

RAPORT TEKNIK

“Hartimi i projektit të ndërhyrjeve rehabilituese/përshtatëse të nevojshme për kthimin e strukturës së objekteve që janë klasifikuar si objekte me dëmtime të mëdha strukturore ose shume të rënda jo-strukturore në Bashkinë Lezhë”

RAPORT TEKNIK

ANALIZË E THELLUAR STRUKTURE

*Pallati Nr. 7, Rr. Kosova, Lezhë,
Bashkia Lezhë*

[X=387535.7035 Y= 4626072.2533]¹

Hartuar nga:
NET-GROUP sh.p.k
Maj, 2021



¹ Vendndodhja sipas Sistemit Koordinativ UTM Zone 34N

Tabela e përmbajtjes	
I. Hyrje	6
II. Kuadri ligjor	6
III. Procedura e SSH EN 1998-3:2005	7
IV. Vendodhja e objektit në studim	7
V. Organizimi i objektit në studim	8
VI. Shkalla e nivelit të njohjes	10
VII. Testime të realizuara	12
VIII. Shmangia nga vertikaliteti	17
IX. Katalogimi i dëmtimeve në objekt	18
X. Verifikimi sizmik	25
a. Ngarkimi sizmik	25
b. Modelimi matematik llogaritës	27
c. Kriteret e verifikimit	30
XI. Analiza modale: Ndërtesa në gjendjen aktuale	31
XII. Analiza Statike Jo-lineare: Ndërtesa në gjendjen aktuale (SSH EN 1998:1)	32
i. Analiza jolineare – Pushover (SSH EN 1998:1): Ndërtesa në gjendjen aktuale	32
ii. Nivelet e dëmtimit (SSH EN 1998:1): Ndërtesa në gjendjen aktuale	34
iii. Verifikimet për gjendjen kufitare të dëmtimeve domethënëse (SD) dhe kufizimit të dëmtimeve (DL) (SSH EN 1998:1): Ndërtesa në gjendjen aktuale	36
XIII. Analiza Statike Jo-lineare: Ndërtesa në gjendjen aktuale (KTP-89-2)	38
i. Analiza jolineare – Pushover (KTP-89-2): Ndërtesa në gjendjen aktuale	38
ii. Nivelet e dëmtimit (KTP-89-2): Ndërtesa në gjendjen aktuale	40
iii. Verifikimet për gjendjen kufitare të dëmtimeve domethënëse (SD) (KTP-89-2): Ndërtesa në gjendjen aktuale	41
XIV. Kontrolli i në ngarkim vertikal sipas EC6	42
XV. Përfundime të Akt-Ekspertizës së Thelluar: Ndërtesa në gjendjen aktuale	43
XVI. Ndërhyrjet riaftësuese	46
XVII. Performanca e godinës në gjendjen e përforcuar sipas SSH EN 1998:1	46
XVIII. Performanca e godinës në gjendjen e përforcuar sipas KTP-89-2	50
XIX. Përfundime të Akt-Ekspertizës së Thelluar: Ndërtesa në gjendjen e përforcuar	52
XX. Analiza e kostos së ndërhyrjeve	54
Referenca	55

Lista e figurave

Fig. 1 - Vendodhje ne ortofoto e objektit ne studim	7
Fig. 2 - Foto nga objekti në gjendjen aktuale.....	9
Fig. 3 - Raporti i provave mbi testimin në shtypje për elementë murature tulla	13
Fig. 4 - Skanimi në Point Cloud i godinës	18
Fig. 5 - Vlerat e rrezikut sizmik në terma të PGA (burimi IGJEUM)	26
Fig. 6 – Modeli 3D: Fasada jug-lindore.....	27
Fig. 7 – Modeli 3D: Fasada veriore	27
Fig. 8 - Modeli matematik i godinës, sipas modelit të ramave ekuivalente.....	28
Fig. 9 - Kurba e kapacitetit sipas Analizës Jolineare “Pushover”, SSH EN 1998:1, drejtimi X.....	32
Fig. 10 - Kurba e kapacitetit sipas Analizës Jolineare “Pushover”, SSH EN 1998:1, drejtimi Y.....	33
Fig. 11 - Kurbat e performancës së godines për çdo drejtim dhe tip ngarkimi.....	33
Fig. 12 - Zhvendosjet e ndërtesës në drejtimin më kritik sipas X.....	34
Fig. 13 - Zhvendosjet e ndërtesës në drejtimin më kritik sipas Y.....	34
Fig. 14 - Zhvendosjet e synuara për secilin ngarkim sizmik (SSH EN 1998:1) sipas gjendjeve kufitare të konsideruara, drejtimi X	36
Fig. 15 - Zhvendosjet e synuara për secilin ngarkim sizmik (SSH EN 1998:1) sipas gjendjeve kufitare të konsideruara, drejtimi Y	37
Fig. 16 - Kurba e kapacitetit sipas Analizës Jolineare “Pushover”, KTP-89-2, drejtimi X	38
Fig. 17 - Kurba e kapacitetit sipas Analizës Jolineare “Pushover”, KTP-89-2, drejtimi Y	38
Fig. 18 - Kurbat e performancës së godines për çdo drejtim dhe tip ngarkimi.....	38
Fig. 19 - Zhvendosjet e ndërtesës në drejtimin më kritik sipas X.....	39
Fig. 20 - Zhvendosjet e ndërtesës në drejtimin më kritik sipas Y.....	39
Fig. 21 – Zhvendosja e synuara për ngarkim sizmik KTP-89-2 sipas gjendjeve kufitare të konsideruara, drejtimi X	41
Fig. 22 – Zhvendosja e synuara për ngarkim sizmik KTP-89-2 sipas gjendjeve kufitare të konsideruara, drejtimi Y	41
Fig. 23 - Rezultatet e analizës statike: Fasada veri-lindore	42
Fig. 24 - Rezultatet e analizës statike: jug-perëndimore.....	42
Fig. 25 - Zhvendosjet e synuara për secilin ngarkim sizmik të SSH EN 1998:1, sipas gjendjeve kufitare të konsideruara për rastin e godinës së përforcuar, drejtimi X	48
Fig. 26 - Zhvendosjet e synuara për secilin ngarkim sizmik të SSH EN 1998:1, sipas gjendjeve kufitare të konsideruara për rastin e godinës së përforcuar, drejtimi Y	48
Fig. 27 - Krahasimi i indekseve të vulnerabilitetit sizmik për ndërtesen në gjendjen aktuale (ngjyra jeshile) dhe gjendjen e përforcuar (ngjyra blu) për gjendjen kufitare të dëmtimeve domethënëse (SD).....	49
Fig. 28 - Krahasimi i indekseve të vulnerabilitetit sizmik për ndërtesen në gjendjen aktuale (ngjyra jeshile) dhe gjendjen e përforcuar (ngjyra blu) për gjendjen kufitare të kufizimit të dëmtimeve (DL).....	49
Fig. 29 - Zhvendosjet e synuara për secilin ngarkim sizmik të KTP-89-2, sipas gjendjeve kufitare të konsideruara për rastin e godinës së përforcuar, drejtimi X.....	51

Fig. 30 - Zhvendosjet e synuara për secilin ngarkim sizmik të KTP-89-2, sipas gjendjeve kufitare të konsideruara për rastin e godinës së përforcuar, drejtimi Y..... 51

Fig. 31 - Krahasimi i indekseve të vulnerabilitetit sizmik për ndërtesën në gjendjen aktuale (ngjyra blu) dhe gjendjen e përforcuar (ngjyra jeshile) për ngarkimin sizmik sipas KTP-89-2... 52

Lista e tabelave

Tabela 1 - Periodat e lëkundjeve për 12 format e para modale dhe pjesëmarrja e masave në reagimin sizmik.....	31
Tabela 2 - Llogaritja e përafërt e periodave të tonit të parë (T1) të lëkundjeve sipas KTP-N2-89 dhe SH EN 1998-1	32
Tabela 3 - Rezultatet e performancës së godines për çdo drejtim dhe tip ngarkimi, sipas SSH EN 1998:1	33
Tabela 4 - Legjenda e përshkrimit të llojit të demit të identifikuar	35
Tabela 5 - Rezultatet e performancës së godines për çdo drejtim dhe tip ngarkimi, sipas KTP-89-2	39
Tabela 6 - Legjenda e përshkrimit të llojit të demit të identifikuar	40
Tabela 7 - Legjenda e përshkrimit të llojit të demit të identifikuar	46

I. Hyrje

Ky raport paraqet një vlerësim të thelluar të objektit:

- **Pallati Nr. 7, Rr. Kosova, Lezhë**

Vlerësimi është bërë nga pikëpamja e rezistencës sizmike referuar kodeve bashkëkohore dhe rekomandimeve për riaftësimin strukturor (retrofitting), sipas SSH EN 1998- 3:2005. Qëllimi i këtij studimi është të përcaktojë performancën sizmike të godinës, si dhe të propozojë disa teknika riaftësimi/përforcimi me qëllim përmirësimin e rezistencës ndaj tërmeteve.

II. Kuadri ligjor

- 1) Ministria e Ndërtimit - Drejtoria e Projektive, Akademia e Shkencave - Qendra Sizmologjike, 1989. Kusht Teknik Projektimi për ndërtimet antisizmike - KTP-N.2-89;
- 2) CEN, SSH EN 1990:2002 Eurokodi 0 “Bazat e Projektimit Strukturor”;
- 3) CEN, SSH EN 1991:2002 Eurokodi 1 “Veprimet mbi struktura”;
- 4) CEN, SSH EN 1996:2005 Eurokodi 6 “Projektimi i strukturave me muraturë”;
- 5) CEN, SSH EN 1997:2004 Eurokodi 7 “Projektimi gjeoteknik”;
- 6) CEN, SSH EN 1998:2004 Eurokodi 8 “Projektimi i strukturave rezistente ndaj tërmetit”;
- 7) CEN, SSH EN 1998-3:2005 Eurokodi 8 “Projektimi i strukturave rezistente ndaj tërmetit: Vlerësimi dhe riaftësimi i ndërtesave”;
- 8) Ligj. Nr.3/2020, dt.30.01.2020 “Për disa ndryshime dhe shtesa në ligjin nr. 8402, datë 10.9.1998, “Për kontrollin dhe disiplinimin e punimeve të ndërtimit”, të ndryshuar;
- 9) Vendim i Këshillit të Ministrave nr. 1162, datë 24.12.2020: Për përcaktimin e procedurave dhe të afateve për pajisjen me vërtetim për riskun të subjekteve, të cilat kërkojnë të pajisen me leje zhvillimi/ndërtimi;
- 10) Vendim Nr.26, datë 15.1.2020 Për Kryerjen e Aktekspertizës së Thelluar në Ndërtesat e Dëmtuara;
- 11) Akt Normativ Nr. 9, datë 16.12.2019: Për Përballimin e Pasojave të Fatkeqësisë Natyrore
- 12) Hartat probabilitare të rrezikut sizmik dhe vlerat e tyre për çdo njesi administrative, <https://geo.edu.al/newweb/?fq=brenda&gj=gj2&kid=44>

III. Procedura e SSH EN 1998-3:2005

Sipas Eurokodit EN1998-3:2005, pika 3.1, duhet që përpara vlerësimit të qëndrueshmërisë së objektit nëpërmjet analizës së duhur, duhet të mblidhen të dhëna të sakta dhe me një besnikëri të pranueshme ndaj materialeve dhe gjeometrisë që janë faktikisht në ndërtesë, dhe konkretisht:

1. Duhet mbledhur i gjithë dokumentacioni në dispozicion i mundshëm;
2. Kodet dhe normativat teknike mbi të cilat është bazuar projektimit i objektit;
3. Inspektimet në objekt;
4. Prova laboratorike, ashtu siç është parashikuar nga SSH EN1998-3:2005, pika 3.2 dhe 3.4. Nëse ka më shumë sesa 1 burim për të njëjtin informacion, atëherë duhet të bëhet krahasimi me faktin në objekt, që të minimizohen gabimet.

IV. Vendodhja e objektit në studim

Ndërtesa “Pallati Nr. 7, Rr. Kosova, Lezhë” ndodhet në rrugën “Kosova”, Bashkia Lezhë.

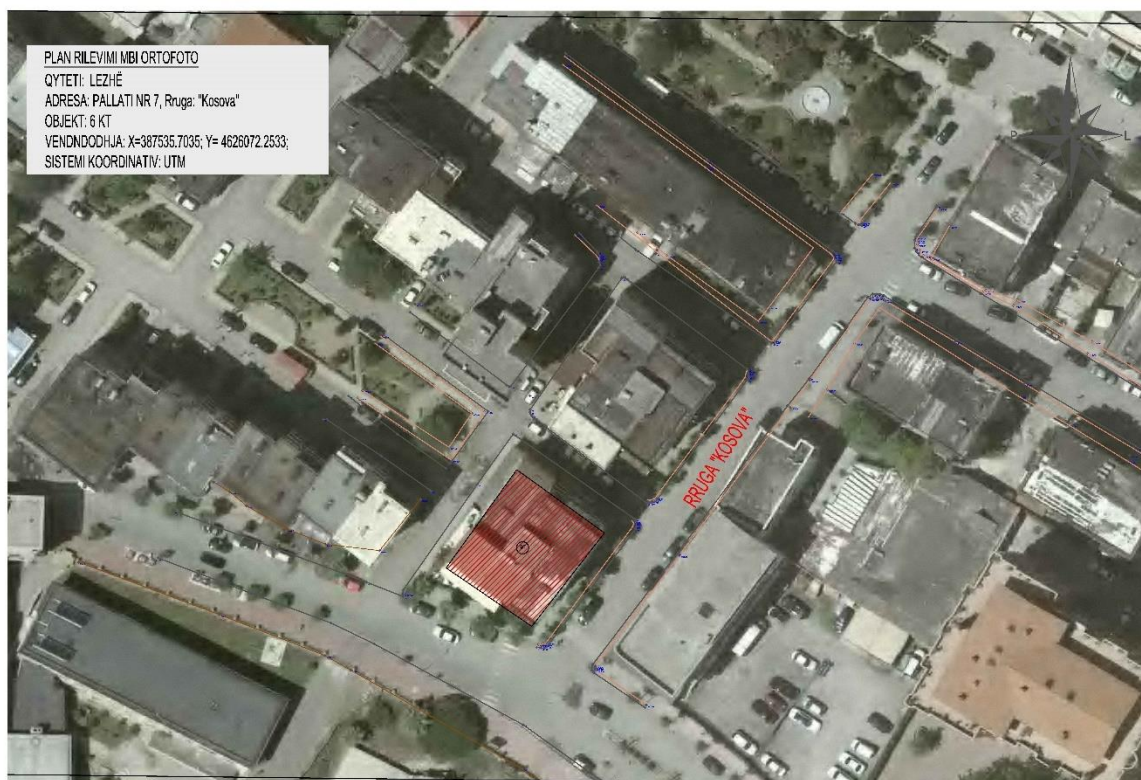


Fig. 1 - Vendodhje ne ortofoto e objektit ne studim

V. Organizimi i objektit në studim

Si më poshtë jepet në formë tabelare situata e godinës në studim deri në ditët e sotme në aspektin e njësive të përdorimit dhe shërbimit.

<i>Pallati Nr. 7, Rr. Kosova, Lezhë</i>		<i>Nr.</i>	
<i>Kati</i>	<i>Sip. (m²)</i>	<i>Apartamente</i>	<i>Njesi podrume, garazhde, etj.</i>
Kati -1	-	-	0
Kati 0	303	4	-
Kati 1	303	4	-
Kati 2	303	4	-
Kati 3	303	4	-
Kati 4	303	4	-
Kati 5	303	4	-
Kati 6	67	0	1 shtesë kati mbi tarracë
Totali	1885	24	1



Fig. 2 - Foto nga objekti në gjendjen aktuale

Si më poshtë jepet në formë tabelare situata e godinës në studim deri në ditët e sotme në aspektin e ndërhyrjeve.

Godina	Situata e godinës në aspektin e ndërhyrjeve
Pallati Nr. 7, Rr. Kosova, Lezhë	<ul style="list-style-type: none"> - Ndërhyrje në katin përdhe në formën e hapjeve për akses, në muret mbajtës. - Hapje në mure mbajtës në trajtën e dritareve, në fasadën verilindore dhe juglindore; - Ndërtimi i një shtese kati mbi tarracë;

VI. Shkalla e nivelit të njohjes

Mbi bazën e rekomandimeve të tabelës 3.1, SSH EN 1998-3, është përcaktuar niveli i njohjes:

- **Njohuri e kufizuar (KL1)², $CF_{KL1} = 1.35$**

KL1 i përket shkallës së meposhtme të njohjes:

- Gjeometria: gjeometria e përgjithshme strukturore dhe përmasat e çdo elementi njihen ose (a) nga rilevimi; ose (b) nga vizatimet e përgjithshme origjinale të projektit, të përdorura për ndërtimin fillestar si dhe për ndryshimet që mund të jenë kryer më vonë. Në rastin (b), këshillohet që të kontrollohen në vend një sasi e mjaftueshme përmasash si në gjeometrinë e përgjithshme ashtu edhe në përmasat e elementeve; nëse ka mospërputhje domethënëse me vizatimet e përgjithshme të ndërtimit, këshillohet të kryhet një kontroll më i plotë i përmasave.

- Detajet: detajet strukturore nuk njihen nga vizatimet e detajuara të ndërtimit dhe mund të pranohen duke u mbështetur në një projektim të simuluar në përputhje me praktikën e zakonshme të kohës së ndërtimit; në këtë rast, këshillohet të kryhen inspektime të limituara në elementet më kritike, me qëllim që të verifikohet se hamendësimet i përgjigjen situatës faktike. Përndryshe, kërkohet inspektim in-situ më i zgjeruar.

- Materialet: nuk ka të dhëna të drejtpërdrejta për vetitë mekanike të materialeve të ndërtimit, as nga specifikimet fillestare të projektit e as nga raportet fillestare të provave. Këshillohet të pranohen vlera të zakonshme, në përputhje me standardet e kohës së ndërtimit shoqëruar me prova të limituara in-situ për elementet më kritike.

Në tabelën e mëposhtme, sipas Tabelës 3.2 të SSH EN1998-3:2005, jepen kërkesat minimale të këshilluara për nivele të ndryshme të inspektimit dhe të provave.

Niveli i hulumtimit dhe i provës	Hulumtimi (i detajeve)	Provat (e materialeve)
	Për çdo tip elementi parësor (tra, kolonë, mur) Përqindja e elementëve të cilëve iu kontrollohen detajet	Numri i mostrave të materialit për kat
I kufizuar	20	1
I zgjeruar	50	2
Gjithëpërfshirës	80	3

Ky nivel korrespondon me këtë gjendje të përcaktimit të njohurive për secilin nga karakteristikat si më poshtë:

² Vlerat mesatare të vetive të materialit, siç merren nga informacioni i disponueshëm dhe nga provat në vend, janë pjesëtuar me vlerën e $CF = 1.35$.

