raziskovanjem obstoječih objektov (ne le stavb, tudi inženirskih objektov), bi bilo smiselno upoštevati pojavnost za obdobje značilnih arhitekturnih ali tehničnih projektantskih rešitev in uporabnost določene vrste tehnologije grajenja ali kaj drugega. Za definicijo, kdaj zagotovo je objekt zgodovinski in kaj ga uvršča med zgodovinske, bo treba opraviti širšo strokovno raziskavo, predvsem pa posvetiti raziskovanju arhivskih zapisov in literature več pozornosti. Kot navaja Fister: »Čim popolnejše bo poznavanje specifičnih karakteristik objektov, tem bolj je lahko poglobljeno načrtovanje obnove in varovanja kvalitet objektov.« (Fister, 1979) Pri tem ne gre zgolj za poznavanje materialov, gre za interdisciplinarnost in odgovornost.

Gradbeni projekt se lahko opiše kot nerutinski, neponovljiv, enkratni podvig, ki ima lastne časovne, finančne in tehnične izvedbene cilje. Res je, da je treba poznati cilj in namen sistema že v začetku zasnove, vendar je tudi res, da sistemi mnogokrat presežejo prvotni namen (Zorec, et al., 2009) in imajo mnoge nepredvidljive posledice, ki jih v fazi obnove/izvedbe odpravlja izvajalec. Pri gradbenih projektih sistem ne sme preseči prvotnega namena, neuspeh se odraža v spremembi ocene stroškov, roku za izvedbo ali obnovo, v nedoseganju tehnične izvedbe ali kvalitete dela in v tem, da se projekt ne izpelje do konca. Slednje je značilno za primere, ko se zanemari vpliv udeležencev na projektih. Hipotetično smo na podlagi Zapornikove dileme prikazali uporabnost teorije iger v regulaciji zunanjih oz. družbenih dejavnikov pri vzpostavitvi determiniranosti sistema projekta obnove zgodovinskih objektov. Za potrditev sodelovanja interesnih skupin oziroma skupin, kamor spadajo prebivalci, morebitni vlagatelji, lastniki, obiskovalci in jih imenujemo udeleženci, smo poiskali primere iz prakse in proučili, kako so bili upoštevani pogoji, ki jih je definiral Axelrod (Axelrod, 1984). Koliko družbene škode (zamude projekta zaradi nesodelovanja) povzroči nedokončan projekt javne ali zasebne investicije (primeri iz prakse, kjer so projekti zastali za cca 10 in več let: projekt odlagališča radioaktivnih odpadkov v RS, projekt 110 kV daljnovod Cirkovci-Mačkovci, projekt umestitve hotela DO & CO na Kärntnerstrasse na Dunaju, projekt Chaplinov muzej v Ženevi, neizvedena

²³ V omejenih količinah jih za potrebe obnove proizvaja podjetje Wienerberger na Dunaju

projekta prenove Slomškovega trga in sežigalnice odpadnih gum in drugi), v nalogi nismo raziskovali.

Z uporabo koncepta modela nakazuje naloga na primeru Baroničine hiše potencialno uporabnost pri načrtovanju projektov prenove zgodovinskih objektov. Pri tem ne gre za dejansko vrednotenje sistema, temveč za preverjanje koncepta, ki pokaže, da bi taka rešitev lahko imela pozitivne praktične učinke. Model temelji na analizi državnih predpisov in posledično na gradnji podatkovnih baz in ontologij. Vzporedno primerjavo smo opravili na analizi lokalnih projektov, s čimer se zaupanje v model zaradi posplošenosti ne zmanjša. V magistrskem delu Študija učinkov hkratne izvedbe energetske in konstrukcijske sanacije starejšega objekta na Tomšičevi ulici v Kranju (Melink, 2015) je avtorica opisovala podobne težave pri pridobivanju podatkov, analizo objekta je opravila z ogledom ter nekatere podatke predpostavila na podlagi razpoložljive dokumentacije in strokovne literature. Ugotovila je, da nepopolno poznavanje lastnosti objekta privede do uporabe parametrov, ki so predpostavljeni (Melink, 2015). S predpostavljenimi parametri pa si ne moremo obetati pravih rezultatov, še manj zaupanja v rezultat modela. Zaupanje v model bo lahko rastlo zaradi dopolnjevanja podatkovnih baz, razvijanja ontologij, razvoja algoritmov za podatkovno rudarjenje in sprotnega strokovnega preverjanja dobljenih rezultatov. Dolgoročni cilj, ki ga v prihodnosti želimo doseči, je t. i. avtomatizacija določanja nosilnih in nenosilnih elementov zgodovinskih objektov ter združevanje teh elementov v vzorce. Izdelovanje projektov na podlagi tehnologije BIM postaja realnost tudi v slovenskem prostoru (Stolp Vinarium Lendava, 2015), kar pomeni nadaljnji korak k sistemski obravnavi projekta. Negotovosti, ki se bodo pojavile v fazi izvedbe, bodo izhajale bodisi iz zadnjega podsistema, to je faze izvajanja, ali iz zanemarjanja zunanjih negotovosti. Tveganje ne bo več projektno, ampak izvedbeno ali pa bo razlog umestitev sistema v drug, višji nadsistem.

V Republiki Sloveniji je v preteklosti (bilo) dovolj mehanizmov za reševanje krize v gradbeništvu prek prenove objektov naselbinske ali druge kulturne dediščine. Vendar temu niso bili kos ne razpisovalci ne občinske ne regionalne politike, še manj pa lastniki. Za tovrstno delo bi bilo treba občutneje okrepiti raziskovalno delo v smislu spoznavanja in definiranja objekta z vsemi prednostmi in slabosti in stroki dopustiti, da se prenove loteva sistematično, interdisciplinarno in na daljše časovno obdobje. Temu naj bi sledile podporne politike, od priprave projektov in financiranja do izbire strokovnjakov in fizične izvedbe. Izpostavimo lahko 18-letno obnovo Žičke kartuzije (Goleš, 2009) in skoraj 10-letno obnovo pročelja Minoritske cerkve na Ptujju. Nedopustno in škodljivo za vse sodelujoče stroke je, da projektante

in konservatorje objekt »preseneča« iz dneva v dan (Zorec, et al., 2009) in da Zavod za gradbeništvo opozarja, da kljub reviziji in nadzoru prihaja do nepravilnosti v vseh fazah, od projektiranja do gradnje. Napake so zelo raznovrstne glede na vzroke in posledice (Delo, 2010). Obnove objektov se je treba lotiti z učinkovitejšim vključevanjem znanja, sistematično, celovito in predvsem s povezovanjem vseh strok, odgovornih za posamezna področja. Parcialne rešitve porajajo dvom o strokovnosti služb pri sleherni obnovi.

Če upravljanje znanja lahko splošno definiramo kot sistematično in organizacijsko opredeljen proces za pridobivanje, organiziranje in komuniciranje, da bi z uporabo znanja omogočili drugim večjo učinkovitost in produktivnost, potem v dobi informatike upamo napovedati, da bosta tako analiza obstoječih objektov kot tudi načrtovanje projektov obnove v prihodnosti v veliki meri podprta z upravljanjem znanja. Ne smemo pozabiti, da so bila vodila za pristop k upravljanju znanja prav zmanjšanje stroškov ob hkratnem povečanju uspehov in skrajšanje časa pri iskanju ustreznih odgovorov.

