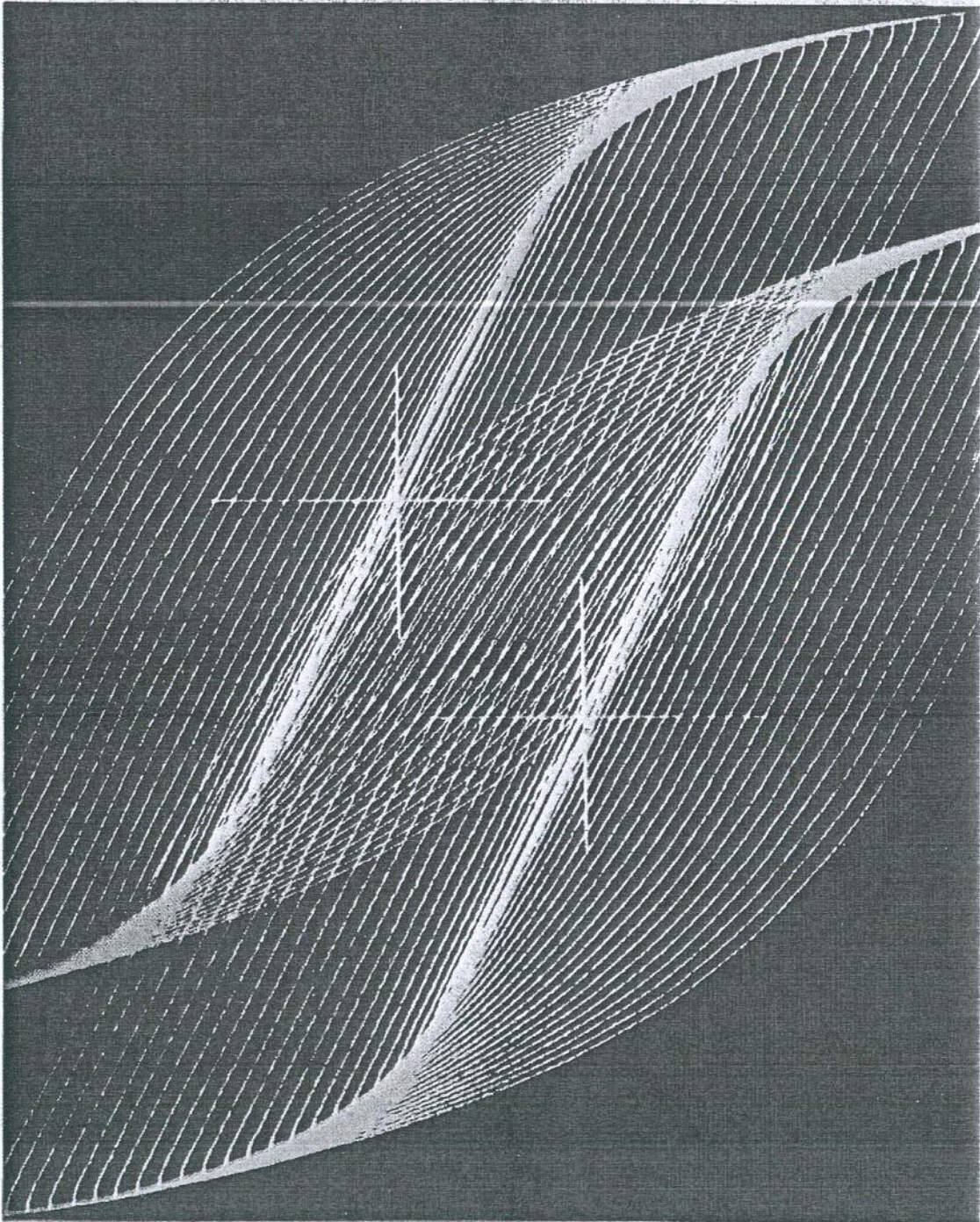




UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANES
POLYTECHNIC UNIVERSITY OF TIRANA

BULETINI I SHKENCAVE TEKNIKE
BULLETIN OF TECHNICAL SCIENCES



Nr.2

TIRANË 2014

UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS

BULETINI I SHKENCAVE
TEKNIKE

2

Tiranë, 2014

REDAKSIA

1.	Prof. Bashkim ÇELA	Kryetar
2.	Prof. Partizan MALKAJ	Anëtar
3.	Prof. Andrea MALIQARI	Anëtar
4.	Prof. Stavri LAMI	Anëtar
5.	Prof. Petrika MARANGO	Anëtar
6.	Prof. Aleksander XHUVANI	Anëtar
7.	Prof. Përparim DEÇOLLI	Anëtar
8.	Prof. Eleni GJANI	Anëtar
9.	Prof. Tania FLOQI	Anëtar

Sekretare teknike ; Dr. Jonida TETA
Redaktore letrare; Luiza HYSI

© Universiteti Politeknik i Tiranës,

Të gjitha të drejtat janë të rezervuara. Nuk lejohet shumëfishimi
me çdo mjet apo formë pa lejen me shkrim të botuesit.

BSHT, organ i Universitetit Politeknik të Tiranës bën pjesë në listën e periodikëve shkencorë, i rivlerësuar si i tillë me vendimin nr.1600, dt. 27.07.1999 të Drejtorisë së Kërkimit Shkencor në Ministrinë e Arsimit dhe Shkencës. Në të botohen artikuj origjinalë të specialistëve dhe punonjësve shkencorë e mësuesorë në fushat që mbulon Universiteti Politeknik dhe të tjera fusha teknike që lidhen me të. Në rubrika të veçanta botohen edhe materiale të tjera me karakter informativ. Artikujt për botim mund të dërgohen në adresën:

UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS
BULETINI SHKENCAVE TEKNIKE
Sheshi "Nënë Tereza", Tiranë

Çdo artikull paraqitet sipas kërkesave të njehsuara. Ai duhet të jetë rreth 8 faqe përfshi skicat, grafikët, tabelat. Artikulli dorëzohet në 5 kopje në formën përfundimtare për shtyp. Struktura unike e artikullit është si më poshtë:

Titulli, Abstrakti, Qëllimi, Hyrja, Përmbajtja, Përfundimi, Literatura

Artikulli duhet të shoqërohet nga autori me një sqarues bashkangjitur, ku të theksohet koha dhe vendi ku është kryer puna, lidhjet që ka ai me punimet e mëparshme si dhe nëse elementë të veçanta të tij janë botuar në revista të tjera.

Del dy herë në vit. Dorëshkrimet e botuara nuk kthehen.

PËRMBAJTJA

Agim SERANAJ	Reagimi sizmik i urave të izoluara në bazë.....5
Genti PROGRI Petrika MARANGO	Përcaktimi i distancës së një objekti nëpërmjet.....16 një sistemi prej dy kamerash
Markel BABALLEKU Brisid ISUFI	Faktori pjesor i rezistencës së betonit sipas28 këndvështrimit statistikor të eurokodeve
Neritan SHKODRANI Shkëlqim DAJA Luisa DHIMITRI Ergys ANAMALI	Rillogaritja me metodën propabilitare dhe39 EUROKODIN 7 e një pjerrësie artificiale pas shkatërrimit
Ometa ÇATI Majlinda MEMA Ervis TELHAJ Eriona BAKIU	Verifikimi dozimetrik i një plani trajtimi në.....48 radioterapi
Vanina KANINI	Një metodikë për hartimin e kurseve të ESP-.....53 së për studentët e fakultetit të Teknologjisë dhe Informacionit

REAGIMI SIZMIK I URAVE TE IZOLUARA NE BAZE

Agim SERANAJ¹⁾

ABSTRACT

SEISMIC BEHAVIOUR OF BASE ISOLATED BRIDGE STRUCTURES

The seismic isolation decreases the external energy coming in to the structure. Based on the main principle of energy equilibrium, the internal energy produced in the structure should be equal to the external energy which means that the structure itself will not necessarily behave in the nonlinear range and as a result, there will be no cracks or damages to the structural elements. Nowadays there are many types of isolators and a number of isolated structures worldwide. In order to compare the behaviour of the bridges we will analyse the structure in three different conditions: the first model is ordinarily non isolated bridge, the second model is base isolated bridge with the same characteristics of isolators and third model is base isolated bridge with different characteristics of isolators on short and long piers. The dynamic properties and seismic behaviour of three models are provided by three dimensional finite element nonlinear time history analysis, using the SAP2000 computer program. Rubber bearing isolators are modelled as bi-linear elements. The analysis show the high influence of base isolation on the dynamic properties of bridge structure and significantly reduction of the shear force on the piers. In case of bridge with different characteristics of isolators we obtain a better distribution of the shear forces over the substructure elements of the bridge.

QELLIMI

Izolimi sizmik zvogëlon energjinë e jashtme që vjen në strukturë. Bazuar në parimin kryesor të ekuilibrit të energjisë, ku energjia e brendshme e prodhuar në strukturë të jetë e barabartë me energjinë e jashtme, arrihet që vetë struktura jo domosdoshmërisht të sillet në fazën jolineare dhe si rezultat, nuk do të ketë të çara ose dëmtime në elementët strukturor. Në ditët e sotme ka shumë lloje izolatorësh dhe janë ndërtuar shumë struktura të izoluara në të gjithë botën. Për të krahasuar sjelljen e urave kryhet analiza e strukturës së saj në tri kushte të ndryshme: modeli i parë është ura e zakonshme e pa izoluar, modeli i dytë është ura me bazë të izoluar me të njëjtat karakteristika të izolatorëve dhe modeli i tretë është ura me bazë të izoluar me karakteristika të ndryshme të izolatorëve në kollonat e shkurtëra dhe të gjata. Parametrat dinamik dhe reagimi sizmik i tre modeleve janë përfituar duke përdorur programin kompjuterik SAP2000 sipas modelimit tre dimensional dhe analizës jolineare në fushën e kohës. Izolatorët prej gome të armuar janë modeluar si elemente bi-linear. Analizat tregojnë ndikimin e lartë të izolimit sizmik në bazë në parametrat dinamik të urës dhe reduktimin në mënyrë të konsiderueshme të forcës prerëse në kollona. Në rastin e urës me karakteristika të ndryshme të izolatorëve arrihet një shpërndarje më e mirë e forcave prerëse në elementët mbështetës të urës.

1) MSc. Ing. Agim Seranaj Departamenti i Mekanikës së Strukturave, Fakulteti i Inxhinierisë së Ndërtimit, UPT, Tiranë

HYRJE

Sipas filozofisë tradicionale sismike të projektimit, përballimi i efekteve të larta sismike realizohet me anë të rezistencës së lartë ose të duktilitetit të madh të strukturës. Si një qasje alternative, izolimi në bazë, është një koncept i projektimit sismik sipas të cilit duke vendosur elementë fleksibël dhe përthithës energjie midis themelit dhe bazës së strukturës ose midis mbështetësve dhe mbistrukturës së urës arrihet zvogëlimi i forcës sismike që transmetohet nga toka në strukturë. Izolimi në bazë, tenton të izolojë strukturën nga lëkundjet e tokës, jo duke u përpjekur të përthithë energjinë e tërmetit prej strukturës, por duke mos lejuar këtë energji për të hyrë në strukturë. Ideja e izolimit sismik është propozuar shumë vite më parë, por ajo fitoi një realitet praktik, brenda 30 viteve të fundit. Shumë vite përvojë me izolatorë të përdorur në aplikime të hershme inxhinierike, kanë demonstruar besueshmëri, qëndrueshmëri dhe rezistencë të izolatorëve ndaj kushteve mjedisore. Koncepti i izolimit në bazë tashmë është pranuar gjerësisht në rajone sismike të botës dhe ka shumë shembuj në Shtetet e Bashkuara, Japoni, Zelandë e Re, Itali, kryesisht për ndërtesa të mëdha dhe të rëndësishme si dhe në ura. Projekte ku përdoren izolatorë me kosto të ulët për objekte publike janë realizuar në vende si në Kili, Kinë, Indonezi, dhe Armeni. Një program i gjerë hulumtimi është kryer në Rusi për të zhvilluar një shumëllojshmëri të sistemeve të izolimit me kosto të ulët dhe me aplikim të thjeshtë. Në tre dekadat e fundit, numri i aplikimeve të teknologjive të reja për përballimin e tërmeteve është rritur në mënyrë të shpejtë. Izolimi sismik përdoret edhe në rehabilitimin e ndërtesave ekzistuese dhe përforcimin e strukturave të dobëta. Me njohjen e kësaj teknologjie dhe me efektet e saj do të mundësohet që dhe në vendin tonë të aplikohet izolimi sismik i strukturave të reja apo edhe i strukturave ekzistuese për përforcimin sismik të tyre.

1. Karakteristikat e përgjithshme të strukturave të izoluar

Fleksibiliteti- Një strukturë e izoluar në bazë e projektuar si duhet ka fleksibilitetin e kërkuar duke lejuar zhvendosjet e mëdha të përqendruara në elementët e izolimit, për reduktimin e nxitimeve dhe ka ngurtësinë e kërkuar të elementëve të strukturës.

Ndryshimi i periodës- Sistemi i izoluar në bazë duhet të ketë fleksibilitet të lartë horizontal në mënyrë që perioda e strukturës së izoluar të jetë më e gjatë se perioda korresponduese e saj me bazë fikse si dhe periodës dominuese të tërmeteve të pritshëm. Pra, duke e zhvendosur periodën, struktura ka dy pasoja: zvogëlim të nxitimit sismik (pra dhe të forcave sismike), dhe rritje të zhvendosjeve relative. Në rastin e strukturave me bazë të izoluar, këto zhvendosje relative janë të elementëve izolues dhe jo të elementeve strukturore si në rastin e strukturave me bazë fikse.

Shuarja- Zhvendosjet relative të sistemit të izoluar mund të kontrollohen nëse shtohen elementë absorbues energjie në strukturë. Shuarsat e shtuar reduktojnë njëkohësisht edhe forcat sismike. Paraqitja skematike e karakteristikave të përmendura tregohen në figurën 1.

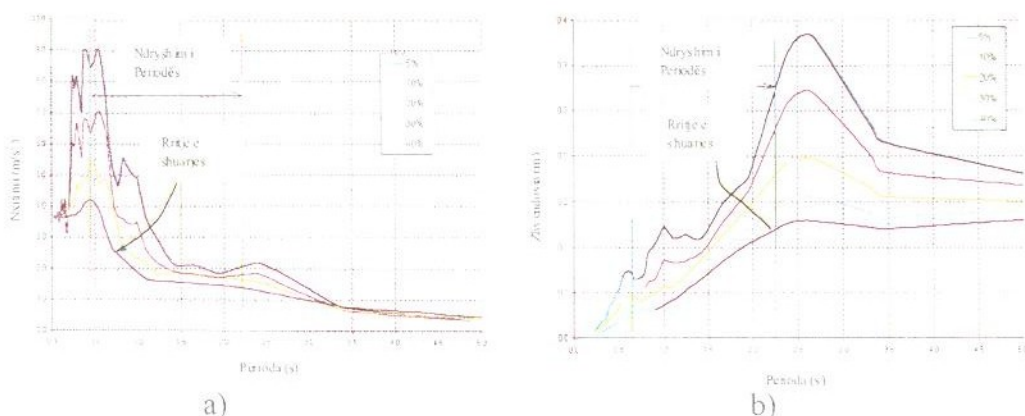


Fig. 1. El Centro 1940 : a) Spektri i reagimit të nxitimit; b) Spektri i reagimit të zhvendosjes

2. Efektiviteti i izolimit sizmik të urave

Koncepti i izolimit të urave është i ndryshëm nga izolimi i ndërtesave. Kjo është për shkak të disa karakteristikave të urave, sic janë: shumica e peshës është e përqendruar në mbistrukturë, pra në një nivel horizontal, mbistruktura ka rezistencë të lartë ndaj forcave sizmike prandaj vetëm nënstruktura duhet mbrojtur, rezistenca sizmike shpesh është e ndryshme në të dy drejtimet ortogonale horizontale, gjatësore dhe tërthore. Objektivi i izolimit të urave është zakonisht për të mbrojtur mbështetjet dhe themelet dhe ndonjëherë për të mbrojtur shpatullat e tyre. Kjo arrihet duke zvogëluar forcën inerciale që vjen nga mbistruktura dhe për rrjedhojë reduktimin e ngarkesave të përgjithshme sizmike.

Izolimi sizmik është efektiv kur plotësohen disa nga kushtet e mëposhtme:

- Themelet janë zakonisht të vështira për tu inspektuar. Duke përdorur izolimin në bazë, kërkesa për duktilitet ulet dhe projektohet me faktor sjellje më të ulët (deri në vlerën $q=1$).
 - Shumica e urave kërkojnë modifikime të vogla për të akomoduar një sistem izolimi, sepse mbistruktura e tyre ka nevojën për lëvizje të lirë për shkak të temperaturës apo faktorë të tjerë.
 - Izolimi sizmik i urave krijon mundësinë e realizimit të strukturave më të integruara dhe të balancuara me një shpërndarje më të mirë të ngarkesave sizmike midis mbështetjeve dhe shpatullave.
 - Në rast të strukturave të brishta me ngurtësi të lartë dhe shuarje të ulët, përdorimi i izolatorëve bënë të mundur rritjen e duktilitetit efektiv pa rritje të deformimeve të elementëve strukturore.
- Pozicioni më i përshtatshëm i vendosjes së izolatorëve është midis mbështetjeve dhe mbistrukturës siç paraqitet skematikisht në figurën 2, por ka dhe raste kur izolatorët vendosen në fund të pilave apo kur kryhet izolimi i pjesshëm me vendosje të izolatorëve vetëm në pila.

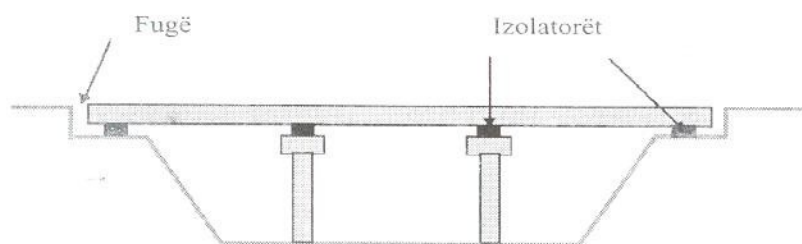


Fig. 2. Pozicioni më i përdorshëm i izolatorëve në ura

3. Analiza dinamike dhe sizmike e urave të izoluara në bazë

Për të krahasuar reagimin e urave ne do të analizojmë strukturën e një ure në tri kushte të ndryshme: modeli i parë është ura e zakonshme e pa izoluar, modeli i dytë është ura e izoluar me karakteristika të njëjta të izolatorëve dhe modeli i tretë është ura e izoluar me karakteristika të ndryshme të izolatorëve midis kollonave të shkurtëra dhe të gjata. Analizat dinamike dhe reagimi sizmik i tre modeleve janë kryer duke përdorur programin kompjuterik SAP2000 sipas modelimit tredimensional dhe analizës jolineare në fushën e kohës. Izolatorët prej gome të armuar janë modeluar si elemente bi-linear.

3.1 Të dhënat geometrike: Ura e analizuar është një strukturë beton arme e vazhduar me 11 hapsira e mbështetur në 10 kolona dhe dy shpatulla me një distancë prej 33 m midis tyre. Të dhënat geometrike të strukturës së urës tregohen në Figurën 3a dhe 3b. Mbistruktura përbëhet nga trarë të paratensionuar dhe soleta e vazhduar.



Fig. 3a. Skema gjatësore e strukturës

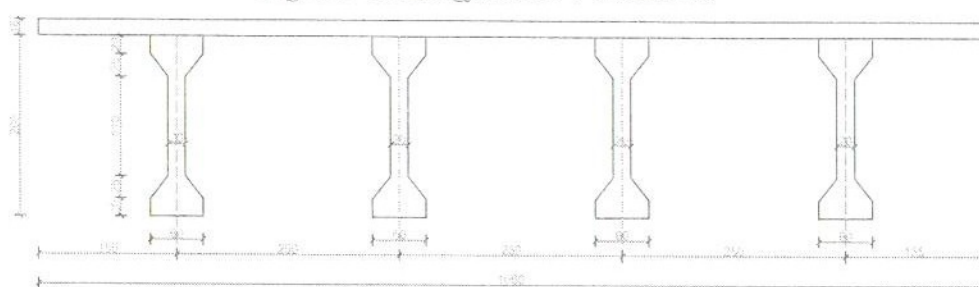


Fig. 3b. Skema tërthore e mbistrukturës

Kollonat janë me seksion tërthor drejtkëndor me përmasa 1m x 4 m. Karakteristikat mekanike të materialit beton arme klasa C 25/30, $E_c = 3.15 \times 10^7 \text{ kPa}$, $g_c = 24 \text{ kN/m}^3$.

3.2 Ngarkesat e aplikuar: Për llogaritjen e parametrave dinamik dhe për analizën sismike,

në strukturë janë aplikuar ngarkesat e përherëshme, të përkohëshme dhe të tërmeteve:

Ngarkesa e tërmetejeve është dhënë nëpërmjet akselerogramave të tre tërmetejeve realë të cilat janë të shkallëzuar për kushtet e zgjedhura të truallit me nxitimin maksimal të konsideruar $A_{max} = 0.4g$: Akselerograma e tërmetit "EL Centro" me nxitim maksimal $PGA = 0.349 \text{ g}$ shumëzohet me faktorin e shkallës $S1 = (0.4 / 0.349) \times 10^{-3} = 1.146 \times 10^{-3}$, Akselerograma e tërmetit "Ulqini Albatros NS" me nxitim maksimal $PGA = 0.171 \text{ g}$ shumëzohet me faktorin e shkallës $S2 = (0.4 / 0.171) \times 10^{-3} = 2.339 \times 10^{-3}$, Akselerograma e tërmetit "Parkfield" me nxitim maksimal $PGA = 0.3925 \text{ g}$ shumëzohet me faktorin e shkallës $S3 = (0.4 / 0.3925) \times 10^{-3} = 1.019 \times 10^{-3}$. Të tre akselerogramat e përdorura si të dhëna hyrëse për analizën kohore sismike të shkallëzuara janë paraqitur në figurën 4. Këto akselerograma janë aplikuar në të dy drejtimet horizontale, X dhe Y.

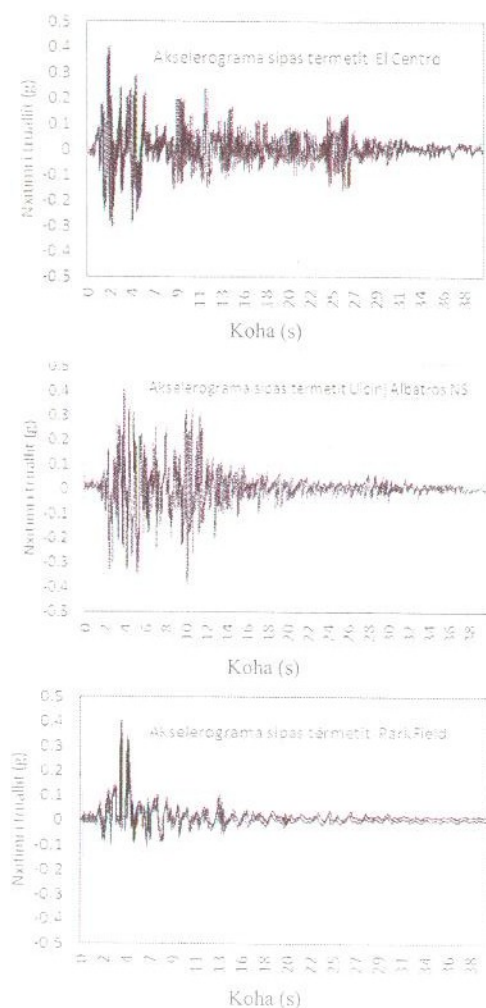


Fig. 4. Akselerogramat e tre tërmetejeve të aplikuar

4. Modelimi i strukturës

Struktura e urës është modeluar në hapësirë duke përdorur metodën e elementëve të fundëm. Emërtimet e nyjeve dhe të elementëve tregohen në figurën 5a dhe 5b. Prej analizës së strukturës do të interpretohen rezultatet e zhvendosjeve dhe të nxitimeve të nyjes 43 të rrethuar në figurën 5a si dhe rezultatet e forcave prerëse në kollonën e shkurtër dhe në kollonën e gjatë përkatësisht elementët 5 dhe 45 të rrethuar në figurën 5b.