Gjeometria	<p>Gjeometria është përcaktuar në bazë të azhornimeve faktike të realizuara nga sondazhet e kryera në vend, si dhe nga vizatimet e përgjithshme tip të projektit, të përdorura për ndërtimin fillestar.</p>	<p>Forma gjeometrike e konstruksionit, është e thjeshtë, në formë drejtkëndëshe dhe përgjithësisht e rregullt. Në plan, ndërtesa ka thyerje të theksuara, për shkak të shtesave, që janë ndërtuar pranë saj. Rezistenca e ndërtesës sigurohet nga mure mbajtës në të dyja drejtimet, gjatësor dhe tërthor.</p> <p>Godina është e rregullt në lartësi. Plani i katit përdhe nuk përsëritet në katet e mësipërme dhe është ndërtuar për ambiente shërbimii. Plani i katit të pare përsëritet dhe në katet e mësipërme (pa ndryshime ose me ndryshime të vogla). Ngurtësia pëson ndryshime nga kati 0 në katet e mësipërm në trashësinë e mureve.</p>
Detaje	<p>Të gjitha detajet përshkruar në të djathtë, pasi janë verifikuar dhe në terren, janë kontrolluar dhe studiuar, në broshurat standarte të hollësive ndërtimore, miratuar nga këshilli tekniko-shkencor i Ministrisë së Ndërtimit të kohës, duke patur si orientim vitin e projektimit dhe realizimit të godinës.</p>	<p>Sistemi mbajtës: Godina është një ndërtesë me muraturë mbajtëse me sistem kompleks. Muret mbajtës janë kryesisht të orientuar në të dy drejtimet dhe me hapje në formën e dritareve/dyerve, kryesisht, përgjatë fasadave. Kolona përforcuese me përmasa, 50x38 cm, janë të vendosura në të gjitha ndërprerjet e mureve mbajtës të jashtëm të ndërtesës. Kollona me përmasa 45x38 cm dhe 30x38 cm janë të vendosura dhe në brendësi të katit përdhe për të siguruar formim të kontureve të mbyllura. Të gjitha këto kollona vazhdojnë dhe në lartësi të godinës.</p> <p>Trashësia e mureve është 38 cm në muret perimetralë për tri katet e para dhe 25 cm për tri katet e tjerë. Muret e brendshëm mbajtës kanë trashësi 25 cm duke filluar nga kati i parë. Muret ndarës, kanë trashësi 12 cm përgjatë gjithë kateve.</p> <p>Tullat e përdorura kanë markën M-75 dhe lidhen me llaç M-15. Brezat prej betoni të armuar, me seksion tërthor drejtkëndor, janë të vendosur në çdo nivel ndërkati, në të gjithë trashësinë e mureve mbajtës, duke krijuar konture të mbyllura. Brezat kanë një lartësi jo më të madhe se 15 cm.</p> <p>Themelet: Godina ka një bazament të realizuar me gurë shkëmbi M-200 dhe llaç gëlqere M-15.</p> <p>Soletat: Soletat janë të mbështetura në një drejtim (drejtimi më i shkurtër), dhe janë realizuar me qeramikë të armuar (panelet S.A.P). Soleta e ballkoneve është realizuar monolite me trashësi 10-15 cm. Trashësia e soletës b.a me qeramike (panelet S.A.P) është realizuar me trashësi 15 cm.</p>

Materiale	<p>Karakteristikat e elementeve në janë nxjerrë në lidhje me periudhën e ndërtimit, në të cilën daton ndërtimi i godinës si dhe përmes provave të limituara in-situ.</p>	<p>Të dhënat për materialet janë marrë nga standarte të hollësive ndërtimore duke patur si orientim vitin e projektimit dhe realizimit të godinës apo projekte të ngjashme si dhe nga konstatime vizive në vend.</p> <p>Referuar broshurave standarte të hollësive ndërtimore, miratuar nga këshilli tekniko-shkencori Ministrisë së Ndërtimit të kohës, duke patur si orientim vitin e projektimit dhe realizimit të godinës, kemi këto karakteristika sa i takon, materialeve të përdorur:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Betoni për të gjitha strukturat B.A do të jetë i markës M-150; ● Tullat kanë markën M-75 dhe lidhen me llaç M-15; ● Hekur për armim çelik Ç-3 me rezistencë këputjeje $R_{ak} = 2100 \text{ kg/cm}^2$; ● Themele të realizuar me gurë shkëmbi M-200 dhe llaç gëlqere M-15.
------------------	--	---

VII. Testime të realizuara

Për të vlerësuar uniformitetin në cilësinë e ndërtimit, praninë dhe shkallën e degradimit të tullave u marrën disa kampione tullash në godinë. Për të përfaqësuar me të vërtetë forcën dhe integritetin strukturor të godinës, karakteristikat mekanike të tullave u morën nga testet eksperimentale me metoda shkatërruese.

Marrja e kampioneve të tullave u realizuan me qëllim:

- Marrjen e informacionit në mungesë të specifikimeve teknike origjinale për godinën në fjalë;
- Cilësia e sistemit mbajtës;
- Degradime të mundshme të strukturës.

Për njehsimin e vetive fiziko-mekanike të muraturës janë kryer teste [Rezistenca në shtypje sipas SSH EN 772-1: 2011 (N/mm²)] mbi njësitë e muraturës (tullat). Rezultatet e testeve të realizuara tregohen në figurën si më poshtë:

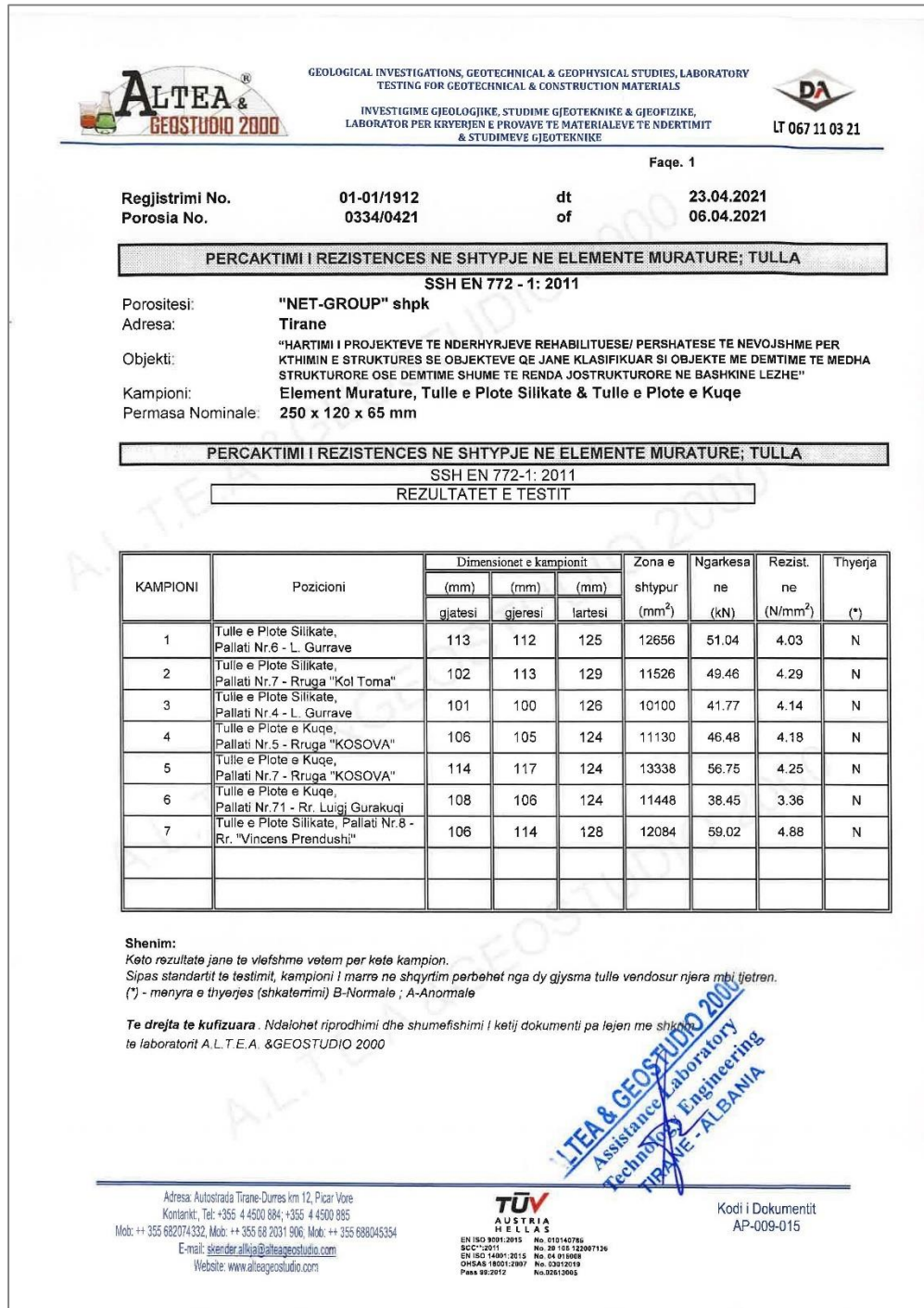


Fig. 3 - Raporti i provave mbi testimin në shtypje për elementë murature tulla

Për të vlerësuar uniformitetin në cilësinë e ndërtimit, si dhe karakteristikat mekanike të elementëve beton-arme, u realizuan teste eksperimentale me metoda joshkatërruese (SSH EN 12504-2: 2012; Testimi i Betonit në Struktura; Përcaktimi i Rezistencës në Shtypje me Sklerometër). Gjithashtu, është realizuar dhe dedektimi i shufrave të hekurit, vlerësimi i diamterit të shufrave dhe shtresës mbrojtëse për elementët beton-arme.

Testet e realizuar për elementët beton-arme, tregohen në tabelën si më poshtë:

<i>Pozicioni i provës, kollona K1, kati përdhe (45x38 cm)</i>					
41	40	30	32	33	47
32	30	33	40	42	37
Kendi (Angle) [°]					0
Mesatarja e Vlerave (Average)					36.42
Rezistenca në Shtypje (Compressive Strength) [N/mm ²]					32.50

- Vlerësimi i diamterit të shufrave gjatësore punuese: 5Φ18 (parë vetëm në një faqe të dukshme të kollonës)
- Stafa Φ8 çdo 15 cm
- Shtresa mbrojtëse me trashësi 2.5 cm

<i>Pozicioni i provës, kollona K2, kati përdhe (30x38 cm)</i>					
34	32	29	30	30	31
28	25	33	29	29	30
Kendi (Angle) [°]					0
Mesatarja e Vlerave (Average)					30.00
Rezistenca në Shtypje (Compressive Strength) [N/mm ²]					24.00

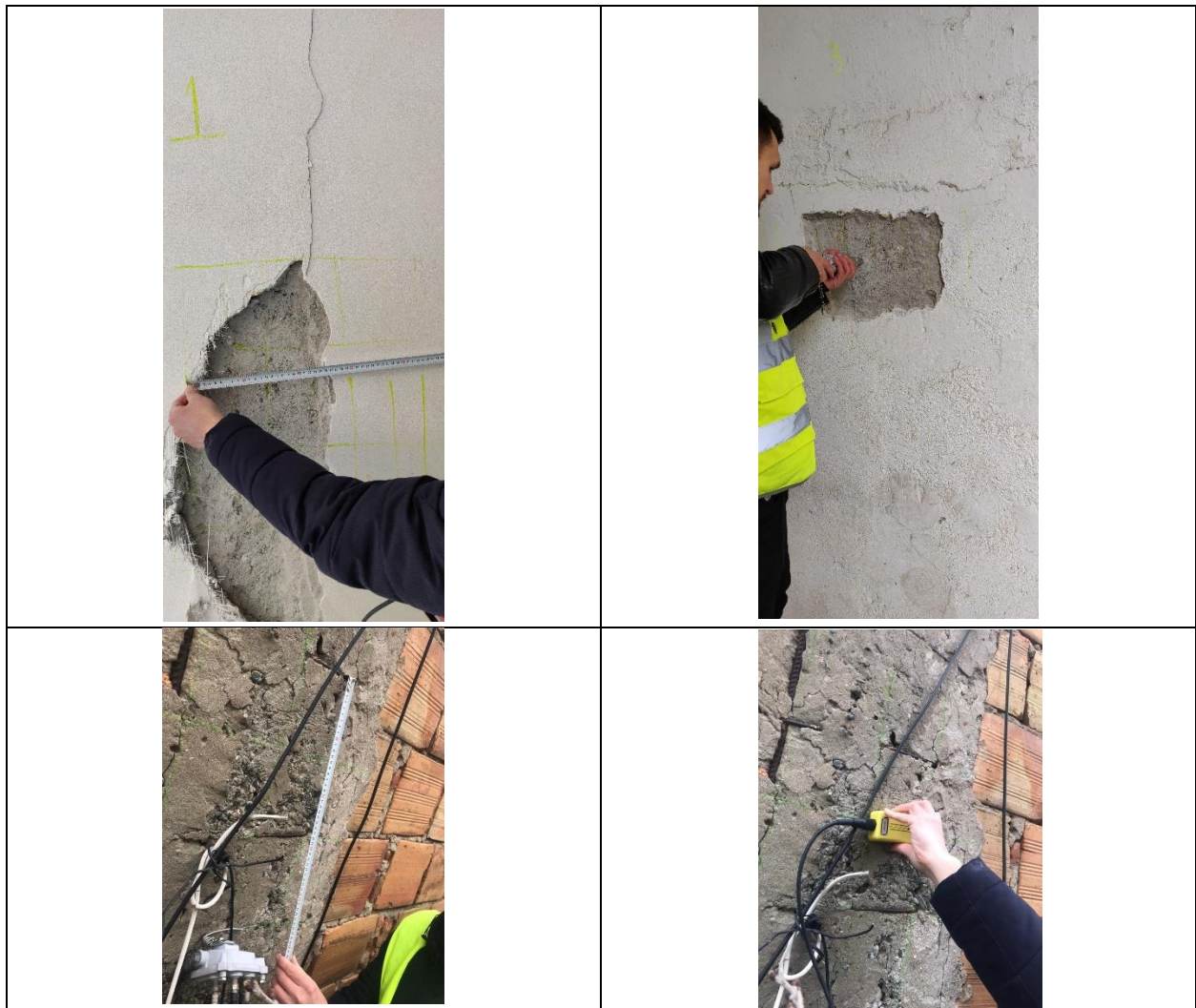
- Vlerësimi i diamterit të shufrave gjatësore punuese: 3Φ18 (parë vetëm në një faqe të dukshme të kollonës)
- Stafa Φ6 çdo 15 cm
- Shtresa mbrojtëse me trashësi 2.5 cm

<i>Pozicioni i provës, kollona K3, kati përdhe (45x38 cm)</i>					
30	32	34	37	40	42
38	40	41	42	39	40
Kendi (Angle) [°]					0
Mesatarja e Vlerave (Average)					37.92
Rezistenca në Shtypje (Compressive Strength) [N/mm ²]					36.00

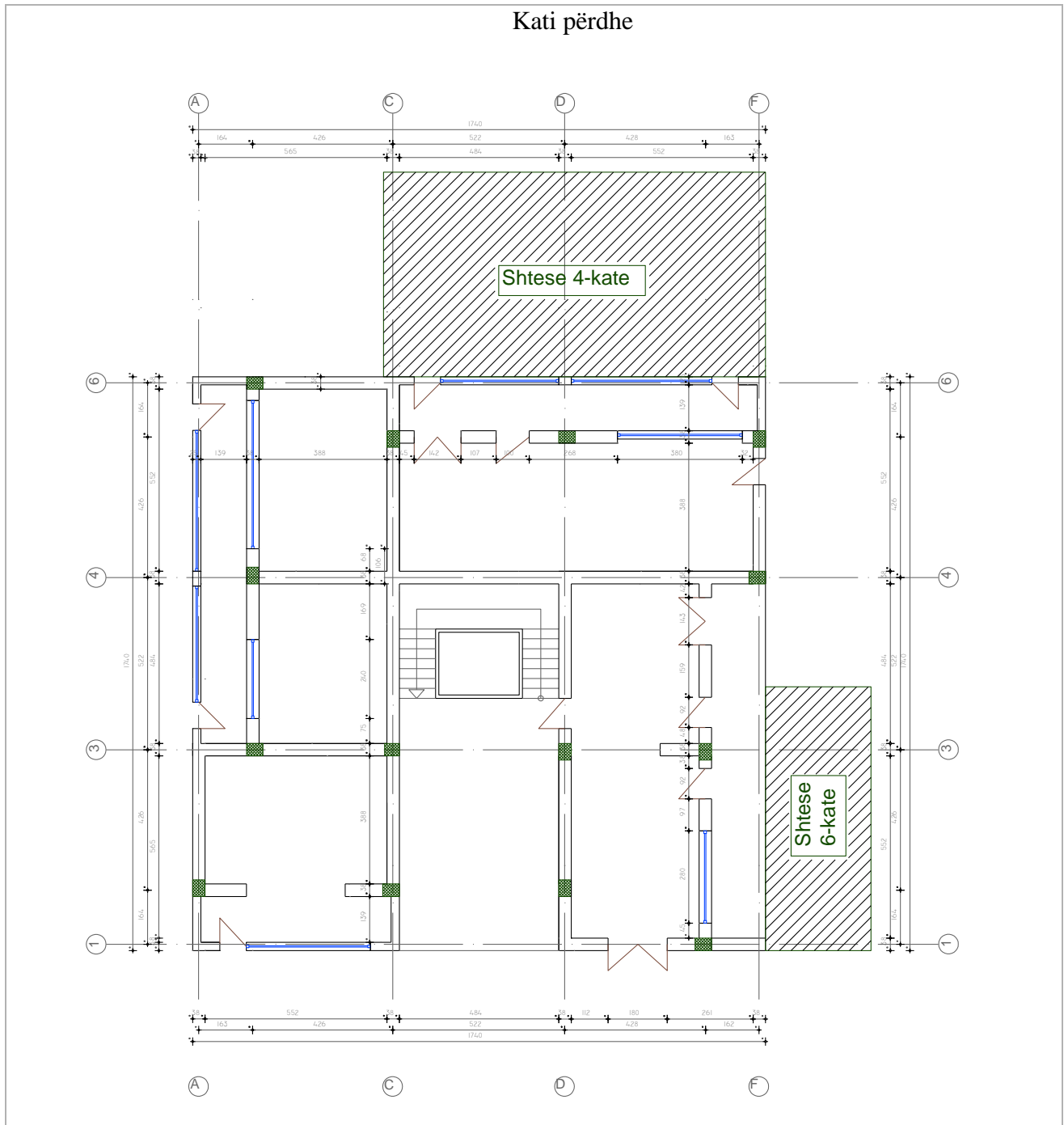
- Vlerësimi i diamterit të shufrave gjatësore punuese: 5Φ18 (parë vetëm në një faqe të dukshme të kollonës)
- Stafa Φ8 çdo 18 cm
- Shtresa mbrojtëse me trashësi 3 cm

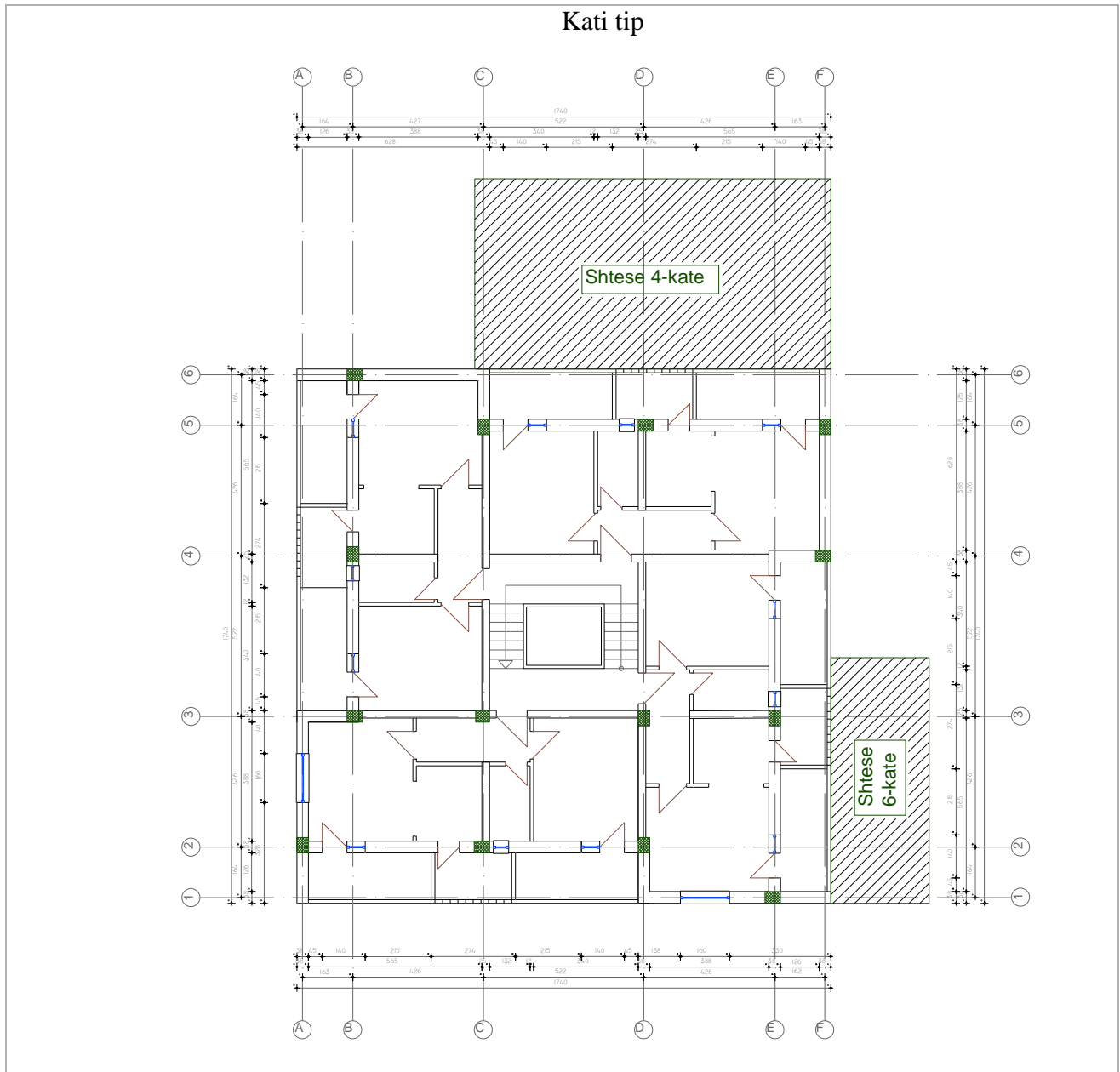
Rezistenca në Shtypje [vlera mesatare, në N/mm²] ≈ 30.83 MPa

Foto gjatë realizimit të testimeve në terren



Azhornimet gjeometrike të objektit në gjendjen aktuale:





VIII. Shmangia nga vertikaltetit

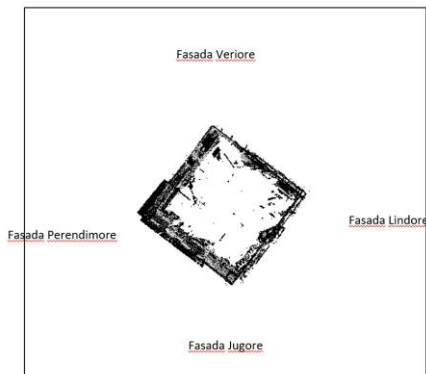
Duke u mbështetur në pikat/stacionet e poligonometrisë, u zhvillua fushata e matjeve topografike për vertikaltetin e godinës. Matja për vertikaltetin e godinës është kryer me instrument Scanner TOPCON GLS 1500. Realizimi i matjeve është kryer duke u fiksuar me instrument në rruget perimetrale të godinës. Matja e vertikaltetit të godinës është kryer me laser duke fiksuar në “fijet kryq të instrumentit” të gjitha fasadat e jashtme të godinës për çdo kulm vertikal të saj. Matja është realizuar nga niveli i katit përdhe (± 0.00) deri në nivelin e sipërm të

tarracës. Përpunimi i të dhënave të marra gjatë skanimit janë përpunuar me programin ScanMaster (Mass 3D Point Cloud Acquisition and Manipulation).