9 SKLEP

Že v rimskih časih so se splošna načela za gradnjo zbirala in evidentirala ter se posredovala nosilcem oblasti kot navodilo za gradnjo, ohranjanje znanja z zakonitostmi gradnje ter uporabo tehnologije grajenja in vzdrževanja objektov (Pollio, 1999). Iskanje »bistva« obstoječega objekta pomeni lažje in enostavnejše razumevanje vseh interdisciplinarnih področij, ki so integrirana v historični objekt. Z razvojem informacijskih tehnologij in metod upravljanja znanja lahko uporabnik naenkrat in hitreje pridobi več koristnega znanja, potrebnega za uspešno pripravo projekta obnove. Procesi v projektu obnove praviloma potekajo po metodologijah, uveljavljenih v praksi. Izkušnje in znanje, pridobljeni s posameznim projektom obnove, so v domeni posameznih ekspertov. Podatki se tako praviloma ne zbirajo sistematično, še manj povezujejo. Medtem ko se po svetu ukvarjajo z velikimi podatkovnimi bazami (big data), tako statičnimi kot dinamičnimi, lahko na področju obnove historičnih objektov ugotovimo, da nekatere baze, ki sicer niso povezane, obstajajo, vendar njihova vsebina za inženirske potrebe ni zadostna.

V disertaciji je uporabljen interdisciplinarni pristop, ki zajema sistemski pogled na projekt obnove s poudarkom na zagotovitvi podpore projektu prenove v začetni fazi projekta, fazi analize in raziskovanja posledic, ki jih prenova lahko povzroči. Na podlagi v praksi izvedenih obnov objektov smo ugotovili, da faza analize vpliva na fazo izvedbe projekta in s tem na celoten projekt.

Model upravljanja znanja za učinkovitejše načrtovanje projektov obnove zgodovinskih objektov temelji na uporabi podatkov (relacijskih baz ali ontologij), ki jih obdelamo z metodami umetne inteligence. Ontologija je nastala kot potreba po določitvi nivojev abstrakcije in hkrati zaradi potrebe po povezovanju nekaterih specifičnih, pa vendarle koristnih javno dostopnih podatkov.

Relacijske baze so nam v fazi izdelave modela zagotavljale dovolj zanesljivo oporo za preizkus delovanja metod umetne inteligence in vrednotenja rezultatov. Ontologije smo pričeli razvijati zaradi širše možnosti in dolgoročnih potreb povezovanja z drugimi bazami ter spoznanja o koristnosti njihove uporabe v praksi. Model bo v prihodnosti temeljil na oblikovanju ontologij, kar bo predstavljalo osnovo za podatkovno bazo za učenje in klasificiranje rezultatov naučenega s pomočjo metod umetne inteligence.

Model upravljanja znanja za učinkovitejše načrtovanje projektov obnove zgodovinskih objektov predvideva uporabo vseh razpoložljivih podatkovnih baz, ki jih lahko povežemo prek skupnega formata RDF, kakor tudi uporabo metod umetne inteligence. Dilema »ohraniti ali podreti« tako v prihodnosti ne bo več vzbujala dvoma in rešitev, zakaj eno ali drugo, bo lahko lažja.

Ob koncu ugotavljamo, da so bili vsi zadani cilji doktorske disertacije uspešno izpolnjeni. Na podlagi teoretičnih spoznanj je bil v sklopu raziskovalnega dela izveden preizkus delovanja modela na primeru projekta prenove »Baroničina hiša«. Prednost uporabljenega modela se je pokazala v enostavnejšem in hitrejšem dostopu do potrebnih podatkov. Omejitve, ki nastopajo v nezadostno razvitih podatkovnih bazah, bomo odpravili z nenehnim širjenjem obstoječih podatkovnih baz in dopolnjevanjem ontologij z novimi primerki.

Predlagani nov model upravljanja znanja za učinkovitejše načrtovanje projekta obnove zgodovinskih objektov bo na področju prenove zgodovinskih objektov zagotovil podporo tako projektantom kot investitorjem. Z vzpostavljanjem manjkajočih in povezavo obstoječih baz ter uporabo tehnologij upravljanja znanja bo s pomočjo metod umetne inteligence zagotovljena podpora odločitvenim modelom za trajnostno ali energetska prenova, vzdrževanje ali upravljanje objektov in načrtovanje investicijskega vzdrževanja.

Evropska direktiva v zvezi z javnim naročanjem za investicije za javne objekte predvideva že v letu 2016, kot pogoj za izvedbo gradenj, obvezno uporabo točno določenih elektronskih orodij in digitalnih formatov (tehnologije BIM). Ob današnjem hitrem razvoju informatike lahko kmalu pričakujemo enako direktivo tudi za obnove. Eden od ciljev upravljanja znanja je pridobitev konkurenčne prednosti pred poslovnimi nasledovalci in prepričani smo, da bo ideja doktorske disertacije vzpodbudila širši strokovni krog k vsebinski nadgradnji obstoječih podatkovnih baz na nivoju Republike Slovenije in h gradnji obširnih ontologij kot tudi k vključevanju in razvoju različnih modelov upravljanja znanja v vsakdanje poslovno okolje tudi na področju gradbeništva.

S teoretičnim modelom, predstavljenim v doktorski disertaciji, katerega koncept smo preizkusili na praktičnem primeru, smo ugotovili, da daje dovolj dobro izhodišče za nadaljnje delo. Tako bo raziskovalno delo v prihodnosti posvečeno:

- razvijanju in oblikovanju podatkovnih baz ter povezovanju obstoječih in razvijajočih se ontologij in razvijanju ontoloških slovarjev,

- na podlagi spoznanj in odkritih negotovosti (primer »Baroničina hiša«) dopolnjevanju ontologij; s tem bo na podlagi vključevanja izvedenih projektov v analitični del modela upravljanja znanja možno prihajati do natančnejših rezultatov,
- vzpodbujanju razvoja ontologij inženirskih vsebin, za potrebe gradbeništva in drugih inženirskih disciplin,
- vključevanju umetne inteligence (ne le racionalne, temveč tudi vizualne) v obstoječo prakso v gradbeništvu,
- vključevanju teorije iger za učinkovitejše sodelovanje med uporabniki prostora in nosilci prostorskih sprememb.

S sistematičnim zbiranjem virov o zgodovinskih objektih, ob tehnologijah grajenja in uporabljenih materialih, ob postopnem uvajanju digitalnih baz ter digitalizaciji arhivskih načrtov in posnetkov obstoječega stanja bomo lahko pripravili podlago za uporabo tehnologij upravljanja znanja tudi na področju gradbeništva. S tem bomo korak bližje sistemskemu pristopu ter posledično odpravljanju napak v projektni fazi projekta in motenj v fazi izvedbe objekta. Rezultati naloge lahko bistveno pripomorejo k razumevanju zgodovinskih objektov in so v pomoč pri inženirskem delu v bodoče.

Podobno kot švedski avtomobilski proizvajalec Volvo že od leta 2014 naprej (Volvo cars, 2015) z nadzorovanimi testi pripravlja naslednji korak pri preizkušanju avtonomnih in samovozečih vozil, bo tudi temu modelu potreben čas za razvoj, vrednotenje učinkov in zaupanje v delovanje modela za doseganje determiniranosti projekta ter učinkovitejše načrtovanje in projektiranje obnove zgodovinskih objektov z integracijo tehnologij za upravljanje znanja.

