

**STUDIM – PROJEKTIM**  
**“RIKONSTRUKSIONI I SHKOLLES 9 – VJECARE KOL JAKOVA”, TIRANE**  
**EKSPERTIZE E THELLUAR – RAPORT TEKNIK**

**”TRANSPORT HIGHWAY CONSULTING” – ”DRICONS”-”ARABEL – STUDIO ARABEL”**

**RAPORTI I AKT-EKSPERTIZES SE THELLUAR**

**”RIKONSTRUKSIONI I SHKOLLËS 9-VJEÇARE KOL JAKOVA”, NJËSIA ADMINISTRATIVE NR. 11, TIRANË**



**PERGATITI:**

**Grupi i ing. te ”TRANSPORT HIGHWAY CONSULTING” – ”DRICONS”-”ARABEL – STUDIO ARABEL”**

2022

## Përmbajtje

I.	Hyrje.....	4
II.	Procedura e vlerësimit sipas SSH EN 1998-3:2005 .....	4
III.	Përshkrimi i objektit në studim .....	4
IV.	Shkalla e nivelit të njohjes .....	7
V.	Testime të realizuara .....	11
VI.	Katalogimi i dëmtimeve në objekt.....	12
VII.	Ngarkimi sizmik.....	12
VIII.	Modelimi matematik llogaritës .....	13
	Muratura.....	16
	Beton.....	16
	Çeliku i armaturës .....	16
IX.	Kriteret e verifikimit .....	16
X.	Analiza modale: Ndërtesa në gjendjen aktuale .....	18
XI.	Analiza Statike Jo-lineare: Ndërtesa në gjendjen aktuale.....	19
	i. Analiza jolineare – Pushover: Ndërtesa në gjendjen aktuale .....	19
	ii. Nivelet e dëmtimit: Ndërtesa në gjendjen aktuale .....	21
	iii. Verifikimet për gjendjen kufitare të dëmtimeve domethënëse (SD) dhe kufizimit të dëmtimeve (DL): Ndërtesa në gjendjen aktuale .....	23
XII.	Kontrolli i në ngarkim vertikal sipas EC6.....	25
XIII.	Përfundime të Akt-Ekspertizës së Thelluar: Ndërtesa në gjendjen aktuale .....	26
XIV.	Ndërhyrjet riaftësuese .....	28

XV.	Performanca e godinës në gjendjen e përforcuar .....	28
XVI.	Përfundime të Akt-Expertizës së Thelluar: Ndërtesa në gjendjen e përforcuar.....	33
XVII.	Analiza e kostos së ndërhyrjeve .....	33

## I.Hyrje

Ky raport ka të bëjë me verifikimin e cënueshmërisë sizmike të shkollës 9-vjeçare “Kol Jakova”, që ndodhet në rrugën “Princ Vidi”, njësia administrative nr.11, Bashkia Tiranë.

Struktura është analizuar si një e tërë, me modelim tredimensional të ramave ekuivalente, duke marrë parasysh efektet jolineare të materialeve, për të përcaktuar kurbën e kapacitetit të strukturës dhe për ta krahasuar atë me kërkesën e kërkuar nga tërmeti dhe për të vlerësuar indeksin e cënueshmërisë së ndërtesës.

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.Procedura e vlerësimit sipas 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.

## III.Përshkrimi i objektit në studim

Objekti në fjalë, me vendodhje në rrugën “Princ Vidi”, njësia administrative nr.11, Bashkia Tiranë, ka funksion shkollë me ciklin arsimor fillore dhe nëntëvjeçare.

Struktura 2-katëshe e shkollës është zbatuar me sistem muresh mbajtëse me tulla të plota me trashësi 25 cm. Sipërfaqja totale e ndërtimit ekzistues të shkollës është 1275 m<sup>2</sup>, nga e cila 669 m<sup>2</sup> i takojnë katit përdhe dhe 606 m<sup>2</sup> katit të parë. Si ndërtim, objekti i takon stokut të godinave të ndërtuara para vitit 1990.

Ndër vite, në aspektin e ndërhyrjeve, i vetmi rikonstruksion (i pjesshëm) në trajtën e ndërhyrjeve të funksionit (p.sh. shtesa b/arme në hyrje të godinës si strukturë e pavarur) dhe të rifiniturave, janë ato pas vitit 2007.