Fig. 5a. Emërtimet e nyjeve

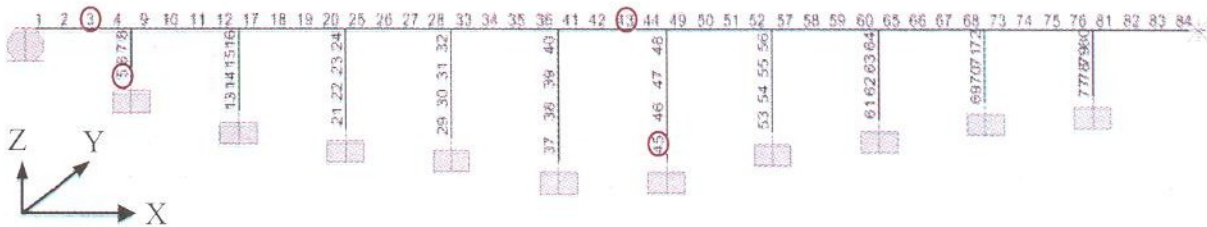


Fig. 5b. Emërtimet e elementëve

Izolatorët janë modeluar me elementë “Link” që lidhin nyjet e mbistrukturës me mbështetjet. Lloji i izolatorëve është zgjedhur të jetë bi-lineare me diagramën e treguar në figurën 6.

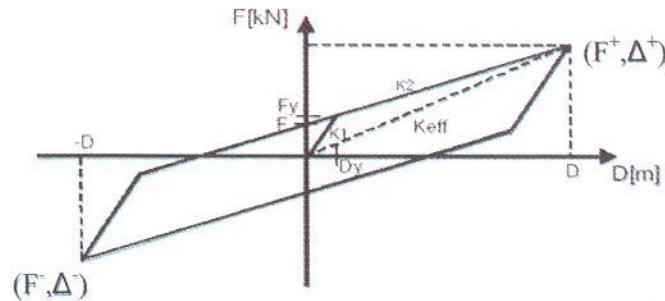


Fig. 6. Diagrama e izolatorëve bi-linear

Për tre modelet e analizuara, lidhjet midis elementëve të mbistrukturës me mbështetjet janë të ndryshme: **Model-1** është strukturë e paizoluar me lidhje cerniera; **Model-2** është strukturë e izoluar me lidhje Link me karakteristika të njëjta. Këto lidhje që përfaqësojnë izolatorët janë emërtuar -RUBBER dhe karakteristikat e tyre jepen në tabelën 1; **Model-3** është strukturë e izoluar me lidhje Link me karakteristika të ndryshme. Këto lidhje që përfaqësojnë izolatorët janë emërtuar - RUBBER 1, RUBBER 2, RUBBER 3 dhe karakteristikat e tyre jepen në tabelën 2.

Tabela 1. Karakteristikat e izolatorëve të strukturës Model-2

IZOLATOR	K_{eff} [kN/m]	F [kN]	$K_1=4.5*K_2$ [kN/m]	K_2 [kN/m]	D_y [m]	F_y [kN]	$K_{eff(VERTICAL)}$ [kN/m]
RUBBER	746	23.43	2830	629	0.0106	30.12	74600

Tabela 2. Karakteristikat e izolatorëve të strukturës Model-3

IZOLATOR	K_{eff} [kN/m]	F [kN]	$K_1 = 4.5 * K_2$ [kN/m]	K_2 [kN/m]	D_2 [m]	F_2 [kN]	$K_{eff (VERTICAL)}$ [kN/m]
RUBBER 1	746	23.43	2830	629	0.0106	30.12	74 600
RUBBER 2	2879	90.43	10924	2427	0.0106	116	287 956
RUBBER 3	4946	23.43	18763	4170	0.0106	200	494 598

4. Rezultatet e analizave

Parametrat dinamik: Vlerat e katër periodave të para të lëkundjeve për të tre modelet jepen në tabelën 3.

Tabela 3. Periodat e lëkundjeve të strukturës

Forma e lëkundjes	Model-1	Model -2	Model -3	Drejtimi i lëkundjes	Simboli
1	2.64	3.45	3.15	x	T1_x
2	1.08	2.69	1.83	y	T1_y
3	0.74	2.36	1.80	y	T2_y
4	0.56	1.95	1.50	y	T3_y

Tre format e para të lëkundjeve paraqiten në figurën 7a dhe 7b. Prej figurës dallohet që për të tre modelet forma e parë e lëkundjes është sipas drejtimit gjatësor X, ndërsa format e dytë, e tretë dhe e katërt janë sipas drejtimit tërthor Y.

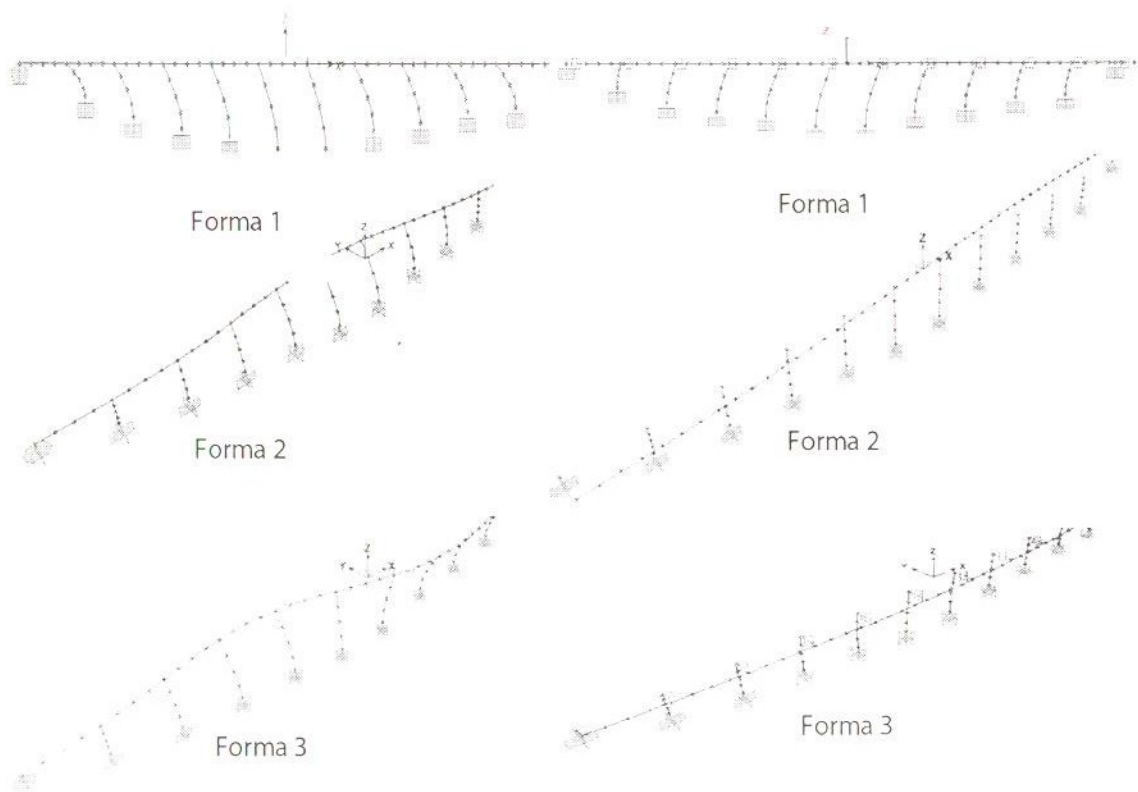


Fig. 7a. Format e lëkundjes të modelit të paizoluar **Fig. 7b.** Format e lëkundjes të modeleve të izoluar
Nga krahasimi midis modelit 1 me modelet 2 dhe 3 është shumë e qartë se periodat e lëkundjeve të strukturave të izoluar janë më të gjata krahasimisht strukturave të paizoluara.

Rezultate të reagimit sizmik: Reagimi sizmik i tre modeleve të urave nën veprimin e tre tërmeteve paraqiten numerikisht në tabelën 4. Parametrat e zgjedhura janë vlerat maksimale në drejtimet x dhe y të zhvendosjeve (MaxUx, MaxUy), nxitimeve (MaxAx, MaxAy), forcave prerëse në bazë (BShear-x, BShear-y) dhe forcave prerëse në kollonat e shkurtra (Q5X, Q5Y) dhe në kollonat e gjata (Q45X, Q45Y). Në dy rreshtat e fundit të tabelës jepen raportet e forcave prerëse midis kollonave të shkurtra kundrejt kollonave të gjata.

Tabela 4. Rezultate të reagimit të strukturës

Tërmeti	El Centro			Ulcinj Albatros			Parkfield		
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 1	Model 2	Model 3	Model 1	Model 2	Model 3
MaxUx (m)	0.32	0.24	0.26	0.39	0.32	0.31	0.25	0.26	0.25
MaxAx (m/s ²)	3.96	3.66	3.71	5.34	4.16	4.64	2.89	3.14	3.12
MaxUy (m)	0.21	0.23	0.10	0.22	0.33	0.13	0.15	0.27	0.12
MaxAy (m/s ²)	11.37	3.60	5.65	10.96	4.6	5.40	6.59	2.8	4.48
BShear-x (kN)	11610	4670	6780	14170	6210	8163	9827	6373	8911
BShear-y (kN)	28440	5380	7350	30930	7604	6180	16210	8043	11400
Q5x (kN)	4195	596	632	5092	794	760	3271	793	868
Q45x (kN)	755	259	422	1282	297	541	499	449	457
Q5y (kN)	5245	380	296	6512	631	521	3351	646	463
Q45y (kN)	2594	577	825	2698	815	1038	1885	682	1118
Q5x/ Q45x	5.55	2.30	1.50	3.97	2.67	1.40	6.55	1.77	1.90
Q5y/ Q45y	2.02	0.66	0.36	2.41	0.77	0.50	1.78	0.95	0.41

Paraqitja grafike e këtyre parametrave në funksion të kohës për krahasim midis të tre modeleve të strukturave nën veprimin e dy tërmeteve (El Centro dhe Ulcinj Albatros, jepen në figurat 8 deri 12. Në Figurën 8 jepen grafikët e zhvendosjeve. Në Figurën 9 jepen grafikët e nxitimeve. Në Figurën 10 jepen grafikët e forcave prerëse në bazë. Në Figurën 11 jepen grafikët e forcave prerëse në kollona sipas drejtimit X. Në Figurën 12 jepen grafikët e forcave prerëse në kollona sipas drejtimit Y.

Lloji i vijave për të gjithë grafikët e figurave 8 deri 12 janë sipas kësaj legjende:

- Struktura Model - 1
- Struktura Model - 2
- - - Struktura Model - 3

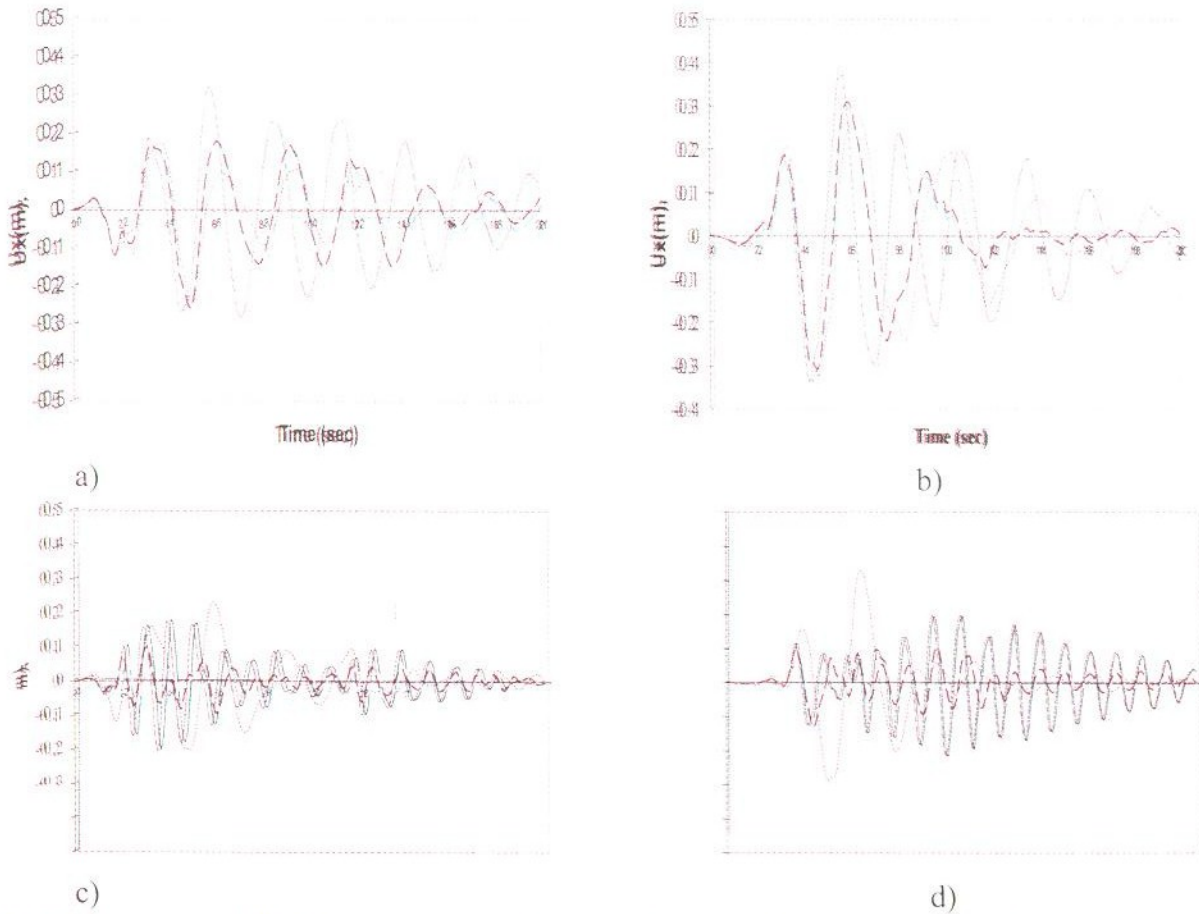


Fig. 8. Reagimi në kohë i zhvendosjeve: a) zhvendosjet në X prej Elcentro ; b) zhvendosjet në X prej Ulcinj; c) zhvendosjet në Y prej Elcentro; d) zhvendosjet në Y prej Ulcinj

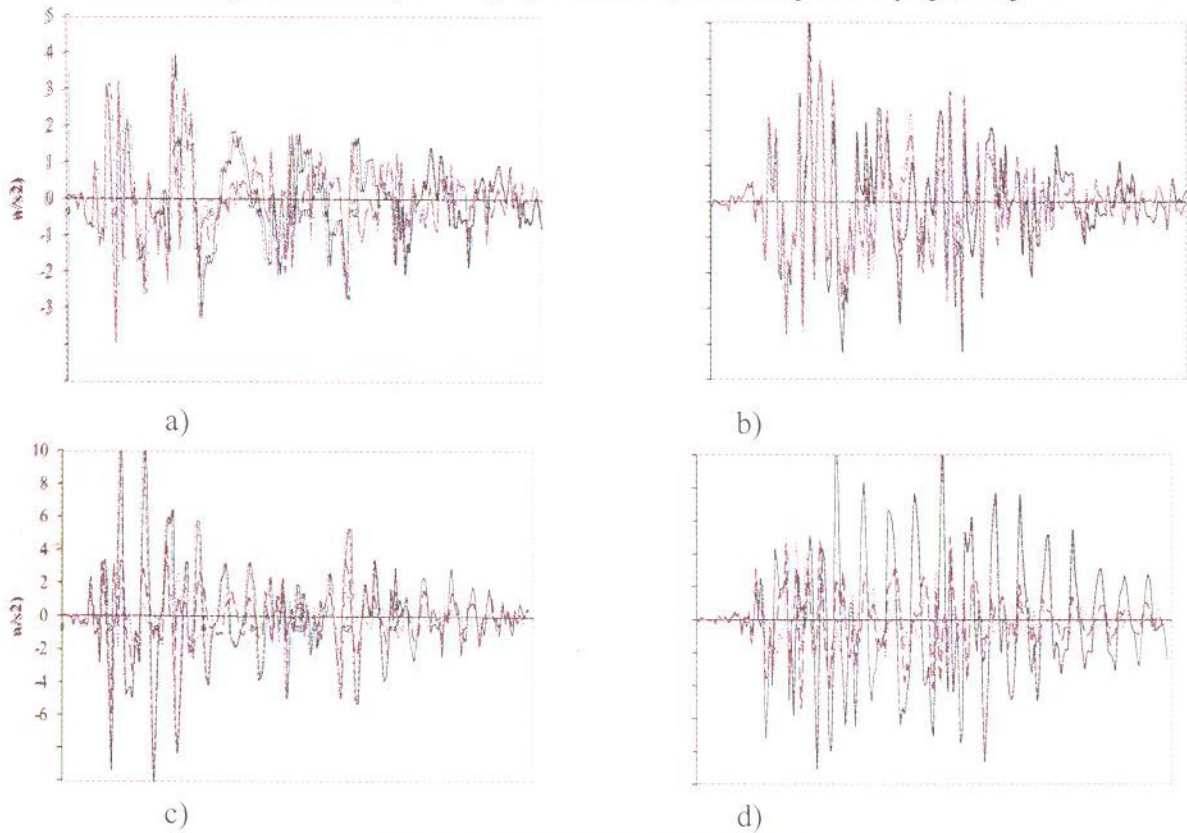


Fig. 9. Reagimi në kohë i nxitimeve:
 a) nxitimet në X prej Elcentro ; b) nxitimet në X prej Ulcinj;
 c) nxitimet në Y prej Elcentro; d) nxitimet në Y prej Ulcinj

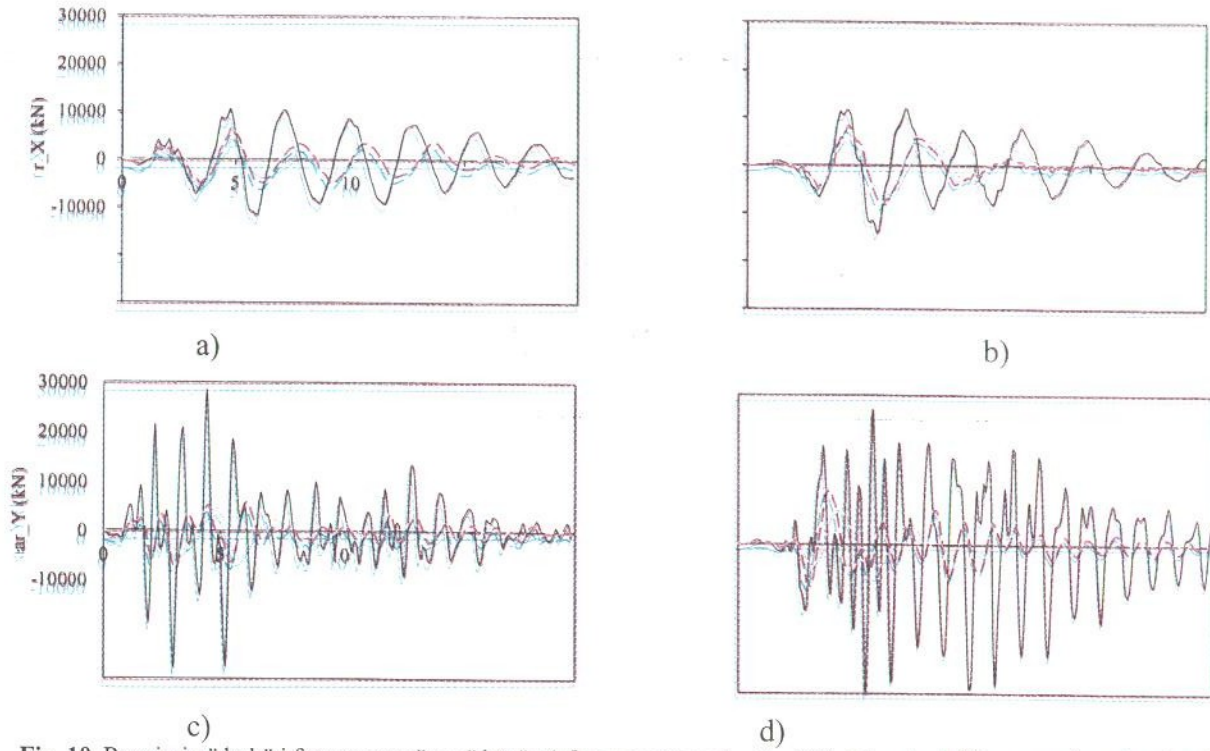


Fig. 10. Reagimi në kohë i forcave prerëse në bazë: a) forca prerëse e bazës në X -Elcentro; b) forca prerëse e bazës në X-Ulcinj; c) forca prerëse e bazës në Y-Elcentro; d) forca prerëse e bazës në Y-Ulcinj.

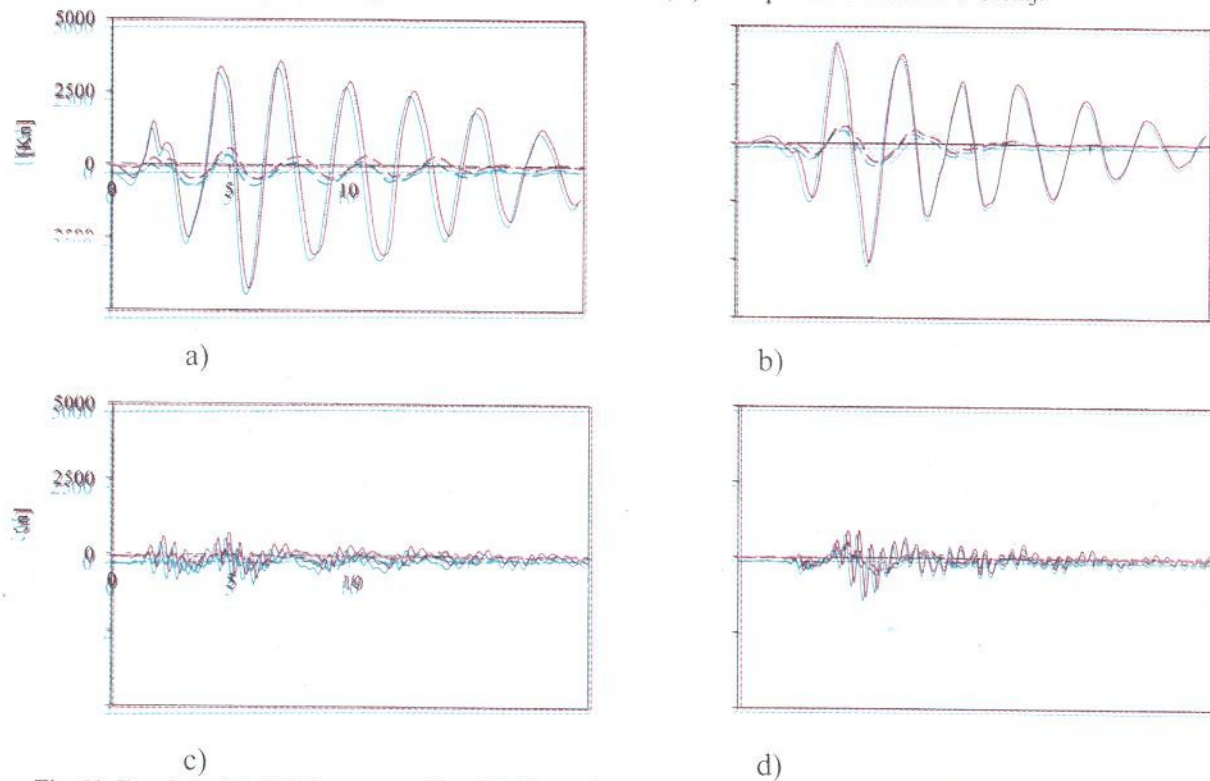


Fig. 11. Reagimi në kohë i forcave prerëse në kollona sipas drejtimit X: a) forca prerëse në kollonën e shkurtër prej Elcentro; b) forca prerëse në kollonën e shkurtër prej Ulcinj; c) forca prerëse në kollonën e gjatë prej Elcentro; d) forca prerëse në kollonën e gjatë prej Ulcinj.

