

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

Kotnik, M., 2013. Semantični katalog gradbenih produktov. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Stankovski, V.): 33 str.

University
of Ljubljana

Faculty of
*Civil and Geodetic
Engineering*



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Kotnik, M., 2013. Semantični katalog gradbenih produktov. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Stankovski, V.): 33 pp.

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*



Jamova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si

**PRVOSTOPENJSKI
ŠTUDIJSKI PROGRAM
GK^o " - V@uf \ (UN)**

Kandidat:

Diplomska naloga št.: 97/B-GR

Graduation thesis No.: 97/B-GR

Mentor/-ica:

Predsednik komisije:
izr. prof. dr. Janko Logar

Ljubljana, 23. 12. 2013

ERRATA

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

IZJAVE

Podpisani Matic Kotnik izjavljam, da sem diplomsko delo z naslovom: »Semantično označevanje katalogov gradbenih produktov in storitev.« napisal sam pod mentorstvom doc. dr. Vlada Stankovskega.

Elektronska različica je v vsem enaka tiskani.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v digitalnem repozitoriju.

Škofljica, 30.11.2013

Matic Kotnik

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK	UDK: 004:624(497.4)(043.2)
Avtor	Matic Kotnik
Mentor	doc. dr. Vlado Stankovski
Naslov	Semantični katalog gradbenih produktov.
Tip dokumenta	Diplomska naloga – univerzitetni študij
Obseg in oprema	35 str., 3 pregl., 21 sl., 0 en., 0 pril.
Ključne besede	trajnostni razvoj, EPD, klasifikacija, baza podatkov, aplikacija
Izveček	

Po vzoru iz tujih evropskih držav vidimo potrebo po informacijskem sistemu za hranjenje in operiranje z informacijami o gradbenih produktih v Sloveniji. Te informacije so lahko splošni opis, karakteristike, tehnične specifikacije, informacije o vplivu na okolje in druga področja bivalnega okolja. Problematika pri zasnovi takega sistema se kaže pri naboru potrebnih parametrov za opis produkta. Te lahko izberemo na podlagi evropskih normativov Regulative o gradbenih proizvodih in bistvenih kriterijev, ki izkazujejo okoljsko trajnostni razvoj, tj. npr.: okoljska deklaracija produkta. Informacijski sistem, ki bi ga zasnovali, bi hranil podatke o produktih v podatkovni bazi, operacije s temi pa bi izvajali preko uporabniškega vmesnika na spletu. Pri tem bi uporabili najnovejše spletne tehnologije. Uporabnikom bi omogočili brskanje po željenih kriterijih kot so: okoljski vpliv, cena, izolativnost, itd. in primerjavo med različnimi produkti. Predpostavljen sistem lahko služi kot spodbuda k trajnostnem razvoju saj bi omogočal, da administrator sistema izpostavi najbolj okoljsko prijazne produkte. Vidik trajnostnega razvoja je trenutno tudi najbolj pomemben.

BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDC	UDC: 004:624(497.4)(043.2)
Author	Matic Kotnik
Supervisor	Assist. Prof. Vlado Stankovski, Ph.D.
Title	Semantic catalogue of construction products.
Document type	Graduation Thesis – University studies
Notes	35 pp., 3 tab., 21. fig., 0 eq., 0 ann.
Key words	sustainable development, classification, EPD, database, application
Abstract	

Following the example in other European countries there is a need for an information system for storing and handling information of construction products in Slovenia. This information may be a general description, characteristic, specification or information about the impact on the environment and other areas of urban space. Problems in designing such a system are collecting parameters that can be used to describe the product. These can be selected on the basis of the European regulations of construction products and essential criteria that demonstrate environmentally sustainable development (i.e. Environmental Product Declaration). The information system was designed to store data of products in a database and operations of these are implemented through the user interface on the Web. In doing so, we used the latest Web technologies. Users are able to search through the desired criteria such as environmental impact, price, insulation, etc. and compare between different products. The system could serve as incentive to sustainable development as it would allow the system to highlight the most environmentally friendly products. Aspect of sustainable development is currently the most important among criteria.

ZAHVALE

Ob tej priložnosti se zahvaljujem svojim staršema Zdravku in Mirjam, ki sta me pri mojem delu vedno podpirala.

Iskreno se zahvaljujem mentorju doc. dr. Vladu Stankovskemu za pomoč in usmerjanje pri diplomskem delu.

Zahvaljujem se študijskemu kolegu Jaki Direnbeku za pomoč pri razvoju aplikacije.

Zahvalil bi se tudi Robertu Smodišu, Frederiku Knezu in Sabini Jordan, za osebni sprejem v njihovih institucijah ter obrazložitvi nekaterih problemov pri svojem delu.

KAZALO

ERRATA.....	I
IZJAVE	II
BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK	III
BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT	IV
ZAHVALE.....	V
KAZALO	VI
KAZALO PREGLEDNIC	VIII
KAZALO SLIK	VIII
SLOVAR MANJ ZNANIH BESED IN TUJK.....	X
1 UVOD	1
1.1 Motivacija in problematika	1
1.2 Cilji.....	3
1.3 Organizacija diplomskega dela	4
2 OBSTOJEČI STDANDARDI KLASIFIKACIJE IN OPISOVANJA PRODUKTOV S KVANTITATIVNIMI PARAMETRI	5
2.1 Regulatorna CPR 305/2011	5
2.2 EPD	6
2.1.1 LCA.....	7
2.1.2 Sestavine življenjskega cikla (LCI)	8
2.1.3 PCR	8
2.1.4 Vsebina EPD dokumenta	8
3 ANALIZA OBSTOJEČIH PODATKOVNIH BAZ V EVROPI	9
3.1 Pregled nekaterih obstoječih baz podatkov v Evropi	10
3.1.1 ECOinvent.....	10
3.1.2 DGNB navigator	11

3.1.3	ELCD.....	12
3.1.4	Baubook.....	13
4	INFORMACIJSKI TRG GRADBENIH PROIZVODOV IN NABOR INFORMACIJ ZA POTREBE UPORABNIKOV	15
4.1	Nabor konkretnih bistvenih informacij o produktu	16
4.2	Problemi pri predstavitvi in operiranju z informacijami	17
5	STANJE TRGA V SLOVENIJI.....	19
5.1	Potencial informacijskega sistema z gradbenimi produkti pri nas.....	19
5.2	Interes podpornikov razvoja informacijskega sistema gradbenih proizvodov	20
6	APLIKACIJA »GRADBENI MATERIALI«	21
6.1	Spletne in informacijske tehnologije	22
6.1.1	Linked Data	22
6.1.2	RDF	22
6.1.3	OWL.....	23
6.2	Koncept aplikacije	23
6.2.1	Nabor informacij z vhodno datoteko	24
6.2.2	Definicija in zasnova modela podatkovne baze	25
6.3	Vloga in možnosti sodelujočih entitet v sistemu	26
6.4	Uporabniški vmesnik	28
6.4.1	Funkcije	29
7	ZAKLJUČEK.....	32
7.1	Povzetek diplomske naloge.....	32
7.2	Prihodnost aplikacije Gradbeni Materiali	32
7.3	Zaključek	33
	VIRI.....	34

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Kratek pregled nekaterih podatkovnih baz s podatki in meta podatki o gradbenih proizvodih.	14
Preglednica 2: Možen nabor informacij o gradbenem proizvodu.....	16
Preglednica 3: Prikaz parametrov, ki jih zajamemo z vhodno datoteko (Excel).....	24

KAZALO SLIK

Slika 1: Izsek iz regulative (EU) No 305/2011 evropskega parlamenta. [8]	5
Slika 2: IPP je pobudnica za podajanje okoljskih trajnostnih oznak EPD.....	6
Slika 3: Življenjski cikel proizvoda z vplivom dveh komponent na potek.....	7
Slika 4: Težava uporabnikov, ki se odločajo za produkt med ogromno ponudbo na trgu in dokumentacijo, ki spada zraven.	9
Slika 5: Primer za poizvedbo »panel« v podatkovni bazi Ecoinvent [2].....	11
Slika 6: Izsek iz informacijskega sistema DGNB Navigator. [4]	12
Slika 7: Vidimo lahko strukturirano klasifikacijo gradbenih produktov. [12].....	13
Slika 8: Seznam kriterijev katere lahko izpolnjuje produkt v Avstriji. [12]	13
Slika 9: Spodbudni člen kot gonilo k postavljenim smernicam.....	15
Slika 10: Potencialni vzroki za težaven nabor podatkov in informacij.....	18
Slika 11: Nivojska razvrstitev produktov po skupinah.	21
Slika 12: Model sistema za pridobivanje podatkov.	23
Slika 13: Diagram poteka zahteve za vnos informacij.....	24
Slika 14: Izsek iz vhodne datoteke "podatki o produktu"	25
Slika 15: Prikaz možnosti za uporabnika.	26
Slika 16: Prikaz možnosti za ponudnika.	27
Slika 17: Prikaz možnosti za administratorja.....	27
Slika 18: Izgled uporabniškega vmesnika.....	28
Slika 19: Podstran s splošnimi informacijami.....	30
Slika 20: Podstran izdelka s tehničnimi informacijami.	31

Slika 21: Podstran z okoljskimi lastnostmi. 31

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
ELCD	European reference Life Cycle Database
EPD	Environmental Product Declaration
GBC	Green Building Council
LCA	Life Cycle Assessments
LCI	Life Cycle Inventory
PCR	Product Category Rules
RDF	Resource Description Framework
W3C	World Wide Web Council
ZAG	Zavod za gradbeništvo

SLOVAR MANJ ZNANIH BESED IN TUJK

Environmental Product Declaration (EPD) oz. okoljske produktne deklaracije so dokumenti, ki jih državna institucija podeljuje na podlagi standardov ISO 14020, ISO 14025, ISO 21930 in CEN/TC 350.

Life Cycle Assessments (LCA) je sistematičen proces od zibke do groba, ki ovrednoti vplive produktov, procesov in storitev na okolje. Kvaliteta LCA je odvisna od podatkov LCI, katere uporabljamo za oceno.

Product Category Rules (PCR) je format za podajanje informacij pridobljenih z LCA študijami, z namenom ustvaritve EPD.

Resource Description Framework (RDF) je model opisovanja podatkov in informacij v svetovnem spletu. Osnovna ideja je da podatke in informacije opišemo opisno v obliki osebek-povedek-predmet.

Web Ontology Language (OWL) je družina jezikov za predstavo znanja in informacij. Ti so podprti s strani organizacije World Wide Web.

1 UVOD

V prihodnosti je smernica razvoja in proizvodnje zmanjšati vplive proizvodov na okolje v njihovem celotnem življenjskem krogu in ob enem spodbujati zanimanje za okoljsko prijaznejše proizvode, kar lahko že vidimo v evropskih smernicah. Dejstvo je, da je danes nujen razvoj v smeri, ki bi zmanjševal porabo neobnovljivih naravnih virov in prispeval k skrbnem ravnanju z okoljem. Generalna direktiva Evropske komisije za okolje je v ta namen sprejela tako imenovano Integrirano produktno politiko [7], s katero bi na podlagi nedvoumnosti in preverjene kvalitete kvantitativnih informacij o produktih zagotovila sledenje. Na podlagi študij o vplivu na okolje lahko podajamo ocene o vplivu produkta na okolje. Produkti, ki izkazujejo visoko prijaznost okolju lahko pridobijo certifikat EPD tipa III, ki velja kot spričevalo o najvišjem standardu vpliva na okolje. Te dokumente in ostale, ki se pojavljajo v zvezi z ocenjevanjem vplivov produkta, obravnavamo posebej kasneje. Za obravnavanje našega problema se bomo v nadaljevanju omejili na gradbeniško stroko.