Vendodhje ne ortofoto e objektit ne studim [X=396461.415, Y=4579221.838]<sup>1</sup>



Foto nga objekti në gjendjen aktuale

<sup>1</sup> Vendndodhja sipas Sistemit Koordinativ UTM Zone 34N





*Foto nga objekti në gjendjen aktuale: Fasada veri-lindore*



*Foto nga objekti në gjendjen aktuale: Fasada jug-perëndimore*

#### IV. 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),  $CF_{KL1} = 1.35$

KL1 i përket shkallës së mëposhtme të njohjes:

- **Gjeometria:** gjeometria e përgjithshme strukturore dhe përmasat e çdo elementi njihen ose (a) nga rivelevimi; 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.

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

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

<b>GJEOMETRIA</b>	Gjeometria është përcaktuar në bazë të azhurnimeve faktike të realizuara nga sondazhet e kryera në vend, si dhe nga vizatimet e përgjithshme tip të projektit, të përdorura për ndërtimin fillestar.	Forma gjeometrike e konstruksionit, është e thjeshtë, në formë drejtkëndëshe dhe përgjithësisht e rregullt. Rezistenca e ndërtesës sigurohet nga mure mbajtës në të dyja drejtimet, gjatësor dhe tërthor. Godina është e rregullt në lartësi. Plani i katit përdhe përsëritet edhe në katet e mësipërme (pa ndryshime ose me ndryshime shumë të vogla). Gjithashtu, nuk ka tërheqje apo dalje në lartësi dhe ngurtësia nuk pëson ndryshime nga kati 0 në katet e mësipërm në trashësinë e mureve.
-------------------	--	---

<p style="text-align: center;"><b>DETAJE</b></p>	<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 të papërforcuar. 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.</p> <p>Trashësia e mureve mbajtës perimetralë është 25 cm. Muret e brendshëm mbajtës kanë trashësi 25 cm. Muret ndarës, kanë trashësi 12 cm përgjatë gjithë kateve. Kollona antisizmike b/a me dimensione 25x25 cm janë zbatuar në qoshet e mureve, në lartësinë e dy 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 ndërkatë, 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 me tra të vazhduar, të realizuar me gurë shkëmbi M-200 dhe llaç gëlqere M-15. Themeli ka thellësi 0.80 m referuar kuotës së tokës natyrale dhe rreth 1.25 m referuar kuotës ±0.00 m të dyshemesë në katin përdhe. Themelet janë llogaritur për rezistencë të tabanit të tokës <math>\sigma=2.5 \text{ kg/cm}^2</math>.</p> <p>Soletat: Soletat janë të mbështetura në një drejtim (drejtimi më i shkurtër), dhe janë realizuar të parapërgatitura me traveta me qeramikë të armuar. Trashësia e soletës është 15 cm.</p>
--	--	---