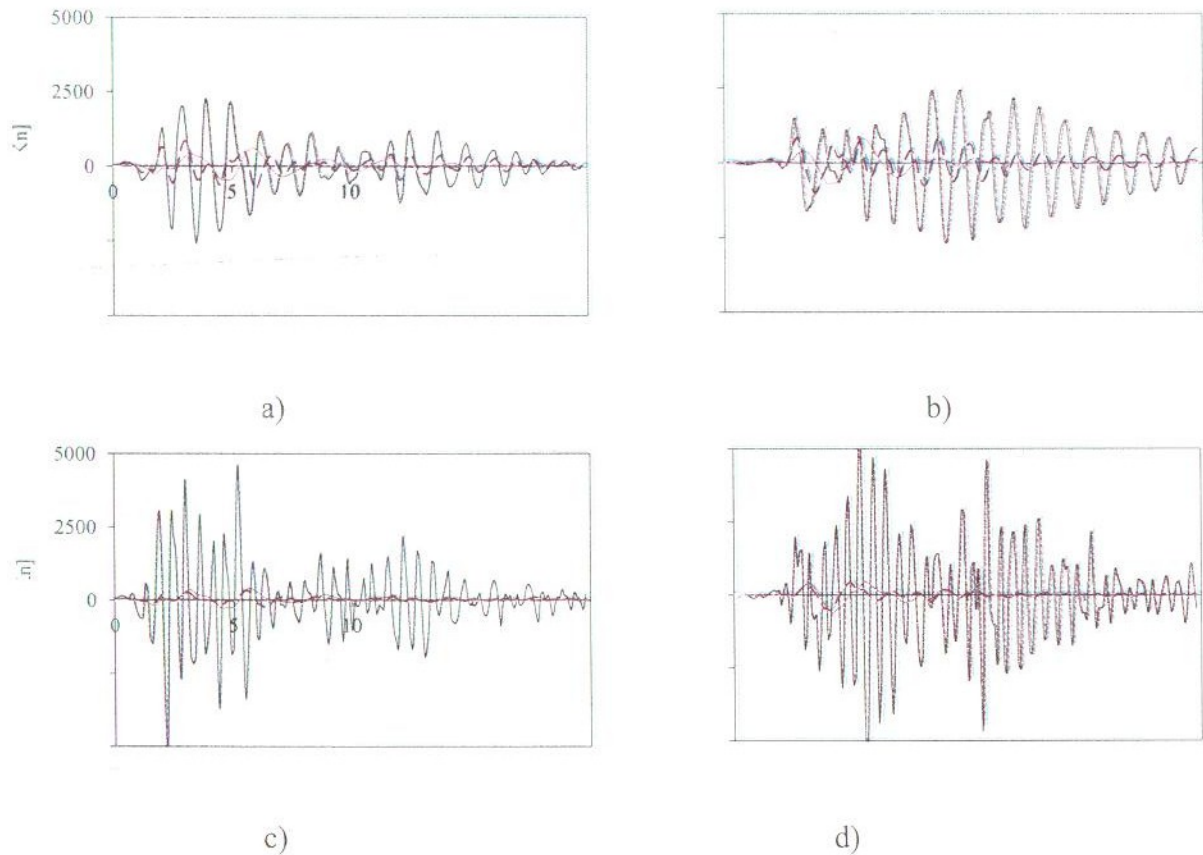


Fig. 12. Reagimi në kohë i forcave prerëse në kollonën sipas drejtimit Y: a) forca prerëse në kollonën e shkurtër prej Elcentro; b) forca prerëse në kollonën e shkurtër prej Ulcinj; c) forca prerëse në kollonën e gjatë prej Elcentro; d) forca prerëse në kollonën e gjatë prej Ulcinj.

PËRFUNDIME

Në bazë të analizave dhe rezultateve të mësipërme arrihet në disa përfundime, ku më të rëndësishmet janë:

1. Periodat e lëkundjeve të strukturave të izoluar janë më të gjata krahasimisht strukturave të pa izoluar dhe me përdorimin e izolimit arrihen lehtësisht vlerat e dëshiruara të tyre.
2. Vlerat maksimale të zhvendosjeve të mbistrukturës sipas drejtimit gjatësor janë thuajse të njëjta për të tre modelet. Kurse madhësitë e tyre në funksion të kohës varen nga tipi i akselerogramës së tërmetit.
3. Vlerat maksimale të zhvendosjeve të mbistrukturës sipas drejtimit tërthor janë përgjithësisht më të mëdha për strukturën e izoluar (Modeli-2) kundrejt asaj të paizoluar (Modeli-1), por për një shpërndarje të caktuar të izolatorëve me karakteristika të ndryshme arrihet që dhe zhvendosjet tërthore të zvogëlohen (modeli-3).
4. Nga krahasimi i rezultateve të tre tërmeteve të përdorur arrihet në përfundimin se megjithëse akselerogramet e tyre u shkallëzuan me vlerë të barabartë të nxitimit maksimal, reagimi i të tre modeleve të strukturës është i ndryshëm. Kjo tregon se analiza në fushën kohore duhet të bëhet për një numër të konsiderueshëm tërmetesh.
5. Me izolimin sizmik të urave arrihet reduktim i madh i forcave prerëse në bazë. Në rastet e analizuarat forcat prerëse në bazë janë reduktuar pothuajse dy herë në drejtimin gjatësor dhe afërsisht katër herë në drejtimin tërthor.

6. Me izolimin sizmik të urave arrihet reduktim i madh i forcave prerëse në të gjitha kollonat, vecanërisht në kollonat e shkurtra të cilat gjithmonë thithin forca prerëse më të mëdha se kollonat e gjata.
7. Me përdorimin e izolatorëve me karakteristika të ndryshme arrihet reduktim i mëtejshëm i raportit të forcave prerëse midis kollonave të gjata dhe të shkurtra.
8. Nga krahasimi i reagimeve në drejtimin gjatësor kundrejt atij tërthor vihet re se ndikimi i izolimit është i ndryshëm. Konkretisht, në kollonat e mesit të urës do të rriten forcat prerëse në drejtimin tërthor me rritjen e ngurtësisë së izolatorëve të vendosur mbi to. Prandaj rekomandohet që karakteristikat e izolatorëve të jenë të ndryshme midis drejtimeve horizontale.

LITERATURA

1. Anal K. Chopra, "Dynamics of Structures", Prentice-Hall, 1995.
2. Kelly, J.M., Quiroz, E., "Mechanical Characteristics of Neoprene Isolation Bearings", UCB / EERC – 92 / 11, 1992.
3. Kelly, J.M., "The implementation of base isolation in the United states", Earthquake Engineering, Tenth World Conference, Balkema Rotterdam, 1994.
4. Kelly, J.M., "Earthquake Resistant Design with Rubber", Springer-Verlag London Limited, 1997.
5. Kelly, J.M., "Seismic Isolation as an Innovative Approach for the Protection of Engineered Structures", 11th European Conference on Earthquake Engineering, Balkema, Rotterdam, 1998.
6. AASHTO "Guide Specification for Seismic Isolation Design", 1999
7. Kelly, E, Trevor. "Base Isolation of Structures", Holmes, Consulting Group Ltd, 2001.
8. Naeim, F., Kelly, J.M., "Design of Seismic Isolated Structures", John Wiley & Sons, Inc., 1999.
9. Skinner, R.I., Robinson, W.H., McVerry, G.H., "An Introduction to Seismic Isolation", John Wiley & Sons, Inc., 1993.
10. Dolce, M., Serino, G., "Technologies for seismic Isolation and Control of Structures and Infrastructures", The state of Earthquake Engineering Research in Italy, 2009.
11. Seranaj, A., Softa F., Garevski M., "Analysis of Base isolated Bridge Structures", 14th European Conference on Earthquake Engineering, Ohrid, Macedonia, 2010.
12. SAP2000®, Integrated Finite Element Analysis and Design of Structures, analysis Reference, Vol. 1&2, Computer and Structures, Inc, Berkeley, California, USA, 2000

PËRCAKTIMI I DISTANCËS SË NJË OBJEKTI NËPËRMJET NJË SISTEMI PREJ DY KAMERASH

Genti PROGRI, Petrika MARANGO¹⁾

Abstract

DETERMINATION OF DISTANCE OF AN OBJECT THROUGH A SYSTEM OF TWO CAMERAS

In this article shows how to deliver on the distance of objects from a system consisting of two cameras. The calculations for determining the distance based on the principles of operation of the camera system and the use of geometric concepts. Object whose distance is determined in this case is a body on which shines hits a laser ray.

QËLLIMI

Qëllimi i punimit, është dhënia e një informacioni për matjet e distancës së objekteve të ndryshme prej një sistemi të përbërë prej dy kamerash të vendosura në një plan. Nëpërmjet metodës do të përpiqemi të tregojmë se sa të sakta janë rezultatet e matjeve dhe masat e gabimeve absolute dhe relative si dhe cilët janë faktorët që ndikojnë në këto vlera.

I. HYRJE

Në këtë artikull tregohet se si mund të realizohet përcaktimi i distancës së objekteve prej një sistemi të përbërë prej dy kamerash. Llogaritjet për përcaktimin e distancës mbështeten në parimet e funksionimit të sistemit të kamerave si dhe në përdorimin e koncepteve gjeometrike. Objekti, të cilit i përcaktohet distanca në këtë rast është një trup i ndriçuar mbi të cilin godet një reze lazer.

II. MODELI I PRANUAR PËR KAMERËN.

Në vlerësimin e distancës së objekteve nga një sistem prej dy kamerash, do të bazohemi në parimin e punës së këtyre aparateve . Ne jemi gjithashtu duke supozuar një model të përsosur lidhur me lentes, duke pranuar një lente të hollë . për të lehtësuar llogaritjen lidhur me imazhin dixhital të prodhuar nga kamera. Metoda që përdoret mbështetet në faktin që një objekt me lartësi h_0 do të ketë imazhin e tij djathtas lentes në madhësinë h_l . Kur objekti origjinal zmadhohet me madhësinë δ , imazhi i tij do të zmadhohet me $f(\delta)$. Prej figurës 1, shohim që : $h'_0 = h_0 + \delta$ dhe $h'_l = h_l + f(\delta)$

. Duke u mbështetur në një gjeometri të thjeshtë mund të shkruajmë : $\frac{h_0}{h_l} = \frac{R-f}{f}$ dhe $\frac{h'_0}{h'_l} = \frac{R-f}{f}$

Prej ekuacioni të fundit mund të shkruajmë :

1) Msc. Genti Progri, Prof. Dr. Petrika MARANGO, Fakulteti i Inxhinierise Elektrike

$$h'_l = h'_0 \cdot \frac{f}{R-f} = (h_0 + \delta) \cdot \frac{f}{R-f} = h_l + \delta \cdot \frac{f}{R-f} \quad (1)$$

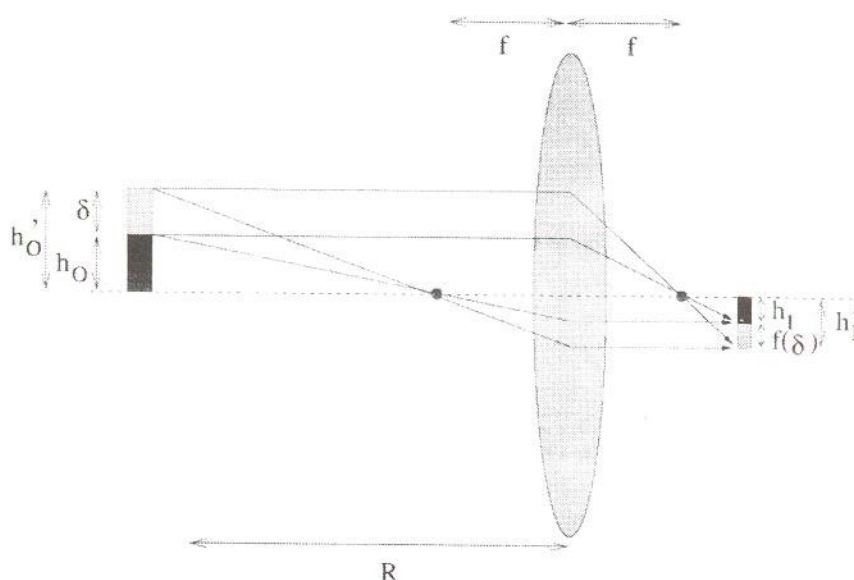


Fig 1. Imazhi i objekteve prej një lenteje

Duke mbajtur objektin në të njëjtën distancë, madhësia $\frac{f}{R-f}$ mbetet e pandryshueshme. Kjo do të thotë se varësia e ndryshimit të madhësisë së imazhit në funksion të ndryshimit të madhësisë së objektit është lineare. Nisur nga ky përfundim mund të themi se përcaktimi i distancës së objektit prej kameras do të mund të realizohet nëpërmjet konvertimit të numrit të pikave që numërohen në imazhin e objektit sipas një varësie lineare (shënojmë me ρ koeficientin konvertues). Në vlerësimin e distancës, kërkohet njohja e disa madhësive ndërmjet të cilave është njohja e distancës midis dy

kamerave si dhe këndi i pamjes së kamerave përcaktuar nga shprehja $\theta = \arctan\left(\frac{D}{2 \cdot f}\right)$ ku f

largësia vatrore dhe D diametri i fushës së kameras. Formula e fundit na lejon të përcaktojmë këndin e pamjes së kameras në plan.

III. VLERËSIMI I DISTANCËS SË OBJEKTIT NGANJË SISTEM PREJ DY KAMERASH.

Për të vlerësuar distancën e objekteve nga një sistem kontrolli të përbërë nga dy kamera, algoritmi që do të përdoret mbështetet në vlerësimet e mësipërme. Objekti mund të jetë i pozicionuar në lidhje me kamerat sipas mundësive të dhëna në vijim :

- Ndërmjet të dy kamerave.
- Majtas ose djathtas, ndaj të dy kamerave.
- Përballë kamerës së majtë ose të djathtë.

Për të gjitha këto pozicionime të objektit ajo që shihet është që objekti gjithmonë gjendet në zonën

e përbashkët të të dy kamerave. Analiza për rastet kur objekti ndodhet jashtë kësaj zone përbën një tjetër rast që do të trajtohet në një artikull tjetër.

Vlerësimi i distancës së objektit të pozicionuar ndërmjet dy kamerave.

Duke u mbështetur në fig 2, llogaritja e distancës së objektit (R) do të kryhet si më poshtë.

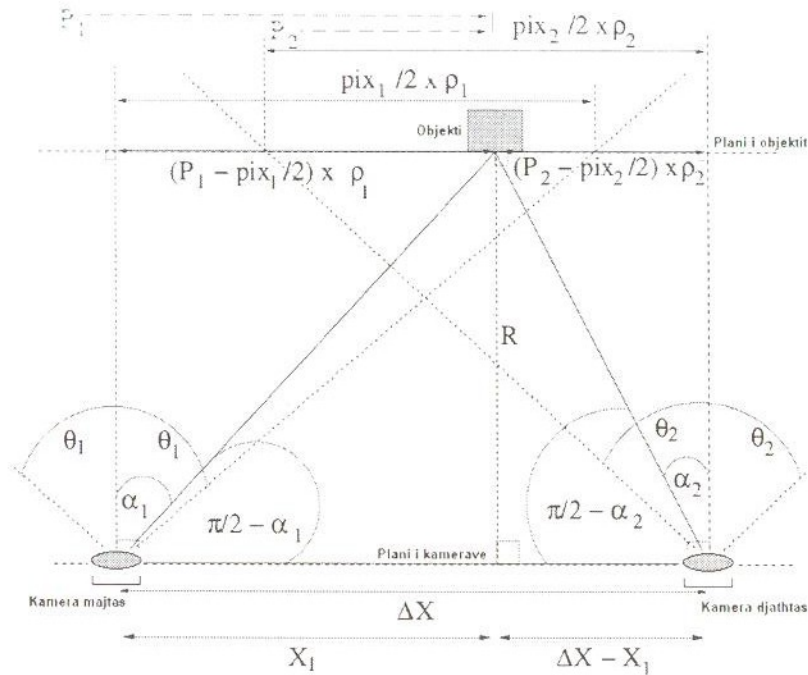


Fig 2. Objekti i pozicionuar ndërmjet dy kamerave në zonën e përbashkët

Përcaktimi i madhësive θ_1 dhe α_1 do të kryhet nga shprehjet :

$$\tan(\theta_1) = \frac{\frac{pix_1}{2} \cdot \rho_1}{R} \quad \text{dhe} \quad \tan(\alpha_1) = \frac{\left(P_1 - \frac{pix_1}{2}\right) \cdot \rho_1}{R} \quad (2)$$

Në mënyrë të ngjashme do të përcaktohen madhësitë θ_2 dhe α_2 .

$$\tan(\theta_2) = \frac{\frac{pix_2}{2} \cdot \rho_2}{R} \quad \text{dhe} \quad \tan(\alpha_2) = \frac{\left(\frac{pix_2}{2} - P_2\right) \cdot \rho_2}{R} \quad (3)$$

ku : pix_1 përcakton numrin total të pikave në të gjithë zonën që kontrollon kamera majtas,

ρ_1 koeficientin konvertues për kameran majtas

P_1 përcakton numrin total të pikave prej kufirit majtas deri në objekti (kamera majtas).

pix_2 përcakton numrin total të pikave në të gjithë zonën që kontrollon kamera djathtas,

ρ_2 koeficientin konvertues për kameran majtas

P_2 përcakton numrin total të pikave prej kufirit majtas deri tek objekti (kamera djathtas).

Prej ekuacioneve (2) dhe (3) përcaktojmë :

$$\alpha_1 = \arctan \left(\frac{P_1 - \frac{pix_1}{2}}{\frac{pix_1}{2}} \cdot \tan(\theta_1) \right) \quad \text{dhe}$$

$$\alpha_2 = \arctan \left(\frac{\frac{pix_2}{2} - P_2}{\frac{pix_2}{2}} \cdot \tan(\theta_2) \right) \quad (4)$$

Prej fig 2, mund të shkruajmë :

$$\text{për kamerën majtas : } \tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_1\right) = \frac{R}{X_1} \quad (5)$$

$$\text{për kamerën djathtas : } \tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_2\right) = \frac{R}{\Delta X - X_1} \quad (6)$$

ku : ΔX përcakton distancën ndërmjet dy kamerave.

Duke u nisur nga ekuacionet (5) dhe (6) mund të përcaktojmë :

$$\frac{\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_1\right)}{\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_2\right)} = \frac{\Delta X - X_1}{X_1} \quad (7)$$

Duke e zgjidhur ekuacionin (7) sipas X_1 llogaritim :

$$X_1 = \frac{\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_2\right)}{\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_1\right) + \tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_2\right)} \cdot \Delta X \quad (8)$$

Përfundimisht mund të përcaktojmë distancën e kërkuar të objektit prej kamerave prej ekuacioneve (5) dhe (8).

$$R = \frac{\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_1\right) \cdot \tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_2\right)}{\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_1\right) + \tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_2\right)} \cdot \Delta X \quad (9)$$

ose

$$R = \frac{1}{\tan(\alpha_1) + \tan(\alpha_2)} \cdot \Delta X \quad (9')$$

Përfundimisht duke shfrytëzuar formulat (4) dhe (9) jemi në gjendje të përcaktojmë distancën e objektit nga kamerat, kur njohim madhësitë $\alpha_1, \alpha_2, \Delta X$.

Vlerësimi i distancës së objektit të pozicionuar majtas ose djathtas ndaj të dy kamerave.

Në të njëjtën mënyrë si u trajtua rasti i mësipërm do të trajtohet edhe rasti i dhënë në fig 3.

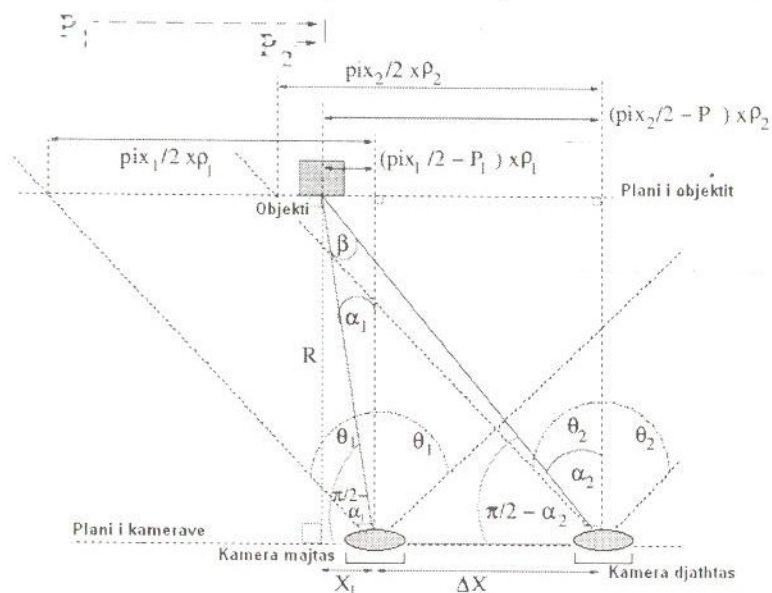


Fig 3. Objekti i pozicionuar majtas të dy kamerave në zonën e përbashkët

Këndi α_1, α_2 do të përcaktohen nga shprehjet e mëposhtme :

$$\alpha_1 = \arctan \left(\frac{\frac{pix_1}{2} - P_1}{\frac{pix_1}{2}} \cdot \tan(\theta_1) \right) \quad \text{dhe}$$

$$\alpha_2 = \arctan \left(\frac{\frac{pix_2}{2} - P_2}{\frac{pix_2}{2}} \cdot \tan(\theta_2) \right) \quad (10)$$

Nga fig 3 mund të përcaktojmë : $\beta = \pi - \left[\left(\alpha_1 + \frac{\pi}{2} \right) + \left(\frac{\pi}{2} - \alpha_2 \right) \right] = \alpha_2 - \alpha_1$

Prej fig 3, mund të shkruajmë :

$$\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_1\right) = \frac{R}{X_1} \quad (11) \quad \tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_2\right) = \frac{R}{\Delta X + X_1} \quad (12)$$

ku : ΔX përcakton distancën ndërmjet dy kamerave.

Prej ekuacioneve (11) dhe (12) nxjerrim :

$$X_1 = \frac{\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_2\right)}{\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_1\right) - \tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_2\right)} \cdot \Delta X \quad (13)$$

Përfundimisht mund të përcaktojmë distancën e kërkuar të objektit prej kamerave prej ekuacioneve (11) dhe (13).

ose

$$R = \frac{\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_1\right) \cdot \tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_2\right)}{\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_1\right) - \tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_2\right)} \cdot \Delta X \quad (14)$$

$$R = \frac{1}{\tan(\alpha_2) - \tan(\alpha_1)} \cdot \Delta X \quad (14')$$

Përcaktimi i distancës për rastin kur objekti ndodhet në të djathtë të kamerës së djathtë, do të jetë sipas ekuacionit :

ose

$$R = \frac{\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_1\right) \cdot \tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_2\right)}{\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_2\right) - \tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_1\right)} \cdot \Delta X \quad (15)$$

$$R = \frac{1}{\tan(\alpha_1) - \tan(\alpha_2)} \cdot \Delta X \quad (15')$$

Vlerësimi i distancës së objektit të pozicionuar përballë kamerës të majtë ose të djathtë.

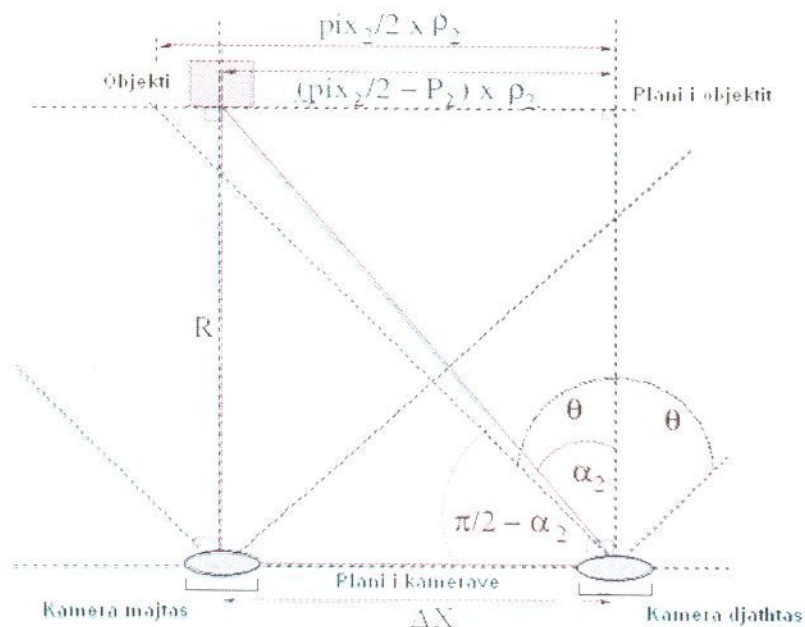


Fig 4. Objekti i pozicionuar përballë me kameran e majtë në zonën e përbashkët

Për rastin kur objekti ndodhet përballë me kameran e majtë ($\alpha_1 = 0$), llogaritjet e distancës do të bëhen si vijon :

$$R = \Delta X \cdot \tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_2\right) \quad (16)$$

Në mënyrë të ngjashme llogaritet distanca kur objekti ndodhet përballë me kameran e djathtë ($\alpha_2 = 0$).

$$R = \Delta X \cdot \tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha_1\right) \quad (17)$$

IV. REALIZIMI EKSPERIMENTAL I VLERËSIMI TË DISTANCËS SË OBJEKTIT.

Në vlerësimin eksperimental të distancës së objektit nga plani i kamerave, do të na nevojitet një çift kamerash për të cilat është e domosdoshme të njihen parametrat si largësia vatrore f dhe diametri i lentes D . Objekti për të cilin do të bëhen vlerësimet e distancës do të jetë i dallueshem nga mjedisi në sfond. Për të realizuar dallueshmërinë midis objektit dhe pjesës tjetër në sfond është e nevojshme që objekti të ketë një ngjyrë të vecantë nga pjesa tjetër e mjedisit.