Današnja povezljivost in globalni trg omogočata, lahek dostop do informacij, ki jih uporabnik oziroma kupec nekega produkta potrebuje za željen produkt. Oglejmo si primer odločanja pri izbiri produkta na trgu. Arhitekt bi hotel izbrati primerno okno, ki bi ga prepisal za njegov objekt in ima pri tem možnost izbire med različnimi izvajalci, cenovnimi razredi, izolacijsko kvaliteto, oddaljenostjo lokacije produkta in seveda med karakteristikami, ki so indikatorji o vplivu na okolje in druga področja bivalnega okolja. Zavedamo se, da za vsak produkt obstaja ogromno verzij le tega in če to analogno prenesemo na celoten nabor produktov, ki jih potrebuje arhitekt za objekt, ugotovimo, da je kombinacij ogromno. Ta primer je že zadosten dokaz, da trg potrebuje informacijski sistem za podporo odločanju pri naboru gradbeniških produktov.

1.1 Motivacija in problematika

V prejšnjem paragrafu smo zasnovali pojem informacijskega sistema za podporo odločanju. Če idejo razvijemo, hitro ugotovimo, da postane glavni problem nabor podatkov in informacij o produktu. Kot vemo, so ti lahko opisne in kvantitativne narave. Množico nabora in

utemeljitev izbranih parametrov razložimo podrobneje v naslednjem poglavju, kjer izberemo množico kriterijev in predpisov, na podlagi katerih lahko zasnujemo nabor. Omeniti velja, da v tujih državah, kot so npr.: Nemčija, Avstrija, Švica, Švedska, itd., informacijski sistemi, ki hranijo podatke in informacije o produktih že nekaj let uspešno podpirajo gradbeniški trg. Nekaj teh bomo podrobneje pogledali kasneje.

Po prejšnji postavki lahko predpostavimo, da bi pri nas potrebovali informacijski sistem po vzoru iz tujine, saj bi z njim ne le ponudili prostemu trgu širok nabor podatkov in informacij o produktih, pač pa bi tudi združili informacije različnih avtoritet v življenjskem obdobju produkta. To so informacije proizvajalca produkta, informacije kot so lahko razna spričevala o skladnosti na raznih področjih, ki jih izdaja za to pristojna institucija, kot so npr.: ZAG (v nadaljevanju: ZAG), ZRMK, itd., odziv in uporabniške izkušnje z gradbeniškega trga in druge.

Če nam uspe izluščiti relevanten nabor kvantitativnih informacij o produktih, lahko izpostavimo sledeči problem. Zavedati se moramo, da bi tak sistem zahteval operiranje z ogromno količino podatkov, saj lahko posamezen produkt nosi več sto parametrov. To so lahko primarni splošni parametri, ki jih v osnovi nosi vsak produkt, kot so opis, lokacija, cena, opombe, itd. Lahko so parametri o tehničnih specifikacijah, kot so gostota, izolativnost, masa, dimenzije, itd. Sekundarni parametri, o vplivu na okolje, o vplivu na bivalni prostor, o ekonomskem vplivu, itd. Torej, če vse te pomnožimo s številom obstoječih produktov, lahko ugotovimo, da potrebujemo učinkovit sistem za operiranje z ogromnim naborom podatkov. Da se lahko spopademo s tem problemom, bomo zasnovali informacijski sistem. Ta bo hranil podatke v podatkovni bazi, vez med to bazo in uporabnikom, pa bo uporabniški vmesnik na spletu. Natančna zasnova je razložena kasneje.

V Sloveniji so izrazile pobudo za nastanek takega sistema organizacije, ki imajo pomembno vlogo pri razvoju gradbeniškega trga in razvoja trajnosti na sploh. To so npr.: Zavod za gradbeništvo, Slovensko združenje za trajnostno gradnjo (v nadaljevanju: GBC Slovenia), Focus, itd.

1.2 Cilji

V naši nalogi si bomo zastavili dva cilja. Prvi je določiti primeren nabor podatkov in informacij, ki jih potrebujemo za celovit opis produkta. Torej določiti moramo katere informacije opisujejo produkt npr. katere podatke potrebujemo za podajanje ocen o kakovosti produkta. To bomo storili tako, da preučimo aktualno evropsko zakonodajo, kot je Evropska direktiva, CPR, ki nadomešča predhodno starejšo verzijo CPD, evropske normative v zvezi s trajnostnim razvojem. To so predvsem EPD dokumenti, ki so nastali iz ISO14025. Vse te bomo pregledali v sledečih poglavjih.

Sledeči cilj je implementacija prej omenjenega nabora v podatkovno bazo, ki predstavlja katalog gradbenih produktov. Osnova podatkovne baze je ontologija. Ontologija predstavlja množico pravil in konceptov kako so podatki shranjeni v podatkovni bazi. Naslednji korak je zasnovati uporabniški spletni vmesnik oziroma spletno aplikacijo, ki bi komunicirala s podatkovno bazo in preko katere bi uporabnik, na podlagi željenih kriterijev poiskal željene gradbene produkte.

Predvsem imamo cilj razviti tak informacijski sistem, ki bi ga lahko uporabljala stroka za kontrolo kakovosti na trgu, uporabnikom pa bi omogočil jasen in pregleden pogled na informacije. Tak sistem bi pri nas po vzoru tujih evropskih sistemov potencialno sprožil povpraševanje po trajnostnih in kakovostnih izdelkih in ob enem spodbujal trg k iskanju rešitev po trajnostnih kriterijih. Sama aplikacija bi bila izdelana na podlagi spletnega programskega jezika PHP, podatki pa bi bili predstavljeni v skladu z novo tehnologijo za predstavitev podatkov in shranjeni v RDF bazi podatkov. Tehnologija RDF, bi omogočila da so podatki in informacije predstavljeni na tak način, da jih lahko računalnik procesira na zelo prožen način.

Glavni cilji tega diplomskega dela so:

- Raziskava uradne dokumentacije evropskih normativov, CPR, ISO na podlagi katerih ustvarimo potreben nabor informacij, ki jih bo nosil produkt v podatkovni bazi,
- z medsebojno primerjavo obstoječih podatkovnih baz v tujini predpostaviti primerno za trg v Sloveniji

- zasnova kompleksne podatkovne baze, ki se bo lahko v prihodnosti vedno razširila po potrebah razvoja
- uporaba najnovejših spletnih tehnologij kot so Linked Data (tehnologija povezanih podatki), jezik OWL za podajanje pravil pri delu z informacijami, uporaba modernega in enostavnega uporabniškega vmesnika, ki omogoči enostavno uporabo tako laičnim kot strokovnim uporabnikom
- izdelava prototipne aplikacije, s katero bi lahko vpeljali na trg spodbudo za trajnostni razvoj in bi omogočala enostaven dostop do informacij, ki jih nosi produkt in primerjavo med njimi. Aplikacijo bi razvili s pomočjo spletnih tehnologij kot so: PHP, OWL, RDF, ipd.

1.3 Organizacija diplomskega dela

V drugem poglavju preučimo obstoječo zakonodajo na strani evropskih normativov, dokumente povezane s trajnostnim razvojem, normative za klasifikacijo po CPR, določimo potencialne parametre za opisovanje produkta in potencialne kriterije za podajanje kvalitativnih ocen. V tretjem poglavju primerjamo obstoječe baze med seboj in preučimo njihove prednosti in slabosti. V četrtem poglavju podajamo zahteve uporabnikov in samega trga, ter način uporabe predpostavljenega sistema. V petem poglavju pregledamo stanje in potrebe v Sloveniji. V smislu koristnosti aplikacije, kdo so potencialni investitorji, administratorji in uporabniki. V šestem poglavju predstavimo zasnovo informacijskega sistema, tehnologije, ki jih ta uporablja, ter primere uporabe aplikacije.

2 OBSTOJEČI STANDARDI KLASIFIKACIJE IN OPISOVANJA PRODUKTOV S KVANTITATIVNIMI PARAMETRI

V naslednji obravnavi se opredelimo do najpomembnejših področij obstoječih standardov in regulativ, ki bi jih bilo potrebno vključiti pri klasifikaciji in opisu gradbenega produktov. V Evropi poznamo več vrst standardov na podlagi katerih se izvaja regulativa gradbenih proizvodov. Najpomembnejša med njimi je direktiva CPD 89/106, ki jo od 1. julija 2013 nadomešča regulativa CPR. CPR uvaja strožje in bolj pregledne postopke za trženje gradbenih proizvodov kot njena predhodnica CPD [9].

2.1 Regulativa CPR 305/2011

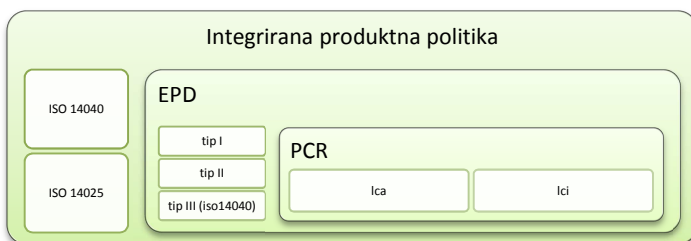
Regulativa CPR 305/2011 sicer podaja vrsto pravil in pristopov za ravnanje z gradbenimi proizvodi, vendar za okvir naše potrebe izluščimo le postopek klasifikacije gradbenih proizvodov glede na družino proizvoda, kar lahko vidimo v sledečem izseku iz CPR. Za potrebe razvrščanja produktov po skupinah se lahko zanesemo na klasifikacijo po CPR.

Table 1 — Product areas AREA CODE

PRODUCT AREA
1 PRECAST NORMAL/LIGHTWEIGHT/AUTOCLAVED AERATED CONCRETE PRODUCTS.
2 DOORS, WINDOWS, SHUTTERS, GATES AND RELATED BUILDING HARDWARE.
3 MEMBRANES, INCLUDING LIQUID APPLIED AND KITS (FOR WATER AND/OR WATER VAPOUR CONTROL).
4 THERMAL INSULATION PRODUCTS. COMPOSITE INSULATING KITS/SYSTEMS.
5 STRUCTURAL BEARINGS. PINS FOR STRUCTURAL JOINTS.
6 CHIMNEYS, FLUES AND SPECIFIC PRODUCTS.
7 GYPSUM PRODUCTS.
8 GEOTEXTILES, GEOMEMBRANES, AND RELATED PRODUCTS.
9 CURTAIN WALLING/CLADDING/STRUCTURAL SEALANT GLAZING.
10 FIXED FIRE FIGHTING EQUIPMENT (FIRE ALARM/DETECTION, FIXED FIRE FIGHTING, FIRE AND SMOKE CONTROL AND EXPLOSION SUPPRESSION PRODUCT).
11 SANITARY APPLIANCES.
12 CIRCULATION FIXTURES: ROAD EQUIPMENT.
13 STRUCTURAL TIMBER PRODUCTS/ELEMENTS AND ANCILLARIES.
14 WOOD BASED PANELS AND ELEMENTS.
15 CEMENT, BUILDING LIMES AND OTHER HYDRAULIC BINDERS.
16 REINFORCING AND PRESTRESSING STEEL FOR CONCRETE (AND ANCILLARIES). POST TENSIONING KITS.
17 MASONRY AND RELATED PRODUCTS. MASONRY UNITS, MORTARS, AND ANCILLARIES.
18 WASTE WATER ENGINEERING PRODUCTS.
19 FLOORINGS.
20 STRUCTURAL METALLIC PRODUCTS AND ANCILLARIES.
21 INTERNAL & EXTERNAL WALL AND CEILING FINISHES. INTERNAL PARTITION KITS.
22 ROOF COVERINGS, ROOF LIGHTS, ROOF WINDOWS, AND ANCILLARY PRODUCTS. ROOF KITS.
23 ROAD CONSTRUCTION PRODUCTS.
24 AGGREGATES.
25 CONSTRUCTION ADHESIVES.
26 PRODUCTS RELATED TO CONCRETE, MORTAR AND GROUT.
27 SPACE HEATING APPLIANCES.
28 PIPES-TANKS AND ANCILLARIES NOT IN CONTACT WITH WATER INTENDED FOR HUMAN CONSUMPTION.
29 CONSTRUCTION PRODUCTS IN CONTACT WITH WATER INTENDED FOR HUMAN CONSUMPTION.
30 FLAT GLASS, PROFILED GLASS AND GLASS BLOCK PRODUCTS.
31 POWER, CONTROL AND COMMUNICATION CABLES.
32 SEALANTS FOR JOINTS.
33 FIXINGS.
34 BUILDING KITS, UNITS, AND PREFABRICATED ELEMENTS.
35 FIRE STOPPING, FIRE SEALING AND FIRE PROTECTIVE PRODUCTS. FIRE RETARDANT PRODUCTS.