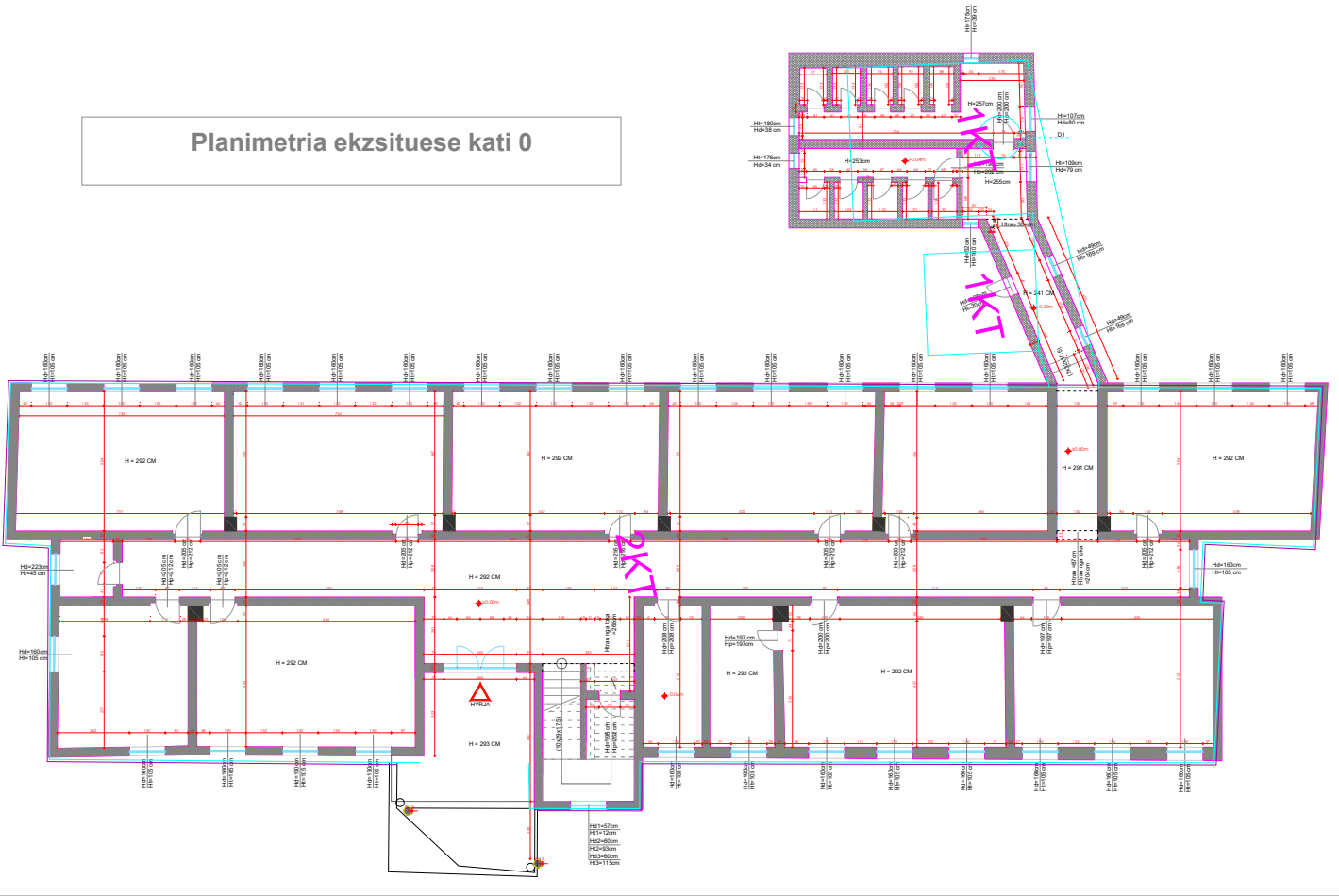


MATERIALE	Karakteristikat e elementeve në janë nxjerrë në lidhje me periudhën e ndërtimit, në të cilën daton ndërtimi i godinës si dhe përmes provave të limituara in-situ.	<p>Të dhënat për materialet janë marrë nga standarte të hollësive ndërtimore duke patur si orientim vitin e projektimit dhe realizimit të godinës apo projekte të ngjashme si dhe nga konstatime vizive në vend. 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"> <li>• Betoni për të gjitha strukturat B.A do të jetë i markës M-150;</li> <li>• Tullat kanë markën M-75 dhe lidhen me Ilaç M-15;</li> <li>• Hekur për armim çelik Ç-3 me rezistencë këputjeje Rak = 2100 kg/cm<sup>2</sup>;</li> <li>• Themele të realizuar me gurë shkëmbi M-200 dhe Ilaç gëlqere M-15.</li> </ul>
-----------	---	--