Programi që realizon vlerësimin e distancës së objektit nga plani i kamerave është ndërtuar në disa mjedise programimi, MatLAB 2009, Visual Basic.Net dhe Visual Basic 6.0.

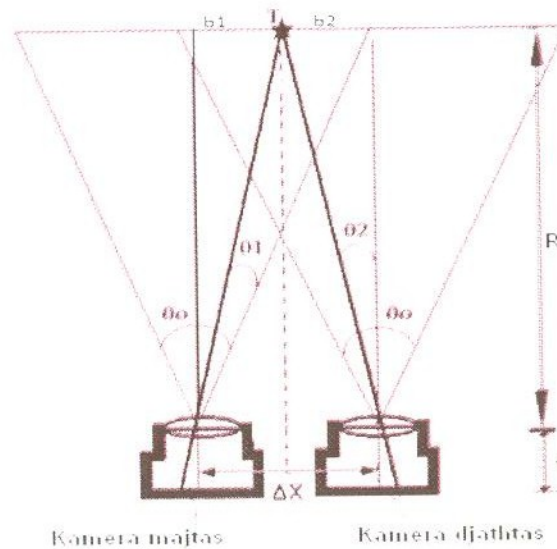


Fig 5. Skema eksperimentale

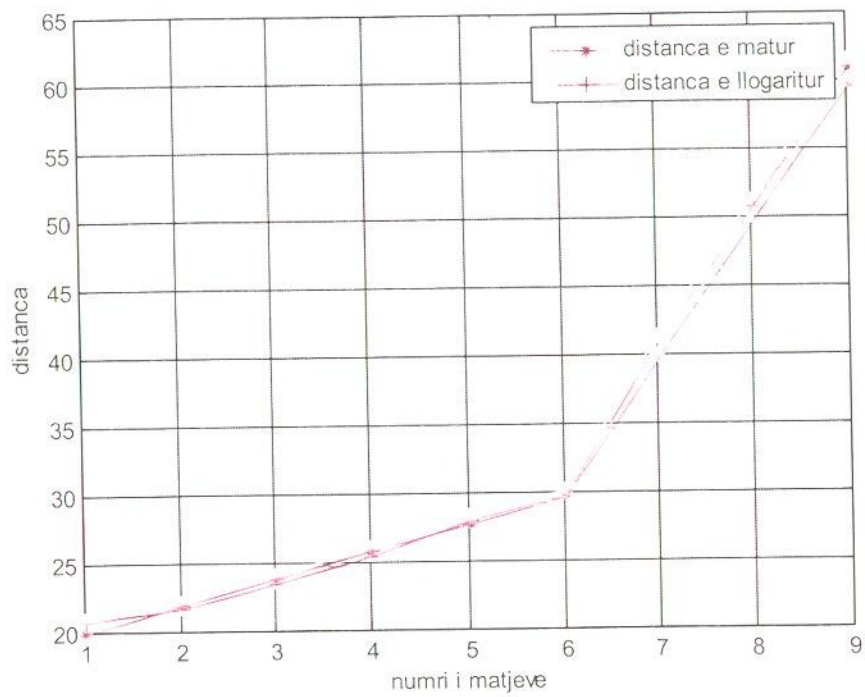
Rezultatet e matjeve të kryera jepen në tabelën e mëposhtme. Realizimi i tyre është kryer për distanca të njohura të planit të kamerave nga plani i objektit.

Kamerat të përdorura janë PcCamera me këto të dhëna :

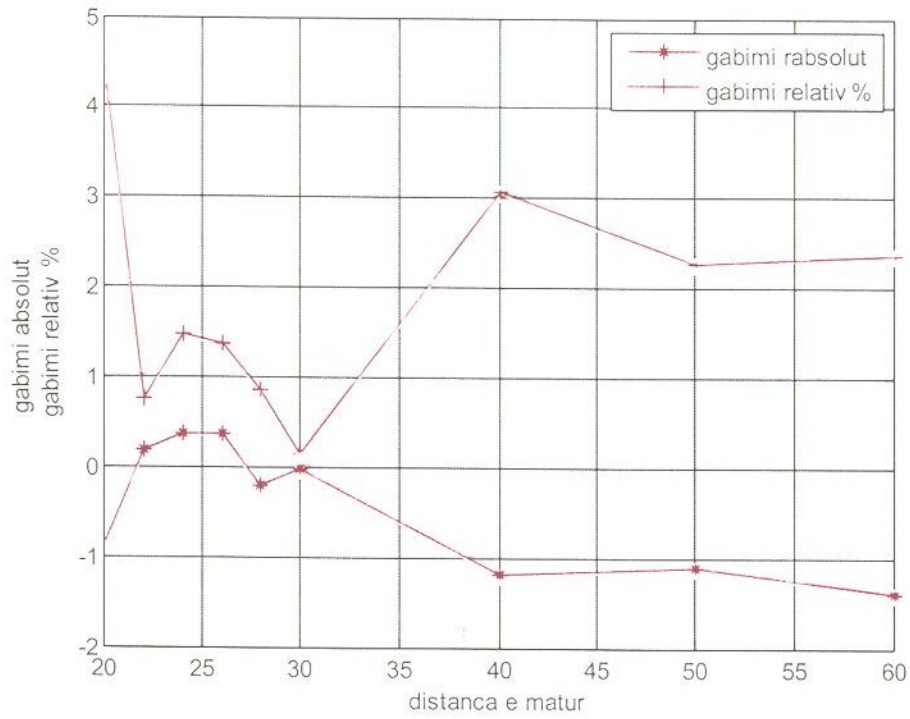
$$D = 1cm, f = 3cm, \Delta X = 11cm$$

Genti PROGRI, Petrika MARANGO

Nr	Distanca e matur (ne cm)	Distanca e llogaritur (ne cm)	Shmangia (ne cm)	Gabimi relativ ne % (vlera abs e tyre)
1	20	20.8545	-0,8545	4,2725
2	22	21.8396	0,1604	0,7291
3	24	23.6540	0,3460	1,4417
4	26	25.6523	0,3477	1,3373
5	28	28.2352	-0,2352	0,8400
6	30	30.0365	-0,0365	0,1217
7	40	41.2145	-1,2145	3,0363
8	50	51.1256	-1,1256	2,2512
9	60	61.4125	-1,4125	2,3542



Grafiku 1. Distancat e matura dhe të llogaritura



Grafiku 2. Gabimet absolute dhe relative në varësi të distancës së matur

Më poshtë po japim një funksion llogaritës të distancës dhe disa pamje prej programit të realizuar në Visual Basic 6.0

```

Public Function VleresoDistancenObjektit(PLeft As Double, PRight As Double, imageSize As Long) As Double
Const PI As Double = 3.14159265358979
Dim teta1, teta2           As Single
Dim alpha1, alpha2       As Single
Dim numurues             As Double
Dim emerues              As Double
Dim object_distance      As Double

' llogaritje e kendeve teta1, teta2
teta1 = Atn(gDiametriMajtas / (gDistVatroreMajtas * 2))      ' gjysem kendi i pamjes se kameras se majte
teta2 = Atn(gDiametriDjathtas / (gDistVatroreDjathtas * 2))  ' gjysem kendi i pamjes se kameras se djathte

' objekti gjendet midis lenteve te majte dhe te djathte
If ((PLeft > (imageSize / 2)) And (PRight < imageSize / 2)) Then
    ' Rasti i pare
    alpha1 = Atn((((PLeft - (imageSize / 2)) / (imageSize / 2)) * Tan(teta1))
    alpha2 = Atn((((imageSize / 2) - PRight) / (imageSize / 2)) * Tan(teta2))
    numurues = DistancaNdermjeteKamerave
    emerues = Tan(alpha1) + Tan(alpha2)
    object_distance = numurues / emerues
End If

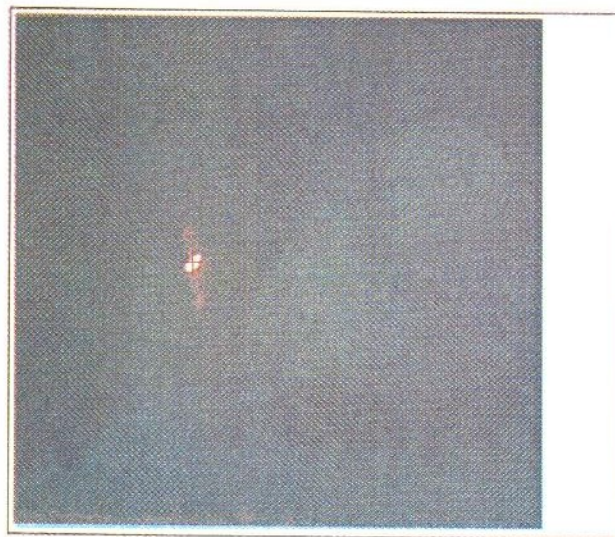
If ((PLeft > (imageSize / 2)) And (PRight > (imageSize / 2)) Or (PLeft < (imageSize / 2)) And (PRight < (imageSize / 2))) Then
    alpha1 = Atn((((imageSize / 2) - PLeft) / (imageSize / 2)) * Tan(teta1))
    alpha2 = Atn((((PRight - (imageSize / 2)) / (imageSize / 2)) * Tan(teta2))
    If ((PLeft > (imageSize / 2)) And (PRight > (imageSize / 2))) Then
        object_distance = DistancaNdermjeteKamerave / (Tan(alpha2) - Tan(alpha1))
    Else
        object_distance = DistancaNdermjeteKamerave / (Tan(alpha1) - Tan(alpha2))
    End If
End If

If (PLeft = (imageSize / 2)) Then
    ' objekti perballe me lenden majtas
    alpha2 = Atn((((imageSize / 2) - PRight) / (imageSize / 2)) * Tan(teta2))
    object_distance = Tan((PI / 2) - alpha2) * DistancaNdermjeteKamerave
End If

If (PRight = (imageSize / 2)) Then
    ' objekti perballe me lenden djathtas
    alpha1 = Atn((((PLeft - (imageSize / 2)) / (imageSize / 2)) * Tan(teta1))
    object_distance = Tan((PI / 2) - alpha1) * DistancaNdermjeteKamerave
End If

VleresoDistancenObjektit = object_distance
End Function

```



Kamera djathtas

Mbyll kamerën

Rezultate

Rreshti: 200

Kolona: 178

Distanca nga plani i kamerave në cm: 45.8569

Llogaritjet e kryera janë për rastin kur objekti ndodhet në pozicionin përballë kamerave, në mes të distancës ndërmjet dy kamerave.

V. PERFUNDIME

- NËpërmjet kësaj metode tregohet se si mund të vlerësohet distanca e një objekti prej një çifti kamerash.
- Metoda siguron rezultate të sakta për sa kohë njihen parametrat e kamerave si largësia vatrore f dhe diametri i lentes D .
- Kjo metodë përdoret vetëm në rastin kur sistemi shihet në plan dhe jo për rastin 3D.
- Nisur nga tabela dhe grafikët e mësipërm mund të themi se kur distanca me objektin zvogëlohet, gabimi në vlerësim rritet (vlera 20 cm me gabim relativ 4.2725%). Nga tabelat e rezultateve shihet edhe që me rritjen e distancës midis kamerave dhe objektit rritet dhe masa e gabimit në vlerësimin e distancës (vlerat për distancën 50 dhe 60 cm në tabelë).

Literatura

1. J. Mrovlje and D.Vranci, "Distance measuring based on stereoscopic pictures", 9th International PhD Workshop on Systems and Control: Young Generation Viewpoint, Izola, Slovenia, Oct.1- 3, 2008.
2. H. Walcher, Position sensing – Angle and distance measurement for engineers, 2 nd ed. Butterworth-Heinemann Ltd., 1994, ch. 3.
3. N. Ayache, and F. Lustman, "Trinocularstereo vision for robotics", IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 13, no. 1, pp. 73- 85, Jan. 1991.
4. DISTANCE ESTIMATION ALGORITHM FOR STEREO PAIR IMAGES by EDWIN TJANDRANEGARA and YUNG-HSIANG LU

FAKTORI PJESOR I REZISTENCES SE BETONIT SIPAS KENDVESHTRIMIT STATISTIKOR TE EUROKODEVE

MARKEL BABALLËKU, BRISID ISUFI¹⁾

QËLLIMI

Eurokodet strukturore paraqesin “besueshmërinë strukturore” si një koncept të ri dhe mjaft të rëndësishëm për projektimin strukturor. Kushtet shqiptare Teknike të Projektimit (KTP), megjithëse aplikojnë koeficientë sigurie dhe mbingarkimi, nuk mbështeten drejtpërdrejt në përkufizimin e sotëm të besueshmërisë strukturore. Me adoptimin e pritshëm të Eurokodeve në Shqipëri mund të lindin një sërë vështirësish, që nga interpretimi i saktë i koncepteve bazë të Eurokodeve e deri te zbatimi praktik i tyre. Në këtë kuadër është edhe përcaktimi i të ashtuquajturve “parametra të përcaktuar kombëtarë - PPK” në Aneksin Kombëtar të secilës pjesë të Eurokodeve. Për më shumë se gjysmën e PPK-ve, Eurokodet japin rekomandime, por është e drejta e secilit shtet që adopton Eurokodet të zgjedhë në do të pranojë vlerat e rekomanduara apo do t'i ndryshojë ato. Ndër parametrat kombëtarë, veçanërisht faktorët pjesorë kanë ndikim të drejtpërdrejtë në sigurinë e strukturave të projektuara dhe në ekonomi.

Ky punim paraqet disa kuptime bazë mbi besueshmërinë strukturore të fokusuar drejt faktorëve pjesorë duke u mbështetur në prova laboratorike të rezistencës së betonit të marra gjatë zbatimit të punimeve në dy ndërtesa në Tiranë.

Sa “të besueshme” janë strukturat që projektohen në Shqipëri duke përdorur metodën e faktorëve pjesorë me vlerat e rekomanduara në Eurokode për këta faktorë? Përgjigjia nuk është e lehtë, ajo kërkon prova të shumta dhe analiza të hollësishme. Në përpjekje për të dhënë një kontribut në këtë drejtim, në këtë punim është marrë si referencë analiza e një trau betonarme duke përdorur materialin beton që i përgjigjet rezultateve të disponueshme të provave. Mbi traun në studim janë aplikuar në mënyrë të drejtpërdrejtë kuptimet mbi besueshmërinë strukturore. Në fund është bërë krahasimi me analizën strukturore me faktorët pjesorë të rekomanduar në Eurokode.

1. HYRJJE

1.1 BESUESHMËRIA STRUKTURORE, FAKTORËT PJESORË NË EUROKODE DHE KODET E PROJEKTIMIT NË SHQIPËRI

Eurokodi 0 (EN 1990) e përkufizon besueshmërinë si “*aftësia e një strukture, ose e një elementi strukturor për të përmbushur kërkesat e specifikuar për të cilat është projektuar, duke përfshirë jetëgjatësinë projektuese; zakonisht besueshmëria shprehet në terma probabilitarë*”. Gjithashtu, theksohet se besueshmëria mbulon sigurinë, shërbyeshmërinë dhe durueshmërinë e një strukture (shih [1]). EN 1990 shfrytëzon indeksin e besueshmërisë β si një matës të saj, konkretisht në Aneksin C nëpërmjet shprehjes:

¹⁾ Markel Baballëku, Brisid Isufi

Universiteti Politeknik i Tiranës, Fakulteti i Inxhinierisë së Ndërtimit, Departamenti i Mekanikës së Strukturave

$$P_f = \Phi(-\beta) \quad (1)$$

ku P_f është "probabiliteti i dështimit" dhe Φ është funksioni kumulativ i shpërndarjes Normale standarde.

Probabiliteti i dështimit (*probability of failure*) është emërtuar i tillë pasi ai nuk kufizohet vetëm në rastin e "shkatërrimit". Në raste të caktuara dështim i strukturës mund të konsiderohen uljet mbi ato të lejuara apo edhe deformimet që cenojnë pamjen e strukturës, në përgjithësi, dalja nga puna ose humbja e funksionit për të cilin elementi apo struktura është projektuar. Probabiliteti i dështimit P_f mund të shprehet me anën e një funksioni të performancës g që shpreh dështim strukturor kur merr vlera negative ose zero ($g \leq 0$) dhe gjendje normale pune kur merr vlera pozitive ($g > 0$). Në EN 1990 theksohet se P_f dhe β janë vlera që nuk shprehin domosdoshmërisht shpeshtinë e dështimeve strukturore në realitet, por ato mund të shfrytëzohen për kalibrimin e kodeve strukturore si dhe për të krahasuar shkallën e besueshmërisë për struktura të ndryshme. Për elementët strukturorë që i takojnë Klasës së Besueshmërisë RC2 (siç përkufizohet në EN 1990, Aneksi B, [1]), vlera e rekomanduar e β për gjendjen e fundit kufitare është 3.8.

Një projektim sipas EN 1990 me faktorët pjesorë të dhënë në Aneksin A1 të EN 1990 dhe në EN 1991 deri në EN 1999 konsiderohet se çon në një strukturë me vlerë β më të madhe se 3.8 për një periudhë referencë 50 vjet.

Në Shqipëri, KTP-të janë hartuar që nga fillimi i viteve '60 të shekullit të shkuar dhe janë përditësuar deri në fund të viteve '80. Ato janë përdorur në mënyrë të suksesshme për projektimin dhe ndërtimin e një numri të madh ndërtesash dhe veprash inxhinierike. Por, që nga ajo kohë, teknika llogaritëse dhe teknologjia në fushën e ndërtimit janë zhvilluar ndjeshëm. Megjithëse zyrtarisht KTP-të mbeten në fuqi, në mjaft raste inxhinierët shqiptarë kanë avancuar në drejtim të përfshirjes së normave europiane në projektimin e strukturave, duke përdorur parimet dhe rekomandimet e Eurokodeve me iniciativën e tyre.

Sipas paragrafit 6.3.5 (3) të EN 1990, vlera projektuese e rezistencës në rastin e përgjithshëm mund të përftohet duke pjesëtuar vlerën karakteristike të saj me faktorin pjesor γ_M . Faktori pjesor i rezistencës së elementëve prej betoni, i cili dallohet nga treguesi "C", mund të shprehet si:

$$\gamma_C = \gamma_{Rd} \cdot \gamma_c \quad (2)$$

ku γ_{Rd} është faktori pjesor për pasiguritë e modelit (shih [1]) dhe γ_c është faktori pjesor për rezistencën e betonit pa marrë parasysh pasiguritë e modelit.

Në komunitetin e inxhinierëve strukturistë është e mirënjohur vlera e rekomanduar $\gamma_c=1.5$ e faktorit pjesor të rezistencës së betonit në Eurokodin 2. Por, γ_c është një parametër i përcaktuar kombëtar, që do të thotë se një vend që adopton Eurokodet mund të zgjedhë një vlerë tjetër për 'të. Në këtë pikë lind pyetja: a duhet të pranohet vlera e rekomanduar e këtij faktori pjesor në Shqipëri? Në përgjithësi është mungesa e të dhënave të mjaftueshme që e vështirëson përgjigjen e pyetjeve të kësaj natyre. Megjithatë, prova për betonin dhe çelikon bëhen relativisht shpesh, pasi ato janë të detyrueshme gjatë zbatimit të punimeve. Ajo që nevojitet është grumbullimi i këtyre të dhënave, përpunimi statistikor i tyre si dhe planifikimi i provave të organizuara në të ardhmen. Ky punim paraqet një shembull të thjeshtë të besueshmërisë strukturore dhe synon të japë një kontribut në rritjen e vëmendjes rreth kësaj çështje.

1.2 ANEKSET KOMBËTARE TË VENDEVE TË NDRYSHME NË EUROPE

Vende evropiane kanë adoptuar vlera të ndryshme të parametrave kombëtarë. Duke u fokusuar te faktori pjesor për rezistencën e betonit, mund të themi se shumica e vendeve kanë pranuar vlerën e rekomanduar $\gamma_c=1.5$. Megjithatë, nuk mungojnë rastet kur janë caktuar vlera të ndryshme për këtë faktor.

Vende si Mbretëria e Bashkuar, Franca, Finlanda kanë caktuar në Aneksin Kombëtar të tyre vlerën $\gamma_c=1.5$. Edhe disa vende të tjera më pranë nesh, si Qipro, Rumania dhe Bullgaria, kanë pranuar po këtë vlerë. Italia ka pranuar $\gamma_c=1.5$ në variantin e fundit të Eurokodit 2, por varianti i mëparshëm UNI ENV 1992-1-1 propozonte një faktor pjesor 1.6. Tabela e mëposhtme paraqet γ_c të caktuar nga disa prej vendeve që kanë adoptuar Eurokodet strukturore.

Tab. 1 – Faktori γ_c i përcaktuar nga disa prej vendeve në Evropë

Vendi	γ_c e përcaktuar
Mbretëria e Bashkuar	1.5
Italia	1.5 (fillimisht ka qenë 1.6)
Gjermania	1.5 në raste të zakonshme dhe 1.8 për beton të paarmuar
Qipro	1.5
Finlanda	1.5
Bullgaria	1.5
Danimarka	$1.40\gamma_3 - 1.70\gamma_3$, ku γ_3 varion nga 0.95 në 1.10
Franca	1.5
Rumania	1.5

Mjaft interesant është trajtimi që i ka bërë Danimarka faktorit γ_c . Në Aneksin Kombëtar (EN 1992-1-1 DK NA:2007) faktori pjesor në fjalë varion nga $1.40\gamma_3$ deri në $1.70\gamma_3$ në varësi të llojit të elementit (beton apo betonarme), mënyrës së prodhimit të elementit strukturor (in-situ apo në fabrikë) si dhe në varësi të natyrës së punës (shtypje apo tërheqje). Vlera $1.70\gamma_3$ i takon rezistencës në tërheqje të betonit in-situ. Vetë faktori γ_3 merr vlera në varësi të nivelit të inspektimit, nga 0.95 për një inspektim të shtrënguar deri në 1.10 për një inspektim jo strikt. P.sh., për një nivel inspektimi normal, për një element betonarme të prodhuar në vend, γ_c për rezistencën në shtypje në Danimarkë merret 1.45. Për rezistencën në tërheqje, vlera e γ_c merret 1.7.

2. ANALIZA E PROVAVE TË REZISTENCËS SË BETONIT

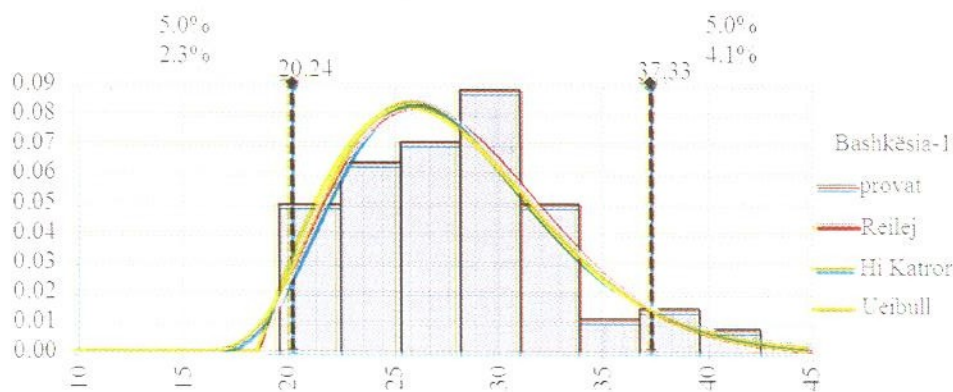
2.1 PËRPUNIMI STATISTIKOR I TË DHËNAVE

Nga dokumentacioni teknik i një ndërtese të përfunduar në Tiranë u mblodhën të dhëna mbi rezultatet e provave në shtypje të kubikëve të betonit. Në total u grumbulluan 176 rezultate provash, të cilat u ndanë në dy bashkësi. Bashkësia-1 përmban kampionë prove (kubikë) të marrë nga kantieri i ndërtimit ndërsa Bashkësia-2 përmban kampionë të marrë në fabrikën e prodhimit të betonit. Siç do tregohet në vijim, ky dallim midis dy bashkësive ka rëndësinë e tij në interpretimin e përfundimeve. Tabela e mëposhtme paraqet vetëm disa nga rezultatet e provave.

Tab. 2 – Disa rezultate të provave të kubikëve të betonit

Elementi strukturor	Rezistenca e betonit (MPa)
Soletë dhe trarë	27.24
	22.79
	27.66
Kollona mure	22.33
	21.94
Soletë dhe trarë	31.60
	23.20
	28.90
Kollona mure	20.24
	24.64
	23.80
Soletë dhe trarë	21.95
	20.74
	23.06
Kollona mure	30.80
	31.83
	30.21
	26.93
	26.70
	27.08

Programi kompjuterik *Palisade @Risk*, i cili shfrytëzon mjedisin e *Microsoft Excel*, u përdor për të analizuar të dhënat e grumbulluara nga provat e kubikëve të betonit. U tentua të gjendet një ligj shpërndarjeje që t'i përqaset sa më mirë rezultateve të provave. Në Fig. 1 për secilën nga bashkësitë paraqiten tre shpërndarje që u përshtaten më shumë të dhënave të fituara.



