

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:

Resnik, B., 2013. Vzpostavitev interaktivnega izobraževanega portala za potresno inženirstvo. Diplomski naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Cerovšek, T., somentor Fischinger, M.): 111 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:

Resnik, B., 2013. Vzpostavitev interaktivnega izobraževanega portala za potresno inženirstvo. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Cerovšek, T., co-supervisor Fischinger, M.): 111 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

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ  
GRADBENIŠTVA  
KONSTRUKCIJSKA SMER

Kandidat:

**BENJAMIN RESNIK**

**VZPOSTAVITEV INTERAKTIVNEGA  
IZOBRAŽEVLANEGA PORTALA ZA POTRESNO  
INŽENIRSTVO**

Diplomska naloga št.: 3332/KS

**IMPLEMENTATION OF AN INTERACTIVE E-  
LEARNING PORTAL FOR EARTHQUAKE  
ENGINEERING**

Graduation thesis No.: 3332/KS

**Mentor:**

doc. dr. Tomo Cerovšek

**Predsednik komisije:**

izr. prof. dr. Janko Logar

**Somentor:**

prof. dr. Matej Fischinger

**Član komisije:**

asist. dr. Mitja Košir

doc. dr. Živa Kristl

Ljubljana, 25. 10. 2013



*»Ta stran je namenoma prazna.«*

## **IZJAVA O AVTORSTVU**

Podpisan **BENJAMIN RESNIK** izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:

**»VZPOSTAVITEV INTERAKTIVNEGA IZOBRAŽEVALNEGA PORTALA ZA POTRESNO INŽENIRSTVO«.**

Izjavljam, da je elektronska različica v vsem enaka tiskani različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v repozitoriju UL FGG.

Ljubljana, 10. 10. 2013

Benjamin Resnik

---

(podpis)

*»Ta stran je namenoma prazna.«*

## **BIBLIOGRAFSKA – DOKUMENTACIJSKA STRAN Z IZVLEČKOM**

<b>UDK:</b>	004.7:624.042.7(043.2)
<b>Avtor:</b>	Benjamin Resnik
<b>Mentor:</b>	doc. dr. Tomo Cerovšek
<b>Somentor:</b>	prof. dr. Matej Fischinger
<b>Naslov:</b>	Vzpostavitev interaktivnega izobraževalnega portala za potresno inženirstvo
<b>Tip dokumenta:</b>	Diplomska naloga – univerzitetni študij
<b>Obseg in oprema:</b>	111 str., 41 preg., 70 sl.
<b>Ključne besede:</b>	Potresno inženirstvo, potresi, elektronsko učenje, interaktivni portal, efekt kratkega stebra, spletna stran.

### **Izvelek**

Diplomska naloga zajema potek dela in vsebinsko podlago za vzpostavitev portala EASY (Earthquake Engineering Slide Information System) 2. Ta služi kot interaktivni izobraževalen pripomoček na temo potresnega inženirstva. Z njim želimo uveljaviti elektronski način učenja, ki vključuje teorijo, praktične primere in empirične slikovne informacije. Na portalu najdemo razlage, vzroke za nastanek, rešitve, teoretično ozadje in povezavo s standardi, za raznovrstne konstrukcijske sklope, ki so podvrženi potresni obremenitvi, slike, videoposnetke, 3D modele, animacije, zemljevid potresov, angleško slovenski slovar, slovensko angleški slovar, terminološki slovar. Primarno je portal namenjen študentom gradbeništva- konstrukcijska smer, ki se s potresnim inženirstvom srečajo na predavanjih in nato v poklicnem življenju. Delo je razdeljeno na štiri sklope: pregled obstoječih strani, zasnova portala, izdelava portala ter na koncu kontrola in nadgradnja portala. V prvi fazi sem preučil obstoječe spletne strani na temo potresnega inženirstva. Sledi druga faza, kjer sem združil, formiral in nadgradil znanja, ki sem jih pridobil. V tretji fazi se lotim same izdelave vmesnika in dodajanja vsebin na portal. V četrti fazi izvedem testiranje strani, analizo SWOT in pripravim navodila, za dodajanje vsebin na portal. Zaradi preobsežnosti teme potresnega inženirstva se v izdelavi diplome omejim na podroben opis pomembnega konstrukcijskega sklopa, ki se znatno slabo obnaša pri potresni obremenitvi, efekt kratkega stebra. S tem je razvoj portala, ki sloni na načinu interaktivne predstavitve informacij in vsebin, končan.

*»Ta stran je namenoma prazna.«*



## **BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT**

<b>UDC:</b>	004.7:624.042.7(043.2)
<b>Author:</b>	Benjamin Resnik
<b>Supervisor:</b>	Assist. prof. Tomo Cerovšek, Ph. D.
<b>Co-advisor:</b>	Prof. Matej Fischinger, Ph.D.
<b>Title:</b>	Implementation of an interactive e- learning portal for earthquake engineering
<b>Document type:</b>	Graduation thesis – University studies
<b>Notes:</b>	111 p., 41 tab., 70 fig.,
<b>Key words:</b>	Earthquake engineering, earthquakes, e- learning, interactive portal, short column effect, website.

### **Abstract**

The thesis describes the workflow and basic description for the implementation of a portal EASY (Earthquake Engineering Slide Information System) 2. EASY 2 serves as an interactive e- learning tool for earthquake engineering. Its goal is to implement e- learning tool, which includes theory, practical examples and empirical information from the photographs. It is designed as a portal that includes explanations, case studies, solutions, a theoretical background and links to the standards for a variety of structural assemblies under earthquake loads, images, videos, 3D models, animations, map of earthquakes, English- Slovenian dictionary, Slovenian English Dictionary, terminology glossary. Primary user is a student of civil engineering, structural direction. The content is divided into four sections: an overview of the existing sites, design of portal, portal implementation, and ultimately testing portal. In the first phase I examined existing websites with earthquake engineering topics. Followed by a second phase where I combine gained knowledge. In the third phase, I start with implementation and adding content to the portal. The fourth phase combines testing the site, SWOT analysis and quick instructions for content adding. Because of the large volume and complexity of the content related to the earthquake engineering, I provided a detailed description an important topic that relates to the study only short column effect. Implementation of portal which is based on the interactivity is complete.

*»Ta stran je namenoma prazna.«*

## **ZAHVALA**

Za pomoč in podporo pri nastajanju diplomske naloge se iskreno zahvaljujem mentorju doc. dr. Tomu Cerovšku in somentorju prof. dr. Mateju Fischingerju.

Zahvala gre mojim domačim (mami Ireni, očimu Jožku, sestri Aniki, babici Magdaleni in dedku Antonu), ki so mi stali ob strani, verjeli vame in me pri mojem delu spodbujali.

Posebej bi se zahvalil svojemu dekletu Teji, za vse koristne nasvete, pomoč pri študiju in stalno motivacijo pri delu.

Zahvalil bi se tudi sošolcem (Žigu, Tadeju, Luki, Goranu), ki so poskrbeli za nepozabne trenutke v času študija.

Iskrena hvala.

*»Ta stran je namenoma prazna.«*

## KAZALO VSEBINE

<b>1</b>	<b>UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1	Predstavitev problema.....	1
1.2	Namen in cilji.....	2
1.3	Uporabljena metodologija dela.....	2
<b>2</b>	<b>PREGLED OBSTOJEČIH SPLETNIH STRANI NA TEMO POTRESNEGA INŽENIRSTVA</b> .....	<b>4</b>
2.1	IDEERS.....	6
2.1.1	Splošni podatki strani IDEERS.....	6
2.1.2	Struktura in vsebina strani IDEERS.....	6
2.1.3	Tehnični vidik strani IDEERS.....	7
2.1.4	Oblikovni vidik strani IDEERS.....	8
2.2	NISEE.....	11
2.2.1	Splošni podatki strani NISEE.....	11
2.2.2	Struktura in vsebina strani NISEE.....	11
2.2.3	Tehnični vidik strani NISEE.....	12
2.2.4	Oblikovni vidik strani NISEE.....	13
2.3	MCEER.....	14
2.3.1	Splošni podatki strani MCEER.....	14
2.3.2	Struktura in vsebina strani MCEER.....	14
2.3.3	Tehnični vidik strani MCEER.....	16
2.3.4	Oblikovni vidik strani MCEER.....	16
2.4	Primerjava predstavljenih primerov spletnih strani.....	18
2.4.1	Struktura in vsebina predstavljenih primerov spletnih strani.....	18
2.4.2	Tehnični vidik predstavljenih primerov spletnih strani.....	18
2.4.3	Oblikovni vidik predstavljenih primerov spletnih strani.....	20
<b>3</b>	<b>ZASNOVA PORTALA EASY 2</b> .....	<b>22</b>
3.1	Vizija portala EASY 2.....	22
3.2	Organizacija portala EASY 2.....	23
<b>4</b>	<b>IZDELAVA PORTALA EASY 2</b> .....	<b>30</b>
4.1	Splošni podatki portala EASY 2.....	30
4.2	Struktura in vsebina portala EASY 2.....	30
4.2.1	Domača stran (DOMOV).....	30
4.2.2	Obnašanje konstrukcijskih sklopov pod potresno obremenitvijo (PRIMERI).....	32
4.2.3	MULTIMEDIJA.....	33

4.2.3.1	Galerija slik s komentarji (kratek steber).....	34
4.2.3.2	Video .....	35
4.2.3.3	Predavanja .....	37
4.2.3.4	3D predstavitev armiranja elementov .....	37
4.2.3.5	Animacije .....	38
4.2.4	UPORABNO .....	39
4.2.4.1	Terminologija (seizmologija, konstruktiva) .....	39
4.2.4.2	Slovar besed.....	40
4.2.4.3	Potresna aktivnost.....	41
4.2.4.4	Zunanje povezave .....	43
4.2.4.5	Vprašanja in odgovori .....	45
4.2.5	RPK (Računalniško Projektiranje Konstrukcij).....	45
4.2.5.1	Obvestila o predmetu.....	46
4.2.5.2	Primeri študentskih nalog .....	46
4.2.6	Informacije (INFO).....	46
4.2.7	Kazalo spletne strani (KAZALO).....	47
4.3	Tehnični vidik portala EASY 2 .....	48
4.3.1	Adobe Dreamweaver .....	48
4.3.2	Določitev meta oznak .....	49
4.3.3	Uporabljeni skripti na spletni strani EASY 2 .....	50
4.3.3.1	jQuery .....	50
4.3.3.2	Google Analytics Tools .....	50
4.3.3.3	Google Custom Search Engine.....	55
4.3.3.4	Embedded KML Viewer .....	56
4.3.3.5	Zemljevid lokacije .....	57
4.3.3.6	Magnific Popup .....	58
4.3.3.7	Iskanje po tabeli.....	58
4.3.3.8	Vgradnja 3D modela.....	59
4.3.3.9	Vgradnja diapozitivov na domači strani .....	59
4.4	Oblikovni vidik portala EASY 2 .....	60
<b>5</b>	<b>FENOMEN KRATKEGA STEBRA (PRIMER/ KRATEK STEBER).....</b>	<b>66</b>
5.1	Na splošno .....	66
5.2	Teoretično ozadje .....	73
5.3	Rešitve .....	77
5.4	Evrokod primer dimenzioniranja stebra .....	78
5.4.1	Splošni podatki o materialu, dimenzijah in obremenitvah stebra.....	82
5.4.2	Določitev vzdolžne armature.....	84
5.4.3	Določitev strižne armature.....	87

<b>6</b>	<b>KONTROLA IN NADGRADNJA PORTALA ZA POTRESNO INŽENIRSTVO-EASY2 .....</b>	<b>97</b>
6.1	Testiranje portala EASY 2 .....	97
6.1.1	Funkcionalno testiranje portala EASY 2.....	97
6.1.2	Testiranje odzivnosti .....	101
6.1.3	Kontrola vsebine .....	101
6.1.4	Testiranje uporabnosti .....	101
6.2	Analiza SWOT .....	102
6.3	Kratka navodila za dodajanje vsebine .....	103
<b>7</b>	<b>ZAKLJUČKI .....</b>	<b>104</b>
	<b>VIRI.....</b>	<b>107</b>
	<b>OSTALI VIRI.....</b>	<b>111</b>

*»Ta stran je namenoma prazna.«*



## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Merila za analizo in ocenjevanje spletnih strani.....	4
Preglednica 2: Trend rasti ločljivosti računalniških monitorjev [7].....	8
Preglednica 3: Tehnični pregled strani.....	19
Preglednica 4: Razlike Microsoft IIS in Apache spletnih strežnikov [11].....	19
Preglednica 5: Tipična postavitev spletne strani.....	20
Preglednica 6: Primerjava širine predstavljenih spletnih strani.....	20
Preglednica 7: Sklopi videoposnetkov na temo potresnega inženirstva.....	36
Preglednica 8: Zbirka zunanjih povezav s podobno tematiko.....	43
Preglednica 9: Vrsta vsebine na preučeni spletni strani.....	44
Preglednica 10: Vrednotenje izbranih spletnih strani glede na parametre opisane zgoraj.....	44
Preglednica 11: Uporaba brskalnika v odvisnosti od novih obiskov.....	52
Preglednica 12: Uporaba operacijskega sistema v odvisnosti od novih obiskov.....	53
Preglednica 13: Ločljivost zaslona v odvisnosti od novih obiskov.....	54
Preglednica 14: Podpora za jezik Java v odvisnosti od novih obiskov.....	54
Preglednica 15: Ponudnik storitev v odvisnosti od novih obiskov.....	55
Preglednica 16: Velikost pisave za posamezne sklope.....	60
Preglednica 17: Potek dela dimenzioniranja stebra glede na dva tipični konstrukcijski zasnovi.....	79
Preglednica 18: Podatki za primer izračuna stebra.....	82
Preglednica 19: Izrazi in definicije za steber.....	82
Preglednica 20: Geometrijske omejitve (stebri).....	82
Preglednica 21: Omejitev deleža vzdolžne armature.....	84
Preglednica 22: Predpisana razdalja med vzdolžnimi armaturnimi palicami.....	84
Preglednica 23: Pogoj omejitve tlačene cone.....	85
Preglednica 24: Pogoj metode nosilnosti.....	86
Preglednica 25: Določitev projektnih obremenitev v stebri.....	87
Preglednica 26: Določitev strižne odpornosti prereza stebra.....	89
Preglednica 27: Določitev potrebne strižne armature.....	90
Preglednica 28: Določitev kritičnega območja armiranja.....	91
Preglednica 29: Pogoj dolžine kritičnega območja za kratke stebre.....	91
Preglednica 30: Dodatne zahteve za zagotavljanje lokalne duktilnosti.....	92
Preglednica 31: Omejitve za mehanski volumski delež.....	94
Preglednica 32: Dodaten pogoj za razmik $s$ med stremeni.....	95
Preglednica 33: Dodatni pogoji za DCH.....	95
Preglednica 34: Običajni načini testiranja spletnih strani [33].....	97

---

Preglednica 35: Funkcionalno testiranje portala EASY 2 .....	98
Preglednica 36: Analiza SWOT .....	102
Preglednica 37: Vgradnja diapozitivov na domači strani .....	1
Preglednica 38: Vgradnja povečave slik .....	2
Preglednica 39: Vgradnja galerije slik.....	3
Preglednica 40: Vgradnja galerije slik s komentarji.....	5
Preglednica 41: Vgradnja besed v terminološki slovar .....	7

## KAZALO SLIK

Slika 1: Diagram potek dela po principu informacijske arhitekture.....	3
Slika 2: Animacija deformiranja togega okvirja (nedeformirana lega), IDEERS [6] .....	7
Slika 3: Animacija deformiranja togega okvirja (deformirana lega), IDEERS [6] .....	7
Slika 4: Tipična razporeditev podstrani IDEERS [6] .....	9
Slika 5: Pojavno okno slovarja na strani IDEERS [6].....	10
Slika 6: Zemljevid strani s pomočjo JavaScript na strani NISEE [8].....	12
Slika 7: Tipična postavitev strani NISEE [8] .....	13
Slika 8: Vhodno okno aplikacije na strani MCEER [10] .....	15
Slika 9: Domača stran MCEER [9] .....	17
Slika 10: Domača stran MCEER [9] .....	17
Slika 11: Zemljevid strani spletne strani EASY 2.....	24
Slika 12: Žični model tipične podloge spletne strani EASY 2 .....	26
Slika 13: Žični model razširjene podloge spletne strani EASY 2 .....	28
Slika 14: Žični model podloge spletne strani EASY 2 (domača stran).....	29
Slika 15: Domača stran EASY 2, zgornji del.....	31
Slika 16: Domača stran EASY 2, spodnji del .....	32
Slika 17: Stran z naslovom MULTIMEDIJA, EASY 2 .....	34
Slika 18: Stran galerija slik z dodatnim opisom, EASY 2 .....	35
Slika 19: Stran video, EASY 2.....	36
Slika 20: Video predavanja s predstavitevjo, EASY 2 .....	37
Slika 21: Vgradnja modela stebra, znotraj spletne strani EASY 2, z uporabo Sketchfab .....	38
Slika 22: Stran z naslovom UPORABNO, EASY 2 .....	39
Slika 23: Terminološke razlage (seizmologija), EASY 2 .....	40
Slika 24: Angleško- slovenski slovar, EASY 2.....	41
Slika 25: Zemljevid potresne aktivnosti za Slovenijo, EASY 2.....	42
Slika 26: Zemljevid potresne aktivnosti, pojavno okno z dodatnimi podatki, EASY 2.....	42
Slika 27: Stran RPK (Računalniško Projektiranje Konstrukcij) na strani EASY 2 .....	46
Slika 28: INFO (kontakt in lokacija), EASY 2 .....	47
Slika 29: Kazalo vsebine spletne strani, EASY 2 .....	47
Slika 30: Uporabniški vmesnik programa Adobe DreamWeaver .....	49
Slika 31: Google Analytics: Pregled ciljne skupine.....	52
Slika 32: Urejanje namestitvev za Google Custom Search Engine.....	56
Slika 33: Izbirno okno za nastavitve videza vgradnje zemljevida potresov .....	57
Slika 34: Lokacija Fakultete za gradbeništvo in geodezijo .....	58

---

Slika 35: Navigacijska paleta in iskanje po tabeli .....	59
Slika 36: Tipična postavitev strani EASY 2 .....	61
Slika 37: Prikaz pojavnega okna za iskalni niz "steber" .....	62
Slika 38: Spuščen meni za stran UPORABNO .....	62
Slika 39: Globinska navigacija na spletni strani EASY 2 .....	63
Slika 40: Pozicija teksta in slik na spletni strani EASY 2 .....	64
Slika 41: Noga na spletni strani EASY 2 .....	64
Slika 42: Primer rdečo obarvane neznane besede v besedilu .....	64
Slika 43: Pojavno okno za besedo togost (spletna stran EASY 2) .....	65
Slika 44: Galerija slik na spletni strani EASY 2 .....	65
Slika 45: Stran z naslovom kratek steber, v sklopu strani PRIMERI, EASY 2.....	66
Slika 46: Efekt ujetih stebrov v AB stavbah [30].....	67
Slika 47: Tipična strižna porušitev ujetega stebra [30] .....	67
Slika 48: Realna porušitev ujetega stebra [30] .....	68
Slika 49: Šolski objekt z velikimi odprtinami [30].....	68
Slika 50: Nepoškodovan in poškodovan steber v isti stavbi [30].....	69
Slika 51: Na sliki lahko opazimo nepoškodovano konstrukcijo z delnimi parapeti [30] .....	70
Slika 52: Stanovanjski kompleks, porušitev stebrov [30] .....	70
Slika 53: Različne (svetle) višine stebrov zaradi vkopanosti v zemljo [30].....	70
Slika 54: Delno vkopana klet in efekt kratkega stebra [30].....	71
Slika 55: Efekt ujetega stebra v kleti [30] .....	71
Slika 56: Kratki steber, ki je nastal zaradi podpiranja stopnišnega podesta [30].....	72
Slika 57: Poškodba kratkega stebra zaradi stopnišnega podesta [30].....	72
Slika 58: Poškodbe kratkih stebrov, kot posledica »sanitarnega« nadvišanja [30] .....	73
Slika 59: Primerjava visokega in kratkega stebra [31] .....	73
Slika 60: Deformiranje okvirja zaradi gravitacijske (a) in potresne obtežbe (b) [30] .....	74
Slika 61: Deformiranje stebra zaradi gravitacijske in potresne obtežbe [30] .....	74
Slika 62: Ločitev ravnine stebra in ravnine polnila .....	77
Slika 63: Armaturna zasnova pri kratkem in normalnem stebri [31].....	78
Slika 64: Pozicija vzdolžne armature stebra.....	85
Slika 65: Interakcijski diagram za prerez stebra.....	85
Slika 66: Vozlišče stebra in grede .....	86
Slika 67: Prečna sila v stebri, določena s postopkom načrtovanja nosilnosti.....	88
Slika 68: Objetje betonskega jedra.....	93
Slika 69: Težava Internet Explorer pri predstavitvi galerije slik.....	98
Slika 70: Težava Internet Explorer pri predstavitvi galerije slik s tabelo komentarjev.....	99

## 1 UVOD

Slovenija leži na potresno aktivnem območju z vsakodnevnimi potresnimi sunki, ki jih povečini človeško telo ne zazna. Od časa do časa pa se v zemeljski skorji sprosti večja količina energije, ki s premikanjem tal povzroča, ljudem težko predstavljuje, vplive na konstrukcijo. Potresni vplivi lahko s tresenjem tal povzročijo porušitev konstrukcije, ali njenega sklopa, posledično človeške žrtve, gmotno in gospodarsko škodo. Za preprečevanje črnih scenarijev obstaja veja gradbeništva- potresno inženirstvo, ki se ukvarja s preučevanjem obnašanja konstrukcij pri potresni obremenitvi.

Inženirji gradbeništva potrebujejo strokovno znanje in izkušnje, da z upoštevanjem veljavnih standardov zagotovijo ustrezno obnašanje konstrukcije pri ekstremni obremenitvi, kar potres vsekakor je. Pridobitev ustreznega strokovnega znanja je v pristojnosti fakultete, ki uporablja klasične načine podajanja informacij. Ti nas omejujejo na tekstovno predstavitev, podprto z najrazličnejšimi grafi in redkim slikovnim materialom. Sistem prepusti študenta, k samoiniciativni tehniki razlag pojavov, kar je za moderno dobo računalnikov, v kateri živimo popolnoma nepotrebno. Sodoben način podajanja znanj, z interaktivnostjo slik, videoposnetkov, 3D modelov in animacij, dopolni klasičen način učenja in omogoči lažje, boljše in hitrejše razumevanje problematike.

V ta namen se v diplomski nalogi lotimo vzpostavitve interaktivnega izobraževalnega portala za potresno inženirstvo, ki predstavlja spletno okolje za sodobno podajanje znanj. Prednosti portala so združitev znanja in ustvarjanje skupnosti, ki uporablja in dopolnjuje znanja na portalu. Za spletno okolje smo se odločili, saj predstavlja enostaven, hiter način iskanja in filtriranja informacij. Z njim zagotovimo neodvisnost od operacijskega sistema, širok spekter dostopnosti s katerikoli prikazovalne naprave, univerzalno uporabo, ki smo jo navajeni, vgrajene funkcije katere ne potrebujejo dodatnih namestitev, saj potekajo znotraj brskalnika.

### 1.1 Predstavitev problema

Na spletu obstaja veliko različnih spletnih mest, ki opisujejo tematiko potresnega inženirstva. Gre za tujejezične strani, ki so namenjene različnim skupinam: tako študentom, profesorjem, strokovni in širši javnosti. Na straneh najdemo zbirke besedil (poljudna, teoretična, standardi, strokovna, znanstvena), zbirke slik (potresne porušitve, izvedba detajlov, proti (po) potresna obnova stavb, eksperimenti), zbirke videoposnetkov (predavanja, posnetki potresov, eksperimenti) in zbirke podatkov (GIS, besedila, slike, video, eksperimenti, arhiv merskih mest). V veliko primerih so strani, izdelane s strani fakultet in inštitutov, ki se ukvarjajo s potresno analizo stavb in seizmologijo.

V slovenskem prostoru najdemo eno samo stran z naslovom EASY, ki je bila izdelana na takratnem Inštitutu za konstrukcije, potresno inženirstvo in računalništvo (IKPIR). Stran v prvi vrsti zagotavlja

učni pripomoček, z vsebovanimi diapozitivi in dodatnimi komentarji o potresnih poružitvah. Na strani najdemo zbirke besedil (teoretična, strokovna) in zbirke slik (potresne poružitve, izvedba detajlov, proti (po) potresna obnova stavb). Opazimo, da je veliko vidikov izpuščenih, saj gre za starejšo stran, ki je bila narejena leta 1997. V času snovanja seveda tehnologija in oprema nista bili tako razviti kot danes, zato je potrebna prenova, dopolnitev in nadgradnja, da bo stran zopet zaživila.

## **1.2 Namen in cilji**

Namen naloge je vzpostavitev portala, ki služi kot orodje za elektronsko učenje znotraj spletne strani. Moderno podajanje informacij s poudarkom na vizualizaciji omogoča enostavno in učinkovito razumevanje problematike. Želimo, da uporabniki stvari dojamejo v njihovi osnovi in se jih ne le slepo naučijo.

Znotraj portala želimo vključiti znanja o obnašanju konstrukcijskih sklopov pri potresni obtežbi, z multimedialno dodano vrednostjo. Zaradi preobsežnosti teme potresnega inženirstva se v izdelavi diplome omejimo na konstrukcijski sklop, kratkega stebra. Za primer stebra prikažemo še izračun oz potek dimenzioniranja stebra. Vsebinsko dopolnimo z ustreznimi 3D modeli armiranja, animacijskimi orodji, slovarčkom besed, terminološkimi razlagami besed, kartami aktualnih potresov pri nas in po svetu.

Za primarno ciljno publiko privzamemo študente gradbeništva, konstrukcijska smer, kateri se srečajo s potresnim inženirstvom že na predavanjih in kasneje v poklicnem življenju. Portal bi jim služil kot dodatek k študiju, s poudarkom na razumevanju. V sekundarno ciljno publiko so zavzeti drugi študentje gradbeništva, gradbeni inženirji in morda splošna javnost, ki bi jo utegnili zanimati potresni vplivi na konstrukcije.

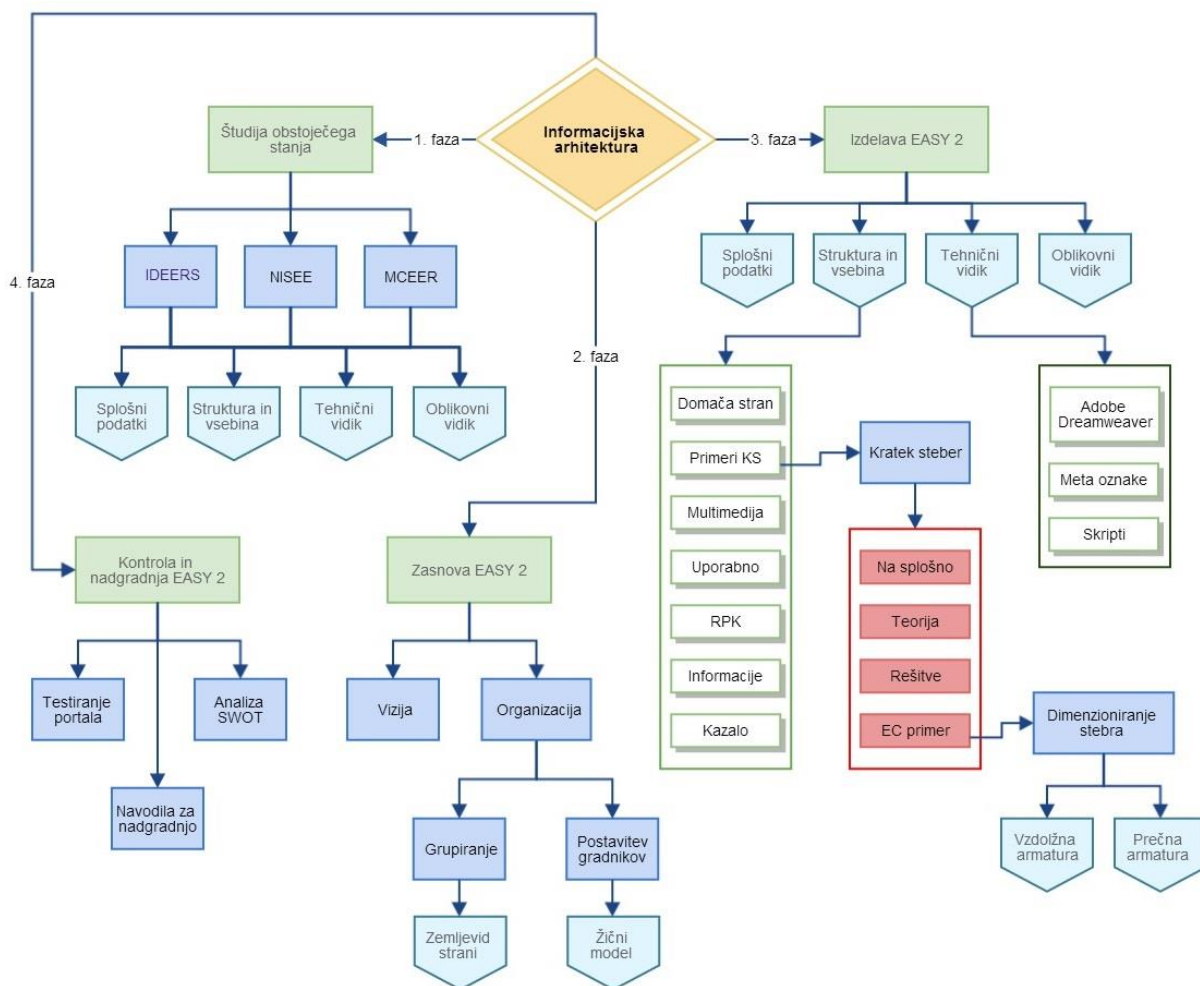
Z vzpostavitvijo interaktivnega portala se zagotovi prijaznejša in bolj intuitivna oblika učenja, s katero ciljamo, da bo v pomoč pri študiju.

## **1.3 Uporabljena metodologija dela**

Diplomska naloga sledi štirim fazam (študija obstoječega stanja, zasnova portala EASY 2, izdelava portala EASY 2 ter kontrola in nadgradnja portala EASY 2), ki jih narekuje informacijska arhitektura.

Informacijska arhitektura se nanaša na strukturiranje in organiziranje vsebine spletne strani na najbolj razumevajoč način. Opisuje povezave na spletišču in zagotavlja organiziranost, konsistenco informacij, ki so prikazane na spletnem mestu. Dober informacijski arhitekt zagotovi, da uporabniki brez večjih težav in razmišljanja pridejo do informacij katere iščejo. To pomeni, da se bodo na strani počutili domače in bodo v vsakem trenutku imeli nadzor, kje se nahajajo. Želimo intuitiven pristop navigiranja skozi celotno spletno mesto [1].

V prvi fazi preučimo obstoječe spletne strani na temo potresnega inženirstva. Sledi druga faza, kjer združimo in nadgradimo znanja, ki smo jih pridobili ter jih ustrezno formiramo. Šele v tretji fazi se lotimo same izdelave vmesnika in dodajanja vsebin portala. V četrti fazi izvedemo testiranje strani, analizo SWOT in pripravimo navodila, za dodajanje vsebin na portal. Podrobnejši diagram poteka dela je predstavljen na sliki spodaj.



Slika 1: Diagram potek dela po principu informacijske arhitekture

## 2 PREGLED OBSTOJEČIH SPLETNIH STRANI NA TEMO POTRESNEGA INŽENIRSTVA

Namen tega sklopa je raziskati vrste vsebin in informacij, ki jih lahko najdemo na svetovnem spletu, na temo potresnega inženirstva. Pregledujemo strani z zbirkami besedil (poljudna, teoretična, standardi, strokovna, znanstvena), zbirkami slik (potresne porušitve, izvedba detajlov, proti (po) potresna obnova stavb, eksperimenti), zbirkami videoposnetkov (predavanja, posnetki potresov, eksperimenti) in zbirkami podatkov (GIS, besedila, slike, video, eksperimenti, arhiv merskih mest).

Iz pridobljenih informacij izluščimo jedro, ki je pomembno za izdelavo našega spletnega portala. Pri tem nas zanima vsebina in način predstavitve informacij ter sama strukturiranost in organiziranost spletne strani. Na tak način ugotovimo za nas pomembne in manj pomembne vidike iz katerih gradimo zasnovo spletnega portala EASY 2.

Potek pregleda zasnujemo na način, da za vsako spletno stran preverimo štiri merila za analizo in ocenjevanje: splošni podatki, struktura in vsebina, tehnični vidik in oblikovni vidik.

Preglednica 1: Merila za analizo in ocenjevanje spletnih strani

<b>Splošni podatki strani</b>	<b>Struktura in vsebina strani</b>
Na kratko predstavijo spletno stran: kje, kdo, kdaj in zakaj. Opišejo razloge za njeno izbiro ter predstavijo njene prednosti.	Globlje razčleni vsebino, ki bi bila za nas najbolj zanimiva. Z drugimi besedami želimo si vsebino, iz katere se lahko nekaj naučimo, na enostaven način. Pa naj bo to zgolj jedrnato besedilo, gola slika ali pa kompleksna animacija. Preverimo strukturno zasnovo strani in jo ovrednotimo.
<b>Tehnični vidik strani</b>	<b>Oblikovni vidik strani</b>
Opis osnovnih tehničnih gradnikov, uporabljenih na spletni strani, kot so: HTML, Spletni strežnik, CSS, JavaScript.	Preverimo oblikovno in slogovno zasnovo strani. Na kakšen način je vsebina predstavljena, kje so posamezni elementi, kakšna je zgradba, kako stran komunicira z uporabniki.

Neznane besede pri tehničnem vidiku strani so razčlenjene spodaj:



- **HTML:** Hyper Text Markup Language (slovensko jezik za označevanje nadbesedila, kratica HTML) je označevalni jezik za izdelavo spletnih strani [2].
- **Spletni strežnik:** (angleško Web server) je računalnik oziroma programje v strežniku za vzdrževanje spletnega mesta na internetu [3].
- **CSS:** Cascading Style Sheets (slovensko kaskadne stilske podloge) poznane pod kratico CSS so podloge, predstavljene v obliki preprostega slogovnega jezika, ki skrbi za prezentacijo spletnih strani [4].
- **JavaScript:** JavaScript je objektni skriptni programski jezik, ki ga je razvil Netscape, da bi spletnim programerjem pomagal pri ustvarjanju interaktivnih spletnih strani [5].

Za konec naredimo še medsebojno primerjavo preučениh strani in izluščimo prednosti in slabosti enih in drugih.

V naslednjem poglavju sledijo predstavitve izbranih treh spletnih strani: IDEERS, NISEE in MCEER.

## 2.1 IDEERS

Domena: <http://www.ideers.bris.ac.uk/>

### 2.1.1 Splošni podatki strani IDEERS

Spletna stran je delo Potresno- raziskovalnega centra Univerze v Bristolu. Naslov izhaja iz kratic, ki stojijo za Introducing and Demonstrating Earthquake Engineering Research in Schools ali na kratko IDEERS. Njen glavni namen je približati principe potresnega inženirstva, ne zgolj s surovimi podatki, temveč na bolj ilustrativen, inovativen način, ki ga omogočajo razne animacije. Morda je stran namenjena mlajši generaciji, saj zagotavlja pridobitev osnovnih temeljnih principov s področja potresnega inženirstva.

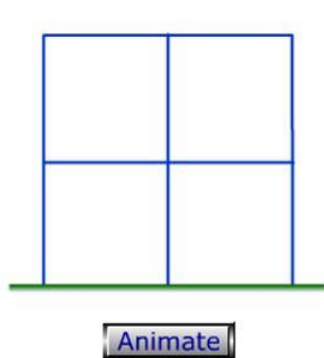
### 2.1.2 Struktura in vsebina strani IDEERS

Hierarhična struktura spletne strani IDEERS omogoča razdelitev na 5 sklopov, ki so na kratko predstavljeni spodaj:

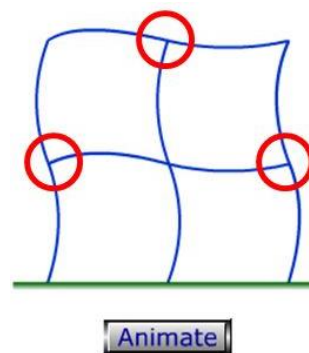
- The Competition. Šolsko tekmovanje v izdelovanju modelov potresno odpornih stavb, ki jih nato obremenijo s potresno obtežbo.
- Earthquakes. Kaj je potres in kako nastane?
- Shaken Societies. Galerija slik poškodovanih stavb z opisi, razvrščenih po petih državah, ki so jih obiskali člani Potresnega raziskovalnega centra Univerze v Bristolu (EERC- Earthquake Engineering Research Centre).
- Resistant Buildings. Najbolj zanimiva podstran, ki vsebuje osnovne pojme, za najosnovnejše znanje obnašanja stavb pri potresni obtežbi. Preproste animacije nam na interaktiven način predstavijo podano snov. Razvrščene so na poglavja, ki nam predstavijo, kako:
  - potresno odporne stavbe vibrirajo med potresi,
  - potresno odporne stavbe ojačamo, da kljubujejo potresom,
  - potresno odporne stavbe izoliramo pred tresočimi tlemi,
  - uporabimo dušilce, da reduciramo vnos vibracij v konstrukcijo.
- Research @ Bristol. Predstavlja raziskovalno delo članov Potresnega raziskovalnega centra [6].

Glavna prednost strani je interaktivno izobraževanje z animacijskimi orodji ter slovarčkom besed, ki ga aktiviramo s klikom na neznano besedo znotraj besedila. S tem so zagotovili celovito in poučno uporabniško izkušnjo.

Stran vsebuje tudi majhne slabosti, na katere moramo biti pozorni. Ena izmed napak, ki so jo spregledali, je prikazana na spodnjih dveh slikah.



Slika 2: Animacija deformiranja togega okvirja (nedeformirana lega), IDEERS [6]



Slika 3: Animacija deformiranja togega okvirja (deformirana lega), IDEERS [6]

S pomočjo animacije je predstavljeno delovanje togega, momentnega okvirja, ki ima to lastnost, da se na stiku dveh elementov, ki sta bila pred deformacijo pod pravim kotom, ohranja ta pravi kot tudi po deformaciji. Seveda moramo gledati kritično in vidimo, da je deformirana lega napačna, saj se pravi koti niso ohranili. Dejansko opazimo, da vpetje ni togo, temveč so toga vozlišča samo tista tri, ki so označena z rdečim krogom. Animacijo smo izbrali kot rahlo opozorilo, da spodbudimo druge, da ni vse sveto, kar je napisano in je vedno treba uporabljati kritično presojo. Stran vsebuje še ogromno drugih animacij, ki so seveda pravilno izvedene.

Ključne besede, ki jih najdemo na strani: nihanje tal, naravno nihanje, nihajne oblike, dušenje, resonanca, povezja, momentni okvirji, stene, horizontalno povezje, toga diafragma, potresna izolacija iz elastomernih ležišč, potresna izolacija z drsno izvedbo, dušilci energije, potres Kobe, potres Northridge, potres Quindio, potres Izmit (Kocaeli), potres Chi-Chi, zemljina zgradba, tektonske plošče, relativni pomiki, vzroki za nastanek potresa, potresni valovi, nastanek potresov, mere potresov [6].

### 2.1.3 Tehnični vidik strani IDEERS

Uporabljen je spletni jezik HTML 3.0 in spletni strežnik IIS 6.0. Za oblikovanje strani so bile uporabljene zunanje CSS podloge. Tako so z njimi brez težav urejali več strani hkrati in poskrbeli za popolno konsistenco. Kanček interaktivnosti so dosegli z uporabo JavaScript, kot je prikaz slik, kadar kazalec miške preleti določen predmet (v naprej določeno besedilo) na strani. Za uspešno izvajanje animacij poskrbi vtičnik Adobe Flash Player, ki ga je treba imeti nameščenega v brskalniku. V nasprotnem primeru animacije niso mogoče. V današnjem času je prisotnost Flash aplikacij velika, tako da s tem vtičnikom ne naletimo na veliko težav, saj predpostavimo, da ga ima aktiven uporabnik interneta že nameščenega v svojem brskalniku, računalniku.

Glavno nevšečnost pa predstavlja vtičnik Real Player, ki primarno skrbi za predvajanje videoposnetkov. Pravzaprav je ta dodatek že malo zastarel, tako da je potrebna namestitev, če želimo

pregledovati video ali zvočno vsebino. Posodobljanju in nalaganju še enega vtičnika se lahko izognemo na dosti bolj enostaven način. Kot prvo lahko video transformiramo, da ga lahko predvaja Adobe Flash Player in tako naredimo zadevo bolj transparentno. Še eno enostavno rešitev vidim v nalaganju na tuj strežnik, kot je <http://www.youtube.com/> in zadevo ustrezno vdelaemo v svojo stran.

#### 2.1.4 Oblikovni vidik strani IDEERS

Sestava same spletne strani je povsem preprosta, saj je pregledna in učinkovita. Kot se za stran, ki je nastala na prelomu tisočletja spodobi, je za svoj čas moderna in dovršena. V širino je omejena s 760 px, kar je za zdajšnje čase že morda malo premalo.