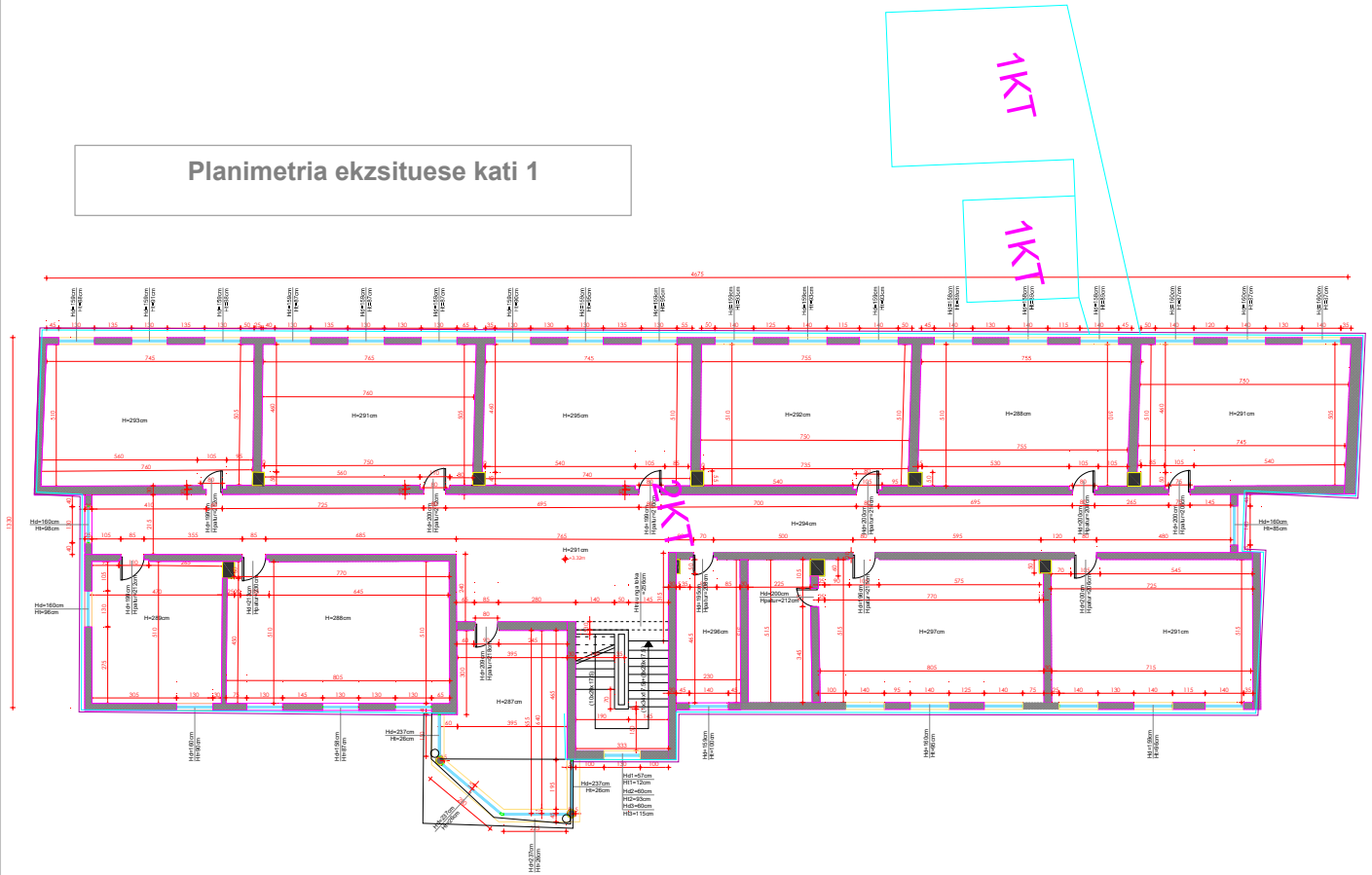
Të gjitha detajet si më lartë, pasi janë verifikuar dhe në terren, janë kontrolluar dhe studiuar, në broshurat standarte të detajeve ndërtimore, miratuar nga këshilli tekniko-shkencor i Ministrisë së Ndërtimit të kohës, duke patur si orientim vitin e projektimit dhe realizimit të godinës. Vlerat mesatare të vetive të materialit, siç merren nga informacioni i disponueshëm dhe nga provat në vend, janë pjesëtuar me vlerën e CF = 1.35.