10 REFERENCE/UPORABLJENI VIRI

1. Ackoff, L., 1989. From Data to Wisdom. *Journal of Applied Systems Analysis*, Izvod 16, pp. 3-9.
2. Alavi, M. & Leidner, D. E., 1999. Communications of the AIS. Knowledge management systems: issues, challenges, and benefits, Izvod 1.
3. Amatunga, D. & Haigh, R., 2011. *Post-Disaster Reconstruction of the Built Environment: Rebuilding for Resilience*. s.l.:John Wiley & Sons.
4. Antunović-Kobliška, M. & Cigola, S. A., 1936. *Poznavanje građevinskog materijala udžbenik i priručnik*. Beograd: s.n.
5. Axelrod, R., 1984. *The Evolution of Cooperation*. New York: Basic Books.
6. Axelrod, R., 2006. *The Evolution of Cooperation*. New York: Basic Books.
7. Basu, K., 1994. The traveler's dilemma: Paradoxes of rationality in game theory. *The American Economic Review*. Izvod 84, pp. 391-395.
8. Becerra-Fernandez, I. & Sabherwa, I. R., 2010. *Knowledge Management: System and Processes*. s.l.:s.n.
9. Beckmann, P. & Bowles, R., 2004. *Structural Aspects of Building Conservation*. s.l.:Elsevier.
10. Bernik, M., Florjančič, J. & Rajkovič, V., 2002. Organizacija. Upravljanje z znanjem in uporaba informacijskih tehnologij, oktober, Izvod 8.
11. Bertalanffy, L. v., 1979. *General System Theory*. New York: Foundations Development Applications.
12. Berus, M., 2015. [Intervju] (12 november 2015), <http://4d.rtvsllo.si/arhiv/prava-ideja-prispevki/174371025>
13. Bhatia, K. & Mittal, S., 2009. *Manpower development for technological change*. New Delhi: Excel Book.
14. Blanchard, B. S. & Fabrycky, W. J., 1981/2011. *System Engineering and Analysis*. New York: Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall.
15. Bodo, C. & Bodo, S., 2015. Historical perspective: cultural policies and instruments , s.l.: s.n., <http://www.culturalpolicies.net/web/italy.php?aid=1>
16. Borst, W., 1997. *Construction of Engineering Ontologies for Knowledge Sharing and Reuse*. Enschede: Centre for Telematica and Information Technology.
17. Božičnik, A., 2006. *Študija možnosti ponudbe visokega turizma v objektih kulturne dediščine Slovenije*, Maribor: s.n.
18. Bratko, I., 1997. *Prolog in umetna inteligenca*. 1. izdaja ured. Ljubljana: Fakulteta za računalništvo in informatiko.
19. Bryson, J. M., 2004. *Strategic planning for public and nonprofit organizations: a guide to strengthening and sustaining organizational achievement*. San Francisco: Jossey-Bass.
20. Calero, C., Ruiz, F. & Piattini, M., 2006. *Ontologies for Software Engineering and Software Technology*. Berlin, Heidelberg: Springer - Verlag.
21. Calle Lamelas, J. V., 2015. *Heritage and Tourism, Building smart destination*. Aguilar de Campoo, Santa Maria la Real del Patrimonio Historico.
22. Capraro, V., 2013. A Model of Human Cooperation in Social Dilemmas. *PLOS One*.

23. Christensen, B. V., 1999. Revitalizacija mest skozi teorijo vrednostnih razlik. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.
24. Cizelj-Zajc, I., 1991. Gradbeni red za Štajersko. glasilo Arhivskega društva in arhivov Slovenij, pp. 55-57.
25. Clarkson, M. B., 1995. The Academy of Management Review. A Stakeholder Framework for Analyzing and Evaluating Corporate Social Performance, Izvod 1, pp. 92-117.
26. Corbett, N., 2004. Revival in the Square. London: Riba Enterprises.
27. Deželni zbor vojvodstva Kranjskega, 1875. Stavbni red za Vojvodino Kranjsko. Ljubljana: s.n.
28. Deželno vladni list, 1857. Stavbni red za Štajersko. s.l.:s.n.
29. Dickerman, J. M., 1973. Facts and Fictions About System Building. s.l.:s.n.
30. Directive EU, 2014. DIRECTIVE 2014/24/EU on public procurement. 26 February.
31. Dobnikar, A., 2006. Adaptivni sistemi, Gradivo pri predmetu Adaptivni sistemi. Ljubljana: Fakulteta za elektrotehniko in računalništvo Univerze v Ljubljani.
32. DOE_Irland, 2014. <http://www.doeni.gov.uk/niea/content-databases-buildview?id=954&js=true>, s.l.: s.n.
33. Doebeli, M. & Hauert, C., 2005. Models of cooperation based on prisoner's dilemma and snowdrift game. Ecol.Lett, Izvod 8, pp. 748-766.
34. Dollinger, M. J., 1990. The Evolution of Collective Strategies in Fragmented Industries. The Academy of Management Review, Izvod 2, pp. 266-285.
35. Drack, M. & Apfalter, W., 2007. Is Paul a Weiss and Ludwig von Bertalanffy's system thinking still valid today?. Systems Research and Behavioral Science, Izvod Volume:24, pp. Pages 537-546..
36. Drucker, P. F., 2015. Inside Knowledge, s.l.: s.n.
37. Dvornik Perhavec, D., 2009. Seminarska naloga Informatika, s.l.: s.n.
38. Dvornik Perhavec, D., 2010. Conservation of cultural heritage – disorders, deficiencies and building project. Žabljak: Faculty of Civil Engineering, University of Montenegro.
39. Dvornik Perhavec, D., 2012. A survey of the systems and subsystems involved in the reconstruction of historical buildings. 4 th international congerence GNP 2012 ured. Žabljak: Faculty of Civil Engineering, University of Montenegro.
40. Dvornik Perhavec, D., 2014a. CAPACities 2. Ljubljana: SAZU.
41. Dvornik Perhavec, D., 2014b. Data warehousing in the systemaric approach of reconstruction projects of historical buildings. Žabljak: Univerzitet Crne Gore, Građevinski fakultet.
42. Dvornik Perhavec, D., 2014c. Databases and Data Warehouses in a Systemic Approach for Historical Building Reconstruction Projects. Napoly, Civil Prompt Proceedings.
43. Dvornik Perhavec, D., 2014d. Obnova zgodovinskih objektov z vidika gradbenih projektov in sistemov. V: J. Nared & N. Razpotnik Visković, ured. Upravljanje območij s kulturno dediščino. Ljubljana: Založba ZRC, pp. 93-103.
44. Dvornik Perhavec, D., 2014e. Zagotavljanje trajnostnega prometnega načrtovanja pri obnovi objektov v mestnih središčih. Maribor, Energap, energetska agencija za Podravje.
45. Dvornik Perhavec, D., Kos Grabar, J. & Drozg, V., 2013. A square and a park in the centre of the city – diametric contrast or unique renovation of Slomšek Square in Maribor as an experiment to prove diametric contrast of a park and a square. Zagreb, s.n.