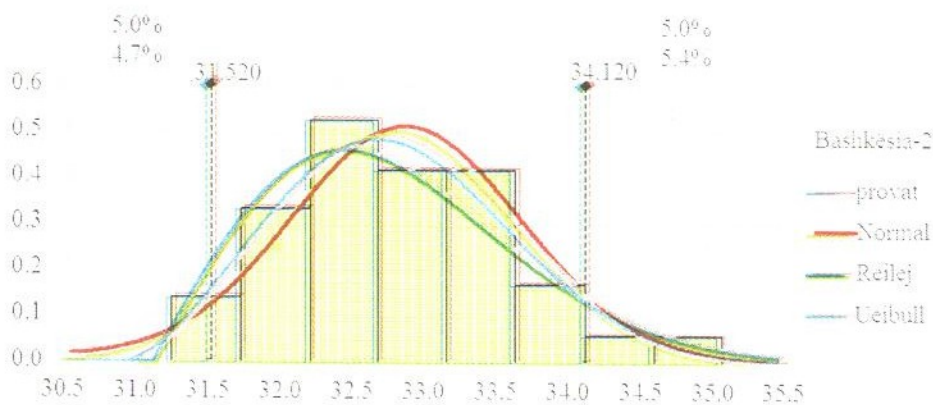


Fig. 1 – Ligjet e densitetit që i përshtaten më mirë të dhënave të grumbulluara për Bashkësinë-1 (sipër) dhe Bashkësinë-2 (poshtë)

Për bashkësinë e parë u vu re se funksioni që i përshtatet më mirë rezultateve të provave është ai i një shpërndarjeje Reilej (Rayleigh). Për bashkësinë e dytë rezultoi shpërndarja Normale si më e përshtatshme. Tabela vijuese përmbledh veçoritë që përshkruajnë funksionet me përshtatje më të mirë për të dy bashkësitë:

Tab. 3 – Veçoritë statistike të të dhënave të përshtatura

	Bashkësia-1	Bashkësia-2
	Shpërndarje Reilej (Rayleigh)	Shpërndarje Normale
Mesatarja (MPa)	27.92	32.85
Shmangia mes. kuadratike (MPa)	4.84	0.79
5% fraktili (MPa)	21.24	31.52

Duke analizuar Tab. 3 vërehet që rezistenca e betonit ka ndryshime rrënjësore nga njëra bashkësi në tjetrën. Bashkësia-2 ka një vlerë mesatare më të madhe dhe një shmangie mesatare kuadratike më të vogël në krahasim me Bashkësinë-1. Që nga momenti i prodhimit në fabrikë, betoni është transportuar, është përzierë në mjetin e transportit, mund të ketë pritur në kantier në kushte atmosferike të ndryshme dhe i është nënshtuar një procedure për marrjen e kubikëve. Fig. 2 mundëson një krahasim më të qartë të dy bashkësive.

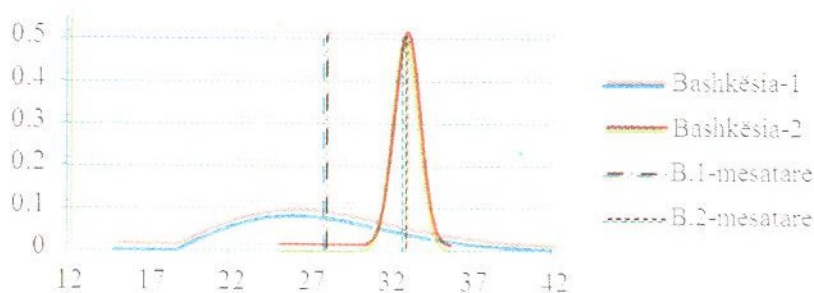


Fig. 2 – Krahasim i shpërndarjeve të rezistencës së betonit për Bashkësinë-1 dhe Bashkësinë-2

Faktikisht, grafiku i shpërndarjes për Bashkësinë-2 është larg pritshmërisë, pavarësisht se 5% fraktili i korrespondon një vlerë të rezistencës së betonit të krahasueshme me vlerën karakteristike të

klasës së betonit të projektuar, C25/30. Shmangia mesatare kuadratike e rezistencës së betonit është shumë e ulët në krahasim me literaturën ndërkombëtare, përfshirë Eurokodet (shih p.sh. [3]). Për këtë arsye, nuk mund të thuhet me siguri se kampionët e provës të marrë në fabrikën e betonit i janë nënshtruar një procedure tërësisht rastësore të zgjedhjes së tyre.

2.2 SUPOZIMET LIDHUR ME REZISTENCËN NË SHTYPJE TË BETONIT

Për qëllimet e këtij punimi, janë bërë dy supozime lidhur me rezistencën në shtypje të betonit të matur nga provat e disponueshme. Së pari, është supozuar se rezistenca kubike dhe ajo cilindrike kanë një marrëdhënie të caktuar matematikore. Rezistenca cilindrike është përdorur në ekuacionet përkatëse të projektimit të elementëve betonarme duke shumëzuar rezistencën kubike me një faktor të barabartë me 0.833. Së dyti, është supozuar se faktori pjesor i rekomanduar në Eurokod për rezistencën në shtypje të betonit, i paraqitur më sipër në barazimin (2), mund të shprehet si produkt i disa faktorëve të tjerë kontribues:

$$\gamma_c = \gamma_{rd} \cdot \gamma_c = \gamma_{rd} \cdot (\gamma_1 \cdot \gamma_2 \cdot \dots \cdot \gamma_n) \quad (2')$$

ku γ_1 deri γ_n janë faktorët pjesorë që po supozohet se i takojnë ndikuesve të ndryshëm si vetitë e çimentos apo ujit, raporti ujë/çimento, përçindja dhe veçoritë e agregatëve, transporti në kantier, marrja e kubikëve, vibrimi, kushtet klimaterike etj.

3. ANALIZA E BESUESHMËRISË

3.1 SUPOZIMET PËR ANALIZËN E NJË TRAU BETONARME

Analiza e besueshmërisë është bërë për një tra betonarme. Për të kompensuar mungesën e të dhënave, kanë qenë të domosdoshme disa supozime, të cilat paraqiten në vijim. Këto supozime influencojnë ndjeshëm rezultatet dhe duhet të mbahen parasysh mirë gjatë interpretimit të tyre.

Trau i nënshtrohet një sërë pasigurish statistikore që rrjedhin nga procesi i zbatimit (përfshirë materialet dhe punëtorinë), modeli llogaritës, përdorimi i strukturës ku bën pjesë trau etj. Në fazën e projektimit të traut, nuk mund të njihen me përpikmëri përmasat që do ketë ai pas zbatimit (hapësira dritë, përmasat e seksionit tërthor), armimi (diametri i shufrave, pozicionimi etj.), karakteristikat e materialeve (rezistenca e betonit, rrjedhshmëria e çelikut, moduli i elasticitetit etj.), veprimet mbi tra etj. Në këtë studim fokusi është te rezistenca në shtypje e betonit, ndërkohë që faktorët e tjerë janë supozuar të njohur plotësisht, përveç veprimeve në tra, të cilat janë supozuar se ndjekin një shpërndarje të caktuar.

Ekuacionet e projektimit të traut referuar gjendjes së fundit kufitare janë modifikuar për të marrë në konsideratë faktin që rezistenca e betonit është një ndryshore rasti. Për çelikun është supozuar një rezistencë e njohur rrjedhshmërie 435MPa. Është neglizhuar armatura në zonën e shtypur të traut.

Një tjetër supozim lidhet me mënyrën e daljes nga puna të traut ("dështimin" e tij). Për një element strukturor të caktuar mund të ekzistojnë disa mënyra "dështimi". P.sh., një tra i mbështetur lirisht mund të dështojë si pasojë e shkatërrimit nga prerja në mbështetje, nga përkulja në mes të hapsirës, si pasojë e deformimeve përtej atyre të lejuara apo si pasojë e humbjes së qendrueshmërisë (në trarët me mure të holla). Për trau në studim është konsideruar vetëm dështimi në trajtën e shkatërrimit nga përkulja.

Analiza të mëtejshme, më të thelluara, mund të kryhen duke konsideruar të gjithë ndryshoret e rastit që kanë influencë në projektimin strukturor.

3.2 RESISTANCA E TRAUT

Me betonin nga Bashkësitë 1 dhe 2 të mësipërme do projektohet një tra betonarme me prerje tërthore si në Fig. 3.

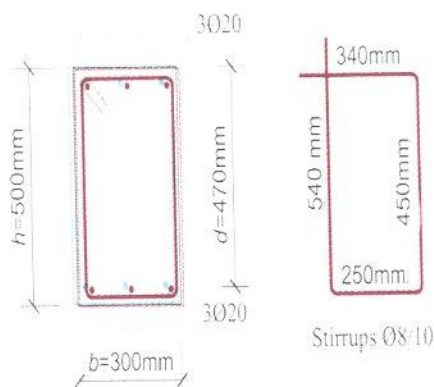


Fig. 3 –Prerja tërthore e traut betonarme

Sipas supozimeve të bëra, dështimi i traut i takon rastit kur momenti rezistues i traut kalohet nga momenti i shkaktuar nga forcat e jashtme vepruese. Momenti rezistues i traut përfaqëson rezistencën vijuese R :

$$R = M_R = f_{y,det.} \cdot A_{s,det.} \cdot \left(d_{det.} - \frac{S}{2} \right) = f_{y,det.} \cdot A_{s,det.} \cdot \left(d - \frac{f_{y,det.} \cdot A_{s,det.}}{2 \cdot 0.85 \cdot f_{c,prob.} \cdot b_{det.}} \right) \quad (3)$$

ku

- M_R - momenti rezistues i traut
- f_y - rezistenca e rrjedhshmërisë së çelikut
- f_c - rezistenca në shtypje e betonit
- A_s - sipërfaqja e armaturës së çelikut punues
- d - lartësia e dobishme e seksionit të traut
- S - thellësia (lartësia) e zonës së shtypur të betonit
- b - gjerësia e seksionit

Në barazimin e mësipërm treguesi “det.” i përkon vlerave deterministike, ndërsa treguesi “prob.” është vendosur për të dalluar ndryshoret e rastit.

3.3 VLERA PROJEKTUESE E REZISTENCËS R

Dështimi strukturor ndodh kur funksioni i performancës $g=R - E$ është zero ose më i vogël se zero (ku E përfaqëson efektet e veprimeve). Indeksi i synuar i besueshmërisë është zgjedhur 3.8, vlerë që shkon me rekomandimet e EN 1990 për Klasë Besueshmërie RC 2. Ekzistojnë disa teknika për të vlerësuar probabilitetin që funksioni g të jetë më i vogël se zero. Në EN 1990 rekomandohet veçanërisht Metoda e Besueshmërisë e Rendit të Parë - FORM (shih [1] deri [6]). Pikërisht kjo metodë është përdorur edhe në këtë studim. Për ndryshore të tipit “rezistencë”, Aneksi C i EN 1990 jep shprehje për përcaktimin e vlerave projektuese për shpërndarje Normale, LogNormale dhe Gumbel, si në Tab. 4.

Tab. 4 Shprehjet për vlerat projektuese për shpërndarje të ndryshme (sipas Tabelës C3 të EN 1990)

Shpërndarja	Vlera projektuese
Normale	$\mu - \alpha\beta\sigma$
LogNormale	$\mu \exp(-\alpha\beta V)$ for $V = \sigma/\mu < 0.2$
Gumbel	$u - \ln\{-\ln\Phi(-\alpha\beta)\}/a$ ku $u = \mu - \frac{0.577}{a}$; $a = \frac{\pi}{\sigma\sqrt{6}}$

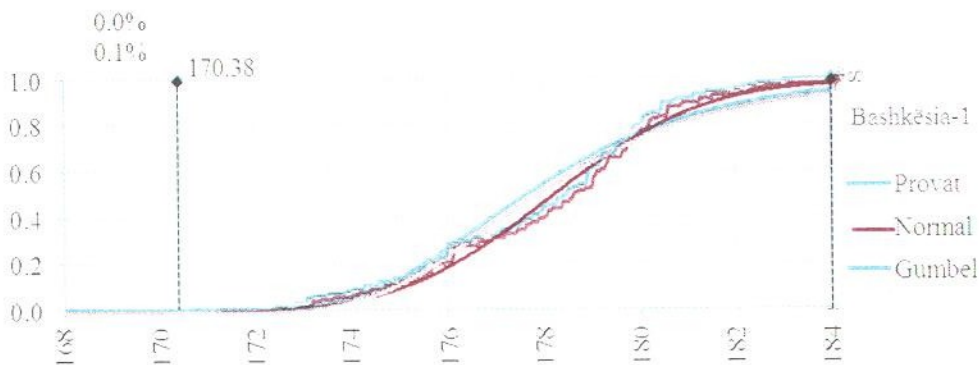
Faktorët α (α_E dhe α_R , me $|\alpha| \leq 1$) janë të ashtuquajturit “faktorët e ndjeshmërisë FORM”. Faktori α merr vlera negative për veprimet e pafavorshme dhe për efektet e veprimeve, ndërsa për rezistencat ky faktor merr vlera pozitive.

Duke përdorur ekuacionin (3), u llogaritën rezistencat përkatëse R për çdo kubik betoni. Këto rezistenca u analizuan dhe u përshtatën në një nga shpërndarjet e paraqitura në Tab. 4. Rezultoi se ndër tre shpërndarjet e Tab. 4, shpërndarja Normale i përgjigjet më mirë vlerave të R , si për kubikët e betonit nga Bashkësia-1 ashtu edhe për ata nga Bashkësia-2. Vlen të përmendet këtu se kufizimi në tre shpërndarjet e Tabelës C3 të EN 1990 nuk është i detyrueshëm. Ndërkaq, nuk përjashtohet që një analizë më e gjerë, përtej kuadrit të këtij punimi, duke shfrytëzuar teknika të tjera llogaritëse (p.sh. simulime Monte Carlo), mund të nxjerrë si më të përshtatshëm një tjetër ligj shpërndarjeje. Për shpërndarjen Normale vlejné barazimet e mëposhtme.

$$P(R \leq R_d) = \Phi(-\alpha_R \cdot \beta) \tag{4}$$

$$P(R \leq R_d) = P(M - M_d \leq 0) = \Phi(-\alpha_R \cdot \beta) = \Phi(-0.8 \cdot 3.8) = \Phi(-3.04) = 0.0011829 \tag{5}$$

Në rastin tonë, faktori i ndjeshmërisë α_R është marrë 0.8, duke supozuar se raporti midis shmangies mesatare kuadratike të efekteve të veprimeve σ_E dhe shmangies mesatare kuadratike të rezistencës σ_R plotëson kushtin $0.16 < \sigma_E / \sigma_R < 7.6$ (shih [1]). Funkzionet kumulative të shpërndarjes paraqiten në Fig. 4.



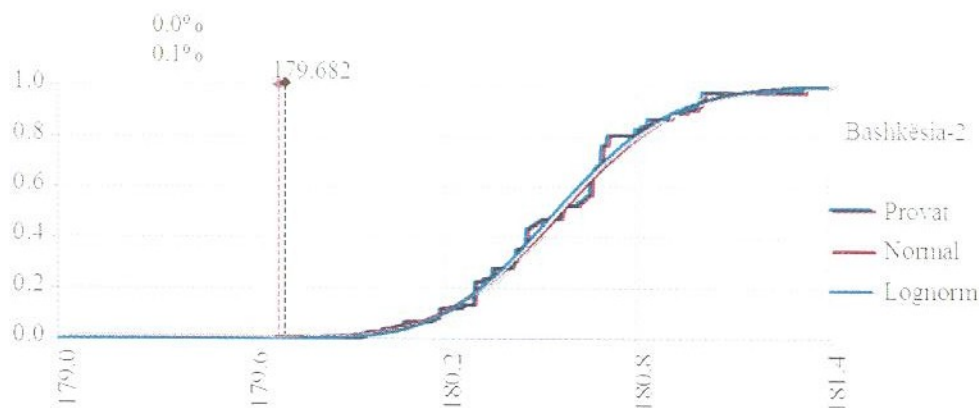


Fig. 4 – Funksionet kumulative të shpërndarjes për bashkësinë 1 (sipër) dhe 2 (poshtë) si dhe vlerat projektuese të momentit përkulës rezistues

Vijat vertikale në grafikët e Fig. 4 i korrespondojnë probabilitetit 0.118% (të llogaritur nga shprehja (5)). Abshisa e vijës vertikale tregon vlerën projektuese të momentit përkulës rezistues, e cila numerikisht mund të llogaritet nga Tab. 4. Për Bashkësinë-1, vlera projektuese e momentit rezistues është $M_{R,d,1}=170.38 \text{ kNm}$, ndërsa për Bashkësinë-2 $M_{R,d,2}=179,682 \text{ kNm}$.

3.4 KRAHASIMI ME VLERAT PROJEKTUESE SIPAS FAKTORËVE PJESORË TË EUROKODEVE

Për të bërë një krahasim të vlerave projektuese të mësipërme me vlerat e llogaritura sipas Eurokodeve me anë të faktorëve pjesorë, u ndërtua grafiku i Fig. 5. Ky grafik tregon rezistencën projektuese të traut me klasë betoni C25/30 nëse faktorin pjesor të betonit e variojmë nga 1 në 1.9. Me vija horizontale në këtë grafik paraqiten rezistencat e llogaritura nga analiza e mësipërme e besueshmërisë.

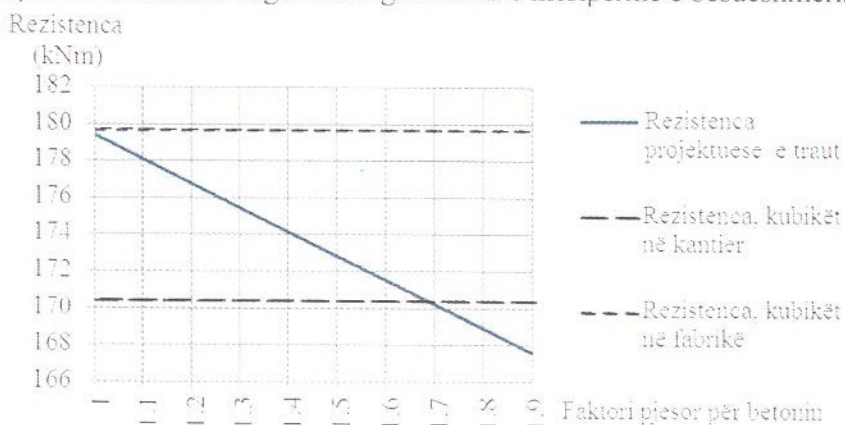


Fig. 5 – Marrëdhënia midis vlerave projektuese për traun me beton të klasës C25/30 dhe vlerave projektuese të llogaritura me ndihmën e analizës së besueshmërisë për betonin faktik

Fig. 5 tregon se, për të realizuar një tra që përmbush kërkesat e Eurokodit për besueshmërinë, me beton nga Bashkësia-1 e marrë në kantier, do duhej të aplikohesh një faktor pjesor $\gamma_c = 1.68$ mbi rezistencën e betonit të projektuar si C25/30. Ndërkohë, për të realizuar një tra betonarme me beton me cilësinë e vëzhguar në Bashkësinë-2, nuk do ishte e nevojshme të aplikohesh ndonjë faktor pjesor mbi rezistencën përveç faktorit γ_{Rd} që mbulon pasigurinë e modelit. Ky mund të jetë një tregues se shumica e pasigurive mbi rezistencën e betonit vijnë si pasojë e faktorëve që ndikimin e tyre e ushtrojnë pasi betoni largohet nga fabrika e prodhimit. Si të tillë mund të përmendim transportin, kushtet në kantier, pasigurinë e modelit etj. Fig. 6 tregon skematikisht ndryshimet e vërejtura në shpërndarjen e rezistencave nga receta e betonit deri te betoni i sjellë në kantier.

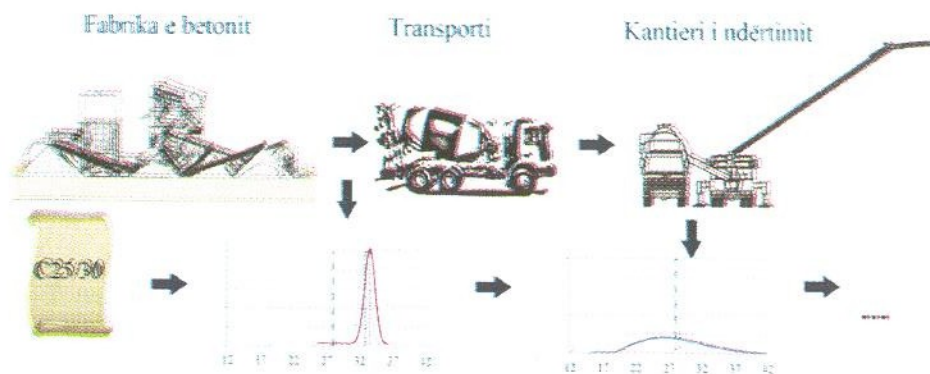


Fig. 6 – Paraqitje skematike e ndryshimit të shpërndarjes së rezistencave për betonin

Gjykojmë se rezultatet relativisht të dobëta të vërejtura për betonin në vepër mund të jenë pasojë e marrjes, trajtimit dhe ruajtjes së kubikëve në mënyrë jo të duhur. Megjithatë, fakti që faktori pjesor ekuivalent γ_c rezultoi më i madh se 1.5 është një tregues që dëshmon se pasiguritë shoqëruese të rezistencës së betonit kanë një ndikim më të madh se sa pritet.

3.5 REZULTATET PËR NJË NDËRTESE TJETËR

Me të njëjtën procedurë u analizua edhe betoni nga një ndërtesë tjetër, gjithashtu në Tiranë. Në total u përdorën 110 rezultate provash kubikësh betoni, nga të cilët 92 ishin marrë në kantier dhe pjesa tjetër në fabrikë.

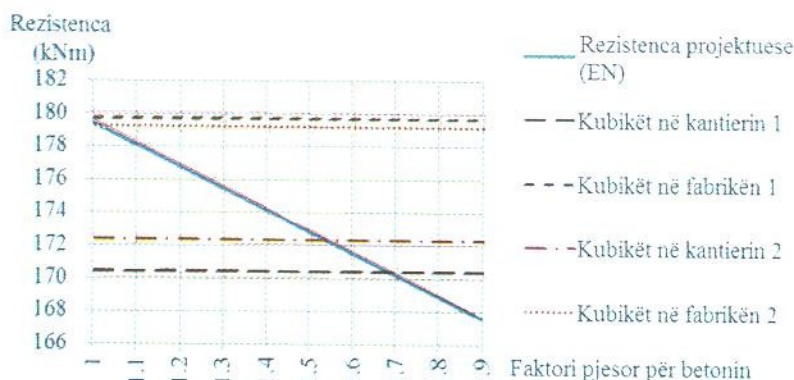


Fig. 7 – Rezistenca e traut të ndërtuar me beton nga ndërtesa e dytë, krahasimi me ndërtesën e parë dhe me rezistencën projektuese sipas Eurokodit me faktorë të ndryshëm pjesorë

Edhe pse numri i kubikëve ishte më i vogël në këtë rast, u vu re i njëjti fenomen lidhur me kubikët e marrë në fabrikë: shmangie mesatare kuadratoke shumë e vogël në krahasim me literaturën. Analiza tregoi se faktori pjesor ekuivalent γ_c është diçka më i vogël në këtë rast të dytë (rreth 1.55, por përsëri më i madh se 1.50). Edhe në këtë rast, ekziston një diferencë e madhe midis rezultateve që vijnë nga analiza e kubikëve të marrë në fabrikë dhe në kantier.

Mbështetur në supozimin e shprehur nëpërmjet barazimit (2'), mund të thuhet se kontributi i transportit dhe marrjes dhe ruajtjes së kubikëve do të shprehej nga faktorë relativisht të mëdhenj " γ_i ". Megjithatë, paraqitjet e shprehura në paragrafin 2.1 lidhur me vlefshmërinë e rezultateve të marra në fabrikën e prodhimit të betonit do të kërkojnë trajtime specifike më të gjera.