Slika 1: Izsek iz regulative (EU) No 305/2011 evropskega parlamenta. [8]

Leta 2001 je Evropska komisija v listini Green paper sprejela Integrirano produktno politiko (v nadaljevanju IPP). Integrirana produktna politika cilja na minimiziranje negativnih učinkov, ki jih produkt povzroči v svojem življenjskem obdobju. Vključuje vse življenjske faze produkta, vključno z vsemi akterji, ter izvaja ukrepe na področjih, kjer so ti lahko najbolj učinkoviti [10]. Da bi dosegli tak cilj, je potrebno načela IPP vključiti v področja politike, kot so trgovinska politika ter javno povpraševanje. Spodbujati je potrebno javno in zasebno povpraševanje po proizvodih z visokimi ekološkimi, socialnimi in ekonomskimi standardi. Za naše potrebe se bomo oprli na del IPP, ki govori o okoljski deklaraciji produkta, poznani pod izvirnim imenom Environmental Product Declaration (EPD). Ta vrsta deklaracije sloni na predhodno pridobljenih rezultatih študijev o življenjskem ciklu produkta ti. LCA. EPD sloni na tandardu ISO 14025 (tipa III) [10]. Študija LCA podaja ocene o vplivu produkta na okolje tekom njegovega življenjskega cikla, ki se lahko uporabijo pri izdaji okoljske oznake EPD tipa III, ki izkazuje najvišji uradni dokaz o prijaznosti do okolja. Ocene pridobljene s študijo LCA so podane kot kvantitativni parametri, v EPD pa se lahko izvede opis produkta v nekem splošnem formatu opisa.



Slika 2: IPP je pobudnica za podajanje okoljskih trajnostnih oznak EPD.

2.2 EPD

Deklaracija okoljskih produktov je bila razvita z namenom pridobivanja okoljskih informacij na podlagi LCA študij, v dogovorjenem formatu imenovanem PCR [6]. Ta format predpisuje shemo informacij za posamezen produkt in nam omogoča, da lahko EPD produktov iste kategorije med seboj primerjamo. Obstaja več vrst EPD formatov, saj imajo države sedaj svoj način predstavitve teh dokumentov, v prihodnosti pa lahko pričakujemo da bomo EPD srečali v enotnem formatu.

V posameznih državah nastajajo EPD, v njihovem nacionalnem okviru. Pri tem upoštevajo mednarodno (ISO) in evropsko (EN) standardizacijo (CEN/TC 350). Okoljska deklaracija je definirana v standardu ISO 14025, za produkte z vnaprej določenimi kategorijami parametrov, ki temeljijo na seriji 14000 ISO standardov, vendar ne brez dodatnih okoljskih informacij [3]. Z EPD dosežemo nove tržne dimenzije v smislu informiranja o okoljskem vplivu produktov in storitev, s ključnimi karakteristikami in principi uporabe. S tem pridobimo veliko prednosti tako za organizacije, ki te dokumente izdajo, kot za tiste ki pridobijo certifikat.

2.1.1 LCA

Oceno življenjskega cikla LCA, poznamo tudi pod pojmom ekobilanca, oziroma analiza od zibelke do groba. Je tehnika za presojo vplivov na okolje, povezanih z vsemi fazami življenja proizvoda od zibelke do groba (tj. od pridobivanja surovin do predelave materialov, proizvodnje, distribucije, uporabe, popravil in vzdrževanja ter odstranjevanja ali recikliranja). Z LCA lahko preprečimo ozek pogled na skrb za okolje s pripravo seznama pomembnih energetskih in materialnih vložkov in okoljskih izpustov. S tem dosežemo tudi interpretacijo za bolj informirane odločitve. Ker bodo proizvodi in materiali nosili in izpolnjevali zahteve po merilih LCA, bodo tudi v kasnejših fazah pokazatelj kakovosti v objektih, ki jih bodo vsebovali.



Slika 3: Življenjski cikel proizvoda z vplivom dveh komponent na potek.

2.1.2 Sestavine življenjskega cikla (LCI)

Life Cycle Inventory oziroma sestavine življenjskega cikla predstavljajo popis življenjskega cikla, ki je del zbiranje podatkov pri študiji LCA. Je kot obračun vsega vključenega v sistem, pri preučevanju produkta oziroma surovine. Sestavljen je iz podrobnega sledenja vsem tokovom v in iz sistema izdelka, z vključitvijo surovin ali materialov, energije glede na vrsto, vode in emisij, od proizvodnje do razgradnje.

2.1.3 PCR

Pravila o kategoriji izdelka (PCR) so pravila za opredelitev zahteve za EPD za določeno kategorijo izdelkov. So bistvenega pomena za koncept okoljskih izjav, saj omogočajo preglednost in primerljivost med različnimi EPD, ki temeljijo na istem PCR [3].

2.1.4 Vsebina EPD dokumenta

Oblika oziroma shema teh dokumentov se lahko precej razlikuje po državah, vendar pa je vedno v skladu z ISO standardom 14040. Okoljska deklaracija EPD poleg splošnega opisa produkta opisuje vrednosti o energiji, tako obnovljivi kot neobnovljivi, vrednosti potenciala globalnega segrevanja zaradi vplivov CO₂ pri izpustih fosilnih goriv, potencial v zvezi z zmanjševanjem koncentracije ozona v stratosferi, zakisanje ozračja zaradi povečanega sproščanja SO₂ in NO_x, eutrofikacijo zaradi neposredne in posredne uporabe gnojil, potencial fotokemičnega nastajanja ozona v nižjih plasteh ozračja, pri uporabi oziroma proizvodnji produkta [3]. Ti parametri so bistvenega pomena za kvantitativno ocenjevanje in primerjanje produkta z omejitvami za izkazovanje okoljskih vplivov.

3 ANALIZA OBSTOJEČIH PODATKOVNIH BAZ V EVROPI

Za ovire in potrebe slovenskega trga, ki je pod sistem evropskega, se bomo pri pregledu omejili na vodilne evropske normative in pristope. Organizacije in državne politike zunaj Evrope oziroma v širšem svetu vzporedno pristopajo k načinu trajnostnega razvoja. V Evropi različne institucije v okviru lastnih državnih okvirov razvijajo različne podatkovne baze za hranjenje podatkov o gradbenih produktih oziroma o vseh stvarnih produktih. Njihov namen temelji na študijah LCA, na podlagi katerih se lahko poda ocena o izpolnjevanju pogojev nekega produkta, ki jih določa princip trajnostnega razvoja. Tuje podatkovne baze in informacijski sistemi s to vsebino, se med seboj razlikujejo predvsem po poslovnem modelu. Lahko jih razdelimo v tri skupine. V prvo skupino bi uvrstili tiste, ki so namenjene strokovni javnosti z namenom znanstvenega raziskovanja, v drugo skupino tiste, ki imajo povezano strokovno ozadje informacijskega sistema s splošno javnostjo in v tretjo skupino tiste, ki so namenjene zgolj informiranju javnosti. Omeniti velja, da za enkrat noben informacijski sistem ne ponuja celovitosti združevanja tako strokovnih raziskav in uradne dokumentacije o produktih, s trgom, na katerem bi lahko katerikoli uporabnik pridobil pregled ocen in informacij o produktu na enostaven in pregleden način.



Slika 4: Težava uporabnikov, ki se odločajo za produkt med ogromno ponudbo na trgu in dokumentacijo, ki spada zraven.

3.1 Pregled nekaterih obstoječih baz podatkov v Evropi

Evropska komisija za okolje z IPP, bi hotela ustvarjati podatkovne baze in z njimi povezane informacijske sisteme, katerih vloga je orodje za trajnostni razvoj. Ta interes moramo ločiti od privatnih organizacij oziroma podjetij, ki prav tako razvijajo lastne sisteme, vendar so ti tržno naravnani. Zaradi takega pristopa so v porastu informacijski sistemi, ki omogočajo uporabniku informacij enostaven pregled nad njimi, preko uporabniškega vmesnika. Več o tej temi v sledečih poglavjih.



Swiss Centre for Life Cycle Inventories je razvilo vodilno bazo podatkov s konsistentnim in transparentnim inventarjem življenjskega cikla (LCI) [2]. V Nemčiji obstaja več modelov kot npr. : Ökobaudat, DGNB Navigator. Avstrija ima Baubook.

3.1.1 ECOinvent

ECOinvent je podatkovna baza, ki hrani podatke o LCA študijah, natančneje o sestavinah življenjskega cikla produktov, ki so jo razvili na švicarskem inštitutu za tehnologijo v Zürichu. To je vodilna svetovna baza s stalnimi in preglednimi vsebinami o sestavinah LCI. Z več kot 4000 bazami podatkov LCI na področju kmetijstva, oskrbe z energijo, prometa, biogoriva in biomateriala, gradbenega materiala, embalažnega materiala, kovin, predelave, elektronike, kot tudi za obdelavo odpadkov ponujajo enega najboljsejših mednarodnih baz podatkov LCI. Njihove visoko kakovostne splošne baze temeljijo na industrijskih podatkih in so pripravljene v sodelovanju mednarodno priznanih raziskovalnih inštitutov in LCA svetovalcev. Podatki so na voljo v formatu EcoSpold podatkov, in so združljivi z vsemi glavnimi LCA in programskimi orodij za ekološko oblikovanje.