46. Dvornik Perhavec, D. & Rebolj, D., 2012. Učinkovitejši pristop k obnovi zgodovinskih objektov. pp. 109-116.
47. Dvornik Perhavec, D., Rebolj, D. & Šuman, N., 2014. Journal of cultural heritage. Systematic approach for sustainable conservation, 17 Feb..
48. Eden, C. & Ackermann, F., 1998. Making strategy: the journey of strategic management. London: Thousand Oaks; New Delhi.
49. Edvinsson, L., 2015. Inside Knowledge. [Elektronski] Available at: http://www.ikmagazine.com/xq/asp/sid.0/articleid.9942D3E4-534F-44D4-B8A4-2207F95A8174/eTitle.The_knowledge_Leif_Edvinsson/qx/display.htm
50. ELES, 2005. Primerjalna študija variantnih rešitev poteka daljnovoda 2 x 400 kV Cirkovce - Pince, Ljubljana: ZEU d.o.o. Murska Sobota .
51. Emporis, 2015. s.l.: s.n.
52. English Heritage, 2014. <http://www.english-heritage.org.uk/>. [Elektronski] Available at: <http://www.english-heritage.org.uk>[Poskus dostopa 5 June 2014].
53. English Heritage, 2016. Our History, Swindon: English Heritage, <http://www.english-heritage.org.uk/>.
54. Fensel, D., 2004. Ontologies: A Silver Bullet for Knowledge Management and Electronic Commerce. Second Edition ured. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag.
55. FIDIC, 1999. Federation Internationale des Ingenieurs-Conseils (FIDIC). Lausanne, Switzerland: s.n.
56. Fister, P., 1979. Obnova in varstvo arhitekturne dediščine. V: Obnova in varstvo arhitekturne dediščine. Ljubljana: Partizanska knjiga.
57. Fister, P., 2007. Reurbanisation of architecture and urban structures (planning methodology). Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Architectural.
58. FNRJ, Z. n. s., 1949. Osmo redovno zasedanje Saveznog veća i Veća naroda narodne skupštine FNRJ, 26.- 28. decembra 1949, Beograd: Prezidijum Narodne skupštine FNRJ.
59. Fraser, A., 1958. Monte Carlo analyses of genetic models. Nature 181, pp. 208-209.
60. Frost, A., 2010. Knowledge management tools. [Elektronski] Available at: <http://www.knowledge-management-tools.net/knowledge-management-definition.html> [Poskus dostopa 11 maj 2015].
61. Fuller, B. W. & Minh Vu, K., 2011. Exploring the Dynamics of Policy Interaction: Feedback Among and Impacts from Multiple, Concurrently Applied Policy Approaches for Promoting Collaboration. Journal of Policy Analysis and Management, Izvod 2, pp. 359-380.
62. Gams, M., 2012. ALAN M. TURING, IZUMITELJ UNIVERZALNEGA STROJA (1912–1954 IN 2012). [Elektronski] Available at: http://home.izum.si/cobiss/oz/2012_2/html/clanek_00.html
63. Georgiashpo, 2015. Georgiashpo. [Elektronski] Available at: http://www.georgiashpo.org/faq_what_makes_a_property_historic [Poskus dostopa 31 maj 2015].
64. Golec, B., 2010. Arhivi. Zemljiški katastri 18. in 19. stoletja kot vir za stavbno, gradbeno in urbanistično zgodovino slovenskega ozemlja - 2. del, Izvod 2, pp. 339-396.
65. Goleš, M., 2009. Revitalization of the Carthusian monastery at Žiče. Ljubljana: Slovenian National Building and Civil Engineering Institute

66. Goličnik, B., 2006. Vedenjski zemljevidi Ljubljanskih trgov in parkov, Novi izzivi in pogledi za nacrtovanje in urejanje prostora. Ljubljana: Urbanisticni institut Republike Slovenije.
67. GreenBuiding_DataBase, 2014.
<http://eere.buildinggreen.com/mtxview.cfm?CFID=43903366&CFTOKEN=34913016>, s.l.: s.n.
68. Gruber, T., 1993. A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. s.l.:Knowledge Acquisition.
69. Gruninger, M. in drugi, 2008. Ontology, taxonomy, folksonomy: Understanding the distinctions. s.l.:Ontology Summit 2007.
70. Han, J. & Kamber, M., 2006. Data Mining: Concepts and Techniques. 2 ured. s.l.:Morgan Kaufmann Publishes .
71. Haralambos, M. & Holborn, M., 1995. Sociology: Themes and perspectives. Fourth ured. s.l.:HarperCollins Publishers.
72. Harvett, C. M., 2013. A study of uncertainty and risk management practice relative to perceived project complexity. s.l.:s.n.
73. Hauert, C. & Doebeli, M., 2004. Spatial structure often inhibits the evolution of cooperation in the spatial Snowdrift game. *Nature*, Izvod 428, pp. 643-646.
74. Heritage Portal Research, Connect, Discover, 2012. Paris: s.n.,
<http://www.heritageportal.eu/Resources/EU-Countries/France.html>.
75. Hilbe, C., Nowak, M. A. & Sigmund, K., 2013. Evolution of extortion in Iterated Prisoner's Dilemma games. [Elektronski] Available at: <https://dx.doi.org/10.1073%2Fpnas.1214834110>
76. Hobbes, T., 1651, edition 1962. *Leviathan*. New York : Collier Books.
77. Hohmamm, 2000. Internationales Stadteforum Graz. ISG Magazin, p. 32.
78. Horton, J., Rand, D. & Zeckhauser, R., 2011. The online laboratory: conducting experiments in a real labor market. *Experimental Economics*, Izvod 14, pp. 399-425.
79. ICCS, 2015. International Conference on Computational ScienceConference, Program & Book of Abstract, Reykjavik: Technical Secretariat Intellegibillis.
80. IJS_SearchPoint, 2014.
<http://searchpoint.ijs.si/result.html?q=building%20database&c=kmeans>, s.l.: s.n.
81. Institut »Jožef Stefan«, 2015. Institut »Jožef Stefan«. [Elektronski] Available at: <https://www.ijs.si/ijsw/E8>
82. ISE, 1996. The Institution of Structural Engineers , s.l.: s.n.
83. Ivanc, T., 2010. Postopki pri izvedbi investicije v nepremično kulturno dediščino, Maribor: Univerza v Mariboru, Pravna fakulteta.
84. Jamnik, R., 1973. Teorija iger. Ljubljana: Društvo matematikov, fizikov in astronomov SRS, DZS.
85. Jamnik, R., 1985. Teorija iger. Ljubljana: Društvo matematikov, fizikov in astronomov.
86. Jamshidi, M., 2003. Tools for intelligent control: fuzzy controllers, neural networks and genetic algorithms. *Philosophical transactions*, pp. 1781-1808.
87. Jiang, L.-L., Perc, M. & Szolnoki, A., 2013. If Cooperation Is Likely Punish Mildly: Insights from Economic Experiments Based on the Snowdrift Game. *PLOS One*.
88. Jogan, S., 2003. Mednarodno pravno varstvo kulturne dediščine v primeru hujših naravnih ali drugih nesreč. Slovenska Bistrica, Slovensko združenje za požarno varstvo, p. 240.