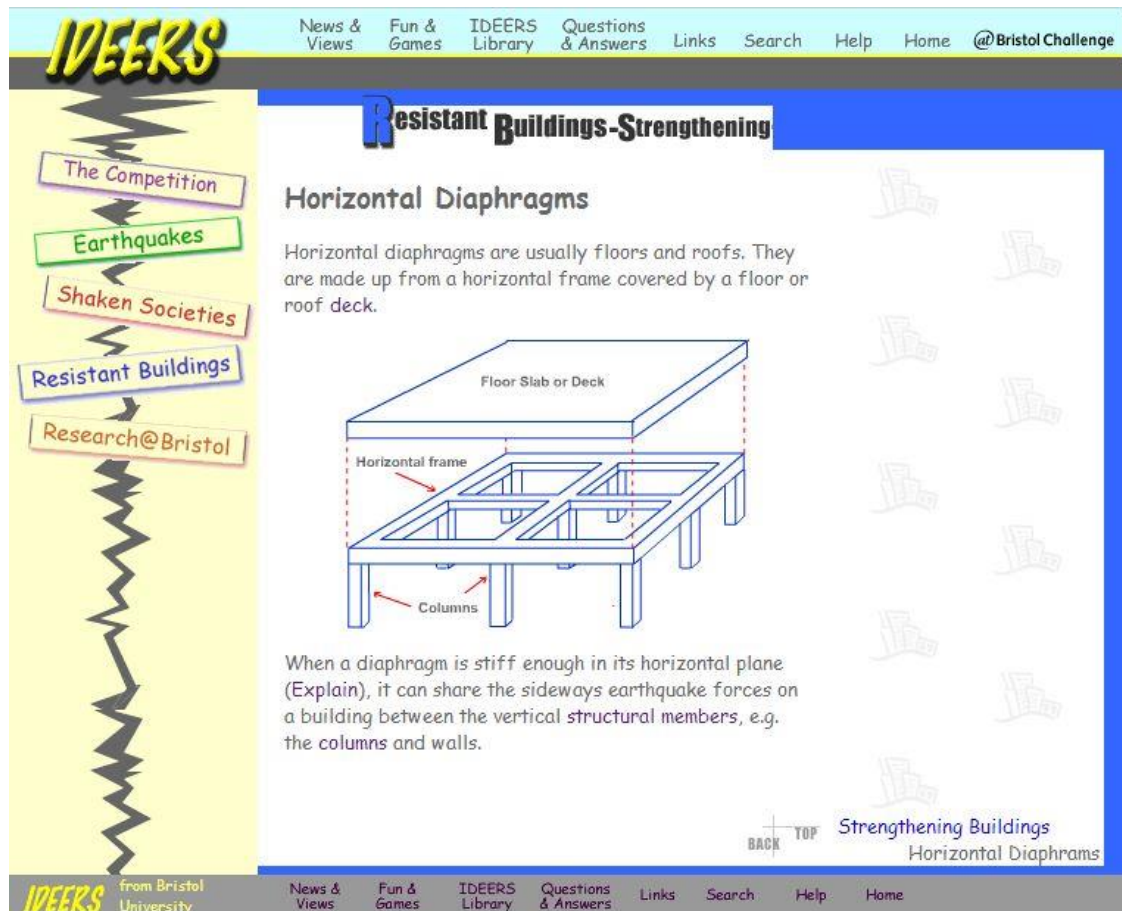
Po podatkih spletne strani <http://www.w3schools.com/>, je samo 29 % uporabnikov spleta, v letu 2000 imela monitorje z ločljivostjo večjo od 1024x768 px. To pomeni, da je imela velika večina (71 %) vseh uporabnikov (leta 2000) težave, pri pregledovanju vsebine spletne strani [7].

Pri tem se nanašamo na nejevoljo, ki jo povzroči preširoka stran, saj moramo za nemoteno pregledovanje uporabljati poleg vertikalnega tudi horizontalni drsnik. Izbira širine, za časa splavitve strani, ni bila najbolj pametno izbrana.

Preglednica 2: Trend rasti ločljivosti računalniških monitorjev [7]

Date	Higher	1024x768 px	800x600 px	640x480 px	Other
January 2000	4 %	25 %	56 %	11 %	4 %
January 2013	90 %	9 %	0.5 %	0 %	0.5 %

Iz zgornje tabele lahko opazimo trend rasti ločljivosti, saj se je s časom povečevala velikost računalniških ekranov ter njihova ločljivost, kar nam posledično omogoči širša območja za predstavitev strani. Kot smo že omenili, s širino ni pametno pretiravati, saj z uporabo širokih spletnih strani, te postanejo nasičene in nepregledne. Seveda pa je izbira širine odvisna tudi od vsebine, ki jo vsebuje spletna stran, zato se je okvir, ki predstavlja uporabnost, ustavil med 700 in 1000 px širine.



Slika 4: Tipična razporeditev podstrani IDEERS [6]

Tipična spletna zgradba same strani zajema glavo na vrhu, kjer je logotip in orodna vrstica. Na dnu je noga, kopija glave, saj zajema iste elemente. Ob levi strani imamo še dodatni navigacijski stolpec, za premikanje med petimi glavnimi podstranmi. Ostane nam še okvir na sredini, ki služi za predstavitev vsebine. V spodnjem desnem kotu vsebinskega okvirja so gumbi za premikanje med stranmi (naprej, nazaj) in možnost za vrnitev na vrh strani.

Če želimo zmanjšati velikost okna, opazimo, da se vsebina ne prilagaja oknu. Poenostavljeno rečeno pojavi se horizontalni drsnik, s katerim se premikamo, da lahko opazujemo celotno vsebino. To pomeni, da stran ni ustrezno oblikovana za uporabo na prenosnih napravah, kot so tablični računalniki ali pametni mobilni telefoni. Seveda to ni bil njen namen, saj v času nastajanja nastala še zdaleč ni bilo potrebe po tovrstnem mišljenju.

The screenshot shows the IDEERS website interface. At the top, there is a navigation menu with links for News & Views, Fun & Games, IDEERS Library, Questions & Answers, Links, Search, Help, Home, and @Bristol Challenge. The main content area features a red banner for "Shaken Societies - Colombia - Quindio" and a sub-header "Quindio, 25th January 1999". Below this is a photograph of a destroyed building. The text describes the magnitude 5.9 (ML) Quindio earthquake, its timing, and the resulting casualties and damage. A small portrait of Dr. John Macdonald is shown at the bottom left of the article. On the right side, a pop-up window titled "IDEERS Glossary - beam" is open, displaying the definition of a beam and an image of a wooden beam structure. The glossary window includes a search bar and a "Click Here" button.

Slika 5: Pojavno okno slovarja na strani IDEERS [6]

Pojavna okna, ki so jih uporabljali pri razlagi besed s slovarčkom, nam omogočajo, da lahko še vedno sledimo vsebini, četudi pregledujemo informacije bolj podrobno. S tem nam ni treba skakati iz ene strani na drugo, saj lahko popolnoma enostavno pregledujemo obe hkrati.

## 2.2 NISEE

Domena: <http://nisee.berkeley.edu/bertero/index.html>

### 2.2.1 Splošni podatki strani NISEE

Spletna stran NISEE- National Information Service for Earthquake Engineering spada med starejše produkte spleta, saj njen zagon sega v leto 1997. Nastala je pod okriljem Raziskovalnega centra za gradbeništvo in potresno inženirstvo na Univerzi v Kaliforniji. Glavno zaslugo je prepisati profesorju Vitelmo V. Bertero, ki je uspešno zaokrožil zadevo in usmerjal študentko Vivian Isaradharm pri ustvarjalni izdelavi spletne strani. Vsebuje ogromno informacij, podprtih tudi s slikovnim materialom, tako da je uporabna še dandanes. Zaradi daljnega časa nastanka ne vsebuje toliko interaktivnosti, kot jo lahko priložimo danes. Morda še najbolj spominja na prebiranje znanstvene knjige.

### 2.2.2 Struktura in vsebina strani NISEE

Skozi stran se lahko premikamo kontinuirano in tako sledimo poti od problema do rešitve. Tak način predstavitve se imenuje linearno strukturiranje spletnih strani, saj uporabnika vodimo po točno določenih informacijah. V primeru, da nas zanima samo določeno področje, se lahko tudi premikamo skozi sedem poglavij, ki si sledijo spodaj. Razdelitev na poglavja, podstrani pa se imenuje hierarhično strukturiranje spletnih strani.

- Ground Failure. Porušitev temeljnih tal, ki je posledica posrednih in neposrednih dejavnikov. Lepo so opisani in ilustrativno predstavljeni primeri ter na koncu predlagane rešitve oziroma smernice, ki se jih je treba upoštevati pri načrtovanju.
- Ground Shaking. Tresenje temeljnih tal in prenos vibracij na stavbe. Kaj to pomeni in kakšne poškodbe povzroča potres pri sproščanju svoje energije, tako na armiranobetonskih, jeklenih in lesenih objektih.
- Solutions. Kaj smo se naučili iz preteklih potresov in kako bomo zagotovili potresno odpornost objektov.
- Foundation. Kako bomo temeljili objekte na različnih terenih, da jih ne prizadene likvifikacija, posedanje, pomiki ...
- Superstructure. Kako naj bodo objekti oblikovani, kaj naj vsebujejo, da bodo zadostili potrebam potresno odporne stavbe.
- Construction. Naveže se na slabo izdelavo in slabo kontrolo, ki bi to preprečila. Prikazani so primeri, kjer je bila ugotovljena slaba vgradnja materialov, ki niso bili pravilno izvedeni, ali pa ni ustrezala kakovost, kar povzroči slabo obnašanje objektov pri potresni obtežbi.

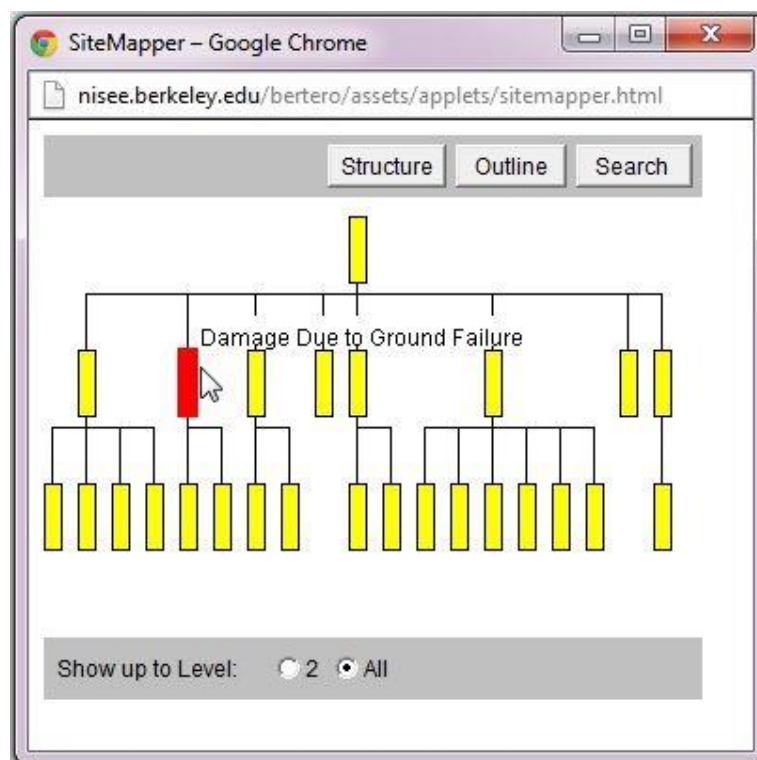
- Research. Potrebne so tako analitične kot eksperimentalne raziskave, da lahko kar najbolj predvidimo obnašanje objektov pri potresni obtežbi [8].

Glavna prednost je v kakovosti vsebine, ki je podprta s teorijo. Slabost pa predstavlja zastarel način podajanja informacij, zaradi odsotnosti vizualnih vsebin in premajhne velikosti slik, ki ne omogočajo povečave.

Ključne besede: poškodbe zaradi porušitev tal, poškodbe zaradi procesa likvifikacije, poškodbe zaradi vibracije tal, potresno odporni objekti, enostavnost in simetrija zgradbe, enakomerna porazdelitev mase, nenosilni elementi, togost in duktilnost, pomembnost nadzora in doslednega izvajanja, raziskovalne potrebe [8].

### 2.2.3 Tehnični vidik strani NISEE

Spletni jezik, v katerem je napisana stran NISEE, je HTML 3.2. Uporabljen je spletni strežnik Apache 2, ki ga poganja odprtokodni operacijski sistem Linux. Za samo urejanje niso bile uporabljene nobene CSS podloge, temveč je potekalo znotraj HTML-ja. Za navigacijo oziroma zemljevid strani, ki je predstavljen na spodnji sliki, je bil uporabljen skriptni jezik JavaScript.



Slika 6: Zemljevid strani s pomočjo JavaScript na strani NISEE [8]

Zemljevid strani nam omogoča enostavno in pregledno navigacijo po strani s preprostimi kliki na rumene kvadratke. Ko se z miško približamo kvadratku, se nam pojavi naslov podstrani, do katere ima ta kvadrataček povezavo. S klikom prikličemo to stran, ki se nam nato prikaže.



Takšna zasnova je uporabna, če ima uporabnik točno informacijo, kako globoko in kje se nahaja posamezna stran znotraj zgornje razvrstitve in na tak način hitro skoči na iskano stran. V splošnem primeru ne ustreza namenu, ki ga ima zemljevid strani, saj uporabniki niso seznanjeni z vsebino in strukturiranostjo spletne strani.

#### 2.2.4 Oblikovni vidik strani NISEE

Prvi vtis strani je majhnost, saj s širino 580 px ne zadostuje današnjim standardom. Vsebina je preprosto premajhna in nemalokrat se zgodi, da so slike kar nekoliko neuporabne. Neuporabnost povečuje še odsotnost funkcije povečav slik. Seveda se moramo zavedati, da je bila za čas, v katerem je nastala popolnoma zadostna, saj je bila ločljivost računalniških zaslonov v preteklosti manjša. Stran je doživela tudi svojo posodobitev, ki pa je povzročila, da je postala plačljiva v kontekstu elektronske knjižnice.



Slika 7: Tipična postavitev strani NISEE [8]

Sama postavitev obsega glavo, kjer najdemo logotip z razčlenbo kratic in pod katero okrilje stran spada. Noga vsebuje osnovne podatke o Univerzi, avtorskih pravicah in kontaktne podatke. V vmesnem področju na levi strani najdemo navigacijsko ploščo, s katero se premikamo po različnih poglavjih vsebine. Vsebinski del je na sredini, kjer je dopuščeno linearno sledenje vsebine s podanimi gumbi. Potrebe po mobilno prijazni strani tudi ni bilo, tako da je stran s tega pogleda povsem statična.

## 2.3 MCEER

Domena: <http://mceer.buffalo.edu/>

### 2.3.1 Splošni podatki strani MCEER

MCEER- Multidisciplinary Center for Earthquake Engineering Research je nacionalni center, ki ga je ustanovila National Science Foundation leta 1986. Spada pod Univerzo v Buffalu in kot že samo ime pove, je njihov primarni namen raziskovanje, razvijanje novih znanj in tehnologij. S tem želijo izobraziti in obvarovati širšo javnost pred ekstremnimi pojavi, potresi. Sama spletna stran vsebuje velik vir informacij o potresnem inženirstvu v obliki predavanj, študijskih pripomočkov, raziskav, različnih publikacij ...

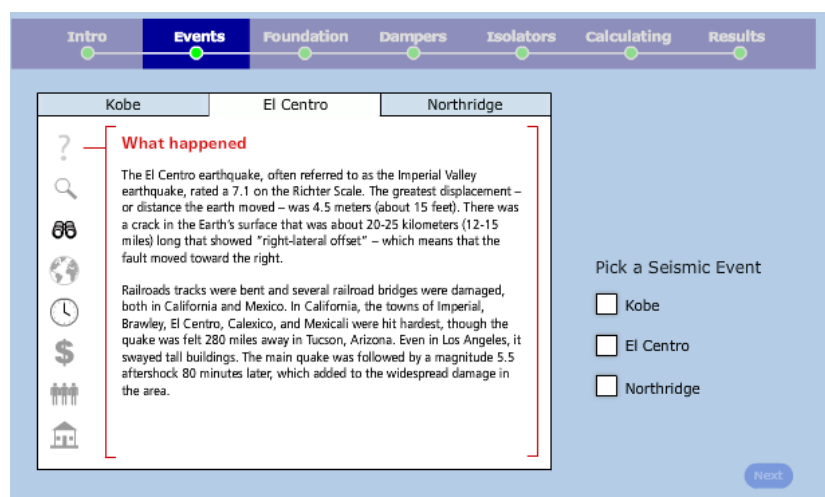
### 2.3.2 Struktura in vsebina strani MCEER

Ogromno informacij je bilo treba smiselno razporediti, zato so oblikovali hierarhično strukturo z devetimi podstranmi, ki so opisane spodaj.

- About MCEER. Domača stran z opisom poslanstva Inženirsko potresnega centra MCEER. Podani so kontaktni podatki, najdemo pa tudi celoten zemljevid strani.
- Research. Predstavi naloge, raziskovanja, študije, katere opravljajo zaposleni pri MCEER. Glavni cilji predstavljajo planiranje, načrtovanje strategij za objekte in sisteme, ki so ključnega pomena. Ti morajo delovati, ostati v uporabi tudi ob močnem potresu ali drugi naravni nesreči. Mednje sodi neprekinjena dobava energije, uporabna infrastruktura, nemoteno delovanje družbeno koristnih služb ...
- Information Service. Vsebuje sektor z najpogostejšimi vprašanji in odgovori o potresih, zgradbah in pravilnikih. Podstran Reference Services vsebuje ogromno uporabnih, osveženih in kakovostnih informacij o gradnji potresno odpornih stavb, potresnih standardih, potresih in njegovih posledicah, izobraževanju o potresno odporni gradnji, gradbenem inženirstvu, globalnih katastrofah, hurikanih, cunamijih in poplavih, velikih potresih dvajsetega stoletja in naravnih katastrofah. Omogoča nam pridobitev najrazličnejših dokumentov, kot so zemljevidi in standardi za lokacije v ZDA ter po svetu. Ustvarjene so tudi razne povezave, do različnih spletnih časopisov, ki obravnavajo od potresov do materialov, ki jih uporabljamo v gradbeništvu. V učnem področju strmi k spodbujanju zanimanja za tehniko in znanost, razvoju bodočih inženirjev in izobraževanju strokovnjakov, da lahko sledijo pretoku novih znanj.
- Publications. Različne publikacije, ki vsebujejo tehnična poročila, zapiske raznih delavnic in konferenc, povzetke raziskav, smernice, standarde. Zanimive naj bi bile za širok krog bralcev, vključno s stroko.

- Education. Najdemo različne kategorije od projektiranja mostov, orodij za poučevanje srednješolcev, potresne obnove Haitija, vprašanja in odgovore o delovanju potresov, obnašanju zgradb, pravilnikih, predavanj na temo potresnega inženirstva, raziskovalnih nalog in seminarjev ter raznih tekmovanj, ki jih prirejajo za študente.
- Partnerships. Skozi sodelovanje z mnogimi raziskovalnimi člani, industrijo, strokovnimi konzultanti, inženirji, računalniškimi razvijalci, končnimi uporabniki si zagotovijo razširitev področja raziskovanja.
- Meetings. Razna vabila na prihajajoče dogodke, kot so konference, srečanja in delavnice.
- News & Outreach. Možnost brskanja po člankih, ki opisujejo organizacijo MCEER, seminarjih, konferencah, predavanjih in delavnicah,
- UB 2020. Priprava na dogodek z imenom The Extreme Events, ki ga bo Univerza v Buffalu gostila leta 2020. Kratki pregled predlaganega: potresno inženirstvo, odpornost zgradbe proti terorističnim napadom, požarno inženirstvo, ocena tveganja, obnašanje ljudi v ekstremnih situacijah, [9]...

Rad bi predstavil še animacijsko orodje, ki ga najdemo na spletni strani, Connecte<sup>2</sup>d Teaching. Namenjeno je učiteljem srednjih šol, da na interaktiven način razložijo snov s potresnega inženirstva. Zanimiva podstran je Shake & Quake, kjer najdemo orodje Simulator. Gre za kratko aplikacijo, kjer izbiramo določene možne vhodne podatke (vrsta akcelograma, razporeditev temeljev, vrsta in razporeditev dušilcev in izolatorjev) in na koncu pridobimo vizualno rešitev. Zadeva je bolj informativne narave, saj nas nauči, kako vpliva izbira in razporeditev ustreznih elementov na potresno obnašanje objekta.



Slika 8: Vhodno okno aplikacije na strani MCEER [10]

Na zgornji sliki je predstavljena omenjena aplikacija, kjer v tem določenem segmentu lahko izberemo določen potres, s katerim bomo obremenili stavbo. Na izbiro imamo akcelogram potresa Kobe, El Centro in Northbridge. Obenem so predstavljene tudi posamezne specifikacije izbranega potresa. Z

nadaljevanjem sklopov se seznanimo z delovanjem in učinkovanjem posameznih komponent na končno potresno obnašanje stavbe. Končen rezultat nam na slikoven način predstavi obnašanje stavbe z ustrezno izbranimi elementi in nam poda rešitve, ki bi delovale boljše.

Spletna stran je dobra v smislu vsebinskega obsega, interaktivnosti, aktualnosti in slaba zaradi svoje kompleksnosti, ki včasih povzroči, da le s težavo najemo iskan podatek.

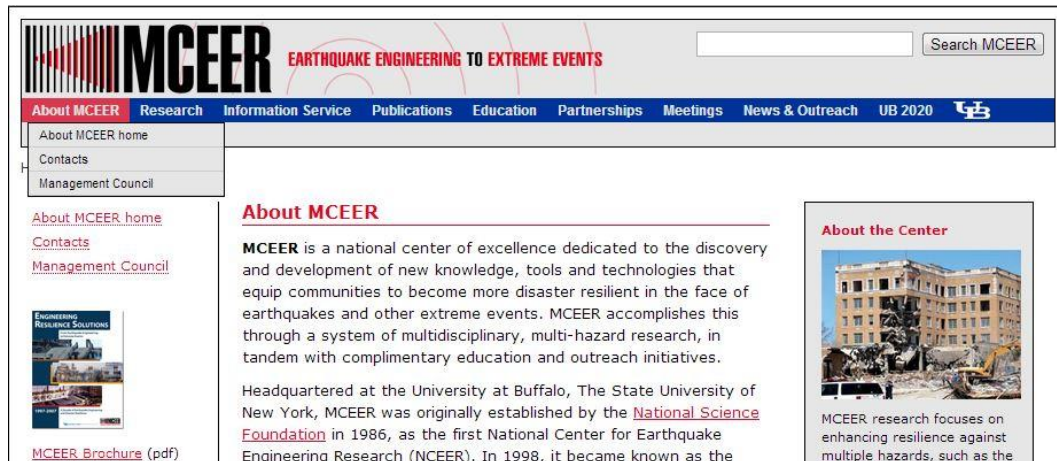
Ključne besede: potresi, potresno inženirstvo, upravljanje naravnih nesreč, potresna nevarnost, potresna izolacija, utekočinjanje, aktivni nadzor, pasivni nadzor, avtocestni mostovi, cestna infrastruktura, potresna preureditev, seizmologija, ocena nevarnosti, gradbeništvo, statika, stavbe, jeklo, zidane stavbe, izredni dogodki, pripravljenost na nesreče, plinovodi, tehnologija daljinskega zaznavanja, transportna omrežja, potresno odporne zgradbe, predpisi, standardi, globalne katastrofe, veliki potresi dvajsetega stoletja, spletni časopis, daljinsko zaznavanje [9].

### **2.3.3 Tehnični vidik strani MCEER**

Spletna stran je izdelana s pomočjo XHTML 1.0 Transitional jezika. Zaupali so Microsoft-ovem spletnem strežniku IIS 6.0, ki ga poganja Windows Server 2003. Kot se za novejšo stran spodobi, so uporabljene CSS podloge, s katerimi so uredili konstantno prikazovanje in oblikovanje strani. Uporabljen je bil tudi JavaScript, s katerim so dosegli lepši, odzivnejši videz strani. Z vtičnikom Adobe Flash Player so poskrbeli za predvajanje različnih video, zvočnih zapisov in različnih aplikacij. Za sledenje analitičnih podatkov, kot so število obiskovalcev, trajanje obiska, skrbi Google Analytics Tools.

### **2.3.4 Oblikovni vidik strani MCEER**

Stran je v širino omejena z 920 px, kar je za današnje razmere običajna velikost. S tem omogočimo, da lahko stran razdelimo s stranskimi okvirji in je še vedno dovolj prostora za vsebinsko plat. V glavi zgoraj najemo logotip, orodno vrstico in okence za iskanje po spletni strani. Orodna vrstica je opremljena z devetimi menijskimi gumbi, s katerimi kličemo ustrezno podstran. Na levi strani lahko opazimo stranski okvir, ki služi za dodatno usmerjanje po strani in prikazovanje sponzorjev. Na desni strani prav tako poteka stranski okvir, ki vsebuje kratek izvleček strani. V vmesnem območju na sredini je prostor namenjen glavni vsebini.



Slika 9: Domača stran MCEER [9]

Zgornja slika predstavlja dober način, kako vsebino uspešno prerazporediti, da je pregledna in učinkovita. Strukturni razpored vseh podstrani ni enak, saj so se v določenih primerih odločili, da ne potrebujejo desnega, stranskega okvirja. Tako so povečali prostor za dodajanje vsebine, kjer se jim je to zdelo upravičeno.



Slika 10: Domača stran MCEER [9]

V spodnjem predelu strani, glavi, je prostor za napis Univerze v Buffalu, povezave do kontaktnih podatkov, zahvale, pogojev za uporabo in avtorskih pravic. Kljub razmeroma mladi strani ta ni mobilno prijazna, kar je slabo.

## **2.4 Primerjava predstavljenih primerov spletnih strani**

Razlogi za izbiro predstavljenih spletnih strani so bili: strokovnost, interaktivnost in privlačnost. Strani se ne razlikujejo dosti in imajo isto nit, potresno inženirstvo. Prvi dve (IDEERS in NISEE) sta starejšega izvora in zaradi tega statični, kar pomeni, da se vsebina že dolgo ni osvežila. To je mogoče ustvariti pri vsebinski sestavi, ki vsebuje dognanja in znanstvene osnove. Te osnove se le redko spreminjajo in se po navadi le malenkostno izboljšujejo. Kot primer vzamemo izdajo Evrokodov, ki potrebujejo čas, v katerem se razvijajo in se nato ustrezno objavijo. Prav tak je namen izdelave naše spletne strani, saj želimo združiti znanja in jih povezati v celoto, ki bo aktualna dalj časa. Tretja predstavljena spletna stran (MCEER), pa je iz tega vidika dosti bolj dinamična, saj zajema aktualne informacije, ki se redno posodablja. Seveda vsebuje tudi statične vsebine, a je v osnovi zasnovana kot dnevno rastoča vsebina.

### **2.4.1 Struktura in vsebina predstavljenih primerov spletnih strani**

Srečali smo se z dvema tipoma organiziranja spletnih strani: linearna in hierarhična struktura. Za namen izobraževanja je linearna predstavitev morda zelo učinkovita, vendar se ob želji pregledu samo določenega poglavja pojavi težava. Rešimo jo z možnostjo uporabe obeh tako linearne in hierarhične navigacije.

Vsebinske osnove so podobne, a različen je način predstavitve, ki je lahko ključen, saj je pomembno, na kakšen način je vsebina predstavljena. Za stran, ki je namenjena izobraževanju mora biti v prvi vrsti preprosto strukturirana, saj se lahko hitro izgubimo v poplavi informacij. Zato sta prvi predstavljeni spletni strani (IDEERS in NISEE) še posebej všečni, saj zagotavljata preprosto uporabo in preglednost. Jedrnata osnova se lahko s preprostim klikom razširi, ne da bi izgubili nit celote. Na drugi strani pa je stran MCEER zasičena z najrazličnejšimi informacijami, ki jih tisti trenutek niti ne potrebujemo. Seveda pa s svojo količino podatkov lahko zadovolji širši krog publike in je v tem pogledu daleč v ospredju pred obema. Nobena izmed pregledanih spletnih strani pa ne zagotavlja celostne izobraževalne izkušnje. Večinoma so predstavljeni problemi, kaj je vzrok za njihov nastanek, ne razložijo pa teorije, ki stoji v ozadju. Še manj pa je povezanosti z veljavnimi standardi, kar bi zaokrožilo uporabniško izobraževanje.

### **2.4.2 Tehnični vidik predstavljenih primerov spletnih strani**

Osnovno podlogo pri vseh straneh predstavlja HTML jezik, v različnih verzijah, kar je posledica snovanja strani v različnem časovnem obdobju. Trenutna verzija, ki jo bom uporabljal pri izdelavi spletne strani, je HTML5.

Urejevalne podloge CSS so postale osnova, brez katerih si ne znamo predstavljati urejanja spletnih strani, zato so bile uporabljene v predstavljenih spletnih straneh. Analogijo CSS podlog lahko najdemo v Microsoft-ovem Word-u, kjer poznamo slogovno oblikovanje. Torej sami oblikujemo slog (najpogostejši slogi so: Navaden, Naslov 1, Naslov 2, ...) s katerim definiramo tip, velikost pisave, poravnavo besedila, odmike besedila, odstavke, razmike med posameznimi elementi ... S tem omogočimo sistematično urejanje dokumentov, ki bi bilo v nasprotnem primeru zelo težko, nemogoče.

Preglednica 3: Tehnični pregled strani

	<b>IDEERS</b>	<b>NISEE</b>	<b>MCEER</b>
<b>Spletni jezik</b>	HTML 3.0	HTML 3.2	XHTML 1.0
<b>Spletni strežnik</b>	IIS 6.0	Apache 2	IIS 6.0
<b>Skriptni jezik</b>	JavaScript	JavaScript	JavaScript
<b>Spletni vtičnik</b>	Adobe Flash Player, Real Player	/	Adobe Flash Player

Zasledimo uporabo dveh tipov spletnih strežnikov, in sicer Microsoftov IIS, ki prevladuje pred odprtokodnim Apache strežnikom.

Za primerjavo pogledjmo spodnjo tabelo, iz katere lahko ugotovimo, da je Apache s svojo odprtostjo veliko bolj uporaben, saj deluje na skoraj vseh operacijskih sistemih. Kot drugo je Apache brezplačen, medtem ko je za uporabo IIS-ja treba imeti kupljen Microsoftov operacijski sistem. Zaradi tesne integracije IIS-ja z Microsoftom je ta bolj domač za uporabo in bi lahko bila to njegova prednost. Oba imata svoje prednosti in slabosti, zato je izbira v dosti primerih individualna, saj ni niti prave niti napačne poti [11].

Preglednica 4: Razlike Microsoft IIS in Apache spletnih strežnikov [11]

	<b>Microsoft IIS</b>	<b>Apache</b>
<b>Operacijski sistem</b>	Microsoft Windows	Unix, Linux, Apple OS and Windows
<b>Cena</b>	Vključen v Microsoft	Brezplačen
<b>Podpora</b>	Zaposleni strokovnjaki	Skupnost razvijalcev
<b>Ranljivost</b>	Velika	Manjša

Za interaktivnost skrbi skriptni jezik JavaScript, kateri je bil uporabljen pri vseh straneh, kar je dandanes stalnica. Razni vtičniki, Adobe Flash Player in Real Player, poganjajo video in zvočne

predstavitve ter skrbijo za določene animacije. Brez prvega si danes ne predstavljamo izvajanja omenjenih nalog. Kot smo že omenili, pa drugi, Real Player, predstavlja zastarelost, ki jo lahko brez težav nadomestimo in pozabimo nanj.

### 2.4.3 Oblikovni vidik predstavljenih primerov spletnih strani

Oblikovni vidik predstavljenih spletnih strani je poenoten, barvno in slikovno usklajen. S tem je dosežena privlačna podoba, ki uporabnika prepriča, da ostane na strani in si jo z veseljem ogleda. Vendar pa je osnovno vodilo uporabnikov želja po informacijah- vsebini, zato ni smotno dajati prevelike teže oblikovnem videzu.

Preglednica 5: Tipična postavitev spletne strani

<b>Glava</b>	
<b>Stranski okvir</b>	<b>Glavna vsebina</b>
<b>Noga</b>	

Pri vseh preučenihi straneh je moč opaziti štiri ponavljajoče se osnovne gradnike: glava, stranski okvir, glavna vsebina in noga. Z njimi na strukturiran način podamo želene informacije. V glavi tako najdemo logotip organizacije in osnovne podatke. Po navadi se v glavi najde tudi prostor za orodno vrstico, ki služi za navigacijo skozi strani. Vključimo lahko tudi iskalno polje, ki omogoča iskanje po straneh. Stranski okvir služi za lociranje podnaslovov, kratkih povzetkov, povezav na dokumente ipd. V osrednjem okvirju je prostor za razčlenjeno podajanje informacij. Na dnu strani po navadi najdemo nogo, ki vsebuje kontaktne podatke, pogoje za uporabo in avtorske pravice.

Preglednica 6: Primerjava širine predstavljenih spletnih strani

	<b>NISEE</b>	<b>IDEERS</b>	<b>MCEER</b>
<b>Čas splavitve</b>	1997	2000	2008
<b>Širina strani</b>	580 px	760 px	920 px

Iz zgornje tabele se opazi trend rasti širine s časom, kar je razlog rasti diagonale zaslonov z razvojem tehnologije. Za današnji čas je smotrna uporaba širine okoli 1000 px, natančneje se uporablja širina 960 px. Seveda je vse pogojeno z vsebino, ki se predstavlja.



V današnjem času so mobilno prijazne spletne strani priporočljive, ne predstavljajo pa nuje, ki bi narekovala osnovo samemu projektu. Če se odločimo za snovanje mobilno prijazne strani uporabimo prilagodljiv okvir. V tem primeru se velikost strani, razporeditev posameznih gradnikov in vsebina prilagajajo velikosti okna brskalnika. Na tak način je stran uporabna za širši nabor naprav in zadovoljuje potrebe več uporabnikom.

### 3 ZASNOVA PORTALA EASY 2

S pregledom obstoječih tujih strani, na tematiko potresnega inženirstva, smo pridobili osnovo, ideje, katere vključimo pri snovanju portala. Sedaj sledi drugi začrtani korak, kjer naredimo zasnovo, strukturo, postavitev, organiziranost. Vsebinsko želimo na portalu prikazati konstrukcijske sklope stavb in njihovo obnašanje pri potresni obremenitvi. Ker je področje preobsežno za diplomsko nalogo, se osredotočimo na izdelavo dokumentacije na temo kratkega stebra. Tu razčlenimo vsebino na splošno znanje, teoretično podlago, rešitve, ki preprečijo ta pojav in vključitev Evrokodov na dejanskem računskem primeru. Na stran želimo vključiti še 3D modele, animacijska orodja, slovarček besed, terminološke razlage besed, karto aktualnih potresov pri nas in po svetu, najrazličnejše videoposnetke na temo potresnega inženirstva, forum za izmenjavo informacij in ne nazadnje galerijo slik z naslova EASY.

Ugotovili smo, da spletne strani v slovenskem jeziku, ki bi pokrivala tako veliko področje potresne gradnje in vplivov pri nas ni. Morda obstaja na kateri lokalni mreži, ki pa je brskalniki žal ne morejo izbrskati. EASY (Earthquake Engineering Slide Information System) je pravzaprav edina stran, ki jo je moč najti, vendar je oblikovno osivela in je nujno potrebna prenova in nadgradnja. V angleškem jeziku se pojavljajo približki, saj je možno poiskati le osnovne informacije, ki pa ne zadostujejo strokovni ravni izobraževanja diplomantov. Glavna želja je povezava teoretičnih dognanj, preko računskih modelov in standardov, do realne konstrukcije, katero ponazorimo z ustreznim 3D modelom.

Kratica EASY 2 stoji za novo spletno mesto (portal), ki vsebuje nove funkcionalnosti, nove informacije, nova teoretična besedila in hkrati vključuje galerijo slik z dodanimi komentarji s starega naslova EASY, ki je bil razvit leta 1997. Od njene predhodnice EASY se razlikuje v večji količini podatkov, saj gre za nadgradnjo sistema. Portal dopušča možnost nadgradnje in dopolnjevanje vsebine, za kar so izdelana tudi navodila na koncu diplomske naloge.

Jedro starega informacijskega sistema EASY vsebuje 500 diapozitivov, ki dokumentirajo poškodbe po štirih velikih potresih (Črna Gora (1979), Mexico (1985), Northridge (1994) in Kobe (1995)). Sistem je v prvi vrsti učni pripomoček. V ta namen so vsi diapozitivi podrobno komentirani, urejeni in označeni s ključnimi besedami. Dodani so podrobni opisi značilnih poškodb in značilnih pojmov v potresnem inženirstvu. EASY omogoča sodoben sistem iskanja informacij na osnovi kombinacije tehnologije podatkovnih baz in prijaznega vmesnika v hipertekstu na Mreži [12].

#### 3.1 Vizija portala EASY 2

Namen portala je spleteno učilo, z ogromno vizualnih podatkov, saj je le tako mogoče na enostavnejši način doseči dobro razumevanje problema. Želja je, da uporabniki stvari dojamejo v njihovi osnovi in

se jih ne le slepo naučijo. Uporabnikom ponudimo možnost pridobivanja strokovnih vsebin na interaktiven način.

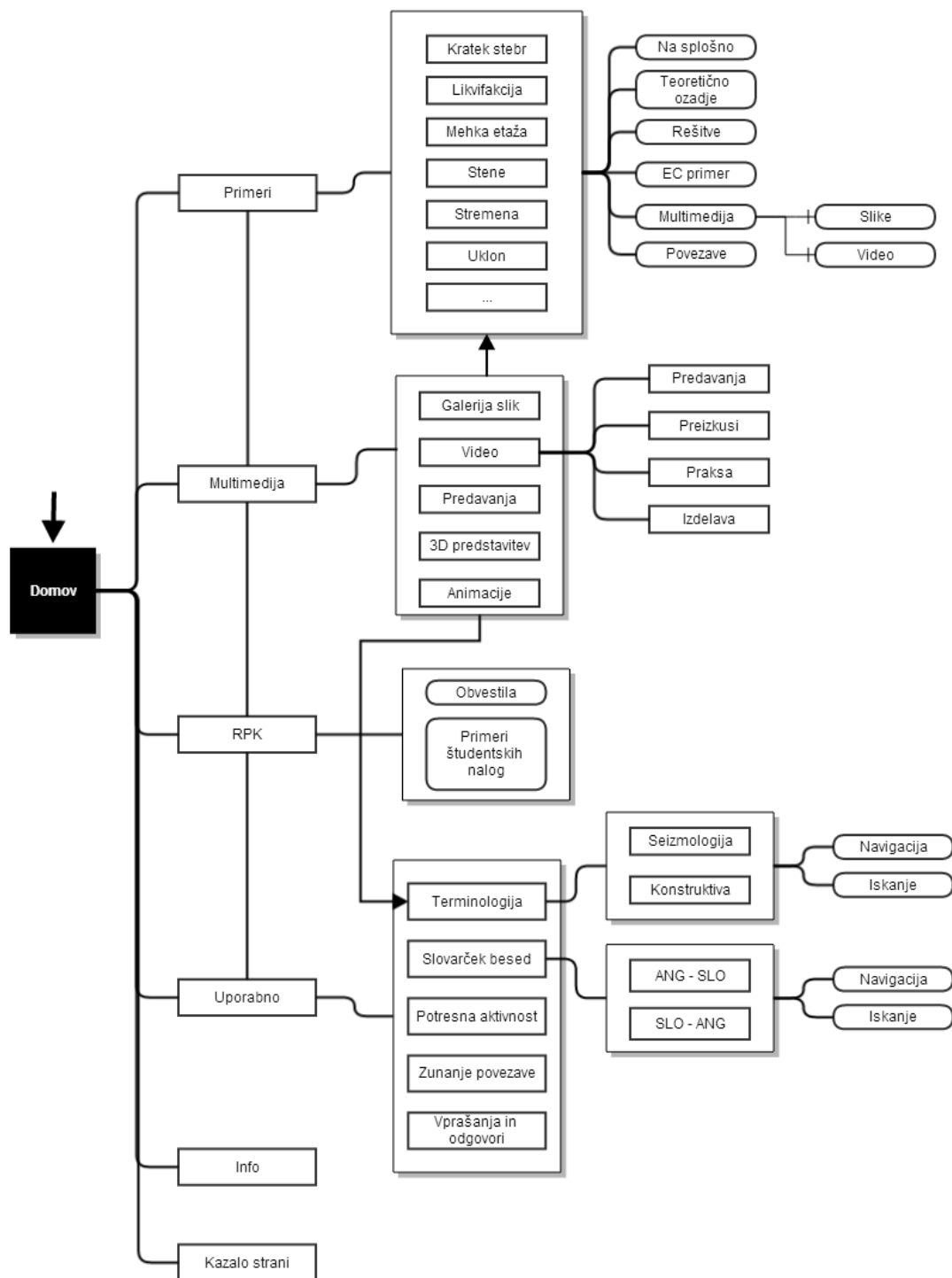
Primarna ciljna publika so študentje gradbeništva, konstrukcijska smer, kateri se srečajo s potresnim inženirstvom že na predavanjih in kasneje v poklicnem življenju. Stran bi jim služila kot dodaten pripomoček k študiju, s poudarkom na razumevanju, katerega bi pridobili z interaktivnostjo, saj ta ni mogoča v klasičnem čtivu. Tu bi se osredotočil predvsem na obsežno zbirko slik potresnih porušitev stavb, videoposnetkov in ne nazadnje 3D modelov konstrukcijskih sklopov. Prav 3D modeli konstrukcijskih sklopov bi s svojo realno uprizoritvijo zajeli celosten način od teoretičnega ozadja, preko računskega modela do realne izvedbe, ki jo lahko vidimo na gradbišču.

V sekundarno ciljno publiko so zavzeti drugi študentje gradbeništva, gradbeni inženirji in morda splošna javnost, ki bi jo utegnili zanimati potresni vplivi na konstrukcije. Za splošno zanimanje je na voljo slikovno gradivo s strokovnimi komentarji, različne karte potresov v Sloveniji, po Evropi in svetu, terminološki slovarček, angleško slovenski in slovensko angleški slovarček besed ter najrazličnejši videoposnetki na temo potresnega inženirstva.

### **3.2 Organizacija portala EASY 2**

Za izbrano vsebino, ki jo želimo predstaviti na spletni strani, je potrebno izdelati grupiranje posameznih poglavij. To storimo z uporabo zemljevida strani (site map), kjer so razvidne povezave med stranmi in njenimi podstranmi. Navadno je portal zasnovan z interakcijo glavne strani (domača stran) in njej podrejenih strani ali podstrani. Tako zasnovano spletno mesto ima hierarhično ureditev, saj so strani v medsebojnem odnosu podrejene proti nadrejene.

V našem primeru je portal razdeljen na sedem strani, ki imajo skupno domačo stran (DOMOV). Osrčje spletne strani predstavlja stran PRIMERI, ostale pa si sledijo MULTIMEDIJA, UPORABNO, RPK, INFO, KAZALO. Zemljevid strani, za naš primer hierarhične zasnove portala EASY 2, je prikazan na sliki spodaj.



Slika 11: Zemljevid strani spletne strani EASY 2

Z zgornjega zemljevida strani lahko razberemo kompleksno strukturiranje povezav med stranmi. S polnim kvadratom je predstavljena začetna domača stran, iz katere izhajajo vse druge strani.