Tak način predstave podatkov je primeren za znanstvene raziskave, ki se ukvarjajo z vplivi na okolje. Na sliki 5 vidimo poizvedbo za ključno besedo »panel«. Njihov iskalnik nam vrne produkte povezane s to besedo. Če bi hoteli pogledati vsebino o določenem produktu se moramo registrirati in plačati določeno vsoto, ki jo zaračunajo za uporabo njihovih podatkov. Torej ugotovimo lahko, da so ti podatki in informacije uporabni za uporabnika, ki je

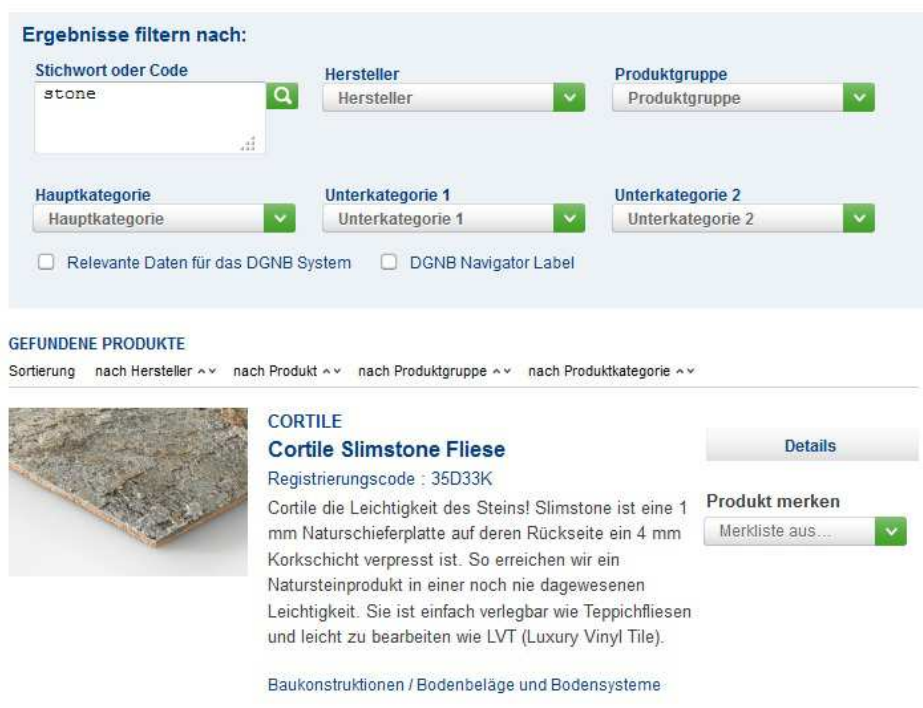
specializiran za raziskave na LCA študijah, za namen kot bi bil, katero novo okno v naši hiši kupiti, pa ne. Potencial te podatkovne baze na prostem prodajnem trgu z gradbenimi proizvodi lahko vidimo v tem, da z implementacijo te podatkovne baze v nek informacijski sistem pridobimo množico uporabnikov, ki se zanima za nek proizvod z vidika: »zanima me novo okno, ki mi ga predlaga sistem, ne zanima pa me množica strokovnih podatkov.«

Search: panel		First Previous 1 2 3 4 5 Next Last					
#	▲	Name	Reference Product	Loc.	Time Period	Synonyms	View
1	<input type="checkbox"/>	air distribution terminal panel production, steel, 120 m3/h	air distribution terminal panel, steel, 120 m3/h [unit]	CH	01.01.2003 - 31.12.2003		UPR
2	<input type="checkbox"/>	air distribution terminal panel production, steel, 120 m3/h	air distribution terminal panel, steel, 120 m3/h [unit]	GLO	01.01.2003 - 31.12.2003		UPR
3	<input type="checkbox"/>	electricity production, photovoltaic, 3kWp facade installation, multi-Si, panel, mounted	electricity, low voltage [kWh]	AU	01.01.2008 - 31.12.2008	silicon//Solar module//multi-crystalline//polycrystalline//PV-module	UPR
4	<input type="checkbox"/>	electricity production, photovoltaic, 3kWp facade installation, multi-Si, panel, mounted	electricity, low voltage [kWh]	CH	01.01.2005 - 31.12.2005	multi-crystalline//polycrystalline//silicon	UPR 
5	<input type="checkbox"/>	electricity production, photovoltaic, 3kWp facade installation, multi-Si, panel, mounted	electricity, low voltage [kWh]	GLO	01.01.2008 - 31.12.2008	silicon//Solar module//multi-crystalline//polycrystalline//PV-module	UPR 
6	<input type="checkbox"/>	electricity production, photovoltaic, 3kWp facade installation, multi-Si, panel, mounted	electricity, low voltage [kWh]	IN	01.01.2008 - 31.12.2008	silicon//Solar module//multi-crystalline//polycrystalline//PV-module	UPR

Slika 5: Primer za poizvedbo »panel« v podatkovni bazi Ecoinvent [2].

3.1.2 DGNB navigator

DGNB navigator nudi uporabniku enostaven in jasen pregled nad vsebino. Kot smo govorili na začetku poglavja o nivojih, lahko ta informacijski sistem uvrstimo v drugi nivo. V ozadju sistema deluje podatkovna baza, ki nosi podatke in meta podatke o proizvodu, ki se prikazujejo glede na uporabniško poizvedbo, na precej preglednem uporabniškem vmesniku. Element oziroma produkt v bazi nosi splošne informacije o produktu, o njegovem proizvajalcu, informacije in podatke o vplivih na okolje in na druga področja bivalnega prostora. Poleg tega lahko vsebuje priložene dokumente kot so razna spričevala o ustreznosti in skladnosti produkta za njegovo uporabo.



Slika 6: Izsek iz informacijskega sistema DGNB Navigator. [4]

Rezultat poizvedbe je najprej naziv produkta s splošnim opisom in sliko, dodatne informacije in podatki o okoljskih in drugih vplivih ter karakteristike pa so pod zavihkom »Details«. Ta način predstave informacij je enostaven in nedvoumen za splošnega uporabnika, za strokovne uporabnike pa se informacije nahajajo v podstraneh.

3.1.3 ELCD

European reference Life Cycle Database, krajše ELCD, od svoje prve objave leta 2006 obsega popis LCI podatkov. Ti zajemajo podatke iz poslovnih združenj na ravni EU in drugih virov za ključne materiale, energetske nosilcev, transporta in ravnanja z odpadki. Ti nabori podatkov so uradno pridobljeni in odobreni s strani naštetih združenj. Kot organ evropske institucije ima namen Joint Research Centre (JRC) distribucije sheme baze podatkov, ki jih lahko neka tretja stranka implementira v svoj sistem. Njihov sistem deluje sicer na znanstvenem ozadju in raziskavah, vendar same uporabnosti za splošno uporabo na trgu ne ponuja.

3.1.4 Baubook

Baubook je primer avstrijske tržno orientirane baze z naborom podatkov o produktih. Lastnik baze je Baubook GmbH. Imajo zelo strukturirano razdeljene kategorije produktov in dobra hierarhija omogoča lahko pregledovanje in pridobivanje informacij. Produkte imajo deklarirane hierarhično po družinah produktov, kar omogoča jasen pregled nad vpisanimi produkti. Podan imajo tudi nabor kriterijev, ki jih predpisuje državna ali pa lokalna zakonodaja v zvezi z vgradnjo v objekt in ekološkimi vplivi. Seznam področij na katerih nastopajo kriteriji lahko vidimo na sliki 8. Dobro zastavljen poslovni model motivira proizvajalce, da prijavljajo svoje produkte v bazo. Ker je platforma Baubook prirejena tako, da jo lahko razume vsak uporabnik, je priljubljena platforma za iskanje in pregled gradbenih produktov. Na njihovi strani navajajo, da beležijo 39000 obiskov ljudi na teden v zvezi zeleno gradnjo. Ta podatek nakazuje, da je javnost pripravljena posegati po ekoloških in bolj kvalitetnih proizvodih, če ima možnost pregleda nad množico produktov in je ta nedvoumno in enostavno pregledna. Baubook vsebuje podatke in informacije o več kot 3000 produktih in na njihovi platformi je registriranih skoraj 400 proizvodnih podjetij [12].



Slika 7: Vidimo lahko strukturirano klasifikacijo gradbenih produktov. [12]



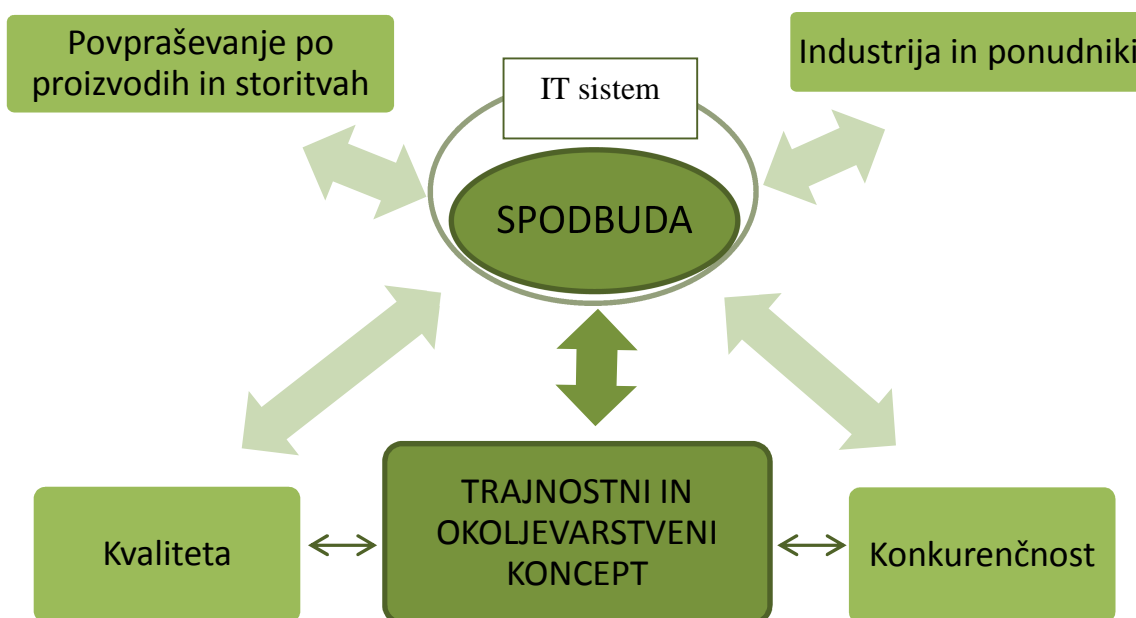
Slika 8: Seznam kriterijev katere lahko izpolnjuje produkt v Avstriji. [12]

Preglednica 1: Kratak pregled nekaterih podatkovnih baz s podatki in meta podatki o gradbenih proizvodih.

	Država	+	-	Razvijalec
Ökobaudat	Nemčija	brezplačna	slaba preglednost	Zvezno ministrstvo za transport, gradnjo in urbani razvoj
		Možna je implementacija v lastni bazi	neuporabnost za splošne uporabnike	
Baubook	Avstrija	dober tržni model		Baubook GmbH
		dobra struktura	plačljivost vnosa	
		namenjena javnosti		
DGNB Navigator	Nemčija	zelo pregledna	pomanjkljivi podatki	nemško združenje za trajnostno gradnjo- DGNB
		brezplačna		
		primerna za uporabo v širši javnosti	neverodostojnost podatkov	
Ecoinvent	Švica	največja baza z LCI	profitna (plačljiva)	Competence Centre of the Swiss Federal Institute of Technology Zürich
		visoko strokovno ozadje	slaba preglednost	
ELCD	EVROPA	brezplačnost	nepreglednost	European Commission - JRC
		raziskovalni namen	kompliciranost	

4 INFORMACIJSKI TRG GRADBENIH PROIZVODOV IN NABOR INFORMACIJ ZA POTREBE UPORABNIKOV

Pri oblikovanju primerne IT sistema se pojavi več kompleksnejših problemov. Eden od teh je, da v trenutni fazi trajnostnega razvoja ne moramo zajemati dovolj obstoječih informacij, da bi lahko enolično predpisali potrebne parametre produkta. Ker smo v situaciji, ko različne državne zakonodaje ne predpisujejo enakih normativov, pričakujemo da se bo stanje spremenilo v bližnji prihodnosti, ko bodo države sprejele enotno harmonizirano obliko standarda za klasifikacijo vplivov produkta (trenutno poznamo več vrst shem EPD), ne samo na okolje, temveč tudi na vsa ostala področja bivalnega prostora, kot so ekonomija, kultura, ipd. V vsakem primeru pa lahko v tej fazi osveščamo javnost, industrijo in stroko z zbiranjem in vrednotenjem informacij, v tej meri da predstavimo uporabnost našega sistema in položimo smernice za njegov nadaljnji razvoj v prihodnosti.