Fig. 4 - Skanimi në Point Cloud i godinës

Nga përpunimi i matjeve përmes ScanMaster, vërehet që objekti ka një shmangie në vertikali të 1.10-4.50 cm në disa prej kaheve të ndryshme të ndërtesës.



Faqja vertikale 1 – shmangja nga vertikali 0.045 m
Faqja vertikale 2 – shmangja nga vertikali 0.026 m
Faqja vertikale 3 – shmangja nga vertikali 0.011 m
Faqja vertikale 4 – shmangja nga vertikali 0.021 m

IX. Katalogimi i dëmtimeve në objekt

Godina, u ekzaminua vizualisht për ndonjë shenjë të dukshme dëmtimi si p.sh shkatërim të pjesshëm, çarje në fasadë, çarje në mure, elementë strukturorë të dëmtuar, apo problematika të terrenit. Gjithashtu, vëmendje iu kushtua dhe lidhjeve të elementeve strukturorë, zonave të mbështetjes së dyshemesë ose soletës si dhe zhvendosjeve të mundshme të elementëve vertikalë.

Konstatimet mbi dëmtimet e vërejtura, jepen si më poshtë:

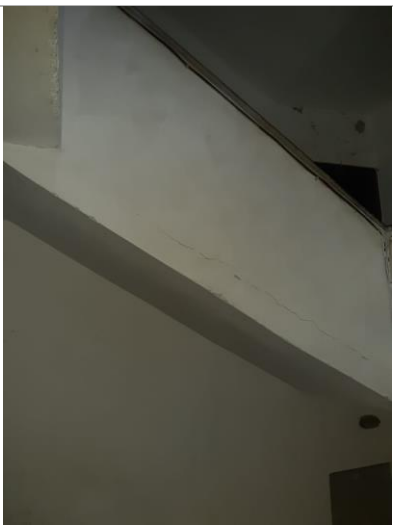
<p>Plasaritje e shtresave të suvasë në zonën e rampës së shkallës.</p>			
<p>Rënie e suvasë dhe krijimi i plasaritjeve në zonën e rampës së shkallës.</p>			
<p>Shkëputje e shtresave të suvasë në dhe rënie e saj në parapetin e shkallëve.</p>			

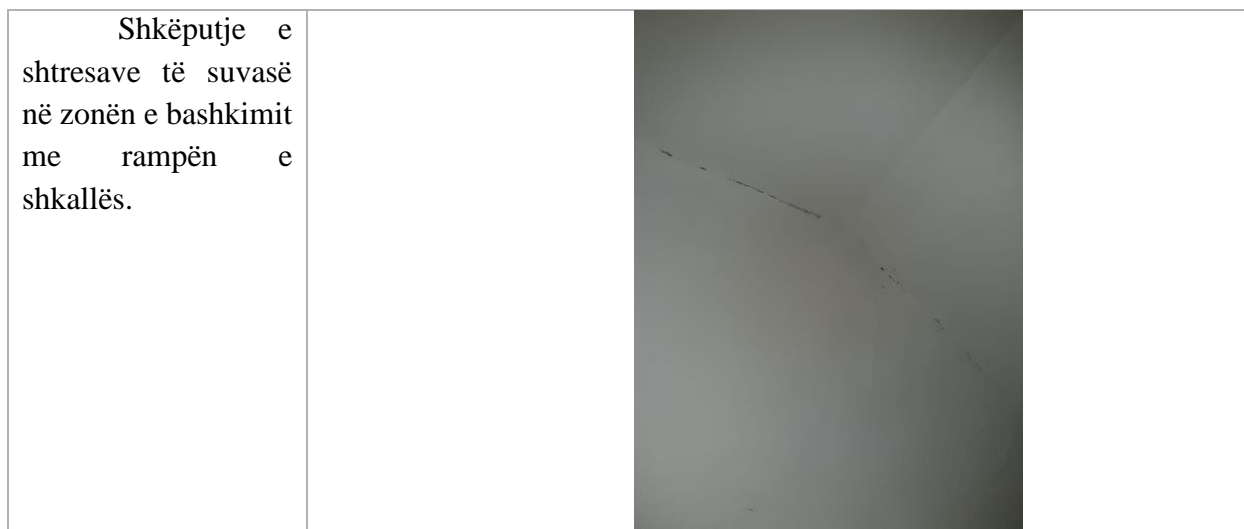
<p>Shkëputje e shtresave të suvasë në zonën e bashkimit të parapetit të shkallës me rampën e shkallës.</p>			
<p>Dëmtimi i shtresës së suvasë, në zonën afër dymve. Dëmtimet janë në formën e rënies së suvasë dhe plasaritjeve.</p>			
<p>Dëmtime në shtresën e suvasë në rampën e shkallëve.</p>			

<p>Dëmtimet në shtresën e suvasë në soletë, në kafazin e shkallëve. Keto dëmtime janë në formën e rënies së suvasë dhe krijimit të plasaritjeve.</p>			
<p>Dëmtimet në shtresën e suvasë në kafazin e shkallëve mbi dyert. Keto dëmtime janë në formën e rënies së suvasë dhe krijimit të plasaritjeve.</p>			
<p>Shkëputje e shtresave të suvasë në soletë.</p>			
<p>Plasaritje dhe rënie të shtresave të suvasë në kafazin e shkallëve në zonat në prani të dyerve.</p>			

<p>Rënie e suvasë në parapet dhe prani lagështie.</p>			
<p>Dëmtimet në shtresën e suvasë në soletë, në kafazin e shkallëve. Keto dëmtime janë në formën e rënies së suvasë dhe krijimit të plasaritjeve.</p>			
<p>Plasaritje dhe shkëputje e shtresave të suvasë në zonën e rampës së shkallës.</p>			

<p>Plasaritje dhe rënie të shtresave të suvasë në kafazin e shkallëve në zonat në prani të dyerve.</p>			
<p>Dëmtimet në shtresën e suvasë në kafazin e shkallëve. Keto dëmtime janë në formën e rënies së suvasë dhe krijimit të plasaritjeve. Prani e madhe e lagështisë.</p>			
<p>Plasaritje dhe shkëputje e shtresave të suvasë në zonën e rampës së shkallës.</p>			

<p>Dëmtime në shtresën e suvasë në soletë.</p>			
<p>Dëmtimet në shtresën e suvasë në zonat afër dyerve. Këto dëmtime janë në formën e rënies së suvasë dhe krijimit të plasaritjeve.</p>			
<p>Shkëputje e shtresave të suvasë në zonën e bashkimit të parapetit të shkallës me rampën e shkallës.</p>			

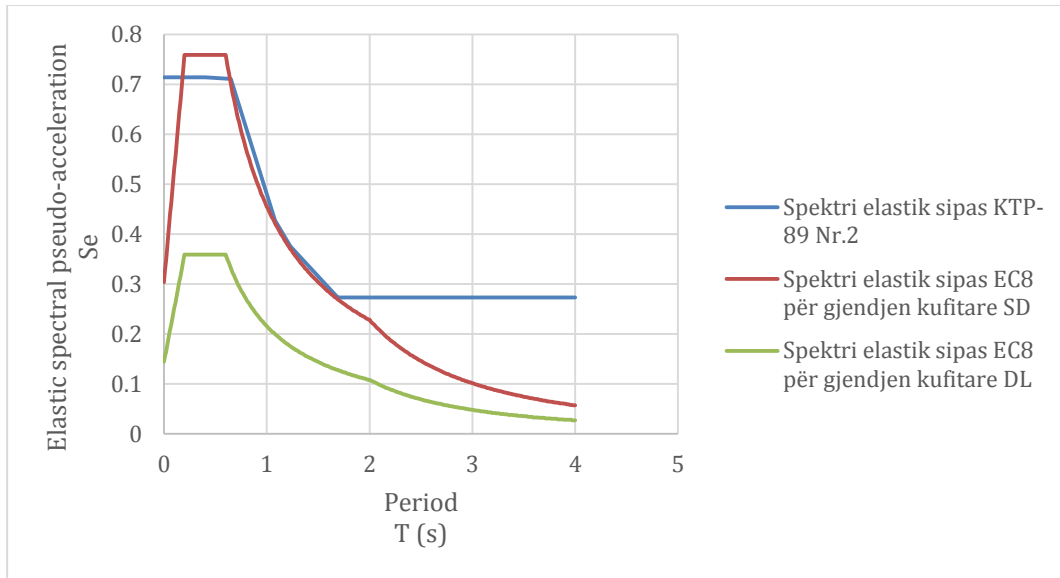


X. Verifikimi sizmik

a. Ngarkimi sizmik

Inputi sizmik është marrë në bazë të studimit inxhiniero-sizmologjik realizuar për këtë objekt. Parametrat sizmikë janë marrë nga studimi sizmik, sipas spektrit të reagimit me bazë Eurokodin 8 si dhe KTP-89 Nr.2. Këto parametra sizmikë janë përmbledhur në tabelën më poshtë:

Godina	Spektri elastik i reagimit sipas EC8 dhe KTP-89 Nr.2
Pallati Nr. 7, Rr. Kosova, Lezhë	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sheshi i ndertimit ne studim klasifikohet si truall i kategorise se III-te sipas KTP-N.2-89, truall i klases "C" sipas Eurokodit 8 (EC-8, 2003). 2. Parametrat kryesore te rrezikut sizmik të sheshit te ndërtimit në studim në kushte truall shkëmbor jane: a) për periudhë përsëritje 95 vjet: shpejtimi maksimal $PGA = 0.125$ g b) për periudhë përsëritje 475 vjet: shpejtimi maksimal $PGA = 0.264$ g. 3. Sipas Kodit Shqiptar të Projektimit KTP N.2 - 89 parametrat për sheshin konkret të ndërtimit janë: intensitet 9 ballë (MSK-64), truall i kategorisë së III-të: $kE = 0.42$ g, $\beta(T) = 1.7$, dhe shpejtimi spektral maksimal : $Sa = 0.714$ g, $TC = 0.65$ sek, $TD = 1.69$ sek. 4. Sipas Eurokodit 8, spektrat elastike te reagimit jane: Per probabilitet 10 % / 10 vjet për kategorinë "C" të truallit sipas EC-8 rezultojnë parametrat: shpejtimi spektral maksimal $a_0=0.14375$ g; $Se(T) = 0.359$ g, $S = 1.15$, $TB = 0.20$ sek, $TC = 0.6$ sek, dhe $TD = 2.0$ sek, dhe Per probabilitet 10 % / 50 vjet për kategorinë "C" të truallit sipas EC-8 rezultojnë parametrat: shpejtimi spektral maksimal $a_0=0.3036$ g; $Se(T) = 0.759$ g, $S = 1.15$, $TB = 0.20$ sek, $TC = 0.6$ sek, dhe $TD = 2.0$ sek,



Duket qartë edhe ndryshimi i kërkesës sismike ndaj ndërtesës, midis EC8 dhe KTP-89 Nr.2.

Inputi sismik është marrë në bazë të hartave probabilitare të rrezikut sismik të Shqipërisë të hartuara në periudhën Janar-Mars 2020, përkatësisht, atë me probabilitet tejkalimi 10% në 50 vjet (periudhë përsëritje 475 vjet) dhe probabilitet tejkalimi 10% në 10 vjet (periudhë përsëritje 95 vjet), si dhe të publikuara në faqen web të IGJEUM-it.

Gjithashtu këto harta rekomandojnë që, si spektra elastikë horizontale dhe vertikale në të gjithë territorin e vendit të përdoren format spektrale standarde të Eurokodit 8 të Tipit 1, të shkallëzuara me vlerat përkatëse të rrezikut sismik për të dy nivelet e rrezikut dhe të përzgjedhura në vartësi të Tipit të Truallit që rezulton nga matjet direkte në vendin ku do të ndërtohet.

Sipas këtij publikimi, vlerat e rrezikut sismik në terma të PGA për periudha përsëritje 95 dhe 475 vjet, për Bashkinë Lezhë, paraqiten si më poshtë:

Bashkia	Njesia Administrative	Probabiliteti i tejkalimit	
		10% ne 10 vjet (njësia: g)	10% ne 50 vjet (njësia: g)
Lezhë	Lezhë	0.125	0.264
	Shëngjin	0.129	0.274
	Zejmen	0.120	0.251
	Shënkoll	0.121	0.254
	Ballëdren	0.127	0.268
	Kallmet	0.126	0.263
	Blinisht	0.128	0.269
	Dajç	0.130	0.272
	Ungrej	0.123	0.253
	Kolsh	0.124	0.261

Fig. 5 - Vlerat e rrezikut sismik në terma të PGA (burimi IGJEUM)

b. Modelimi matematik llogaritës

Për të gjykuar mbi aftësinë mbajtëse të ndërtesës dhe bazuar në kërkesat e SSH EN 1998-3, është ndërtuar modeli matematik i llogaritjes, në të cilin janë përfshirë përmasat gjeometrike të strukturës dhe elementëve, vetitë fiziko mekanike të materialeve si dhe ngarkesat e përhershme dhe të përkohshme.

Analiza jolineare është bërë për të llogaritur kapacitetin e strukturës dhe për të vlerësuar sjelljen e saj ndaj veprimeve sizmike.

3Muri/TreMuri është programi i përdorur për llogaritjen sizmike të strukturave prej murature në këtë studim sipas Eurokodit EC8. Modeli 3D është krijuar duke përdorur programin 3Muri/TreMuri.

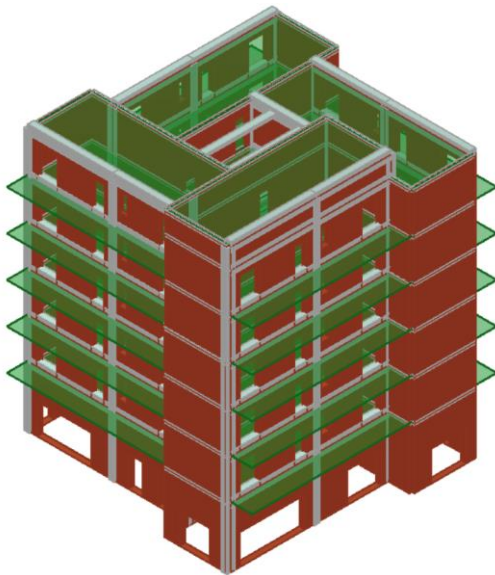


Fig. 6 – Modeli 3D: Fasada jug-lindore

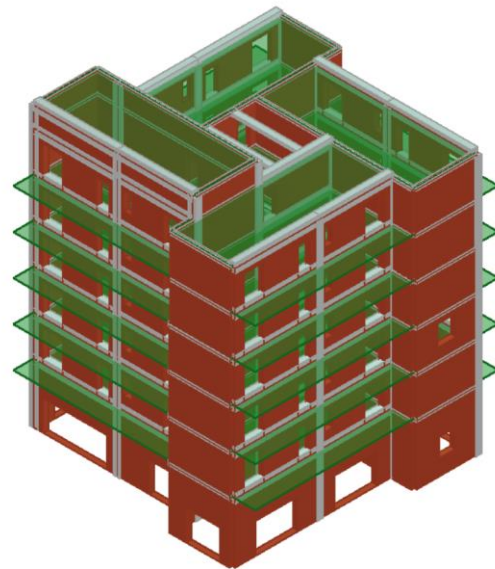


Fig. 7 – Modeli 3D: Fasada veriore

Analiza statike jolineare e “pushover-it” (ose me shtytje të njëpasnjëshme) është bërë përmes këtij programi kompjuterik.

3Muri / TreMuri bazohet në metodën e ramave ekuivalente (Frame Equivalent Method në anglisht). Programi përcakton modelin e ramave ekuivalente përmes një procesi automatik, duke marrë parasysh shpërndarjen e hapjeve. Kjo metodë është vërtetuar se ka saktësi të madhe në vlerësimin e performancës sizmike të godinës duke përdorur vetëm disa parametra dhe karakteristikat mekanike të strukturës.

Muret mbajtës ndahen në element strukturorë makroskopikë në formën e kollonetave (spandrels) dhe rigelave (piers) në të cilat janë përqëndruar dhe sforcimet. Çdo element është i përcaktuar nga ligje themelore jolineare për sa i takon forcave dhe zhvendosjeve, mekanizmave të dështimit apo limiteve të zhvendosjeve. Kjo qasje kërkon një numër të kufizuar të shkallëve të lirisë dhe lejon kryerjen e analizave në 3D. Gjithashtu, qasja e përdorur lejon dhe analizimin e sjelljes jolineare të mureve mbajtës, dëmtimet e pritshme të tyre si dhe tipin e mekanizmit të dështimit.

Godina do të nënshtrohen shtytjeve të nëpasnjëshme sipas 24 rasteve të ngarkimit dhe dy drejtimeve horizontale në proporcion me forcat statike dhe ngarkesat vertikale, dhe për dy rastet më kritike sipas dy drejtimeve horizontale (X dhe Y), do të merren kurbat e kapacitetit. Për shkak të formës së strukturës është zgjedhur model 3D nën ngarkesa vertikale dhe veprimin e tërmetit. Modeli për llogaritje sizmike është zgjedhur analize modale me spektër reagimi, me masa të përqëndruara në qendrën e masës (i përqendron vetë programi) dhe jashtëqendërsi aksidentale 5% sipas çdo drejtimi.

Analizat PushOver bëhen për çdo drejtim ortogonal dhe shpërndarje sipas forcave statike dhe sipas masave duke konsideruar edhe jashtëqendërsite aksidentale të rekomanduara nga EC8.