Stran PRIMERI je razdeljena na podenote, ki bodo opisovale posamezne vzroke porušitev konstrukcije ali njenega sklopa pri potresni obremenitvi. Za primer te diplomske naloge se osredotočimo samo na izdelavo enega vzroka (kratek steber). Posamezni vzroki se še nadalje

razčlenijo glede na šest vidikov: na splošno, teoretično ozadje, rešitve, EC primer, multimedija (slike in video) in povezave.

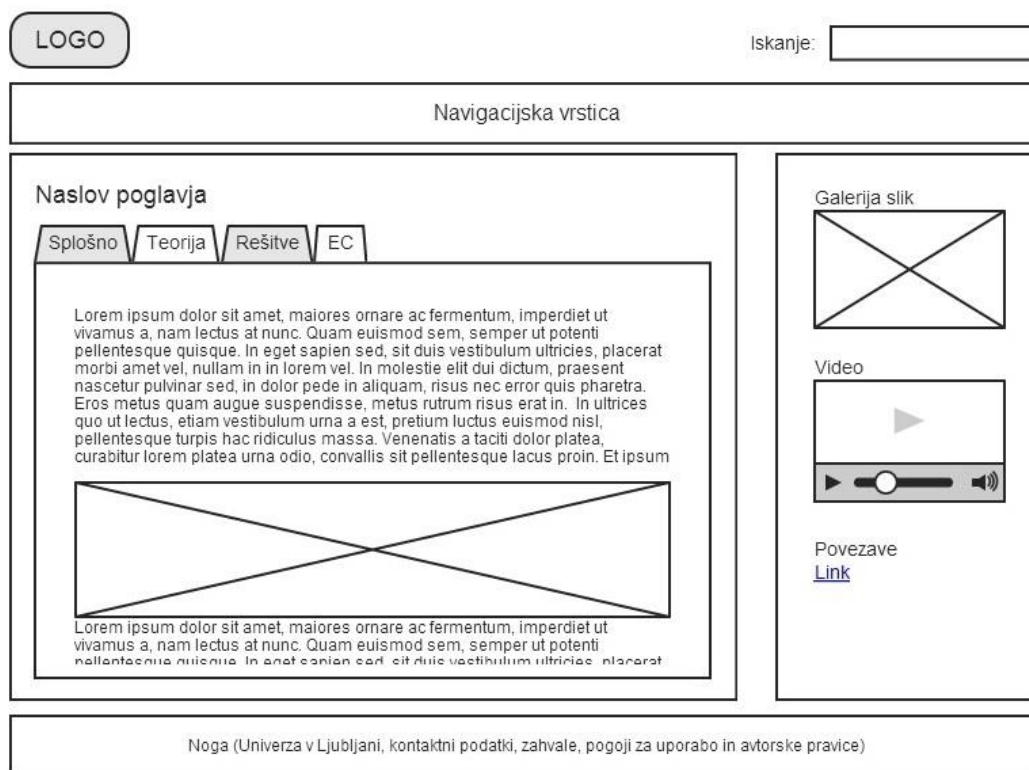
Na strani MULTIMEDIJA želimo združiti vse vizualne pripomočke, ki lahko pripomorejo, ki boljšem razumevanju problema. Mednje štejemo: galerija slik, video, predavanja, 3D predstavitev in animacije. Vsaka enota ima nato še povezavo na svojo stran, kjer je dodatna razčlenitev vsebine.

Na strani UPORABNO želimo združiti priročne informacije, ki koristijo študentom in morda profesorjem pri svojem delu. Tako stran združuje podstrani terminologija, slovarček besed, potresna aktivnost, zunanje povezave ter vprašanja in odgovori. Terminologija in slovarček besed se še nadalje razčlenita, in sicer: terminologija na seizmologijo in konstruktivo ter slovarček besed na angleško slovenski in slovensko angleški slovar besed.

Zasnova strani RPK je osnovana na razdelitvi na dve podstrani: obvestila in primeri študentskih nalog, ki skrbita za uspešno delovanje predmeta.

Sledita še strani INFO in KAZALO STRANI, ki zagotavljata informiranost o spletni strani in njenih izdelovalcih.

Kategorije spletne strani so pripravljene, sedaj je treba še definirati postavitev posameznih elementov na posamezni strani. Pri tem si pomagamo z žičnim modelom (wireframe), s katerim razdelimo okno na več gradnikov. Upoštevamo ideje, ki smo jih pridobili s pregledom obstoječih strani.



Slika 12: Žični model tipične podloge spletne strani EASY 2

Osnovna podloga, ki se po večini ponavlja skozi celotno spletno mesto, je predstavljena na zgornji sliki. Zelo pomembno je, da podloge ne spreminjamo skozi celotno stran, saj s tem zagotovimo uniformiranost in konsistenco.

Na vrhu spletne strani je uvrščena glava, ki vsebuje logotip, iskalno vrstico in navigacijsko vrstico.

Za logotip spletne strani, ki je pozicioniran v skrajni levi zgornji kot, zagotovimo čitljivost, razumljivost in dobro predstavitev vsebine spletnega mesta. Ker gre v našem primeru za okrajšavo imena EASY 2, je potrebno dodatno razčleniti uporabljeno kratico (Earthquake Engineering Slide Information System). Dobra praksa pravi, da se s klikom na logotip vrnemo na domačo stran. Na domači strani naredimo logotip nekoliko večjega, saj le ta ponavadi predstavlja prvi stik z uporabnikom [13].

V desnem kotu najdemo prostor za iskanje po celotnem spletnem naslovu. Zopet je pomembno, da iskalnik pozicioniramo na vseh spletnih straneh konsistentno, saj nikoli ne moremo predvideti, v katerem trenutku bo uporabnik potreboval njegovo pomoč. Iskalnik modificiramo, da išče po celotnem spletnem naslovu, v nasprotnem primeru uporabnika na to opozorimo. Pomembno je tudi, da je iskanje omogočeno samo znotraj spletnega mesta, saj bi v nasprotnem primeru uporabnike odvrčali na tuje spletne strani [13].

V naslednji vrsti je prostor za primarno, glavno navigacijo, ki nas popelje skozi sedem glavnih strani: DOMOV, PRIMERI, MULTIMEDIJA, UPORABNO, RPK, INFO in KAZALO. Izbrana je horizontalna navigacija, saj je najbolj razširjena in bolj primerna.

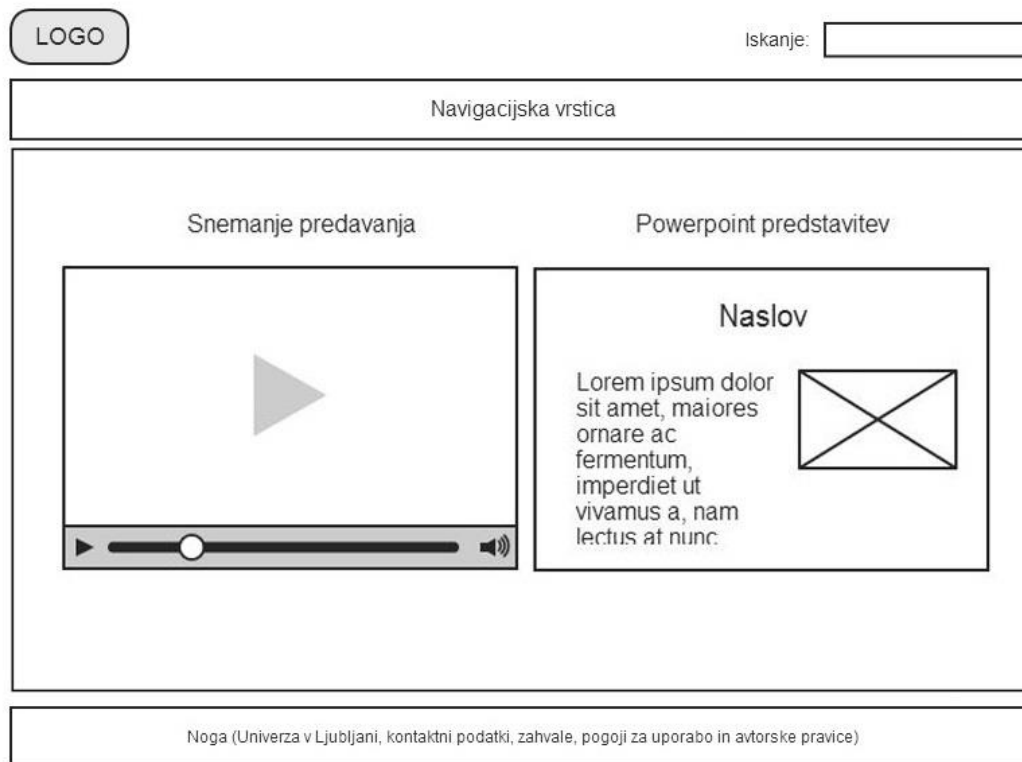
Pomembna je konsistenca skozi celotno spletno mesto. Navigacija mora nujno vsebovati povezavo na domačo stran »DOMOV« in vizualno predstavljati, kje trenutno smo. Po velikosti in barvi mora biti ločena od vsebine in vsebovati kratke in smiselne naslove. V vsakem trenutku moramo zagotoviti, da se uporabnik lahko premika skozi celotno spletno mesto [13].

Sledi sredinski primarni okvir z vsebino, katera je ključni dejavnik uspešne predstavitve. Vsebina je osrednja nit vsake spletne strani in mora zajemati zanimive, uporabne, verodostojne informacije. Vsekakor mora biti pregledna in razumljiva, kar dosežemo z uporabo ustreznih razčlemb teksta in jedrnato zasnovano. Dokazano je namreč, da uporabniki dolgih sklopov besedil ne berejo, temveč jih zgolj preletijo. Zavedati se moramo tudi, da je branje preko računalniškega zaslona počasnejše in zamudnejše kot klasično branje tiskanih medijev. Zagotoviti je potrebno tudi ustrezen razmik med vrsticami, saj tudi na tak način uspešno vplivamo na hitrost branja [14].

Na desni strani se pojavi sekundarni stranski blok, ki zagotavlja prostor za sekundarno vsebino in zgolj dopolni glavno sporočilo. Večina spletnih strani uporablja levi ali desni stranski blok, zahtevnejše strani pa uporabljajo kar oba, kakor smo videli pri analizi spletne strani MCEER. Uporablja se za navigacijo po spletnem naslovu, da se ljudje učinkoviteje in hitreje premikajo po spletni strani.

Na dnu spletne strani je prostor še za nogo, kjer se najdejo podatki o ustanovi, izdelovalcu spletne strani, kontaktni podatki, pogoji za uporabo, avtorske pravice. V nogi se pogosto najde tudi ponovitev glavne navigacije, zunanje povezave, kontaktne forme, povezave na družabna omrežja, zemljevid strani [15].

Pri nekaterih straneh pa potrebujemo drugačno podlogo, saj potrebujejo večjo površino zaradi boljše predstavitve. Kot tak primer se lahko predstavi stran, kjer so povezana predavanja v obliki videoposnetka predavanja in sinhronega predvajanja predstavitve na projektorju. Sočasno predvajanje je pomembno, da hkrati sledimo tako vsebini kot interpretaciji le te. Na spodnji sliki je predstavljena razporeditev, v primeru, ko potrebujemo večji primaren okvir, v škodo stranskega bloka.

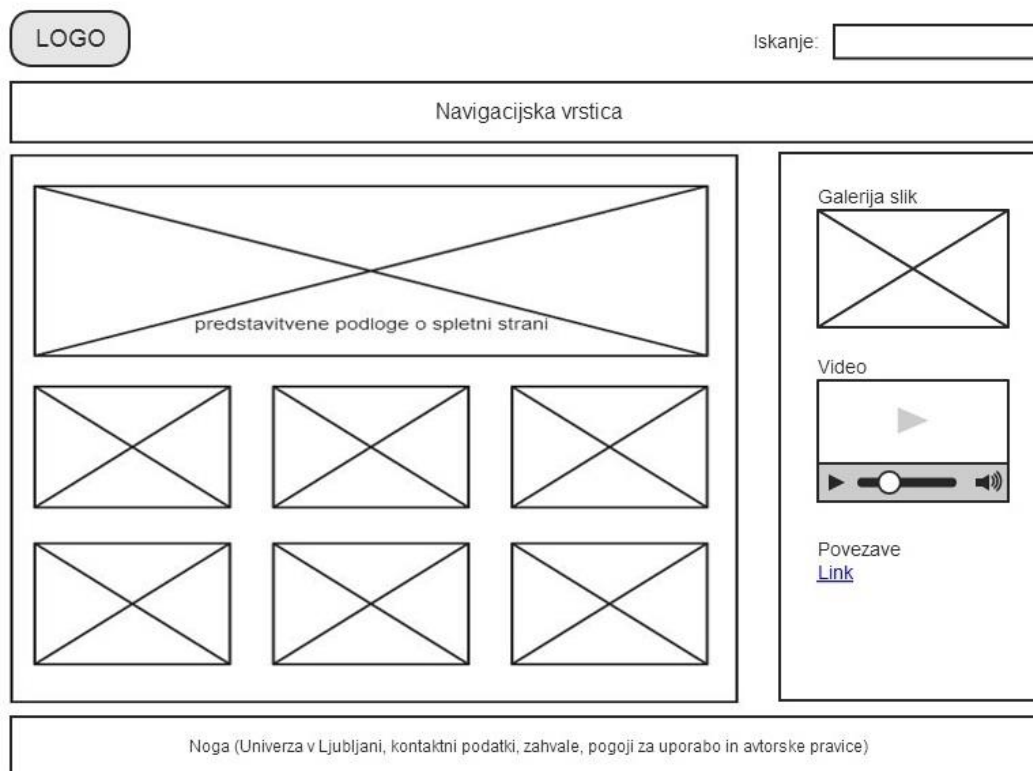


Slika 13: Žični model razširjene podloge spletne strani EASY 2

Seveda je treba zagotoviti doslednost postavitve drugih sklopov na strani. Tako razvrstitev bo uporabna tudi pri zemljevidih s potresnimi informacijami.

Domača stran ustvarja prvi vtis, ki ga uporabnik dobi o spletni strani, zato smo izdelali edinstveno postavitev, v kateri smo opredelili, kdo je odgovoren za nastanek spletne strani in kaj so njene glavne lastnosti. Uporabo spletnega mesta, v načinu, kaj, kako, na kakšen način, bomo prikazali z dejanskimi primeri, z uporabo diapozitivov na vrhu strani.





Slika 14: Žični model podloge spletne strani EASY 2 (domača stran)

Na zgornji sliki je prikazana postavitve domače strani, kjer lahko kot glavno razliko opazimo razmerje med besedilom in multimedijo, v korist multimedije. V zgornjem delu je prostor za predstavitvene diapozitive, ki slikovno opišejo spletno stran. V spodnjem delu pa je prostor za predstavitev sklopov, poglavij, na katere je razdeljena stran. V desnem stolpcu je predviden prostor za slikovne in video elemente.

Idejna zasnova se na tem mestu bolj ali manj zaključí in služi kot odlična podlaga za nadaljnje delo. Seveda je težko predvideti vse možne situacije, zato bo potrebna konstantna analiza in ustrezno prilagajanje. Sledi oblikovanje spletne strani v vizualno podobo, urejanje vsebine in tehnično modeliranje spletne strani. Pri izdelavi moramo vseskozi pomniti na svojo ciljno skupino, saj bo izdelek le tako dosegel namen.

## **4 IZDELAVA PORTALA EASY 2**

Sedaj se lahko lotimo tretjega začrtanega koraka: izdelave portala EASY 2. Uporabili bomo vidike, ki smo jih zasnovali v prejšnjem poglavju. Zasnovo bomo po potrebi preoblikovali in dopolnjevali, da zagotovimo dober končni rezultat. Sledi snovanje kode, priprava vsebinskih podlog, oblikovanje portala in izdelava dokumentacije dimenzioniranja kratkega stebra. Zaradi konsistentnosti bomo zopet uporabljali štiri vidike, ki so predstavljeni na začetku naloge.

Domena: <http://www.ikpir.com/easy/2>

### **4.1 Splošni podatki portala EASY 2**

EASY 2 (Earthquake Engineering Slide Information System 2) je spletni portal, ki je bil izdelan, v sklopu diplomske naloge, na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani, leta 2013. Spada pod okrilje katedre za konstrukcije in potresno inženirstvo (KKPI). Izdelal jo je študent Benjamin Resnik pod mentorstvom doc. dr. Toma Cerovška in somentorstvom prof. dr. Mateja Fischingerja. Številka 2 na koncu kratice pomeni novo pomembno posodobitev sistema (EASY), ki je bil izdelan že leta 1997. Portal znanja je namenjen študentom gradbeništva, konstrukcijska smer in je trenutno izdelan v slovenskem jeziku. V prihodnosti je dopuščena možnost dodajanja angleške različice. Na strani najdemo informacije o obnašanju konstrukcijskih sklopov pri potresni obtežbi, z multimedialno dodano vrednostjo. Zaradi preobsežnosti teme potresnega inženirstva je trenutno na strani portala moč najti le eno izmed poglavij (kratek steber), od vseh, katerih naj bi jih stran vsebovala. Za primer stebra je še prikazan izračun oz potek dimenzioniranja stebra. Najdemo še 3D modele, animacijska orodja, slovarček besed, terminološke razlage besed, karto aktualnih potresov pri nas in po svetu ...

### **4.2 Struktura in vsebina portala EASY 2**

Portal smo hierarhično zasnovali in razdelili na sedem podstrani. Glavne informacije vsebine portala in primere njegove uporabe najdemo na domači strani. Stran PRIMERI zajema specifične informacije o obnašanju konstrukcijskih sklopov pri potresni obtežbi, MULTIMEDIJA vizualne podatke o obravnavani tematiki, RPK podatke o pouku, INFO kontakte informacije in KAZALO strukturo spletnega mesta. Slednje strani so podrobneje predstavljene v sklopih spodaj.

#### **4.2.1 Domača stran (DOMOV)**

Na domači strani najdemo jedrnate informacije o portalu in možne načine uporabe. Za prikaz teh informacij smo se odločili uporabiti predstavitven okvir, kamor smo dodali slikovne izrezke in animacijske slike ter jih opremili s tekstovnimi opisi.

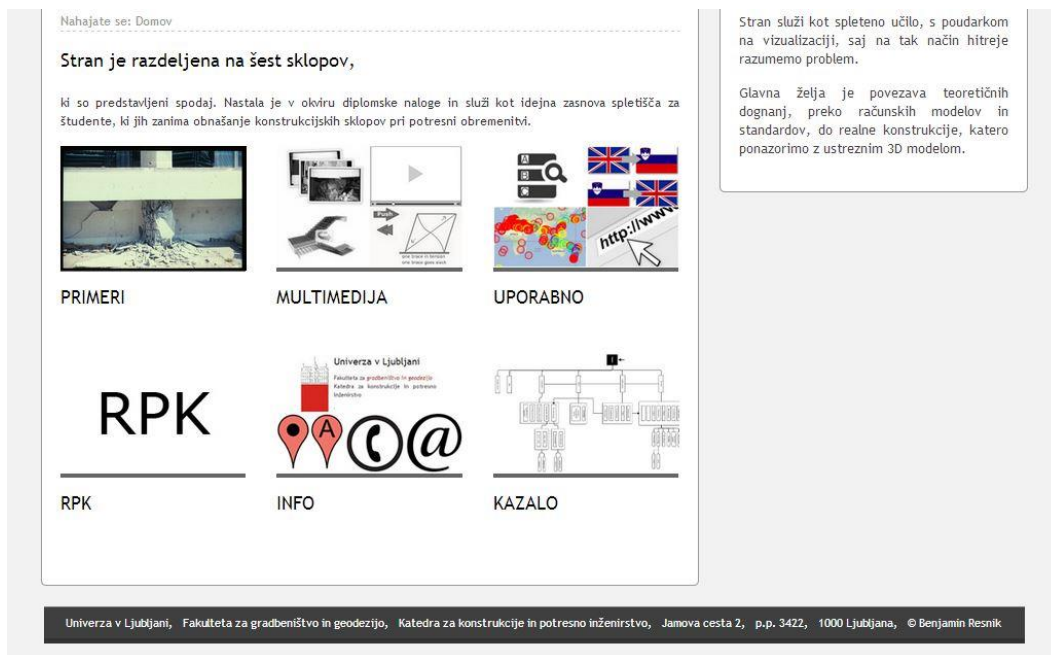


Slika 15: Domača stran EASY 2, zgornji del

V zgornjem delu vidimo predstavitveni okvir, ki ima deset enot, ki se avtomatično predvajajo. Diapozitivi vsebujejo:

1. Velik logotip portala EASY 2 s pozdravnim sporočilom: »Dobrodošli na strani za potresno inženirstvo«.
2. Slike krhkih porušitev kratkega stebra, »splošno o kratkem stebri«.
3. Slike teoretičnih predpostavk za kratek steber, »Teorija o kratkem stebri«.
4. Slike armaturnih načrtov za steber, »Rešitve o kratkem stebri«.
5. Slike različnih porušitev kratkega stebra, »Galerija slik«.
6. Animacijska slika nihanja stolpnice, »Zbirka videoposnetkov«.
7. Animacijska slika 3D modela armiranja stopnic, »3D modeli«.
8. Animacijska slika uporabe terminološkega slovarja, »Terminološke razlage«.
9. Animacijska slika uporabe angleško slovenskega slovarja besed, »Slovar besed«.
10. Animacijska slika uporabe aktualne potresne karte, »Aktualni potresi«.

Mogoč je tudi ročen prehod med diapozitivi s pušicama v levo in desno stran. Z vizualno predstavitevjo je na najbolj interaktiven način predstavljena vsebina in uporaba portala.



Slika 16: Domača stran EASY 2, spodnji del

V spodnjem delu domače strani je podan kratek opis portala in vizualna razvrstitev na šest sklopov (PRIMERI, MULTIMEDIJA, UPORABNO, RPK, INFO, KAZALO).

#### 4.2.2 Obnašanje konstrukcijskih sklopov pod potresno obremenitvijo (PRIMERI)

Stran PRIMERI predstavlja glavnino celotnega portala, saj vsebuje razlage, vzroke za nastanek, rešitve, teoretično ozadje in povezavo s standardi, za raznovrstne konstrukcijske sklope, ki so podvrženi potresni obremenitvi.

Obseg naloge narekuje predhodna stran (EASY), ki je vsebovala slednje vzroke porušitev konstrukcije ali njenega sklopa pri potresni obremenitvi:

- geotehnični problemi, zemljina, temelji in likvifikacija
- kratki stebri
- ležišča pri mostovih
- material in izvedba
- mehka etaža, nezveznost po višini
- metoda načrtovanja obnašanja (metoda varovalke)
- mostni stebri (podpore) - obnašanje in porušitev
- nagla sprememba lastnosti konstrukcije ali/in elementa
- navpična obtežba, masa, osne sile in navpični pospeški
- neduktilni elementi in obnašanje
- nekonstruktivne poškodbe

- oblika (zasnova) mostov
- podajnost, premiki, udarjanje, padec z ležišč, vitkost in (globalni) uklon
- povezava armiranobetonske plošče in kamnitega zidu
- požari
- sprijemnost, sidranje, preklopi, razkol ob sprijemni površini
- statično določene konstrukcije
- stene (nosilne stene v armiranobetonskih konstrukcijah)
- stremena in objetje betonskega jedra
- strižna porušitev zidanih sten
- strižno obnašanje in porušitev
- uklon (lokalni) elementov
- upogibno obnašanje in porušitev
- vezi
- vozlišča in zveze
- vplivi višjih nihajnih oblik
- zasnova stavb v tlorisu (torzija) [12]

Idejna zasnova narekuje preučitev vzrokov na štiri predpostavljene kategorije: na splošno, teoretično ozadje, rešitve in EC primer. V prvem zavihku je na splošno opisan problem in razlogi za njegov nastanek. Nato se z enačbami podpre teoretično ozadje. Sledijo predlagane rešitve, ki preprečijo nastanek problema, ali omejijo posledice. Nazadnje pa se predstavi primer izračuna z uporabo Evrokod standardov.

Naloga je postavljena preveč ambiciozno, zato preobsežno tematiko omejimo s preučitvijo fenomena kratkega stebra, ki je predstavljen v petem poglavju: Fenomen kratkega stebra (Primer/ kratek steber).

### **4.2.3 MULTIMEDIJA**

Stran MULTIMEDIJA vsebuje vizualne predstavitve, ki dodatno opisujejo in razlagajo probleme, katerih se lotevamo pri potresnem inženirstvu. Razdeljena je na pet podstrani: galerija slik, video, predavanja, 3D predstavitve in animacije, ki so opisane spodaj.

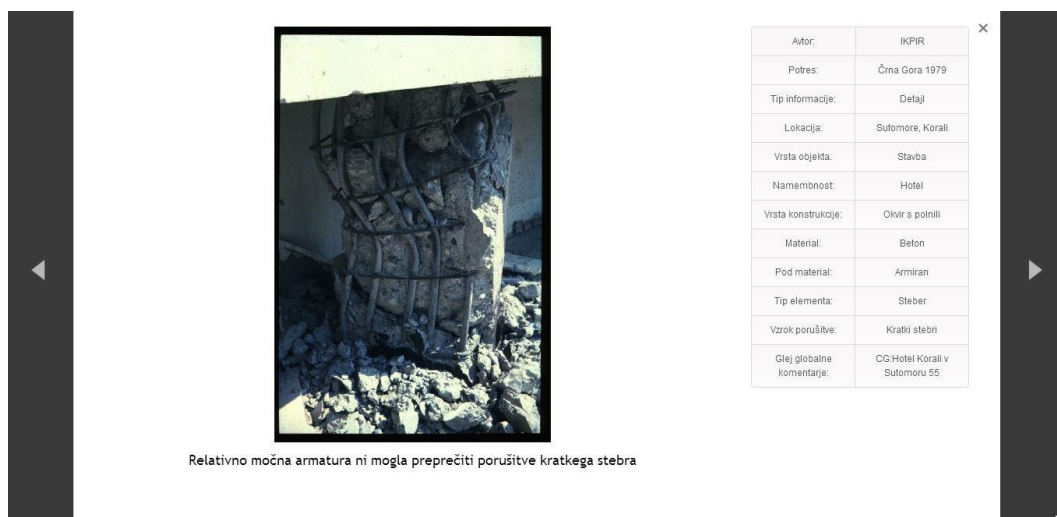


Slika 17: Stran z naslovom MULTIMEDIJA, EASY 2

Na zgornji sliki je predstavljena postavitev strani MULTIMEDIJA. Podstrani smo zaokrožili v posamezne sklope, s pojmovnim naslovom, kratkim opisom, navigacijsko sliko in ključnimi besedami. V desnem stranskem okvirju so »navodila« oz. opis določene strani.

#### 4.2.3.1 Galerija slik s komentarji (kratek steber)

Zamisel je, da se na strani galerija slik nahajajo diapozitivi s komentarji iz stare strani EASY. Razlog je pohitritev uporabe galerije in narediti galerijo preglednejšo in enostavnejšo za uporabo. Že v predhodnici (EASY) so bile slike razvrščene na posamezne kategorije in povezane med seboj. Taka razvrstitev je dobra in učinkovita, le vmesnik je potrebno narediti sodobnejši. V okviru te diplomske naloge izdelamo galerijo slik za primer kratkega stebra.



Slika 18: Stran galerija slik z dodatnim opisom, EASY 2

Na zgornji sliki je že izdelana galerija slik za efekt kratkega stebra. Vsi podatki, tako slikovno gradivo in komentarji so izvzeti s predhodnice EASY. Taka postavitev slika na levi strani in tabela s podatki na desni strani, je občutno lažja za uporabo in omogoča preglednejšo navigacijo, saj se med diapozitivi premikamo na način, da se premika slika in komentar s tabelo. V prejšnji verziji (EASY) je bila omogočena galerija, vendar ni imela možnosti hkratnega vpogleda v komentarje in sliko. Pod sliko je naslov slike oziroma komentar vzroka porušitve. Sama tabela vsebuje podatke o avtorju, lokaciji potresa, tipu informacije, vrsti objekta, namembnosti objekta, vrsti konstrukcije, uporabljenem materialu konstrukcije, pod materialu, tipu elementa, vzroku porušitve in globalnem komentarju.

#### 4.2.3.2 Video

Na spletnem naslovu <http://www.youtube.com/> je velik vir video informacij na temo potresnega inženirstva. Zaradi velikega števila različnih uporabnikov, nalagalcev je vsebina raztresena in neurejena. V želji, da imamo vse znanje zbrano na enem mestu, določenem naslovu je pametno ustvariti spletni kanal, ki poskrbi za to. V ta namen smo ustvarili kanal z naslovom KkpiFGG, kjer naj bi kratice KKPI poimenovala Katedro za konstrukcije in potresno inženirstvo in kratica FGG Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo. Kanal je na naslovu: <http://www.youtube.com/user/KkpiFGG>.

Razdeljen je na štiri sklope, ki so prikazani v spodnji tabeli.

Preglednica 7: Sklopi videoposnetkov na temo potresnega inženirstva

Predavanja na tematiko potresnega inženirstva	Preizkusi na tematiko potresnega inženirstva
Zbirka vsebuje 33 videoposnetkov predavanj in predstavitev na temo potresnega inženirstva. Predavanja so v angleškem jeziku.	Zbirka vsebuje 21 videoposnetkov preizkusov, testov na temo potresnega inženirstva. Preizkusi modelov so obremenjeni s potresnimi obtežbami. Videoposnetki so v angleškem jeziku.
Praksa na tematiko potresnega inženirstva	Izdelava konstrukcijskih elementov
Zbirka vsebuje 29 videoposnetkov obnašanj realnih stavb pod ekstremno obremenitvijo, kot je potres in cunami. Videoposnetki so večinoma v angleškem jeziku.	Zbirka vsebuje 14 videoposnetkov, ki prikazujejo izdelavo konstrukcijskih elementov, kot so prednapeti elementi in elementi izdelani iz jekla. Videoposnetki so v angleškem jeziku.

Ogled zbirke je omogočen na naslovu YouTube (preko kanala) ali direktno s portala EASY 2, s klikom na sliko ali naslov.

The screenshot shows the EASY 2 website interface. At the top, there is a logo and a search bar. Below the logo is a navigation menu with items: DOMOV, PRIMERI, MULTIMEDIJA, UPORABNO, RPK, INFO, and KAZALO. The main content area is divided into two sections. The first section is titled 'Predavanja na tematiko potresnega inženirstva' and features a video thumbnail with the number '33' and a description: 'Zbirka vsebuje 33 videoposnetkov predavanj in predstavitev na temo potresnega inženirstva. Predavanja so v angleškem jeziku. Ogled zbirke je omogočen na naslovu YouTube. (s klikom na sliko ali naslov)'. The second section is titled 'Preizkusi na tematiko potresnega inženirstva' and features a video thumbnail with the number '21' and a description: 'Zbirka vsebuje 21 videoposnetkov preizkusov, testov na temo potresnega inženirstva. Preizkusi modelov so obremenjeni s potresnimi obtežbami. Videoposnetki so v angleškem jeziku. Ogled zbirke je omogočen na naslovu YouTube. (s klikom na sliko ali naslov)'. On the right side, there is a sidebar with a section titled '» Stran video «' containing text about the YouTube channel and a link: <http://www.youtube.com/user/KkpiFGG>.

Slika 19: Stran video, EASY 2

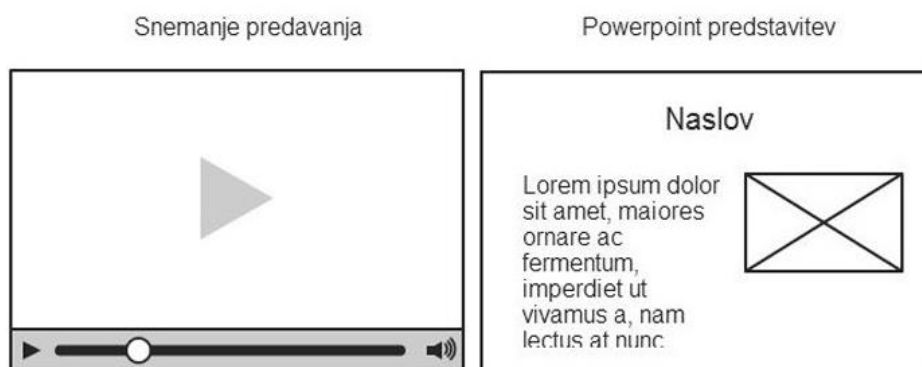
Grupiranje seznamov predavanj je urejeno na zgornji način. S klikom na posamezni sklop se aktivira povezava, ki nas pripelje na naslov YouTube, kjer je seznam posnetkov.



V želji, da videoposnetek vgradimo v samo spletno stran in ga dodatno komentiramo, opišemo, so izdelana navodila, ki se nahajajo v prilogi C.

#### 4.2.3.3 Predavanja

Idejna zasnova je izvzeta s strani VideoLectures in nato preoblikovana na način, ki ga lahko izvedemo na brezplačen način. Produkt je sklop videoposnetka posnetega predavanja in sinhrona ujemanja predstavitvenih prosojnic. Vedno imamo na voljo spremljati tako posnetek in prosojnice.



Slika 20: Video predavanja s predstavitvijo, EASY 2

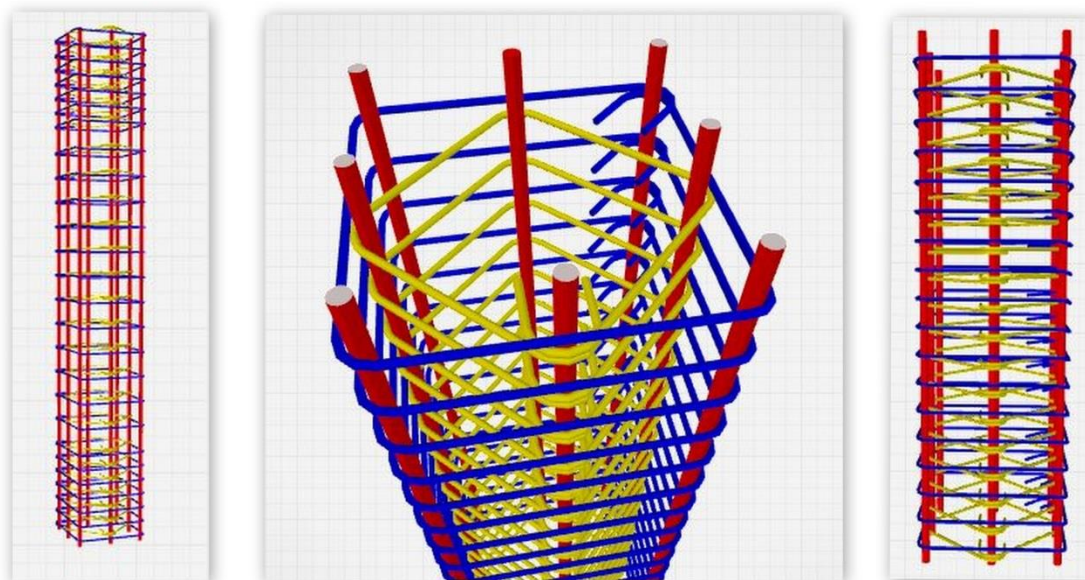
Na sliki lahko vidimo zamisel, ki je opisana zgoraj. Idejni načrt dela zajema snemanje predavanja (predavatelja) s kamero. Nato s pomočjo Microsoft PowerPoint, v katerem so največkrat pripravljene prosojnice, pridobimo časovne presledke med posameznimi prosojnicami. To naredimo s funkcijo znotraj programa Microsoft PowerPoint, ki se imenuje »Vadi čas projekcije«. Funkcijo najdemo v zavihku Diaprojeksijska/ Vadi čas projekcije ali v angleški različici Slide Show/ Rehearse Timings. Na koncu prosojnice pretvorimo v video zapis natančneje »Videodatoteka Windows media«, kar omogoča sam Microsoft PowerPoint (Datoteka/ Shrani kot/ Vrsta datoteke: izberemo Videodatoteka Windows media).

V tem trenutku imamo dva videoposnetka z enako dolžino in enakimi časovnimi presledki med posameznimi prosojnicami. Končni izdelek je združitev teh videoposnetkov (drug ob drugem), ki se predvajata sinhrono. Na tak način lahko sledimo tako predavanju kot prosojnicami s sinhronim pomikanjem obeh posnetkov po časovni premici.

#### 4.2.3.4 3D predstavitev armiranja elementov

Za lažje razumevanje problematike so na strani vgrajeni 3D modeli. Ideja je vključitev modelov armaturnih košev in armaturnih zasnov za lažjo predstavbo. Tako si lažje predstavljamo razporeditev vzdolžne in stremenske armature, in njeno vlogo v konstrukciji. Glavna prednost prikaza na spletni

strani je v tem, da ne potrebujemo posebnih programov za ogled modela, saj lahko to opravimo kar znotraj običajnega brskalnika.



Slika 21: Vgradnja modela stebra, znotraj spletne strani EASY 2, z uporabo Sketchfab

Za sklop naše diplomske naloge se izdelata načrt armiranja navadnega in kratkega stebra. Izdelan je s programom AutoCad ter s pomočjo vmesnika Sketchfab vgrajen na portal. Z rdečo barvo je označena vzdolžna armatura. Z rumeno in modro barvo je označena strižna armatura. Za primer visokega stebra (leva slika) vidimo, da je strižna armatura v kritičnem območju (ob vpetju stebra) postavljena bolj na gosto, kot v vmesnem območju. V primeru kratkega stebra (desna slika) je strižna armatura enakomerno porazdeljena po celotni višini stebra. Omenjeno razporeditev armature računsko podpremo v poglavju fenomen kratkega stebra, Evrokod primer dimenzioniranja stebra.

#### 4.2.3.5 Animacije

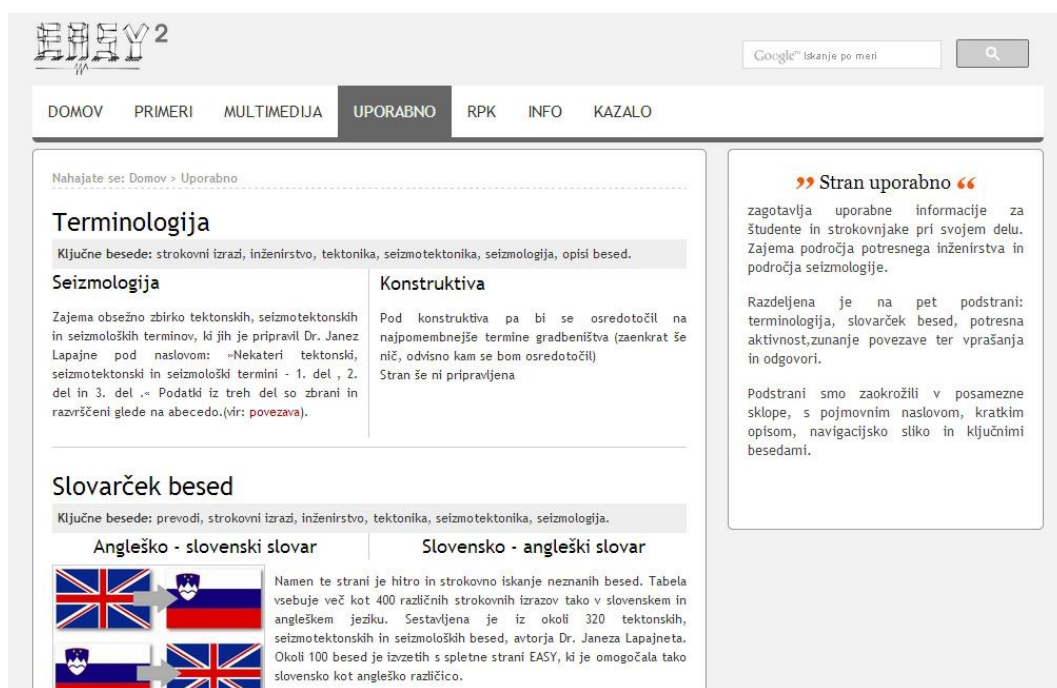
Stran animacije služi za predstavitev določenih pojavov, zakonitosti obnašanja pri potresnih obremenitvah. Nekaj animacijskih izdelkov najdemo na tujih spletnih straneh. Med njimi je najbolj uporabna spletna stran IDEERS, kjer imamo razloženo, kako:

- potresno odporne stavbe vibrirajo med potresi,
- potresno odporne stavbe ojačamo, da kljubujejo potresom,
- potresno odporne stavbe izoliramo pred tresočimi tlemi,
- uporabimo dušilce, da reduciramo vnos vibracij v konstrukcijo [6].

Tako smo v samo stran vgradili povezavo do omenjenih animacij, s katerimi si lahko razložimo obnašanje potresno odpornih stavb.

#### 4.2.4 UPORABNO

Stran UPORABNO zagotavlja priročne informacije, ki koristijo študentom, morda profesorjem in strokovnjakom pri svojem delu. Zajema področja potresnega inženirstva in področja seizmologije. Razdeljena je na pet podstrani: terminološke razlage, slovar prevodov strokovnih besed, karte zadnjih potresov, povezave na strani s podobno tematiko (potresno inženirstvo in seizmologija) ter vprašanja in odgovori.



Slika 22: Stran z naslovom UPORABNO, EASY 2

Podstrani smo zaokrožili v posamezne sklope, s pojmovnim naslovom, kratkim opisom, navigacijsko sliko in ključnimi besedami. Edina sprememba je razčlenitev na pod enote, ki jih potrebujemo pri sklopu terminologija in slovarček besed.