Slika 9: Spodbudni člen kot gonilo k postavljenim smernicam.

Slika 9 prikazuje potencial vpliva prisotnosti IT sistema, ki bi deloval kot spodbuda trajnostnem in okoljevarstvenem konceptu. To bi posledično sprožilo večjo konkurenčnost in s tem tudi kvaliteto ponudbe proizvodov. Tako vlogo lahko prevzame, ker je neposredna vez med proizvajalci in povpraševanjem po produktih na strani uporabnikov.

4.1 Nabor konkretnih bistvenih informacij o produktu

Pri naboru potrebnih informacij in parametrov, ki jih potrebujemo za čim bolj celovito predstavitev produkta, predpostavimo tri bistvene skupine informacij. To so splošni opis, tehnične specifikacije in vplivi produkta na različna področja bivalnega prostora. S splošnim opisom lahko predstavimo produkt na enostaven način brez karakterističnih podatkov. Tehnična specifikacija opiše produkt na način, kot ga po navadi poda proizvajalec, ki hrani natančne izmerjene fizikalne količine, po navadi dokumentirane s strani uradno pristojne institucije, ki izdaja certifikate in spričevala o skladnosti in ustreznosti. S skupino informacij o vplivih produkta začnemo nove razmisleke v smislu osveščanja o vplivih produkta, vendar je v današnji fazi težko pridobiti podatke o vplivih saj so ti v trenutni fazi zgolj prostovoljna domena proizvajalca. V prihodnosti pričakujemo zakonsko spremembo na tem področju in s tem tudi razširitev prisotnosti informacij teh vrst.

Splošni opis	Parametri ne potrebujejo kvantitativnega načina opisa, ker služijo za splošno predstavitev produkta.
<ul style="list-style-type: none"> • Ime produkta, • Naziv produkta, • Opis produkta, • Način uporabe, • podatki in kontakt podjetja, • Slika produkta 	
Tehnične specifikacije	Parametri so kvantitativni, da jih lahko neposredno ovrednotimo in primerjamo med seboj
<ul style="list-style-type: none"> • Kategorija oz. družina produkta • Izdani certifikati in spričevala o skladnosti in ustreznosti • Fizikalne lastnosti: masa, dimenzije, gostota, izolativnost, itd. • Seznam produktov s katerimi ga lahko neposredno povežemo 	
Vplivi produkta	Parametri so v večini kvantitativni, da jih lahko neposredno ovrednotimo in primerjamo med seboj.
<ul style="list-style-type: none"> • na okolje • z ekonomskega vidika • socialna in kulturna področja • v tehničnem vidiku • pri sodelovanju v nekem procesu 	

Preglednica 2: Možen nabor informacij o gradbenem proizvodu.

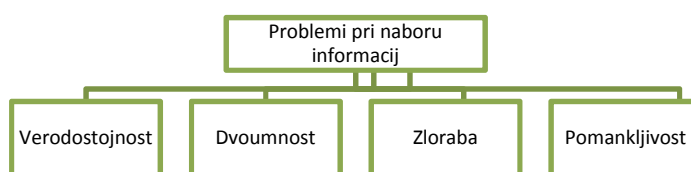
Za podajanje ocene trajnosti potrebujemo potrebne parametre iz LCI analize, ocene o vplivih in skladnosti z normativi. Za vzor bomo imeli nemško združenje za trajnostno gradnjo DGNB. Ta institucija razvija načrt za vrednotenje vplivov produkta na vseh področjih bivalnega prostora in ne samo okoljskih vplivov, zato je vzor lahko upravičen. Sami so razvili orodje DGNB Navigator, ki je opisan v poglavju 3.1.2. Produkti, ki jih njihova podatkovna baza vsebuje nosijo informacije o splošnih karakteristikah, podatke o okoljskem vplivu, ekonomskem vplivu, kulturno-sociološkem vplivu, o tehnologiji ter o kvaliteti procesa. Vsaka od kategorij vsebuje parametre, na podlagi katerih lahko podamo kompleksne ocene o vplivu na okolje trajnost in prej naštete skupine.

4.2 Problemi pri predstavitvi in operiranju z informacijami

Na podlagi standardov serije ISO14000 lahko oblikujemo sistem ovrednotenja vplivov, kar pa je vse prej kot enostavno. Omenili smo že, da potrebujemo podatke v parametrični obliki, da jih lahko vrednotimo. Današnja informiranost produktov še ni na taki ravni, da bi ponujala celovit nabor. Razvoj ocenjevanja vpliva na okolje v celotnem življenjskem ciklu produkta je v fazi, ko proizvajalci v tem trenutku še ne morejo zagotoviti potrebnih informacij za take ocene. Lahko opredeljivi so podatki o karakteristikah produkta, ki sicer stvarno opišejo produkt, ne povejo pa nič o vplivih produkta. Precej je lahko problematična kontrola nad relevantnostjo podatkov, ki jih nekdo doda v podatkovno bazo. Bistveni problemi so prikazani na sliki 10. V ta namen obvezno potrebujemo avtoriteto v sistemu, ki izvaja kontrolo nad kakovostjo vnosnih podatkov. To je lahko odgovorna institucija za skladnost in ustreznost informacij in karakteristik o produktu. Taka je pri nas npr. Zavod za gradbeništvo. Pri tem se pojavlja pod problem, da uporabniki uporabljajo drugačno terminologijo za iste pojme, kar je treba s pomočjo sistema preprečiti, v taki meri, da ne prihaja do nejasnosti in zmed. Ta način bi bil možen, če bi imel tisti, ki vpisuje podatke enolično predpisano katere količine vpisuje, z možnostjo sprememb le ob odobritvi avtorizirane osebe.

Problemi, ki nastanejo z vključevanjem široke javnosti, se lahko ustvarijo z zavajanjem javnosti. To bi pomenilo, da se lahko v sistemu pojavi oglaševalec nekega produkta, ki bi

zavajal javnost z neresničnimi podatki, z namenom pridobitve kupcev. Lahko bi deloval tudi tako, da bi se vzpenjal na vidno oglasno mesto s pomočjo nepreverjene kvalitete informacij, ki jih ponuja uporabniku. Tudi v tem primeru bi morala institucija kot pristojna avtoriteta skrbeti za transparentno delovanje sistema. Tega za enkrat na tem nivoju razvoja ne moremo zagotoviti avtomatično, ker potrebujemo sistem za presojo človeške komunikacije in različnega dojetja pojmov, v prihodnosti pa bi za nadzor lahko vključili dodatne pristope za verifikacijo, relevantnost in celoten nadzor.



Slika 10: Potencialni vzroki za težaven nabor podatkov in informacij.

5 STANJE TRGA V SLOVENIJI

Pri raziskovanju potencialnih uporabniških zahtev smo se obrnili na nekaj pomembnejših institucij pri nas, katere imajo pomembno vlogo pri smernicah trajnostnega razvoja. ZAG, GBC Slovenia, Focus so le nekatere izmed tistih, ki bi si želele uvajati novosti, ki bi pripomogle k trajnostnemu razvoju.

Z interesom pobudnika za tak sistem, ki je v našem primeru ZAG, bi pridobili močno spodbudo, v smeri trajnostnega razvoja. Pristojna državna institucija bi imela administrativno vlogo v informacijskem sistemu in bi lahko z izpostavljanjem trajnostnih, okoljsko prijaznejših in kvalitetnejših produktov, v ospredje, dosegli večje povpraševanje trga po produktih take vrste, v istem hipu pa bi bila s tem spodbujena industrija. Taka pozitivna prisila je po kratkem premisleku dobra pot v smeri k trajnostnemu in okoljevarstvenemu konceptu.

5.1 Potencial informacijskega sistema z gradbenimi produkti pri nas

Danes se tudi v Sloveniji že podeljujejo EPD, vendar pa zaradi premalo informirane javnosti še ne pripomorejo k povečanemu povpraševanju po trajnostnih proizvodih. Ti EPD so, ki smo jih že spoznali prej, neobvezne narave in jih lahko proizvajalec pridobi tako, da vloži zahtevo za izdajo tega certifikata na ZAG, ki je pristojna institucija za izdajo spričeval o skladnosti in primernosti produktov. Informacijski sistem bi močno pripomogel k temu, da bi javnost prišla do informacij o produktih na enem mestu in bi bila prikazana na enostaven in pregleden način. Nekaterne informacije o produktu so lahko zaupne narave, bodisi zaradi poslovnih klavzul proizvajalca, bodisi zaradi zaupnosti informacij, vendar bi lahko prikaz teh omejili po profilih uporabnikov. To pomeni lahko, da se dodeljujejo pravice za dostop do določenih podatkov. Če npr. nekdo kupuje opeko, ne potrebuje podatkov iz kakšnih laboratorijskih raziskav, pač pa se mu prikaže bistvene informacije za uporabnost. Eden od glavnih potencialov pri vseh teh dejstvih bi bil ta, da bi združili stroko z javnostjo preko našega IT sistema.

5.2 Interes podpornikov razvoja informacijskega sistema gradbenih proizvodov

Po sestanku z vodjo laboratorija za toplotno zaščito na ZAG g. Frederikom Knezom in predsednikom GBC Slovenia g. Robertom Smodišem, smo si ustvarili tudi praktično podobo koncepta našega IT sistema, ki bi vseboval podatke in informacije o gradbenih proizvodih. Glavna naloga je bila določiti vloge na strani ponudnikov informacij, uporabnikov, ki pridobivajo informacije in nadzornika IT sistema. V našem primeru bi ZAG kot pristojna institucija po veljavni tehnični zakonodaji lahko prevzel vlogo administratorja naše aplikacije.

Predpostavljena rešitev bi pomenila pospeševanje pri uvajanju trajnostnih zahtev. Administrator bi lahko izpostavljajal ponudnike proizvodov oziroma storitve, ki imajo izpolnjene trajnostne zahteve, pred tistimi, ki jih še nimajo. To bi lahko poimenovali kot pozitiven stres za tiste, ki še niso izpolnili zahtev za svoje produkte, kar v istem hipu vodi k pospešenemu razvoju po trajnostnih smernicah. Na drugi strani bi nek poljuben uporabnik, ki išče proizvod ali storitev imel možnost izbire sicer med vsemi vpisanimi produkti, vendar bi zaradi izpostavljenosti tistih, ki imajo npr. EPD, izbiral med kakovostnejšimi produkti oziroma storitvami. To bi lahko poimenovali kot pozitivno prisilo, s čimer bi dvignili povpraševanje po trajnostnih in okolju prijaznejših proizvodih.