Azhornimet gjeometrike të objektit në gjendjen aktuale jepen si në vijim:

## Planimetria ekzsituose kati 0



## Planimetria ekzsituose kati 1



## V. Testime të realizuara


Për të vlerësuar uniformitetin në cilësinë e ndërtimit, praninë dhe shkallën e degradimit të tullave u morrën 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/mm<sup>2</sup>)] mbi njësitë e muraturës (tullat). Rezultatet e testeve të realizuara tregohen në figurën si më poshtë:



GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS, GEOTECHNICAL & GEOPHYSICAL STUDIES,  
LABORATORY TESTING FOR GEOTECHNICAL & CONSTRUCTION MATERIALS



INVESTIGIME GJEOLOGJIKE, STUDIME GJEOTEKNIKE & GJEOFIZIKE, LABORATOR PER  
KRYERJEN E PROVAVE TE MATERIALEVE TE NDERTIMIT & STUDIMEVE GJEOTEKNIKE

LT 067 11 03 21

Page / Faqe Nr 2

Record No. / Regjistrim Nr. 01-01/2987 of/dt 13.09.2022  
Order No. / Pororsi Nr. 0902/0922 of/dt 05.09.2022

**PERCAKTIMI I REZISTENCES NE SHTYPJE NE ELEMENTE MURATURE; TULLA**  
**Methods of test for masonry units - Determination of compressive strength**  
**SSH EN 772 - 1: 2011 + A1:2015**

**Purchaser / Porosites:** "Arabel Studio" & "Engineering Consulting Group" JV  
**Address / Adresa:** Tirane  
**Site / Kantiere:** SHKOLLA 9 VJECARE "KOLE JAKOVA", TIRANE

**Kampioni / Sample:** Tulle e Kuqe e plote  
**Permase Nominale / Nominal Dimension:** 250 x 120 x 65 mm


REZULTATET E TESTIT

KAMPIONI	Pozicioni	Dimensionet e kampionit			Zona e shtypur (mm <sup>2</sup> )	Ngarkesa ne (kN)	Rezist. ne (N/mm <sup>2</sup> )	Thyerja (*)
		(mm)	(mm)	(mm)				
		gjatesi	gjeresi	lartesi				
1	Muratura ne katin 0, nga pjesa e pasme e godines	115	119	128	13685	112.35	8.21	N
2	Muratura ne katin 0, nga pjesa anesore e godines	110	108	127	11880	90.53	7.62	N

**Shenim:**  
 Keto rezultate jane te vlefshme vetem per keto kampion.  
 Sipas standartit te testimit, kampioni i marre ne shqyrtim perbehet nga dy gjysma tulle vendosur njera mbi tjetren.  
 (\*) - mnyrra e thyerjes (shkaterrimi) B-Normale ; A-Anormale

**Te drejta te kufizuara.** Ndalohet riprodhimi dhe shumefishimi i ketij dokumenti pa lejen me shkrim te laboratorit A.L.T.E.A. & GEOSTUDIO 2000

Address: Autostrada Tirane-Durres km 12, Pllacar Vore  
 Contact: skender.allaj@alteageostudio.com +355 68 20 74 332  
 info.alteageostudio.com +355 68 33 39 767  
 NPT: J520/05003M | N.210111 | N.210117  
 www.alteageostudio.com



EN ISO 9001:2015  
 SCCP-0011  
 EN ISO 14001:2015  
 SDC 14001-2015  
 Pass 99/2012

No. 010460786  
 No. 20160522007136  
 No. 04 010000  
 No. 0310021000000  
 No.02813005

Kodi i Dokumentit  
 AP-009-015



## VI. 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.

Nga konstatimet e bëra, rezulton se godina nuk ka asnjë dëmtim në elemente strukturorë dhe jostrukturorë, nga ngjarja e fundit sizmike e tërmetit të datës 26 Nëntor 2019.

## VII. 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. Këto parametra sizmikë janë përmbledhur në tabelën më poshtë:

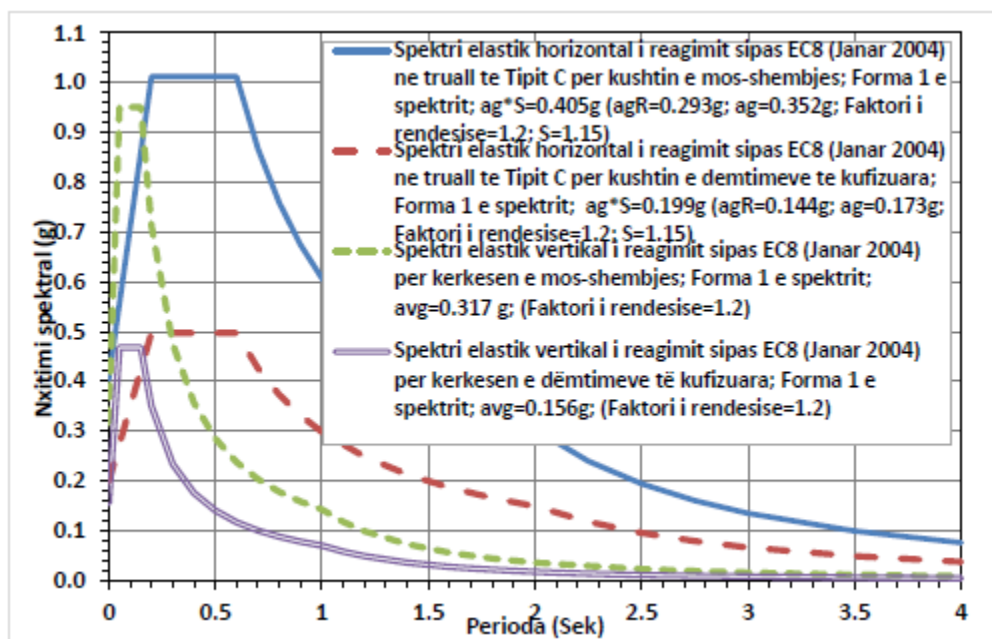
Godina	Spektri elastik i reagimit sipas EC8
--------	--------------------------------------



Shkolla 9-vjeçare “Kol Jakova”,  
Njësia administrative nr. 11, Bashkia  
Tiranë

1. Trualli në sheshin e zhvillimit të projektit “Rikonstruksioni i Shkollës 9-vjeçare Kol Jakova”, Njësia Administrative Nr. 11, Tiranë, klasifikohet i Tipit C sipas Eurokodit 8 me  $VS30 = 262.9$  m/sek;
2. Nxitimi maksimal për “kushtin e mos-shëmbjes” në bazamentin e këtij sheshi ndërtimi është vlerësuar nëpërmjet metodës probabilitare  $PGA=0.293g$ . Këtij parametri i korrespondon një periudhë përsëritjeje 475 vjet (90% mostejkalim në 50 vjet). Për nivelin 90 mostejkalim në 10 vjet (periudhë përsëritjeje 95 vjet) kemi vlerën  $PGA=0.144g$ . Si bazë për këtë vlerësim është pranuar rekomandimi i IGJEUM-it për vlerësimet probabilitare të rrezikut sizmik në territorin e Shqipërisë (IGJEUM, 2021).

Në figurën më poshtë janë paraqitur spektrat elastikë horizontalë dhe vertikalë të reagimit sipas Eurokodit 8 për të dy nivelet e performancës: “kushtin e dëmtimeve të kufizuara” dhe “kushtin e mosshëmbjes” për këtë objekt, referuar studimit inxhinierio-sizmologjik realizuar për këtë objekt:



## VIII. Modelimi matematik llogaritës

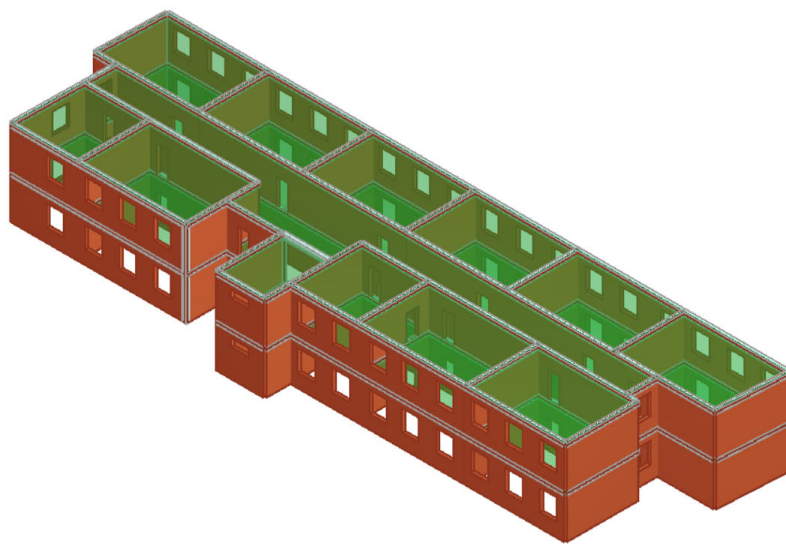
Për të gjykuar mbi aftësinë mbajtëse të ndërtesës dhe bazuar në kërkesat e SSH EN 1998-3, është ndërtuar modeli matematik i llogaritjes, në të cilin janë përfshirë përmasat gjeometrike të strukturës dhe elementëve, vetitë fiziko-mekanike të materialeve si dhe ngarkesat e përhershme dhe të përkohshme.