Modeli matematik i godinës, sipas modelit të ramave ekuivalente të caktuara automatikisht nga programi 3Muri/TreMuri, jepet si më poshtë:

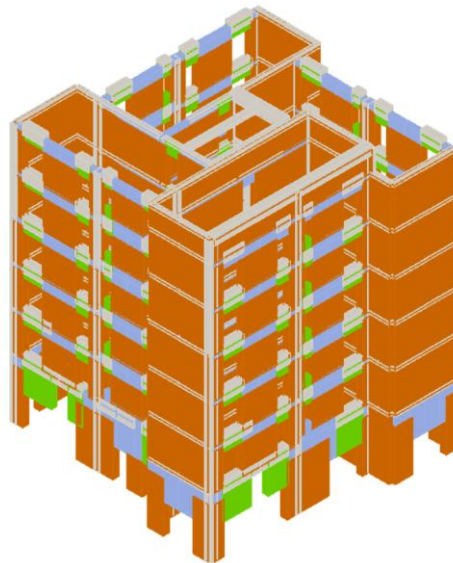


Fig. 8 - Modeli matematik i godinës, sipas modelit të ramave ekuivalente

Duke ndjekur udhëzimet e Eurokod 6, testimet e kryera mbi tullat, së bashku me specifikimet e dhëna të godinave të ngjashme të ndërtuara në të njëjtën periudhë, si dhe karakteristikave të llaçit për rezistencën në shtypje dhe atë në prerje sipas KTP-78, janë llogaritur parametrat si më poshtë të materialeve. Këto parametra do të përdoren dhe për modelimin matematik të godinës.

Muratura³

Emri	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	Pesha specifike [kN/m ³]	f _m [N/cm ²]	τ/f _{vm0} [N/cm ²]
Muratura 5 KS	1,990.00	796.00	18	185.19	8.15

Beton⁴

Emri	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	Pesha specifike [kN/m ³]	f _{cm} [N/mm ²]	f _{ck} [N/mm ²]	γ _c	α _{cc}
M200	28,707.63	11,961.51	25	18.0	16.3	1.50	1.00

Çeliku i armaturës⁵

Emri	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	Pesha specifike [kN/m ³]	f _{ym} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	γ _s
Celik C3	210,000.00	80,769.23	77	149.3	206.0	1.15

Ngarkesat e përdorura në analizë janë marrë nga vizatimet dhe specifikimet origjinale si dhe nga udhëzimet e kodeve europianë dhe shqiptarë për llogaritjen e ngarkesave.

Pesha vetjake (dead load) e hedhur për çdo kat banimi është 390 daN/m². Në to përfshihet pesha vetjake e soletës, si dhe shtresat. Gjithashtu, një peshë vetjake shtesë (njëtrajtësisht e shpërndarë) prej 75 daN/m² është aplikuar për muret ndarës.

Pesha vetjake (dead load) e hedhur për çdo sheshpushim shkalle është 400 daN/m². Në të përfshihet pesha vetjake e soletës, si dhe shtresat.

Ngarkesa e përkohshme është marrë 200 daN/m² (sipas tabelës 6.2, EN 1991-1-1:2002). Një ngarkim i njëtrajtshëm prej 400 daN/m² është aplikuar për shkallët (sipas tabelës 6.2, EN 1991-1-1:2002).

Për ndërtesën tarraca është e pashfrytëzueshme. Pesha vetjake e tarracës përfshin peshën e soletës dhe shtresat është llogaritur 500 daN/m².

³ Vlerat mesatare të vetive të materialit, siç merren nga informacioni i disponueshëm dhe nga provat në vend, janë pjesëtuar me vlerën e CF = 1.35.

⁴ Vlerat mesatare të vetive të materialit, siç merren nga informacioni i disponueshëm dhe nga provat në vend, janë pjesëtuar me vlerën e CF = 1.35.

⁵ Vlerat mesatare të vetive të materialit, siç merren nga informacioni i disponueshëm dhe nga provat në vend, janë pjesëtuar me vlerën e CF = 1.35.

Ngarkesa e përkohshme është përcaktuar për tarracën të merret 75 daN/m² për qëllime mirëmbajtjeje (tabela 6.9& 6.10, kategoria H: çati pa akses me përjashtim të rasteve të mirëmbajtjes dhe riparimeve, EN 1991-1-1:2002).

c. Kriteret e verifikimit

Kriteret e verifikimit në thelb konsistojnë në kontrollin, për secilën gjendje kufitare, që kërkesat, të llogaritura duke përdorur metodat e lejuara të analizës, nuk i tejkalojnë kapacitetet e tyre përkatëse.

Në këtë studim, janë kryer verifikimet si më poshtë:

Gjendje kufitare e dëmtimeve domethënëse (SD)

$$d_t^{SD} \leq d_m^{SD}$$

d_t^{SD} : Zhvendosja target e cila përfaqëson ngarkesën sizmike të identifikuar nëpërmjet spektrit elastik në gjendjen limite të marrë në konsideratë.

d_m^{SD} : Zhvendosja maksimale e ofruar nga struktura në gjendjen limite të marrë në konsideratë.

Për gjendjen limite të konsideruar është llogaritur indeksi i riskut α (α_{SD}). Ky parametër llogaritet siç tregohet më poshtë:

$$\alpha_{SD} = \frac{PGA_{CSD}}{PGA_{DSD}}$$

Ku: PGA_{CSD} është përshpejtimi apo nxitimi i kapacitetit: entiteti maksimal i veprimeve, të konsideruara në kombinimet e parashikuara të projektit, që struktura është në gjendje të mbajë.

PGA_{CSD} : nxitimi i kapacitetit korrespondent me SD

PGA_{DSD} Nxitimi i kërkesës: Vlera referuese të përshpejtimit të forcës sizmike

Vlera të tilla përcaktohen duke u nisur nga ngarkesa sizmike e caktuar në formën e spektrit.

PGA_{DSD} : nxitim kulmor apo i pikut në terren korrespondent me SD

Gjendje kufitare e kufizimit të dëmtimeve (DL):

$$S_d(T^*) \leq d_y^*$$

$S_d(T^*)$: Kërkesa e zhvendosjes e përftuar nga spektri i përgjigjes elastike për një periudhë T^*

d_y^* : Zhvendosja e rrjedhshmërisë të bilineares ekuivalente.

Për secilën gjendje limite të kryer llogaritet indeksi i riskut α (α_{DL}). Këto parametra llogariten siç tregohet më poshtë:

$$\alpha_{DL} = \frac{PGA_{CDL}}{PGA_{DDL}}$$

Ku: PGA_{CDL} është përshpejtimi apo nxitimi i kapacitetit: entiteti maksimal i veprimeve, të konsideruara në kombinimet e parashikuara të projektit, që struktura është në gjendje të mbaj.

PGA_{CDL} : nxitimi i kapacitetit korrespondent me DL

PGA_{DDL} Nxitimi i kërkesës: Vlera referuese të nxitimeve të forcës sizmike.

Vlera të tilla përcaktohen duke u nisur nga ngarkesa sizmike e caktuar në formën e spektrit.

PGA_{DDL} : nxitim kulmor apo i pikut në terren korrespondent me DL

XI. Analiza modale: Ndërtesa në gjendjen aktuale

Për 12 format e para modale, rezultatet janë përmbledhur në formë tabelare, si vijon:

Mode	T [s]	mx [kg]	Mx [%]	my [kg]	My [%]	mz [kg]	Mz [%]
1	0.47003	1,278,401	66.27	321,827	16.68	239	0.01
2	0.45633	449,907	23.32	979,623	50.78	5	0
3	0.41138	425	0.02	395,379	20.5	1	0
4	0.17077	159,543	8.27	19,711	1.02	4,944	0.26
5	0.16209	15,194	0.79	172,094	8.92	1	0
6	0.14034	1,858	0.1	11,216	0.58	2,478	0.13
7	0.10565	44	0	19	0	1,368,398	70.93
8	0.09774	12,041	0.62	0	0	68,312	3.54
9	0.09175	393	0.02	13,147	0.68	7,226	0.37
10	0.08752	1,411	0.07	6,497	0.34	19,692	1.02
11	0.08589	5,448	0.28	8	0	36,300	1.88
12	0.08189	723	0.04	1,747	0.09	2,413	0.13
			99.8		99.59		

Tabela 1 - Periodat e lëkundjeve për 12 format e para modale dhe pjesëmarrja e masave në reagimin sizmik

Periodat e mësipërme janë krahasuar me periodat e llogaritura sipas SSH EN 1998-1 [formula e dhënë në 4.3.3.2.2 (3)] dhe me periodat e llogaritura sipas KTP-N2-89 (Tabela 6).

Sipas SH EN 1998-1 perioda kryesore [ose themelore që përkon me formën e parë] llogaritet me formulën e mëposhtme:

$$T = C_t H^{3/4}$$

Ku, H është lartësia e ndërtesës, ndërsa C_t për ndërtesat me muraturë mbajtëse llogaritet sipas formulës së mëposhtme:

$$C_t = 0.075 / \sqrt{A_c}$$

Ku, A_c është sipërfaqja e mureve mbajtës sipas drejtimit të veprimit të ngarkesës.

Sipas KTP-N2-89 perioda kryesore [ose themelore që përkon me formën e parë] për ndërtesat me muraturë, merren sipas formulës së mëposhtme:

$T=0.045n$ për drejtimin tërthor dhe $T=0.04n$ për drejtimin gjatësor, ku n është numri i kateve.

Në tabelën e mëposhtme jepen vlerat e periodave sipas dy toneve të lëkundjeve të llogaritura me formulat e mësipërme:

Drejtimi	T ₁ Sipas KTP-N2-89	T ₁ Sipas SH EN 1998-1
Tërthor	0.315 s	0.466 s
Gjatësor	0.240s	

Tabela 2 - Llogaritja e përafërt e periodave të tonit të parë (T₁) të lëkundjeve sipas KTP-N2-89 dhe SH EN 1998-1

Siç shihet nga tabela e mësipërme, duke krahasuar periodat e toneve të lëkundjeve të ndërtesës bazuar në modelin llogaritës me periodat e llogaritura sipas KTP-N2-89 dhe Eurokodit, duket qartë se ato ndryshojnë ndjeshëm midis tyre.

XII. Analiza Statike Jo-lineare: Ndërtesa në gjendjen aktuale (SSH EN 1998:1)

i. Analiza jolineare – Pushover (SSH EN 1998:1): Ndërtesa në gjendjen aktuale

Kapaciteti i ndërtesës, në gjendjen aktuale, për secilin drejtim kryesor jepet në vijim.

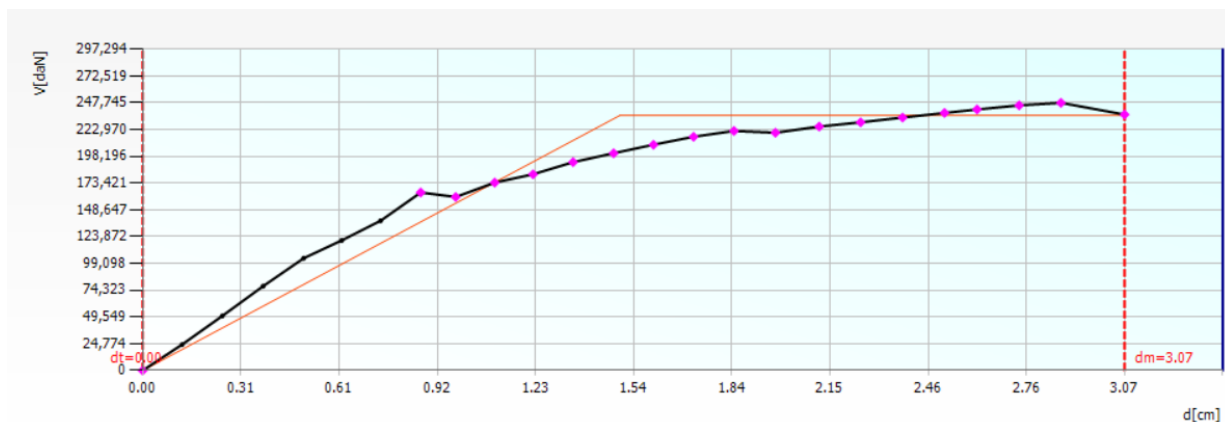


Fig. 9 - Kurba e kapacitetit sipas Analizës Jolineare “Pushover”, SSH EN 1998:1, drejtimi X

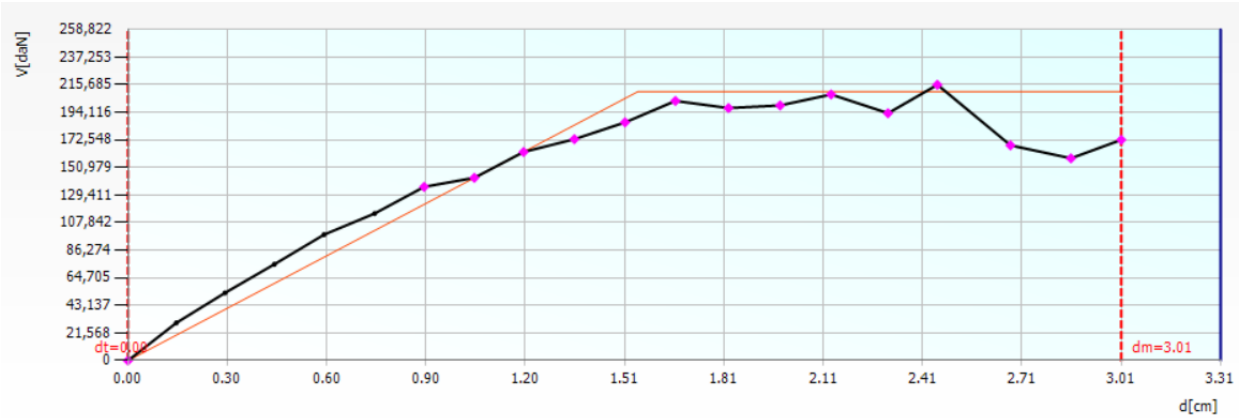


Fig. 10 - Kurba e kapacitetit sipas Analizës Jolineare "Pushover", SSH EN 1998:1, drejtimi Y

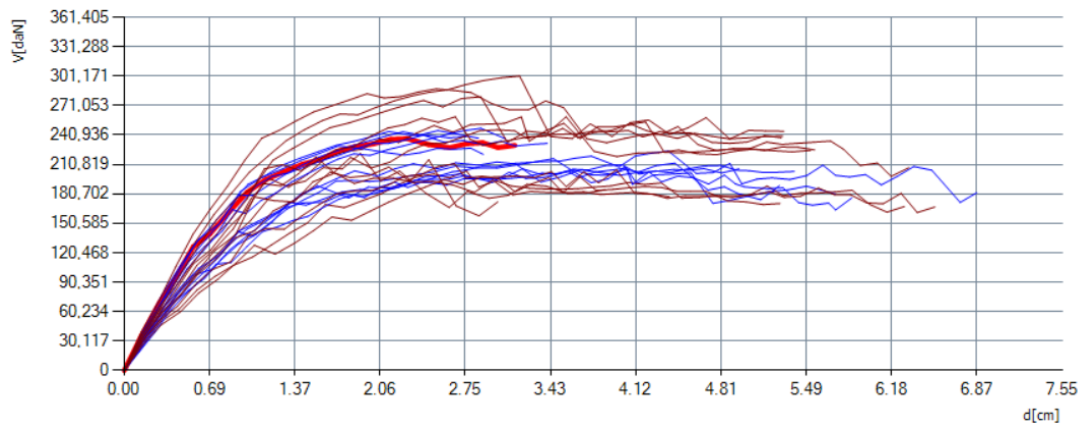


Fig. 11 - Kurbat e performancës së godines për çdo drejtim dhe tip ngarkimi

Tabela 3 - Rezultatet e performancës së godines për çdo drejtim dhe tip ngarkimi, sipas SSH EN 1998:1

N.	Dir. sisma	Carico sismico	Ecc. [cm]	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD ver.	Sd DL [cm]	d*y DL [cm]	DL ver.
1	+X	Uniforme	0.0	7.78	2.36	No	2.28	0.86	No
2	+X	Forze statiche	0.0	9.49	4.05	No	3.20	1.05	No
3	-X	Uniforme	0.0	7.69	2.14	No	2.23	0.84	No
4	-X	Forze statiche	0.0	9.75	4.30	No	3.30	1.14	No
5	+Y	Uniforme	0.0	7.59	3.99	No	2.13	1.01	No
6	+Y	Forze statiche	0.0	8.90	2.91	No	2.75	0.97	No
7	-Y	Uniforme	0.0	8.26	4.17	No	2.43	0.96	No
8	-Y	Forze statiche	0.0	10.82	4.71	No	3.58	1.26	No
9	+X	Uniforme	85.1	8.04	2.56	No	2.41	0.91	No
10	+X	Uniforme	-85.1	7.66	2.17	No	2.22	0.82	No

11	+X	Forze statiche	85.1	9.72	4.39	No	3.29	1.07	No
12	+X	Forze statiche	-85.1	8.89	3.71	No	2.86	0.93	No
13	-X	Uniforme	85.1	8.66	2.30	No	2.75	1.06	No
14	-X	Uniforme	-85.1	7.59	2.07	No	2.19	0.84	No
15	-X	Forze statiche	85.1	10.67	5.15	No	3.61	1.39	No
16	-X	Forze statiche	-85.1	9.28	3.96	No	3.08	1.02	No
17	+Y	Uniforme	85.1	7.03	3.98	No	1.86	0.81	No
18	+Y	Uniforme	-85.1	8.00	4.15	No	2.31	1.01	No
19	+Y	Forze statiche	85.1	8.30	3.29	No	2.43	0.78	No
20	+Y	Forze statiche	-85.1	9.45	2.26	No	3.05	1.07	No
21	-Y	Uniforme	85.1	8.05	3.97	No	2.33	0.94	No
22	-Y	Uniforme	-85.1	9.85	4.74	No	3.26	1.32	No
23	-Y	Forze statiche	85.1	10.48	3.96	No	3.46	1.21	No
24	-Y	Forze statiche	-85.1	11.43	4.90	No	3.78	1.41	No

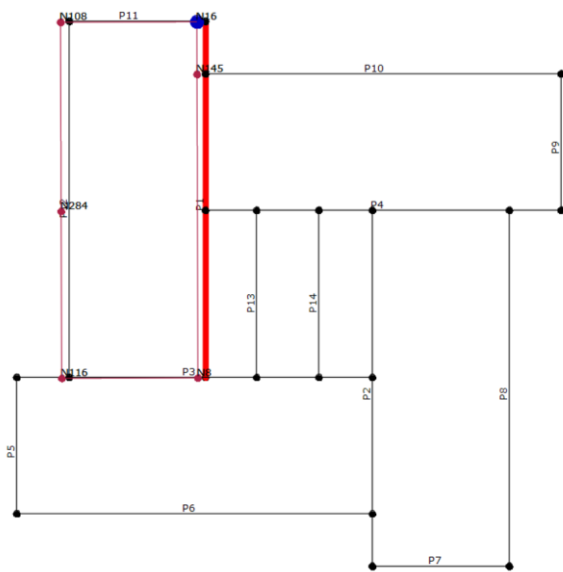


Fig. 12 - Zhvendosjet e ndërtesës në drejtimin më kritik sipas X

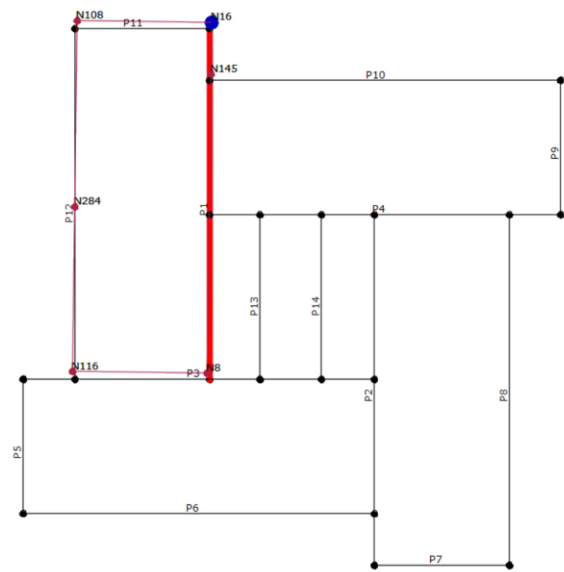


Fig. 13 - Zhvendosjet e ndërtesës në drejtimin më kritik sipas Y

ii. Nivelet e dëmtimit (SSH EN 1998:1): Ndërtesa në gjendjen aktuale

Nivelet e dëmtimit janë caktuar për gjendje kufitare të dëmtimeve domethënëse dhe atë të kufizimi të dëmtimeve nën ngarkimin e pushoverit sipas drejtimin X dhe sipas drejtimin Y. Ngjyra e elementit tregon llojin e dëmtimit të identifikuar sipas legjendës së ngjyrave në figurën më poshtë.