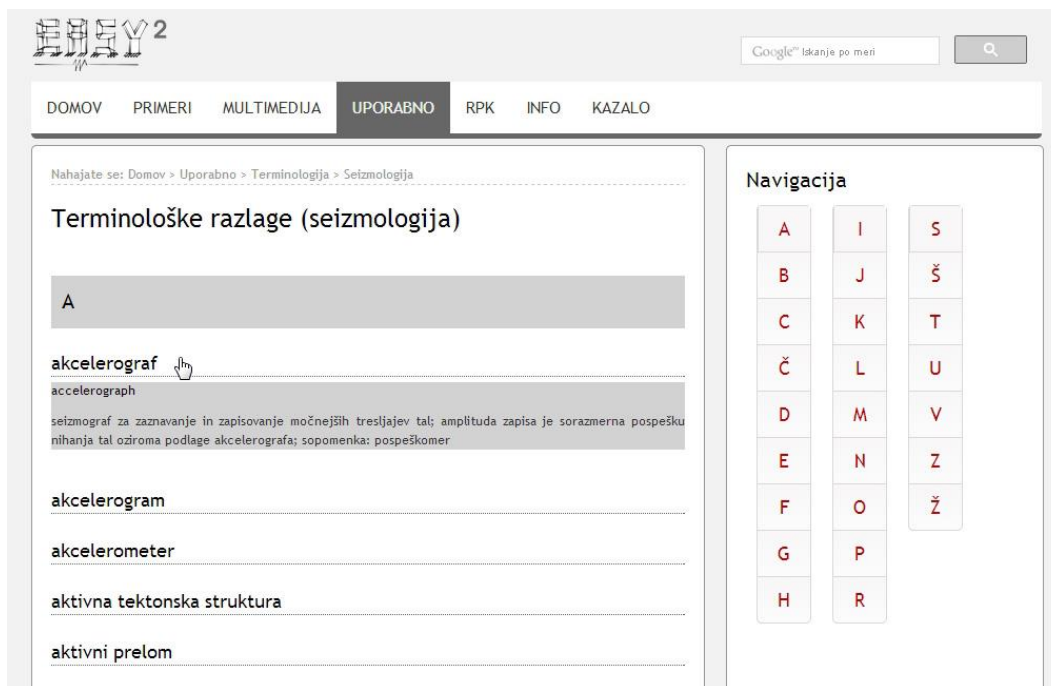
##### 4.2.4.1 Terminologija (seizmologija, konstruktiva)

Namen te strani je uporaba pravih inženirskih izrazov med študenti in strokovnjaki. Namreč težko oziroma skoraj nemogoče je na spletu določiti pomen strokovnih pojmov, za katere smo lahko popolnoma prepričani, da so ustrezni. S to stranjo naj bi bila ta vrzel malo zapolnjena.

Pod seizmologija se nahaja obsežna zbirka tektonskih, seizmotektonskih in seizmoloških terminov, ki jih je pripravil Dr. Janez Lapajne pod naslovom: »Nekateri tektonski, seizmotektonski in seizmološki

termini – 1. del [16], 2. del [17] in 3. del [18]. « Podatki iz treh del so zbrani v celoto in razvrščeni glede na abecedo. Na tak način je omogočeno hitrejše iskanje.

Pod konstruktiva pa se osredotočimo na najpomembnejše termine gradbeništva, ki jih v sklopu te diplomske naloge žal ne obdelamo. Zamisel je podobna kot pri seizmologiji, le da bi v primeru konstruktive poleg razlag dodali še ustrezne enačbe, grafe in morda kratek primer določitve in, ali uporabe.

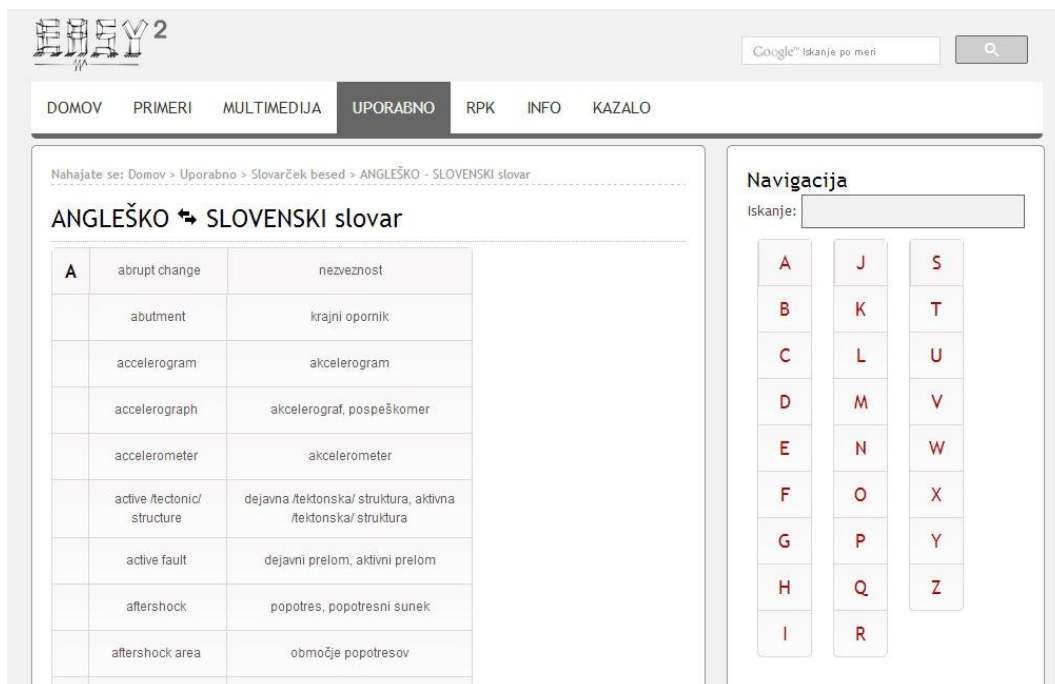


Slika 23: Terminološke razlage (seizmologija), EASY 2

Na sliki zgoraj je predstavljen koncept iskanja terminoloških besed. Opisi besed so skriti, dokler se z miško ne približamo besedi, ki nato sproži prikaz tako angleškega prevoda kot opisa.

#### 4.2.4.2 Slovar besed

Stran slovarček besed združuje dva slovarja: angleško- slovenski in slovensko- angleški slovar. Namen te strani je hitro in strokovno iskanje prevodov neznanih besed. Tabela vsebuje več kot 400 različnih strokovnih izrazov tako v slovenskem in angleškem jeziku. Sestavljena je iz okoli 320 tektonskih, seizmotektonskih in seizmoloških besed, iz zgoraj omenjenega dela, avtorja Dr. Janeza Lapajneteta. Okoli 100 besed je izvzetih s spletne strani EASY, ki je omogočala tako slovensko kot angleško različico [12].

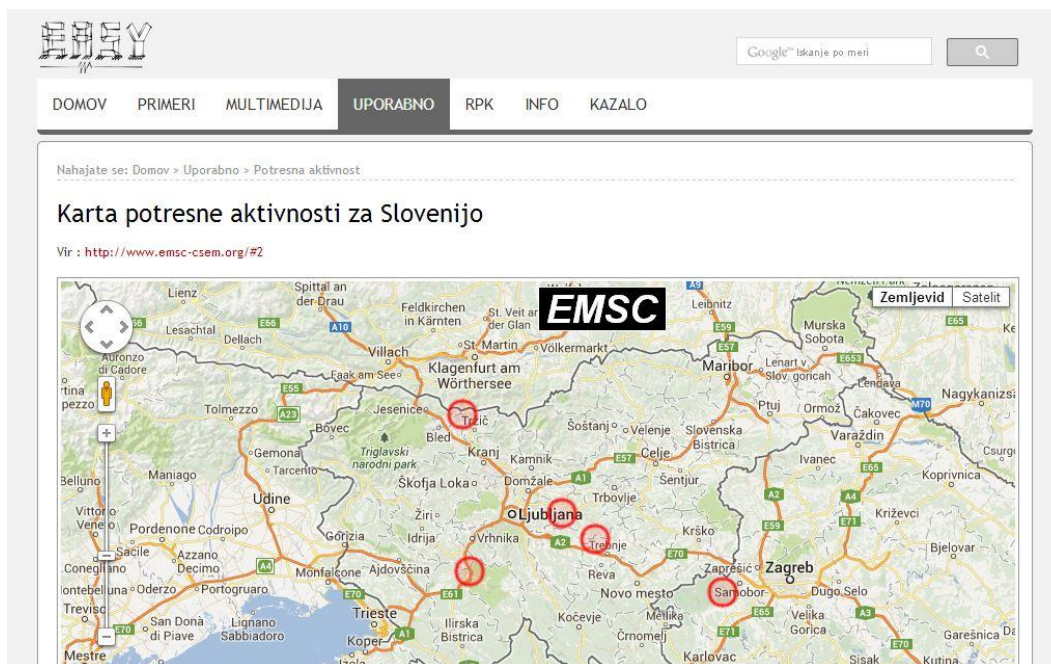


Slika 24: Angleško- slovenski slovar, EASY 2

Slovar je prikazan kot tabela, da omogoča kar najhitrejšo iskanje. V prvem stolpcu so začetne črke besede, drug stolpec je v trenutnem primeru rezerviran za angleško poimenovanje in tretji stolpec za slovenski prevod. V primeru slovensko- angleškega slovarja sta zadnja dva stolpca ravno zamenjana. V navigacijskem okvirju je prostor za vnos besede v iskalno polje in abecedno navigacijo.

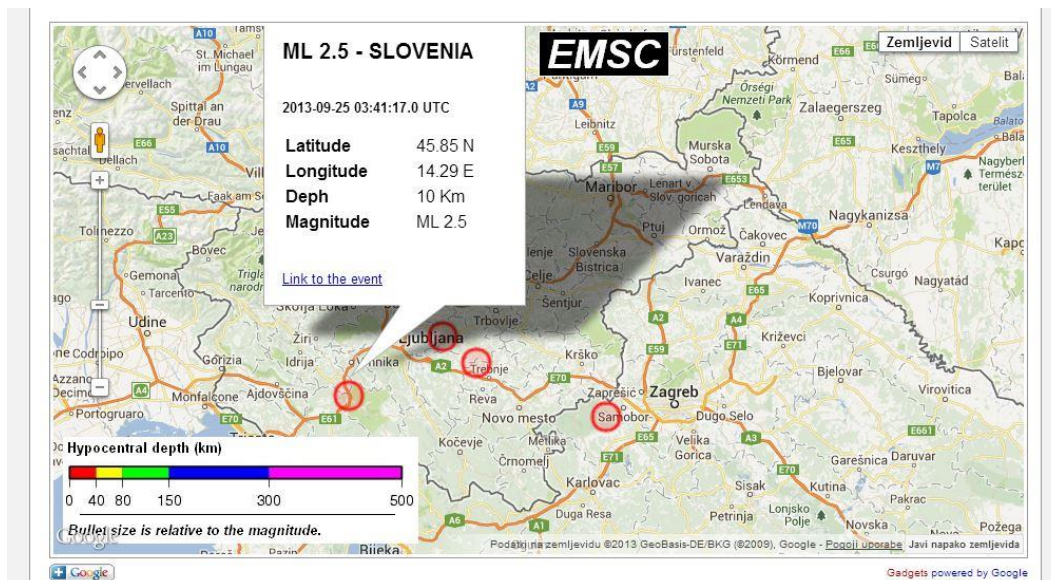
#### 4.2.4.3 Potresna aktivnost

Stran potresna aktivnost zajema zemljevide potresnih aktivnosti v Sloveniji, Evropi in Svetu. Vsi so avtomatično generirani in zajemajo analizo potresov v preteklem obdobju dveh tednov nazaj. Podatki, ki so uporabljeni, so izvzeti s strani: European-Mediterranean Seismological Centre (EMSC) [19], s katero sodeluje tudi naša Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO).



Slika 25: Zemljevid potresne aktivnosti za Slovenijo, EASY 2

Na sliki zgoraj je primer zemljevida potresov za Slovenijo, kjer so z rdečimi krogi označene lokacije, na katerih so se zgodili posamezni potresi. S klikom na posamezen krog pridobimo ustrezne podatke, kot so lokacijska informacija, globina, magnituda, datum in ura potresa.



Slika 26: Zemljevid potresne aktivnosti, pojavno okno z dodatnimi podatki, EASY 2

V spodnjem levem kotu imamo legendo, ki z ustreznimi barvami označuje, na kateri globini je žarišče posameznega potresa. V trenutnem primeru je globina 10 km, kar ga uvršča v lestvico med 0- 40 km, ki je označena z rdečo barvo.

#### 4.2.4.4 Zunanje povezave

Stran zunanje povezave vsebuje izbrane povezave na spletne strani s temo potresnega inženirstva. Dodane so tudi povezave, ki pokrivajo seizmološke vede. V večini so strani ameriškega porekla, nekaj jih je tudi evropskih in azijskih.

Ustrezne povezave so plod prvega dela diplomske naloge, kjer smo preučili že obstoječe stanje. Zbirka ustreznih povezav je predstavljena v spodnji tabeli.

Preglednica 8: Zbirka zunanjih povezav s podobno tematiko

1.	Easy	<a href="http://www.ikpir.com/easy/html/slo/INDEX.HTM">http://www.ikpir.com/easy/html/slo/INDEX.HTM</a>
2.	Mceer	<a href="http://mceer.buffalo.edu/">http://mceer.buffalo.edu/</a>
3.	Nees	<a href="http://nees.org/">http://nees.org/</a>
4.	Ideers	<a href="http://www.ideers.bris.ac.uk.html">http://www.ideers.bris.ac.uk.html</a>
5.	Iris	<a href="http://www.iris.edu/hq/">http://www.iris.edu/hq/</a>
6.	Usgs	<a href="http://earthquake.usgs.gov/">http://earthquake.usgs.gov/</a>
7.	Berkeley	<a href="http://seismo.berkeley.edu/">http://seismo.berkeley.edu/</a>
8.	Nicee	<a href="http://www.nicee.org">http://www.nicee.org</a>
9.	Esem-Emsc	<a href="http://www.emsc-csem.org/#2">http://www.emsc-csem.org/#2</a>
10.	Nisee	<a href="http://nisee2.berkeley.edu/?cat=86">http://nisee2.berkeley.edu/?cat=86</a>
11.	Curee	<a href="http://www.curee.org/">http://www.curee.org/</a>
12.	Eeri	<a href="https://www.eeri.org/">https://www.eeri.org/</a>
13.	Isc	<a href="http://www.isc.ac.uk/">http://www.isc.ac.uk/</a>
14.	Noaa	<a href="http://ngdc.noaa.gov">http://ngdc.noaa.gov</a>
15.	Nzsee	<a href="http://www.nzsee.org.nz/">http://www.nzsee.org.nz/</a>

Za lažje iskanje različnih vsebin, ki jih strani vsebujejo, smo naredili nekakšno sito kriterijev, ki so predstavljeni v spodnji tabeli.

Preglednica 9: Vrsta vsebine na preučeni spletni strani

Besedila	Slike
A1 Poljudna A2 Teorija A3 Standardi A4 Strokovna A5 Znanstvena	B1 Potresne porušitve B2 Izvedba detajlov B3 Proti (po) potresna obnova stavb B4 Eksperimenti
Video	Zbirke podatkov (z metapodatki)
C1 Predavanja C2 Posnetki potresov C3 Eksperimenti	D1 GIS D2 Besedila D3 Slike D4 Video D5 Eksperimenti D6 Arhiv merskih mest

Vsakemu kriteriju smo predpisali črko in številko zaradi lažje predstavitve v spodnji tabeli, ki bi bila v nasprotnem primeru nečitljiva. Podatki, zbrani z analizo predstavljenih strani, so zbrani v spodnji tabeli.

Preglednica 10: Vrednotenje izbranih spletnih strani glede na parametre opisane zgoraj

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	D1	D2	D3	D4	D5	D6
1.	-	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
2.	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
3.	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
4.	+	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
5.	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7.	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-
8.	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
9.	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+
10.	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	-	-

se nadaljuje ...



... nadaljevanje Preglednice 10

11.	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
13.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
14.	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+
15.	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-

Samo vrednotenje smo izvedli s funkcijo: vsebuje (znak +) in ne vsebuje (znak -). V tabeli zgoraj so vrednotene izbrane strani (označene s številkami) glede na kriterij označen z A1 do D6.

#### 4.2.4.5 Vprašanja in odgovori

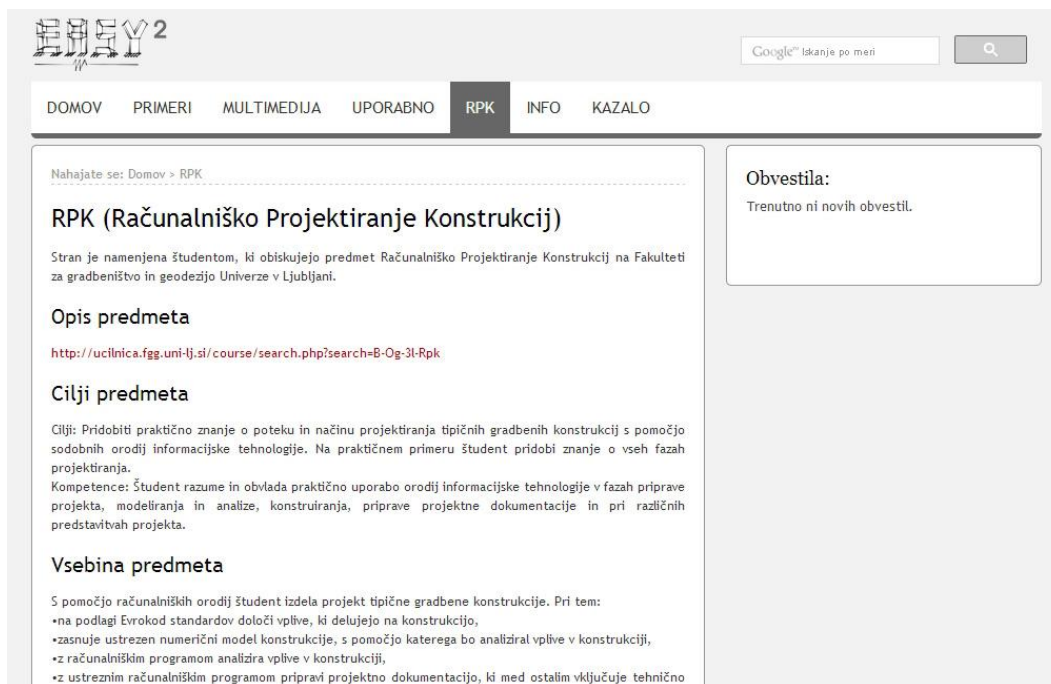
Ideja strani je zasnovana v želji povezovanja in ustvarjanja skupnosti, ki si pomaga in olajša študij gradbeništva. Podamo možnost, da nekdo poda vprašanje in nato pridobi odgovor. Nekaj podobnega se sicer ustvarja med študenti na lasten način z uporabo različnih grup. Slabost teh je, da so zaprtega tipa, saj lahko vsebino pregledujejo samo prijavljeni uporabniki. Nemalokrat se zgodi, da se informacije izgubijo, v množici nepreglednih sporočil.

Torej zagotovitev interakcije med študenti s pomočjo dodajanja, pregledovanja komentarjev in slik. Kot nekakšen forum, ki je ustrezno strukturiran in implementiran. Sama stran ni izdelana in velja kot zamisel za dodatno nadgradnjo.

#### 4.2.5 RPK (Računalniško Projektiranje Konstrukcij)

Stran RPK (Računalniško Projektiranje Konstrukcij) je namenjena študentom, ki obiskujejo ta predmet. Zamisel je, da se na strani najdejo splošne informacije o predmetu in dejanski izdelki, ki so plod dela pri predmetu. Podstrani, ki sta opisani v nadaljevanju, sta obvestila in primeri študentskih nalog.

#### 4.2.5.1 Obvestila o predmetu



Slika 27: Stran RPK (Računalniško Projektiranje Konstrukcij) na strani EASY 2

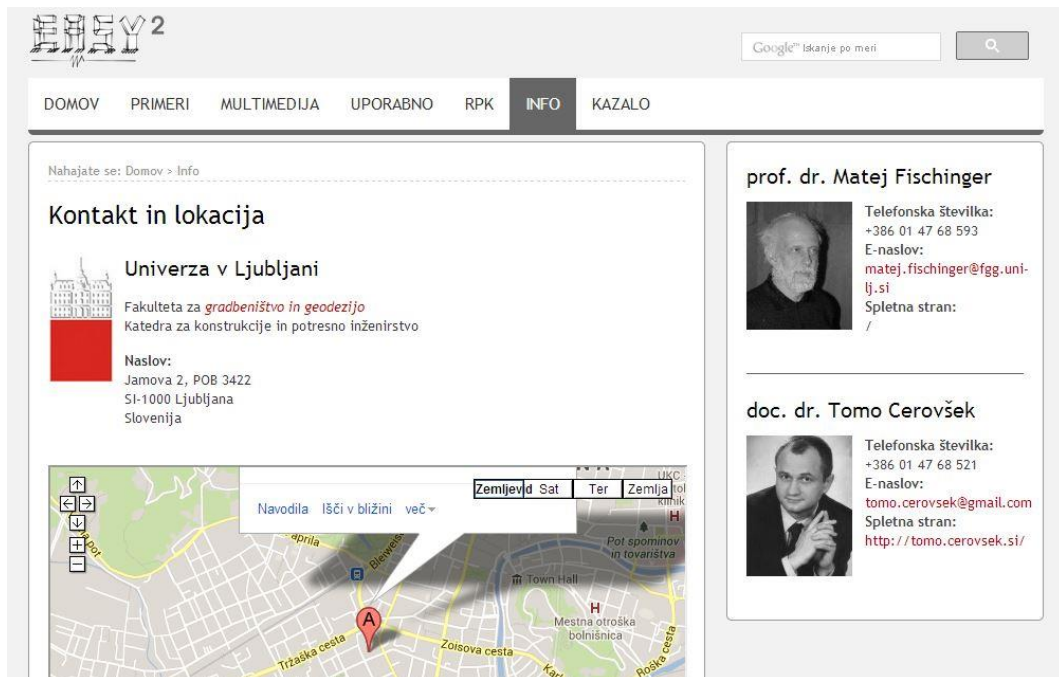
Na strani obvestila najdemo različne informacije, kot so: opis, cilji in vsebina predmeta ter študijska literatura. Pomembno bi bilo dodati možnost vnašanja tekočih obvestil o odsotnosti profesorjev, sprememb predavalnic in urnika.

#### 4.2.5.2 Primeri študentskih nalog

Dodajo se določeni izdelki študentov iz posameznega leta po možnosti s komentarji profesorja. Morda se podajo samo najbolj značilni "triki". Glaven namen je omogočiti študentom možnost, da se srečajo s čim večjimi primeri, saj je to odlično učenje. Stran je idejna zasnova in ni implementirana.

#### 4.2.6 Informacije (INFO)

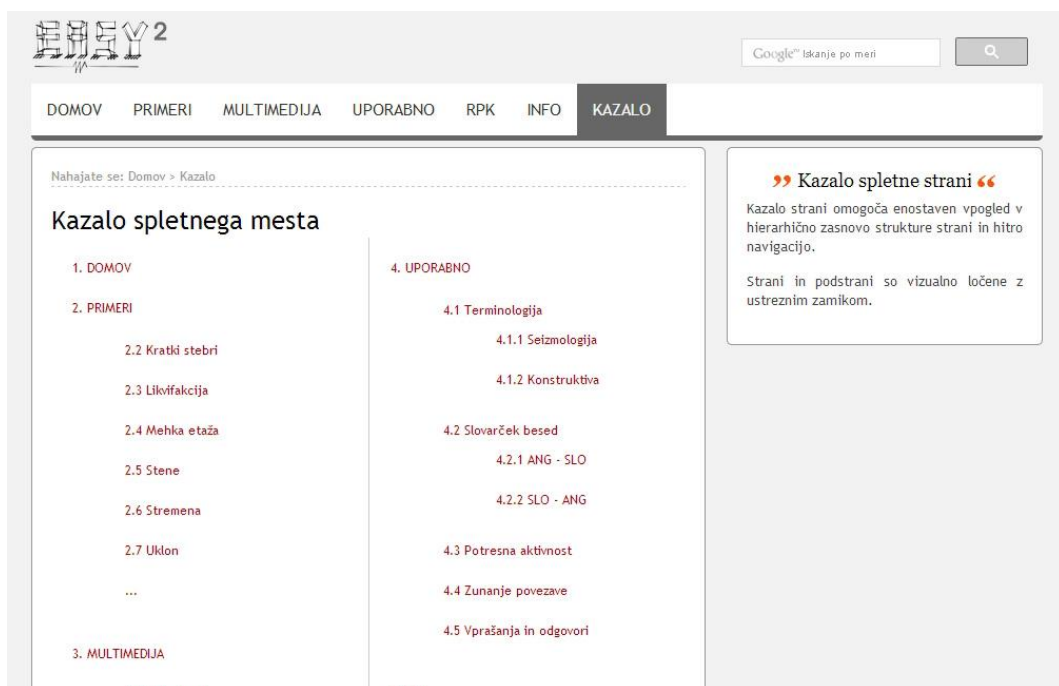
Na strani informacije najdemo kontaktne podatke o mentorju in somentorju, ki sta sodelovala pri izdelavi diplomske naloge in posledično portala. Najdemo še lokacijsko informacijo fakultete tako v tekstovni in vizualni predstavitvi.



Slika 28: INFO (kontakt in lokacija), EASY 2

#### 4.2.7 Kazalo spletne strani (KAZALO)

Kazalo strani omogoča enostaven vpogled v hierarhično zasnovano strukturo strani in hitro navigacijo. Strani in podstrani so vizualno ločene z ustreznim zamikom, kar lahko vidimo iz spodnje slike.



Slika 29: Kazalo vsebine spletne strani, EASY 2

### 4.3 Tehnični vidik portala EASY 2

Za strukturiranje kode spletnega portala je uporabljen najnovejši spletni jezik HTML5.

Oblikovanje urejamo z uporabo CSS3 podlog. V ta namen so definirane podloge za: postavitev strani, pisave, tabele, velikost slik, sekundarno navigacijo (style.css), oblikovanje navigacijske vrstice (navigacija.css), oblikovanje animacij slik, galerij, videoposnetkov, pojavnih oken (magnific-popup.css), oblikovanje in delovanje diapozitivov na domači strani (jquery.bxslider).

Za interaktivnost skrbi JavaScript knjižnica- jQuery in odprtokodni Ajax framework- Adobe Spry.

Celotno kodo je zaradi preobsežnosti nesmiselno prilagati diplomski nalogi. Določene sklope kode, ki zagotavljajo delovanje posameznih skriptov, najdemo v prilogah.

V nadaljevanju so podrobneje predstavljeni tehnični sklopi strani, ki zajemajo uporabo programa za izdelavo, določitev meta oznak in uporabljenih skriptov, ki poganjajo, kontrolirajo in izboljšujejo samo stran.

#### 4.3.1 Adobe Dreamweaver

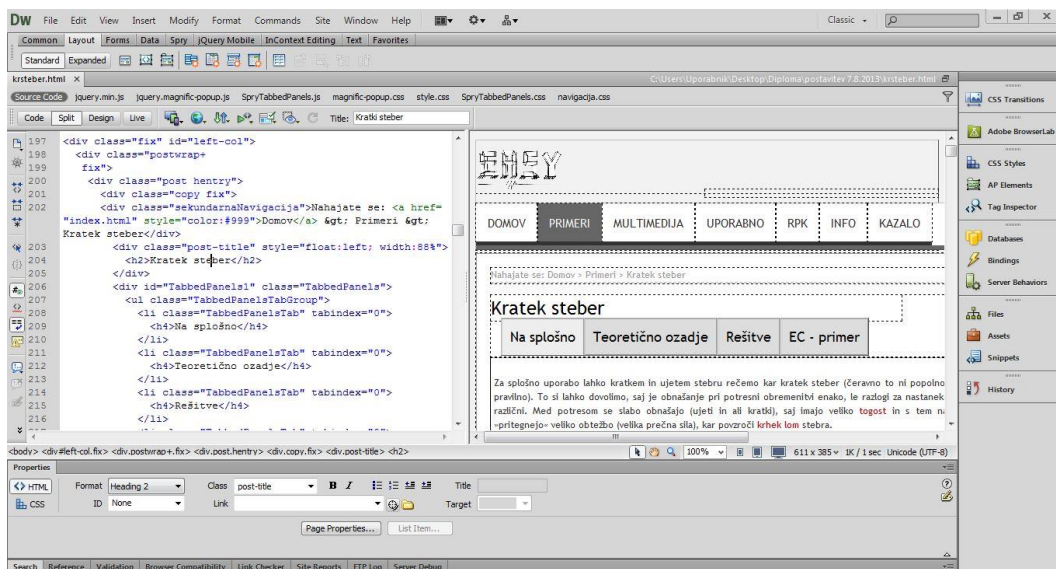
Orodje, s katerim smo izdelali spletno stran, se imenuje Adobe Dreamweaver. Gre za najboljši in najnaprednejši »WhatYouSeeIsWhatYouGet« (kar vidiš, to dobiš) profesionalni program za spletno oblikovanje. Zagotavlja intuitivni vizualni uporabniški vmesnik za izdelavo in urejanje spletnih strani in mobilnih aplikacij. S sposobnostjo oblikovanja, razvoja in vzdrževanja spletnih strani in spletnih aplikacij je DreamWeaver najbolj napreden izdelek na trgu. Uporabnikom omogoča predogled spletne strani v lokalno nameščenih spletnih brskalnikih. Omogoča prenos in sinhronizacijo, sposobnost najti in zamenjati vrstice besedila ali kode z iskanjem izrazov in zvez na celi strani in funkcijo predloge, ki omogoča posodobitev iz enega samega vira skupne kode in postavitev celotnih območij brez vključevanja strežnike strani ali skripte. Vedenjska plošča omogoča tudi uporabo osnovnih JavaScript brez kodirnega znanja in integracija z Adobe's Spry Ajax okvirji nudi enostaven dostop do dinamično ustvarjenih vsebin in vmesnikov [20].

Urejanje HTML kode z Adobe DreamWeaver je preprosto, saj sam zaključuje značke, opozarja na napake in je zelo pregleden [20].

Na voljo imamo različne načine urejanja, in sicer: »Code view«, »Design view« in Live view. Prvi pogled omogoča hitro vnašanje kode, vendar je potrebujemo znanje za strukturiranje in pisanje kode. Za začetnika je tak način preveč obremenjujoč, za profesionalnega uporabnika pa pomeni veliko prednost v hitrosti vnašanja in preglednosti. Drugi pogled nam omogoča generiranje kode s pomočjo vizualnega vmesnika, s katerim v veliko primerih ne dosežemo želene spremembe in moramo ročno

popravljanje koda. Tretji pogled pa nam omogoča realno predstavitev spletne strani, ravno takšno, kot jo prikazuje brskalnik.

Kot posebej uporaben se je izkazal deljen zaslon («Split screen»), kjer lahko hkrati spremljamo vpisano kodo in oblikoven izris podane kode.



Slika 30: Uporabniški vmesnik programa Adobe DreamWeaver

Na zgornji sliki je predstavljen uporabniški vmesnik programa Adobe DreamWeaver, kjer lahko v levem oknu opazimo strukturirano kodo in v desnem oknu oblikovano spletno stran. Tak način snovanja kode se je izkazal za posebej uporabnega pri izdelavi portala EASY 2.

#### 4.3.2 Določitev meta oznak

Meta oznaka (Meta tags) je informacija oziroma podatek o vsebini, ki se nahaja na strani. Meta oznake na sami strani niso nikoli prikazane, ampak se skrivajo v ozadju, kjer so vedno na voljo, brskalnikom, iskalnikom in ostalim storitvam, ki jih potrebujejo. Meta oznaka je podprta s strani vseh večjih brskalnikov. Meta značko (<meta>) vedno pozicioniramo v glavo HTML dokumenta <head>. Tipično pa jih uporabljamo za opis strani, ključne besede, navajanje avtorja, zadnje spremembe ali ostalih pomembnih podatkov [21].

V našem primeru smo, za vsako stran kot tudi podstran, definirali tri najbolj pomembne meta oznake: meta naslov, meta ključne besede in meta opis strani. Primere najdemo v prilogi z naslovom: Meta oznake strani. S tem smo zagotovili, da bodo lahko brskalniki, preko ključnih besed, filtrirali spletno stran in jo ustrezno uvrstili med prikaze iskanj.

Imena slik ali ALT značke, znatno prispevajo k izboljšanju iskanja. Brskalnik namreč nima sposobnosti ugotoviti, kaj slika vsebuje, ampak mu to pove alt atribut s svojim opisom. Atribut Alt

definira dodatno informacijo o sliki, ki se prikaže, če je uporabnik ne more videti. Razlog je lahko slaba (počasna) internetna povezava, napaka pri vrednosti src atributa, ali če uporabnik uporablja bralnik zaslona (slepi in slabovidni) [22].

### **4.3.3 Uporabljeni skripti na spletni strani EASY 2**

Na spletni strani so uporabljeni različni skripti, ki izhajajo iz knjižnice z imenom jQuery. Tako najdemo pripomočke, ki spremljajo delovanje strani, omogočajo povečave slik, delovanje galerij slik, prikazovanje video posnetkov, iskanje po spletni strani, navigacijo po spletni strani, vgradnje zemljevidov. Gre za že izdelane skripte iz zbirk vtičnikov, ki jih lahko uporabimo na spletni strani in prilagodimo. Spodaj so na kratko opisani posamezni skripti in razlog izbire le teh.

#### **4.3.3.1 jQuery**

jQuery je JavaScript ogrodje ali knjižnica, ki vsebuje vnaprej napisane JavaScript funkcije. Filozofija ogrodja jQuery se glasi »Write less, do more« (z manj pisanja naredi več), kar pomeni, da je programerjem z uporabo tega ogrodja potrebno napisati bistveno manj kode, da dosežejo boljše rezultate. Le z nekaj kratkimi klici funkcij lahko s tem ogrodjem na stran dodamo veliko animacij in efektov ter vizualnih učinkov, za katere bi brez ogrodja porabili veliko več časa. jQuery aplikacije lahko razvijamo na operacijskih sistemih Windows ali Linux. Potrebujemo le spletni strežnik, na katerem bo spletna stran tekla, za pisanje kode pa lahko uporabimo preproste urejevalnike besedil ali posebne programe, ki so namenjeni pisanju kode spletnih strani in nam pri tem tudi pomagajo [23].

Za uporabo jo moramo prenesti in vključiti na spletno stran. To lahko storimo na dva načina. V prvem načinu knjižnico prenesemo z naslova: <http://jquery.com/download/>, jo shranimo in prenesemo na strežnik, kjer gostuje naša spletna stran. Drug način omogoča nalaganje knjižnice kar preko Googlovih ali Microsoftovih strežnikov. Slednja možnost, ki smo jo uporabili pri spletni strani, je za odtенок boljša, saj je nalaganje strani hitrejše.

#### **4.3.3.2 Google Analytics Tools**

Gre za brezplačno orodje, s katerim dobimo vpogled v dogajanje na svoji spletni strani. Omogoča spremljanje najrazličnejših kriterijev, s katerimi lahko izboljšamo spletno mesto. Na osnovi podatkov iz analiz lahko na zelo lahek in učinkovit način izvemo, kaj se dogaja z obiskovalci, ko enkrat vstopijo na spletno stran. Zelo hitro lahko izvemo šibke točke spletne strani in pridobimo podatke, katere vsebine so obiskovalcem najbolj zanimive [24].

Spletna analiza Google Analytics nam odgovori na številna zanimiva vprašanja v zvezi z obiskovalci spletne strani:

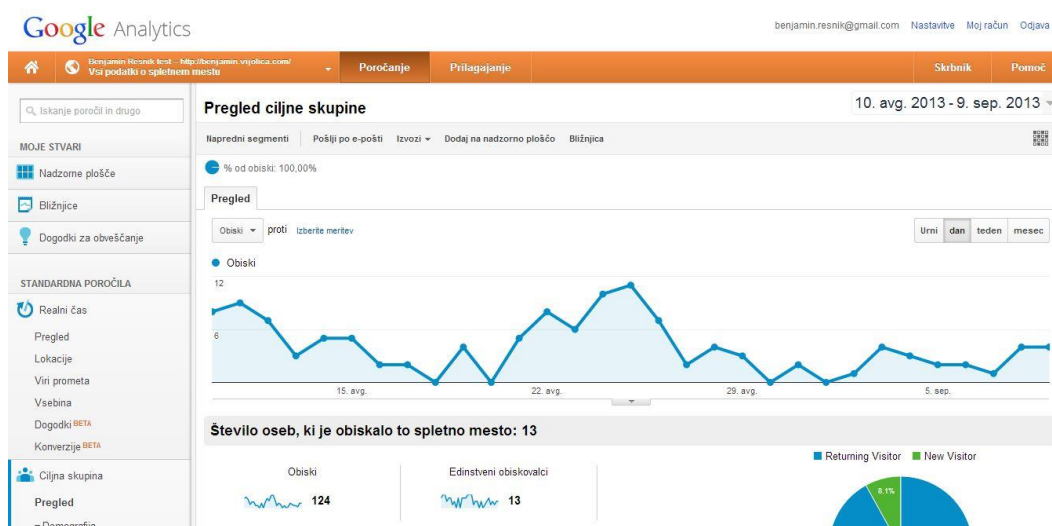
- število obiskovalcev v določenem časovnem obdobju,
- koliko obiskovalcev je bilo prvič na naši strani,
- koliko strani so si ogledali,
- koliko časa v povprečju so preživeli na spletni strani,
- iz katerega dela države prihajajo,
- kateri brskalnik uporabljajo naši obiskovalci (internet Explorer, Firefox, ...),
- kakšen operacijski sistem imajo nameščen,
- kakšno resolucijo monitorja imajo (1280 x 1024, 800 x 600, ..),
- ali imajo nameščene Flash in Java gonilnike,
- katere ključne besede uporabljajo, ko prihajajo na stran preko iskalnikov,
- katere vsebine na spletni strani si obiskovalci najraje ogledajo,
- na katerih straneh obiskovalci največkrat zaključijo obisk na strani,
- na katere povezave (linke) na posameznih podstraneh najraje klikajo,
- na katerih straneh obiskovalci največkrat pridejo na našo spletno stran [24].

### **Implementacija vtičnika v spletno stran**

Implementacija vtičnika je preprosta in zajema naslednje korake. Kot prvo se na naslovu: <http://www.google.com/analytics/> prijavimo s svojim Gmail računom. Nato določimo ime računa in vpišemo naslov domene. Aplikacija avtomatično generira kodo, katero vgradimo v HTML kodo naše strani (v področje glave). Ker želimo spremljati celotno spletišče, kodo vgradimo v vse strani, tudi podstrani. Koda za skript Google Analytics se nahaja v prilogi B: Googlovi skripti na koncu diplomske naloge.

### **Uporaba**

Na spodnjih primerih prikažemo na kakšne načine lahko koristno uporabimo Google Analytics Tools.

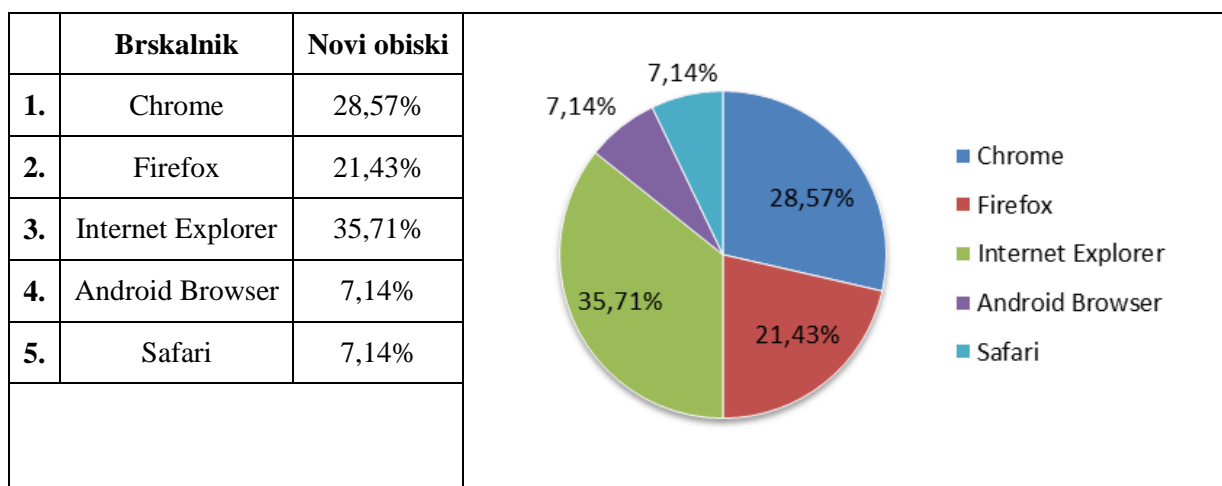


Slika 31: Google Analytics: Pregled ciljne skupine

Zgornji graf prikazuje število obiskov na dan v časovnem obdobju od 10. avg. 2013 do 9. sep. 2013. V tem primeru opazujemo obiskovalce, ki se vračajo na stran. V večini se je zabeležilo testiranje same strani, saj je bila ničlikokrat odprta in preizkušena. Tako je bilo v opazovanem obdobju kar 124 obiskov in le 13 med njimi so bili z različnih naslovov (računalnikov).

Stran je še v testni fazi, zato je bolj smotno opazovati parametre v odvisnosti od novih obiskov, kar storimo v spodnjem razdelku. S tem eliminiramo ponavljajoče se prihode iz naslovov, ki testirajo in opazujemo statistiko novih uporabnikov.