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

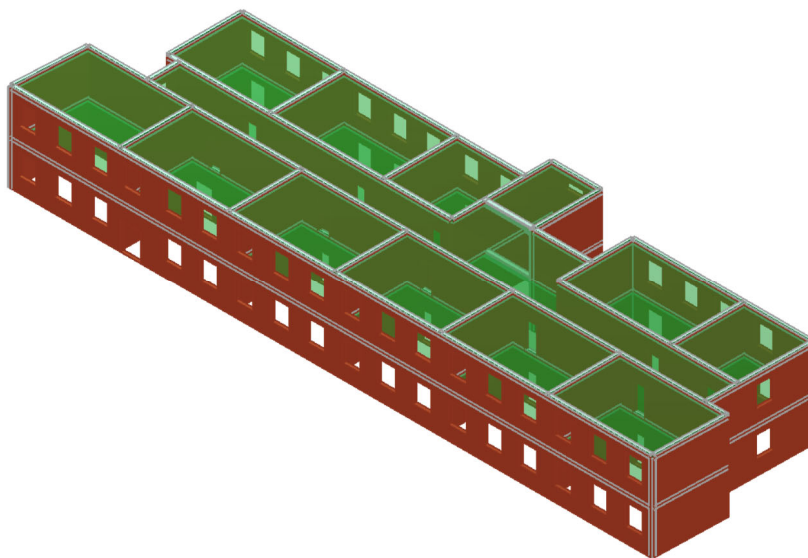
3Muri/TreMuri është programi i përdorur për llogaritjen sizmike të strukturave prej murature në këtë studim sipas Eurokodit 8. Modeli 3D është krijuar duke përdorur programin 3Muri/TreMuri.



*Modeli 3D: Fasada veri-lindore*



*Modeli 3D: Fasada jug-perëndimore*



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 në muraturë. Kjo metodë është vërtetuar se ka saktësi të madhe në vlerësimin e performancës sizmike të godinës duke përdorur vetëm disa parametra dhe karakteristika mekanike të strukturës.

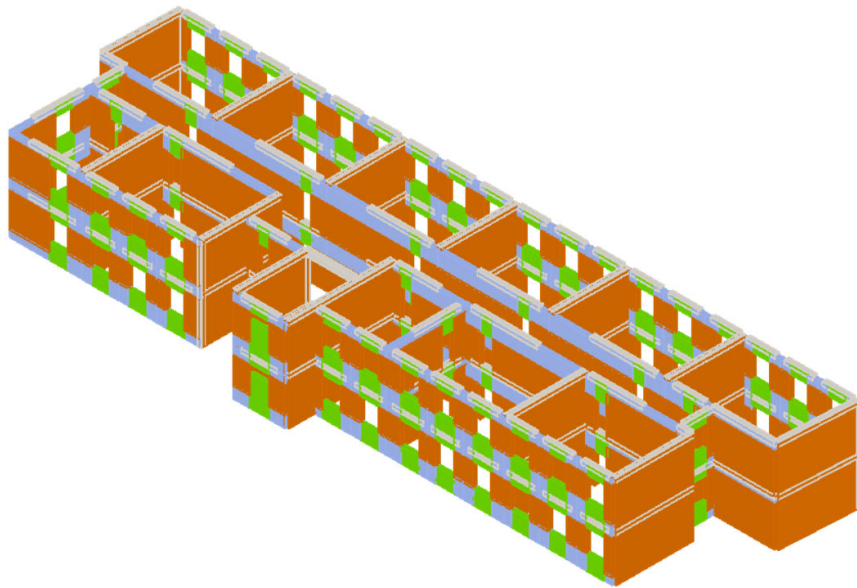
Muret mbajtës ndahen në element strukturorë makroskopikë në formën e kollonetave (spandrels) dhe rigelave (piers) në të cilat janë përqëndruar dhe sforcimet. Çdo element është i përcaktuar nga ligje themelore jolineare për

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 nënshtrohet 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 përqëndron 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:



*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.