4. PËRFUNDIME

Adoptimi i Eurokodeve strukturore kërkon një vëmendje të veçantë për argumentimin e vlerave të parametrave të përcaktuar kombëtarë, sikurse janë p.sh. faktorët pjesorë për materialet. Edhe me të dhëna relativisht të kufizuara për të nxjerrë përfundime gjithëpërfshirëse, studimi i një shembulli të

thjeshtë tregon se përdorimi i faktorit pjesor të rekomanduar në Eurokodin 2 për betonin ($\gamma_c = 1.5$) mund të mos jetë i mjaftueshëm për të pasur një projektim me nivel të pranueshëm besueshmërie. Rezultatet e nxjerra mbi rezistencën e kubikëve të betonit, tregojnë se transporti nga fabrika në vepër ka ndikim të madh në shpërndarjen e rezistencave. Shmangia mesatare kuadratike shumë e ulët e rezistencave të kubikëve të marrë në fabrikë, tregon ose për një cilësi shumë të mirë të betonit në fabrikë ose për një marrje jo rastësore të kubikëve për prova.

Në këtë punim, përtej propozimit të një vlere fikse për faktorin pjesor të rezistencës së betonit, është nënvizuar rëndësia e studimeve të mëtejshme në fushën e besueshmërisë strukturore në Shqipëri. Në këtë këndvështrim, ky punim mund t'i shërbejë Komitetit Drejtues të Eurokodeve (organizatë që do menaxhojë procesin e adoptimit të Eurokodeve në Shqipëri) si ndihmë dhe shtysë për të ndërmarrë studime të hollësishme përpara përcaktimit të parametrave kombëtarë. Këto studime duhet të kryhen për tipe të ndryshme strukturash, materiale të ndryshme ndërtimore dhe faktorë të tjerë të rëndësishëm si veprimet, gjeometria e strukturës etj.

LITERATURA

- [1] EN 1990: Eurokodi: Bazat e projektimit strukturor
- [2] EN 206-1: Betoni - Pjesa 1: Specifikimet, performanca, prodhimi dhe pajtueshmëria
- [3] EN 1992-1-1: Eurokodi 2: Projektimi i strukturave prej betoni - Pjesa 1-1: Rregulla të përgjithshme dhe rregulla për ndërtesat
- [4] Gulvanessian H, Calgaro J-A, Holicky M: Designers' Guide to EN 1990: Eurocode: Basis of Structural Design. Thomas Telford, 2002
- [5] Holicky M, Vrouwenvelder T: Basic concepts of structural reliability
- [6] Holicky M, Vrouwenvelder T: Elementary methods of structural reliability
- [7] EN 1992-1-1 DK NA:2007, Aneksi Kombëtar i EN 1992-1-1 (Danimarka)
- [8] NF EN 1992-1-1 :2005, Aneksi Kombëtar i EN 1992-1-1 (Franca)
- [9] NA to BS EN 1992-1-1:2004, Aneksi Kombëtar i EN 1992-1-1 (Mbretëria e Bashkuar)
- [10] EN 1992-1-1/NA, Aneksi Kombëtar i EN 1992-1-1 (Bullgaria)
- [11] DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, Aneksi Kombëtar i EN 1992-1-1 (Gjermania)
- [12] NA to CYS EN 1992-1-1:2004, Aneksi Kombëtar i EN 1992-1-1 (Qipro)
- [13] SR EN 1992-1-1/NB, Aneksi Kombëtar i EN 1992-1-1 (Rumania)
- [14] Aneksi Kombëtar i Finlandës për SFS-EN 1992-1-1
- [15] UNI ENV 1992-1-1, Projektimi i strukturave prej betoni - Pjesa 1-1: Rregulla të përgjithshme dhe rregulla për ndërtesat
- [16] Isufi B, Baballëku M: Structural Reliability and the Partial Factors for Materials, 2nd International Balkans Conference on Challenges of Civil Engineering, 2013

RILLOGARITJA ME METODËN PROBABILITARE DHE EUROKODIN 7 E NJË PJERRËSIE ARTIFICIALE PAS SHKATËRRIMIT

Neritan SHKODRANI, Shkëlqim DAJA,¹⁾
Luisa DHIMITRI, Ergys ANAMALI²⁾

ABSTRACT

PROBABILITY BASED DESIGN AND EUROCODE 7 METHODS IN A BACK ANALYSIS OF A FAILED ARTIFICIAL SLOPE

This paper presents an artificial slope stability case study, located in Porto Romano area, near Durrës city, in Albania. This embankment was designed in a conic trunk shape and was used as a load during the consolidation process within the Preloading Mitigation Seismic Risk project in this area. The construction of embankment was made by using compacted soils based on the suggestions of the design engineers. Soil compaction was realized every 25 cm and unit weight was determined directly by density soil test.

Our study present the results of a back analysis using Probability Based Design and Eurocode 7 Methods after its failure during the construction work, when its height was 6.45 m. At the end the reasons that led to the failure of the embankment are analyzed, safety factors calculated by different methods are compared and some important conclusions related to the importance of Probability Based Design and Eurocode 7 methods are made.

QËLLIMI

Ky punim prezanton një rast studimor që lidhet me qëndrueshmërinë e një pjerrësie artificiale, që ndodhet në zonën industriale të Porto Romanos, në afërsi të qytetit të Durrësit. Kjo pjerrësi u projektua në formën e një trangu koni dhe u përdor si ngarkesë gjatë procesit të konsolidimit për llogari të projektit "Preloading to Mitigate Seismic Risk" të realizuar në këtë rajon. Ndërtimi i kësaj mbushjeje u realizua me dhë të ngjeshur në bazë të sugjerimeve të inxhinierëve projektues të saj. Ngjeshja realizohej me shtresa 25 cm dhe pesha vëllimore e materialit të përdorur përcaktohej direkt me provën e densitetit në terren.

Punimi ka për qëllim rillogaritjen e faktorit të sigurisë të kësaj pjerrësie artificiale me Metodën Probabilitare dhe Eurokodin 7 pas shkatërrimit që ndodhi në mes të procesit të ndërtimit, kur mbushja kishte arritur lartësinë 6.45 m. Në përfundim analizohen shkaqet që çuan në shkatërrimin e mbushjes, krahasohen faktorët e sigurisë të llogaritur para dhe pas shkatërrimit të saj, si dhe jepen konkluzione që kanë të bëjnë me rëndësinë e përdorimit të metodave probabilitare dhe metodave të projektimit sugjeruara nga Eurokodi 7 në llogaritjen e pjerrësive.

HYRJE

Në këtë punim paraqiten rezultatet e studimit në lidhje me shkatërrimin e një pjerrësie artificiale, e cila u ndërtua në zonën industriale të Porto Romanos, në afërsi të qytetit të Durrësit, si pjesë e projektit "Preloading to Mitigate Seismic Risk". Ky projekt kishte për qëllim përmirësimin e karakteristikave gjeoteknike të truallit. Mbushja u ndërtua gjatë verës së vitit 2011 dhe ishte parashikuar të ndërtohej në formën e trangu të konit, me diametër në bazë 43 m, në kreshtë 13 m

1) Dr. Neritan SHKODRANI, Ing. Luisa DHIMITRI, Ing. Ergys ANAMALI
Fakulteti i Inxhinierisë së Ndërtimit

2) Dr. Shkëlqim DAJA
Fakulteti i Gjeologjisë dhe Minierave

Rillogaritja me metodën probabilitare dhe eurokodin 7 e një pjerrësie artificiale pas shkatërrimit

dhe lartësi 9 m, siç tregohet në figurën 1. Materiali i përdorur për të ndërtuar këtë mbushje ishte rërë pluhurore (SM) me peshë vëllimore $\gamma_1 = 21.15 \text{ kN} / \text{m}^3$ dhe kënd fërkimi të brendshëm $\varphi = 34^\circ$ [8] Peshë vëllimore e materialit të mbushjes u përcaktua si mesatare e gjashtë provave të densitetit në terren, ndërsa këndi i fërkimit të brendshëm u vlerësua në bazë të rekomandimeve të projektuesve. [1] Llogaritjet paraprake të kryera nga projektuesit treguan se faktori i sigurisë së pjerrësisë në kushtet me drenim ishte $FS = 2.30$. Në këto llogaritje u konsiderua mbushja e dheut me parametrat e përmendura më sipër si dhe shtresa e parë e dheut deri në thellësinë 3.50 m nga sipërfaqja e tokës. Kjo shtresë ishte argjilë plastike (CH) me peshë vëllimore efektive $\gamma' = 14.0 \text{ kN} / \text{m}^3$, kënd efektiv të fërkimit të brendshëm $\varphi' = 20^\circ$ dhe kohezion efektiv $c' = 20 \text{ kPa}$. [7] Llogaritja e bërë nga autorët për të verifikuar rezultatet e programit llogaritës të përdorur tregoi se faktori i sigurisë ishte $FS = 2.20$. Niveli i ujit nëntokësor gjatë gjithë periudhës së ndërtimit ishte në sipërfaqen e tokës. [1] Theksojmë se një analizë e qëndrueshmërisë së pjerrësisë në kushtet pa drenim nuk është kryer në fazën e projektimit, por vlerat e faktorit të sigurisë janë vlerësuar gjatë procesit të ndërtimit nga matjet në terren, sikurse sqarohet më poshtë.

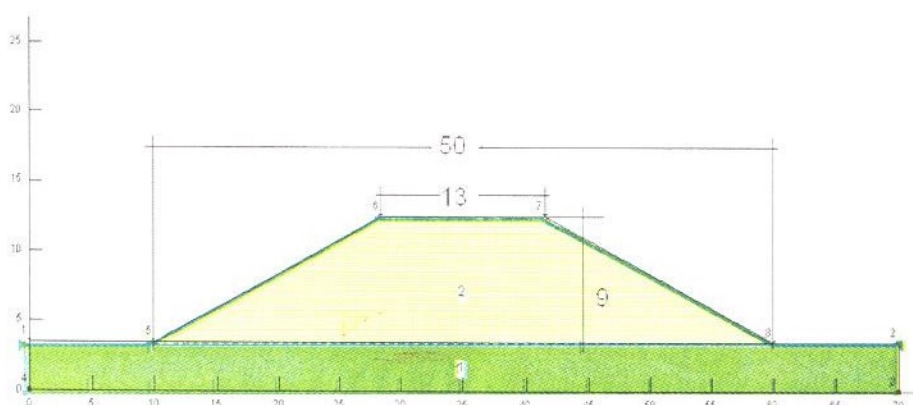


Fig. 1 Paraqitja e formës fillestare të pjerrësisë

Shkatërrimi i pjerrësisë ndodhi gjatë procesit të ndërtimit, atëherë kur mbushja arriti në lartësinë 6.35 m dhe thellësia e planit të rrëshqitjes shkante deri në 5.35 m nën sipërfaqen e tokës. Në figurën 2 tregohet plani i rrëshqitjes së pjerrësisë sipas llogaritjeve të bëra me anë të programit GeoSlope. Forma e planit të rrëshqitjes është gjysëm sinusoidale. [5] Duke qene se perpara ndërtimit të mbushjes në tokë nuk u vendos një sistem drenazhimi, gjatë rrëshqitjes u verejt një ngritje deri në një meter e bazamentit rreth perimetrit të mbushjes, shkaktuar presioni hidrostatik i krijuar. [6] Për qëllime të eksperimentit mbushja artificiale u rindërtua duke përdorur të njëjtin material. Ecuria e rindërtimit tregohet skematikisht në figurën 3.

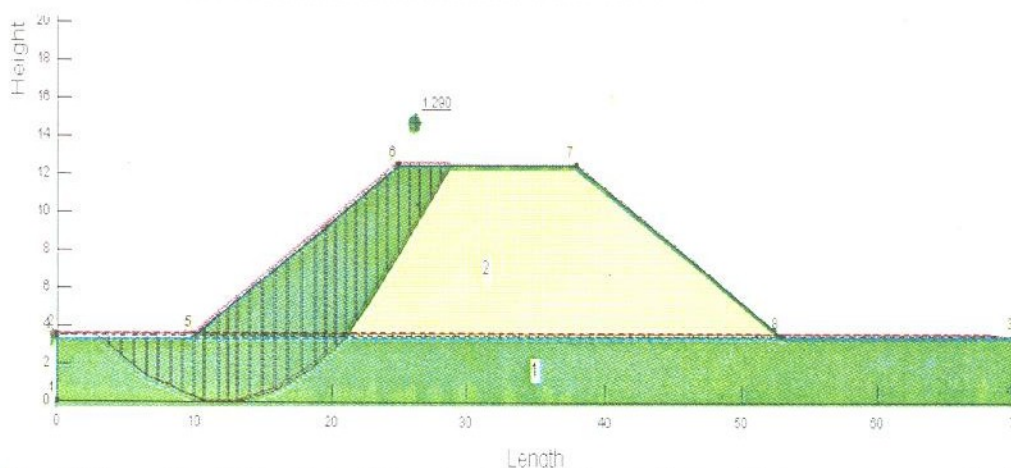


Fig. 2 Paraqitja e planit të rrëshqitjes së pjerrësisë nga llogaritjet me programin GeoSlope

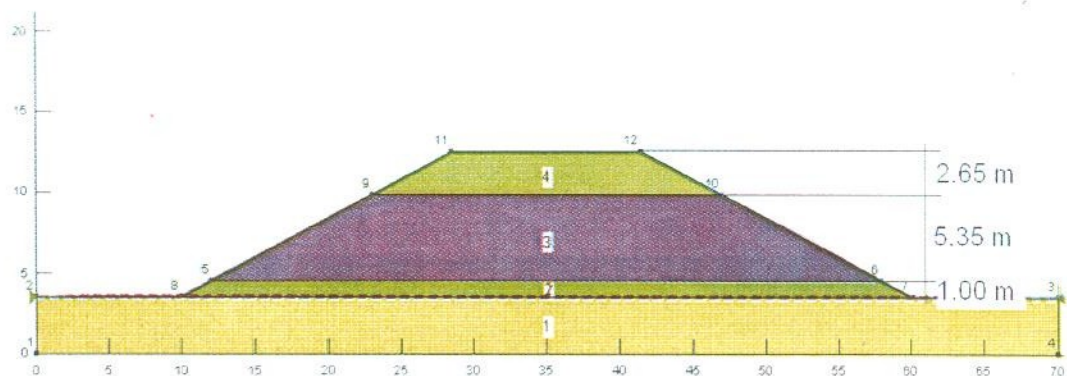


Fig. 3 Paraqitja e rindërtimit të pjerrësisë pas rrëshqitjes

Në trupin e mbushjes dhe në tokë u vendosën pajisje automatike për monitorimin e vazhdueshëm të presionit të ujit të poreve, shmangieve vertikale dhe horizontale të trupit të mbushjes, uljeve të pjesshme dhe totale. Çdo pajisje regjistron të dhënat në marrësin dixhital të vendosur pak metra larg mbushjes. Të dhënat e marra gjatë procesit të monitorimit u përdorën për llogaritjen e faktorit të sigurisë. Këto të dhëna pasqyrojnë gjendjen reale të parametrave në kushtet pa drenim. Ecuria e faktorit të sigurisë në funksion të kohës së ngarkimit jepet në figurën 4. Vihet re një mospërputhje ndërmjet faktorit të sigurisë të llogaritur ($FS = 2.30$) dhe atij të raportuar nga matjet në terren ($FS = 1.10$) gjatë procesit të ndërtimit.

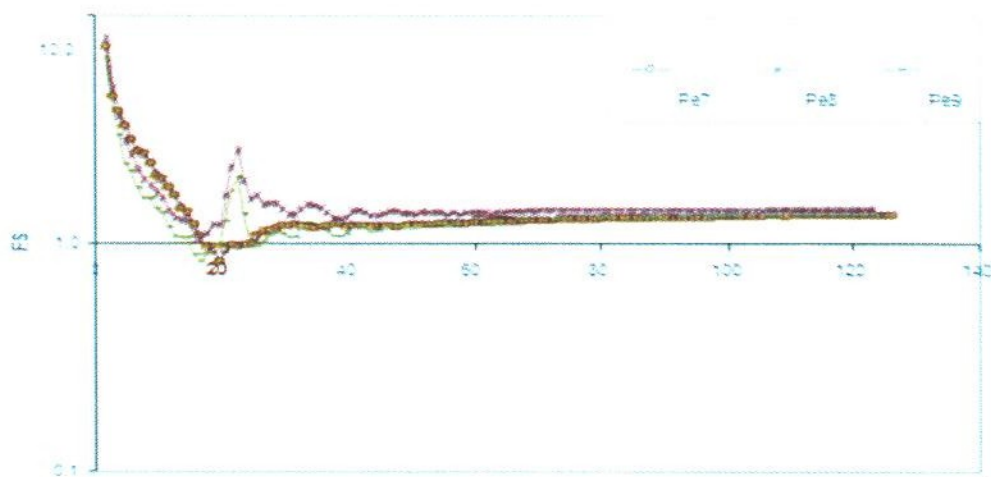


Fig. 4. Ndryshimi i faktorit te sigurisë ne funksion të kohës

1. Metodologjia e llogaritjeve

Për rillogaritjen e qëndrueshmërisë së pjerrësisë pas shkatërrimit të saj janë përdorur metoda probabilitare dhe metodat e projektimit të rekomanduara nga Eurokodi 7.

1.1 Analiza e qëndrueshmërisë së pjerrësisë me anë të Metodës Probabilitare

Një alternativë për vlerësimin e qëndrueshmërisë së një pjerrësie është besueshmëria "R", e cila merr në konsideratë të gjitha pasiguritë e përfshira në procesin llogaritës. Besueshmëria është e barabartë me probabilitetin, që pjerrësia të mos shkatërrohet dhe llogaritet me formulën e mëposhtme:

$$R = 1 - P_f \quad (1)$$

ku, P_f është probabiliteti i shkatërrimit të pjerrësisë. [2]

Probabiliteti i shkatërrimit “ P_f ” është i lidhur me Indeksln Lognormal të Besueshmërisë “ β ”, i cili mund të përcaktohet me anë të formulës:

$$\beta_{LN} = \frac{\ln\left(F_{MLV} / \sqrt{1 + COV_F^2}\right)}{\sqrt{\ln(1 + COV_F^2)}} \quad (2)$$

ku,

F_{MLV} është vlera më e mundshme e faktorit të sigorisë dhe COV_F është koeficienti i variacionit të faktorit të sigorisë.

Si vlerë më e mundshme e faktorit të sigorisë (F_{MLV}) pranohet vlera e llogaritur duke përdorur vlerat mesatare të raportuara nga provat laboratorike ose ato në terren për të gjithë parametrat.

Koeficienti i variacionit të faktorit të sigorisë COV_F llogaritet duke u bazuar në serinë e Taylor-it me formulat e mëposhtme:

$$COV_F = \frac{\sigma_F}{F_{MLV}} \quad (3)$$

ku:

$$\sigma_F = \sqrt{\left(\frac{\Delta F_1}{2}\right)^2 + \left(\frac{\Delta F_2}{2}\right)^2 + \dots + \left(\frac{\Delta F_n}{2}\right)^2} \quad (4)$$

$\Delta F_n = (F_n^+ - F_n^-)$. F_n^+ F_n^- janë vlerat e faktorit të sigorisë të llogaritur me vlerën e parametrave të n-të plus/ minus një devijim standard nga vlera e tij më e mundshme. [2]

Pasi vlerësohen vlerat e F_{MLV} dhe COV_F , probabiliteti i shkatërrimit të pjerrësisë mund të përcaktohet duke përdorur funksionin NORMSDIST, me vlerën e β_{LN} të llogaritur me anë të formulës 2 ose nga grafiku i paraqitur në figurën 5.

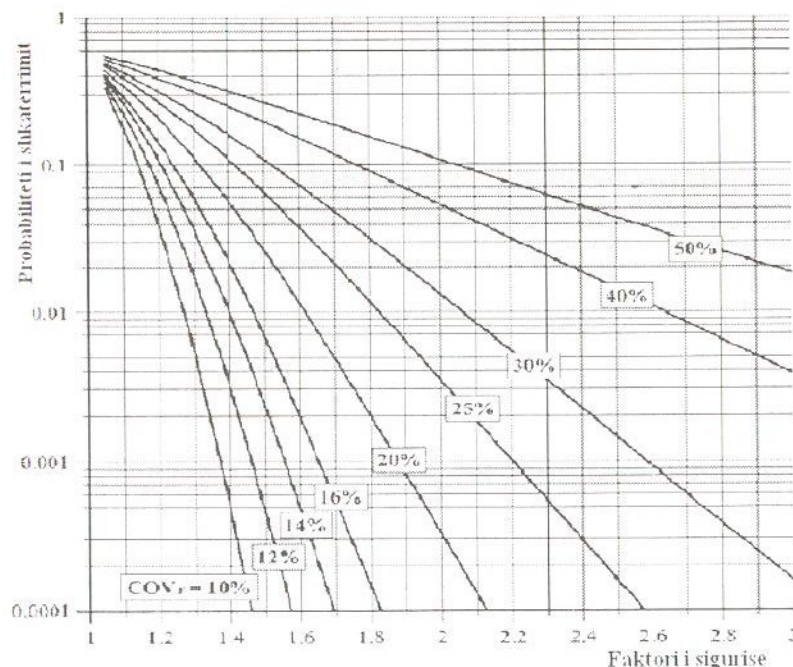


Fig. 5 Lidhja midis FS dhe P_f

1.2 Analiza e qëndrueshmërisë së pjerrësisë me ane të Eurokodit 7

Kjo analizë është bërë duke marrë në konsideratë gjendjen e fundme kufitare dhe duke përdorur vlerat e faktorizuara të parametrave të materialeve. [3] Për llogaritjen e strukturave gjeoteknike, Eurokodi 7 rekomandon tre metoda projektimi, të cilat referohen si DA-1 (me dy kombinimet përkatëse), DA-2 dhe DA-3. [4] Tre metodat e projektimit dhe faktorët pjesorë që përdoren nga secila prej tyre përcaktohen në anekset e Eurokodit 7. Faktorët pjesorë për metodën DA-1, kombinimi 1 dhe 2 tregohen në tabelën 1 a), kurse faktorët pjesorë për metodat DA-2 dhe DA-3 tregohen në tabelën 1 b).

Tab. 1 a) Faktorët pjesorë të përdorur për DA-1 [4]

Karakteristikat e materialit		
	Kombinimi 1	Kombinimi 2
$\gamma_{\phi'}$	1.00	1.25
$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
γ_{γ}	1.00	1.00

Tab. 1 b) Faktorët pjesorë të përdorur për DA-2 dhe DA-3 [4]

Karakteristikat e materialit		
	DA-2	DA-3
$\gamma_{\phi'}$	1.00	1.25
$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
γ_{γ}	1.00	1.00

2. Rezultatet e llogaritjeve

2.1 Analiza duke përdorur Metodën Probabilitare

Në tabelën 2 jepen vlerat e matura si dhe vlerat mesatare të kohezionit efektiv, këndit efektiv të fërkimit të brendshëm dhe peshës vëllimore efektive të dheut, që janë përdorur për të ndërtuar mbushjen, si dhe parametrat e dheut në shtresën e parë. Sikurse e kemi përmendur vlerat e raportuara janë nxjerrë nga provat në laborator dhe në terren, përveç këndit të fërkimit të brendshëm të mbushjes që është marrë nga rekomandimet e projektuesve.

Tab. 2 Parametrat e dheut

Parametrat e materialit	Mbushja prej dheu (SM)	Shtresa e parë e dheut (CH)
$\phi' (\circ) / \phi_m' (\circ)$	(31, 34, 37)/34	(25.2, 17.7, 24.4, 26.7, 29.0, 26.1)/24.85
$c / c_{cum} (kPa)$	-	(9.8, 14.5, 0.2, 7.6, 2.5, 6.8)/6.9
$\gamma / \gamma_{cum} (kN/m^3)$	(22, 21.4, 21.3, 20.7, 20.7, 20.8)/21.15	(13.2, 13.8, 14.7, 14.4)/14.025

Rillogaritja me metodën probabilitare dhe eurokodin 7 e një pjerrësie artificiale pas shkatërrimit

Devijimet standarde të parametrave të dheut, duke përdorur të dhënat e tabelës 2 rezultojnë: $\sigma_{\varphi'} = 0.476$ dhe $\sigma_{\varphi''} = 3.0$ për mbushjen, dhe $\sigma_{\gamma'} = 0.665$, $\sigma_{\gamma''} = 3.84$ dhe $\sigma_{c'} = 5.117$ për shtresën e parë të dheut.

Vlerat e llogaritura të faktorit të sigorisë duke përdorur vlerat mesatare të parametrave të rezistencës së dherave dhe të peshës vëllimore mbi të cilat janë aplikuar me shtesë apo me zbritje ($+\sigma$ dhe $-\sigma$) vlerat mesatare të devijimeve standarde përkatëse jepen në tabelën 3.

Pas llogaritjeve të kryera rezultojnë një besueshmëri $R = 0.844$, që do të thotë një probabilitet shkatërrimi prej $P_f = 0.156$. Rezultatet e mësipërme janë nxjerrë duke përdorur vlerat e llogaritura të devijimit standard dhe koeficientit të variacionit për $F_{M,N} = 1.29$ si dhe të indeksit lognormal të besueshmërisë, si në vazhdim: $\sigma_F = 0.296$, $COV_F = 0.229$ dhe $\beta_{LN} = 1.013$.