Preglednica 11: Uporaba brskalnika v odvisnosti od novih obiskov

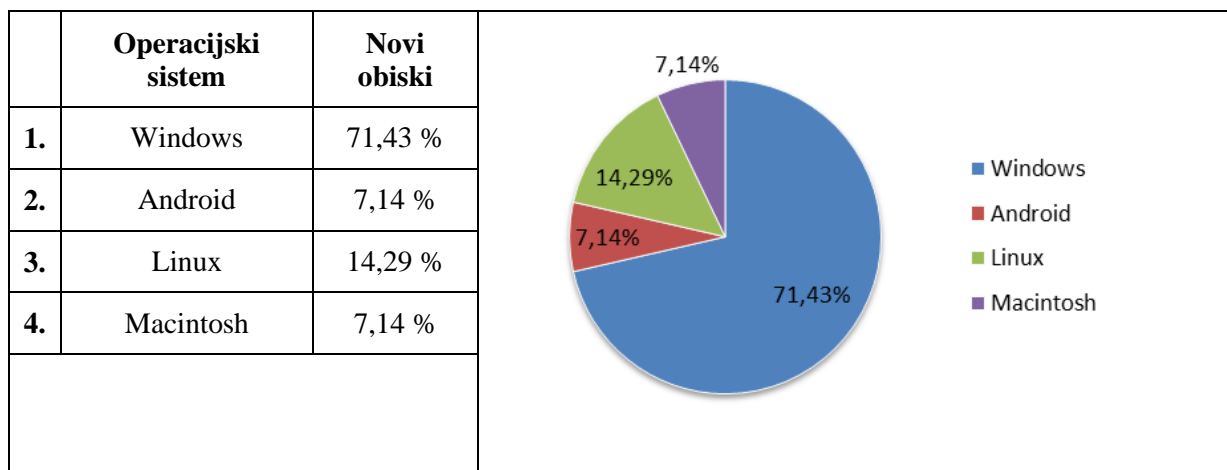


Iz zgornje tabele lahko razberemo, da so največkrat uporabljeni brskalniki, za prikaz portala EASY 2, Internet Explorer, Chrome in Firefox. Trend potrjujejo tudi raziskave slovenskega obsega, ki potrjujejo uporabo brskalnikov v vrstnem redu: Firefox, Internet Explorer in Chrome [25]. Še vedno je preveč uporabnikov, ki uporabljajo Internet Explorer. Internet Explorer je namreč poznan po tem, da



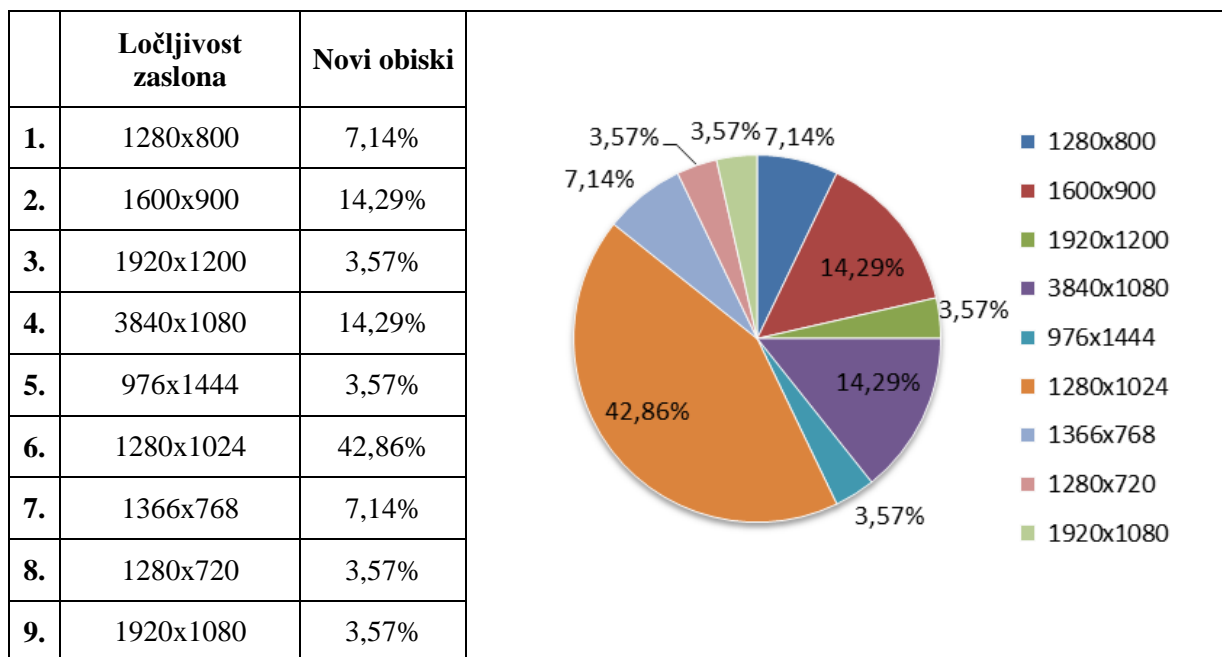
povzroča največje težave pri snovanju spletnih strani, saj sama stran ni prikazana na način, kot je bila mišljena. Tudi na našem portalu se pojavljajo težave pri prikazu strani, in sicer pri nekaterih skriptih (Galerija slik- kratek steber), kjer se ne prikažejo vse slike. Zadnja na lestvici uporabe sta Android Browser, ki ga uporabljajo pametni mobilni telefoni in Safari brskalnik.

Preglednica 12: Uporaba operacijskega sistema v odvisnosti od novih obiskov



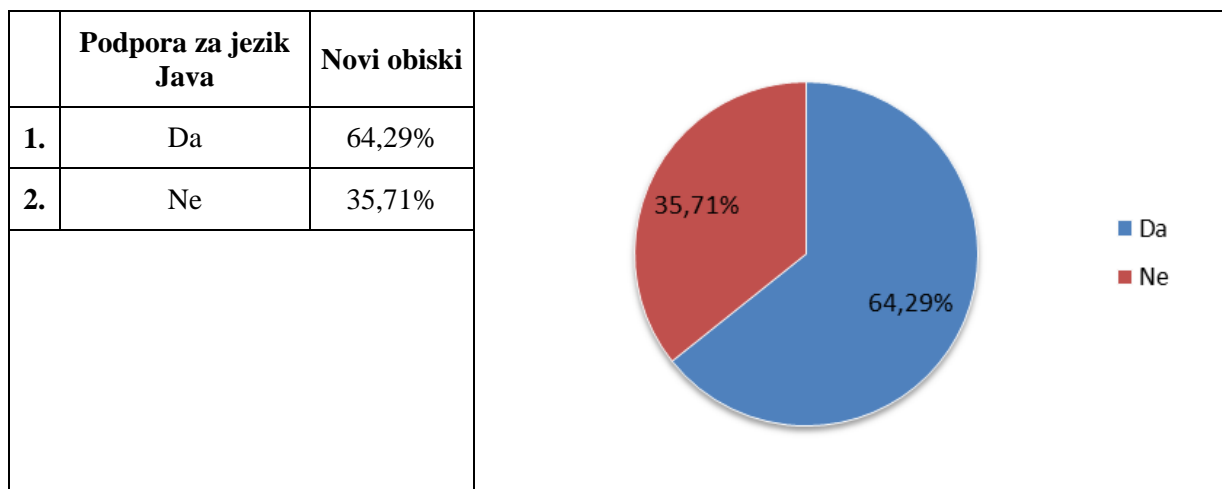
Največkrat uporabljen operacijski sistem, ki ga imajo nameščenega uporabniki portala EASY 2, je pričakovano Windows. Razlog je v njegovi razširjenosti med uporabniki in tudi razširjenosti na uradnih ustanovah, kot so šole, univerze. Na drugi mesto se je presenetljivo uvrstil odprtokodni sistem Linux. V majhnem deležu sledita še mobilni sistem Android in samosvoj Macintosh. Izbira operacijskega sistema sicer nima vpliva na prikaz in delovanje spletne strani EASY 2, je pa zanimiva ugotovitev, da manj kot polovica uporabnikov, ki imajo nameščeni sistem Windows, uporablja prednameščen brskalnik Internet Explorer.

Preglednica 13: Ločljivost zaslona v odvisnosti od novih obiskov



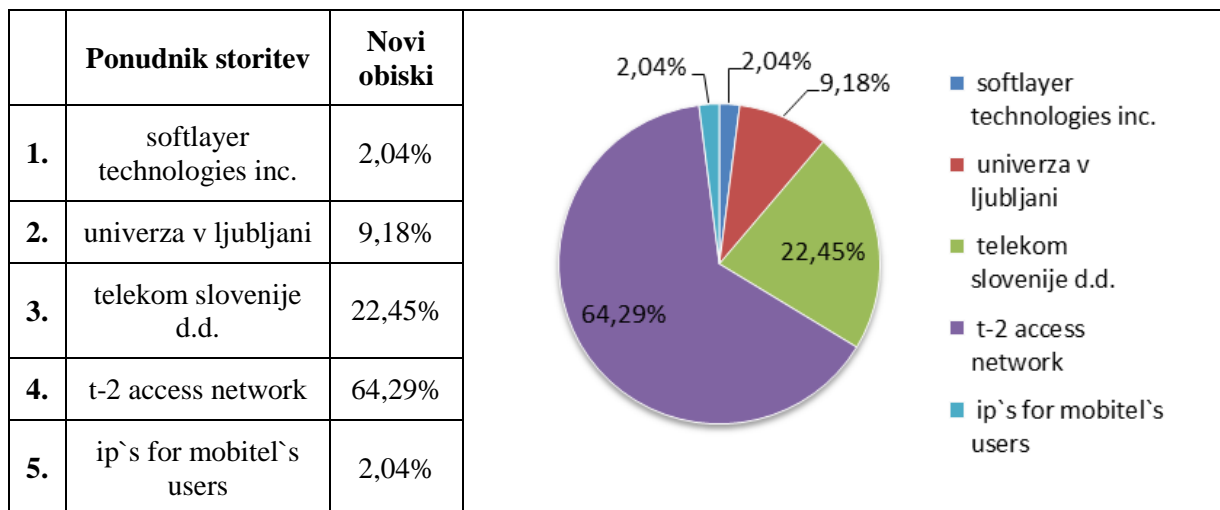
Z zgornjo tabelo lahko opravičimo predpostavko, ki je določila širine spletne strani EASY 2 na 960 px. Prav vsak uporabnik, ki je obiskal spletno stran EASY 2, je imel ločljivost zaslona večjo od predpostavljene. Največji delež s slabimi 43 % zavzema ločljivost 1280x1024, ki je standardna za računalniške zaslone z diagonalo 19 palcev. Naslednji uporabljeni ločljivosti (1600x900 in 3840x1080), so računalniški zaslone s širokim poljem, na katerih je vizualno mogoča uporaba več oken hkrati. Na koncu sledijo še ločljivosti značilne za prenosne računalnike in novejšje pametne prenosne telefone.

Preglednica 14: Podpora za jezik Java v odvisnosti od novih obiskov



Z zgornje tabele pridobimo podatek, koliko uporabnikov ima nameščeno podporo za Java jezik. Ta dodatek nam omogoča interaktivne funkcije na spletni strani. V primeru, da ga uporabniki nimajo nameščenega, so onemogočene določene aktivnosti na strani. Vprašljiva je tudi uporaba same strani, saj ne deluje tako kot smo si zastavili. Opazimo, da ima nekje 2/3 uporabnikov nameščen dodatek in samo 1/3 ne.

Preglednica 15: Ponudnik storitev v odvisnosti od novih obiskov



Za izbran parameter lahko opazujemo tudi ponudnika storitev, ki omogoča dostop do spleta uporabnikom portala EASY 2. Rezultati niso realni, saj je sama izdelava spletne strani potekala na domačem naslovu, kjer je ponudnik internetnih storitev T-2. Zaradi te zasnove je tudi delež v njegovo korist nerealen. Med drugimi najdemo tudi ponudnika Univerza v Ljubljani, kjer smo tudi preizkušali spletni vmesnik. Telekom Slovenije in posledično Mobitel zavzameta še preostali 25 % delež, ki pripada testiranju delovanja strani na mobilnih napravah.

Pripomoček Google Analytics tools je bil izbran, ker predstavlja enostavno uporabo in omogoča nešteto funkcij, ki lahko pripomorejo k izboljšanju spletne vsebine in strukturiranosti. Z njim si obetamo analizo, s katero bomo izboljšali informacijsko arhitekturo, ki je bila predstavljena.

#### 4.3.3.3 Google Custom Search Engine

Google Custom Search Engine omogoča brezplačno vgradnjo brskalnika, ki išče po spletni vsebini določene spletne strani. Gre za izredno zmogljivo orodje, ki nam omogoča različne nastavitve iskanja (med drugim tudi slikovno iskanje). Glavna slabost, ker je brezplačno orodje, je v prikazovanju oglasov, ki se pojavljajo med iskanimi nizi. Nekoliko je okleščena le vizualna modifikacija iskalnika.

Potek vgradnje v samo stran se začne s poimenovanjem iskalnika, definiranja strani, po katerih iskalnik brska, izbira verzije (standardna je brezplačna), jezika iskanja in oblikovanje videza iskalnika.

Aplikacija zopet avtomatsko generira kodo, katero prilepimo v HTML dokument na mestu, kjer želimo prikazati vrstico iskanja. Sledi še samostojno slogovno oblikovanje, da dosežemo želeno širino.

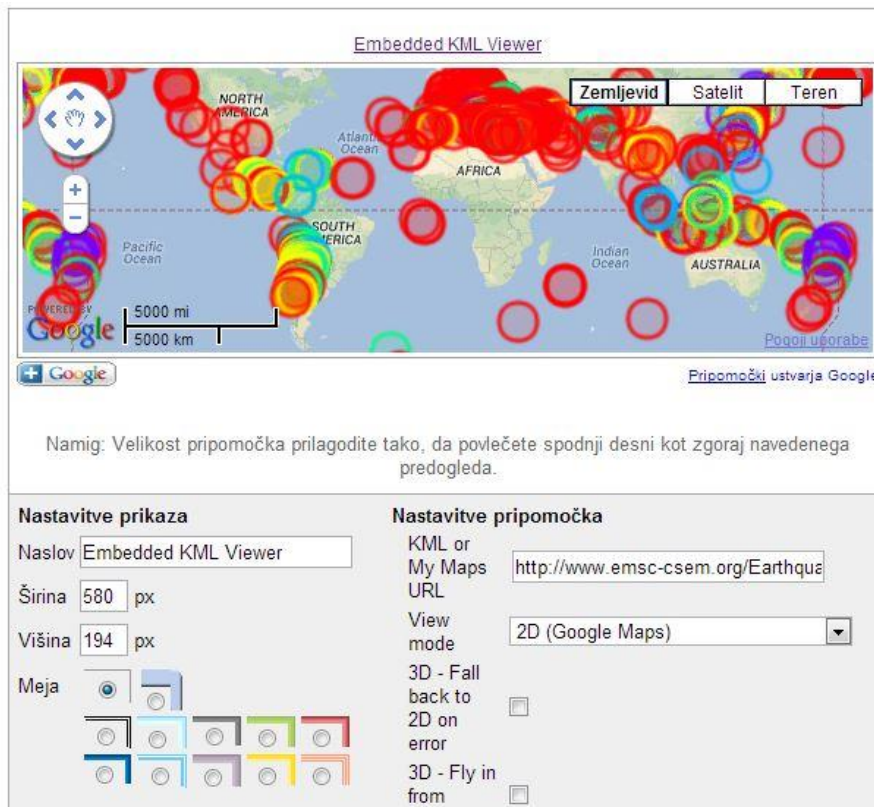
Slika 32: Urejanje namestitvev za Google Custom Search Engine

Na sliki je prikazan enostaven uporabniški vmesnik za namestitvev iskalnika. Med drugim lahko definiramo samodokončanje besed, sinonime in spremljamo statistiko vnosa besed. Koda, ki jo generira aplikacija je v prilogi B: Googlovi skripti na koncu diplomske naloge.

#### 4.3.3.4 Embedded KML Viewer

KML ali Keyhole Markup Language je XML zapis za izražanje geografskih informacij in vizualizacij za dvodimenzionalne mape in tridimenzionalne predstavitve zemlje znotraj internetnih brskalnikov [26].

Embedded KML Viewer je pripomoček za vgraditev zemljevida (2D ali 3D model) v spletno stran. Na enostaven način omogoča generiranje kode iz vnaprej pripravljenih podatkov. Kodo smo prilagodili, tako da na avtomatski način pridobi podatke o potresih, v dvotedenskem časovnem intervalu, s strani: <http://www.emsc-csem.org/Earthquake/Map/earth/kml2weeks.kmz>. Na ta način smo omogočili aktualno osveževanje podatkov.



Slika 33: Izbirno okno za nastavitve videza vgradnje zemljevida potresov

Za vgradnjo modela obiščemo spodnjo spletno stran, kjer uredimo nastavitve prikaza in nastavitve pripomočka. Omogočeno je spreminjanje velikosti vgrajenega elementa, način obrobe, dodajanje vira podatkov in različne načine predstavitve zemljevidov. Omogočen je 3D pogled zemlje in 2D pogled. Za naš primer smo se odločili za 2D zemljevid, saj se občutno hitreje nalaga in preprosto ni potrebe po tridimenzionalni predstavitvi.

<http://www.gmodules.com/ig/creator?synd=open&url=http://dl.google.com/developers/maps/embedkmlgadget.xml>

#### 4.3.3.5 Zemljevid lokacije

V zavihku INFO je podana lokacija tako v tekstovni in vizualni obliki za lažjo orientacijo. Za vizualno predstavitev je uporabljen Google Maps. Zemljevid nam omogoča lociranje Fakultete, načrtovanje poti do nje in iskanje bližnjih ustanov in zgradb okoli nje.



Slika 34: Lokacija Fakultete za gradbeništvo in geodezijo

Omogočene so vse funkcije, ki jih poznamo pri Googlovih zemljevidih: povečava, premikanje, navodila, išči v bližini.

#### 4.3.3.6 Magnific Popup

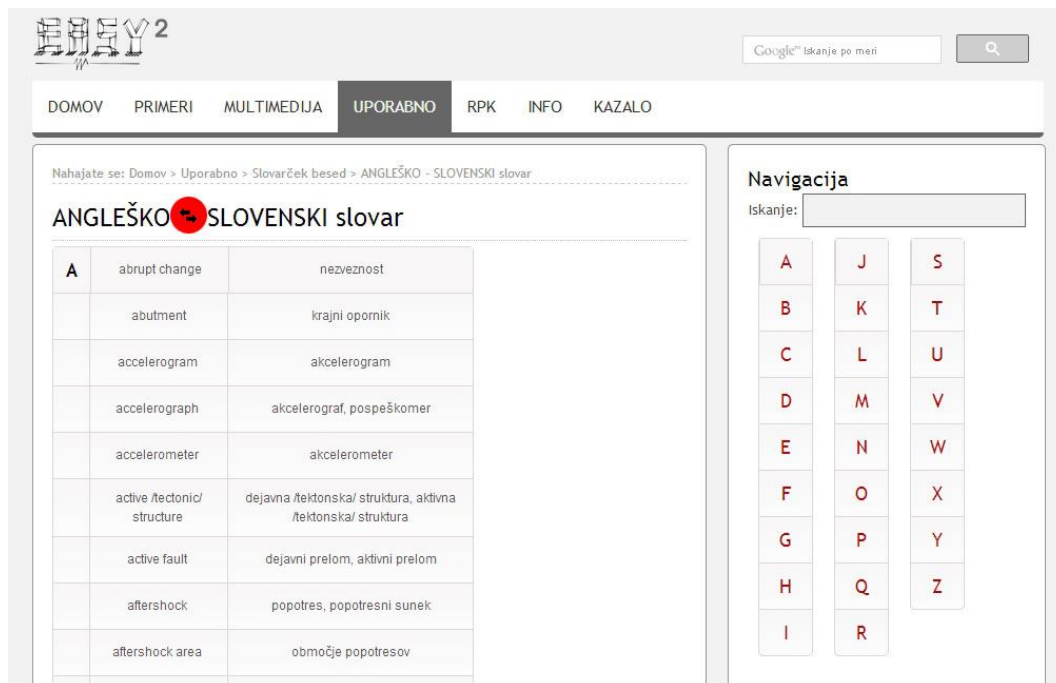
Magnific Popup je odziven jQuery Lightbox vtičnik, ki se osredotoča na delovanje in zagotavlja najboljšo izkušnjo za uporabnika, s katere koli naprave. Hiter, lahek, mobilno prijazen in odziven modalen vtičnik, ki za izvajanje animacij uporablja CSS3 učinke. Omogoča najrazličnejše vizualne učinke pojavljanja slik, pojavnih oken, videoposnetkov, form, zemljevidov, slikovnih galerij [27].

Vtičnik prenesemo s spletne strani: <http://dimsemenov.com/plugins/magnific-popup/> in naložimo na strežnik, kjer gostuje naša spletna stran. Nato se posamezne funkcije aktivirajo s sklici, ki kličejo posamezne odseke kode v HTML kodi spletne strani. Primeri uporabe so predstavljeni v prilogi C: Skripti orodja Magnific Popup. Na spletni strani smo uporabili funkcije povečave slik, galerije slik in pojavnih oken. Za njegovo uporabo smo se odločili zaradi hitre odzivnosti, intuitivne uporabe in lepega modernega videza.

#### 4.3.3.7 Iskanje po tabeli

Na strani najdemo dve tabeli z velikim številom podatkov, ki vsebujeta slovenske in angleške pojme. Za lažje in hitrejše iskanje je bilo treba ustvariti orodje, ki bi pohitrilo iskanje. V ta namen smo ustvarili možnost iskanja samo po določeni tabeli in navigacijo glede na abecedo. Samo iskanje je izvedeno s pomočjo kode, ki je prikazana v prilogi D: Iskanje po tabeli. Navigacija s pomočjo abecede pa je izvedena z določevanjem ustreznih ID-jev posameznim črkam in ustreznih povezav. S tem smo

določili, da s klikom na črko (v navigaciji) pridemo do iskane črke (v tabeli). Da smo uporabo naredili še bolj intuitivno, smo vgradili funkcijo, ki omogoča, navigacijo do iskane črke v tabeli tudi s klikom v posamezno celico in ne smo s klikom na črko.



Slika 35: Navigacijska paleta in iskanje po tabeli

Na sliki je predstavljena tabela angleško- slovenskega slovarja in navigacija na desni strani. Vgrajena je tudi možnost zamenjave jezika s klikom na puščici (v rdečem krogu).

#### 4.3.3.8 Vgradnja 3D modela

Modeli so izdelani s pomočjo AutoCad programa. Nato so s pomočjo Sketchfab pretvorjeni v ustrezen format, ki omogoča enostavno vgradnjo v spletno stran.

Potek dela je izdelava modela v določenem programu (v našem primeru SketchUp). Nato preko naslova: <http://sketchfab.com/> ustvarimo račun in model ustrezno objavimo na njihovi strani. Sledi le še korak, v katerem pridobimo generirano kodo, ki jo ustrezno vključimo v samo spletno stran.

#### 4.3.3.9 Vgradnja diapozitivov na domači strani

Za vgradnjo diapozitivov na domači strani smo uporabili jQuery vtičnik z naslovom: bxSlider. Vtičnik prenesemo z naslova: <http://bxslider.com/> in shranimo v ustrezen direktorij. Na voljo imamo različne načine animacij. Izbrali smo najbolj klasičen način, ki omogoča tako samodejno predvajanje kot točkovno premikanje skozi posamezne diapozitive. Vgradnja je opisana v kratkih navodilih za dodajanje vsebine.

#### 4.4 Oblikovni vidik portala EASY 2

Za oblikovanje spletne strani strokovnjaki svetujejo upoštevanje sedem nasvetov, ki so napisani spodaj:

- ne pretiravajte pri številu različnih barv, ki jih boste uporabili na strani,
- uporabljate primerno velikost in tipografijo pisave,
- zaradi boljše čitljivosti uporabljajte temno pisavo na svetli podlagi,
- okoli tekstov uporabljajte prazen prostor,
- ozadje naj ne bo izstopajoče,
- uporaba grafičnih elementov mora popestriti vsebino, nikakor pa je ne sme zadušiti,
- grafični elementi in slike morajo biti zaradi dolžine nalaganja spletne strani optimizirani [28].

Pri izdelavi strani EASY smo uporabili tri glavne barve in njene odtenke: črna, bela in rdeča. Stran sicer deluje nekoliko pusto, vendar je namen strani izobraževanje, zato potrebujemo umirjene barvne odtenke. Umirjenost se nekoliko popestri z barvnim slikovnim, video materialom.

Črn tekst in bela podlaga zagotavljata ustrezen kontrast, ki je pomemben za učinkovito branje. Izbrali smo naslednjo družino pisav, ki zagotavlja dobro berljivost črk: Trebuchet MS, Helvetica, "Lucida Grande", "Lucida Sans Unicode", Arial, Verdana,sans-serif. Definiranje družine pisav je pomembno, saj brskalnik v primeru, da ne more prikazati prve od izbrane pisave, preizkusi takoj naslednjo in tako naprej. Želja je, da so spletne strani predstavljene na način, kot smo si ga zamislili in to storimo ravno z uporabo družine pisav.

Preglednica 16: Velikost pisave za posamezne sklope

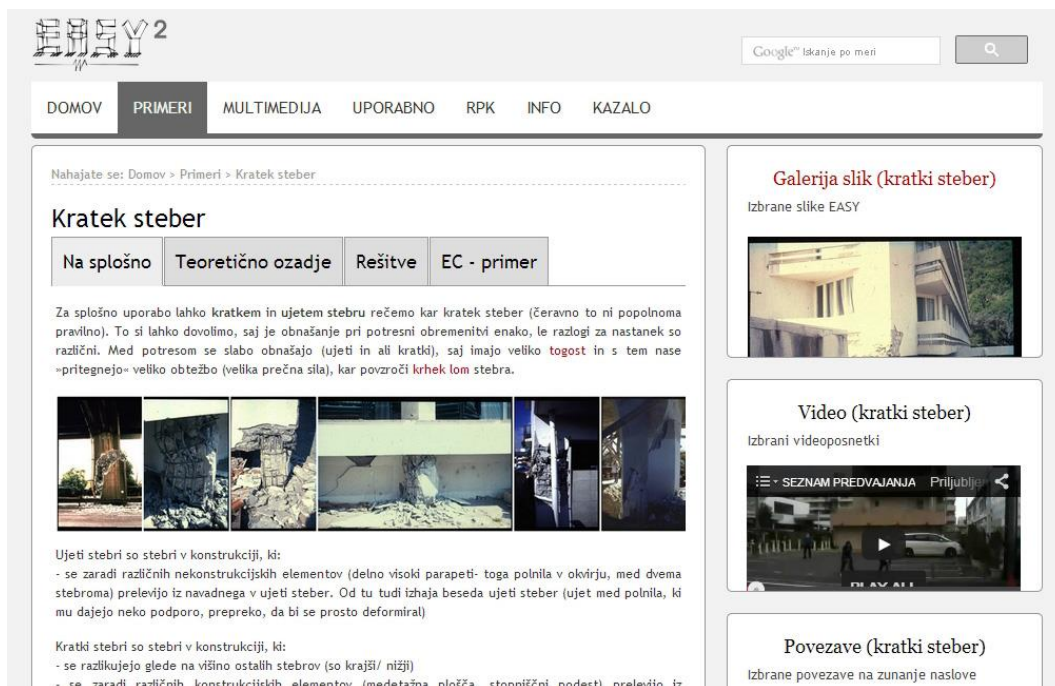
Tip	Besedilo	Naslov1	Naslov2	Naslov3	Naslov4	Naslov5	Naslov6
Velikost	12 px	32 px	24 px	20 px	18 px	16 px	12 px

Velikosti posameznih slogov pisave so zbrane v zgornji tabeli. Poznamo relativno in absolutno podajanje velikosti pisav. Na podlagi priporočil strokovnjakov smo izbrali relativno definirane velikosti pisave.

Dolžina vrstice teksta znatno vpliva na hitrost branja. Predolge vrstice pomenijo dodatno naprezanje, saj mora oko pri prebiranju ene vrstice narediti veliko pot, od leve proti desni. Nastane tudi težava preskoka vrstic, saj je pri dolgih vrsticah težko slediti liniji, v kateri smo [29].

Višina vrstice, oziroma razmik med vrsticami smo omejili na 1.5 em, kar omogoča pregledno in lažje sledenje besedilu. Povezave (linki) obarvamo rdeče, tako da se barvno ločijo od besedila.



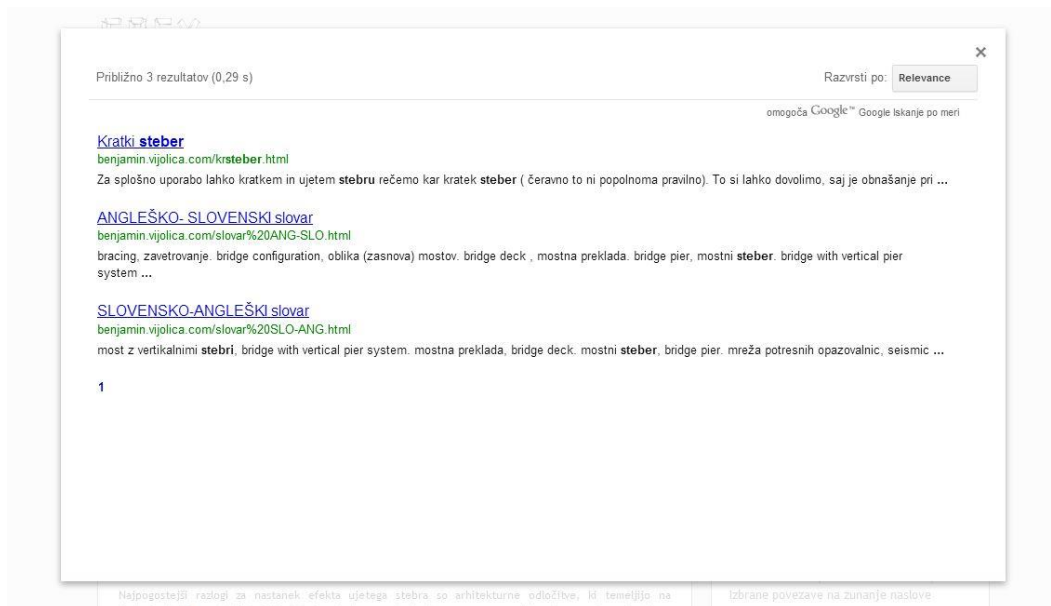


Slika 36: Tipična postavitev strani EASY 2

Na sliki zgoraj je predstavljena tipična postavitev strani EASY 2. Zgradbo sestavlja glava, osrednji okvir in noga.

V glavi je logotip, iskalna vrstiva in navigacijska vrstica. Logotip je višine 50 px in shranjen v formatu .png, zaradi transparentnega ozadja. Izdelan je s programom SketchUp in Photoshop. Vsaka črka naj bi predstavljala konstrukcijski sistem, ki je na dnu togo vpet. Morda se je ideja malo izgubila, saj so detajli slabše vidni pri skrčeni velikosti slike.

Google iskalna vrstica je barvno prilagojena temi strani, da se popolnoma sklopi z ozadjem. Pozicionirana je v zgornji desni kot, kjer je njen standardni položaj. Z vnosom iskane besede v brskalnik se nam prikaže pojavno okno, kot je prikazano na spodnji sliki.



Slika 37: Prikaz pojavnega okna za iskalni niz "steber"

Z modro barvo so prikazani naslovi posamezne spletne strani, z zeleno barvo je označena povezava do te strani in s črno barvo je prikazan kratek opis spletne strani, na kateri je bila najdena iskana beseda. Pojavno okno zapremo s klikom na »X« ali s klikom izven polja pojavnega okna.

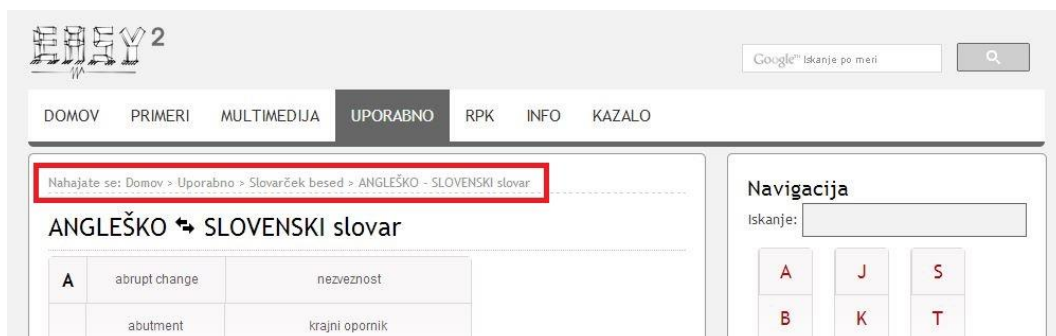
Navigacijska vrstica je zasnovana, tako da omogoča preglednost in enostavno premikanje skozi strani. Urejena je dostojna ločitev od vsebine tako s povečano velikostjo pisave kot z odebeljeno črto na dnu navigacije. Lokacija, kjer trenutno smo, je ponazorjena z vizualno spremembo barve ozadja ključne besede. Do podstrani lahko dostopamo s spuščnim menijem, ki se aktivira s preletom miške preko ključne besede v navigaciji.



Slika 38: Spuščeni meni za stran UPORABNO

Na zgornji sliki je prikazan spuščeni meni za zavihek UPORABNO, kjer lahko vidimo razporejene podstrani, ki jih vsebuje. Tak način nam omogoča hitro in enostavno navigacijo. Za razliko od običajnih navigacijskih menijev se ta razlikuje v celotni širini, ki jo zajema. Menim, da ravno ta širina omogoča, da se lažje premikamo po spuščnem meniju in se nam ponesreči ne zapira.

Dodatno orientiranje je prikazano na spodnji sliki (rdeč okvir) in uporabniku omogoča, da ima točno informacijo, kje in kako globoko je v sami spletni strani.



Slika 39: Globinska navigacija na spletni strani EASY 2

Širina spletne strani je omejena na 960 px, kar je za današnje čase optimalna širina. Čeprav so računalniški zasloni širši, s širino ni smotno pretiravati, saj s tem poslabšamo uporabnost. Po širini jo lahko preprosto razdelimo na tretjine (320 px) po principu zlatega reza. Prvi dve tretjini uporabimo za glaven okvir (širine 640 px) in zadnjo tretjino za dodaten okvir (širine 320 px). Telo spletne strani naredimo kot sivo ozadje. Črna ukrivljena obroba in belo ozadje pa je rezervirano za glaven in stranski okvir. Primaren in sekundaren okvir sta ločena s 5 px širokim razmikom.

V primarnem okvirju je zapisano jedro vsebine, ki je podprto s slikovnim materialom. Slike smo omejili na 600 px širine in s tem omogočili, da sovpadajo s tekstom. Na tak način nam je uspelo prikazati dovolj velike slike, ki po načelu ne potrebujejo povečave in zagotavljajo dobro vidljivost.

### Pozicija velikih okenskih odprtin

Odprtine nad linijo pogleda se uporabljajo, kadar želimo prostor ustrezno osvetliti s pogojem, da želimo omejiti vizualen stik z zunanostjo. Takšen tip snovanja je značilen za šolske učilnice, sobe za počitek, zdravniške ordinacije, ... V teh primerih so parapeti (polnila med stebri) veliko višji, kot pri običajni stavbi. Z namenom, da zagotovimo dovolj svetlobe in prezračevanja morajo odprtine biti čim večje/ širše (kar od stebra do stebra).



Na sliki 5 opazimo velike odprtine, ki segajo od stebra do stebra, nad visokim parapetom.  
Na slikah 8 do 10 opazujemo dva tipa stebrov v stavbi "Empresas Públicas de Pereira, Kolumbija", ki jo je prizadel potres leta 1979.

Slika 40: Pozicija teksta in slik na spletni strani EASY 2

Na sliki je prikazano razmerje slik in teksta, ki smo ga opisali zgoraj. Izsek je izvzet iz primera Kratek steber. Sekundaren okvir na desni strani ni viden, saj je vsebinsko krajši kot primaren.

Na dnu strani zasledimo nogo, ki smo jo barvno ločili od druge vsebine na strani.

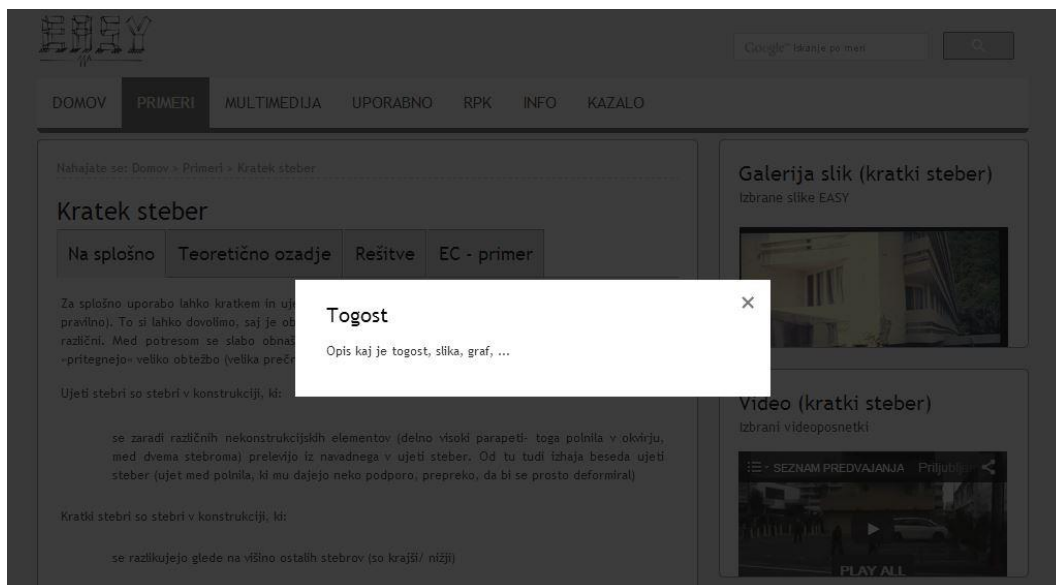


Slika 41: Noga na spletni strani EASY 2

Razne interaktivnosti dosežemo s pojavnimi okni. Primer, ki je prikazan na spodnji sliki predstavlja obrazložitev neznane besede. Ta je označena z drugo barvo (rdeča barva) in s klikom nanjo se aktivira oziroma odpre pojavno okno.

Za splošno uporabo lahko **kratkem** in **ujetem stebri** rečemo kar kratek steber (čeravno to ni popolnoma pravilno). To si lahko dovolimo, saj je obnašanje pri potresni obremenitvi enako, le **razlogi** za nastanek so različni. Med potresom se slabo obnašajo (ujeti in ali kratki), saj imajo veliko **togost** in s tem nase »pritegnejo« velika obtežba (velika prečna sila), kar povzroči **krhek lom** stebra.

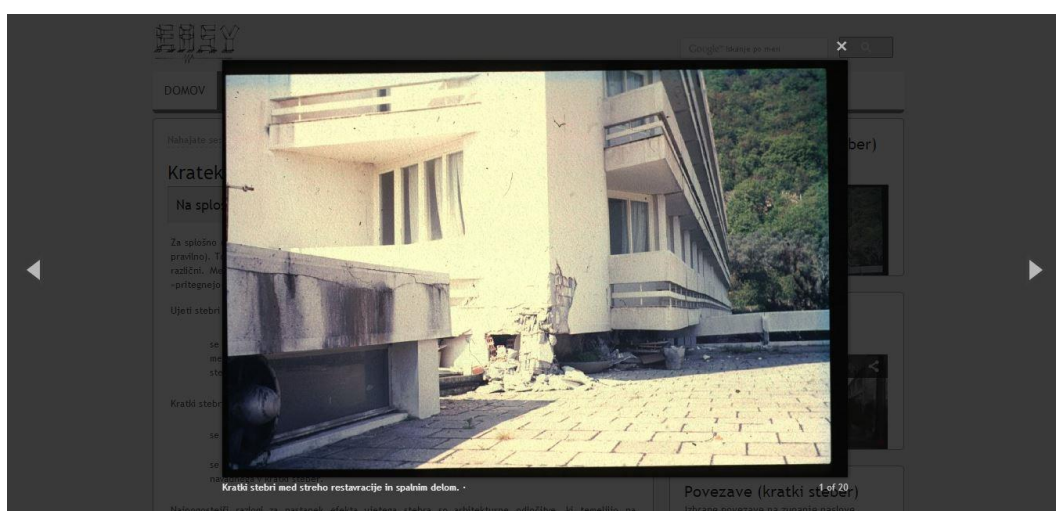
Slika 42: Primer rdečo obarvane neznane besede v besedilu



Slika 43: Pojavno okno za besedo togost (spletna stran EASY 2)

Vidimo, da je pojavno okno zasnovano, tako da zasenči ostalo vsebino in hkrati ne izgubimo občutka, kje smo. Okno se preprosto zapre s klikom na gumb »X« ali s klikom zunaj pojavnega okna.

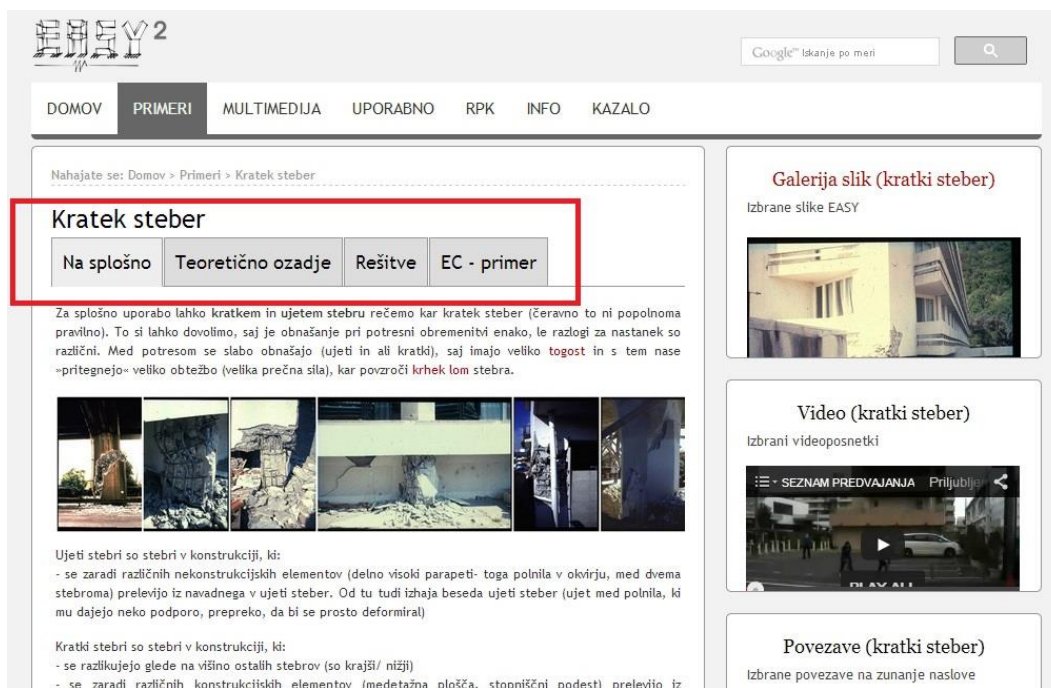
Na podoben način je zasnovana galerija slik. Med slikami se lahko premikamo s klikom na puščici (levo in desno), kjer je pomembno izpostaviti, da se pozicija le teh ne spreminja, kot je to moč opaziti pri slabše izdelanih galerijah. Spreminjanje pozicije puščic namreč otežuje ogledovanje slik, saj moramo biti pozorni, kje se puščica nahaja namesto, da bi se ukvarjali z vsebino slike. Zagotovljena je tudi bolj intuitivna možnost navigacije skozi slike. S preprostim klikom kjerkoli na sliko se zgodi premikanje naprej. Galerijo slik zapremo s klikom na »X« ali s klikom zunaj slike.