6 APLIKACIJA »GRADBENI MATERIALI«

razvoj delovanje aplikacije smo uporabili več računalniških tehnologij oziroma orodij, ki jih v pod poglavjih natančneje obravnavamo. Končni produkt našega cilja je bila aplikacija v obliki spletne storitve, oziroma spletne strani. Težave pri snovanju informacijskega sistema smo obravnavali v prejšnjih poglavjih. Te so tudi vzrok, da ne moremo natančno določiti funkcionalnosti, smo pa nastavili osnovni model podatkovne baze in uporabniški vmesnik. Ker hočemo zagotoviti, da bo aplikacija delovala v koraku z razvojem spletnih standardov in jezikov za operiranje z informacijami, smo zastavili arhitekturo sistema, kot je razloženo v naslednjem pod poglavju. Ker smo uporabili semantične tehnologije, bomo imeli možnost samo aplikacijo v prihodnosti ves čas nadgrajevati. Semantične tehnologije omogočajo uporabnikom pregledovanje interaktivne vsebine, ponudnikom proizvodov in storitev pa istočasno omogočajo dodajanje svojih informacij. Pri tem smo zagotovili administratorju najvišjo avtoriteto, ki lahko nadzoruje in kontrolira vnesene informacije. V bodočnosti se bo lahko lastnik sistema odločil za način trženja te aplikacije. Obstaja odprta možnost, da se za aplikacijo predstavi tržni mehanizem, ki bo zagotovil kritje stroškov za vzdrževanje in tehnično podporo.

Da smo omogočili učinkovito in strukturirano organizacijo produktov in storitev v sistemu smo morali te razvrstiti po kategorijah, ki izkazujejo svojo referenčnost po predpisih iz direktiv oziroma standardov. Grupiranje smo razdelili v tri skupine. Na prvem nivoju smo razdelili materiale po klasifikaciji novi direktivi o gradbenih produktih [8], na drugem smo jih razdelili po tehničnih lastnostih po CE klasifikaciji in na tretjem se klasifikacija nanaša na vrsto EPD. Razvrščanje prikazuje spodnja slika 11.



Slika 11: Nivojska razvrstitev produktov po skupinah.

6.1 Spletne in informacijske tehnologije

Ideja zasnove naše aplikacije izhaja iz standardov, s katerimi operira svetovni splet. Kot novost, ki jo tudi mi uporabljamo pri razvoju aplikacije, je semantično označevanje vsebin v spletu. Do danes je obstajala vsebina na spletu v taki obliki da jo lahko razbere človek. Na spletni strani imamo objavljene neke vsebine v obliki besedila ali pa multimedije. V taki obliki jo računalniška inteligenca ne more razumeti kot informacije, s katerimi bi lahko operirala. World Wide Web Council (W3C) kot odgovorna institucija za standardizacijo v spletu, skrbi za uvajanje in raziskovanje novih tehnologij, spletnih protokolov in praks, z namenom sistematizacije in relacij med informacijami.

6.1.1 Linked Data

Ena od svežih tehnologij je tehnologija povezanih podatkov [13]. S tem pristopom želijo vpeljati v splet način, ki bi učinkovito pripomogel k vrednotenju informacij v spletu. To pomeni, da bi vsebini, ki je sedaj nerazpoznavno razmetana po spletu določevali neke vrste oznake. S temi bi lahko s pomočjo računalniških sistemov, programov, ki jim lahko rečemo agenti, učinkovito upravljali z informacijami. Ideja spleta je bila namreč povezovanje in komunikacija. Z novimi pristopi in tehnologijami, je cilj vsem uporabnikom spleta omogočiti dostop do vsebin in informacij v katerem koli jeziku, kjerkoli in lahko tudi rečemo na kakršenkoli način.

6.1.2 RDF

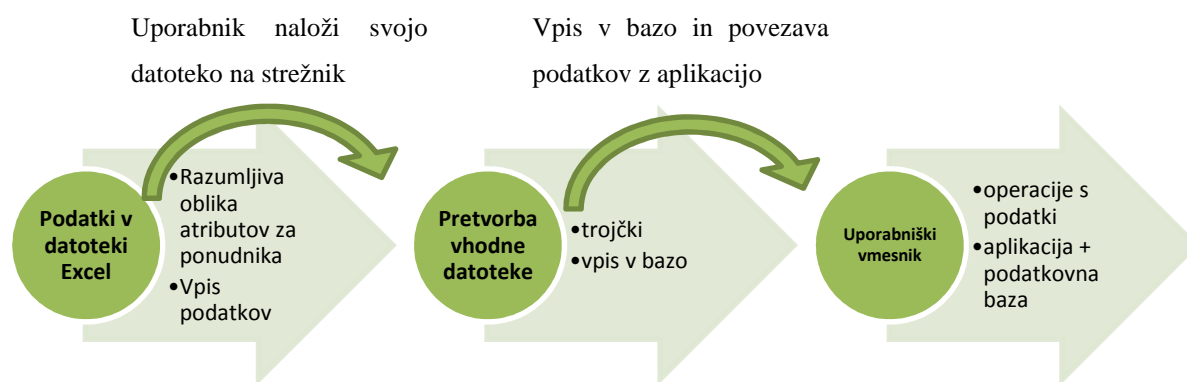
Tehnologija se nanaša na delo s podatki v podatkovni bazi. Da lahko računalnik operira na tak način z vsebinami, kot smo navedli v prejšnjem podpoglavju, morajo biti podatki v primernem formatu. Za naše potrebe smo izbrali obliko RDF. Ta je sestavljen iz subjekta, predikata in objekta. Če rečemo, da ima nekdo jabolko, bi to poved pretvorili v RDF tako, da v bazi shranimo stavke tipa: npr.: osebek: »nekdo«, predikat: »ima«, subjekt: »jabolko«. Tako imenovane trojčke lahko s pomočjo semantičnih tehnologij in orodij, hitro obdelujemo in vrednotimo.

6.1.3 OWL

OWL oziroma Web Ontology Language, je jezik, ki se uporablja za za sistematično podajanje pravil in hierarhije med podatki oziroma informacijami. Na podlagi tega jezika ustvarimo model strukture, ki ga vpeljemo v bazo podatkov katero uporabljamo. Definiramo posamezne elemente oziroma stvari, ki jim pripisujemo lastnosti in tem lastnostim neke vrednosti. To bi pomenilo, da če definiramo model okna, mu pripišemo lastnosti, kot so barva, vrsta okvirja, itd. Vse te lastnosti lahko vsebujejo še pod lastnosti. Ta način nam omogoča operacije kot jih poznamo v teoriji množic pri matematiki. S tem lahko zelo učinkovito upravljamo in izvajamo operacije nad temi modeli, kar nam koristi tako pri nadzoru pri vstavljanju v bazo, kot tudi zelo kompleksne poizvedbe. Z OWL modelom bomo določili model naše baze podatkov in tudi pravila in metode za vpis podatkov.

6.2 Koncept aplikacije

Glavna ideja pri snovanju modela je povezati strani, na katerih na eni strani ponudnik vpisuje svoje podatke v neki splošni pisni obliki in na drugi strani sistem, ki te podatke lahko pretvori v obliko, ki bo primerna za vpis v našo bazo podatkov. S strani ponudnikov in uporabnikov je ta postopek neviden in tudi nepomemben za njih. Ta princip se izraža v tem, da vse skupaj zgleda kot, da informacije preprosto vpišemo v neki vsakdanji obliki in jih kasneje lahko tudi pridobimo v aplikaciji.



Slika 12: Model sistema za pridobivanje podatkov.

6.2.1 Nabor informacij z vhodno datoteko

Sam nabor informacij, ki jih bo priskrbel proizvajalec oziroma ponudnik, bomo zajeli s pomočjo orodja Microsoft Excel. Za to smo se odločili, ker je ta način najbolj splošno uporaben pri delu s preglednicami, ki zajemajo neke podatke. To datoteko bi nato s pomočjo vmesnika pretvorili v obliko RDF, tako da bi dobili veliko količino tako imenovanih trojčkov, ki bi opisovali stanje iz splošne Excel datoteke. Ta potek prikazuje slika 11.

Preglednica 3 in slika 13 prikazujeta parametre, ki jih zajamemo z vhodno datoteko. Bistvenega značaja so kategorije Informacije, Tehnične specifikacije in Okoljske kvalitete, katere stojijo v ospredju po pomembnosti informiranja o obnašanju produkta.

Informacije	Tehnične specifikacije	Okoljske kvalitete	Ekonomske kvalitete	Socialne in kulturne kvalitete	Tehnične kvalitete	Kvaliteta procesov
<ul style="list-style-type: none"> Naziv produkta opis produkta Uporaba podatki o podjetju slika podjetja ... 	<ul style="list-style-type: none"> Kategorija produkta izdani certifikati Tehnične specifikacije skladnost s produkti Navodila za uporabo ... 	<ul style="list-style-type: none"> LCA podatki Vplivi emisij na okolje poreba po energiji raba vodnih virov izodni podatki in odpadki ... 	<ul style="list-style-type: none"> stroški povezani z rabo v življenjskem ciklu produkta ... 	<ul style="list-style-type: none"> toplotni vplivi vizualni vplivi zvočni vplivi vplivi na kvaliteto zraka ... 	<ul style="list-style-type: none"> Požarna varnost zaščita pred hrupom podatki o vzdrževanju informacije o razgradnji ... 	<ul style="list-style-type: none"> projektna navodila dokumentacija povezana s stavbami vpliv na okolje pri gradnji ...

Preglednica 3: Prikaz parametrov, ki jih zajamemo z vhodno datoteko (Excel).



Slika 13: Diagram poteka zahteve za vnos informacij.

6.2.2 Definicija in zasnova modela podatkovne baze

Model podatkovne baze nam zagotavlja osnovo za operiranje s podatki. Kot smo že omenili, uporablja naša podatkovna baza jezik SPARQL (Standard Protocol and RDF Query Language). Strukturo baze lahko definiramo na podlagi pravil, ki jih določimo, na podlagi OWL modela. Najprej smo osnovno datoteko s podatki, ki jih priskrbi ponudnik, pretvorili v obliko, ki ustreza modelu baze. Podatkovna struktura baze zahteva gruče podatkov v skupinah tako imenovanih trojčkov, ki smo jih že omenili. Vhodna datoteka, ki je Microsoft Excel datoteka, zglada kot seznam oziroma nabor pojmov in količin, pod katere ponudnik vpisuje svoje podatke. To datoteko ponudnik naloži na strežnik naše aplikacije, kjer se s pomočjo algoritma pretvori v obliko v obliki trojčkov.

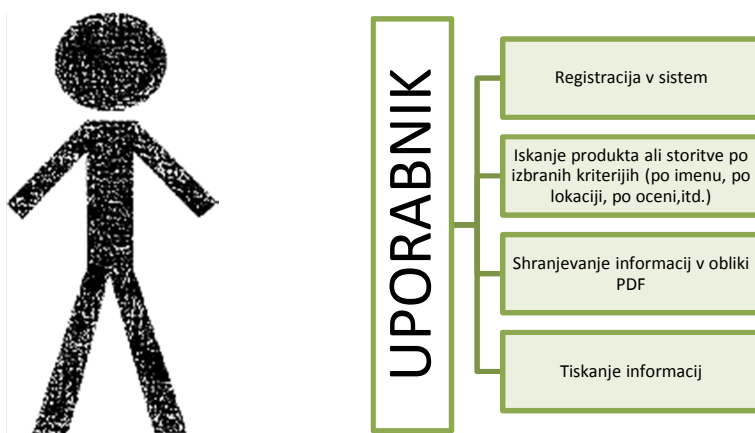
OKOLJE1.1 Life Cycle Assessment (LCA) - Vpliv emisij na okolje	
Potencial globalnega segrevanja	[kg CO2 ekv.]
Faza proizvodnje	
Faza uporabe	
Faza odstranitve/razgradnje	
Potencial izčrpavanja ozona	[kg CFC11 ekvivalenta.]
Faza proizvodnje	
Faza uporabe	
Faza odstranitve/razgradnje	

Slika 14: Izsek iz vhodne datoteke "podatki o produktu".