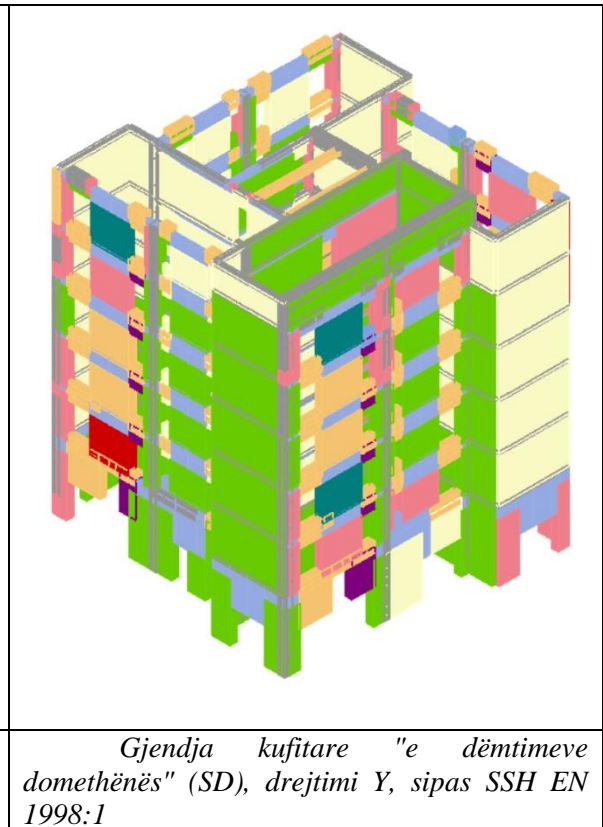
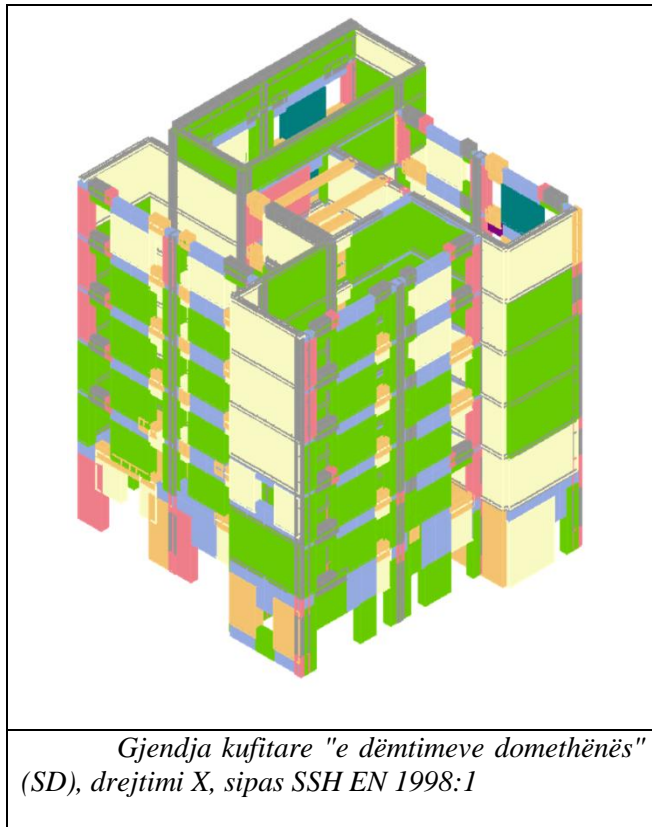
Beton-arme

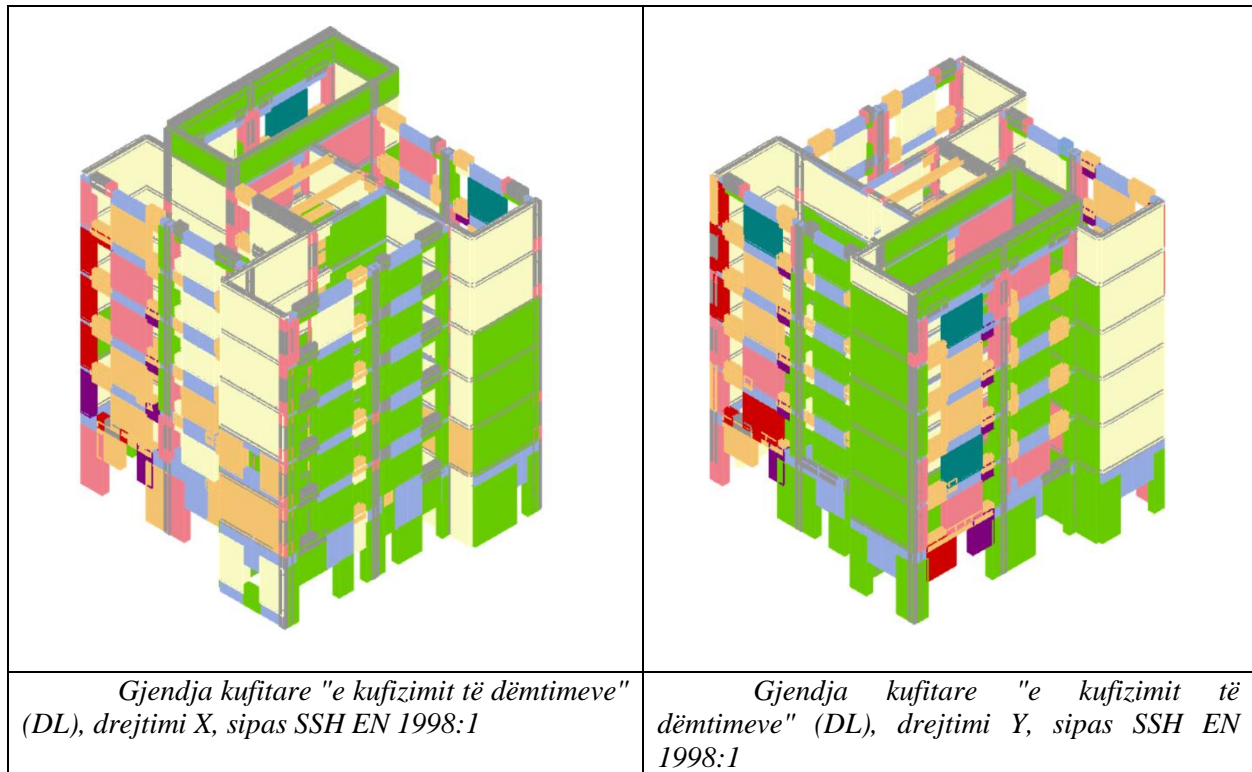
	Undamaged/I pa dëmtuar
	Shear failure/ Dështim në prerje
	Bending damage/ Dëmtim në përkulje
	Bending failure/ Dështim në përkulje
	Compression failure/ Dështim në shtypje
	Tension failure/ Dështim në tërheqje
	Shear failure/ Dështim në prerje

Muratura

	Undamaged/ I pa dëmtuar
	Plasticity incipient / Fillimi i gjendjes plastike
	Shear damage/ Dëmtim në prerje
	Incipient shear failure/ Fillim i dështimit në prerje
	Shear failure/ Dështim në prerje
	Incipient bending failure/ Fillim i dështimit në përkulje
	Bending failure/ Dështim në përkulje
	Bending damage/ Dëmtim në përkulje

Tabela 4 - Legjenda e përshkrimit të llojit të demit të identifikuar





iii. Verifikimet për gjendjen kufitare të dëmtimeve domethënëse (SD) dhe kufizimit të dëmtimeve (DL) (SSH EN 1998:1): Ndërtesa në gjendjen aktuale

Në figurën e mëposhtme jepen zhvendosjet e synuara për secilin ngarkim sizmik të marrë në konsideratë dhe krahasimi i tyre me zhvendosjen e rezultuar për gjendjen kufitare të dëmtimeve domethënëse (SD) dhe kufizimit të dëmtimeve (DL), sipas ngarkimit sizmik të SSH EN 1998:1, për secilin nga drejtimet X dhe Y.

Limit state	PGA [m/s ²]	α
NC	-	-
SD	0.716	0.276
DL	0.477	0.388

Analysis parameters	
T* [s]	0.554
m* [kg]	1227607
w [daN]	1999291
M [kg]	2038013
m*/M [%]	60.236
Γ	1.4
F*y [daN]	168310
d*y [cm]	1.06
d*m [cm]	2.19

NC	dt - [cm]	-	dm - [cm]
	qu = -		dm/dt = -
	-		-
SD	dt 8.66 [cm]	>	dm 2.30 [cm]
	Not satisfied verification		
DL	Sd 2.75 [cm]	>	d*y 1.06 [cm]
	Not satisfied verification		

Fig. 14 - Zhvendosjet e synuara për secilin ngarkim sizmik (SSH EN 1998:1) sipas gjendjeve kufitare të konsideruara, drejtimi X

dt: Zhvendosja target e cila përfaqëson ngarkesën sizmike të identifikuar nëpërmjet spektrit elastik në gjendjen limite të marrë në konsideratë;

dm: Zhvendosja maksimale e ofruar nga struktura në gjendjen limite të marrë në konsideratë.

Sd(T)*: Kërkesa e zhvendosjes e përftuar nga spektri i përgjigjes elastike për një periudhë *T**

*dy**: Zhvendosja e rrjedhshmërisë të bilineares ekuivalente.

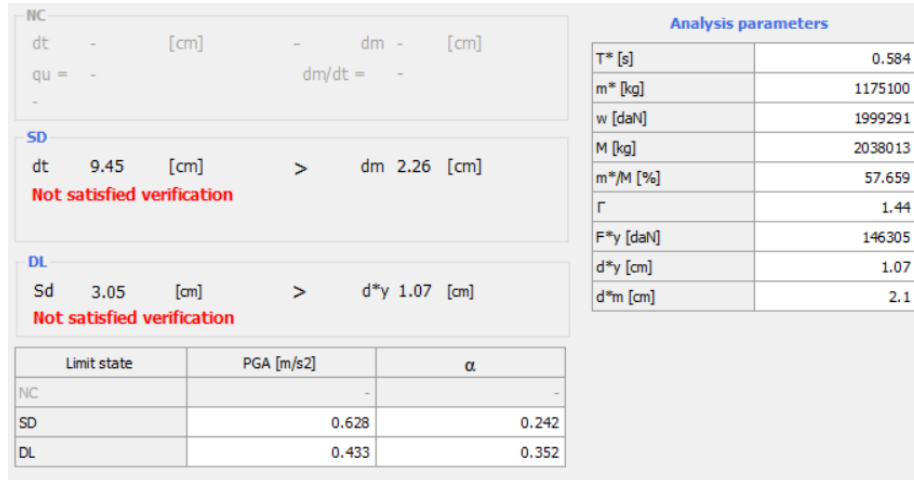


Fig. 15 - Zhvendosjet e synuara për secilin ngarkim sizmik (SSH EN 1998:1) sipas gjendjeve kufitare të konsideruara, drejtimi Y

dt: Zhvendosja target e cila përfaqëson ngarkesën sizmike të identifikuar nëpërmjet spektrit elastik në gjendjen limite të marrë në konsideratë;

dm: Zhvendosja maksimale e ofruar nga struktura në gjendjen limite të marrë në konsideratë.

Sd(T)*: Kërkesa e zhvendosjes e përftuar nga spektri i përgjigjes elastike për një periudhë *T**

*dy**: Zhvendosja e rrjedhshmërisë të bilineares ekuivalente.

Siç shihet për secilin drejtim, struktura e tejkalon vlerën e gjendjes kufitare të dëmtimeve domethënëse për ngarkim sizmik sipas Eurokodit. I njëjti përfundim vlen dhe për gjendjen kufitare të kufizimit të dëmtimeve.

Verifikimi tjetër është llogaritja e indeksit të vulnerabilitetit sizmik (α), i cili është një tregues që përcakton se sa tejkalohet ose jo kapaciteti.

Indekset e vulnerabilitetit sizmik sipas SSH EN 1998:1, tregojnë se godina nuk përmbush krieret për kapacitetin e kërkuar në të dy drejtimet. Prandaj, riaftësimi është i domosdoshëm.

XIII. Analiza Statike Jo-lineare: Ndërtesa në gjendjen aktuale (KTP-89-2)

i. Analiza jolineare – Pushover (KTP-89-2): Ndërtesa në gjendjen aktuale

Kapaciteti i ndërtesës, në gjendjen aktuale, për secilin drejtim kryesor jepet në vijim.

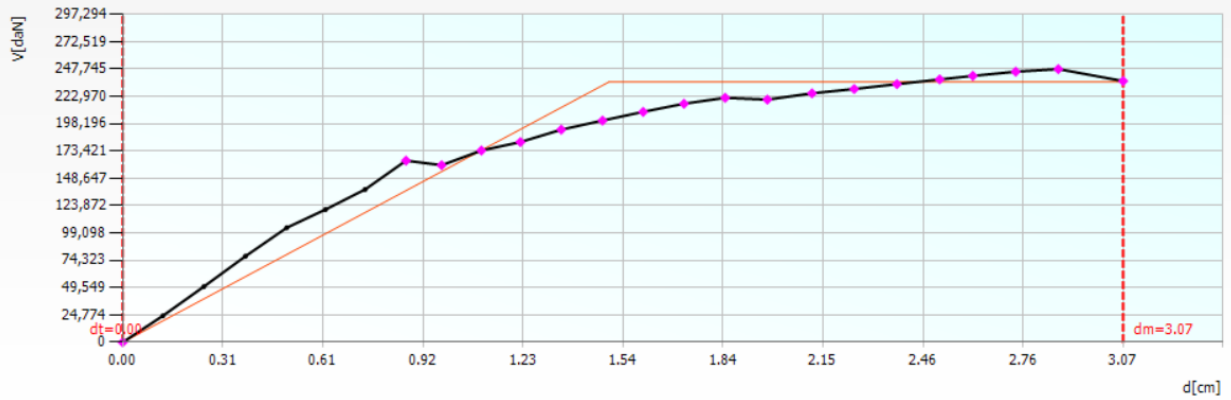


Fig. 16 - Kurba e kapacitetit sipas Analizës Jolineare “Pushover”, KTP-89-2, drejtimi X

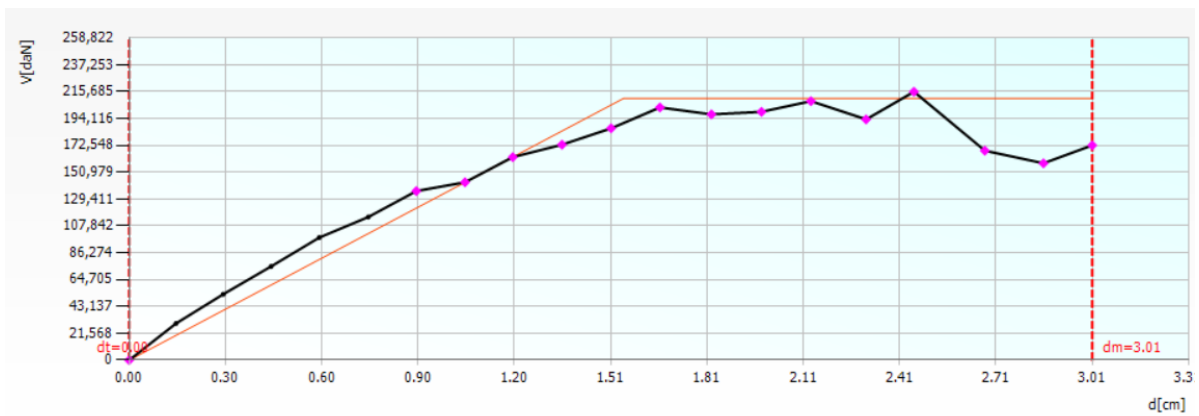


Fig. 17 - Kurba e kapacitetit sipas Analizës Jolineare “Pushover”, KTP-89-2, drejtimi Y

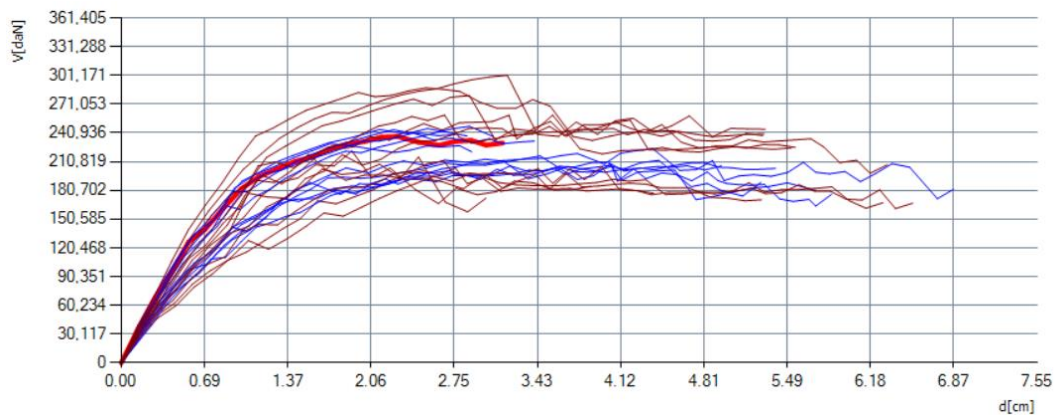


Fig. 18 - Kurbat e performancës së godines për çdo drejtim dhe tip ngarkimi

N.	Dir. sisma	Carico sismico	Ecc. [cm]	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD ver.
1	+X	Uniforme	0.0	2.75	2.36	No
2	+X	Forze statiche	0.0	3.54	4.05	Sì
3	-X	Uniforme	0.0	2.71	2.14	No
4	-X	Forze statiche	0.0	3.67	4.30	Sì
5	+Y	Uniforme	0.0	2.58	3.99	Sì
6	+Y	Forze statiche	0.0	3.24	2.91	No
7	-Y	Uniforme	0.0	2.93	4.17	Sì
8	-Y	Forze statiche	0.0	4.21	4.71	Sì
9	+X	Uniforme	85.1	2.86	2.56	No
10	+X	Uniforme	-85.1	2.70	2.17	No
11	+X	Forze statiche	85.1	3.66	4.39	Sì
12	+X	Forze statiche	-85.1	3.27	3.71	Sì
13	-X	Uniforme	85.1	3.13	2.30	No
14	-X	Uniforme	-85.1	2.66	2.07	No
15	-X	Forze statiche	85.1	4.17	5.15	Sì
16	-X	Forze statiche	-85.1	3.44	3.96	Sì
17	+Y	Uniforme	85.1	2.37	3.98	Sì
18	+Y	Uniforme	-85.1	2.79	4.15	Sì
19	+Y	Forze statiche	85.1	3.00	3.29	Sì
20	+Y	Forze statiche	-85.1	3.49	2.26	No
21	-Y	Uniforme	85.1	2.83	3.97	Sì
22	-Y	Uniforme	-85.1	3.66	4.74	Sì
23	-Y	Forze statiche	85.1	4.03	3.96	No
24	-Y	Forze statiche	-85.1	4.53	4.90	Sì

Tabela 5 - Rezultatet e performancës së godines për çdo drejtim dhe tip ngarkimi, sipas KTP-89-2

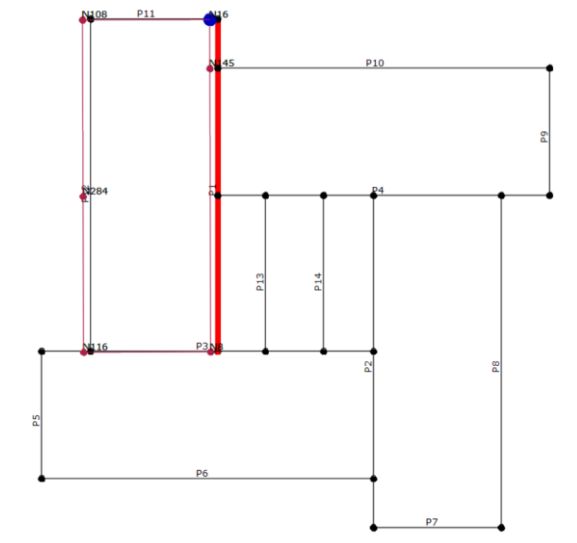


Fig. 19 - Zhvendosjet e ndërtesës në drejtimin më kritik sipas X

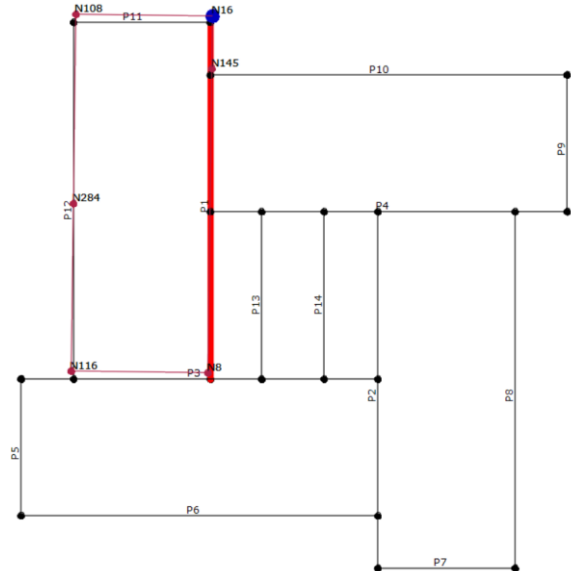


Fig. 20 - Zhvendosjet e ndërtesës në drejtimin më kritik sipas Y

ii. Nivelet e dëmtimit (KTP-89-2): Ndërtesa në gjendjen aktuale

Nivelet e dëmtimit janë caktuar për gjendje kufitare të dëmtimeve domethënëse dhe atë të kufizimi të dëmtimeve nën ngarkimin e pushoverit sipas drejtimit X dhe sipas drejtimit Y. Ngjyra e elementit tregon llojin e dëmtimit të identifikuar sipas legjendës së ngjyrave në figurën më poshtë.
