89. Kaplow, L. & Shavell, S., 1997. On the superiority of corrective taxes to quantity regulation, <http://papers.nber.org/papers: s.n>.
90. Kast, F. E. & Rosenzweig, J. E., 2002. Organization and management. A system approach. New York: McGraw-Hill.
91. Kendal, S. & Creen, M., 2006. An Introduction to Knowledge Engineering. s.l.:s.n.
92. Kerr, N., 1983. Motivation losses in small groups: A social dilemma analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, Izvod 45, pp. 819-828.
93. Khanzode, A., Fischer, M. & Reed, D., 2007. Challenges and benefits of implementing Virtual Design and Construction Technologies for coordination of Mechanical, Electrical, and Plumbing Systems on large Healthcare project. V: D. Rebolj, ured. Bringing ITC knowledge to work. Maribor: University of Maribor, Faculty of Civil Engineering, pp. 205-212.
94. Killingback, T. & Doebeli, M., 2002. The Continuous PrDilemma and the Evplution of Cooprations through Reciprocal Altruism with Variable Investment. [Elektronski] Available at: <http://www.jstor.org/stable/10.1086/342070> [Poskus dostopa 03 september 2015].
95. Klaneček, I., 2007. Tehnično - tehnološki elaborat raziskav z meritvami vlažnostmi in odvzem vzorcev na objektu izvedba tehnološkega pregleda izsuševanja z aproksimativnim predračunom sanacijskih del, Maribor: ING.KLAN d.o.o. .
96. Klarin, K., 2013. Koriščenje ontologija pri razvoju informacijskih sustava, Split: Sveučilište u Splitu, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje.
97. Kocič, A., 2004. Priročnik za vrednotenje gradbenih objektov in katalog vzorčnih gradbenih objektov. Ljubljana: Zavarovalnica Triglav d.d..
98. Koenig, M. E., 2015. KM World. [Elektronski] Available at: <http://www.kmworld.com/Articles/Editorial/What-Is-.../What-is-KM-Knowledge-Management-Explained-82405.aspx> [Poskus dostopa 11 oktober 2015].
99. Kollock, P., 1988. Social Dilemmas: The anatomy of cooperation. *Annual Review of Sociology*, Izvod 24, pp. 183-214.
100. Komunaprojekt d.d., 2007. Dokument identifikacije investicijskega projekta, Maribor: Mestna občina Maribor.
101. Konvencija, 1972. Convention Concerning the protection of the World Cultural and Natural Heritage. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
102. Kordeš, U., 2004. From truth to faith. Ljubljana: Studija humanitatis.
103. Kos Grabar, J., 2001. Nasprotja med družbenimi in prostorskimi koncepti, vrednotami ter interesi v okviru polemike o preureditvi Slomškovega trga v Mariboru v letih 1995 – 2000, Maribor: s.n.
104. Kovač, C., 2007. iModel upravljanja znanja v državni upravi v primerjalni perspektivi, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za družbene vede.
105. Kramar, S., 2014. Ugotavljanje materialov in zgradbe predmetov, s.l.: Skupnost Muzejev, http://www.sms-muzeji.si/ckfinder/userfiles/files/6_1_1%20Ugotavljanje%20mat_-zadnja%20za%20objavo-21-10-2014.pdf.
106. Kržan, M., 2008. Parametrična analiza potresne odpornosti Kolizeja v Ljubljani. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.

107. Kulturális Örökségvédelmi Hivatal - KOH, 2015. Budimpešta: s.n.
<https://www.ltutech.com/case/hungarian-national-office/>.
108. Lee, D. R. & McKenzie, R. B., 1994. Corporate failure as a means to corporate responsibility. *Journal of Business Ethics*, Izvod 12, pp. 969-978.
109. Leskovec, J., 2015. Leskovec, profesor na Stanfordu: Računalnik je lahko boljši od sodnika [Intervju] (17 april 2015), <http://www.rtvlo.si/uspesna-slovenija/leskovec-profesor-na-stanfordu-racunalnik-je-lahko-boljsi-od-sodnika/362480>.
110. Lib_Washington, 2014. <http://content.lib.washington.edu/buildingsweb/index.html>, s.l.: s.n.
111. Ljudska skupščina LRS, 1949. II. izredno zasedanje ljudske skupščine Ljudske republike Slovenije 14. - 16. februarja , s.l.: s.n.
112. Lončarić, R., 1995. Organizacija izvedbe graditeljskih projekata. Zagreb: Hrvatsko društvo građevinskih inženjera.
113. LRS, Urad za cene pri predsedništvu vlade, 1946. ZVEZNI URAD ZA CENE pri Gospodarskem svetu FLRJ, NAVODILO za določanje cen v trgovini na debelo in na drobno, VESTNIK, Letnik 1, Priloga k 30. kosu uradnega lista LRS z dne 17. aprila 1946. Štev. 4., [Elektronski].
114. LRS, L. s., 1951. VII. redno zasedanje 13.-14. junij 1950, VIII. redno zasedanje 14. december 1950, s.l.: s.n.
115. Lubšina-Tušok, M., 1981. Časopis za zgodovino in narodopisje. Florisna zasnova rimskih vil v Sloveniji, Izvod 2, pp. 153-204.
116. M2PHKV, Mednarodne pogodbe št. 22, 2003. Zakon o ratifikaciji Drugega protokola k Haaški konvenciji o varstvu kulturnih dobrin v primeru oboroženega spopada. s.l.:Uradni list Republike Slovenije - Mednarodna pogodbe št. 22/03 .
117. Madanipour, A., 2003. *Public and Private Spaces of the City*. New York: Routledge.
118. Majkić, M., 2011. Umeščanje daljnovodov v prostor,, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.
119. Malnar, J. P. / T. K. / B. G. / M. M. / M. P. / Ž. L. / J. C. / A. R. / I. Z. C. / B. O. / M., 2001. *Iz zgodovine Celja*. Celje: Muzej novejšje zgodovine .
120. Marentič Požarnik, B., Magajna , L. & Peklaj, C., 1995. *Izzivi raznolikosti*. Nova Gorica ured. Ljubljana: Educa.
121. Marwell, G. & Ames, R., 1981. Economist free ride, does anyone else?. *Journal of Public Economics*, Izvod 15, pp. 295-310.
122. Masterton-Gibbson, M., 2001. *An introduction to game-theoretic modelling*. s.l.:s.n.
123. Mazur , M. in drugi, 2014. *Upravljanje znanjem 2.0 za MSP-e*, Zagreb: s.n.
124. Melik, A., 1949. *Jugoslavija, Zemljepisni pregled*. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
125. Meredith, D., 1973. *Design and Planning of Engineering Systems*. s.l.:Prentice Hall, Englewood Cliffs.
126. Mestna občina Ljubljana, 2014. [Elektronski].
127. Mestna občina Maribor, 2009. *Prebujanje spečega dvorca*. Maribor: Mestna občina Maribor.
128. Milinski, M., 1987. Tit for Tat in sticklebacks and the evolution of cooperation. *Nature* 325, pp. 433-435.
129. Miller, J. H. & Scott, E., 2007. *Complex Adaptive Systems: An Introduction to Computational Models of Social Life*. Princeton NJ:: Princeton University Press..