Prejšnja slika 14 prikazuje del datoteke z atributi oziroma polji, ki jih ponudnik lahko izpolni za svoj produkt. Kot smo prikazali na predhodni tabeli, spada ta izsek v kategorijo Okoljskih kvalitete, pod parameter vpliv emisij na okolje. Te podatke potem pretvorimo v primerno podatkovno strukturo RDF. Vidimo lahko, da ta seznam še ne predstavlja strukture, ki bi bila primerna za obdelovanje podatkov. Vse te attribute je potrebno smiselno in organizirano umestiti v ontologijo. Po principu objektno orientiranega modela, si moramo zamisliti čim bolj strukturirane objekte.

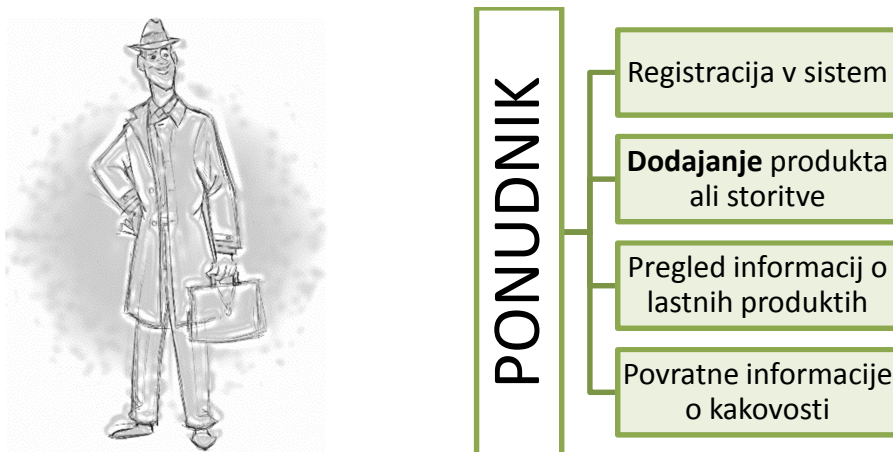
6.3 Vloga in možnosti sodelujočih entitet v sistemu

Uporabniki imajo dodeljene najnižje pravice pri uporabi informacij. Lahko jih prosto pregledujejo, si shranjujejo vsebino v obliki PDF, ali pa si informacije natisnejo. Kot smo že govorili v prejšnjem poglavju, smo prikazali vpliv javnosti, kot eno od dveh ključnih komponent pri trajnostnem razvoju. V ta namen smo oblikovali uporabniku prijazen grafični vmesnik. Splošna preglednost in navigacija po spletni strani so ključni motivi za privabljanje občinstva. Ker želimo omogočiti učinkovito poizvedovanje po izbranih kriterijih, smo s pomočjo Ontowiki vmesnika vključili polja, ki omogočanja iskanje produktov v bazi pod kompleksnimi kriteriji. Uporabnik lahko izbere kriterije na primer po lokaciji produkta, po ceni, po izpustih CO_2 , itd. Na sliki 15 tudi vidimo njegove pravice v sistemu.



Slika 15: Prikaz možnosti za uporabnika.

Podnudniki informacij imenujemo tiste, ki vpisujejo svoje proizvode oziroma storitve v našo bazo podatkov, z namenom lastne promocije. Tej skupini je treba posvetiti največjo skrb, saj ti z lastnim vnašanjem informacij ne zagotavljajo pravilnosti, niti verodostojnosti vnosnih podatkov. V ta namen mora iti njihova zahteva po vpisu podatkov najprej v pregled k administratorju, ki tudi odobri vpis, ali pa opozori ponudnika o nepravilnostih. Sami ponudniki se morajo strinjati s pogoji klavzule, ki bremenijo ponudnika, da ravna vestno s podatki in odgovarja za svoje nepravilnosti oziroma zlorabe. Na sliki 16 so prikazane pravice ponudnika v sistemu.



Slika 16: Prikaz možnosti za ponudnika.

Administrator sistema je entiteta, ki je bodisi oseba, del pristojne organizacije ali organizacija sama, ki nadzoruje delovanje sistema. Ta skrbi za relevantnost vhodnih podatkov na tak način, da preprečuje prisotnost namerno zavajajočih informacij ali napak, ki so zgolj človeške narave. Cilj delujočega sistema je transparentno upravljanje z informacijami in zagotavljanje uporabnikom zaupanja vredne poizvedbe. V tem primeru predpostavimo, da lahko ZAG, ki je pristojen za izdajanje uradnih potrdil o skladnosti gradbenih produktov in storitev, prevzame odgovornost za prej omenjene postavke. Ker je osnovni namen spodbujanje trajnostnega razvoja, lahko administrator izpostavlja tiste ponudnike proizvodov in storitev, ki k temu najbolj stremijo. Možnosti v sistemu prikazuje slika 17.



Slika 17: Prikaz možnosti za administratorja.

6.4 Uporabniški vmesnik

The screenshot displays a web application interface for building materials. On the left, there is a sidebar with a search filter titled "Izberi" (Select). This sidebar contains several sections with checkboxes and input fields, each marked with a red circle and a Roman numeral:

- I**: A search input field labeled "Ime izdelka vsebuje" (Product name contains) with an "išči" (search) button.
- II**: A section for "Kategorija izdelka" (Product category) with checkboxes for "Drugo", "Izolacija", "Mineralni gradbeni material", and "Stavba".
- III**: A section for "Gostota - ρ [kg/m³]" (Density) with a range of "25 - 8000".
- IV**: A section for "Tlačna trdnost - [N/mm²]" (Compressive strength) with a range of "0.07 - 10".
- V**: A section for "Toplotna prevodnost - λ [W/(mK)]" (Thermal conductivity) with a range of "0.032 - 0.18".
- VI**: A section for "Potencial globalnega segrevanja -" (Global warming potential) with a range of "3.6000000000000005 - 6".

On the right, there is a grid of product cards, each with an image, title, manufacturer, and a "Map" button. The cards are:

- Coppo Veneto with grout surface** (Ceda S.p.A.) - Marked with a red circle **VI** and a "DRUGO" label.
- Hydroelektrarna Au-Schönenberg** (Elaqua AG) - Marked with a "STAVBA" label.
- Alicem** (Italcementi S.p.A.) - Marked with a red circle **V** and a "MINERALNI GRADBENI MATERIAL" label.
- Greycycle Inside boards** (L.A.P.E. srl) - Marked with a "IZOLACIJA" label.
- Ytong® -Porebeton** (Xella International GmbH) - Marked with a "MINERALNI GRADBENI MATERIAL" label.

At the top right, there is a search bar with the text "išči" and a red circle **VI** above it. At the top left, there are navigation buttons for "Podjetja", "Materiali", and "Storitve".

Slika 18: Izgled uporabniškega vmesnika.

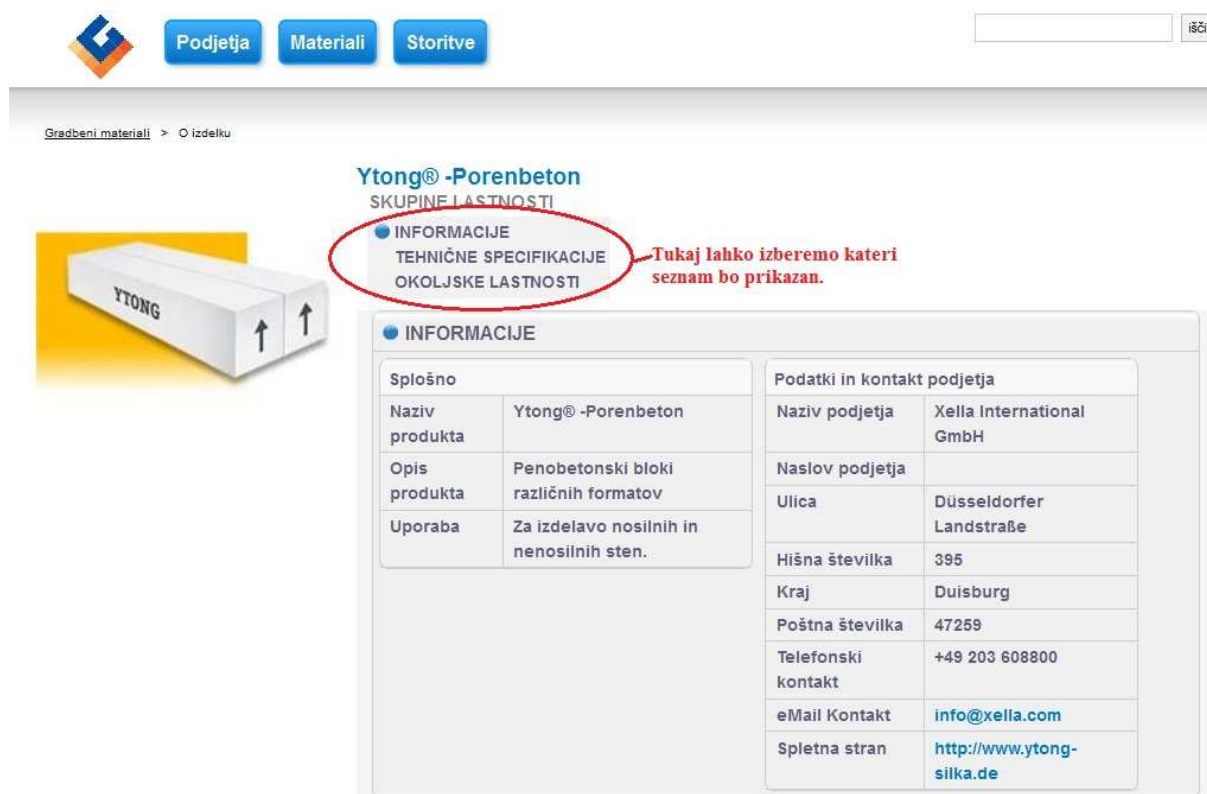
Na sliki 18 je razviden zgled uporabniškega vmesnika, ki bo v prihodnosti dostopen na medmrežju. Uporabniku prijazen grafični izgled omogoča učinkovito pridobivanje informacij, katere potrebuje o določenem proizvodu oziroma storitvi. Bistveni kriteriji in gradniki spletne aplikacije, ki omogočajo zadovoljevanje uporabniških poizvedb so:

- *Filtriranje* rezultatov po določenih karakteristikah,
- *Iskanje* po ključni besedi,
- *Jasen prikaz* iskanega produkta,
- *Direkten kontakt* s proizvajalcem oziroma z dobaviteljem,
- *Prikaz lokacije* na zemljevidu s pomočjo vmesnika Google Maps
- *Vsebovanje podrobnejših informacij* o izdelku oziroma storitvi v podstraneh

6.4.1 Funkcije

Na levi strani vidimo določene kategorije po katerih lahko filtriramo produkte ob željenih vrednostih karakteristik. Ta možnost se z našim primerom prvič pojavi pri poizvedovanju o gradbenih proizvodih na našem trgu. Obstoječe podatkovne baze, ki jih ustvarjajo trgovci in proizvajalci za lastne potrebe ali pa potrebe kupcev, omogočajo filtriranje zgolj po kategorijah proizvodov, kot so npr.: suho montažni proizvodi, izolacijski proizvodi, itd. Spodaj je seznam funkcij, ki so označene na sliki 18.