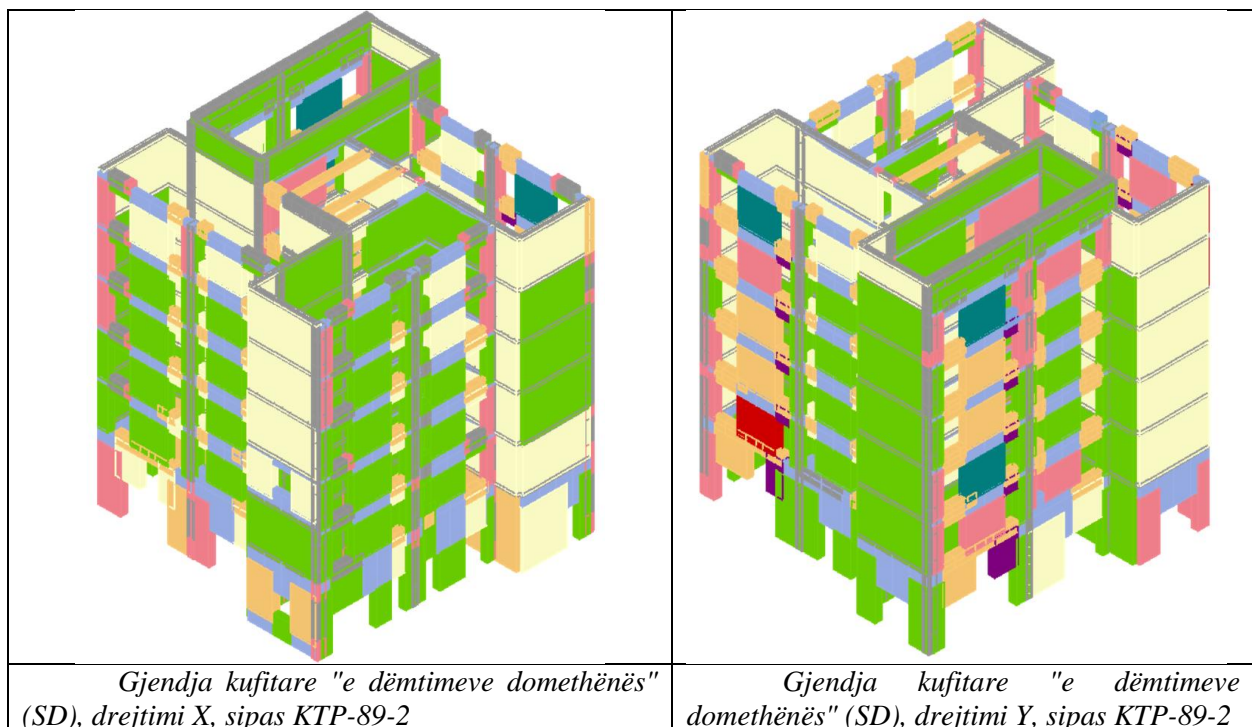
Beton-arme		Muratura	
	Undamaged/I pa dëmtuar		Undamaged/ I pa dëmtuar
	Shear failure/ Dështim në prerje		Plasticity incipient / Fillimi i gjendjes plastike
	Bending damage/ Dëmtim në përkulje		Shear damage/ Dëmtim në prerje
	Bending failure/ Dështim në përkulje		Incipient shear failure/ Fillim i dështimit në prerje
	Compression failure/ Dështim në shtypje		Shear failure/ Dështim në prerje
	Tension failure/ Dështim në tërheqje		Incipient bending failure/ Fillim i dështimit në përkulje
	Shear failure/ Dështim në prerje		Bending failure/ Dështim në përkulje
			Bending damage/ Dëmtim në përkulje

Tabela 6 - Legjenda e përshkrimit të llojit të demit të identifikuar



iii. Verifikimet për gjendjen kufitare të dëmtimeve domethënëse (SD) (KTP-89-2): Ndërtesa në gjendjen aktuale

Në figurën e mëposhtme jepen zhvendosjet e synuara për ngarkim sizmik të KTP-89-2 të marrë në konsideratë dhe krahasimi i tyre me zhvendosjen e rezultuar për gjendjen kufitare të dëmtimeve domethënëse (SD).

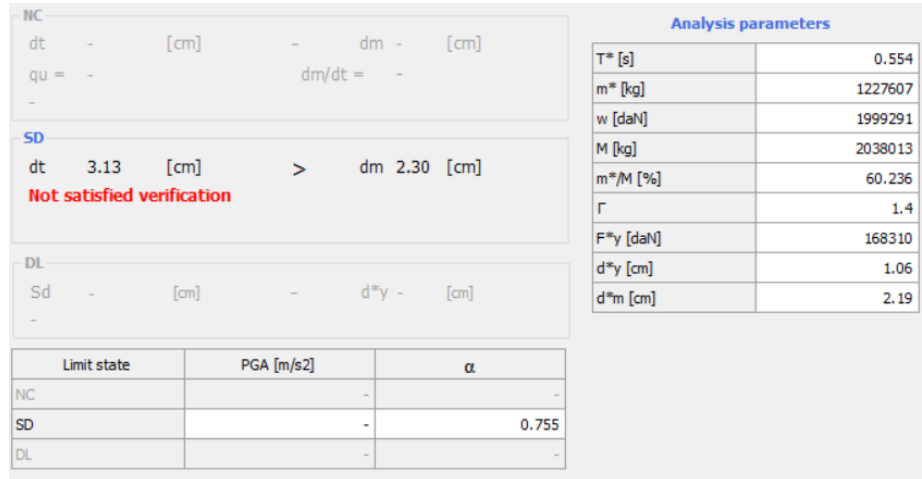


Fig. 21 – Zhvendosja e synuara për ngarkim sizmik KTP-89-2 sipas gjendjeve kufitare të konsideruara, drejtimi X

dt: Zhvendosja target e cila përfaqëson ngarkesën sizmike të identifikuar nëpërmjet spektrit elastik në gjendjen limite të marrë në konsideratë;

dm: Zhvendosja maksimale e ofruar nga struktura në gjendjen limite të marrë në konsideratë.

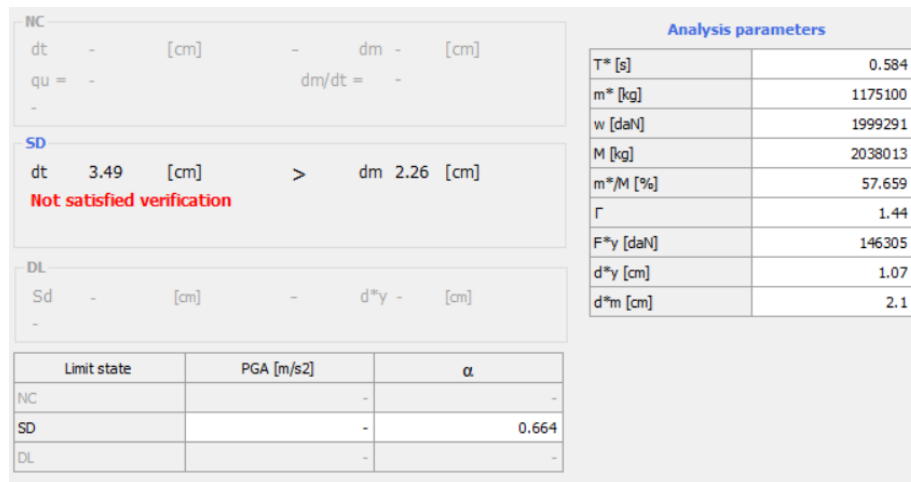


Fig. 22 – Zhvendosja e synuara për ngarkim sizmik KTP-89-2 sipas gjendjeve kufitare të konsideruara, drejtimi Y

dt: Zhvendosja target e cila përfaqëson ngarkesën sizmike të identifikuar nëpërmjet spektrit elastik në gjendjen limite të marrë në konsideratë;

dm: Zhvendosja maksimale e ofruar nga struktura në gjendjen limite të marrë në konsideratë.

Siç shihet për secilin drejtim, struktura e tejkalon vlerën e gjendjes kufitare të dëmtimeve domethënëse për ngarkim sizmik edhe sipas KTP-89-2.

Verifikimi tjetër është llogaritja e indeksit të vulnerabilitetit sizmik (α), i cili është një tregues që përcakton se sa tejkalohe ose jo kapaciteti.

Indekset e vulnerabilitetit sizmik sipas KTP-89-2, tregojnë se godina nuk përmbush krieret për kapacitetin e kërkuar në të dy drejtimet. Prandaj, riaftësimi është i domosdoshëm.

XIV. Kontrolli i në ngarkim vertikal sipas EC6

Për ngarkesat vertikale është bërë kontroll i aftësisë mbajtëse të elementeve sipas EC6. Sipas këtyre analizave rezultojnë që edhe për analiza lineare për ngarkim vertikal disa mure nuk plotësojnë kushtet e sigurisë si pasojë e degradimit të materialit. Figura në vazhdim paraqet rezultatet e analizës statike. Elementet që kaluan kontrollin shfaqen me jeshile dhe me ngjyra të ndryshme ato që nuk e kalojnë kontrollin.

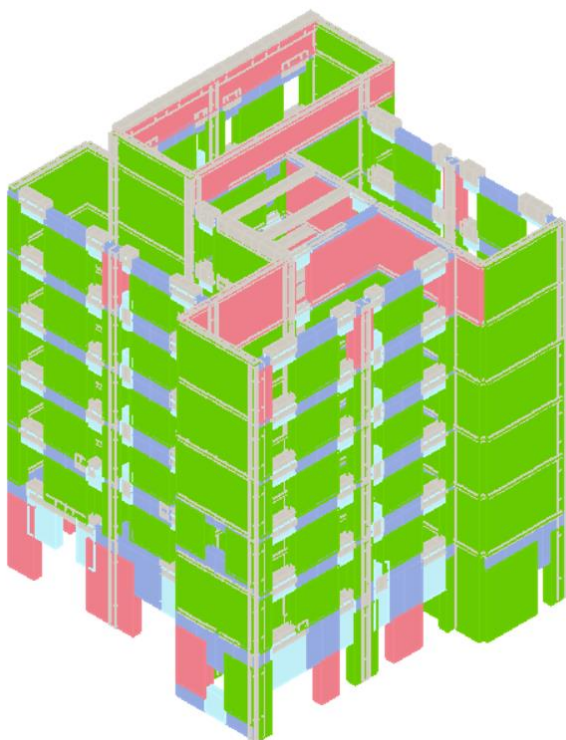


Fig. 23 - Rezultatet e analizës statike:
Fasada veri-lindore

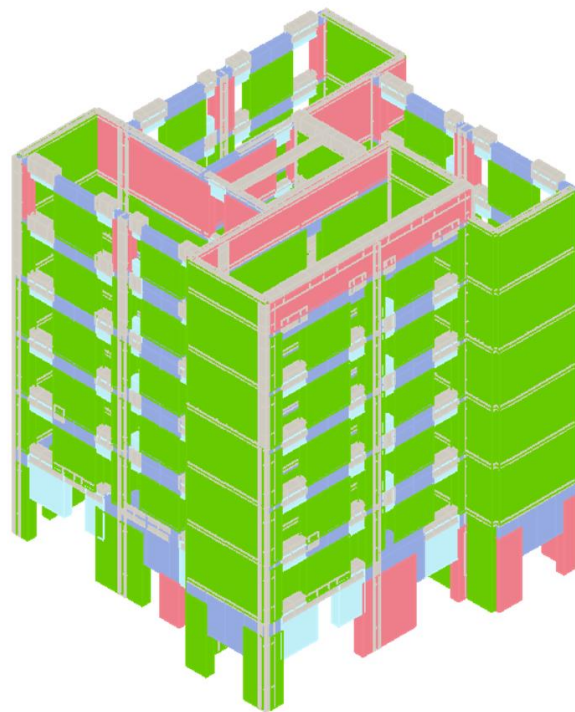


Fig. 24 - Rezultatet e analizës statike: jug-
perëndimore

XV. Përfundime të Akt-Ekspertizës së Thelluar: Ndërtesa në gjendjen aktuale

Në vijim jepen të përmbledhura përfundimet mbi gjetjet dhe gjendjen ekzistuese strukturore të ndërtesës. Përfundimet janë bazuar në hulumtimin e materialeve ekzistuese, rilevimin gjeometrik, vlerësimin e dëmtimeve nga tërmetet e nëntorit, provat inxhinierike (shkatërruese dhe joshkatërruese) të kryera në vend dhe në laborator si dhe llogaritjeve strukturore, vlerësimin të aftësisë mbajtëse dhe dëmtimeve, bazuar në veprimin sizmik sipas kërkesës sizmike të shprehur sipas SSH EN 1998-3 dhe KTP-89-2, me referencë në studimin sizmik të kryer për këtë qëllim dhe publikimeve më të fundit nga IGJEUM.

1. Skema mbajtëse strukturore

Godina është një ndërtesë me muraturë mbajtëse me sistem kompleks. Muret mbajtës janë kryesisht të orientuar në të dy drejtimet dhe me hapje në formën e dritareve/dyerve, kryesisht, përgjatë dy fasadave kryesore, të drejtimit më të gjatë. Kolona përforcuese me përmasa, 50x38 cm, janë të vendosura në të gjitha ndërprerjet e mureve mbajtës të jashtëm të ndërtesës. Kollona me përmasa 45x38 cm dhe 30x38 cm janë të vendosura dhe në brendësi të katit përdhe për të siguruar formim të kontureve të mbyllura. Të gjitha këto kollona vazhdojnë dhe në lartësi të godinës.

Trashësia e mureve është 38 cm në muret perimetrale për tri katet e para dhe 25 cm për tri katet e tjerë. Muret e brendshëm mbajtës kanë trashësi 25 cm duke filluar nga kati i parë. Muret ndarës, kanë trashësi 12 cm përgjatë gjithë kateve.

Godina ka një bazament me tra të vazhduar, të realizuar me gurë shkëmbi M-200 dhe llaç gëlqere M-15. Soletat janë të mbështetura në një drejtim (drejtimi më i shkurtër), dhe janë realizuar me qeramikë të armuar. Trashësia e soletës është 15 cm.

2. Rregullsia strukturore

Forma gjeometrike e konstruksionit, është e thjeshtë, në formë drejtkëndëshe dhe përgjithësisht e rregullt. Në plan, ndërtesa ka thyerje të theksuara, për shkak të shtesave, që janë ndërtuar pranë saj. Rezistenca e ndërtesës sigurohet nga mure mbajtës në të dyja drejtimet, gjatësor dhe tërthor.

Godina në projektin fillestar të saj, është e rregullt në lartësi, por në gjendjen aktuale, ndërtesa ka thyerje të theksuara, për shkak të shtesave, që janë ndërtuar pranë saj. Plani i katit përdhe nuk përsëritet në katet e mësipërme dhe është ndërtuar për ambiente shërbimii. Plani i katit të parë përsëritet dhe në katet e mësipërme (pa ndryshime ose me ndryshime të vogla). Ngurtësia pëson ndryshime nga kati 0 në katet e mësipërm në trashësinë e mureve.

Në plan shpërndarja e mureve mbajtës nuk është e rregullt në të dy drejtimet, por theksojmë se ndërtesa ka ngurtësi të ndryshme sipas dy drejtimeve kryesore. Muret mbajtës janë kryesisht të orientuar në të dy drejtimet (gjatësor dhe tërthor) dhe me hapje në formën e dritareve/dyerve përgjatë fasadave.

3. Gjendja ekzistuese: Ndërhyrjet

Ndërhyrjet strukturore në ndërtesë kanë qenë të shpeshta, si dhe ato janë bërë në disa zona. Në katin përdhe ndërhyrjet konsistojnë në kthimin e disa dritareve në dyer apo në hapje të reja dyersh për përdorim shërbimi. Në lartësi zonat ku janë kryer hapje janë të përqendruara në muret

mbajtës në brendësi të ndërtesës (të hapura për arsye të krijimit të hapësirave të reja, ose zgjerimit të hapësirave ekzistuese). Në lartësi ndërhyrjet janë relalizuar edhe në trajtën e hapjeve në muret perimetralë për të mundësuar akses me shtesat e ndërtuara shumë pranë tyre.

4. Gjendja ekzistuese: Materialet strukturore

Muratura: Muret janë të ndërtuar me tulla të kuqe të plota. Si dhe në mjaft raste të tjera është i qartë ndikimi i lidhjes (kohezionit) të llaçit me tullën. Bazuar në të dhënat e kushteve teknike dhe në të dhënat e dokumenteve të tipizuara të kohës kur është kryer ndërtimi, murëzimi është bërë me tulla rezistencë në shtypje $R \geq 75 \text{ kg/cm}^2$ dhe llaç me rezistencë në shtypje $R=15 \text{ kg/cm}^2$. Bazuar në rezultatet e mara nga provat inxhinierike muratura është e përbërë nga tulla me rezistencë mesatare në shtypje prej 4.25 N/mm^2 . Vërehet se rezistenca në shtypje e llaçit është më e ulët sesa ajo e parashikuar në dokumentet udhëzuese; me kalimin e kohës kjo vlerë është ulur si pasojë e degradimit të ndërtesës.

Betoni: Sipas specifikimeve në kushtet teknike dhe dokumentet udhëzuese të kohës, betoni nuk duhet të jetë me rezistencë më të ulët sesa $R=90 \text{ kg/cm}^2$. Nga provat inxhinierike të kryera në disa elemente dytësorë mbajtës, betoni rezulton me rezistencë në shtypje $R>100 \text{ kg/cm}^2$. Problematikë, mbetet pamjaftueshmëria e shtresës mbrojtëse, e cila ekspozon çelikun e përdorur për armim ndaj lagështisë dhe elementëve të tjerë, dhe për pasojë, shkakton oksidim të shufrave dhe shkëputje të betonit.

5. Gjendja ekzistuese: Verifikime të tjera

Çedime dhe deformime strukturore: Nga verifikimet në vend dhe matjet e kryera me pajisje topografike, nuk janë hasur cedime dhe deformime domethënëse në ndërtesë.

Bazuar në hulumtimet në ndërtesë rezulton se themelet nuk kanë deformime të dukshme.

Përmasat e elementeve strukturorë: Trashësia e mureve është 38 cm në muret perimetralë për tri katet e para dhe 25 cm për tri katet e tjerë. Muret e brendshëm mbajtës kanë trashësi 25 cm duke filluar nga kati i parë.