130. Mind Tools Corporation, 2007. http://www.mindtools.com/pages/article/newPPM_07.htm. [Elektronski].
131. Ministrstvo za kulturo RS, 2013. Ljubljana: s.n.
132. Ministrstvo za kulturo RS, 2015. Zavod za varstvo kulturne dediščine, Ljubljana: s.n.
133. Misiura, S., 2006. Heritage Marketing, Oxford: Elsevier.
134. Mitchell, N. J., 1997. The conspicuous, corporation: business, public policy and representative democracy. s.l.:University of Michigan.
135. Mitchel, T. M., 2006. The Discipline of Machine Learning, Pittsburgh: s.n.
136. MKVNKD, Mednarodne pogodbe št. 01, 2008. Listina o ratifikaciji Konvencije o varstvu neopredmetene kulturne dediščine. s.l.:Republika Slovenija.
137. Morey, M. & Thuraingham, 2002. s.l.: s.n.
138. Morphy, T., 2008. <http://stakeholdermap.com/stakeholder-definition.html>, s.l.: s.n.
139. Morsing, M., 2006. Corporate social responsibility as strategic auto-communication: on the role of external stakeholders for member identification. Business Ethics: A European Review, April, Izvod Issue 2, pp. 171-182.
140. Mulej, M., 1996. Teorije sistemov. Maribor: Ekonomsko poslovna fakulteta Maribor.
141. Mulej, M. & Potocan, V., 2006. Complexity Theory Belongs to More system Theory Streams. Organizacija, Journal of Management, Informatics and Human Resources, Izvod 39, pp. 96-97.
142. Munoz Medina, A., 2014. Machine Learning and Optimization, New York: s.n.
143. Murks, A. & Perc, M., 2010. Gospodarjenje z okoljem. Podnebne spremembe in teorija iger: Igra Zapornikove dileme, Izvod 75, pp. 2-5.
144. Murks-Bašič, A. & Perc, M., 2011. Podnebna kooperacija v igri Zapornikove dileme. Naše gospodarstvo, Izvod 5-6, pp. 53-62.
145. Mušič, M., 1939. Dva primera hiš v Pekrah pri Mariboru. Časopis za zgodovino in narodopisje, Izvod 1-2, p. 111.
146. Nahtigal, N. & Pezdiček, E., 2006. Konservatorski program obnove: Hiša Prežihova 8 v Mariboru (EŠD 6174), Maribor: s.n.
147. Nash, J. F., 1950. Equilibrium Points in n-Person Games. roceedings of the National Academy of Science, Izvod 36, pp. 48-49.
148. Neches, R. e. a., 1991. Enabling technology for knowledge sharing. AI Magazine, Izvod (3), pp. 36-56.
149. Nonaka, I., 1991. The knowledge creating company. Harward Business Review 69, Nov-Dec, pp. 96-104.
150. Nonaka, I. & Takeuchi, H., 1995. The cnowledge creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation. New York: oxford University Press.
151. Nowak, M., 2006. Five rules for the evolution of cooperation. Science, Izvod 314, pp. 1560-1563.
152. Nowak, M. A. & May, R. M., 1992. Evolutionary games and spatial chaos. Nature, Izvod 359, pp. 826-829.
153. Nowak, M. & Sigmund, K., 1998. Evolution of indirect recyprocity by image scoring. Nature, Izvod 393, pp. 573-577.

154. NYC Department of Buildings, Buildings Information System, 2014. <http://a810-bisweb.nyc.gov/bisweb/bsqpm01.jsp>, s.l.: s.n.
155. Nypan, T., 2003. Cultural Heritage Monuments and Historic buildings as value generators in a post-industrial economy; With emphasis on exploring the role of the sector as economic driver. [Elektronski].
156. Ogorelec, B., 1995. Komuniciranje z javnostjo, Priročnik za urbaniste. Ljubljana: Urbanistični inštitut RS.
157. Olander, S., 2007. Stakeholder impact analysis in construction project management, 3(25), pp. 277-287.
158. Osborne, M., 2003. An introduction to game theory. Oxford : Oxford University Press.
159. Oteiza, J., 2011. <http://smartdatacollective.com/josueoteiza/38043/difference-between-knowledge-discovery-and-data-mining>, <http://smartdatacollective.com/josueoteiza/38043/difference-between-knowledge-discovery-and-data-mining>: s.n.
160. Perc, M. & Grigorini, P., 2013. Collective behavior and evolutionary games - An introduction. [Elektronski] Available at: <http://arxiv.org/abs/1306.2296>
161. Perc, M. & Marhl, M., 2006. Evolutionary and dynamical coherence resonances in the pair approximated prisoner's dilemma game. New Journal of Physics, Izvod 8, p. 142.
162. Podnar, K. & Jančič, Z., 2006. Journal of marketing communications. Towards a categorization of stakeholder groups an empirical verification of a three-level model.
163. Pokrajinski arhiv Maribor, 2015. Republika Slovenija, Ministrstvo za kulturo, Pokrajinski arhiv Maribor, Maribor: s.n.
164. Pollio, M. V., 1999. Deset knjig o arhitekturi. Zagreb: Golden marketing: Institut građevinarstva Hrvatske.
165. Pravilnik o konservatorskem načrtu za prenovo, 2010. Uradni list RS 76/2010. s.l.:Republika Slovenija, Uradni list.
166. Pšunder, M., Klanšek, U. & Šuman, N., 2009. Gradbeno poslovanje. Maribor: Fakulteta za gradbeništvo, Univerza v Mariboru.
167. Quinlan, J. R., 1979. Discovering Rules by Induction from Large Collections of Examples,. Expert Systems in the Microelectronic Age.
168. Quinlan, J. R., 1986. Induction of Decision Trees. Machine learning, pp. 81-106.
169. Quinlan, J. R., 1986. Introduction of decision trees. Machine learning, Izvod 1, pp. 81-106.
170. Rand, D., Greene, J. & Nowak, M., 2012. Spontaneous giving and calculated greed. Nature, Izvod 489, pp. 427-430.
171. Rasmusen, E., 2005. An introduction to Game Theory. s.l.:Basil Blackwell: Games and information, fourth edition.
172. Rebolj, D. in drugi, 2008. Automated construction activity monitoring system. Advanced Engineering Informatics, October, Izvod Volume 22, Issue 4, , pp. Pages 493-503.
173. Rechenberg, I., 1973. Evolutionsstrategie : Optimierung technischer Systeme nach Prinzipien der biologischen Evolution / Ingo Rechenberg ; mit einem Nachwort von Manfred Eigen. Stuttgart :: Frommann-Holzboog.

174. Republika Slovenija, svlr, 2011. javni razpisi. [Elektronski] Available at: http://www.svlr.gov.si/si/javne_objave/javni_razpisi/?tx_t3javnirazpis_pi1%5Bshow_single%5D=103 [Poskus dostopa 18 april 2011].
175. Rosi, B., 2008. Osnove teorije sistemov, Celje: UM Fakulteta za logistiko, http://164.8.132.54/Osnove_teorije_sistemov/index.html.
176. Rothenstein, G., 1969. Industrialized Housing. s.l.:Joint Economic Committee Congress of the United States.
177. RS, Ministrstvo za kulturno dediščino, 2015. http://www.mk.gov.si/fileadmin/mk.gov.si/pageuploads/Ministrstvo/Direktorat_za_kulturno_dediscino/NEPREMICNA/Prostor/KNP/a3211_Prikaz_varovane_kulturne_dediscine.pdf. [Elektronski].
178. RS, Ministrstvo za kulturo, 2015. <http://giskd6s.situla.org/giskd/>, Ljubljana: Republika Slovenija.
179. RTV SLO, 2014. <http://www.rtvlo.si/kultura/film/odiseja-5200-kolo-ki-je-zavrtelo-svet/330409>), s.l.: s.n.
180. Russell, S. & Norvig, P., 2004. Artificial Intellegence: A modern Approach. s.l.:Prentice Hall.
181. Rypkema, D. D., 2005. Feasibility Assessment Manual for Reusing Historic Buildings. Washington: National Trust for Historic Preservation.
182. Rypkema, D. D., 2008. The Economic of Historic Preservation. Washington: National Trust for Historic Preservation.
183. Rypkema, D. D., 2008. The Economic of Historic Preservation, Fourth printing. Washington: National Trust for Historic Preservation.
184. Saintongealliance, 2015. The Power Of Shared Knowledge. [Elektronski] Available at: http://www.saintongealliance.com/pdf/Shared_Knowledge_art.pdf [Poskus dostopa 25 maj 2015].
185. Saint-Onge, H., 2005. The Power Of Shared Knowledge. [Elektronski] Available at: http://www.saintongealliance.com/pdf/Shared_Knowledge_art.pdf [Poskus dostopa 11 maj 2015].
186. Salzano, E., 2013. scribd. [Elektronski] Available at: <http://www.scribd.com/doc/166954203/THE-CITY-AS-A-COMMON-GOOD-URBAN-PLANNING-AND-THE-RIGHT-TO-THE-CITY#scribd> [Poskus dostopa 7 januar 2015].
187. Salzberg, S. L., 1993. C4.5: Programs for Machine Learning by J. Ross Quinlan. Inc.. s.l.: Morgan Kaufmann Publishers, Inc..
188. Sapač, I., 2009. <http://www.suzd.si/bilten/arhiv/bilten-suzd-2009-4/61-studentskestrani/135-igor-sapa-rekonstrukcijski-posegi-v-historinih-urbanih-naselbinah-na-slovenskem-doktorska-disertacija>, s.l.: s.n.
189. Sapač, I., 2010. Nastopno predavanje ob izvolitvi docent na Univerzi v Mariboru. Maribor: s.n.
190. Schibi, O., 2013. PMP; Managing Stakeholder Expectations for Project Success; A Knowledge Integration Framework and Value Focused Approach; Chapter 4: Understanding Stakeholders and What They Want. s.l.:s.n.
191. Semantic University, 2014. Semantic University. [Elektronski] Available at: <https://www.cambridgesemantics.com/semantic-university/about-semantic-university>