- I...** Iskanje po ključni besedi
- II...** Seznam kriterijev, ki jih lahko uporabnik izbere za filtriranje
- III...** Z drsnim omejevalnikom spodnje in zgornje vrednosti, enostavno določimo meje
- IV...** Kategorija produkta
- V...** Uporabnik lahko locira proizvajalca produkta na zemljevidu.
- VI...** Možnost razvrščanja po ceni, nazivu, kategoriji in drugih karakteristikah



Ytong® -Porenbeton
SKUPINE LASTNOSTI

- INFORMACIJE
- TEHNIČNE SPECIFIKACIJE
- OKOLJSKE LASTNOSTI

Tukaj lahko izberemo kateri seznam bo prikazan.


● INFORMACIJE

Splošno		Podatki in kontakt podjetja	
Naziv produkta	Ytong® -Porenbeton	Naziv podjetja	Xella International GmbH
Opis produkta	Penobetonski bloki različnih formatov	Naslov podjetja	
Uporaba	Za izdelavo nosilnih in nenosilnih sten.	Ulica	Düsseldorfer Landstraße
		Hišna številka	395
		Kraj	Duisburg
		Poštna številka	47259
		Telefonski kontakt	+49 203 608800
		eMail Kontakt	info@xella.com
		Spletna stran	http://www.ytong-silka.de

Slika 19: Podstran s splošnimi informacijami.

Podstran s splošnimi informacijami, kot vidimo na sliki 19, ki ga uporabnik izbere s klikom nanj, vsebuje podrobne podatke o izdelku. Uporabnik lahko pridobi natančne podatke o podjetju, o opisu produkta in njegovi uporabi. Na sledečih slikah 20 in 21 lahko vidimo seznam tehničnih specifikacij in okoljskih lastnosti. Te smo definirali v poglavju o naboru informacij. S pomočjo uporabniškega vmesnika, te podatke in informacije prikažemo uporabniku na jasn in pregleden način. Omenimo lahko, da je prikazovanje podatkov iz baze podatkov neodvisno od njenega delovanja, tako da lahko v prihodnosti prilagajamo pogled uporabnikom z namenom optimizacije spletne strani.

Gradbeni materiali > Izdelki



Ytong® -Porenbeton
 SKUPINE LASTNOSTI

INFORMACIJE
 ● TEHNIČNE SPECIFIKACIJE
 ○ OKOLJSKE LASTNOSTI

● **TEHNIČNE SPECIFIKACIJE**

Osnovni podatki

Kategorija izdelka	Mineralni gradbeni material
Izdani certifikati	EPD-XEL-2012113-D

Dimenzije

Naziv količine	Enota	Spodnje vrednost	Zgornja vrednost
Dolžina	[m]		
Širina	[m]		
Debelina	[m]		
Masa	[kg]		


Tehnične lastnosti

Naziv količine	Enota	Spodnje vrednost	Zgornja vrednost
Gostota	ρ [kg/m ³]	3000	8000
Tlačna trdnost	[N/mm ²]	2	10
Natezna trdnost	[N/mm ²]	0.24	1.2
Upogibna trdnost	[N/mm ²]	0.44	2.2
Elastični modul E	[N/mm ²]	750	3250
Toplotna prevodnost	λ [W/(mK)]	0.08	0.18
Proizvodnja električne energije	[GWh]		

Slika 20: Podstran izdelka s tehničnimi informacijami.

Podjetja | Materiali | Storitve

Gradbeni materiali > Izdelki



Ytong® -Porenbeton
 SKUPINE LASTNOSTI

INFORMACIJE
 ● TEHNIČNE SPECIFIKACIJE
 ● OKOLJSKE LASTNOSTI

● **OKOLJSKE LASTNOSTI**

○ LCA - Splošni podatki

Referenčna enota (npr. 1 blok)	1 m ³	Predvidena doba služnosti	
Vir informacij	Xella Baustoffe GmbH	Vir informacij	
Kakovost	Xella Baustoffe GmbH	Kakovost	

○ LCA - Vpliv emisij na okolje

Potencial globalnega segrevanja [kg CO ₂ ekvivalenta]		Potencial izčrpanja ozona [kg CFC11 ekvivalenta]	
Faza proizvodnje	219.3	Faza proizvodnje	1.26e-07
Faza uporabe	0	Faza uporabe	0

Potencial fotokemičnega nastanka ozona [kg etilen ekvivalenta]		Potencial zakisanja [kg SO ₂ ekvivalenta]	
Faza proizvodnje	0.022	Faza proizvodnje	219
Faza uporabe	0	Faza uporabe	46

Potencial evtrifikacije [kg PO ₄ ³⁻ ekvivalenta]	
Faza proizvodnje	0.029
Faza uporabe	0

○ LCA - Primarna potreba po energiji

○ Potreba po vodnih virih

○ Ekobilanca izhodnega toka in kategorija odpadkov

Slika 21: Podstran z okoljskimi lastnostmi.

7 ZAKLJUČEK

7.1 Povzetek diplomske naloge

Rezultat raziskovanja te diplomske naloge se odraža v ustvarjeni internetni aplikaciji Gradbeni materiali. Motiv za snovanje te aplikacije smo našli pri preučevanju smernic o trajnostnem razvoju, ki so podprte s strani evropske komisije za okolje. V Evropi in svetu obstaja veliko različnih organizacij, tako državnih, kot tudi neodvisnih, ki s pomočjo informacijskih tehnologij spodbujajo pretok informacij o trajnostnih proizvodih in storitvah. Aplikacija hrani podatke in informacije o produktih in storitvah, ki jih priskrbijo proizvajalci in ponudniki, v bazi podatkov. Te informacije so kasneje na voljo vsem uporabnikom na internetu. Ti lahko brskajo po bazi podatkov, kjer lahko produkte in storitve primerjajo po njihovih atributih, pridobivajo podatke, ki jih zanimajo. To pomeni tudi to, da je ta aplikacija sistem za podporo odločanju pri povpraševanju po gradbenih proizvodih oziroma storitvah.

Administrator te baze, ki je lahko državna ali pa neodvisna tretja stranka, skrbi za relevantnost informacij, varuje in verificira skladnost podatkov in informacij. Ker je ta aplikacija orodje za spodbujanje povpraševanja po trajnostnih proizvodih in storitvah, lahko administrator privilegira tiste ponudnike produktov, ki se bolj zavzemajo, oziroma imajo že ponujajo produkte, ki imajo boljše trajnostne karakteristike, kot so na primer tisti, ki so certificirani z EPD. Ta način sproži na trgu krožno zanko, ki se odraža v tem, da so proizvajalci oziroma ponudniki tako rekoč prisiljeni v trajnostno proizvodnjo zaradi konkurenčnosti, na drugi strani pa s tem spodbujamo povpraševanje uporabnikov po trajnostnih proizvodih oziroma storitvah.

7.2 Prihodnost aplikacije Gradbeni Materiali

Če se naš prototip izkaže kot dobro orodje v okvirih, ki smo jih predvideli, se lahko z nadaljnjim sodelovanjem z institucijami kot so npr.: ZAG, Društvo za sonaravno gradnjo in drugimi, doseže nove razsežnosti v smislu informiranja trga o trajnostnih proizvodih in storitvah oziroma na splošno o kvaliteti. Sama aplikacija je zasnovana tako, da se jo lahko v

prihodnosti dopolnjuje. Tudi sam model baze podatkov omogoča nenehno širjenje novih atributov in relacij, kar pomeni da lahko vedno dodajamo nove strukture informacij, ki jih bomo pridobivali iz analiz na trgu in povratnih informacij uporabnikov.

Kot smo govorili o problematiki, ki zajema definicijo nedvoumnega in polno transparentnega modela sistema, je motiv tudi v prihodnosti, izboljševanje nadzora nad kvaliteto informacij in njihovo celovitostjo. V tem trenutku aplikacija omogoča hranjenje podatkov v čim bolj skladni obliki z obstoječimi standardi za klasifikacijo in podajanje kvantitativnih informacij, vendar še nimamo natančne sheme, ki bi zagotavljala enolično strukturo podajanja informacij o gradbenih proizvodih. V prihodnosti bi si želeli približevati temu cilju.

7.3 Zaključek

Pri snovanju tega diplomskega dela smo lahko uvideli velik potencial v prihodnosti pri povezovanju gradbeniških znaj, informacijskih tehnologij in trga. Zaradi izjemnega porasta informacijskih tehnologij v sodobnih časih lahko to aplikacijo označimo kot socialno omrežje za gradbene produkte oziroma storitve. Ker konkurenčnost na trgu oblikuje kvaliteta, je ta platforma izhodišče za tiste, ki imajo razvojni načrt za prihodnost, z mislijo o čim manjšem vplivu gradbenih produktov in storitev na okolje, kot tudi na druga področja družbe, gospodarstva in splošnega življenja.

VIRI

- [1] Gradbeni inštitut ZRMK. Smernica IZS Priloga-06-Kriteriji za trajnostno gradnjo in zeleno javno naročanje.
<http://www.gi-zrmk.si/zrmkinstitut/pdf/Kriteriji-za-trajnostno-gradnjo-in-zeleno-javno-narocanje-GI-ZRMK.PDF>
(Pridobljeno 6.5.2013)
- [2] Swiss Centre for Life Cycle Inventories.
<http://www.ecoinvent.org/database/>
(Pridobljeno 6.5.2013)
- [3] The International EPDsystem | Vasagatan 15-17 SE-111 20 Stockholm Sweden
<http://www.environdec.com/en/What-is-an-EPD/#.UYd6wa5pjoY>
(Pridobljeno 6.5.2013)
- [4] DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen).2013.
<http://www.dgnb-navigator.de/Navigation/navGlossary>
(Pridobljeno 5.3.2013)
- [5] Federal Office for the Environment FOEN.
<http://www.bafu.admin.ch/produkte/01967/index.html?lang=en>
(Pridobljeno 18.5.2013)
- [6] Construction Products Association. 2013.
A guide to understanding the embodied impacts of construction products
http://www.constructionproducts.org.uk/fileadmin/client/cpa/documents/Sustainability/Embodied_Impacts_brochure_small_V9.pdf
(Pridobljeno 28.5.2013)
- [7] Sustainable Development

<http://ec.europa.eu/environment/eussd/>

(Pridobljeno 28.5.2013)

- [8] Construction Products Regulation (EU) No 305/2011 (CPR)

[http://eur-](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:088:0005:0043:EN:PDF)

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:088:0005:0043:EN:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:088:0005:0043:EN:PDF)

(Pridobljeno 28.9.2013)

- [9] Construction Products Regulation

http://www.constructionproducts.org.uk/?eID=dam_frontend_push&docID=1443&filename=CPR_Version_2_draft_13.pdf

(Pridobljeno 28.10.2013)

- [10] Integrirana produktna politika

<http://ec.europa.eu/environment/ipp/>

(Pridobljeno 28.10.2013)

- [11] EPD študija

<http://ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/epdstudy.pdf>

(Pridobljeno 28.10.2013)

- [12] Baubook

<http://www.baubook.info/?sID=100&SW=6>

(Pridobljeno 28.10.2013)

- [13] LCI, LCA, LCIA

<http://www.athenasmi.org/resources/about-lca/whats-the-difference/>

(Pridobljeno 2.11.2013)

- [14] LOD2, Linked data

<http://www.community-of-knowledge.de/beitrag/the-hype-the-hope-and-the-lod2-soeren-auer-engaged-in-the-next-generation-lod/>

(Pridobljeno 2.11.2013)