Shtresat: Shtresat mbi soletë, referuar hulumtimeve në vend, kanë një trashësi prej 5-7cm dhe nuk rezulton të jenë rritur gjatë periudhës së shërbimit të ndërtesës.

Shmangia nga vertikaltet: Nga përpunimi i matjeve përmes ScanMaster, vërehet që objekti ka një shmangie në vertikaltet nga 1.10-4.50 cm në disa prej kaheve të ndryshme të ndërtesës. Duke qenë se nuk ka informacion për vertikaltetin e godinës përpara ngjarjes së tërmetit të 26 Nëntorit 2019, nuk mund të themi se ato janë shkaktuar ose jo nga tërmeti.

6. Dëmtimet nga tërmeti i datës 26.11.2019

Godina, u ekzaminua vizualisht për ndonjë shenjë të dukshme dëmtimi si p.sh shkatërim të pjesshëm, çarje në fasadë, çarje në mure, elementë strukturorë të dëmtuar, apo problematika të terrenit. Gjithashtu, vëmendje iu kushtua dhe lidhjeve të elementeve strukturorë, zonave të mbështetjes së dyshemesë ose soletës si dhe zhvendosjeve të mundshme të elementëve vertikalë.

Dëmtimet janë hasur kryesisht në zonat e dyerve, zonat e dritareve, zonat me ndërhyrje, zonat e dobësuara dhe zonat këndore, veçanërisht në katet e sipërme - zona të cilat pritet të ndodhin dëmtime gjatë një ngjarje sizmike.

Theksojmë se cilësia jo e mirë e llaçit dhe e lidhjes tullë-llaç, ka ndikuar mjaftueshëm në shfaqjen e dëmtimeve në muraturë. Po kështu, kohëzgjatja e tërmetit ka dobësuar mjaft cilësinë e fugaturave ndërmjet tullave.

Dëmtimet jostrukturore, si pasojë e veprimit sizmik, gjenden në mjaft zona. Kryesisht këto dëmtime hasen në muret mbushës dhe ndarës, të cilët kryesisht janë dëmtuar si pasojë e ndërveprimit me strukturën kryesore dhe veçanërisht në faqet takuese të tyre me elementet strukturor. Po kështu dëmtime në mjaft zona ka pësuar edhe suvaja;

Bazuar në dëmtimet e konstatuara nga hulumtimet në ndërtesë, u konstatuan dëme të konsidrueshme mesatare. Këto dëme, janë theksuar kryesisht në pjesën e brendshme të ndërtesës.

7. Aftësia mbajtëse e ndërtesës dhe niveli i performancës referuar Eurokodit 8

Niveli i mbrojtjes së ndërtesës është pranuar duke e kontrolluar atë sipas gjendjes kufitare “dëmtime domethënëse” dhe atë “të kufizimit të dëmtimeve”. Kjo zgjedhje bazohet: në rëndësinë e veprës, në periudhën e deritanishme shërbyese të saj; në kushtet teknike të projektimit dhe zbatimit me të cilat ajo është ndërtuar si dhe në pasojat e vlerësuara të dëmtimeve nga tërmeti i nëntorit.

Përkundrejt kërkesave të Eurokodeve në përgjithësi dhe kërkesave të veçanta sizmike të Eurokodit 8, Pjesa 3 (EN 1998-3), në analizat të kryera për qëllimin e kësaj aktekspertize të thelluar, aftësia mbajtëse e strukturave rezulton e pamjaftueshme, për secilën prej gjendjeve kufitare.

Më konkretisht:

1. Sipas drejtimit gjatësor (drejtimit X) zhvendosja e synuar nuk plotëson kriterin që ajo të jetë më e vogël se zhvendosja kufitare për gjendjen kufitare të konsideruar,
2. Sipas drejtimit tërthor (drejtimit Y) zhvendosja e synuar nuk plotëson kriterin që ajo të jetë më e vogël se zhvendosja kufitare për gjendjen kufitare të konsideruar.

Për rrjedhojë riaftësim i plotë i ndërtesës është i domosdoshëm.

8. Aftësia mbajtëse e ndërtesës dhe niveli i performancës referuar KTP-89-2

Nëse analizojmë aftësinë mbajtëse të strukturës dhe e ballafaqojmë atë me veprimin sizmik sipas KTP-89-2, analiza e performancës tregon se ndërtesa do të pësonte dëmtime të krahasueshme me ato të pësuar gjatë tërmeteve të vitit 2019.

Më konkretisht:

1. Sipas drejtimit gjatësor (drejtimit X) zhvendosja e synuar nuk plotëson kriterin që ajo të jetë më e vogël se zhvendosja kufitare për gjendjen kufitare të konsideruar,

- Sipas drejtimit tërthor (drejtimit Y) zhvendosja e synuar nuk plotëson kriterin që ajo të jetë më e vogël se zhvendosja kufitare për gjendjen kufitare të konsideruar.

Për rrjedhojë riaftësim i plotë i ndërtesës është i domosdoshëm.

XVI. Ndërrhyrjet riaftësuese

Meqenëse destinacioni i ri i strukturës ka kërkesa më të larta kundrejt aftësisë mbajtëse, kërkohet që ndërhyrja të bëhet në të gjithë strukturën, duke i siguruar asaj nga njëra anë aftësinë mbajtëse ndaj ngjarjeve të tjera sizmike dhe nga ana tjetër duke rritur jetëgjatësinë shërbyese përmes përmirësimit të elementeve (rritje e durueshmërisë së saj në kohë). Kjo ndërhyrje parashikohet që të risë jetëgjatësinë e ndërtesës në vlera të krahasueshme me jetëgjatësinë e ndërtesave të projektuara nga e para.

Në përfundim të kësaj aktekspertize të thelluar, rezultatet tregojnë që ndërhyrjet për përforsim strukturor, të domosdoshëm për ndërtesën janë:








- Ndërrhyrje globale: Reduktimi i kërkesës sizmike në strukturës si një element i tërë;
- Ndërrhyrje lokale: Rritja e kapacitetit të elementëve.

Duke patur parasysh për sa më lart, janë propozuar ndërhyrjet, si në vijim:

- Duke mbajtur parasysh dobësimin e muraturës, metoda më e përshtatshme për këtë ndërhyrje është dhe veshja e muraturës me suva dhe rrjetë kompozitë bazalti FRMC dydrejtimëshe, me hap 20x20 mm dhe trashësi 1.15 mm. Një kujdes i veçantë duhet të tregohet në zonat e dobësuara (zonat këndore, zonat mbi dyer dhe ndërmjet dritareve), ku duhet të përdoren rrjeta të dyfishta. Të shihet projekti i riaftësimit.
- Konturimi i hapjeve, i kryer duke shtuar kontur betoni të armuar, me përmasa 38x25 cm (kati përdhe). Të shihet projekti i riaftësimit.

XVII. Performanca e godinës në gjendjen e përforsuar sipas SSH EN 1998:1

Në këtë pjesë paraqiten rezultatet e analizës sa i takon performancës dhe nivelit të dëmtimit të godinës të përforsuar, ndaj kërkesës sizmike caktuar sipas SSH EN 1998:1.

Beton-arme	
	Undamaged/I pa dëmtuar
	Shear failure/ Dështim në prerje
	Bending damage/ Dëmtim në përkulje
	Bending failure/ Dështim në përkulje
	Compression failure/ Dështim në shtypje
	Tension failure/ Dështim në tërheqje
	Shear failure/ Dështim në prerje









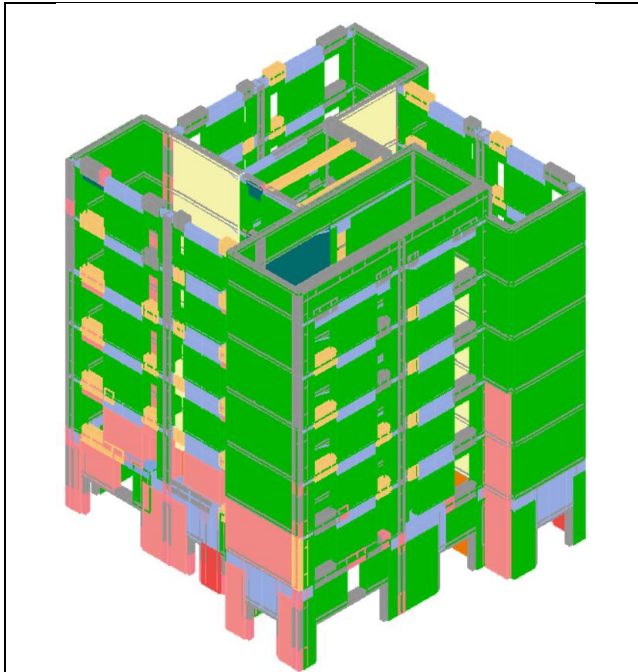
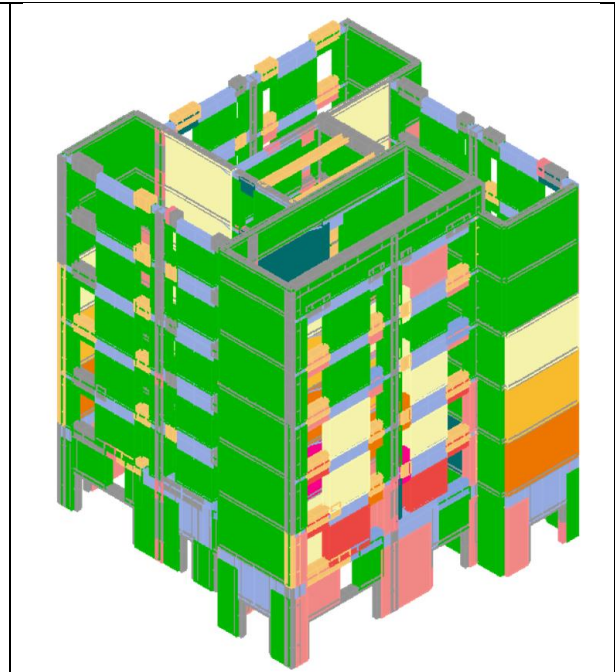
Muratura	
	Undamaged/ I pa dëmtuar
	Plasticity incipient / Fillimi i gjendjes plastike
	Shear damage/ Dëmtim në prerje
	Incipient shear failure/ Fillimi i dështimit në prerje
	Shear failure/ Dështim në prerje
	Incipient bending failure/ Fillimi i dështimit në përkulje
	Bending failure/ Dështim në përkulje
	Bending damage/ Dëmtim në përkulje

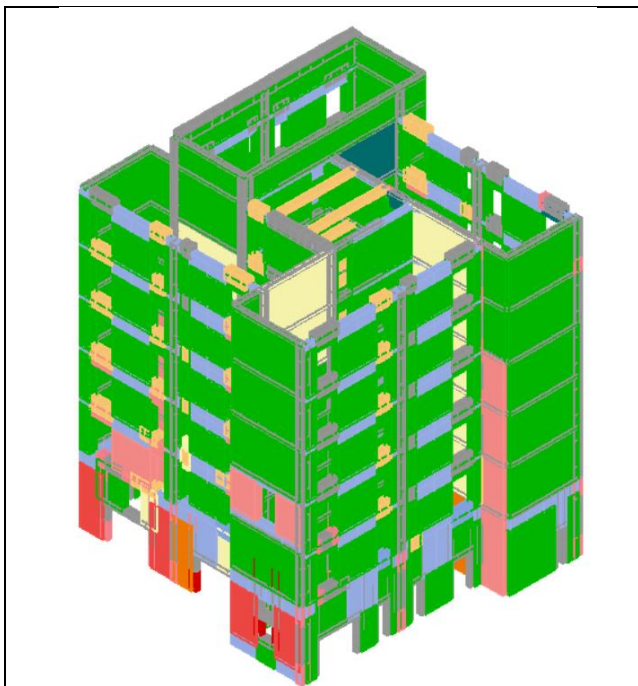
Tabela 7 - Legjenda e përshkrimit të llojit të demit të identifikuar



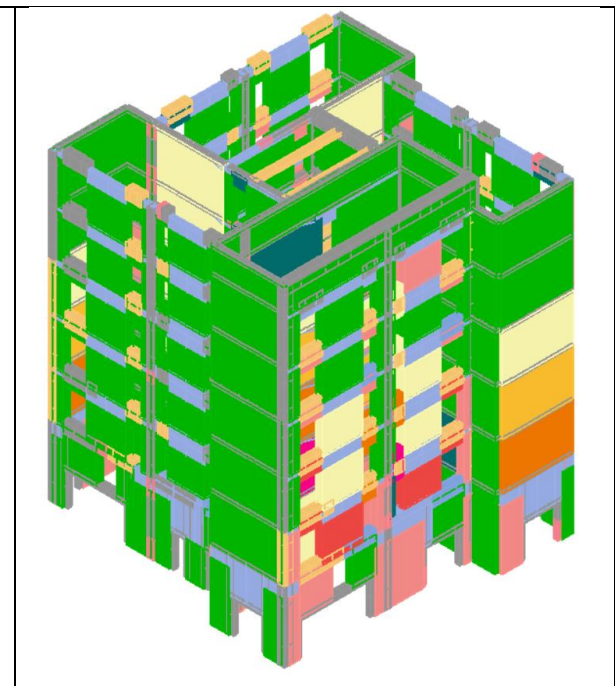
Gjendja kufitare "e dëmtimeve domethënës" (SD), drejtimi X, sipas SSH EN 1998:1



Gjendja kufitare "e dëmtimeve domethënës" (SD), drejtimi Y, sipas SSH EN 1998:1



Gjendja kufitare "e kufizimit të dëmtimeve" (DL), drejtimi X, sipas SSH EN 1998:1



Gjendja kufitare "e kufizimit të dëmtimeve" (DL), drejtimi Y, sipas SSH EN 1998:1

Në figurën e mëposhtme jepen zhvendosjet e synuara për secilin ngarkim sizmik të marrë në konsideratë dhe krahasimi i tyre me zhvendosjen e rezultuar për gjendjen kufitare të dëmtimeve domethënëse (SD) dhe kufizimit të dëmtimeve (DL).

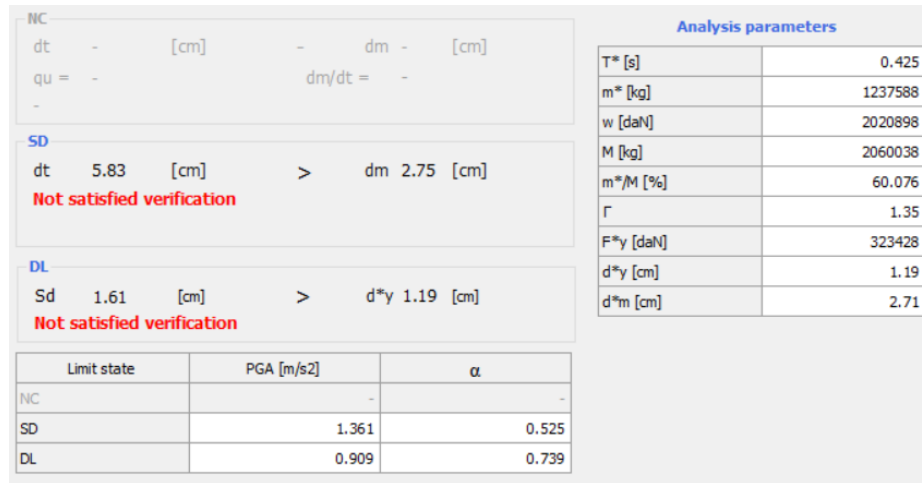


Fig. 25 - Zhvendosjet e synuara për secilin ngarkim sizmik të SSH EN 1998:1, sipas gjendjeve kufitare të konsideruara për rastin e godinës së përforcuar, drejtimi X

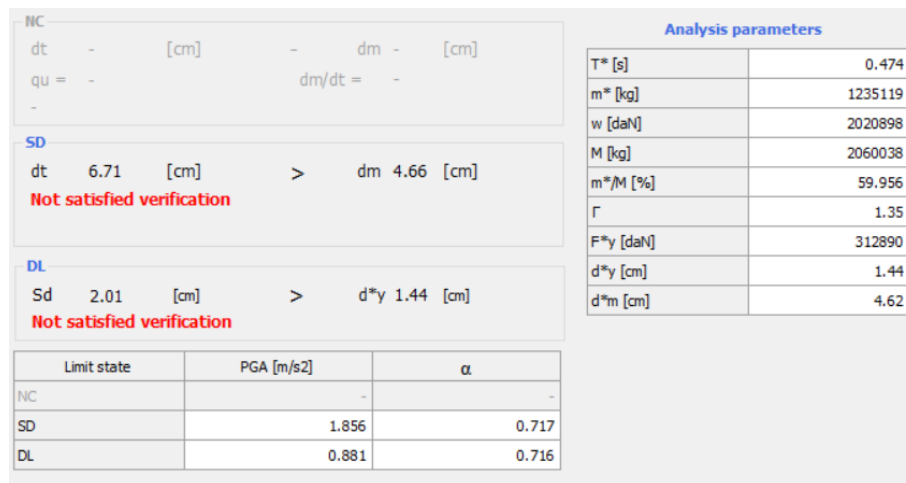


Fig. 26 - Zhvendosjet e synuara për secilin ngarkim sizmik të SSH EN 1998:1, sipas gjendjeve kufitare të konsideruara për rastin e godinës së përforcuar, drejtimi Y

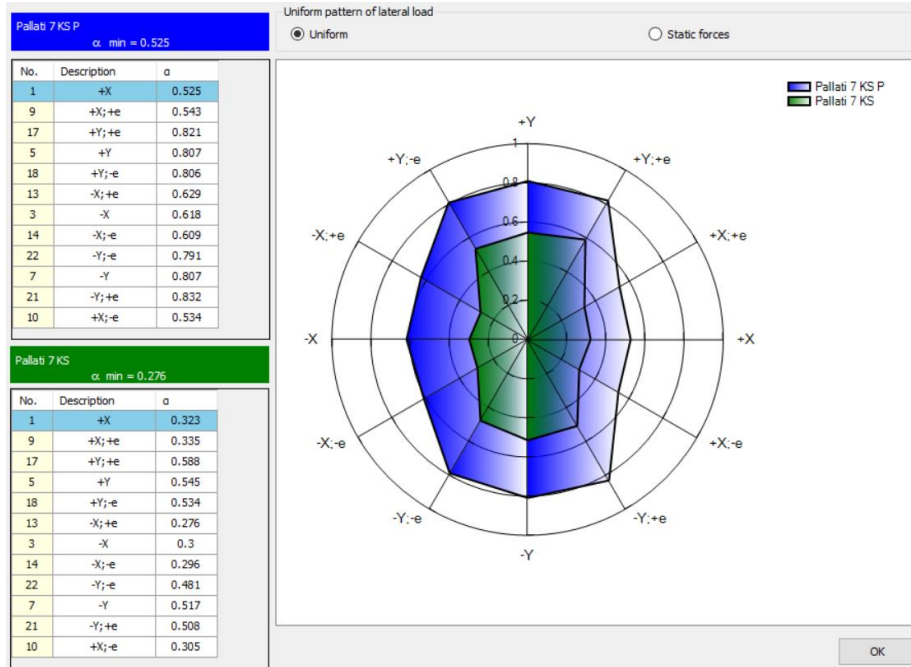


Fig. 27 - Krahasimi i indekseve të vulnerabilitetit sizmik për ndërtesen në gjendjen aktuale (ngjyra jeshile) dhe gjendjen e përforcuar (ngjyra blu) për gjendjen kufitare të dëmtimeve domethënëse (SD)