192. Senica, 2008. s.l.: s.n.
193. Sistory, Zgodovina Slovenije, 1932. Službeni list Kraljevske banske uprave Dravske banovine za leto 1932, 1. Polletje. [Elektronski] Available at: <http://www.sistory.si/publikacije/prenos/?urn=SISTORY:ID:185#page=100> [Poskus dostopa 24 februar 2014].
194. Sistory, Zgodovina Slovenije, 1932. Službeni list Kraljevske banske uprave Dravske banovine za leto 1932, 2. Polletje. [Elektronski] Available at: <http://www.sistory.si/publikacije/prenos/?urn=SISTORY:ID:186#page=109> [Poskus dostopa 24 februar 2014].
195. Sistory, Zgodovina Slovenije, 1932. Službeni list Kraljevine banske uprave Dravske banovine za leto 1932 2. Polletje. [Elektronski] Available at: <http://www.sistory.si/publikacije/prenos/?urn=SISTORY:ID:186#page=109> [Poskus dostopa 24 februar 2014].
196. Sistory, Zgodovina Slovenije, 1933. Službeni list Kraljevine Banske uprave Dravske banovine za leto 1933, I. polletje. [Elektronski] Available at: <http://www.sistory.si/publikacije/prenos/?urn=SISTORY:ID:189#page=124> [Poskus dostopa 26 februar 2014].
197. Sistory, Zgodovina Slovenije, 1933. Zgodovina Slovenije Sistory. [Elektronski] [Poskus dostopa 24 februar 2014].
198. Sistory, Zgodovina Slovenije, 1934. Kraljevina Jugoslavija, Službeni list Kraljevine Banske uprave Dravske banovine. [Elektronski] Available at: <http://www.sistory.si/publikacije/prenos/?urn=SISTORY:ID:193#page=1002> [Poskus dostopa 26 februar 2014].
199. Sistory, Zgodovina Slovenije, 1947. Uradni list Ljudske republike Slovenije za leto 1947. [Elektronski] Available at: <http://www.sistory.si/publikacije/prenos/?urn=SISTORY:ID:659#page=43> [Poskus dostopa 28 februar 2014].
200. skupščina Ljudske republike Slovenije, 1960. Stenografski zapisnik Ljudske skupščine Ljudske republike Slovenije (četrti sklic), seje od 1.novembra 1959 do 31. januarja 1960, Ljubljana: Ljudska skupščina LRS.
201. SkyCrapecenter, 2014. <http://skyscrapercenter.com/>, s.l.: s.n.
202. Slabe, M., 1985. Zgodovinski časopis. Naselbinska struktura 5. in 6. stoletja v jugovzhodnem predalpskem prostoru, Izvod 3, pp. 18-25.
203. Službene novine kraljevine Jugoslavije, 1935. Pogoji za izvajanje del iz betona in armiranega betona, s.l.: s.n.
204. Službene novine kraljevine Jugoslavije, 1935. Švicarski predpisi za armirani beton. s.l.:s.n.
205. Službene novine kraljevine Kugoslavije, 1936. Spremembe pogojev za izvajanje del iz betona in armiranega betona, s.l.: s.n.
206. Službeni list FNRJ, 1956. Uredba o privremenim normama i privremenim tehničkim propisima u građevinarstvu. V: Službeni list FNRJ. 18.april 1947 ured. Beograd: Građevinska knjiga.
207. Službeni list Kraljevine banske uprave Dravske banovine, 1931. 47. kos. LJUBLJANA, dne 13. avgusta 1931. Letnik II.. s.l.:Ljubljana.
208. Službeni list Kraljevine banske uprave Dravske banovine, 1932. Empergerjeve grede, 94/1214. Iz leta 1932 – II. Polletje, 26. Nov. 1932., s.l.: s.n.