Slika 44: Galerija slik na spletni strani EASY 2

## 5 FENOMEN KRATKEGA STEBRA (PRIMER/ KRATEK STEBER)

V podnaslovu fenomen kratkega stebra predstavimo vsebino, ki jo vključimo na portal EASY 2 pod naslovom primer/ kratek steber. Upoštevamo navedene vidike, ki smo jih definirali v sklopu struktura in vsebina podpoglavje: Obnašanje konstrukcijskih sklopov pod potresno obremenitvijo (PRIMERI).



Slika 45: Stran z naslovom kratek steber, v sklopu strani PRIMERI, EASY 2

Na sliki zgoraj je predstavljena postavitev gradnikov v primeru razlage pojma kratkega stebra. Kot smo že v zasnovi predvideli, je v levem glavnem oknu vsebina, ki se dopolnjuje s slikovnim gradivom na desni strani. Z rdečim okvirjem je izpostavljeno premikanje med štirimi vidiki, skozi katere obdelamo problem.

### 5.1 Na splošno

Za splošno uporabo lahko kratkem in ujetem stebri rečemo kar, kratek steber (čeprav to ni popolnoma pravilno). To si lahko dovolimo, saj je obnašanje pri potresni obremenitvi enako, le razlogi za nastanek so različni. Med potresom se slabo obnašajo (ujeti in ali kratki), saj imajo veliko togost in s tem nase »pritegnejšo« veliko obtežbo (velika prečna sila), kar povzroči krhek lom stebra [30].

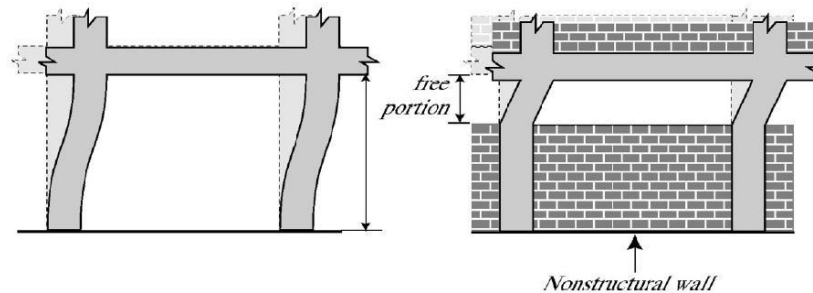
Ujeti stebri so stebri v konstrukciji, ki:

- se zaradi različnih nekonstrukcijskih elementov (delno visoki parapeti- toga polnila v okvirju, med dvema stebroma) prelevijo iz navadnega v ujeti steber. Od tu tudi izhaja beseda ujeti steber (ujet med polnila, ki mu dajejo neko podporo, prepreko, da bi se prosto deformiral) [30].

Kratki stebri so stebri v konstrukciji, ki:

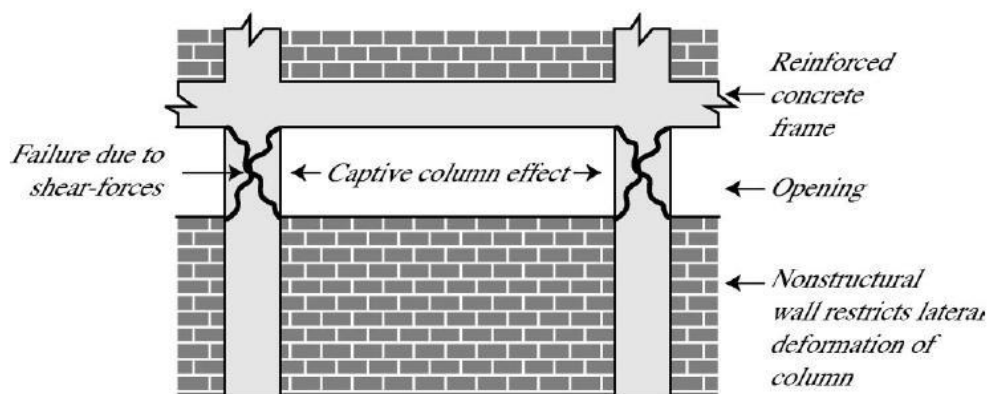
- se razlikujejo glede na višino ostalih stebrov (so krajši/ nižji),
- se zaradi različnih konstrukcijskih elementov (medetažna plošča, stopniščni podest) prelevijo iz navadnega v kratki stebel [30].

Najpogostejši razlogi za nastanek efekta ujetega stebra so arhitekturne odločitve, ki temeljijo na funkcionalnih in estetskih vidikih. To je potreba po odprtinah za naravno osvetlitev in prezračevanje (okna, vrata), kar povzroči (dodatno) delno bočno podpiranje stebra s togimi elementi (notranje stene, fasade, preklade). Steber je tako podprt po celi višini, razen v zgornjem delu, kjer je odprtina. Višina stebra, ki bi se lahko prosto bočno deformirala od tal pa do stropa, je močno zmanjšana na višino odprtine [30].



Slika 46: Efekt ujetih stebrov v AB stavbah [30]

Na zgornji sliki vidimo efekt ujetega stebra zaradi nekonstrukcijskih elementov. Delna polnila-parapeti zmanjšujejo prosto višino stebrov, ki bi se lahko deformirala.



Slika 47: Tipična strižna porušitev ujetega stebra [30]

Na sliki zgoraj je okvir, ki ga objame nekonstrukcijska stena in povzroči efekt kratkega stebra.



Slika 48: Realna porušitev ujetega stebra [30]

### Pozicija velikih okenskih odprtin

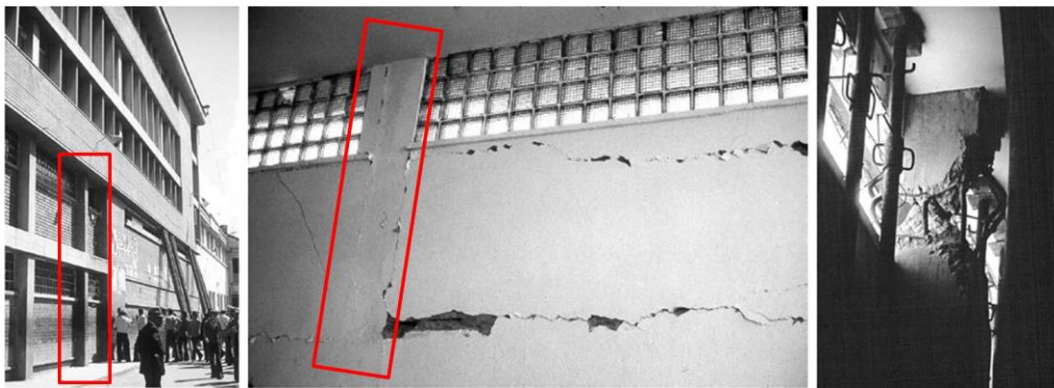
Odprtine nad linijo pogleda se uporabljajo, kadar želimo prostor ustrezno osvetliti s pogojem, da želimo omejiti vizualen stik z zunanostjo. Takšen tip snovanja je značilen za šolske učilnice, sobe za počitek, zdravniške ordinacije, ... V teh primerih so parapeti (polnila med stebri) veliko višji, kot pri običajni stavbi. Z namenom, da zagotovimo dovolj svetlobe in prezračevanja morajo odprtine biti čim večje/ širše (kar od stebra do stebra) [30].



Slika 49: Šolski objekt z velikimi odprtinami [30]

Na sliki opazimo velike odprtine, ki segajo od stebra do stebra, nad visokim parapetom [30].





Slika 50: Nepoškodovan in poškodovan steber v isti stavbi [30]

Označen del na sliki se osredotoči na nepoškodovan steber, kjer ni prišlo do efekta ujetega stebra, kar lahko pripišemo šibkemu polnilu, ki je popustilo in tako ni vplivalo na deformiranje stebra [30].

Na sliki desno pa opazimo efekt ujetega stebra zaradi močnega polnila, ki je spremenilo deformacijsko linijo stebra in s tem povzročilo strižno, krhko porušitev stebra, ki ni sposobna sipati dovolj energije [30].

#### Odprti koridorji v stavbnih kompleksih

Delna ujetost svetle višine stebra je značilna tudi za stanovanjske komplekse, zgrajene v petdesetih letih prejšnjega stoletja v številnih državah po svetu. Za takšen arhitekturni trend Modernega Gibanja (International Style) je značilen tip gradnje z odprtim koridorjem vse do fasade. Namesto lahkih in transparentnih fasad so bili uporabljeni težki in togi parapeti, ki zaradi potreb po odprtinah niso potekali skozi celotno svetlo višino stebra. To je povzročilo efekt ujetega stebra [30].



Slika 51: Na sliki lahko opazimo nepoškodovano konstrukcijo z delnimi parapeti [30]

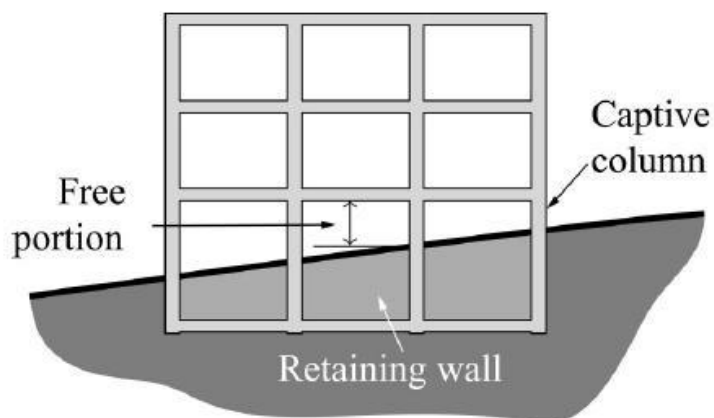


Slika 52: Stanovanjski kompleks, porušitev stebrov [30]

Porušitev stebrov zaradi efekta ujetega stebra v zunanjem hodniku stanovanjskega kompleksa s podobno konfiguracijo stavbe kot na prejšnji sliki [30].

#### Stavbe na nagnjenem pobočju

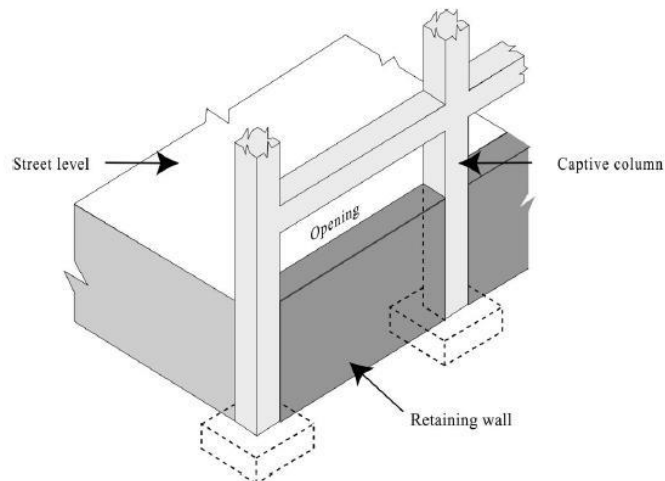
Efekt ujetega stebra se pojavi tudi pri strukturah zgrajenih na nagnjenih pobočjih, kjer stebri podpirajo prvo nadstropje in imajo različne svetle višine, zaradi ujetosti med podpornimi zidovi v zemlji [30].



Slika 53: Različne (svetle) višine stebrov zaradi vkopanosti v zemljo [30]

#### Delno vkopane kleti

Efekt ujetega stebra je prisoten tudi pri delno vkopanih kletih, saj se tako zmanjša svetla višina stebra zaradi podpornih zidov [30].



Slika 54: Delno vkopana klet in efekt kratkega stebra [30]

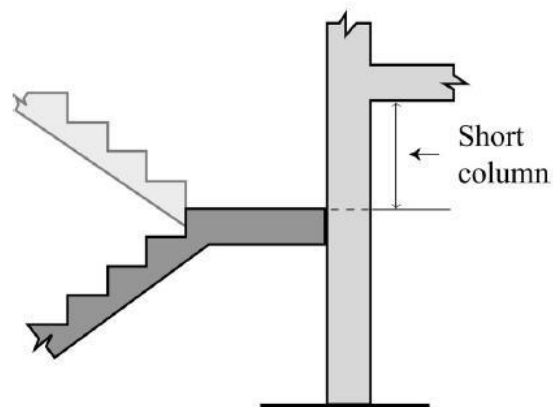
Običajna praksa je uporaba podpornih zidov, ki potekajo do ravni ulice, le majhen del višine stebra je prost za potrebe naravne osvetlitve in prezračevanja kleti [30].



Slika 55: Efekt ujetega stebra v kleti [30]

#### Efekt kratkega stebra in arhitekturne značilnosti, ki ga povzročijo

Stikovanje horizontalnih konstrukcijskih elementov (plošče, grede, nosilci) na sredini višine stebra razdelijo stebber na dva segmenta in povzročijo efekt kratkega stebra. Čeprav sta termina ujeti stebber in kratki stebber v literaturi uporabljena kot sopomenki, je razlog za njun nastanek povsem različen. V prvem primeru, kot je opisano prej, na stebber vplivajo nekonstrukcijski elementi (polnila). V drugem primeru pa je stebber krajši od sosednjih, zaradi horizontalnih konstrukcijskih elementov (kot so grede, nosilci, stopniščni podesti in rame, okvirji na sredini stebra) [30].



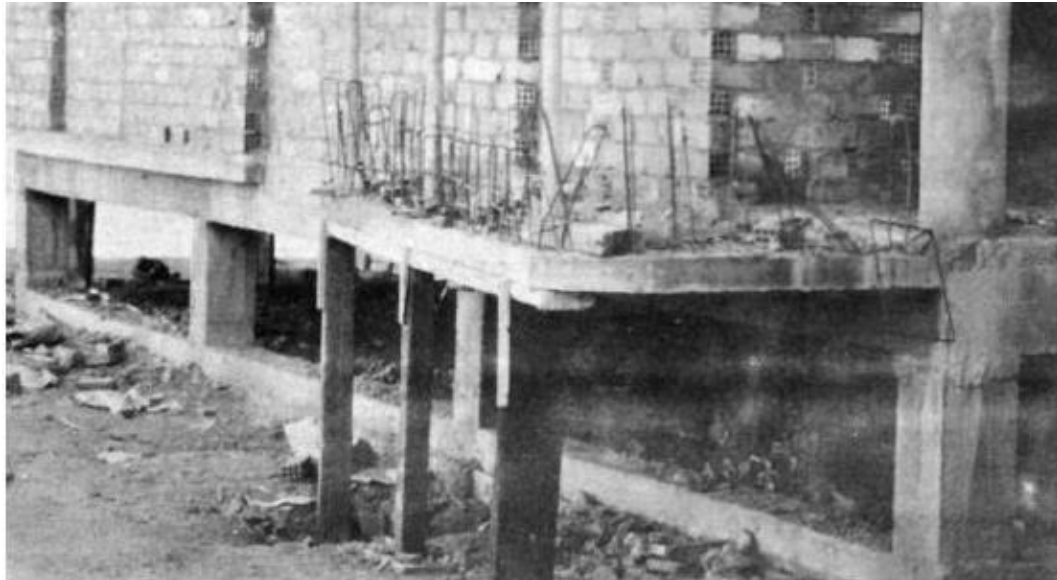
Slika 56: Kratki steber, ki je nastal zaradi podpiranja stopniščnega podesta [30]

Podest je podprt s prečko, prečka pa je podprta na sredini stebra- steber se prepolovi.



Slika 57: Poškodba kratkega stebra zaradi stopniščnega podesta [30]

Kratki stebri se pojavijo tudi v primeru, da je celo nadstropje (podprto s stebri) precej nižje glede na ostala nadstropja. Primer takšnega pojava kratkih stebrov je prisoten, kadar je temeljna plošča nadvišana zaradi sanitarnih ali mehanskih razlogov [30].

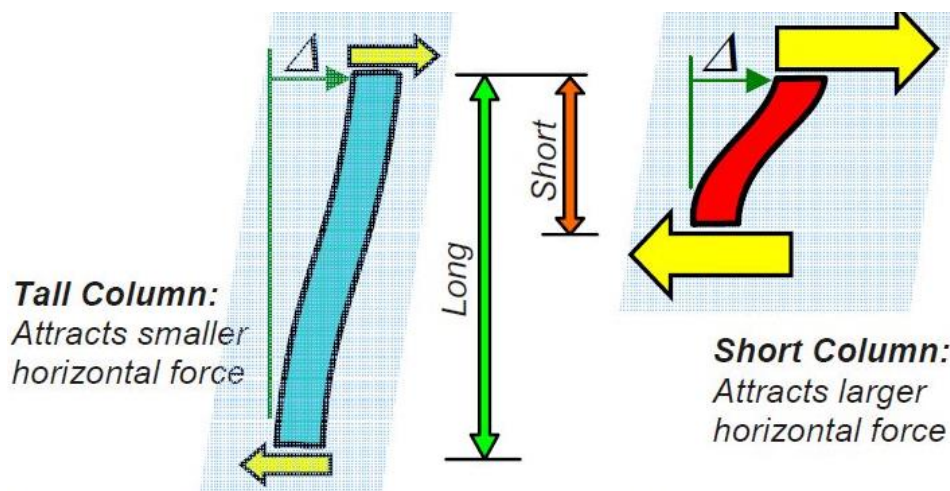


Slika 58: Poškodbe kratkih stebrov, kot posledica »sanitarnega« nadvišanja [30]

Takšna zasnova ogrozi vse stebre, ki pripadajo »sanitarnem« nivoju, kar je povzročilo, da je veliko zgradb »izgubilo« to nadstropje zaradi odpovedi (porušitve) vseh kratkih stebrov [30].

## 5.2 Teoretično ozadje

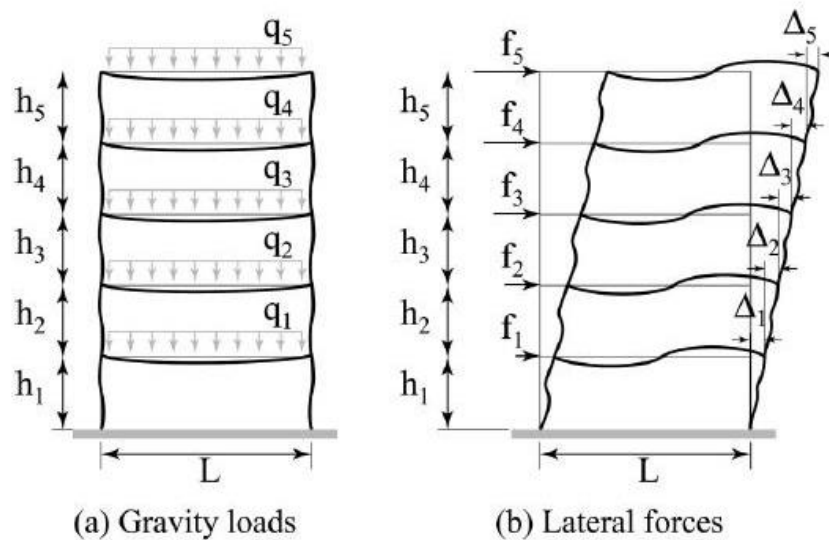
Efekt ujetega stebra se najpogosteje pojavi, ko je stebel podprt z nekonstrukcijsko steno, ta pa preprečuje prosto bočno deformiranje stebra. Tako je zgornji prosti odsek stebra odgovoren, da prenese deformacijo, ki bi jo morala prenesti celotna višina stebra, kot je bilo projektirano [30].



Slika 59: Primerjava visokega in kratkega stebra [31]

Slabo obnašanje kratkih stebrov je posledica, da se pri potresu visok in kratek stebel iz istega prereza, premakneta vodoravno za enako velik pomik  $\Delta$ . Ker ima kratki stebel večjo togost (odpornost na deformiranje) kot visok, potrebuje za enak pomik  $\Delta$  večjo silo. In težava je v tem, ali je kratki stebel projektiran na to veliko prečno silo [31].

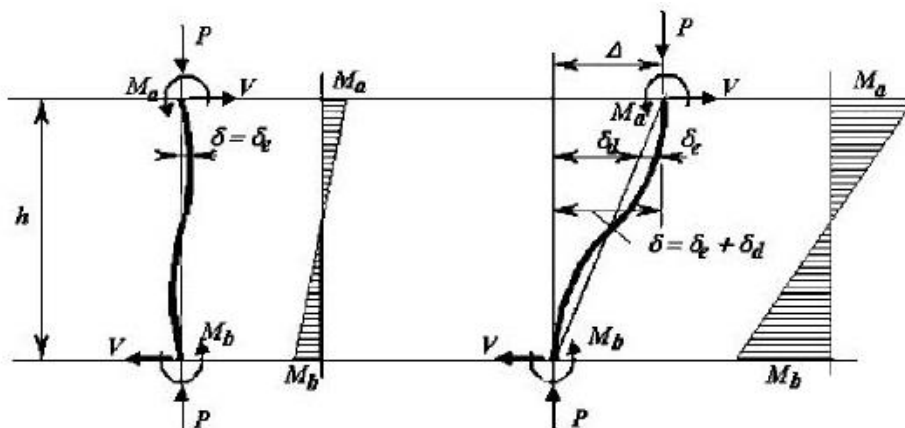
Da bi lahko razložili efekt ujetega stebra z vidika projektiranja, lahko razdelimo vplive na okvir in njegove stebre, na tiste, ki jih povzroči gravitacijska obtežba in tiste, ki so posledica potresnih sil [30].



Slika 60: Deformiranje okvirja zaradi gravitacijske (a) in potresne obtežbe (b) [30]

Deformiranje okvirja zaradi gravitacijske obtežbe (slika 20a). Če zanemarimo imperfektnost konstrukcije, lahko predpostavimo, da so vozlišča stebrov tudi po deformaciji praktično v navpični liniji [30].

V primeru potresne obtežbe (slika 20b) se zgornje vozlišče stebrov premakne za vodoravni pomik  $\Delta$  glede na spodnje vozlišče stebra [30].



Slika 61: Deformiranje stebra zaradi gravitacijske in potresne obtežbe [30]

Slika prikazuje deformacijo stebra glede na prvotno nedeformirano linijo stebra. Označene so tudi notranje sile, ki delujejo na stebra ter momentni diagram, za gravitacijsko in potresno obremenitev [30].

Za steber, ki je obremenjen z gravitacijsko obtežbo so deformacije odvisne samo od velikosti upogibnega momenta in upogibne odpornosti stebra. Za steber, ki je obremenjen s potresno obtežbo pa je deformiranje sestavljeno iz upogibne deformacije stebra (moment in upogibna odpornost) ter etažnega pomika [30].

Etažni pomik je funkcija togosti etaže in konstrukcije, geometrije okvirja, mase konstrukcije in potresne obremenitve. Togost posameznega stebra ima majhno vlogo na pomik celotne etaže [30].

Razmerje med notranjimi upogibnimi momenti, ki delujejo v volišču stebra, in strižnimi silami je določeno z uporabo načela ravnotežja. Zanimarimo P- $\Delta$  učinek, ki je pomemben pri velikih bočnih deformacijah [30].

$$V = \frac{M_a + M_b}{h}$$

Torej lahko prečno silo, ki deluje na steber, izračunamo kot seštevek momentov, ki delujejo na obeh koncih deljeno s svetlo višino stebra. Pri ujetih stebrih, zaradi dodatnega podpiranja stebra, je višina  $h$  znatno zmanjšanja, kar poveča prečne sile v obratnem sorazmerju [30].

Za občutek velikosti predstavimo primer običajne 2,5 m visoke svetle višine etaže ( $h = 2,5$  m).

$$V = \frac{M_a + M_b}{2,5 \text{ m}} = 0,4 \cdot (M_a + M_b)$$

Polnilo višine 2 m nam zmanjša svetlo višino stebra na  $h = 0,5$  m.

$$V = \frac{M_a + M_b}{0,5 \text{ m}} = 2 \cdot (M_a + M_b)$$

Torej se je prečna sila, izračunana za ujeti steber ( $h = 0,5$ m) povečala za faktor 5, glede na prosti steber ( $h = 2,5$ m) [11].

**Žalostna lekcija, ki smo se jo naučili vedno znova v vsakem potresu: »Relativno tog nekonstrukcijski element ima moč narekovati velikost prečne sile, ki jo mora steber prenesti.«** [30].

Če je temu tako se pojavi vprašanje, zakaj efekt ujetega stebra ne povzroča težav tudi pri gravitacijski obtežbi? Dejansko problem obstaja, vendar zaradi majhne velikost upogibnih momentov, so tudi bočni ukloni majhni in samo v ekstremnih primerih steber občuti omejitev zaradi nekonstrukcijske stene, vendar je problem majhen, če sploh obstaja [30].

Pri vodoravni obremenitvi to ne velja, saj so momenti veliki in posledično so veliki tudi bočni ukloni (ker so v splošnem vodeni s strani etažnih pomikov) in prisotnost nekonstruktivne stene vpliva na

steber od začetka bočnega uklona, kar povzroči ekstremno velike prečne sile in posledično krhko porušitev v stebru [30].

AB stavbe podvržene močnim potresnim silam, morajo zadostovati filozofiji potresno odporne gradnje, ki nam narekuje, da dovolimo konstrukciji nelinearno obnašanje (veliko večje kot deformacije, ki povzročijo tečenje vzdolžne armature) [30].

Takšno obnašanje v neelastičnem območju omogoča disipacijo potresne energije z upogibnim tečenjem, kar omogoča, da konstrukcija preživi potresne obremenitve, ne da bi za to potrebovala polno moč, ki bi bila potrebna, če do disipacije energije ne pride [30].

Da zagotovimo disipacijo energije, morata med drugimi biti zagotovljena dva osnovna pogoja:

- Beton mora biti sposoben prenesti napetosti, ki so večje od vrednosti, ki povzročijo porušitev materiala pri normalnih pogojih. To je zagotovljeno z objetjem betonskega jedra na kritičnih mestih z zadostno prečno strižno armaturo (stremena) [30].
- Konstrukcijski element se ne sme porušiti v strigu, preden pride do disipacije energije [30].

To se doseže z ustrezno uporabo prečne strižne armature vzdolž celotne dolžine elementa [30].

Pri izračunu prečne sile se uporabljajo projektne vrednosti obtežbe, iz katere se potem določi projektna vrednost momentov in nato po znani enačbi še projektna vrednost prečne sile.

Težava, ki se pojavi pri tem izračunu, je da projektanti ne posvetijo dovolj pozornosti ujetem/ kratkem stebru, zato ni izbrana prava višina  $h$ . Višina  $h$ , ki se uporablja v enačbi, se mora ujemati z dejansko neovirano višino stebra zaradi posledic konstruktivnih ali nekonstruktivnih omejitev, ki delujejo na steber [30].

Upogibna togost stebra je obratno sorazmerna s svetlo višino stebra. V primeru, da je svetla višina stebra prepolovljena (v realnosti je še manj kot polovica, zaradi debeline vodoravnih konstrukcijskih elementov), se bočna togost stebra poveča v obratnem sorazmerju. Ko se vodoravne sile porazdelijo na vse stebre v eni etaži, kratki stebri nase privedejo večje prečne sile zaradi svoje velike togosti, kot normalo visoki stebri [30].

Čprav večina analiz okvirjev zazna razliko strižnih sil na stebre, je potrebna strižna odpornost stebra, za nelinearno obnašanje, določena s projektnimi vrednostnimi momentov na krajiščih stebra (po enačbi). To pomeni, da strižne sile pridobljene po analizi (npr. iz programa Sap) nimajo povezave z zahtevano strižno odpornostjo stebra (izračunano iz momentov) [30].



### 5.3 Rešitve

Najboljša rešitev za preprečitev efekta kratkega stebra je pravilna konstrukcijska zasnova. Vsi nekonstrukcijski elementi, ki bi lahko ovirali prosto deformiranje stebra, naj bodo pozicionirani v paralelni ravnini, ali pa naj bodo ločeni z ustreznimi spoji. Ko je izolacija dosežena mora projektant zagotoviti bočno stabilnost stene izven svoje ravnine [30].

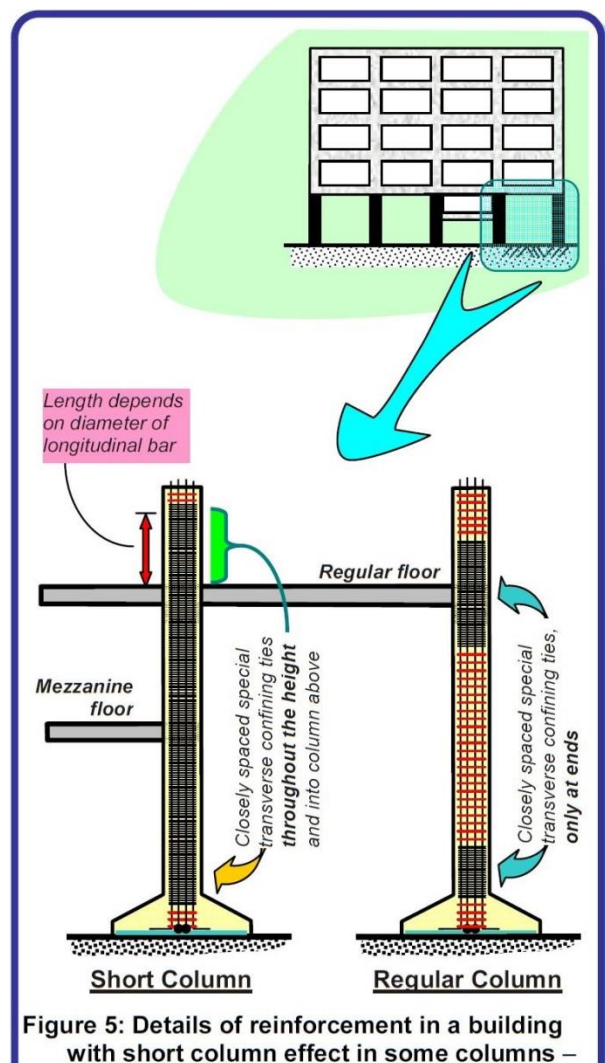


Slika 62: Ločitev ravnine stebra in ravnine polnila

Bočna stabilnost polnila na zgornji sliki je dosežena s horizontalnimi in vertikalnimi AB vezmi.

V primeru uporabe togih nekonstruktivnih sten morajo biti ustrezno ločene od okvirne konstrukcije ali potekati po celi višini stebra. Za konstrukcije z več etažami se mora arhitekt, na mestu, kjer potekajo stopnišča, izogibati okvirne zasnove (steber - prečka). Za stavbe z nagnjenim pobočjem je potrebno pravilno pozicioniranje nagnjenih podpornih zidov, da ne pride do efekta ujetega stebra [30].

V že zgrajenih stavbah se lahko efekta kratkega stebra lotimo na različne načine. Kjer parapeti ne potekajo po celotni višini stebra, je najenostavnejša rešitev, da zapremo odprtino (z enakim materialom, kot je sezidan parapet). V primeru, da to ni mogoče (svetloba, zrak) se kratke stebre ojača z uveljavljeno tehniko obnove [30].



Slika 63: Armaturna zasnova pri kratkem in normalnem stebri [31].

Iz zgornje slike vidimo potek strižnega armiranja po celotni višini nosilca v primeru kratkega stebra in samo v kritični coni v primeru navadnega stebra.

#### 5.4 Evrokod primer dimenzioniranja stebra

Steber je ključen element za varnost cele konstrukcije. Stebri so predvidoma podvrženi znatnim tlačnim osnim silam, kar zmanjšuje njihovo duktilnost. Nevarnost krhke porušitve tlačne cone je velika in jo moramo preprečiti z objetjem betonskega jedra v kritičnih območjih z gostimi stremeni. Ta in ostala določila pregledamo v tem poglavju [32].

Steber dimenzioniramo na potresno obremenitev glede na Evrokod 8: Projektiranje potresnoodpornih konstrukcij.

V spodnji tabeli je predstavljen vrstni red dimenzioniranja stebra glede na dva najbolj splošna tipa konstrukcije:

- okvirni, sistem s **členkastimi** stiki med stebrom in gredo,
- momentni okvir s **togimi** stiki med stebrom in gredo.

Opomba: Kjer je v tabeli napisano samo poglavje npr. 5.4.1.2.2, je predpostavljeno, da spada v sklop Evrokoda 8 z oznako SIST EN 1998-1. Poglavja, ki spadajo v Evrokod 2 pa so označena s celotnim naslovom vira, npr.: SIST EN 1992-1-1, 6.2.2 (1).

Preglednica 17: Potek dela dimenzioniranja stebra glede na dva tipični konstrukcijski zasnovi

koraki	Standard	Okvirni, sistem s <b>členkastimi</b> stiki med stebrom in gredo	Momentni okvir s <b>togimi</b> stiki med stebrom in gredo
	SIST EN 1998-1	konzolni stebri	togo vpeti stebri zgoraj in spodaj
<b>Vzdolžna armatura</b>			
Geometrijske omejitve (stebri)	5.4.1.2.2 5.5.1.2.2 (1)	$\min[h_c, b_c] > \frac{1}{10} [l_{c1}]$ $\min[h_c, b_c] > 25\text{cm DCH}$	$\min[h_c, b_c] > \frac{1}{10} [l_{c1}]$ $\min[h_c, b_c] > 25\text{cm DCH}$
Vzdolžna armatura na podlagi minimalne	5.4.3.2.2 (1)	$\rho_{min} = 0,01$ $A_{s,min} = \rho_{min} \cdot A_c$ $A_c = h_c \cdot b_c$	$\rho_{min} = 0,01$ $A_{s,min} = \rho_{min} \cdot A_c$ $A_c = h_c \cdot b_c$
Izberemo armaturo na podlagi min		primer $8\Phi 22$ $A_{sl} = 30,5 \text{ cm}^2$	primer $8\Phi 22$ $A_{sl} = 30,5 \text{ cm}^2$
Obremenitve v stebri		Določimo z linearno analizo konstrukcije. $N_{Ed}, M_{Ed,y}, M_{Ed,z}$	Določimo z linearno analizo konstrukcije. $N_{Ed}, M_{Ed,y}, M_{Ed,z}$
Če velja: $0,1 < \theta < 0,2$ obremenitve povečamo zaradi vpliva TDR	4.4.2.2(2)	$N_{Ed} \cdot \left(\frac{1}{1-\theta}\right),$ $M_{Ed,y} \cdot \left(\frac{1}{1-\theta}\right),$ $M_{Ed,z} \cdot \left(\frac{1}{1-\theta}\right)$	$N_{Ed} \cdot \left(\frac{1}{1-\theta}\right),$ $M_{Ed,y} \cdot \left(\frac{1}{1-\theta}\right),$ $M_{Ed,z} \cdot \left(\frac{1}{1-\theta}\right)$
Kombinacija učinkov komponent potresnega	4.3.3.5.1 (3)	$E_{Edx} + 0,30E_{Edy}$ $0,30E_{Edx} + E_{Edy}$	$E_{Edx} + 0,30E_{Edy}$ $0,30E_{Edx} + E_{Edy}$

vpliva			
--------	--	--	--

se nadaljuje ...

... nadaljevanje Preglednice 17

Izdelamo interakcijski diagram		S programom Dias za dano obremenitev, prerez in armaturo preverimo pogoj nosilnosti.	S programom Dias za dano obremenitev, prerez in armaturo preverimo pogoj nosilnosti.
Skupni delež vzdolžne armature mora veljati	5.4.3.2.2 (1)	$\rho_{max} = 0,04$ $A_{s,max} = \rho_{max} \cdot A_c$ $\rho_{min} \leq \rho \leq \rho_{max}$	$\rho_{max} = 0,04$ $A_{s,max} = \rho_{max} \cdot A_c$ $\rho_{min} \leq \rho \leq \rho_{max}$
Omejitev tlačnih napetosti	5.4.3.2.1 (3)P 5.5.3.2.1 (3)P	/	$v_d = \frac{N_{Ed,max}}{A_c \cdot f_{cd}} < 0,65$ $v_d = \frac{N_{Ed,max}}{A_c \cdot f_{cd}} < 0,55 DCH$
Metoda nosilnosti		NE	DA
Faktor dodatne nosilnosti		1,0	1,3
Pogoj globalne in lokalne duktilnosti	4.4.2.3 (4)	(z grede se, preko členka, ne more prenesti moment v steber)	$\Sigma M_{Rc} \geq 1,3 \Sigma M_{Rb}$ Če pogoju ni zadoščeno povečamo armaturo v stebru.
<b>Strižna armatura</b>			
Metoda nosilnosti		DA	
Faktor dodatne nosilnosti	5.4.2.3 (2) 5.5.2.2 (3)	1,1 1,3 DCH	
Določitev obremenitev	5.4.2.3 (2)	$M_{i,d} = \gamma_{Rd} \cdot M_{Rc,i} \cdot \min \left( 1, \frac{\Sigma M_{Rb}}{\Sigma M_{Rc}} \right)$	
Nosilnost betonskega prereza	SIST EN 1992-1-1, 6.2.2 (1)	$V_{Rd,c} = \min \left( \left[ C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{\frac{1}{3}} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right], \left[ v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right] \right) \cdot b_w \cdot d$	

Strižno armiranje		$V_{Rd,c} > V_{Ed}$ Zadostuje samo minimalna predpisana armatura. $V_{Rd,c} < V_{Ed}$ Potrebna dodatna strižna armatura.
-------------------	--	---

se nadaljuje ...

... nadaljevanje Preglednice 17

Minimalna strižna armatura	SIST EN 1992-1-1 9.5.3 (3)	$\phi_{min} = 6mm$ $s_{cl,tmax} = \min\{12 \cdot \phi_{vzdolžno}; \min(b_c, h_c); 300mm\}$
Kritično območje	5.4.3.2.2 (4) 5.5.3.2.2 (4) 5.5.3.2.2 (12)	$l_{cr} = \max\{h_c; \frac{l_{cl}}{6}; 0,45m\}$ $l_{cr} = \max\{1,5 \cdot h_c; \frac{l_{cl}}{6}; 0,60m\}$ DCH V spodnjih dveh etažah $l_{cr}$ pri DCH podaljšamo za 50%
Kritično območje	5.4.3.2.2 (5)	$\frac{l_c}{h_c} < 3$ Če je zadoščeno pogoju, je kritično območje po celotni višini stebra.
Kritično območje stremena	5.4.3.2.2 (10) 5.5.3.2.2 (12b) 5.5.3.2.2. (12a) 5.4.3.2.2 (8)	Stremena vsaj 6mm in na razmaku manj od $s[mm]$ $s[mm] = \min\{\frac{b_0}{2}; 175 mm; 8 \cdot d_{bL}\}$ $s[mm] = \min\{\frac{b_0}{3}; 125 mm; 6 \cdot d_{bL}\}$ DCH $d_{bw} \geq 0,4 \cdot d_{bL,max} \cdot \sqrt{\frac{f_{ydl}}{f_{ydw}}}$ DCH $\omega_{wd} = \frac{V_{stremen\ za\ objetje}}{V_{obj.\ betonskega\ jed.}} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{cd}}$ DCH

Za samo demonstracijo uporabe poteka dela naredimo opisni izračun momentnega okvirja s togimi stiki med stebrom in gredo za visoko stopnjo duktilnosti (DCH). Sledimo poteku dela iz zgornje tabele.

#### 5.4.1 Splošni podatki o materialu, dimenzijah in obremenitvah stebra

Preglednica 18: Podatki za primer izračuna stebra

BETON kvaliteta: C30/37	JEKLO (armatura) kvaliteta: S450
$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{3 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}}{1,5} = 2,0 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$	$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{45 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}}{1,15} = 39,1 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$
Dimenzije stebra:	Obremenitev stebra:
$b_c = 50\text{cm}$ $h_c = 50\text{cm}$ $l_c = 300\text{cm}$ $a = 5\text{cm}$	$N_{Ed} = 600\text{kN}$ $M_{Ed,y} = 200\text{kNm}$ $M_{Ed,z} = 100\text{kNm}$

Potek predstavitve poteka, tako da je najprej predstavljen izpis iz veljavnega standarda (Evrokoda 8 ali Evrokoda 2) in nato implementacija teh zahtev na dejanskem primeru stebra.

Preglednica 19: Izrazi in definicije za steber

SIST EN 1998-1, 5.1.2 Izrazi in definicije
<p><b>Steber</b></p> <p>Konstruktivski element, ki prevzema gravitacijsko obtežbo z normalnimi napetostmi ali je obremenjen z normirano projektno osno silo <math>v_d = \frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}}</math>, ki je večja od 0,1.</p>
<p>OPOMBA: Stebri so v splošnem navpični elementi.</p>

$$v_d = \frac{600\text{kN}}{2500\text{cm}^2 \cdot 2,0 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}} = 0,12$$

Izbran element je tudi po definiciji steber, saj je normirana projektna sila večja kot 0,1.

Preglednica 20: Geometrijske omejitve (stebri)

SIST EN 1998-1, 5.4.1.2.2 Geometrijske omejitve (stebri)
<p>Razen v primerih, ko je izpolnjen pogoj <math>\theta \leq 0,10</math> (glej 4.4.2.2(2)), dimenzije prečnega prereza primarnih potresnih stebrov ne smejo biti manjše od ene desetine večje razdalje med prevojno točko in krajiščema stebra (za upogib v ravnini, ki je vzporedna obravnavani dimenziji stebra).</p>

se nadaljuje ...

... nadaljevanje Preglednice 20

4.4.2.2(2)	
Vpliva teorije 2. reda ( $P - \Delta$ efekt) ni treba upoštevati, če je v vseh etažah izpolnjen pogoj:	
$\theta = \frac{P_{tot} \cdot d_r}{V_{tot} \cdot h} \leq 0,10$	
kjer pomeni	
$\theta$	koeficient občutljivosti za etažne pomike;
$P_{tot}$	celotna sila težnosti v obravnavani etaži in nad njo, ki je upoštevana pri potresnem projektnem stanju;
$d_r$	projektni etažni pomik, določen kot razlika med povprečnima vodoravnima pomikoma $d_s$ na vrhu in na dnu obravnavane etaže, izračunan po 4.3.4;
$V_{tot}$	celotna prečna sila v etaži zaradi potresa;
$h$	višina etaže.
<b>SIST EN 1998-1, 5.5.1.2.2(1) Geometrijske omejitve DCH (stebri)</b>	
Najmanjša dimenzija prečnega prereza primarnega potresnega stebra ne sme biti manjša od 250 mm.	