Tab. 3 Vlerat e faktorëve të sigorisë dhe ΔF_n për mbushjen

Parametrat e dheut	Vlerat	Faktori i Sigurisë “FS”		$\Delta F = F^+ - F^- $
Mbushja (H=9 m)				
$\varphi' (\circ)$	$\varphi' + \sigma_{\varphi'} = 37$	F ⁻	1.338	0.082
	$\varphi' - \sigma_{\varphi'} = 31$	F ⁻	1.420	
$\gamma' (\text{kN/m}^3)$	$\gamma' + \sigma_{\gamma'} = 21.626$	F ⁺	1.35	0.054
	$\gamma' - \sigma_{\gamma'} = 20.674$	F ⁻	1.404	

Shtresa e parë e dheut (H=3.50 m)

$\varphi_{cu} (\circ)$	$\varphi' + \sigma_{\varphi'} = 28.69$	F ⁻	1.495	0.539
	$\varphi' - \sigma_{\varphi'} = 21.01$	F ⁻	0.956	
$\gamma_{cu} (\text{kN/m}^3)$	$\gamma' + \sigma_{\gamma'} = 14.69$	F ⁺	1.317	0.024
	$\gamma' - \sigma_{\gamma'} = 13.36$	F ⁻	1.341	
$c_{cu} (\text{kPa})$ $c' (\text{kPa})$	$c' + \sigma_{c'} = 12.017$	F ⁻	1.49	0.231
	$c' - \sigma_{c'} = 1.783$	F ⁻	1.259	

2.2 Analiza e qëndrueshmërisë së pjerrësisë me ane të Eurocode 7

Analiza e qëndrueshmërisë së pjerrësisë është realizuar në dy faza duke përdorur të treja metodat e projektimit. Në fazën e parë është bërë faktorizimi i parametrave të dheut duke përdorur faktorët pjesorë të dhënë në Tabelat 1 a) dhe 1 b), ndërsa në fazën e dytë është realizuar analiza e pjerrësisë së konsideruar, nëpërmjet programit llogaritës GEOSLOPE, për të përfutur vlerën e faktorit të sigurisë. Parametrat e dherave, për të dy kombinimet e metodës DA-1 si dhe për metodat DA-2 dhe DA-3 jepen në tabelat 4, 5, 6 dhe 7.

Tab. 4 Parametrat e dheut sipas metodës DA -1, kombinimi 1

Parametrat përpara shkatërrimit		
Për mbushjen		
$\varphi'_d = \tan^{-1}\left(\frac{\tan \varphi'_k}{\gamma_\sigma}\right) = 34^\circ$	$\gamma_d = \frac{\gamma}{\gamma_\gamma} = 21.15 \text{ kN/m}^3$	
Shtresa e parë e dheut		
$\varphi_{cul} = \tan^{-1}\left(\frac{\tan \varphi_{cul}}{\gamma_\sigma}\right) = 24.85^\circ$	$\gamma_d = \frac{\gamma}{\gamma_\gamma} = 14.025 \text{ kN/m}^3$	$c_{cul} = \frac{c_{cul}}{\gamma_\sigma} = 6.9 \text{ kPa}$

Tab. 5 Parametrat e dheut sipas metodës DA -1, kombinimi 2

Parametrat përpara shkatërrimit		
Për mbushjen		
$\varphi'_d = \tan^{-1}\left(\frac{\tan \varphi'_k}{\gamma_\sigma}\right) = 28.35^\circ$	$\gamma_d = \frac{\gamma}{\gamma_\gamma} = 21.15 \text{ kN/m}^3$	
Shtresa e parë e dheut		
$\varphi_{cul} = \tan^{-1}\left(\frac{\tan \varphi_{cul}}{\gamma_\sigma}\right) = 20.3^\circ$	$\gamma_d = \frac{\gamma}{\gamma_\gamma} = 14.025 \text{ kN/m}^3$	$c_{cul} = \frac{c_{cul}}{\gamma_\sigma} = 5.52 \text{ kPa}$

Tab. 6 Parametrat e dheut sipas metodës DA -2

Parametrat përpara shkatërrimit		
Për mbushjen		
$\varphi'_d = \tan^{-1}\left(\frac{\tan \varphi'_k}{\gamma_\sigma}\right) = 34^\circ$	$\gamma_d = \frac{\gamma}{\gamma_\gamma} = 21.15 \text{ kN/m}^3$	
Shtresa e parë e dheut		
$\varphi_{cul} = \tan^{-1}\left(\frac{\tan \varphi_{cul}}{\gamma_\sigma}\right) = 24.85^\circ$	$\gamma_d = \frac{\gamma}{\gamma_\gamma} = 14.025 \text{ kN/m}^3$	$c_{cul} = \frac{c_{cul}}{\gamma_\sigma} = 6.9 \text{ kPa}$

Tab. 7 Parametrat e dheut sipas metodës DA -3

Parametrat përpara shkatërrimit		
Për mbushjen		
$\varphi'_d = \tan^{-1}\left(\frac{\tan \varphi'_k}{\gamma_{\varphi'}}\right) = 28.35^\circ$	$\gamma_d = \frac{\gamma}{\gamma_f} = 21.15 \text{ kN/m}^3$	
Shtresa e parë e dheut		
$\varphi_{\text{culd}} = \tan^{-1}\left(\frac{\tan \varphi_{\text{culk}}}{\gamma_{\varphi}}\right) = 20.3^\circ$	$\gamma_d = \frac{\gamma}{\gamma_f} = 14.025 \text{ kN/m}^3$	$c_{\text{culd}} = \frac{c_{\text{culk}}}{\gamma_f} = 5.52 \text{ kPa}$

Vlerat e faktorit të sigurisë për metodën e projektimit DA-1, kombinimi 1 dhe 2, DA-2 dhe DA-3 rezultojnë përkatësisht: $FS = 1.29$ dhe $FS = 1.049$, $FS = 1.29$ dhe $FS = 1.049$.

3. Përfundime

Në llogaritjen gjatë fazës së projektimit të pjerrësisë artificiale, e cila u shkatërrua gjatë procesit të ndërtimit, faktori i sigurisë i raportuar ishte në vlerën $FS = 2.30$.

Ndërkaq, gjatë rillogaritjes së qëndrueshmërisë së kësaj pjerrësie, duke përdorur Metodën Probabilitare dhe metodat DA-1, DA-2 dhe DA-3 të Eurokodit 7 u morën këto vlera të faktorëve të sigurisë:

- Metoda Probabilitare: $FS = 1.29$.
- Eurokodi 7: $FS = 1.29$ (DA-1, Komb.1 dhe DA-2) dhe $FS = 1.049$ (DA-1, Komb.2 dhe DA-3).

Mospërputhja midis faktorit të sigurisë së llogaritur gjatë fazës së projektimit ($FS = 2.30$) dhe rezultateve të nxjerra nga rillogaritja vjen së pari për shkak të metodave të ndryshme të llogaritjes. Por, ndërkaq mendojmë se shkak kryesor për këtë mospërputhje është se gjatë analizës së pjerrësisë në fazën e projektimit, për shtresën e parë të dheut, janë marrë në konsideratë vetëm parametrat efektivë rezistues. Ndërsa, gjatë rillogaritjes janë konsideruar parametrat e dheut në kushtet pa drenim. Pikërisht, gabimi i bërë në llogaritjen e faktorit të sigurisë në fazën e projektimit, duke konsideruar vetëm parametrat efektivë të dheut, çoi edhe në shkatërrimin e evidentuar të pjerrësisë gjatë ndërtimit.

Nga vlerësimi i qëndrueshmërisë së pjerrësisë artificiale dhe nga diskutimet e paraqitura më sipër janë nxjerrë këto konkluzione:

1. Rillogaritja duke konsideruar parametrat e dheut në kushtet pa drenim ka evidentuar gabimin e bërë në llogaritjen e faktorit të sigurisë në fazën e projektimit, ku qëndrueshmëria e pjerrësisë u vlerësua vetëm në bazë të parametrave efektivë të dheut.
2. Faktorët e sigurisë të shoqëruar me vlerat korresponduese të probabilitetit të shkatërrimit mund të sigurojnë një informacion të saktë rreth qëndrueshmërisë së pjerrësive. Vlera e faktorit të sigurisë rreth 1.0 tregon qartë se një pjerrësi është e paqëndrueshme.
3. Sikurse tregohet në diskutimet e mësipërme, asnjë nga metodat e projektimit të Eurokodit 7 nuk e kontrollon qëndrueshmërinë e pjerrësive. Analizat e bëra tregojnë se vendimi përfundimtar duhet të merret duke konsideruar rezultatet e një prej këtyre kombinimeve: DA 1&3, ose DA 1&2.

4. Duke marrë në konsideratë faktin që shtresa e parë e dheut është argjilë e butë në prani të ujrave nëntokësore, mendojmë se për të shmangur shkatërrimin duhej evituar ngarkimi i shpejtë me qëllim që të lejohej shkarkimi i presionit të ujit të poreve. Evitimi i ngarkimit të shpejtë do të afronte vlerat e parametrave të dheut me vlerat efektive të konsideruara në llogaritjen e faktorit të sigurisë në fazën e projektimit.

Ky rast studimor është një shembull që tregon rëndësinë e vlerësimit të saktë të parametrave të dheut, mënyrës së ngarkimit të dherave të butë dhe zgjedhjes së tipit të materialit mbushës të përshtatshëm për ndërtimin e një pjerrësie artificiale. Mbi të gjitha në këtë studim tregohet rëndësia e konceptit të besueshmërisë në projektimin gjeoteknik. Duke përdorur konceptin e besueshmërisë mund të vlerësojme efektet e kombinuara të pasigurive dhe të sigurojmë qëndrueshmërinë e një pjerrësie në kushtet specifike të projektimit të marra në konsideratë.

Literatura

- [1] Progres – Raporti i Projektit Nr. 262161, Preloading to Mitingate Seismic Liquefaction Risk (PreMiSeRi).
- [2] Duncan Michael J. and Wright Stephen G., Rezistenca e Dherave dhe Qendrueshmeria e Pjerrësive, John Wiley & Sons, Inc.,USA, 2005.
- [3] Komiteti European i Standartizimit, Eurocode 7, Pjesa I-re: Projektimi Gjeoteknik, Brussels, Belgium, 2004.
- [4] Komiteti European i Standartizimit, Eurocode 7, Pjesa II-te: Projektimi Gjeoteknik, Brussels, Belgium, 2004.
- [5] Das M. B., Principet e Inxhinierise Gjeoteknike, PWS Engineering, Boston.
- [6] Bowles J. E., Analiza dhe Projektimi i Themeleve, Botimi i peste, Mc Graw Hill Companies, Inc., Shtetet e Bashkuara te Amerikes, 1996.
- [7] Konomi N., Gjeologjia Inxhinierike, Elemente te gjeologjise se ndertimit dhe vetite fiziko – mekanike te shkembinjve dhe dherave, Shtypshkronja Julvin, Tirane, Shqiperi, 2006.
- [8] Powrie W., Mekanika e dherave, koncepte dhe analiza, Botimi i dyte, Spon Press, Shtetet e Bashkuara te Amerikes, 2004.

VERIFIKIMI DOZIMETRIK I NJË PLANI TRAJTIMI NË RADIOTERAPI

ÇATI O¹⁾, MEMA M¹⁾, TELHAJ E²⁾, BAKIU E²⁾

Abstract

The main purpose of this paper is the creation of the treatment planning for a tumor which is localised in the head area. The main goal of the treatment planning is to concentrate the main part of the dose in the tumoral zone. From the treatment planning it is possible to verify that the tumoral zone has been irradiated with 95 % of the prescribed dose, while the organs in the vicinity of the tumor has taken doses below the dose limits. Achieving of this result made possible application of this plan for a patient which has been treated in the Radio-Oncology Center at the Hygeia Hospital Tirana.

Përmbledhje

Qëllimi i këtij punimi është hartimi i një plani trajtimi për një volum tumoral të lokalizuar në zonën e kokës. Objektivi kryesor në hartimin e një plani trajtimi është përqëndrimi i pjesës më të madhe të dozës në volumin tumoral dhe minimizimi i dozës që marrin organet në risk. Nga plani i trajtimit u arrit që zona tumorale të marrë 95% të dozës së përcaktuar, ndërsa organet pranë zonës tumorale të marrin doza poshtë limiteve të lejuara. Arritja e një rezultati të tillë bëri të mundur që ky plan trajtimi të zbatohet për një pacient që iu nënshtrua trajtimit pranë qendrës së Onkologjisë, në Spitalin Hygeia Tiranë.

Fjalëkyçe: Sistemi i planit të trajtimit (TPS), modifikuesit e tufës së rrezatimit, histograma volum-dozë.

Hyrje

Sëmundjet tumorale ose siç quhen ndryshe neoplazike janë sot një problem mjaft shqetësues për shkak të shtimit të numrit të të sëmurëve. Trajtimi i këtyre sëmundjeve kryhet në mënyrë të kombinuar duke përdorur metodat kirurgjikale, kemioterapeutike dhe radioterapinë. Sipas të dhënave të publikuara, pothuaj gjysma e pacientëve të prekur nga këto patologji trajtohen me metodën e radioterapisë në mbarë botën. Mënyra radioterapeutike e trajtimit të pacientëve përdor rrezatimin jonizues me energji të rendit keV dhe MeV, i cili nëse nuk përdoret me shumë kujdes mund të çojë në një trajtim të gabuar duke mos kuruar të sëmurin por mund edhe ta dëmtojë atë.

Vitet e fundit trajtimi radioterapeutik ka pësuar një zhvillim të konsiderueshëm me anë të aplikimit të teknologjisë kompjuterike. Zhvillimi përfshin diagnostikimin e pacientëve, procesin e planit të trajtimit me rrezatim fotonik duke përdorur Sistemin e Planit të Trajtimit (TPS) dhe dhënien e dozës së rrezatimit me anë të akseleratorit linear LINAC (ICRU Report 42, 1987). TPS luan një rol të rëndësishëm në trajtimin e pacientit në radioterapi. Sistemi TPS siguron mënyrën për të ndërthtur planet e trajtimit, të cilat kanë si qëllim shpërndarjen sa më optimale të dozës së përshkruar në volumin tumoral dhe mbrojtjen maksimale të indeve ose organeve vitale të shëndosha të cilët rrethojnë volumin tumoral. Për të realizuar kërkesat në TPS duhet të shfrytëzohen të gjitha gradët e lirisë së aparatit të trajtimit. Pikërisht këto kërkesa realizohen me aparate që i përmbajnë dhe i

1) Universiteti i Tiranës, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, Departamenti i Fizikës

2) Spitali Hygeia Tiranë, Qendra e Radioonkologjisë-mail: okojaal@yahoo.com

përmbushin këto karakteristika siç janë akselatori linear.

Procesi i trajtimit në radioterapi kalon në disa etapa. Fillimisht merren imazhet nga Tomografia e kompjuterizuar (CT skaner), të cilat zakonisht janë në plan transversal (Mijnheer et al., 2001). Bazuar në këto imazhe mjeku mund të vlerësojë madhësinë, shtrirjen dhe lokalizimin e tumorit. Në varësi të zonës ku është lokalizuar tumorit, mjeku përcakton organet në risk, të cilat janë kryesisht organet më pranë volumit tumoral. Për organet në risk, ai përcakton në përputhje me protokollin, limitet e dozave të cilat duhet të respektohen gjatë hartimit të planit të trajtimit TPS.

Hartimi i planit të trajtimit bëhet duke përdorur sistemin kompjuterik. TPS importon të dhënat imazherike nga CT, në mënyrë që të jenë të përpunueshme. Fizikanët kanë për detyrë të mundësojnë shpërndarjen sa më mirë të dozës së vendosur paraprakisht nga mjeku. Mbi këtë informacion dozimetrik vendosen fushat dhe modifikuesit e tufës së rrezatimit në mënyrë që të kemi një pamje sa më të mirë mbi volumin e tumorit dhe të organeve që ndodhen afër tij. Shpërndarja e dozës vlerësohet me anë të analizës së histogramës volum – dozë. Pas vlerësimit dhe aprovimit nga mjeku plani i trajtimit zbatohet gjatë trajtimit të pacientit.

Materiale dhe metoda

Verifikimi dozimetrik i planit të trajtimit u realizua për një pacient në të cilin volumi tumoral ishte i lokalizuar në kokë. Verifikimi dozimetrik për planin e trajtimit të hartuar për pacientin u realizua me anë të softwarit kompjuterik të instaluar pranë Qendrës së Radioonkologjisë në Spitalin Hygeia, Tiranë. Për hartimin e planit u përdorën modifikuesit e tufës së rrezatimit që janë:

Jaws (Nofullat), të cilat përcaktojnë fushën e rrezatimit dhe që emërtohen me x dhe y sipas akseve të lëvizjes. Jaws mund të lëvizin në çift ose në mënyrë të pavarur nga njëri-tjetri, të cilët krijojnë mundësinë e përfutjes të fushave simetrike dhe asimetrike.

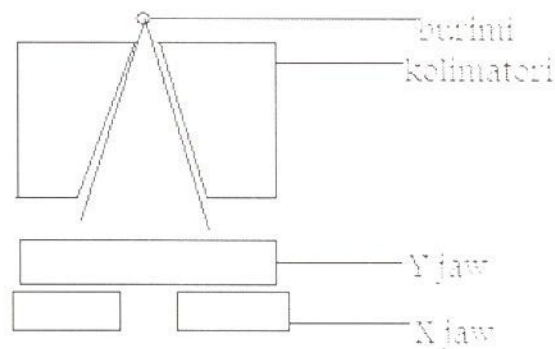


Figura 1. Paraqitja e jaws

Për të dhënë tufës së rrezatimit formën e tumorit, përdoren kolimatorët multileaf, të cilët sigurojnë mbulim të organeve në risk. Gjerësia e tyre varion nga 0.5cm-1 cm. Një paraqitje e këtyre kolimatorëve jepet në figurën 2.

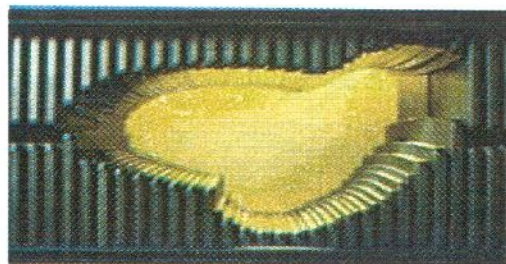


Figura 2. Paraqitja e Kolimatorëve Multileaf

Për të prodhuar një gradient në intensitetin e rrezatimit, pra për të ndryshuar shpërndarjen e dozës përdoren pyka fizike, me 95% përbërje plumbi të cilat quhen filtra statikë. Filtrat kanë kënde të ndryshme sipas nevojës së përdorimit të tyre, siç paraqiten në figurë.

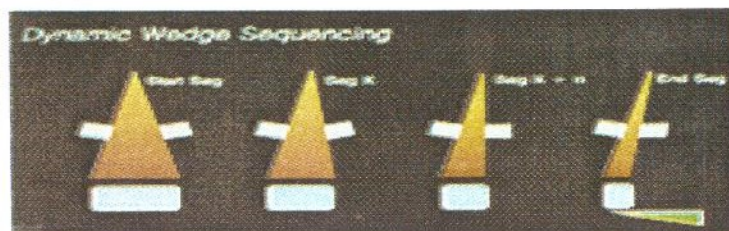


Figura 3. Paraqitja e filtrave statikë

Duke përdorur pajisjet e mësipërme u hartua plani, ku pjesa më e madhe e dozës, siç do të përshkruhet më poshtë, u përqëndrua në volumin tumoral dhe një dozë minimale e pashmangeshme preku organet përreth saj.

Rezultate dhe diskutime

Fillimi i planit të trajtimit për një pacient i cili do të nënshtrohet rrezatimit nis me krijimin e tufave, ku të dhënat kryesore janë: numri i tufave, energjia, të dhënat për madhësinë e fushës (x, y), këndi i gantrit, këndi i kolimatorit, këndi i shtratit dhe doza totale.

Në përfundim të planit të trajtimit merret histograma volum- dozë, e cila tregon se sa përqind të dozës ka marrë volumi tumoral dhe organet përreth tij (IEPM Report, 1999).

Në hartimin e planit të trajtimit në kokë krijohen dy tufa, njëra e majtë dhe tjetra e djathtë. Të dhënat kryesore për dy tufat paraqiten në tabelën 1.

Energjia e përdorur për trajtimin e tumorit në kokë është 6MV dhe kjo lidhet me shtrirjen sipërfaqësore të tij në tru.

Tabela 1. Të dhënat kryesore për tufat (Mema, 2012)

Nr. Tufave	Energjia (MV)	Këndi i gantrit (°)	Këndi i kolimatorit (°)	Këndi i shtratit (°)	Madhësia e zonës së rrezatuar (x, y) (cm)	Doza (Gy)
1	6	270	141	0	$x_1=6.4$ $x_2=8.6$ $y_1=6.4$ $y_2=1.9$	1.50
2	6	90	216	0	$x_1=8.9$ $x_2=6.4$ $y_1=6.6$ $y_2=11.7$	1.50

Numri i tufave dhe vlera e energjisë janë të protokolluara dhe vendosen si të tilla që në fillim të punës. Përsa i përket përcaktimit të vlerave të këndit të gantrit, të këndit të kolimatorit dhe të këndit të shtratit, këto vlera ndryshohen gjatë punës së hartimit të planit të trajtimit derisa të arrihet që gjatë trajtimit të pacientit e gjithë tufa të përqëndrohet pothuajse e tëra në volumin tumoral. Madhësia e zonës së rrezatuar lidhet me zgjedhjen e kordinatave në mënyrë që të përputhen me kordinatat e izoqendrës së aparatit dhe që e gjithë tufa e rrezatimit të përqëndrohet në volumin tumoral të

lokalizuar në tru.

Në ditë pacienti duhet të marrë një dozë prej 3Gy dhe në total doza që do të marrë për 10 ditë është 30 Gy. Doza prej 3Gy lidhet me dy tufat që godasin volumin tumoral. Periudha prej 10 ditësh përcaktohet nga mjeku bazuar në shtrirjen dhe përparimin që ka tumori.

Vlerat e dozave maksimale që marrin organet më të rrezikuara paraqiten në tabelën 2.

Tabela 2. Vlerat maksimale totale, e shtrirë gjatë gjithë kohës së terapisë që marrin organet në risk.

Organet	Doza max (Gy)
Syri i djathtë	6.40
Syri i majtë	8.09
Kristalini i djathtë	1.27
Kristalini i majtë	1.55

Kristalinit të syrit, në varësi të cilësive të mjedisit të tij, i lejohet një dozë më e vogël se ajo e syrit në veçanti. Për këtë arsye mjeku vendos limitet e dozave si në tabelën e mëposhtme.

Tabela 3. Limitet e dozave të organeve më të rrezikuara.

Organet	Doza max (Gy)
Syri	50
Kristalini	10

Duket qartë se vlerat e marra nga rrezatimi janë më të ulta se limitet e parashikuara nga portokolli të paraqitura në tabelën 3. Pra në këtë trajtim, organet pranë zonës së tumorit të lokalizuar në tru marrin një dozë të parrezikshme, duke mos shkaktuar dëmtime. Nga tabela 2 vihet re se syri i majtë dhe kristalini i majtë marrin një dozë më të madhe se syri i djathtë dhe kristalini i djathtë. Arsyeja lidhet me shtrirjen që ka volumi tumoral i lokalizuar në tru në pjesën e majtë të kokës.

Doza e marrë nga volumi tumoral dhe nga organet përreth tij paraqiten në histogramën e pasqyruar në figurën 4.

Në histogramë paraqitet varësia volum-dozë për organet që ndodhen në kokë, më afër volumit tumoral, pra për syrin dhe kristalinin përkatësisht të majtë e të djathtë.

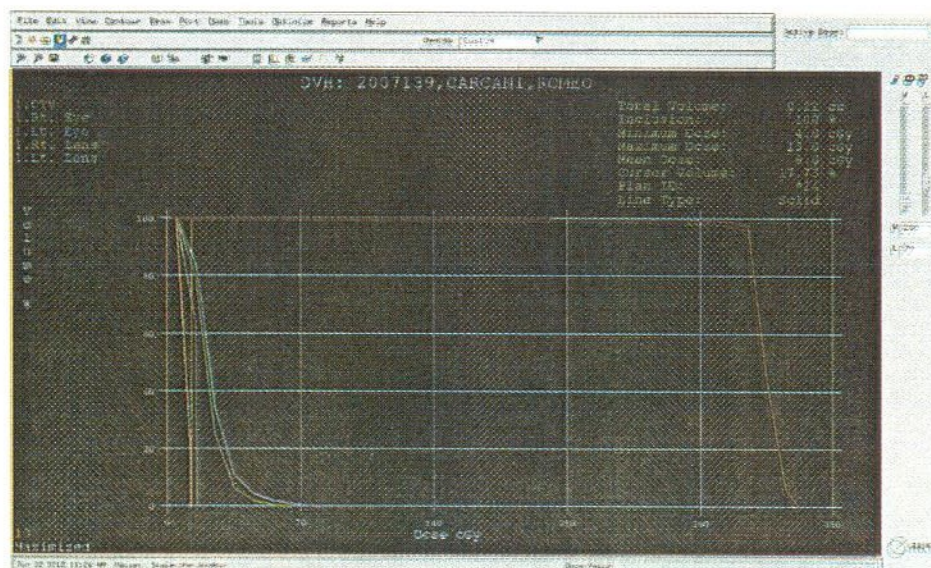


Figura 4. Paraqitja e histogramës dozë-volum në rastin e kokës.