209. Službeni list Kraljevine banske uprave Dravske banovine, 1933. Splošna navodila za izdelavo uredbe o izvajanju regulacijskega načrta in gradbenega pravilnika. s.l.:s.n.
210. Smith, B. & Welty, C., 2001. *Ontologies: Towards a New Synthesis*. USA, s.n.
211. Smith, J. M., 2006. *Evolution and the Theory of Games*. Cambridge: University Press Cambridge.
212. Spender, J. C. & Scherer, A. G., 2007. *The Philosophical Foundations of Knowledge Management: Editors' Introduction*. Organization, Izvod 14, pp. 5-28.
213. Stewart, T. A., 2001. *The Wealth of Knowledge: Intellectual Capital and the Twenty-first-Century Organization*. s.l.:Random House inc..
214. Stillwell, W., 2006. *Tacit Knowledge And The Work of Ikujiro Nonaka: Adaptations of Polanyi in a Business Context*, s.l.: s.n.
215. Stolp Vinarium Lendava (2015) Robert Recek.
216. Suhadolnik, J. & Anžič, S., 2000. *MESTNI TRG Z OKOLICO IN CIRIL - METODOV TRG ARHITEKTURNI IN ZGODOVINSKI ORIS PREDELA MED GRAJSKIM HRIBOM, CANKARJEVIM NABREŽJEM, TRANČO, STRITARJEVO ULICO IN PODGRAJSKIM DELOM CIRIL-METODOVEGA TRGA*. Ljubljana: Zgodovinski arhiv Ljubljana.
217. Suhadolnik, J. & Anžič, S., 2009. *Kongresni trg z okolico Prešernovega trga, arhitekturni in zgodovinski oris mestnega predela in objekotv, lastniki hiš in arhivsko gradivo Zgodovinskega arhiva Ljubljana*, Ljubljana: Zgodovinski arhiv Ljubljana.
218. Suhadolnik, J. & Matić, D., 1994. *Arhitektura in urbanizem v Ljubljani : od omembe v pisnih virih leta 1144 do potresa leta 1895 in arhivsko gradivo Zgodovinskega arhiva Ljubljana*, Ljubljana: Zgodovinski arhiv Ljubljane.
219. Štukl, F., 1981. *Knjiga hiš v Škofji Loki, druga polovica 18. stoletja do 1980, PREDMESTJA KARLOVEC, TRATA, STUDENEC, KAPUCINSKO PREDMESTJE*. Ljubljana: Zgodovinski arhiv Ljubljana, Škofja Loka.
220. TechTarget network, 2015. *The TechTarget network of technology-specific websites give you access to industry experts, independent content and analysis*, Atlanta, Beijing, Boston, Cincinnati, London, Munich, Paris, San Francisco, Singapore and Sydney: TechTarget.
221. TechTarget, 2007. *TechTarget is the online intersection of serious technology buyers, targeted technical content and technology providers worldwide*, s.l.: s.n.
222. Teller, J. & Tweed, C., 2008. *Conceptual Models for Urban Practitioners*, s.l.: s.n.
223. Thompson, R., 2011. [Elektronski].
224. Tibaut, A., 2011. *Applied Knowledge Management*. ITC Euromaster: s.n.
225. *Trgovski list, letnik 27, št. 51, 1944. Cenik za opekarniške izdelke. Časopis za trgovino, industrijo, obrt in denarništvo, 19 Avgust.*
226. UNESCO, 2015. <http://www.unesco.org/culture/natlaws/index.php?title=&title-and=0&text=&text-mode=0®ions=&countries%5B%5D=153&categories%5B%5D=0&themes%5B%5D=0&instruments%5B%5D=0&keywords%5B%5D=0&languages%5B%5D=0&years%5B%5D=0&years%5B%5D=0&doctype=0&documents%5B%5D=0>, s.l.: s.n.
227. *Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, 2015. Baroničina hiša 1902-2015*. Maribor: s.n.
228. *Urad za statistiko, 2014. Statistika po regijah*. [Elektronski] Available at: http://www.slovenia.info/?ps_statistika_po_regijah_in_obcinah=2412&lng=1

229. Uradni list FLRJ, 1953. Uredbe o delitvi sklada za vzdrževanje hiš (Uradni list FLRJ, St. 12-68/53). [Elektronski]
[Poskus dostopa 14 november 2014].
230. Uradni list Ljudske republike Slovenije, 1947. URADNI LIST LJUDSKE REPUBLIKE SLOVENIJE, Letnik IV. V Ljubljani dne 10. maja 1947 Številka 19, .113. Odločba o obvezni izročitvi gradbenega materiala gradbenim podjetjem in o prijavi gradbenih strojev. [Elektronski].
231. Uradni list LRS, 1952. Uradni list LRS. [Elektronski]
[Poskus dostopa 21 november 2014].
232. Uradni list LRS, 1953. URADNI LIST LJUDSKE REPUBLIKE SLOVENIJE, Leto IX V LJUBLJANI dne 14 maja 1953 Številka 14). [Elektronski]
[Poskus dostopa 14 november 2014].
233. Uradni list RS št. 76, P., 2010. Pravilnik o konservatorskem načrtu za prenovo. s.l.:Republika Slovenija.
234. Uradni list RS, 1948. Uradni list republike Slovenije za leto 1948, št. 40, 14. Sept. 1948, 209. [Elektronski].
235. Uradni list RS, 2010. Pravilnik o konservatorskem načrtu za prenovo. [Elektronski].
236. Uradni list RS, 2012. Zakon o prostorskem načrtovanju, ZPNačrtB. [Elektronski].
237. Urban_DB, 2014. <http://www.urbandb.com/>, s.l.: s.n.
238. Vahtarić, S., 2010. <http://dk.fdv.uni-lj.si/diplomska/pdfs/vahtaric-suzana.pdf>. [Elektronski]
[Poskus dostopa 15 junij 2015].
239. Van de Ven, B. & Jeurissen, R., 2005. Competing responsibly. Business Ethics Quarterly, Izvod 2, pp. 299-317.
240. Veselič, M. & Železnik, N., 2006. Izkušnje pri umeščanju odlagališča NSRAO v prostor, s.l.: s.n.
241. VG5 d.o.o., 2015. Revitalizacija spomenika Baroničina hiša, s.l.: s.n.
242. Vlada Ljudske republike Slovenije, 1941. Uredba o kontroli cen na živila, kmetijske in industrijske proizvode in na vse ostalo ekstrakte teh stro. [Elektronski].
243. Vuk, V., 2006. http://bor.czp-vecer.si/VECER2000_XP/2006/05/20/2006-05-20_STR-13-13_MX-01_IZD-01-02-03-04-05-06_PAG-KULTURA.PDF. 20 maj.
244. W3C, 2014. s.l.: s.n.
245. Walker, J. e. a., 2007. Construction Extension to The PMBOK Guide Third Edition. Second Edition ured. s.l.:Project Management Institution, USA.
246. Wang, H.-J., Chiou, C.-W. & Juan, Y.-K., 2007. Decision support model based on case-based reasoning approach for estimating the restoration budget of historical buildings. Expert Systems with Applications.
247. Witten, I. H. & Frank, E., 2005. Data Mining. second edition ured. San Francisco: Elsevier.
248. Wright, K., 2005. Personal knowledge management: supporting individual knowledge worker performance. Knowledge Management Research and Practice 3, Izvod DOI:10.1057, p. 156–165..
249. Zaja, M., 1988. Kibernetika i opća teorija sistema, I. izdanje. Zagreb: Gradevinski institut.
250. Zawidzki, M. & Nagakura, T., 2014. Influence of Grid Type on the Agents Behavior in Simulations Performed with Crowd-Z. Napoli, Civil-Comp Press.

251. Združenje zgodovinskih mest, 2015. s.l.: s.n.
252. ZGO-1D, Uradni list RS št. 57, 2012. Zakon o graditvi objektov objektov. s.l.:Uradni list Republike Slovenije št. 57/2012.
253. Zgodovinski arhiv Celje, Pokrajinski arhiv Maribor, 2008. Načrti okrožnih inženirjev in mestnih zidarskih mojstrov na slovenskem štajerskem (1786 -1849). s.l.:Pokrajinski arhiv.
254. Zgodovinsko društvo Maribor, 1928. Časopis za zgodovino in narodopisje, Leto 1928. [Elektronski] Available at:
<http://www.sistory.si/publikacije/prenos/?target=pdf&urn=SISTORY:ID:6256#page=183>
[Poskus dostopa 27 januar 2014].
255. Zorec, M., Horvat Krajnc, I. & Andreja, B., 2009. Vetrinjski dvor, imenovan tudi Naslov dvorec. Maribor(Maribor): GM tisk d.o.o..
256. Zorman, M. in drugi, 2003. Inteligentni sistemi in profesionalni vsakdan. Maribor: Center za interdisciplinarne in multidisciplinarne raziskave in študije Univerze v Mariboru.
257. ZVDAGA, Uradni list RS št. 30, 2006. Zakona o varstvu dokumentarnega in arhivskega gradiva ter arhivih, s.l.: Uradni list Republike Slovenije št. 30/2006.
258. ZVKD-1, Uradni list RS št. 16, 2008. Zakon o varstvu kulturne dediščine. s.l.:Uradni list Republike Slovenije št. 16/2008.
259. Živkovič, G., 2014. Avstrija živi od kulturne dediščine [Intervju] (8 februar 2014).