Ker nimamo realnih podatkov predpostavimo, da je izpolnjen pogoj  $\theta \leq 0,10$ , torej vpliva TDR ni treba upoštevati in mora biti zagotovljen spodnji pogoj:

$$\min[50\text{cm}, 50\text{cm}] > \frac{1}{10} [150\text{cm}]$$

$$50\text{cm} > 15\text{cm} \dots \text{OK}$$

$$\min[h_c, b_c] > 25\text{cm} \dots \text{DCH}$$

$$50\text{cm} > 25\text{cm} \dots \text{OK}$$

#### 5.4.2 Določitev vzdolžne armature

##### Vzdolžna armatura na podlagi minimalne zahtevane

Preglednica 21: Omejitev deleža vzdolžne armature

<b>SIST EN 1998-1, 5.4.3.2.2 Konstruiranje primarnih potresnih stebrov za zagotovitev lokalne duktilnosti</b>
(1)P Skupni delež vzdolžne armature $\rho_l$ ne sme biti manjši od 0,01 in ne večji od 0,04. V simetričnih presekih se uporabi simetrična armatura ( $\rho = \rho'$ ).

$$A_{s,min} = 0,01 \cdot A_c = 0,01 \cdot 2500\text{cm}^2 = 25\text{ cm}^2$$

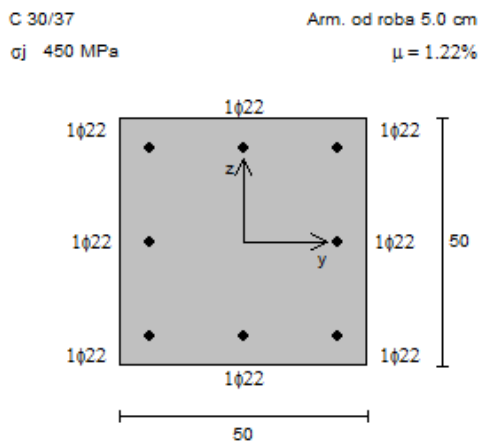
##### Izberemo armaturo

Izberemo armaturo  $8\phi 22$  ( $A_{dej} = 30,4\text{cm}^2$ ,  $\rho = 1,22\%$ )

Preglednica 22: Predpisana razdalja med vzdolžnimi armaturnimi palicami

<b>SIST EN 1998-1, 5.4.3.2.2 Konstruiranje primarnih potresnih stebrov za zagotovitev lokalne duktilnosti</b>
(2)P Vzdolž vsake stranice stebra se mora med vogalne armaturne palice postaviti vsaj še eno vmesno palico, zato da se zagotovi integriteta vozlišč stebrov z gredami.
(11b) razdalja med dvema sosednima vzdolžnima armaturnima palicama, ki ju podpirajo stremena ali prečne vezi, ne sme biti večja od 200 mm, ob upoštevanju EN 1992-1-1:2004, 9.5.3(6).





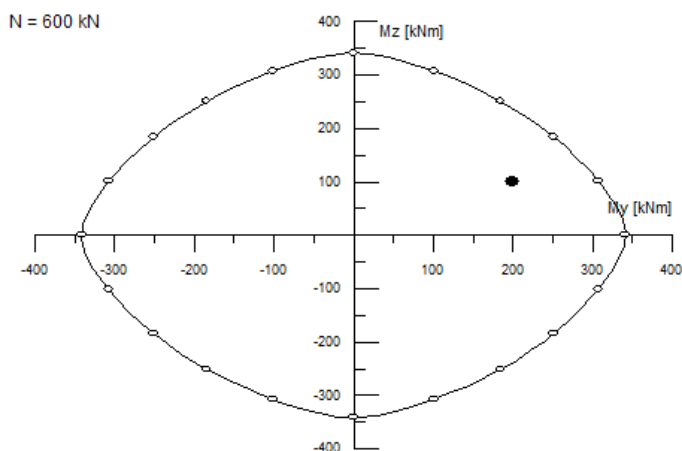
Slika 64: Pozicija vzdolžne armature stebra

Pogoj (2) je zagotovljen, saj je med robnimi palicami še ena vmesna palica. Pogoj (11b) je sicer na meji, vendar je tudi izpolnjen, saj je razdalja med dvema stremenoma ravno 20cm.

**Projektne obremenitve v stebri določimo z linearno analizo (npr. s programom Sap2000)**

$$N_{Ed} = 600\text{kN}, \quad M_{Ed,y} = 200\text{kNm}, \quad M_{Ed,z} = 100\text{kNm}$$

**Izdelamo interakcijski diagram**



Slika 65: Interakcijski diagram za prerez stebra

Izkaže se, da minimalna armatura zadostuje za prevzem obremenitev, saj se točka obremenitve nahaja znotraj interakcijske konture.

**Omejitev tlačnih napetosti**

Preglednica 23: Pogoj omejitve tlačne cone

<b>SIST EN 1998-1, 5.4.3.2.1 Nosilnosti (steber)</b>
(3)P Vrednost normirane osne sile $v_d$ v primarnih potresnih stebrih ne sme preseči 0,65.[0,55 DCH]

$$v_d = \frac{N_{Ed,max}}{A_c \cdot f_{cd}} = \frac{600 \text{ kN}}{2500 \text{ cm}^2 \cdot 2,0 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}} = 0,12 < 0,55$$

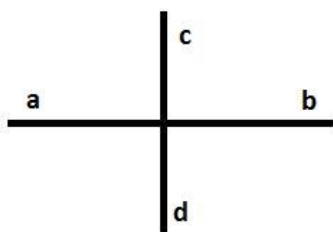
Pogoju razbremenitve tlačene cone je zadoščeno.

### Metoda nosilnosti (pogoj načrtovanja nosilnosti)

Preglednica 24: Pogoj metode nosilnosti

SIST EN 1998-1, 4.4.2.3 (4) Pogoj globalne in lokalne duktilnosti	
$\Sigma M_{RC} \geq 1,3 \cdot \Sigma M_{Rb}$	
$\Sigma M_{RC}$	vsota projektnih upogibnih nosilnosti stebrov, ki se stikajo v vozlišču. Pri določanju upogibnih nosilnosti je treba upoštevati celotno območje osnih sil, ki se pojavijo pri potresnem projektnem stanju, in v izrazu (4.29) uporabiti najmanjšo vrednost nosilnosti
$\Sigma M_{Rb}$	vsota projektnih upogibnih nosilnosti nosilcev, ki se stikajo v vozlišču. Ko se uporabljajo stiki z delno nosilnostjo, je treba pri določanju $\Sigma M_{Rb}$ uporabiti nosilnosti teh stikov.

Z metodo nosilnosti varujemo stebre, na način, da se plastifikacija zgodi v prečkah. Upogibno nosilnost smo že izračunali (interakcijski diagram). V tem trenutku potrebujemo upogibno odpornost grede  $M_{Rb}$ , da lahko potrdimo, ali dopolnimo izračunano armaturo. To storimo s spodnjo enačbo, ki jo bomo opisno rešili.



Slika 66: Vozlišče stebra in grede

Na sliki smo simbolno zapisali sledeče količine:

- a ... Upogibna odpornost leve grede,
- b ... upogibna odpornost desne grede,
- c ... upogibna odpornost stebra zgoraj,
- d ... upogibna odpornost stebra spodaj.

Da je nosilnosti zadoščeno, mora veljati zgornja enačba, ki jo rešimo na način:

$$\Sigma M_{RC} = c + d \geq 1,3 \cdot \Sigma M_{Rb} = 1,3 \cdot (a + b)$$

V primeru, da enačbi ni zadoščeno, je treba povečati vzdolžno armaturo v stebru in tako povečati njegovo odpornost  $M_{RC}$ .

### 5.4.3 Določitev strižne armature

#### Metoda nosilnosti (pogoj načrtovanja nosilnosti)

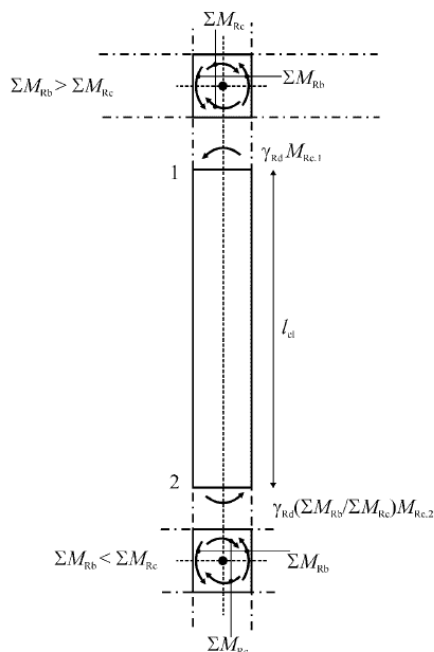
Preglednica 25: Določitev projektnih obremenitev v stebru

<b>SIST EN 1998-1, 5.4.2.3 Projektni učinki vplivov (projektne notranje sile) (stebri)</b>	
<p>(1)P V primarnih potresnih stebrih se morajo prečne sile določiti v skladu s pravili načrtovanja nosilnosti. Pri tem se upošteva ravnotežje stebra pri delovanju momentov <math>M_{i,d}</math> na krajiščih (kjer <math>i = 1,2</math> označuje krajna prereza stebra), ki ustrezajo stanju, ko se formirajo plastični členki za pozitivno in negativno smer delovanja potresne obremenitve. Upošteva se, da se plastični členki formirajo na krajiščih gred, ki so povezane v istem vozlišču kot steber, ali pa (če se to zgodi prej) v krajiščih stebra (glej sliko spodaj).</p> <p>(2) Momente na krajiščih <math>M_{i,d}</math> iz (1)P tega podčlena lahko določimo z naslednjim izrazom:</p>	
$M_{i,d}$	$M_{i,d} = \gamma_{Rd} \cdot M_{RC,i} \cdot \min \left( 1, \frac{\Sigma M_{Rb}}{\Sigma M_{RC}} \right)$
$\gamma_{Rd}$	faktor, ki upošteva večjo nosilnost zaradi utrjevanja jekla in objetja betona v tlačni coni prereza. Privzamemo, da je enak 1,1 za DCM in 1,3 za DCH.
$M_{RC,i}$	je projektna vrednost upogibne nosilnosti stebra v krajišču $i$ . Izvrednotena je v smeri upogibnega momenta zaradi in v smeri potresnega vpliva;
$\Sigma M_{Rb}$ in $\Sigma M_{RC}$	sta definirana v 5.4.2.2(2).

se nadaljuje ...

... nadaljevanje Preglednice 25

(3) Vrednosti  $M_{RC,i}$  in  $\Sigma M_{RC}$  ustrežata osni sili (silam) v stebru v potresnem projektnejm stanju za upoštevanje smer potresnega vpliva.



Slika 67: Prečna sila v stebru, določena s postopkom načrtovanja nosilnosti

Iz postopka analize konstrukcije pri potresni obremenitvi določimo maksimalne upogibne momente v stebru za pozitivno in negativno smer potresa.

Pri vpetju upogibno odpornost stebra povečamo s faktorjem dodatne nosilnosti:

$$M_{b,d} = \gamma_{Rd} \cdot M_{RC,b} \cdot \min\left(1, \frac{0}{\Sigma M_{RC}}\right) = \gamma_{Rd} \cdot M_{RC,b} = 1,3 \cdot M_{RC,b}$$

Na vrhu stebra upogibno odpornost stebra izračunamo na način:

$$M_{t,d} = \gamma_{Rd} \cdot M_{RC,t} \cdot \min\left(1, \frac{\Sigma M_{Rb}}{\Sigma M_{RC}}\right)$$

$\Sigma M_{Rb}$  in  $\Sigma M_{RC}$  določimo po že znanem postopku, ki je bil opisan v prejšnjem razdelku.

**Projektna prečna sila po metodi načrtovanja nosilnosti:**

$$V_{CD,c,potres} = \frac{M_{b,d} + M_{t,d}}{l_c}$$

Glavna posebnost, na katero hitro pozabimo, je višina stebra ( $l_c$ ) pri računu prečne sile. Za navaden steber vzamemo celotno svetlo višino. Za kratek ali ujet steber vzamemo prosto višino, ki jo ima kratek steber na razpolago za deformiranje, ki je po navadi občutno manjša. Več o izbiri prave višine smo povedali v poglavju: Fenomen kratkega stebra. Seveda izbira višine znatno vpliva na velikost prečne sile, ki narekuje potrebo po strižni armaturi v nadaljevanju.

### Nosilnost betonskega prereza

Preglednica 26: Določitev strižne odpornosti prereza stebra

SIST EN 1992-1-1, 6.2.2 (1) Elementi, pri katerih strižna armatura ni potrebna		
$V_{Rd,c} = \min \left( \left[ C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{\frac{1}{3}} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b_w \cdot d \right. \\ \left. [v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \right)$		
$C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c}$ $k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d[mm]}}$ $\rho_l = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} \leq 0,02$ $v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ $\sigma_{cp} = \min \left( \frac{N_{Ed}}{A_c}; 0,2 \cdot f_{cd} [MPa] \right)$	$f_{ck}$	v MPa
	$A_{sl}$	ploščina prereza natezne armature, ki jo je treba voditi najmanj ( $l_{bd}+d$ ) preko obravnavanega prečnega prereza
	$b_w$	najmanjša širina prečnega prereza v območju natezne cone
	$k_1$	priporočena vrednost 0,15
	$N_{Ed}$	osna sila prereza, ki jo povzroča obtežba ali prednapetje v [N]

$$C_{Rd,c} = \frac{0,18}{1,5} = 0,12$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{450}} = 1,67$$

$$\rho_l = \frac{30,4\text{cm}^2}{50\text{cm} \cdot 45\text{cm}} = 0,014 \leq 0,02 \dots OK$$

$$\sigma_{cp} = \min \left( \frac{600\text{kN}}{2500\text{cm}^2}; 0,2 \cdot 2,0 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \right) = \min \left( 0,24 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}; 0,4 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \right) = 0,24 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} = 2,4\text{MPa}$$

$$v_{min} = 0,035 \cdot 1,67^{\frac{3}{2}} \cdot (30\text{MPa})^{\frac{1}{2}} = 0,414\text{MPa}$$

$$V_{Rd,c} = \min \left( \left[ 0,12 \cdot 1,67 \cdot (100 \cdot 0,014 \cdot 30\text{MPa})^{\frac{1}{3}} + 0,15 \cdot 2,4\text{MPa} \right] \cdot 500\text{mm} \cdot 450\text{mm} \right. \\ \left. [0,414 + 0,15 \cdot 2,4\text{MPa}] \right)$$

$$V_{Rd,c} = \min \left( \frac{1,0566\text{MPa}}{0,774\text{MPa}} \right) \cdot 500\text{mm} \cdot 450\text{mm} = 174150\text{N} = 174,2\text{kN}$$

V primeru, da velja  $V_{CD,c,potres} < V_{Rd,c}$ , je betonski prerez sposoben prenesti strižno obremenitev in zadostuje minimalna strižna armatura. V nasprotnem primeru moramo preveriti še spodnje enačbe:

Preglednica 27: Določitev potrebne strižne armature

<b>SIST EN 1992-1-1, 6.2.3 Elementi, pri katerih je strižna armatura računsko potrebna</b>			
(3) Pri elementih z navpično strižno armaturo je strižna odpornost $V_{Rd}$ manjša od vrednosti:			
in	$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta$	$A_{sw}$	ploščina prečnega prereza strižne armature
	$V_{Rd,max} = \frac{\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{(\cot \theta + \tan \theta)}$	$s$	medsebojna razdalja stremen
$f_{ywd}$		projektna meja elastičnosti strižne armature	
$v_1$		redukcijski faktor tlačne trdnosti strižno razpokanega betona	
$\alpha_{cw}$		koeficient, ki upošteva stanje napetosti v tlačnem pasu	
Vrednosti $\alpha_{cw}$ in $v_1$ sta podani v nacionalnem dodatku.			

$$v_1 = 0,6 \left( 1 - \frac{f_{ck}[\text{MPa}]}{250} \right) = 0,6 \left( 1 - \frac{30}{250} \right) = 0,28$$

$$\alpha_{cw} = 1$$

$$z = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 45\text{cm} = 40,5\text{cm}$$

$$V_{Rd,max}(\theta = 45^\circ) = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot \frac{1}{2}$$

$$V_{Rd,max}(\theta = 45^\circ) = 1 \cdot 50\text{cm} \cdot 40,5\text{cm} \cdot 0,28 \cdot 2,0 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \cdot \frac{1}{2} = 567\text{kN}$$

V primeru, da za prečno silo velja spoden pogoj, lahko projektno prečno silo prevzamemo s stremeni.

V nasprotnem primeru moramo povečati prerez stebra.

$$V_{Rd,c} < V_{CD,c,potres} < V_{Rd,max}$$

Potrebno prečno armaturo najlažje izračunamo na tekoči meter ( $s = 100\text{cm}$ ):

$$A_{sw} = \frac{V_{CD,c,potres} \cdot s}{z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta}$$

### Kritično območje prečne armature za zagotovitev lokalne duktilnosti

Preglednica 28: Določitev kritičnega območja armiranja

<b>SIST EN 1998-1, 5.4.3.2.2 Konstruiranje primarnih potresnih stebrov za zagotovitev lokalne duktilnosti</b>		
(3)P Območja primarnih potresnih stebrov na razdalji do $l_{cr}$ od obeh krajišč stebra se morajo obravnavati kot kritična območja.		
(4) Če nimamo bolj natančne informacije, se lahko dolžina kritičnega območja $l_{cr}$ (v metrih) izračuna z naslednjim izrazom:		
$l_{cr} = \max\{h_c; \frac{l_{cl}}{6}; 0,45\}$	$h_c$	večja dimenzija prečnega prereza stebra (v metrih)
$l_{cr} = \max\{1,5 \cdot h_c; \frac{l_{cl}}{6}; 60\text{cm}\} \dots \text{DCH}$	$l_{cl}$	svetla višina stebra v metrih

$$l_{cr} = \max\left\{1,5 \cdot 50\text{cm}; \frac{300\text{cm}}{6}; 60\text{cm}\right\} = \max\{75\text{cm}; 50\text{cm}; 60\text{cm}\} = 75\text{cm}$$

Preglednica 29: Pogoj dolžine kritičnega območja za kratke stebre

<b>SIST EN 1998-1, 5.4.3.2.2 Konstruiranje primarnih potresnih stebrov za zagotovitev lokalne duktilnosti</b>
(5)P Če je $\frac{l_c}{h_c} < 3$ , se mora primarni potresni steber po celi višini upoštevati kot kritično območje in ga moramo temu ustrezno tudi armirati.

Temu pogoju je velikokrat zadoščeno pri kratkih stebrih, kadar je višina stebra ( $l_c$ ) le trikrat večja od širine ( $h_c$ ) prereza stebra. Torej kratek steber ustrezno objamemo po celotni višini.

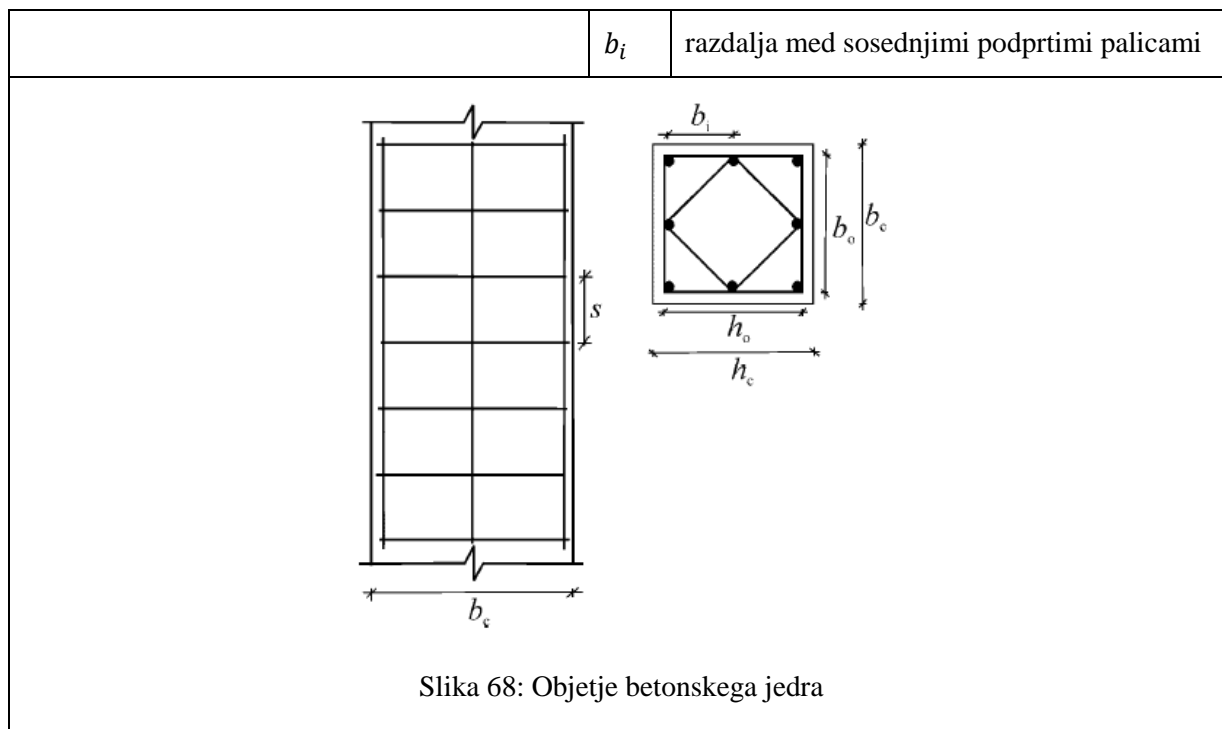
Preglednica 30: Dodatne zahteve za zagotavljanje lokalne duktilnosti

<b>SIST EN 1998-1, 5.4.3.2.2 Konstruiranje primarnih potresnih stebrov za zagotovitev lokalne duktilnosti</b>		
(6)P V kritičnem območju ob vpetju primarnih potresnih stebrov mora biti vrednost faktorja duktilnosti za ukrivljenost $\mu_\varphi$ vsaj enaka vrednosti iz 5.2.3.4(3).		
(7)P Če je za zahtevano vrednost $\mu_\varphi$ kjerkoli v prerezu potrebna deformacija betona večja od $\varepsilon_{cu2} = 0,0035$ , je treba izgubo nosilnosti zaradi odluččenja betonskega kritja nadomestiti z ustreznim objetjem betonskega jedra s stremeni. Pri tem se upoštevajo lastnosti objetega betona iz EN 1992-1-1:2004, 3.1.9		
(8) Upošteva se, da je zahtevama (6)P and (7)P tega podčlena zadoščeno, če:		
$\alpha \cdot \omega_{wd} \geq 30 \cdot \mu_\varphi \cdot v_d \cdot \varepsilon_{sy,d} \cdot \frac{b_c}{b_0} - 0,035$ $\omega_{wd} = \frac{V_{stremen\ za\ objetje}}{V_{obj.\ betonskega\ jed.}} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{cd}}$		
$\omega_{wd}$	mehanski volumski delež (zaprtih) stremen, ki objemajo betonsko jedro kritičnega območja	
$\mu_\varphi$	zahtevana vrednost faktorja duktilnosti za ukrivljenost	
$v_d$	normirana projektna osna sila ( $v_d = \frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}}$ )	
$\varepsilon_{sy,d}$	projektna vrednost deformacije na meji plastičnosti za natezno armaturo;	
$h_c$	višina celega betonskega prereza (merjena v vodoravni smeri, ki ustreza $\mu_\varphi$ iz (6)P tega podrazdelka)	
$h_0$	višina objetega jedra (merjena do srednje črte stremen)	
$b_c$	širina celega betonskega prereza	
$b_0$	širina objetega jedra (merjena do srednje črte stremen)	
$\alpha$	faktor učinkovitosti objetja betonskega jedra, ki je enak $\alpha = \alpha_n \cdot \alpha_s$ . Pri tem velja:	
a) za pravokotne prereze:	$n$	skupno število vzdolžnih armaturnih palic, ki jih v prečni smeri podpirajo stremena ali prečne vezi
$\alpha_n = 1 - \frac{\sum_n b_i^2}{6 \cdot b_0 \cdot h_0}$ $\alpha_s = \left(1 - \frac{s}{2 \cdot b_0}\right) \cdot \left(1 - \frac{s}{2 \cdot h_0}\right)$		

se nadaljuje ...



... nadaljevanje Preglednice 30



Za demonstracijo izberemo  $2 + \sqrt{2}$  strižno streme  $\Phi 10/10\text{cm}$ .

$$A_{sw} = \frac{\pi \cdot (1,0\text{cm})^2}{4} \cdot (2 + \sqrt{2}) = 2,68\text{cm}^2$$

Iz zgornje slike razberemo podatke za nadaljnje izračune:

$$b_c = h_c = 50\text{cm}; b_0 = h_0 = 41\text{cm}; b_{i,1} = 20\text{cm}; b_{i,2} = 20\text{cm}$$

$$\alpha_n = 1 - \frac{8 \cdot (20\text{cm})^2}{6 \cdot 41\text{cm} \cdot 41\text{cm}} = 0,683$$

$$\alpha_s = \left(1 - \frac{10\text{cm}}{2 \cdot 41\text{cm}}\right) \cdot \left(1 - \frac{10\text{cm}}{2 \cdot 41\text{cm}}\right) = 0,771$$

$$\alpha = \alpha_n \cdot \alpha_s = 0,683 \cdot 0,771 = 0,527$$

Ker nimamo podatkov za izračun faktorja duktilnosti za ukrivljenost, si izberemo vrednosti  $q_0 = 5, T_C = 0,6$  in  $T_1 = 0,55$ .

$$\mu_\varphi = 1 + \frac{2 \cdot (q_0 - 1) \cdot T_C}{T_1} = 1 + \frac{2 \cdot (5 - 1) \cdot 0,6}{0,55} = 9,7$$

$$v_d = 0,12$$

$$\varepsilon_{sy,d} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{39,1 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}}{20000 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}} = 0,00196$$

$$\omega_{wd} = \frac{4 \cdot 0,79 \text{cm}^2 \cdot (41 \text{cm} + 20 \text{cm} \cdot \sqrt{2})}{(41 \text{cm})^2 \cdot 10 \text{cm}} \cdot \frac{39,1 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}}{2,0 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}} = 0,25$$

$$\alpha \cdot \omega_{wd} \geq 30 \cdot \mu_\varphi \cdot v_d \cdot \varepsilon_{sy,d} \cdot \frac{b_c}{b_0} - 0,035$$

$$0,527 \cdot 0,25 \geq 30 \cdot 9,7 \cdot 0,12 \cdot 0,00196 \cdot \frac{50 \text{cm}}{41 \text{cm}} - 0,035$$

$$0,132 \geq 0,048 \dots OK$$

Objetje betonskega jedra je ustrezno.

Preglednica 31: Omejitve za mehanski volumski delež

<b>SIST EN 1998-1, 5.4.3.2.2 Konstruiranje primarnih potresnih stebrov za zagotovitev lokalne duktilnosti</b>
(9) V kritičnem območju ob vpetju primarnih potresnih stebrov mora znašati vrednost $\omega_{wd}$ vsaj 0,08.
(10)P V kritičnih območjih primarnih potresnih stebrov je treba postaviti stremena in prečne vezi s premerom vsaj 6 mm na takšni medsebojni razdalji, da je zagotovljena minimalna duktilnost in preprečen lokalni uklon vzdolžnih armaturnih palic. Stremena morajo biti oblikovana tako, da ustvarjajo ugodno triosno napetostno stanje v objetem jedru.
<b>DCH</b>
Minimalna vrednost $\omega_{wd}$ je 0,12 v kritičnem območju ob vpetju stebra ali 0,08 v vseh kritičnih območjih stebrov nad vpetjem.

$$\omega_{wd} = 0,25 > 0,08 \dots OK$$

## Oblikovanje triosnega napetostnega stanja v objetem jedru

Preglednica 32: Dodaten pogoj za razmik  $s$  med stremeni

<b>SIST EN 1998-1, 5.4.3.2.2 Konstruiranje primarnih potresnih stebrov za zagotovitev lokalne duktilnosti</b>
(11) Upošteva se, da so minimalni pogoji iz (10)P tega podčlena izpolnjeni, če so izpolnjeni naslednji pogoji: a) razmak stremen $s$ (v milimetrih) ne presega: $s[mm] = \min \left\{ \frac{b_0}{2}; 175\text{mm}; 8 \cdot d_{bL} \right\}$ $s[mm] = \min \left\{ \frac{b_0}{3}; 125\text{mm}; 6 \cdot d_{bL} \right\} \dots \text{DCH}$ $d_{bL}$ ... minimalni premer vzdolžnih armaturnih palic (v milimetrih).

$$s[mm] = \min \left\{ \frac{410\text{mm}}{3}; 125\text{mm}; 6 \cdot 22\text{mm} \right\} = \min \{137\text{mm}; 125\text{mm}; 132\text{mm}\} = 125\text{mm}$$

Strižna stremena  $s$  predpostavljeno medsebojno razdaljo ( $s = 10\text{cm}$ ) zagotavljajo dovolj gosto razporeditev, saj smo predpostavili bolj gosto armiranje, kot nam narekuje zgornji pogoj. To pomeni, da stremena ustvarjajo ugodno triosno napetostno stanje v objetem jedru

Za primer DCH moramo zagotoviti še dodatnim zahtevam, ki sledijo spodaj.

Preglednica 33: Dodatni pogoji za DCH

<b>SIST EN 1998-1, 5.5.3.2.2 Konstruiranje za zagotovitev lokalne duktilnosti DCH</b>
(12) Upošteva se, da so minimalni pogoji iz (11)P tega podčlena izpolnjeni, če so izpolnjeni vsi naslednji pogoji: a) premer stremen $d_{bw}$ je vsaj enak $d_{bw} \geq 0,4 \cdot d_{bL,max} \cdot \sqrt{\frac{f_{ydl}}{f_{ydw}}}$ (13)P V spodnjih dveh etažah stavb se mora dolžino kritičnih območij na katerih postavljamo stremena v skladu z (11)P and (12) podaljšati za 50%. (14) Količina vzdolžne armature ob vpetju stebra nad temeljem ali togo kletno etažo ni manjša kot na vrhu stebra.

$$d_{bw} = 10\text{mm} \geq 0,4 \cdot 22\text{mm} \cdot 1$$

$$10\text{mm} \geq 8,8\text{mm} \dots OK$$

V spodnjih dveh etažah se kritično območje podaljša za 50 %.

$$l_{cr} = 1,5 \cdot 75\text{cm} = 112,5\text{cm}$$

## 6 KONTROLA IN NADGRADNJA PORTALA ZA POTRESNO INŽENIRSTVO- EASY2

Z izdelavo portala EASY 2 se delo ne zaključi, sedaj je treba zagotoviti, pravilno delovanje sistema. V ta namen izvedemo različna testiranja portala, analizo SWOT in pripravimo navodila za dodajanje vsebine. Zavedamo se, da uporabniki za ogledovanje spletnih vsebin uporabljajo najrazličnejše brskalnike, kar lahko prevede do različnih težav, ki jih znotraj tega sklopa odkrijemo in odpravimo.

### 6.1 Testiranje portala EASY 2

Že v sklopu tehnične izdelave portala EASY 2 smo sprotno izvajali testiranje in prilagajali kodo, da je ta delovala kar najbolje. V tem poglavju že opravljeno testiranje ovrednotimo in ustrezno kategoriziramo po spodnji preglednici, ki zajema štiri običajne načine testiranja spletnih strani.

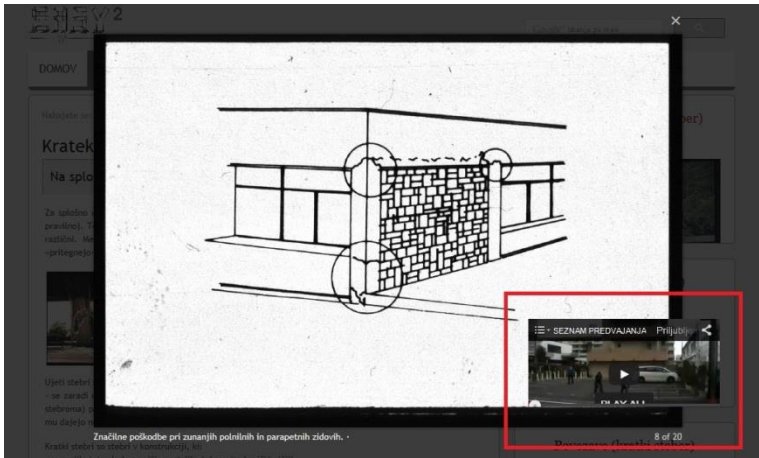
Preglednica 34: Običajni načini testiranja spletnih strani [33]

<b>A: Funkcionalno testiranje</b>	<b>B: Testiranje odzivnosti</b>
zajema testiranje pravilnega delovanja vseh implementiranih funkcionalnosti, preverjanje delovanja spletne strani v različnih brskalnikih, iskanje morebitnih nedelujočih povezav, merjenje hitrosti nalaganja vsake posamezne strani, ipd.	sistema nam pomaga poiskati tisto kritično mejo, ko postane sistem zaradi prevelikega števila uporabnikov preobremenjen, sam proces uporabe strani pa zelo moten.
<b>C: Kontrola vsebine</b>	<b>D: Testiranje uporabnosti</b>
zajema pregled vsebine z vidika njene slovnične pravilnosti in relevantnosti.	se nanaša na to kako hitro se lahko uporabniki naučijo uporabljati spletno stran, kako učinkovito jo lahko uporabljajo in kako hitro lahko najdejo določeno informacijo in kako prijazna je stran za uporabo.

#### 6.1.1 Funkcionalno testiranje portala EASY 2


Rezultati analize so zbrani v spodnji tabeli, kjer znak »+« pomeni polno funkcionalnost, znak »o« delno funkcionalnost, saj v nekaterih brskalnikih deluje popolno v nekaterih pa nekoliko okrnjeno.

Preglednica 35: Funkcionalno testiranje portala EASY 2

A: FUNKCIONALNO TESTIRANJE			Komentar/ odpravljene težave
<b>Delovanje implementiranih funkcionalnosti v brskalnikih: Chrome, Mozilla in Internet Explorer</b>			
1.	Vgrajeno iskanje po portalu.	+	Deluje in ne povzroča težav.
2.	Samodejna predstavitev diapozitivov na domači strani.	+	Vgradnja videoposnetkov znotraj diapozitivov je povzročala težave v brskalniku Mozilla in obremenjevala nalaganje strani, zato smo jih nadomestili z animacijskimi slikami.
3.	Povečava slik.	+	Deluje in ne povzroča težav.
4.	Galerija slik.	o	Internet Explorer ima težave pri predstavitvi, saj v ospredje postavlja videoposnetek iz ozadja. Je moteče vendar ne vpliva na funkcionalnost.
			
Slika 69: Težava Internet Explorer pri predstavitvi galerije slik			
5.	Pojavno okno.	+	Deluje in ne povzroča težav.

se nadaljuje ...

... nadaljevanje Preglednice 35

6.	Skupek več pojavnih oken (galerija slik s tabelo komentarjev).	o	Zopet ima težave pri predstavitvi Internet Explorer, saj zaradi neznanega vzroka ne prikaže določenih slik v galeriji s komentarji. Prav tako je napis slike na zgornjem robu, namesto na spodnjem.
<div style="text-align: center;">  <p>Slika 70: Težava Internet Explorer pri predstavitvi galerije slik s tabelo komentarjev</p> </div>			
7.	Abecedna navigacija po tabelah (angleško slovenski in slovensko angleško slovar besed).	+	Deluje in ne povzroča težav.
8.	Iskanje po tabelah (angleško slovenski in slovensko angleško slovar besed).	+	Deluje in ne povzroča težav.
9.	Zemljevidi potresov (Slovenija, Evropa in svet).	+	Deluje in ne povzroča težav.
10.	Zemljevid lokacije.	+	Deluje in ne povzroča težav.
11.	Vgradnja 3D modelov armiranja	o	Težave v Internet Explorer, saj ne omogoča ogled celotnega 3D modela z vsemi funkcionalnostmi, temveč samo predogled z različnih kotov.
<b>Iskanje morebitnih nedelujočih povezav</b>			
1.	Notranje povezave	+	Deluje in ne povzroča težav.
2.	Zunanje povezave	+	Deluje in ne povzroča težav.

se nadaljuje ...

... nadaljevanje Preglednice 35

<b>Merjenje hitrosti nalaganja vsake posamezne strani</b>					
Test izvajamo na strani: Pingdom Website Speed Test					
		<b>Ocena delovanja</b>	<b>Št. zahtevkov</b>	<b>Čas nalaganja</b>	<b>Velikost strani</b>
<b>1.</b>	Domača stran	83/100	43	1,36 s	9,4 MB
<b>2.</b>	PRIMERI (kratek steber)	85/100	75	3,77 s	5,1 MB
<b>3.</b>	MULTIMEDIJA	84/100	49	0,75 s	2,3 MB
<b>4.</b>	MULTIMEDIJA/ Video	82/100	28	0,59 s	0,4 MB
<b>5.</b>	MULTIMEDIJA/ Predavanja	81/100	26	0,63 s	0,5 MB
<b>6.</b>	MULTIMEDIJA/ 3D predstavitev	80/100	63	1,90 s	1,1 MB
<b>7.</b>	UPORABNO	82/100	28	0,52 s	0,5 MB
<b>8.</b>	UPORABNO/ Terminologija	81/100	25	1,40 s	0,6 MB
<b>9.</b>	UPORABNO/ ang – slo	82/100	26	1,57 s	0,6 MB
<b>10.</b>	UPORABNO/ slo – ang	82/100	27	1,21 s	0,6 MB
<b>11.</b>	UPORABNO/ Potresna aktivnost	76/100	228	1,28 s	3,2 MB
<b>12.</b>	UPORABNO/ Zunanje povezave	80/100	22	0,57 s	0,4 MB
<b>13.</b>	RPK	81/100	22	0,76 s	0,4 MB
<b>14.</b>	INFO	87/100	97	0,47 s	0,9 MB
<b>15.</b>	KAZALO	81/100	24	0,43 s	0,4 MB
<b>povprečje</b>		<b>81/100</b>	<b>52,2</b>	<b>1,15 s</b>	<b>/</b>
<b>skupaj</b>					<b>26,4 MB</b>

se nadaljuje ...



... nadaljevanje Preglednice 35

Delovanje posameznih strani na portalu je bilo dobro ocenjeno, s povprečjem 81 točk od možnih 100. Število zahtevkov, v drugem stolpcu, se nanaša na kompleksnost strani. Strani z večjim številom zahtevkov in večjo velikostjo povzročijo daljše nalaganje strani. Tako potrebuje portal v povprečju 1,15 s, da se vsebina naloži v polnem obsegu, kar je dobro. Domača stran, z 9,4 MB veliko datoteko, predstavlja največjo stran, kar je posledica animacijskih slik na vrhu strani.

Z Googlovim izdelkom PageSpeed Tools, smo ugotovili, da se velikost in delovanje strani še lahko izboljša z: optimizacijo slik na domači strani (animacijske), uporabo predpomnjenja v brskalniku, zmanjšanjem odzivnega časa strežnika, odstranjevanjem blokirajočih virov skriptov na straneh, kjer jih ne potrebujemo ... [34].

### **6.1.2 Testiranje odzivnosti**

V našem primeru skrb preobremenjenosti sistema ne predstavlja resnejših težav, zato ta del testiranja izpustimo.

### **6.1.3 Kontrola vsebine**

Vsebina vgrajena v portal EASY 2, je bila izdelana v okviru diplomske naloge, zato je pričakovati, da zadostuje vidikom slovnične pravilnosti in relevantnosti.

### **6.1.4 Testiranje uporabnosti**

Testiranje uporabnosti bo mogoča šele, ko bo portal popolnoma zaživel. Tako bo treba narediti študijo, morda kratko anketo, s katero bodo uporabniki opredelili uporabnost in sposobnost iskanja informacij na portalu.

Na kratko lahko zaključimo:

- stran je izdelana dobro, saj vodilni brskalniki nimajo težav pri njenem prikazu,
- stran lahko optimiziramo in zmanjšamo na načine, ki so navedeni,
- največjo težavo pričakovano predstavlja Internet Explorer, s svojo nezmožnostjo prikaza strani na način, kot je bila zastavljena.

## 6.2 Analiza SWOT

V upanju odkritja posameznih izboljšav in vrednotenju portala EASY 2 izdelamo analizo SWOT. Preverimo štiri klasične aspekte analize, in sicer prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti.

Preglednica 36: Analiza SWOT

<b>Prednosti</b>	<b>Slabosti</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• portal na tematiko o potresnem inženirstvu v slovenskem jeziku,</li> <li>• vsebina portala je vedno dosegljiva, s katerekoli naprave za prikazovanje, ki je povezana na splet</li> <li>• širok spekter vsebine in uporabe,</li> <li>• strokovna besedila,</li> <li>• slike s strokovnimi komentarji,</li> <li>• 3D predstavitve modelov armiranja,</li> <li>• ang- slo slovar strokovnih besed,</li> <li>• slo- ang slovar strokovnih besed,</li> <li>• terminološki slovar strokovnih besed,</li> <li>• prvi zemljevid potresov Slovenije, ki avtomatsko osvežuje podatke</li> <li>• možnost dodajanja vsebin in rasti portala,</li> <li>• dobra zasnova in enostavna uporaba,</li> <li>• dobra združljivost z večino brskalnikov,</li> <li>• hitro nalaganje strani, slik, galerij slik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• veliko vsebine je potrebno še pripraviti in objaviti na portal,</li> <li>• težave z brskalniki Internet Explorer pri prikazovanju strani,</li> <li>• slabša razpoznavnost odtenkov in s tem posledično težja ločitev posameznih gradnikov strani, na monitorjih nizke kakovosti (faks),</li> <li>• koda ni popolnoma optimizirana,</li> <li>• določene slike niso popolnoma optimizirane</li> </ul>
<b>Priložnosti</b>	<b>Nevarnosti</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• enostavno dodajanje in nadgradnja vsebin,</li> <li>• z večanjem količine vsebine lahko postane osrednji portal za študente gradbeništva, konstrukcijska smer,</li> <li>• z dodajanjem novih funkcij (forum) naredimo stran še bolj povezano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• v primeru, da stran ne bo dopolnjena obstaja možnost zamrtja strani,</li> <li>• v primeru, da vsebina ne bo kontrolirana in posodobljena je velika verjetnost, da uporabniki ne bodo zadovoljni in ne bodo uporabljali strani</li> <li>• sprememba Evrokod standardov pomeni popravke in dopolnitve strani.</li> </ul>

Z narejeno analizo si postavimo naloge in opozorila za izboljšavo portala. Glavne naloge, ki jih moramo narediti, da vsaj zadostimo idejni zasnovi si sledijo:

- dopolnitev vsebine za obnašanje konstrukcijskih sklopov pod potresno obremenitvijo
  - besedila
    - splošno
    - teorija
    - rešitve
    - Evrokod primer (dimenzioniranje),
  - slike,
  - video,
  - 3D modeli
- optimizacija kode in slik, kot je priporočeno v zgornjem razdelku,
- priprava oz. dopolnitev strani
  - stran galerija slik
  - stran predavanja
  - stran terminologija- konstruktiva
  - stran vprašanja in odgovori
  - stran RPK

Opozorila, katere upoštevamo pa se nanašajo na redno posodabljanje strani, v želji aktualnosti in interakcije s študenti.