Në histogramë paraqitet varësia volum-dozë, ku doza i referohet vlerës ditore që merr pacienti. Lakorja 1, që ndodhet në të djathtë të histogramës përfaqëson varësinë volum-dozë për zonën e tumorit që do të rrezatohet. Katër lakoret e tjera që ndodhen në të majtë të histogramës, sipas ngjyrave, paraqesin varësinë përkatësisht për kristalinin e djathtë, kristalinin e majtë, për syrin e djathtë dhe për syrin e majtë.

Nga histograma vihet re që volumi tumoral merr 95 % të dozës, ndërsa organet përreth tij një dozë poshtë limiteve të vendosura. Përdorimi i filtrave statikë bëri të mundur shpërndarjen e pjesës më të madhe të dozës në volumin tumoral të lokalizuar në tru. Plani i hartuar u konsiderua i vlefshëm për tu përdorur tek një subjekt në Spitalin Hygeia për shkak të dy avantazheve: së pari, volumi tumoral merr një dozë prej 95% që vërtetohet nga histograma dozë-volum dhe së dyti, mbrojtja e organeve është e plotë nga përdorimi i kolimatorëve Multileaf që bëjnë të mundur mbulimin e organeve të shëndosha. Kjo vërtetohet nga vlerat e dozave që marrin këto organe.

KONKLUZIONE

Konkluzionet në hartimin e planit të trajtimit të volumit tumoral në kokë, mund të përmbliidhen si më poshtë:

1. Gjatë hartimit të planit të trajtimit u përdoren dy tufa, e majtë dhe e djathtë me energji 6MV, vlerë kjo jo e lartë që lidhet me shtrirjen sipërfaqësore të volumit tumoral në tru.
2. Me anë të manipulimeve me dozat u gjetën vlerat 1.5Gy për secilën tufë. Këto vlera sigurojnë që tufat të përqëndrohen në krejt volumin tumoral dhe një sasi minimale të shpërndahet në organet në risk.
3. Volumi tumoral merr një dozë prej 95% dhe mbrojtja e organeve përreth është e plotë. Kjo vërtetohet nga vlerat e dozave të cilat janë më të vogla se vlerat e lejuara që mund të marrin këto organe. Konkretisht doza që marrin sytë është mesatarisht 6 herë më e vogël se vlera e lejuar, ndërsa doza që marrin kristalinët është mesatarisht 7 herë më e ulët.
4. Të dhënat mbi të cilat mbështetet ky plan trajtimi potencialisht mund të shërbejnë si orientuese për plane të ardhshme trajtimi të tumoreve të lokalizuar në kokë.

LITERATURA

1. ICRU Report 42 (1987): Use of computers in external beam radiotherapy procedures with high energy photons and electrons. International Commission on Radiation Units and Measurements, Baltimore, Maryland, USA
2. Mijnheer B. J., Bridier A., Garibaldi C., Torzsok K. and Venselaar J. L. M. (2001): Monitor unit calculation for high energy photon beams. Practical Examples. ESTRO Booklet No. 6, ESTRO, Brussels, Belgium
3. IEPM Report (1999): Physics aspects of Quality Control in Radiotherapy. The Institute of Physics and Engineering in Medicine, Fairmount House, 230 Tadcaster Road, England
4. Mijnheer B., Olszewska A., Fiorino C., Hartmann G., Knös T., Rosenwald J.C., (2004): Quality assurance of treatment planning systems practical examples for NON-IMRT photon beams, Wellewerd H. ESTRO Booklet
5. Mema M. O.Koja (2012): Verifikimi dozimetrik i një plani trajtimi në radioterapi. Departamenti i Fizikës, FSHN, UT (Punim diplome)

NJË METODIKË PËR HARTIMIN E KURSEVE TË ESP-së PËR STUDENTËT E FAKULTETIT TË TEKNOLOGJISË DHE INFORMACIONIT

Vanina Kanini¹⁾

ABSTRACT

A GUIDED APPROACH TO ESP COURSE DESIGN FOR STUDENTS WHO STUDY IN THE FACULTY OF INFORMATION AND TECHNOLOGY

In Albania, ESP courses still have difficulty in learning specific lessons and translating these kinds of texts, despite persistent demand for foreign language teaching for specific purposes. More attention should be paid to development of ESP courses, which come in to help prepare students who can communicate in the future in the profession language, taking into account the extent of scale in the field of information technology and continuing participation in the international business arena. In response to these needs, this article comes as an attempt to provide a guided approach for the design of ESP courses for students who study in the fields of engineering and information technology. It first reviews current literature and case studies related to ESP course design. When designing an ESP course, the primary issue is the analysis of learners' specific needs. Other issues addressed include: determination of realistic goals and objectives; integration of grammatical functions and acquisition skills; and assessment and evaluation. Although ESP contexts view these issues from their own perspectives, the proposed framework for ESP course development is argued as being of benefit to teachers who may encounter problems in ESP course design.

QËLLIMI

Në Shqipëri, kurset e ESP-së hasin ende vështirësi në përvetësimin e leksioneve specifike si dhe përkthimin e këtyre lloj teksteve, pavarësisht kërkesës së vazhdueshme për mësimin e gjuhës së huaj për qëllime specifike. Më tepër vëmendje i duhet kushtuar hartimit të kurseve të ESP-së, të cilat vijnë në ndihmë për të përgatitur studentë të cilët mund të komunikojnë në të ardhmen në gjuhën e profesionit duke marrë parasysh faktin e shtrirjes së gjerë në fushën e teknologjisë dhe informacionit, si dhe pjesëmarrjen e vazhdueshme në arenën ndërkombëtare të biznesit. Në përgjigje të këtyre nevojave, ky artikull vjen si një përpjekje për të siguruar një qasje udhëzuese për hartimin e kurseve të ESP-së për studentët të cilët studiojnë në fushat e inxhinierisë, teknologjisë dhe informacionit. Si fillim bëhet një përsëritje të literaturës aktuale si dhe rasteve për studim të cilat kanë lidhje me hartimin e kursit të ESP-së. Kur formulohet një kurs ESP-je, çështja parësore mbetet analiza e nevojave specifike të studentit. Çështje të tjera që adresohen janë; vendosmëria për të realizuar qëllimet dhe objektivat e caktuara; integrimi i funksioneve gramatikore dhe aftësitë e nxënies; si dhe vlerësimi. Megjithëse në kontekst, ESP i sheh këto çështje nga perspektiva e saj e këndvështrimit, korniza e propozuar për zhvillimin e kurseve të ESP-së shtrihet në formën e debatit si një mënyrë përfituese për mësuesit të cilët hasin probleme në hartimin e kurseve të ESP-së.

1) Fakulteti i Inxhinierise Matematike dhe Inxhinierise Fizike, Qendra e Gjuheve te Huaja

HYRJA

Me globalizimin e tregtisë dhe ekonomisë si dhe me rritjen e vazhdueshme të komunikimit ndërkombëtar në fusha të ndryshme, kërkesa për mësimin e gjuhës angleze për qëllime specifike është duke u zgjeruar, veçanërisht në shtetet ku anglishtja mësohet si gjuhë e huaj. Megjithëse kurset e gjuhës së huaj për qëllime specifike po shtohen, kohët e fundit në Shqipëri ku shumë fakultete ofrojnë kurse ESP-je për studentët e tyre, për vite të tëra, mësimi ka qenë dhe mbetet i kufizuar për sa i përket leksioneve të specializuara si dhe strukturave të fjalive, një qasje e cila injoron tërësisht interesat personale të studentit. Kjo gjë, të çon shpesh në mungesë të motivimit të studimit të gjuhës angleze dhe për rrjedhojë, në një paraqitje të ulët të përdorimit të gjuhës angleze si gjuhë e profesionit.

Në përgjigje të këtyre problemeve, është e rëndësishme që të ndihmohen studentët që të përshkruajnë në shoqërinë e sotme konkurruese, duke pasur parasysh se fakultetet e gjuhës angleze e kanë të nevojshme hartimin e kurseve të ESP-së të cilat do përgatisin studentë për një komunikim profesional në të ardhmen. Hartimi i një kursi të ri të ESP-së përfshin çështje të tilla si, çfarë të shpjegojmë, si ta mësojmë dhe nga t'ia fillojmë. Bazuar në një qasje të integruar, ky abstrakt vë në pah shembullin e një kornize të një kursi të ESP-së dhe analizon në mënyrë kritike elementet kryesore të hartimit të kursit të ESP-së; analizat e nevojave; objektivat dhe qëllimet e kursit; detajet e kursit; hartimin e materialeve; dhe në përfundim vlerësimin.

PËRMBAJTJA

Rritja e lëvizjes së ESP-së është si rezultat i zhvillimit të shpejtë të ekonomisë botërore dhe metodologjisë ELT, si dhe zhvillimi i Gjuhësisë Aplikative. Qasja e parë dominuese në hartimin e kursit të ESP-së, u fokusua në njësitë gramatikore dhe leksikore në një fushë të caktuar të anglishtes. Me popullaritetin e mësimin të gjuhës komunikuese, përdorimi i gjuhës u bë theksi kryesor në botën e ESP-së, i njohur si qasje funksionale-imagjinare. Në fillim të viteve '80, ajo u vu re se kishte një nevojë të caktuar në themel, një përdorim të veçantë të gjuhës dhe për më tepër, procesi i të mësuarit dhe mësimin ishin të nevojshme të merreshin parasysh, (Dudley-Evans & St John, 1998).

Kur analizojmë nevojat specifike të një grupi të veçantë nxënësish, kjo na shërben si prelude hartimi për një kurs ESP-je, sepse thekson “çfarë” dhe “si”-të e një kursi ESP-je. Në 2006, Chen doli në konkluzionin se hartuesit e kurseve të ESP-së duhet të eksplorojnë dhe identifikojnë pikë së pari nevojat potenciale të studentit. Koncepti i analizës së nevojave në ESP, sipas [Dudley Evans dhe St. John (1998, p.125)], përfshin në konsideratë aspektet që vijojnë:

- A. Informacion profesional rreth studentëve; detyrat dhe aktivitetet, nxënësit janë/do të jenë duke përdorur anglishten për *analizat e situatës përkatëse* dhe *nevojat objektive*.
- B. Informacion personal rreth studentit; faktorë të cilët mund të kenë efekt në mënyrën se si ata mësojnë të tilla si eksperiencat e mësimin të mëparshëm, informacion kulturor, arsye për të ndjekur kursin si dhe çfarë pritet nga si, pikëpamjet ndaj anglishtes- nevojat, mënyrat, nevojat subjektive.
- C. Informacion rreth gjuhës angleze për studentin; cilat janë aftësitë e tyre si dhe përdorimet gjuhësore që ata përdorin- analiza e situatës aktuale - e cila na lejon ne që të vlerësojmë (D).
- D. “Mangësitë” e studentit; mangësitë që ndodhen mes (A) dhe (C).

E. Informacion rreth mësimit të gjuhës; mënyra efektive për të mësuar aftësitë dhe gjuhën në (D)- nevojat e të mësuarit.

F. Informacion komunikues profesional rreth (A); njohuri se si gjuha dhe aftësitë përdoren në situatën e marrë për fokus - analiza gjuhësore analiza bisedore dhe analiza e zhanrit.

G. Çfarë pritet nga kursi

H. Informacion rreth mjedisit ku do të zhvillohet kursi-analizë.

Në hartimin e kursit të ESP-së, për studentët EFL të kompjuterëve, Xenodohidis (2002) thekson se, përveç vlerësimit të nevojave, procesi i zhvillimit të kursit duhet të përfshijë vendosmërinë e qëllimeve dhe objektivave. Në mënyrë që të shmanget mungesa e motivimit, qëllimet duhet të jenë reale dhe objektivat duhet të përputhen me qëllimet (Nunan, 1987, cituar tek Xenodohidis 2002). Kur hartojmë një kurs ESP-je, një tjetër çështje e cila duhet marrë në konsideratë është se funksionet gramatikore, aftësitë e përvetësimit, terminologjia, funksione të veçanta të përmbajtjes së disiplinës të cilat janë pjesët më të vështira të kursit të ESP-së. Në të njëjtën kohë, përmbajtja e gjuhës angleze të përgjithshme duhet integruar si pjesë e kursit meqenëse nuk mund të funksionojë pa gjuhën angleze të përgjithshme (Chen 2006).

Gatehouse (2001) vuri në pah se kur zhvillohet një kurs ESP-je dhe qëllimi i tij të jetë i suksesshëm, duhen integruar tre aftësi. Tre aftësitë përfshijnë aftësinë për të përdorur një zhargon të veçantë në përmbajtje specifike; përdorimi i aftësive të përgjithshme akademike; dhe në përfundim aftësia për të përdorur çdo ditë gjuhë jo formale në mënyrë që të komunikohet në mënyrë efektive. Për rrjedhojë, hartuesit e kurseve të ESP-së duhet të marrin parasysh se si të integrojnë të tre aftësitë në komponentë të një kursi ESP-je.

Vlerësimi është gjithashtu një hap i rëndësishëm i cili duhet përfshirë në procesin e hartimit të kursit. Vlerësimi është një proces matës ku shihet ajo çfarë studentët dinë dhe se çfarë mund të bëhet me ta, ndërsa vlerësimi nxjerr në pah se sa mirë funksionon kursi i ESP-së, duke vënë theksin jo vetëm në faktorë të suksesshëm, por gjithashtu në modifikimin e aspekteve më pak të suksesshme (Dudley-Evans & St John, 1998).

Të dhëna për kurset e gjuhës angleze për studentet e teknologjisë dhe informacionit

Gjuha shqipe është gjuhë kombëtare dhe gjuha angleze mësohet si një gjuhë e dytë. Të gjitha lëndët mësohen në gjuhën shqipe në pjesën më të madhe të gjimnazeve dhe universiteteve, ndërsa gjuha angleze përfshihet në kurrikulën e shkollës si lëndë me detyrim për t'u mësuar. Me hyrjen e gjuhës angleze në programet shkollore si gjuhë ndërkombëtare për komunikim, si dhe duke parë përdorimin e gjerë të saj në mbarë botën, shumë më tepër gjimnaze dhe universitete qofshin ato publike apo private, po i kushtojnë vëmendje të veçantë lëvrimin të kurseve të ndryshme të gjuhës angleze për studentët e tyre në mënyrë që të jenë sa më mirë të përgatitur, konkurrues dhe kompetentë në karrierën e tyre në të ardhmen.

Edhe në Universitetin Politeknik të Tiranës, që prej vitit 2009, studentët e të gjitha fakulteteve inxhinierike që përfshin ky universitet, janë duke punuar gjuhën angleze me tekste të specialitetit, duke i njohur ata me terma dhe përdorime të nevojshme në gjuhën e profesionit. Qëllimi është që niveli i tyre gjuhësor të rritet në nivel profesional dhe gjithashtu që ti përgatisë ata për një komunikim sa më të suksesshëm në gjuhën e tyre të profesionit në të ardhmen. Pasi mbarojnë këtë kurs të gjuhës angleze (i cili është rreth 70 orë mësimore) ku trajtohet një gjuhë e përgjithshme, gramatikë dhe terma të profesionit, studentët kanë marrë bazat e shprehive të gjuhës si gjuhë e profesionit dhe niveli i tyre është i mjaftueshëm për të vijuar më pas me gjuhën teknike më të profesionalizuar.

QËLLIMET DHE OBJEKTIVAT

I gjithë qëllimi i kursit është që të përgatisë studentët e rinj për karrierën e tyre të ardhshme sepse pas diplomimit ka shumë të ngjarë që këta studentë të synojnë punësim në kompani ndërkombëtare të cilat operojnë në vendin tonë, apo të aplikojnë jashtë vendit. Për rrjedhojë, përpara se ata të merren në punë, duhet ti nënshtrohen intervistave, të cilat janë një pjesë shumë e rëndësishme e procesit të aplikimit për një vend pune. Në karrierën e tyre të ardhshme, këta studentë mund ta gjejnë veten e tyre si punonjës të një kompanie ku gjuha angleze është kryesore, apo përdorimi i gjuhës angleze do jetë pjesë e rëndësishme e komunikimit të këtyre studentëve me njerëz të profesionit që mund të ndodhen në mbarë botën.

Qëllimet

Nga fundi i kursit, nxënësit duhet të jenë të aftë të familjarizohen me terminologjinë e gjuhës teknike si dhe të shkruajnë tërësisht në gjuhën angleze. P.sh, ata duhet të shkruajnë një letër formale me terma teknike, të formulojnë një e-mail si dhe një përmbledhje të përgjithshme të gjuhës teknike. Ata duhet të jenë të aftë për të kuptuar artikuj me terma teknike në nivel mesatar si dhe të kuptojnë shkrime të tilla në gazeta, të dinë të kuptojnë një bashkëbisedim në gjuhën teknike dhe të marrin pjesë në të si dhe të mbajnë marrëdhënie me komunitetin përkatës.

Objektivat

Objektivat për secilën nga aftësitë janë si vijojnë: Dëgjimi: Të kuptojnë mesazhe telefonike si dhe bashkëbisedime në gjuhën e profesionit. Të kuptojnë lajme apo relacione për profesionin.

E folura: Të komunikojnë në mënyrë efikase me shtetas anglezë teksa japin një intervistë pune; T'i përgjigjen në mënyrë efikase mesazheve telefonike si dhe intervistave të punës.

Leximi: Të kuptojnë një varietet tekstesh, të tilla si raporte teknike, dokumente, kontrata, projekte apo të dinë të interpretojnë artikuj të lexuar në gazeta.

Shkrimi: Të shkruajnë përmbledhje si dhe letra apo e-mail në gjuhën e profesionit.

Detajet e kursit

Kursi shtrihet përgjatë semestrit të parë të vitit të parë, ku studentët kanë 5 orë në javë për 14 javë mësimore. Studentët target janë studentët e vitit të parë të Fakultetit të Teknologjisë dhe Informacionit, përkatësisht të degëve Informatikë, Telekomunikacion dhe Elektronikë dhe përmbajtja e kursit është mbi bazat e tekstit teknik si dhe materiale të gjuhës teknike. Leximi: materiale të specialitetit; artikuj gazetash; artikuj në gjuhë teknike.

Duke marrë në konsideratë tragetin studentor, dhe të gjithë aftësitë të gjuhës në përgjithësi, materialet autentike konsiderohen të jenë ato të duhurat, megjithëse mund të ketë në përbërje fjalor i cili tingëllon jo familjar për studentin.

Në mënyrë që studentët të marrin informacionin e duhur rreth kursit, atyre u jepet një pasqyrë e planit të vijueshmërisë së kursit. Ata njihen me tekstin që do të punojnë gjatë vitit, me materialet e gjuhës së specialitetit, mënyrën e punimit të detyrës së kursit si dhe hartimin e testit me të cilin do të vlerësohen në fund të kursit. Gjatë kursit, vlerësohet pjesëmarrja, aktivizimi dhe detyrat e caktuara studentëve, ndërsa analiza e testeve bëhet pasi kursi ka përfunduar. Ky kombinim i analizimit të punës në fillim, përgjatë dhe në fund të kursit bëhen me qëllim që të theksohet ajo çfarë studentët kanë nevojë të mësojnë dhe të përfitojnë përgjatë kursit. Në fund, rezultatet përdoren si baza për tu marrë në konsideratë për vijimin e kursit në vitin e ardhshëm akademik. Një tjetër metodë e mirë për përmirësimin e kursit në vitin vijues do të ishte përpilimi i një pyetësori i cili ti shpërndahet studentëve që kanë përfunduar kursin sepse informacioni i mbledhur do të ishte një faktor shumë pozitiv për hartimin e kursit për vitin në vijim dhe do të kishte një ndikim direkt në identifikimin e nevojave të studentit përgjatë kursit.

Vlerësimi i performancës dhe detyrave të studentit do të jenë shumë efektive për tu njohur me problemet e tyre gjatë kursit. Pasi analizohen të dhënat, përmirësimet për kursin e ardhshëm mund të jenë të vlefshme si për mësuesin ashtu edhe për studentin. Për më tepër, një testim në mes të kursit si dhe provimi në fund të semestrit, janë gjithashtu shumë të rëndësishme për të kontrolluar ecurinë e studentëve si dhe për të parë atë çafre ata dinë apo kanë nevojë për të mësuar.

PËRFUNDIME

Si përfundim mund të themi se ky artikull provon të jetë një shembull i suksesshëm i një projekti në gjuhën e specialitetit dhe vërehet që eksperiencat e fituara gjatë zhvillimit të tij mund të kenë një vlerë të rëndësishme tek programet pasuese që mund të organizohen në fakultete të tjera ku përdoret edhe gjuha e huaj e specialitetit. Vënia në jetë e studimit të këtij projekti ka çuar në përfundime të rëndësishme në procesin e formulimit dhe menaxhimit të analizimit të nevojave dhe zhvillimit si dhe hartimit të një kurrikule në ESP. Për më tepër ka çuar në sfida të cilat i kanë përballur praktikuesit e ESP-së apo EFL-së, të cilëve u kërkohet të marrin përsipër disa role, jo vetëm atë të mësuesit por gjithashtu të hartuesit, shkruarit të materialeve, kërkuesit dhe vlerësuesit. Nga ky kërkim i mëtejshëm në program, programi im i hartimit të ESP-së na ka çuar drejt dy përfundimeve: 1) hartuesit e çdo lloji kursi ESP si fillim duhet të eksplorojnë nevojat aktuale të studentit. Hartuesit gjithashtu duhet ti ndihmojnë studentët që ti identifikojnë nevojat e tyre meqënëse ndonjëherë nxënësit nuk kanë një ide të qartë të asaj që kërkojnë; 2) megjithëse studentët e ESP-së janë në një moshë adulte, ata janë zakonisht në një nivel mesatar apo të avancuar dhe në disiplina të veçanta ata ende kanë nevojë të përmirësojnë gjuhën e përgjithshme apo gjuhën teknike angleze, përpara se ta zgjedhin gjuhën angleze si gjuhën e studimit. Nëse plotësohen këto dy hapa, të gjitha hallkat e tjera mund të realizohen në mënyrë të suksesshme. Për rrjedhojë, hartuesit e kurseve të ESP-së duhet ti kenë të qarta nevojat, dëshirat, mungesat që kanë nxënësit e ESP-së si dhe të shohin nëse programi ka një fokusim teknik. Në këtë mënyrë, kurrikula dhe silabusi mund të zhvillohen së bashku në mënyrë dinamike e interaktive.

LITERATURA

1. Brown, J.D. (1996). *Testing in Language Programs*. Upper Saddle River: Prentice Hall Regents.
2. Brown, H.D. (2001). *Teaching by Principles: An Interactive Approach to Language Pedagogy*. New York: Longman.
3. Dudley Evans, T. & St John, M. .J. (1998). *Developments in English for Specific Purposes: A multi-disciplinary approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
4. Feez, S. (1998). *Text-based Syllabus Design*. Sydney: National Centre for English Language Teaching and Research, Macquarie University.
5. Gatehouse, K. (2001). Key Issues in English for Specific Purposes (ESP) Curriculum Development. *The Internet TESL Journal, Vol. VII, No. 10*. Retrieved November 29th, 2006 from <http://iteslj.org/>
6. Graves, K. (2001). A framework of course development processes. In Hall, D.R.& Hewings, A.(Eds). *Innovation in English Language Teaching*.: London & New York: Routledge.

7. Hedge, T. (2000). *Teaching and Learning in the Language Classroom*. Oxford: Oxford University Press.
8. Richards, J.Ç. (2001). *Curriculum Development in Language Teaching*. Cambridge: Cambridge University Press.
9. Robinson, P. (1991). *ESP Today: A Practitioner's Guide*. New York: Prentice Hall.
10. Xenodohidis, T. H. (2002). An ESP Curriculum for Greek EFL Students of Computing: A New Approach. *ESP World, Issue 2, Vol. 1*. Retrieved November 29th, 2006 from <http://www.esp-world.info/index.html>

BULETINI I SHKENCAVE TEKNIKE

UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS

Përgatiti për botim Universiteti Politeknik i Tiranës

2014, Nr. 2 – 70f, 29cm

ISSN 05 62 B 945

1. Buletin