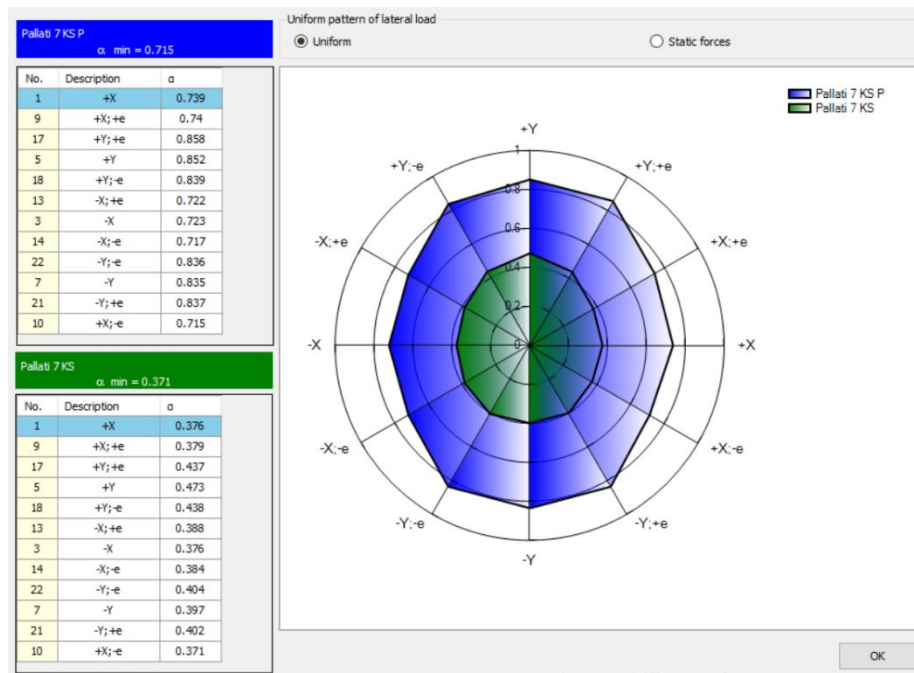

















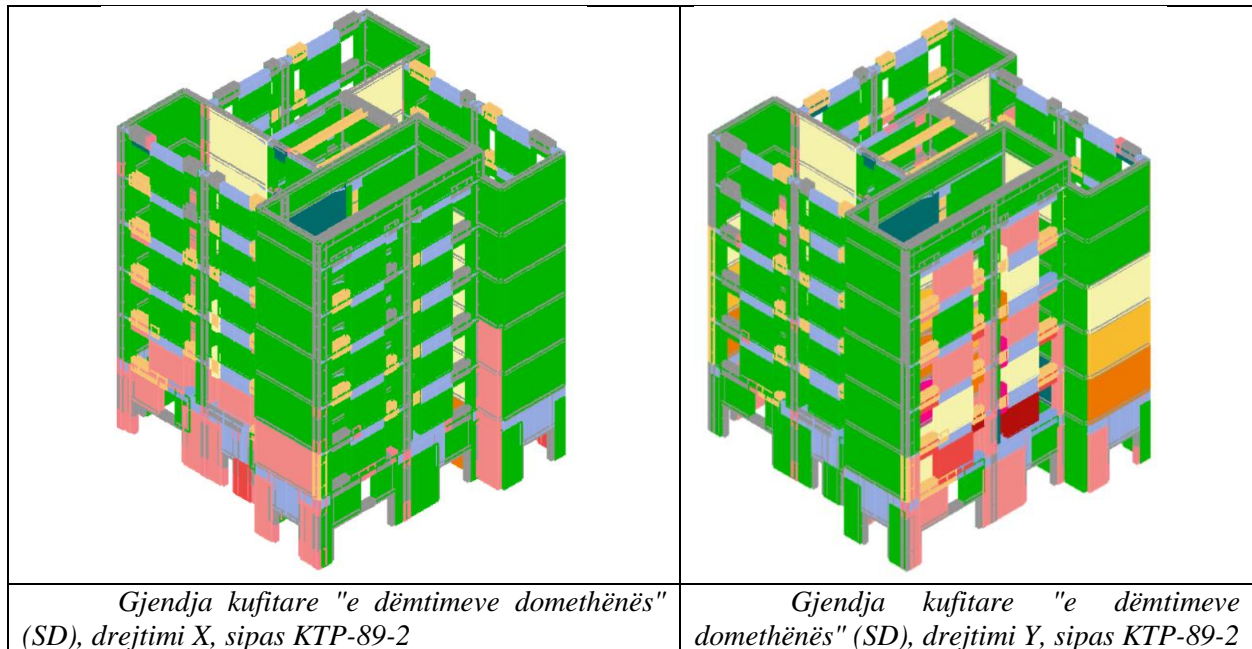
Fig. 28 - Krahasimi i indekseve të vulnerabilitetit sizmik për ndërtesen në gjendjen aktuale (ngjyra jeshile) dhe gjendjen e përforcuar (ngjyra blu) për gjendjen kufitare të kufizimit të dëmtimeve (DL)

XVIII. Performanca e godinës në gjendjen e përforcuar sipas KTP-89-2

Në këtë pjesë paraqiten rezultatet e analizës sa i takon performancës dhe nivelit të dëmtimit të godinës të përforcuar, ndaj kërkesës sizmike caktuar sipas SSH EN 1998:1.

Beton-arme	
	Undamaged/I pa dëmtuar
	Shear failure/ Dështim në prerje
	Bending damage/ Dëmtim në përkulje
	Bending failure/ Dështim në përkulje
	Compression failure/ Dështim në shtypje
	Tension failure/ Dështim në tërheqje
	Shear failure/ Dështim në prerje

Muratura	
	Undamaged/ I pa dëmtuar
	Plasticity incipient / Fillimi i gjendjes plastike
	Shear damage/ Dëmtim në prerje
	Incipient shear failure/ Fillim i dështimit në prerje
	Shear failure/ Dështim në prerje
	Incipient bending failure/ Fillim i dështimit në përkulje
	Bending failure/ Dështim në përkulje
	Bending damage/ Dëmtim në përkulje



Në figurën e mëposhtme jepen zhvendosjet e synuara për secilin ngarkim sizmik të marrë në konsideratë dhe krahasimi i tyre me zhvendosjen e rezultuar për gjendjen kufitare të dëmtimeve domethënëse (SD).

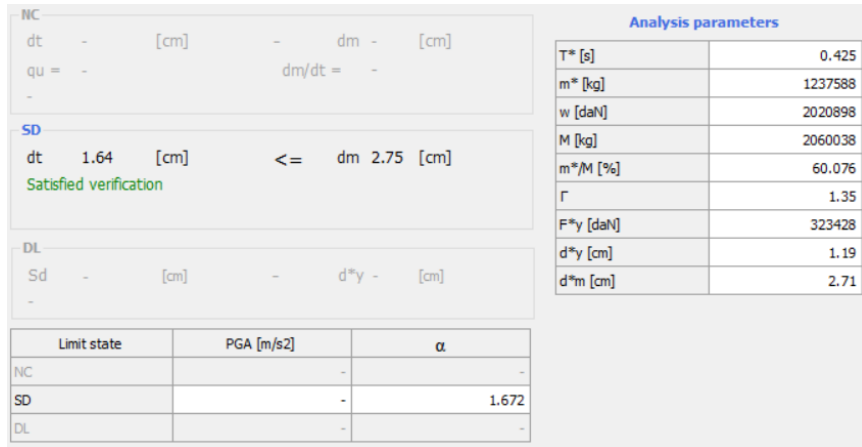


Fig. 29 - Zhvendosjet e synuara për secilin ngarkim sizmik të KTP-89-2, sipas gjendjeve kufitare të konsideruara për rastin e godinës së përforcuar, drejtimi X

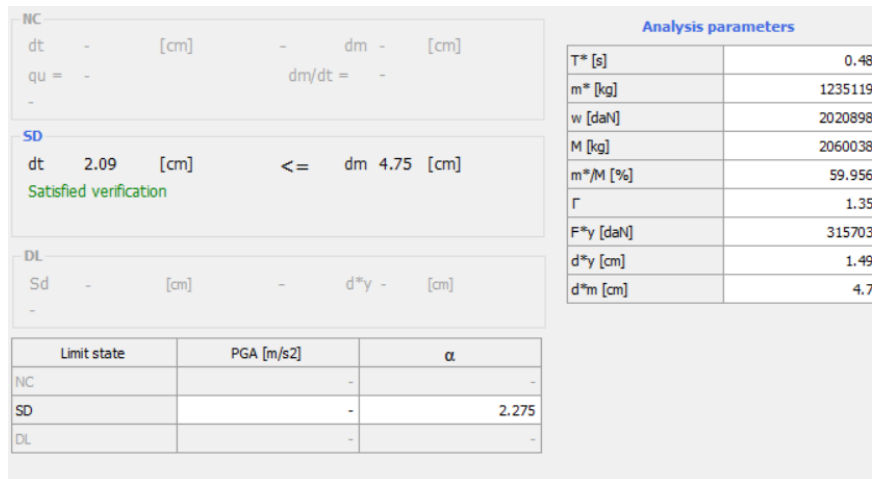


Fig. 30 - Zhvendosjet e synuara për secilin ngarkim sizmik të KTP-89-2, sipas gjendjeve kufitare të konsideruara për rastin e godinës së përforcuar, drejtimi Y

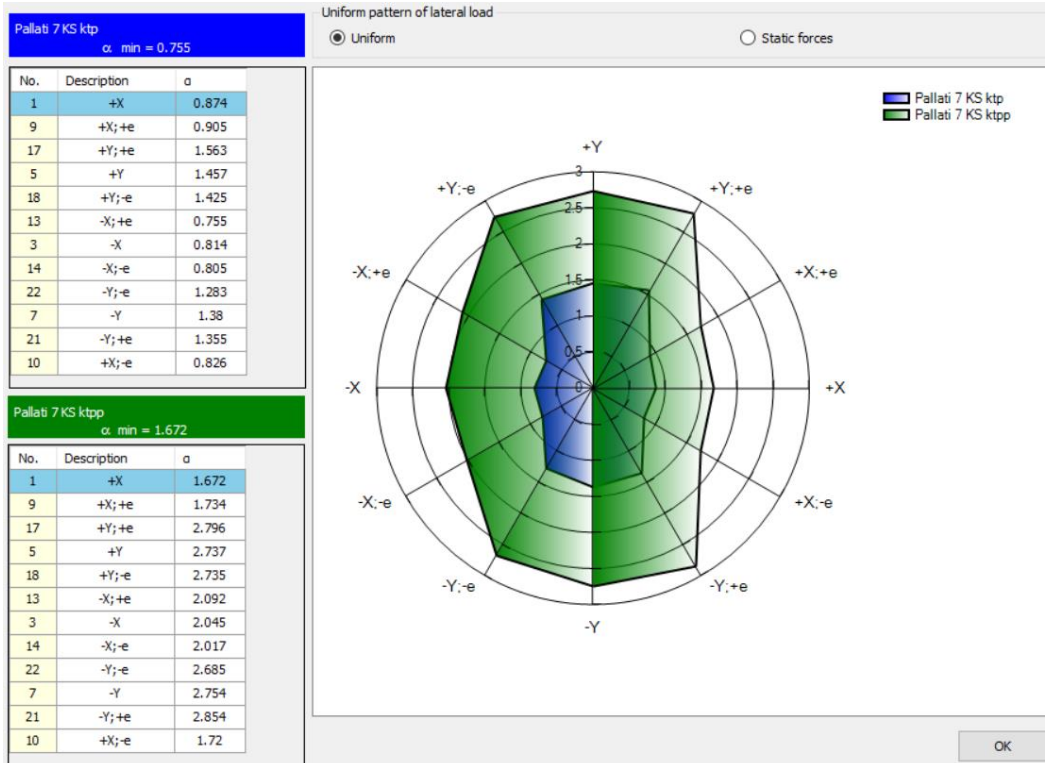


Fig. 31 - Krahasimi i indekseve të vulnerabilitetit sizmik për ndërtesën në gjendjen aktuale (ngjyra blu) dhe gjendjen e përforcuar (ngjyra jeshile) për ngarkimin sizmik sipas KTP-89-2

XIX. Përfundime të Akt-Ekspertizës së Thelluar: Ndërtesa në gjendjen e përforcuar

1. Në lidhje me Eurokodin:

Referuar kërkesës spektrale sipas Eurokodit 8, projekti për riaftësim ka rritur ndjeshëm kapacitetin, por përsëri, kapaciteti është i pamjaftueshëm, për secilën nga gjendjet kufitare, në dy drejtimet. Gjithsesi ndërtesa është në kushte më të mira për sa i përket ngurtësisë së saj. Kjo i atribuohet rritjes së kapacitetit si në drejtimin X dhe atë Y.

Duke ju referuar rekomandimeve të literaturave dhe studimeve të fushës, gjendja kufitare e Kufizimit të Demtimeve (DL), i takon një tërmeti me probabilitet më të lartë për të ndodhur dhe me periudhë rikthimi të ulët. Duke marrë në konsideratë këtë gjë, vlerësimi i performancës për veprime sizmike me periudhë rikthimi të tillë, rezulton të jetë me dëmtime të lehta.

2. Në lidhje me KTP-89-2:

Për kontrollin sipas KTP-N2-89, vërehet përmirësim i performancës sizmike sipas të dy drejtimeve. Referuar kërkesës spektrale sipas KTP-N2-89, projekti për riaftësim ka rritur kapacitetin ndjeshëm dhe e siguron godinën kundrejt veprimit sizmik.

3. Të përgjithshme:

Projekti për riaftësim ka konsideruar dy strategji kryesore ose kombinime të tyre:

1. Reduktimin e kërkesës sizmike në strukturës si një element i tërë (ndërhyrje globale);
2. Rritja e kapacitetit të elementëve (ndërhyrje lokale).

Implementimi i projektit për riaftësim kërkon punëtori të specializuar dhe me përvojë në zbatim, por dhe një mbikqyrje rigoroze.

Ndërhyrjet e sugjeruara, e sigurojnë ndërtesën kundrejt veprimit sizmik sipas parashikimeve të SSH EN 1998-3, në vlerësimin tonë përfundimtar, mbajtur parasysh edhe faktin se ndërtesa ka përmbushur shërbim rreth 40-50 viteve dhe përveç riaftësimit sizmik kërkon edhe përmirësim të jetëgjatësisë tërësore të strukturës “përmirësim i durueshmërisë së saj”.

Natyrisht, vendimi final duhet gjykuar në funksion të tërë faktorëve të tjerë, siç janë mundësia financiare për kryerjen e ndërhyrjes; rrethanat apo ligji në fuqi mbi zhvillimin urban të territorit, përfshirë këtu rindërtimin në të njëjtin vend apo diku tjetër; faktorët e rëndësishëm shoqërorë. Pas konsiderimit me kujdes të të gjithë faktorëve të mësipërm duhet që të përzgjidhet natyra e ndërhyrjes përfundimtare.

XX. Analiza e kostos së ndërhyrjeve

Vlerësimi i kostos së ndërhyrjeve, për ndërhyrje të tipit strukturor dhe jo-strukturor është bërë mbi bazën e Analizës Teknike për Punimet e Ndërtimit të Ndërtesave (Manuali 2).

Bazuar në Nenin 34 “Aktekspertiza e thelluar e ndërtesave të dëmtuara” të Aktit Normativ nr. 9, datë 16.12.2019 “Për përballimin e pasojave të fatkeqësisë natyrore”, referuar kostove të ndërtimit të entit të banesave si dhe mbështetur në analizën paraprake të kostove për ndërhyrjet në ndërtesës në shqyrtim, rezulton se:

Objekti:	Pallati Nr. 7, Rr. Kosova, Lezhë, Bashkia Lezhë
Sipërfaqja totale e ndërtimit (m2)	1,885.00
Vlera e rindërtimit (Referuar UKM-Nr.3-datë 28.12.2016)	50,951,550.00
Vlera e Përforcimit (Referuar Preventivit të Projektit të ndërhyrjes)	17,006,290.71
Raporti në %	33.38%
Rekomandime	RIAFTËSIM Bazuar në Aktin Normativ Nr. 9, datë 16.12.2019 - PËR PËRBALLIMIN E PASOJAVE TË FATKEQËSISË NATYRORE, Neni 34, Pika 4: Pas Oponencës së Institutit të Ndërtimit, Njësia Qeverisjes Vendore duhet të marrë vendimin për shembjen ose jo të kësaj ndërtese.

Referenca

- [1] Ministria e Ndërtimit – 3.05.1978 Kushtet Teknike të Projektimit – KTP-2-78: Kushtet teknike të projektimit për ndërtimet në zona sizmike;
- [2] Ministria e Ndërtimit – 3.05.1978 Kushtet Teknike të Projektimit – KTP-9-78: Llogaritja e mureve dhe e themeleve me teorinë e gjendjes kufitare;
- [3] Ministria e Ndërtimit - Drejtoria e Projektimeve, Akademia e Shkencave - Qendra Sizmologjike, 1989. Kusht Teknik Projektimi për ndërtimet antisizmike - KTP-N.2-89.
- [4] Aliaj, Sh., Muço, B. & Sulstarova, E., 2010. Sizmiciteti, sizmotektonika dhe vlerësimi i rrezikut sizmik në Shqipëri: Akademia e Shkencave. Tiranë;
- [5] UNDP; Milutinovic, Zoran, June, 2003. “Risk Assessment – Albania”, Disaster Management and Emergency Preparedness Project (in Albanian and English), Tirana: UNDP;
- [6] Baballëku M., 2006. “Fragility of Typified Educational System Facilities in Albania”, IZIIS
- [7] Sulstarova, E., Koçiaj, S., Aliaj Sh., 1980 “Rajonizimi sizmik i Republikës Popullore Socialiste të Shqipërisë”, Akademia e Shkencave;
- [8] “Rregulla për projektimin e ndërtesave prej betoni bazuar në Eurokodin 8, Shembull: Analiza dhe projektimi i një ndërtese prej betoni”, hartuar në kuadër të zbatimit të projektit “Përbalimi dhe zbutja e riskut nga fatkeqësitë”, Komponentit III “Rishikimi dhe përmirësimi i kodeve të ndërtimit në Shqipëri” mbështetur nga Banka Botërore;
- [9] CEN, SSH EN 1990:2002 Eurokodi 0 “Bazat e Projektimit Strukturor”;
- [10] CEN, SSH EN 1991:2002 Eurokodi 1 Veprimet mbi struktura;
- [11] CEN, SSH EN 1996:2005 Eurokodi 6 Projektimi i strukturave me muraturë;
- [12] CEN, SSH EN 1997:2004 Eurokodi 7 Projektimi gjeoteknik;
- [13] CEN, SSH EN 1998:2004 Eurokodi 8 Projektimi i strukturave rezistente ndaj tërmetit;
- [14] Ministria e Ekonomisë Tregtisë dhe Energjitikës, Shërbimi Gjeologjik Shqiptar – “Hartat Gjeologo-inxhinierike”
- [15] Fajfar, P., 2000. “A Nonlinear Analysis Method for Performance-Based Seismic Design.” Earthquake Spectra, 16(3), 573–592;
- [16] Fardis, M. N., 2009. Seismic Design, Assessment and Retrofitting of Concrete Buildings: based on EN-Eurocode 8 (Geotechnical, Geological, and Earthquake Engineering);
- [17] “Arkitrarë pa ngarkesë tip për godina banimi dhe shoqërore” miratuar nga këshilli teknik i Ministrisë së Ndërtimit me vendim nr. 4 dt. 12.04.1977;
- [18] “Banesa tip për qytete me sizmicitet $7 \div 8$ ballë” miratuar në këshillin teknik të Ministrisë së Ndërtimit në datë 26.02.1983;
- [19] “Hollësi Ndërtimore” miratuar nga këshilli tekniko-shkencor i Ministrisë së Ndërtimit me vendim nr. 4, datë 18.02.1988;
- [20] “Përmabledhësi i albumeve tip /86” Ministria e Ndërtimit, Instituti i Studimeve e Projektimeve nr. 4;
- [21] “Përmbledhësi i albumeve tip /87” Ministria e Ndërtimit, Instituti i Studimeve e Projektimeve nr. 4;
- [22] “Soleta të parapregatitura me traveta me qeramikë të armuar” miratura me vendim të këshillit teknik të Ministrisë së Ndërtimit dt 20.07.1970;
- [23] Kaushik, H. B., Rai, D. C. dhe Jain, S. K. 2007. Stress-Strain Characteristics of Clay Brick Masonry under Uniaxial Compression. Journal of materials in civil engineering ASCE. 2007. Vëll. i 19, 9;
- [24] Building Surveying Division, HKIS, Building Surveying Division (BSD) of the Hong Kong Institute of Surveyors (HKIS), 2009. “General Specification for Building Maintenance Works in Residential Buildings”;

[25] Team for development of code of interventions on reinforced concrete buildings harmonization team of code of interventions to eurocodes, 2003. "Code of interventions (KAN.EPE.) – Final harmonized text".