### 6.3 Kratka navodila za dodajanje vsebine

Idejna zasnova portala EASY 2 zajema postavitev strani in prikaz na primeru kratkega stebra. Za vključitev obsežne tematike in posledično nadgradnjo same strani so izdelana spodnja navodila. Na kratek in jedrnat način nas vodijo, kako je potrebno snovati kodo, da bo stran delovala in prikazana kot v zasnovi.

V prvem koraku na stran vključimo jQuery galerijo, kar storimo s kopiranjem spodnje kode v glavo HTML dokumenta.

```
<script type="text/javascript"  
src="http://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.7.1/jquery.min.js"></script>
```

Za posamezno funkcijo (diapozitivi, povečava slik, galerija ...), vstavljamo v HTML dokument, kodne zapise predstavljene v prilogi F.

## 7 ZAKLJUČKI

Splet predstavlja znaten vir informacij, do katerih je moč hitro in enostavno dostopati. Živimo v dobi, kjer si težka predstavljamo, da bi se po informacijo odpravili v knjižnico, saj je na spletu znotraj posameznih spletnih naslovov to opravilo lažje, hitrejše, dostopnejše. Torej je internet in z njim povezane spletne strani preudarna izbira predstavitve informacij, znanj in ustvarjanja skupnosti, ki si pomaga pri reševanju težav. Stran, ki vsebuje znanja in ima organizirano skupnost uporabnikov za pridobivanje in dopolnjevanje znanj, imenujemo portal znanja.

S pregledom obstoječega stanja smo ugotovili, da v slovenskem okolju ne najdemo strani, na temo potresnega inženirstva, ki bi vsebovala ustrezna strokovna znanja in združevala skupnost uporabnikov. Pravzaprav obstaja edina spletna stran EASY, ki je nastala leta 1997, ki vsebinsko in strukturno ne more zadostovati sodobnim merilom, ki so se znatno spremenili skozi čas. Nastala je potreba po nadgradnji vmesnika, dopolnitvi vsebine in dodajanju funkcionalnosti, ki jih predhodnica ne vsebuje.

Vzpostavitev interaktivnega portala na temo potresnega inženirstva je zahtevna naloga, saj zajema obvladovanje področij informacijske arhitekture, oblikovanja spletnih strani, programiranja spletnega jezika in gradbeništva. Zlasti pomembna je ideja in način njene implementacije, da zagotovimo interaktivnost na intuitiven, preprost način.

Z izdelavo naloge smo sledili predpostavljenemu poteku dela, ki nas je vodili preko štirih korakov.

V prvem koraku smo naredili študijo pregleda obstoječih spletnih strani s tematiko potresnega inženirstva na treh izbranih straneh: IDEERS, NISEE in MCEER. Pridobili smo znanja in informacije o strukturi in vsebini, tehničnem delovanju strani in oblikovnem vidiku, prav tako pa tudi pomembne ideje o vsebinskih in funkcionalnih gradnikih, katere smo vključili v izdelavo portala EASY 2. Študija nas je med drugim opozorila na uporabo uveljavljenih vtičnikov, za katere predpostavimo, da jih ima povprečen uporabnik spleta nameščene. S tem ukrepom zagotovimo gladko delovanje portala in zadovoljstvo uporabnikov. Zaključili smo, da preučene strani niso pripravljene na način, ki zagotavlja mobilno prijazno okolje.

V drugem koraku smo zastavili zasnovo portala, z mislijo na končne uporabnike. Določili smo obseg vsebine in znanj, ki jih bo portal vključeval. Zaradi preobsežnosti splošne teme potresnega inženirstva smo se odločili, da portal idejno vzpostavimo na primeru kratkega stebra in omogočimo kasnejše dodajanje vsebine.

Določili smo primarnega uporabnika, ki je študent gradbeništva, konstrukcijska smer. S potresnim inženirstvom se sreča na predavanjih in portal mu koristi kot dopolnilo učnemu procesu. V sekundaren sklop uporabnikov smo uvrstili preostanek študentov gradbeništva, gradbene inženirje in morda splošno javnost. Ti na portalu najdejo koristne informacije, kot je slikovno gradivo s strokovnimi

komentarji, različne karte potresov v Sloveniji, po Evropi in svetu, terminološki slovarček, angleško slovenski in slovensko angleški slovarček besed ter najrazličnejše videoposnetke na temo potresnega inženirstva.

Poskrbeli smo za zasnovo strukturiranosti portala kot sklopa in njegovega predstavitvenega dela. V ta namen je bil izdelan zemljevid strani in žični model tipične postavitve, postavitve domače strani in postavitve strani z razširjeno vsebino. Kot smo predvideli na začetku, je izgradnja portala interaktivna naloga, saj se je začrtana zasnova spreminjala tekom dela, kar lahko podpremo s spremenjeno zasnovo domače strani.

V najboljšežnejšem tretjem koraku smo se lotili izdelave portala, kjer smo pripravili vsebinsko podlago, snovali kodo, oblikovali portal in izdelali dokumentacijo za dimenzioniranje kratkega stebra. Zaradi konsistentnosti smo poglavje razdelili na štiri vidike: splošno, struktura in vsebina, tehnični vidik in oblikovni vidik, ki so bili predstavljeni na začetku naloge.

V splošnem razdelku smo na kratko opisali portal in predstavili njegov namen.

Pod razdelkom struktura in vsebina smo zastavili in izdelali naslednje strani: domača stran, primeri (kratek steber), multimedija, multimedija/ video, multimedija/ predavanja, multimedija/ 3d predstavitev, uporabno, uporabno/ terminologija/ seizmologija, uporabno/ angleško slovenski slovar, uporabno/ slovensko angleški slovar, uporabno/ potresna aktivnost, uporabno/ zunanje povezave, rpk, info, kazalo. Ugotovili smo, da vseh zastavljenih idej znotraj te diplomske naloge ne bomo mogli izpolniti, zato smo zanje podali zasnovo idejo. Med neizpolnjene strani spadajo: multimedija/ galerija slik ostalih konstrukcijskih sklopov, multimedija/ animacije, uporabno/ terminologija/ konstruktiva, uporabno/ vprašanja in odgovori.

Pri tehničnem sklopu smo strukturirali kodo, ki omogoča delovanje portala. Razne funkcionalnosti so dosežene z uporabo različnih skriptov iz knjižnice jQuery. Opisani so načini delovanja in uporabe posameznih skriptov, ter razlogi za njihovo izbiro. Pri oblikovnem vidiku smo izdelali vizualno podobo portala z upoštevanjem pravil o uspešnem snovanju.

Sledi posebno poglavje, o fenomenu kratkega stebra, ki smo ga zaradi ustreznega formiranja in uravnoteženja diplome ločili od mesta, kjer je njegova prvotna bit (vsebina in struktura). Pripravljeno vsebino smo strukturirali glede na vidike, ki so predstavljeni v sklopu struktura in vsebina. Poglavje predstavlja osnovni načrt priprave vsebine, ki bo bogatila spletni portal. Povzamemo, da za kratek steber velja: »Gre za konstrukcijski sklop, ki se znatno slabo obnaša pri potresni obremenitvi, saj nase pritegne veliko obtežbo, kar rezultira hipni, krhki, strižni porušitvi, ki ni sposobna sipati dovolj energije. Glavna posebnost pri dimenzioniranju prereza in armature je izbira prave višina  $l_c$  pri izračunu prečne sile.«

Četrty korak: kontrola in nadgradnja portala zajema izvedbo testiranj portala, SWOT analizo in pripravo navodil za dodajanje vsebine. Ugotovimo, da je stran izdelana dobro, saj vodilni brskalniki nimajo težav pri njenem prikazu (razen, v nekaterih primerih, Internet Explorer), da obstajajo možnosti optimizacije strani ter s tem hitrejšega delovanja, da je še veliko vsebine treba pripraviti in, da je treba nadgraditi določene strani. Z izdelanimi kratkimi navodili za dodajanje vsebine smo omogočili rast portala, ki bo služil izobraževanju študentov.

Z izdelavo diplomske naloge sem se naučil opazovati in ocenjevati strukturo, obliko spletnih portalov, načrtovanja zasnove, izdelave portala in ustreznega vrednotenja opravljenega dela. Doumel sem, da je ključnega pomena, na kakšen način je vsebina predstavljena. Z ustrežno interaktivnostjo uporabnikom omogočimo intuitiven vmesnik, ki je enostaven za uporabo.

V prihodnje bi lahko portalu dodali še angleško prevedeno verzijo (kot je bila mogoča v EASY), vsebinsko ločitev glede na uporabnika (splošna javnost, strokovna javnost), vtičnik za dodajanje enačb na spletni portal, kvizom podobne teste, možnost komuniciranja in povezovanja med uporabniki, animacijske modele z razlago.

## VIRI

- [1] Guide to Creating Website, Information Architecture and Content. 2008.  
<http://www.princeton.edu/communications/services/docs/IAguide2.pdf>  
(Pridobljeno 13. 5. 2013.)
- [2] HTML. 2013.  
<https://sl.wikipedia.org/wiki/Html> (Pridobljeno 7. 5. 2013.)
- [3] Spletni strežnik. 2013.  
[http://sl.wikipedia.org/wiki/Spletni\\_stre%C5%BEnik](http://sl.wikipedia.org/wiki/Spletni_stre%C5%BEnik) (Pridobljeno 7. 5. 2013.)
- [4] CSS. 2013.  
<https://sl.wikipedia.org/wiki/CSS> (Pridobljeno 7. 5. 2013.)
- [5] JavaScript. 2013.  
<https://sl.wikipedia.org/wiki/Javascript> (Pridobljeno 7. 5. 2013.)
- [6] Introducing and Demonstrating Earthquake Engineering Research in Schools, IDEERS. 2008.  
<http://www.ideers.bris.ac.uk/> (Pridobljeno 8. 5. 2013.)
- [7] Browser Display Statistics. 2013.  
[http://www.w3schools.com/browsers/browsers\\_display.asp](http://www.w3schools.com/browsers/browsers_display.asp) (Pridobljeno 8. 5. 2013.)
- [8] National Information Service for Earthquake Engineering, NISEE. 1997.  
<http://nisee.berkeley.edu/bertero/index.html> (Pridobljeno 9. 5. 2013.)
- [9] Multidisciplinary Center for Earthquake Engineering Research, MCEER. 2009.  
<http://mceer.buffalo.edu/> (Pridobljeno 9. 5. 2013.)
- [10] Connecte<sup>2</sup>d Teaching. 2007.  
[http://mceer.buffalo.edu/connected\\_teaching/](http://mceer.buffalo.edu/connected_teaching/) (Pridobljeno 9. 5. 2013.)
- [11] Brown, M. 2008. IIS vs. Apache, Looking Beyond the Rhetoric.  
<http://www.serverwatch.com/tutorials/article.php/3074841> (Pridobljeno 11. 5. 2013.)

- [12] Earthquake Engineering Slide Information System, EASY. 1997.  
<http://www.ikipir.com/easy/html/slo/INDEX.HTM> (Pridobljeno 15. 7. 2013)
- [13] Nielsen, J. in Tahir M. 2001. Homepage Usability: 50 Websites Deconstructed, New Raiders Publishing.
- [14] Skrt, R. 2004. Vsebina, navigacija, oblikovna podoba in ostali gradniki spletnih strani.  
<http://www.nasvet.com/navigacija-strani/> (Pridobljeno 1. 7. 2013.)
- [15] Macedoni, Ž. 2009. Noga spletne strani.  
<http://blog.spletnik.si/2009/12/02/noga-spletne-strani/> (Pridobljeno 1. 7. 2013.)
- [16] Lapajne, J. 2008. Nekateri tektonski, seizmotektonski in seizmološki termini – 1. del. Ujma 22: 316-323.  
<http://www.sos112.si/slo/tdocs/ujma/2008/316.pdf> (Pridobljeno 11. 6. 2013.)
- [17] Lapajne, J. 2009. Nekateri tektonski, seizmotektonski in seizmološki termini – 2. del. Ujma 23: 305-313.  
<http://www.sos112.si/slo/tdocs/ujma/2009/305.pdf> (Pridobljeno 11. 6. 2013.)
- [18] Lapajne, J. 2011. Nekateri tektonski, seizmotektonski in seizmološki termini – 3. del. Ujma 25: 322-327.  
<http://www.sos112.si/slo/tdocs/ujma/2011/322.pdf> (Pridobljeno 11. 6. 2013.)
- [19] European-Mediterranean Seismological Centre, EMSC. 2010.  
<http://www.emsc-csem.org/#2> (Pridobljeno 16. 7. 2013.)
- [20] Adobe DreamWeaver. 2011.  
[http://im.scv.si/wiki/index.php/Adobe\\_DreamWeaver](http://im.scv.si/wiki/index.php/Adobe_DreamWeaver) (Pridobljeno 19. 8. 2013.)
- [21] Meta oznake – meta tags. 2013.  
<http://www.pomagalnik.com/slovar/meta-oznake-meta-tags/> (Pridobljeno 19. 8. 2013.)
- [22] Slike, Šola programiranja. 2012.  
<http://sola-programiranja.osik.si/html/slike> (Pridobljeno 19. 8. 2013.)



- [23] JQuery. 2011.  
<http://im.scv.si/wiki/index.php/Jquery> (Pridobljeno 20. 8. 2013.)
- [24] Statistika obiska spletne strani Google Analytics. 2012.  
<http://www.e-poslovanje.net/index.php/novice/48-statistika-obiska-spletne-strani-google-analytics> (Pridobljeno 20. 8. 2013.)
- [25] Firefox ostaja najbolj priljubljen brskalnik v Sloveniji. 2013.  
<http://www.iprom.si/news/3045/25/Firefox-ostaja-najbolj-priljubljen-brskalnik-v-Sloveniji.html> (Pridobljeno 26. 8. 2013.)
- [26] Keyhole Markup Language. 2013.  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Keyhole\\_Markup\\_Language](http://en.wikipedia.org/wiki/Keyhole_Markup_Language) (Pridobljeno 21. 8. 2013.)
- [27] Magnific Popup. 2013.  
<http://dimsemenov.com/plugins/magnific-popup/> (Pridobljeno 20. 8. 2013.)
- [28] Vsebina, navigacija, oblikovna podoba in ostali gradniki spletnih strani. 2013.  
<http://www.nasvet.com/navigacija-strani/> (Pridobljeno 24. 8. 2013.)
- [29] Olyslager, P. 2013. The Optimal Text Layout is More Than Line Length  
<http://www.paulolyslager.com/optimal-text-layout-line-length/> (Pridobljeno 24. 8. 2013.)
- [30] The captive- and short-column effects, International Network for the Design of Earthquake Resilient Cities (INDERC). 2005.  
<http://inderc.blogspot.com/2012/05/captive-and-short-column-effects.html> (Pridobljeno 1. 7. 2013.)
- [31] IITK, Earthquake Tip 22. 2009.  
<http://www.iitk.ac.in/nicee/EQTips/EQTip22.pdf> (Pridobljeno 4. 7. 2013.)
- [32] Beg, D. (ur.), Pogačnik, A. (ur.) 2009. Projektiranje gradbenih konstrukcij po Evrokod standardih. Ljubljana, Inženirska zbornica Slovenije: 1077 str.
- [33] Skrt, R. 2007. Načrtovanje spletnih projektov.  
<http://www.nasvet.com/vodenje-projektov/> (Pridobljeno 30. 9. 2013.)

- [34] PageSpeed Tools. 2013.  
<http://developers.google.com/speed/pagespeed/insights/>, (Pridobljeno 30. 9. 2013.)

## **OSTALI VIRI**

SIST EN 1992-1-1: 2005 Evrokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcij 1.1del: Splošna pravila in pravila za stavbe.

SIST EN 1992-1-1: 2005/A101 Evrokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcij 1.1del: Splošna pravila in pravila za stavbe-Nacionalni dodatek.

SIST EN 1998-1: 2005 Evrokod 8: Projektiranje potresnoodpornih konstrukcij 1.1del: Splošna pravila, potresni vplivi in pravila za stavbe.

*»Ta stran je namenoma prazna.«*

## **SEZNAM PRILOG**

<b>PRILOGA A:</b>	<b>META OZNAKE STRANI</b>
<b>PRILOGA B:</b>	<b>GOOGLOVI SKRIPTI</b>
<b>PRILOGA C:</b>	<b>SKRIPTI ORODJA MAGNIFIC POPUP</b>
<b>PRILOGA D:</b>	<b>ISKANJE PO TABELI</b>
<b>PRILOGA E:</b>	<b>VGRADNJA 3D (SKETCHFAB)</b>
<b>PRILOGA F:</b>	<b>KRATKA NAVODILA ZA DODAJANJE VSEBINE</b>

*»Ta stran je namenoma prazna.«*

## **PRILOGA A: META OZNAKE STRANI**

### **Meta oznake domače strani (DOMOV)**

```
<title>Domača stran EASY 2 </title>
```

```
<meta name="keywords" content="potres, potresno inženirstvo, steber, kratki steber, porušitev, potresna aktivnost, zemljevid potresov, terminološki slovar, angleško- slovenski slovar, slovensko- angleški slovar, slike porušitev, video porušitev"></meta>
```

```
<meta name="description" content="EASY 2 (Earthquake Engineering Slide Information System) je stran, ki je bila izdelana na fakulteti za gradbeništvo in geodezijo v Ljubljani. Stran je namenjena študentom gradbeništva, konstrukcijska smer in je izdelana v slovenskem jeziku. Na strani najdemo obnašanje konstrukcijskih sklopov pri potresni obtežbi, z multimedialno dodano vrednostjo. Najdemo še 3D modele, animacijska orodja, slovarček besed, terminološke razlage besed, karto aktualnih potresov pri nas in po svetu ... "></meta>
```

### **Meta oznake strani kratek steber (PRIMERI)**

```
<title>Kratek steber</title>
```

```
<meta name="keywords" content="kratek steber, ujeti steber, efekt kratkega stebra, porušitev stebra, krhek lom, strižna porušitev, sipanje energije, odprt koridorji, togost, parapet, parapeti, okvir, podest, medetažna plošča, delna polnila, deformacija stebra, svetla višina, vkopana klet, podporni zid, sanitarni nivo, pomik delta, velika prečna sila, notranje sile, momentni diagram, etažni pomik, P- Delta učinek, objetje betonskega jedra, stremena, strižna armatura, višina stebra h, konstrukcijska zasnova, bočna stabilnost stene"></meta>
```

```
<meta name="description" content="Stran kratek steber vsebuje informacije o efektu kratkega stebra pri potresni obremenitvi. Obravnavano je splošno področje, ki opisuje osnove pojava. Nadaljnje razčlenbe najdemo v zavihku teorija. Preprečitev nastanka kratkega stebra so priročene v zavihku rešitve. Na koncu pa je še na primeru predstavljen primer izračuna z upoštevanjem Evrokod standardov. "></meta>
```

### **Meta oznake strani MULTIMEDIJA**

```
<title>Multimedija</title>
```

<meta name="keywords" content="galerija slik, video, predavanja, 3D predstavitve, animacije, Kratek steber, Črna Gora, Kobe, Northridge, Matej Fischinger, Peter Fajfar, C. Rojahn, Miha Tomazevic, P. Negro, posnetki potresa, nihanje stavb, likvifikacija tal, preizkusi, potresna miza, predavanja, izdelava elementov, pouk, predavanja, predstavitve, video, prosojnice, model stebra, armatura, streme, rebrasta armatura, vzdolžna armatura, nihanje tal, naravno nihanje, nihajne oblike, dušenje, resonanca, povezja, momentni okvirji, stene, horizontalno povezje, toga diafragma, potresna izolacija iz elastomernih ležišč, potresna izolacija z drsno izvedbo, dušilci energije "></meta>

<meta name="description" content="Stran multimedija vsebuje vizualne predstavitve, ki dodatno opisujejo in razlagajo probleme, katerih se lotevamo pri potresnem inženirstvu. Razdeljena je na pet podstrani: galerija slik, video, predavanja, 3D predstavitve in animacije."></meta>

### **Meta oznake strani UPORABNO**

<title>Uporabno</title>

<meta name="keywords" content=" strokovni izrazi, inženirstvo, tektonika, seizmotektonika, seizmologija, opisi besed, prevodi, strokovni izrazi, inženirstvo, tektonika, seizmotektonika, seizmologija, potresi Slovenija, potresi Evropa, potresi svet, lokacija, magnituda, globina, magnituda, datum in ura potresa, spletni naslovi, povezave, Easy, Mceer, Nees, Ideers, Iris, Usgs, Berkeley, Nicee, Esem-Emsc, Nisee, Curee, Eeri, Isc, Noaa, Nzsee"></meta>

<meta name="description" content=" Stran uporabno vsebuje pet podstrani: terminologija (seizmologija in konstruktiva), slovarček besed (angleško slovenski slovar in slovensko angleški slovar), potresna aktivnost, zunanje povezave ter vprašanja in odgovori. Namen strani je zagotavljanje uporabnih informacij, kot so razlage in prevodi strokovnih besed, karte zadnjih potresov in povezave na strani s podobno tematiko (potresno inženirstvo in seizmologija)."></meta>

### **Meta oznake strani RPK (Računalniško Projektiranje Konstrukcij)**

<title>RPK (Računalniško Projektiranje Konstrukcij)</title>

<meta name="keywords" content="rpk, Računalniško Projektiranje Konstrukcij, predmet, opis predmeta, cilji predmeta, vsebina predmeta, študijska literatura, literatura"></meta>



<meta name="description" content="Stran je namenjena študentom, ki obiskujejo predmet Računalniško Projektiranje Konstrukcij. Zamisel je, da se na strani najdejo splošne informacije o predmetu in dejanski izdelki, ki so plod dela pri predmetu."></meta>

#### **Meta oznake strani informacije (INFO)**

<title>Informacije EASY 2</title>

<meta name="keywords" content="Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za konstrukcije in potresno inženirstvo, Jamova 2, POB 3422, SI-1000 Ljubljana, Slovenija, doc. dr. Tomo Cerovšek, prof. dr. Matej Fischinger."></meta>

<meta name="description" content="Na strani info najdemo kontaktne podatke o mentorju in somentorju, ki sta sodelovala pri izdelavi spletne strani. Najdemo še lokacijsko informacijo fakultete tako v tekstovni in vizualni predstavitvi."></meta>

#### **Meta oznake strani kazalo spletne strani (KAZALO)**

<title>Kazalo spletne strani EASY 2 </title>

<meta name="keywords" content="kazalo, sitemap, razporeditev strani"></meta>

<meta name="description" content="Kazalo strani omogoča enostaven vpogled v hierarhično zasnovo strukture strani in hitro navigacijo. Strani in podstrani so vizualno ločene z ustreznim zamikom."></meta>

*»Ta stran je namenoma prazna.«*

## **PRILOGA B: GOOGLOVI SKRIPTI**

### **Google Analytics skript**

```
<!--Skript za Google analizo-->
<script>
(function(i,s,o,g,r,a,m){i['GoogleAnalyticsObject']=r;i[r]=i[r]||function(){
(i[r].q=i[r].q||[]).push(arguments)},i[r].l=1*new Date();a=s.createElement(o),
m=s.getElementsByTagName(o)[0];a.async=1;a.src=g;m.parentNode.insertBefore(a,m)
})(window,document,'script','//www.google-analytics.com/analytics.js','ga');
ga('create', 'UA-43073398-1', 'vijolica.com');
ga('send', 'pageview');
</script>
<!--Konec Skript za Google analizo-->
```

### **Google Custom Search Engine**

```
<script>
(function() {
  var cx = '011832453519915331958:ozw69vadsjk';
  var gcse = document.createElement('script');
  gcse.type = 'text/javascript';
  gcse.async = true;
  gcse.src = (document.location.protocol == 'https:' ? 'https:' : 'http:') +
    '//www.google.com/cse/cse.js?cx=' + cx;
  var s = document.getElementsByTagName('script')[0];
  s.parentNode.insertBefore(gcse, s);
})();
</script>
<gcse:search></gcse:search>
```

### **Zemljevid lokacije Fakultete**

```
<iframe width="600" height="350" frameborder="2" scrolling="no" marginheight="0"
marginwidth="0" src="https://www.google.com/maps?sll=
46.04181439999794,14.485586525097492&amp;sspn=0.009935887896287575,0.029316200
596486715&amp;t=m&amp;q=Jamova+cesta+2,+Ljubljana,+Slovenija&amp;dg=opt&amp;ie
=UTF8&amp;hq=&amp;hnear=Jamova+cesta+2,+1000+Ljubljana,+Slovenija&amp;ll=46.04
```

```
5774,14.494915&spn=0.020851,0.051584&z=14&iwloc=A&output=embed"></iframe>
```

### **Embedded KML Viewer (Zemljevid potresne aktivnosti za Slovenijo)**

```
<script  
src="//www.gmodules.com/ig/ifr?url=http://www.nearby.org.uk/google/embedkmlgadget-v3-  
ll.xml%3F5&up_kml_url=http%3A%2F%2Fwww.emsc-  
csem.org%2FEarthquake%2FMap%2FEarth%2Fkml2weeks.kmz&up_view_mode=earth  
&up_lat=46.122749&up_lng=14.935913&up_zoom=8&up_earth_2d_fall  
back=1&up_earth_fly_from_space=1&up_earth_show_nav_controls=0&up_ea  
rth_show_buildings=0&up_earth_show_terrain=0&up_earth_show_roads=0&  
up_earth_show_borders=1&up_earth_sphere=earth&up_maps_streetview=0&  
up_maps_zoom_out=0&up_maps_default_type=map&synd=open&w=900&a  
mp;h=600&title=&border=%23ffffff%7C3px%2C1px+solid+%23999999&out  
put=js"></script>
```

### **Embedded KML Viewer (Zemljevid potresne aktivnosti za Evropo)**

```
<script  
src="//www.gmodules.com/ig/ifr?url=http://www.nearby.org.uk/google/embedkmlgadget-v3-  
ll.xml%3F5&up_kml_url=http%3A%2F%2Fwww.emsc-  
csem.org%2FEarthquake%2FMap%2FEarth%2Fkml2weeks.kmz&up_view_mode=earth  
&up_lat=46.122749&up_lng=14.935913&up_zoom=6&up_earth_2d_fall  
back=1&up_earth_fly_from_space=1&up_earth_show_nav_controls=0&up_ea  
rth_show_buildings=0&up_earth_show_terrain=0&up_earth_show_roads=0&  
up_earth_show_borders=1&up_earth_sphere=earth&up_maps_streetview=0&  
up_maps_zoom_out=0&up_maps_default_type=map&synd=open&w=900&a  
mp;h=600&title=&border=%23ffffff%7C3px%2C1px+solid+%23999999&out  
put=js"></script>
```

### **Embedded KML Viewer (Zemljevid potresne aktivnosti v zadnjih 2 tednih po svetu)**

```
<script  
src="//www.gmodules.com/ig/ifr?url=http://dl.google.com/developers/maps/embedkmlgadget.  
xml&up_kml_url=http%3A%2F%2Fwww.emsc-  
csem.org%2FEarthquake%2FMap%2FEarth%2Fkml2weeks.kmz&up_view_mode=maps  
&up_earth_2d_fallback=0&up_earth_fly_from_space=0&up_earth_show_nav  
_controls=0&up_earth_show_buildings=0&up_earth_show_terrain=0&up_eart  
h_show_roads=0&up_earth_show_borders=0&up_earth_sphere=earth&up_ma
```

```
ps_zoom_out=0&up_maps_default_type=map&synd=open&w=900&h=400&title=&border=%23ffffff%7C3px%2C1px+solid+%23999999&output=js"></script>
```

### **Vgradnja 3D modela, s programom Google SketchUp**

```
<iframe  
src="http://sketchup.google.com/3dwarehouse/mini?mid=781797e4ef8d45c8a8b1d80b6bc6597d&etyp=sw&width=400&height=300" frameborder="0" scrolling="no" marginheight="0" marginwidth="0" width="400" height="300"></iframe>
```

*»Ta stran je namenoma prazna.«*

## PRILOGA C: SKRIPTI ORODJA MAGNIFIC POPUP

### Povečava slik

```
<!--skript za povečavo slik-->
    $('image-popup-no-margins').magnificPopup({
        type: 'image',
        closeOnClick: true,
        closeBtnInside: false,
        fixedContentPos: true,
        mainClass: 'mfp-no-margins mfp-with-zoom', // class to remove default
margin from left and right side
        image: {
            verticalFit: true
        },
        zoom: {
            enabled: true,
            duration: 300 // don't forget to change the duration also in CSS
        }
    });
<!--Konec skript za povečavo slik-->
```

### Galerija slik brez tabele s komentarji

```
<!--skript za galerijo ZOOM-->
    $('zoom-gallery').magnificPopup({
        delegate: 'a',
        type: 'image',
        closeOnClick: false,
        closeBtnInside: true,
        mainClass: 'mfp-with-zoom mfp-img-mobile',
        image: {
            verticalFit: true,
            titleSrc: function(item) {
                return item.el.attr('title') + ' &middot; <a class="image-source-
link" href="'+item.el.attr('data-source')+'" target="_blank"></a>';
            }
        },
    });
```

```
        gallery: {
            enabled: true
        },
        zoom: {
            enabled: true,
            duration: 300, // don't forget to change the duration also in CSS
            opener: function(element) {
                return element.find('img');
            }
        }
    });
<!--Konec skript za galerijo ZOOM-->
```

### **Povečava videa**

```
<!--Video skript-->
$('.popup-youtube, .popup-vimeo, .popup-gmaps').magnificPopup({
    disableOn: 700,
    type: 'iframe',
    mainClass: 'mfp-fade',
    removalDelay: 160,
    preloader: false,

    fixedContentPos: false
});
<!--Konec Video skript-->
```

### **Pojavno okno za razlago neznane besede**

```
<!--Skript za Popup ZOOM-->
$('.popup-with-zoom-anim').magnificPopup({
    type: 'inline',

    fixedContentPos: false,
    fixedBgPos: true,

    overflowY: 'auto',

    closeBtnInside: true,
```



```
        preloader: false,  
  
        midClick: true,  
        removalDelay: 300,  
        mainClass: 'my-mfp-zoom-in'  
    });  
<!--Konec Skript za Popout ZOOM-->
```

### **Skupek več pojavnih oken (galerija slik in tabele s komentarji)**

```
<!--Skript več pojavnih oken-->  
$('.open-gallery-link').click(function() {  
  
    var items = [];  
    $( $(this).attr('href') ).find('.slide').each(function() {  
        items.push( {  
            src: $(this)  
  
        } );  
    });  
  
    $.magnificPopup.open({  
        items:items,  
        gallery: {  
            enabled: true  
        }  
    });  
});  
<!--Konec Skript več pojavnih oken-->
```

*»Ta stran je namenoma prazna.«*

## PRILOGA D: ISKANJE PO TABELI

```
<!--skript za iskanje po tabeli-->
// Write on keyup event of keyword input element
$("#kwd_search").keyup(function(){
    // When value of the input is not blank
    if( $(this).val() != "" )
    {
        // Show only matching TR, hide rest of them
        $("#my-table tbody>tr").hide();
        $("#my-table td:contains-ci('" + $(this).val() +
        ""')).parent("tr").show();
    }
    else
    {
        // When there is no input or clean again, show everything back
        $("#my-table tbody>tr").show();
    }
});

// jQuery expression for case-insensitive filter
$.extend($.expr[":"],
{
    "contains-ci": function(elem, i, match, array)
    {
        return (elem.textContent || elem.innerText || $(elem).text() ||
        "").toLowerCase().indexOf((match[3] || "").toLowerCase()) >= 0;
    }
});
<!--konec skript za iskanje po tabeli-->
```

*»Ta stran je namenoma prazna.«*

## **PRILOGA E: VGRADNJA 3D (SKETCHFAB)**

```
<iframe frameborder="0" height="480" width="600" allowFullScreen  
webkitallowfullscreen="true" mozallowfullscreen="true"  
src="http://sketchfab.com/nl43ge1c0a?autostart=0&transparent=0&autospin=0&controls=1">  
</iframe>
```

```
<iframe frameborder="0" height="480" width="600" allowFullScreen  
webkitallowfullscreen="true" mozallowfullscreen="true"  
src="http://sketchfab.com/nl43ge1d0a?autostart=0&transparent=0&autospin=0&controls=1">  
</iframe>
```

*»Ta stran je namenoma prazna.«*

## PRILOGA F: KRATKA NAVODILA ZA DODAJANJE VSEBINE

### Diapozitivi slik na domači strani

Preglednica 37: Vgradnja diapozitivov na domači strani

<a href="http://bxslider.com/">http://bxslider.com/</a>		jquery.bxslider.min.js	
		jquery.bxslider.css	
<head> </head>		<pre>&lt;script src="Skripti/jquery.bxslider.min.js"&gt;&lt;/script&gt; &lt;link href="CSS/jquery.bxslider.css" rel="stylesheet" type="text/css"/&gt; &lt;script&gt; \$(document).ready(function() { &lt;!--Skript za slajder--&gt; \$('.bxslider').bxSlider({   auto: true,   autoControls: true }); &lt;!--Konec Skript za slajder--&gt; }); &lt;/script&gt;</pre>	
<body> </body>	koda	<pre>&lt;ul class="bxslider"&gt; &lt;!--Prvi diapozitiv--&gt; &lt;li&gt;&lt;img src="/images/pic1.jpg" /&gt;&lt;/li&gt; &lt;!--Drugi diapozitiv--&gt; &lt;li&gt;&lt;img src="/images/pic2.jpg" /&gt;&lt;/li&gt; &lt;!--Tretji diapozitiv--&gt; &lt;li&gt;&lt;img src="/images/pic3.jpg" /&gt;&lt;/li&gt; &lt;/ul&gt;</pre>	
	komentar	<li> </li>	Znotraj strukturiraj diapozitiv.
		<pre>&lt;div style="height:250px"&gt;   &lt;h2 style="text-align:center;   color:#333"&gt;Dobrodošli na strani   za potresno inženirstvo&lt;/h2&gt;   &lt;img</pre>	Primer strukture enega diapozitiva na spletni strani EASY 2.

se nadaljuje ...

... nadaljevanje Preglednice 37

		<pre>src="Slike/logopng.png" alt="Logotip EASY 2" height="150px" style="margin- top:30px" /&gt;     &lt;div style="display:block; padding-right:20px "&gt;         &lt;h5 style="text- align:right"&gt;kjer najdemo ... &lt;/h5&gt;     &lt;/div&gt; &lt;/div&gt;</pre>	
--	--	---	--

**Povečava slik**

Preglednica 38: Vgradnja povečave slik

	<a href="http://dimsemenov.com/plugins/magnific-popup/">http://dimsemenov.com/pl ugins/magnific-popup/</a>	<pre>jquery.magnific-popup.js magnific-popup.css</pre>
<head> </head>	<pre>&lt;script src="Skripti/jquery.magnific-popup.js "&gt;&lt;/script&gt; &lt;link href="CSS/magnific-popup.css " rel="stylesheet" type="text/css"/&gt; &lt;script&gt; \$(document).ready(function() { &lt;!--skript za povečavo slik--&gt;     \$('&lt;img image-popup-no-margins').magnificPopup({         type: 'image',         closeOnClick: true,         closeBtnInside: false,         fixedContentPos: true,         mainClass: 'mfp-no-margins mfp-with-zoom', // class to remove default margin from left and right side         image: {             verticalFit: true</pre>	

se nadaljuje ...



... nadaljevanje Preglednice 38

		<pre>         },         zoom: {             enabled: true,             duration: 300 // don't foget to change the duration also in CSS         }     });     &lt;!--Konec skript za povečavo slik--&gt;     }); &lt;/script&gt;     </pre>	
<body> </body>	koda	<pre> &lt;a class="image-popup-no-margins" href="Slike kratki steber/ks1.JPG"&gt; &lt;img src="Slike kratki steber/ks1.JPG" class="slike"&gt; &lt;/a&gt;     </pre>	
	komentar	href=" " in src=" "	Spremeni ime in pot, kjer je shranjena slika.
		class="slike"	Izberi v primeru, da je slika ležeča.
		class="slikepokonci"	Izberi v primeru, da je slika pokončna.

## Galerija slik

Preglednica 39: Vgradnja galerije slik

<a href="http://dimsemenov.com/plugins/magnific-popup/">http://dimsemenov.com/pl ugins/magnific-popup/</a>	jquery.magnific-popup.js
	magnific-popup.css
<head> </head>	<pre> &lt;script src="Skripti/jquery.magnific-popup.js "&gt;&lt;/script&gt; &lt;link href="CSS/magnific-popup.css " rel="stylesheet" type="text/css"/&gt; &lt;script&gt; \$(document).ready(function() { &lt;!--skript za galerijo--&gt;     \$(' .popup-gallery').magnificPopup({     </pre>

se nadaljuje ...

... nadaljevanje Preglednice 39

	<pre> delegate: 'a', type: 'image', tLoading: 'Loading image #%curr%...', mainClass: 'mfp-img-mobile', gallery: {     enabled: true,     navigateByImgClick: true,     preload: [0,1] // Will preload 0 - before current, and 1 after the current image }, image: {     tError: '&lt;a href="%url%"&gt;Slika #%curr%&lt;/a&gt; ne more biti naložena.',     titleSrc: function(item) {         return item.el.attr('title') + '&lt;small&gt;&lt;/small&gt;';     } } }); &lt;!--Konec skript za galerijo--&gt; }); &lt;/script&gt; </pre>
<body> </body>	<pre> &lt;div class="zoom-gallery"&gt; &lt;!--Prva slika--&gt; &lt;a href="Slike kratki steber/cg029.jpg" title="Kratki stebri med streho restavracije in spalnim delom."&gt; &lt;img src="Slike kratki steber/cg029.jpg" class="slikedesno"&gt; &lt;/a&gt; &lt;!--Druga slika--&gt; &lt;a href="Slike kratki steber/cg030.jpg" title="Kratki stebri med streho restavracije in spalnim delom."&gt; &lt;img src="Slike kratki steber/cg030.jpg" class="slikedesnopokonci"&gt; &lt;/a&gt; &lt;/div&gt; </pre>
komentar	<pre>href=" " in src=" "</pre> <p>Spremeni ime in pot, kjer je shranjena slika.</p>

se nadaljuje ...

... nadaljevanje Preglednice 39

		class="slikedesno"	Izberi v primeru, da je slika ležeča.
		class="slikedesnopokonci "	Izberi v primeru, da je slika pokončna.
		title=" "	Naslov slike.

## Galerija slik s komentarji

Preglednica 40: Vgradnja galerije slik s komentarji

<a href="http://dimsemenov.com/plugins/magnific-popup/">http://dimsemenov.com/pl ugins/magnific-popup/</a>	jquery.magnific-popup.js
	magnific-popup.css
<head> </head>	<pre> &lt;script src="Skripti/jquery.magnific-popup.js "&gt;&lt;/script&gt; &lt;link href="CSS/magnific-popup.css " rel="stylesheet" type="text/css"/&gt; &lt;script&gt; \$(document).ready(function() { &lt;!--Skript več pojavnih oken--&gt; \$('.open-gallery-link').click(function() {  var items = []; \$( \$(this).attr('href') ).find('.slide').each(function() { items.push( { src: \$(this)  } ); });  \$.magnificPopup.open({ items:items, gallery: { enabled: true } </pre>

se nadaljuje ...

... nadaljevanje Preglednice 40

		<pre>}); }); &lt;!--Konec Skript več pojavnih oken--&gt; }); &lt;/script&gt;</pre>
<pre>&lt;body&gt; &lt;/body&gt;</pre>	koda	<pre>&lt;!--Začetek galerije Kratek steber--&gt; &lt;div id="gallery2" class="mfp-hide"&gt;   &lt;!--Začetek 1. slajda--&gt;   &lt;div class="slide" style="max-width:1150px; height:620px" &gt;     &lt;div style="width:830px; float:left"&gt;&lt;img src="Slike kratki steber/kobe347.jpg" width="" height="" style="margin-left:auto; margin-right:auto; display: block"&gt;     &lt;h4 style="margin:10px; text-align: center"&gt;Vzdolžna armatura, deformirana v strigu, kaže značilno strižno porušitev kratkega stebra&lt;/h4&gt;     &lt;/div&gt;     &lt;div class="tableslovarslovar" style="width:300px; float:right"&gt;     &lt;table cellpadding="0" cellspacing="0" class="tabela" style="margin:0px; padding:0px; width:280px"&gt; &lt;!--prva vrstica tabele--&gt;     &lt;tr&gt;     &lt;td width="171"&gt;Avtor:&lt;/td&gt;     &lt;td width="232"&gt;C. Rojahn&lt;/td&gt;     &lt;/tr&gt; &lt;!--konec prve vrstica tabele--&gt;     &lt;/table&gt;     &lt;/div&gt;   &lt;/div&gt;   &lt;!--Konec 1. slajda--&gt; &lt;/div&gt; &lt;!--Konec galerije--&gt;</pre>

se nadaljuje ...

... nadaljevanje Preglednice 40

	komentar	src=" "	Spremeni ime in pot, kjer je shranjena slika.
		<h4 style="margin:10px; text-align: center"> </h4>	Spremeni naslov slike.
		<tr> <td width="171"> </td> <td width="232"> </td> </tr>	Spremeni vsebino v tabeli.

### Terminološki slovar besed

Preglednica 41: Vgradnja besed v terminološki slovar

<body> </body>	koda	<div class="terminologijavisina"> <div class="terminologija"> <h4> akceleroogram </h4> </div> <div class="terminoloskibarvaoadja"> <h6> accelerogram </h6> <p> zapis (potresnega) nihanja tal z akceleroigrafom </p> </div> </div>	
	komentar	<h4> </h4>	Spremeni ime besede.
		<h6> </h6>	Spremeni angleški prevod besede.
		<p> </p>	Spremeni opis besede.

*»Ta stran je namenoma prazna.«*