Muratura<sup>2</sup>

Emri	E [N/mm <sup>2</sup> ]	G [N/mm <sup>2</sup> ]	Pesha specifike [kN/m <sup>3</sup> ]	f <sub>m</sub> [N/cm <sup>2</sup> ]	τ/f <sub>m0</sub> [N/cm <sup>2</sup> ]
Murature ekz M75	2,550.00	1,020.00	18	111.11	10.37

Beton<sup>3</sup>

Emri	E [N/mm <sup>2</sup> ]	G [N/mm <sup>2</sup> ]	Pesha specifike [kN/m <sup>3</sup> ]	f <sub>cm</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>ck</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	γ <sub>c</sub>	α <sub>cc</sub>
M150	27,174.22	11,322.59	25	15.0	12.2	1.50	0.00

Çeliku i armaturës<sup>4</sup>

Emri	E [N/mm <sup>2</sup> ]	G [N/mm <sup>2</sup> ]	Pesha specifike [kN/m <sup>3</sup> ]	f <sub>ym</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	γ <sub>s</sub>
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 europiane dhe shqiptare për llogaritjen e ngarkesave.

Pesha vetjake (dead load) e hedhur për çdo kat është 300 daN/m<sup>2</sup>. Në to përfshihet edhe pesha vetjake e shtresave. Gjithashtu, një peshe vetjake shtesë (njëtrajtësisht e shpërndarë) prej 50 daN/m<sup>2</sup> është aplikuar për muret ndarës. Pesha vetjake e elementëve të muraturës mbajtëse llogaritet automatikisht nga programi.

Ngarkesa e përkohshme është marrë 400 daN/m<sup>2</sup> (sipas tabelës 6.2, EN 1991-1-1:2002). Një ngarkim i njëtrajtshëm prej 400 daN/m<sup>2</sup> është aplikuar për shkallët (sipas tabelës 6.2, EN 1991-1-1:2002).

Për ndërtesën tarraca është e pashfrytëzueshme. Pesha vetjake (dead load) e hedhur për shtresat në tarracë marrë 400 daN/m<sup>2</sup>.

Ngarkesa e përkohshme është përcaktuar për tarracën të merret 75 daN/m<sup>2</sup> 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).

## IX. 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:

<sup>2</sup> 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.

<sup>3</sup> 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.

<sup>4</sup> 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.

## Gjendje kufitare e dëmtimeve domethënëse (SD) (mosshëmbja)

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

$d_t^{SD}$ : 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  $\alpha$  ( $\alpha_{SD}$ ). 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 përshpejtitimit 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 përfutur 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  $\alpha$  ( $\alpha_{DL}$ ). 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*

## X. 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	0.16424	2,346	0.21	932,606	85.14	5	0
2	0.15031	43	0	63,228	5.77	94	0.01
3	0.11995	996,906	91.01	3,561	0.33	72	0.01
4	0.09271	5	0	2,438	0.22	75	0.01
5	0.0664	3,230	0.29	82,907	7.57	2,823	0.26
6	0.06334	1,192	0.11	693	0.06	2,523	0.23
7	0.05941	1,979	0.18	7,236	0.66	57,501	5.25
8	0.05531	180	0.02	144	0.01	3,539	0.32
9	0.05336	7,052	0.64	458	0.04	8,862	0.81
10	0.05079	24,364	2.22	263	0.02	4,874	0.44
11	0.04969	3,189	0.29	1	0	266,644	24.34
12	0.04907	17,053	1.56	81	0.01	643	0.06
			96.53		99.83		

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 <sub>1</sub> Sipas KTP-N2-89	T <sub>1</sub> Sipas SH EN 1998-1
Tërthor	0.090 s	0.201 s
Gjatësor	0.080s	

Tabela 2 - Llogaritja e përafërt e periodave të tonit të parë (T<sub>1</sub>) të lëkundjeve sipas KTP-N2-89 dhe SH EN 1998-1

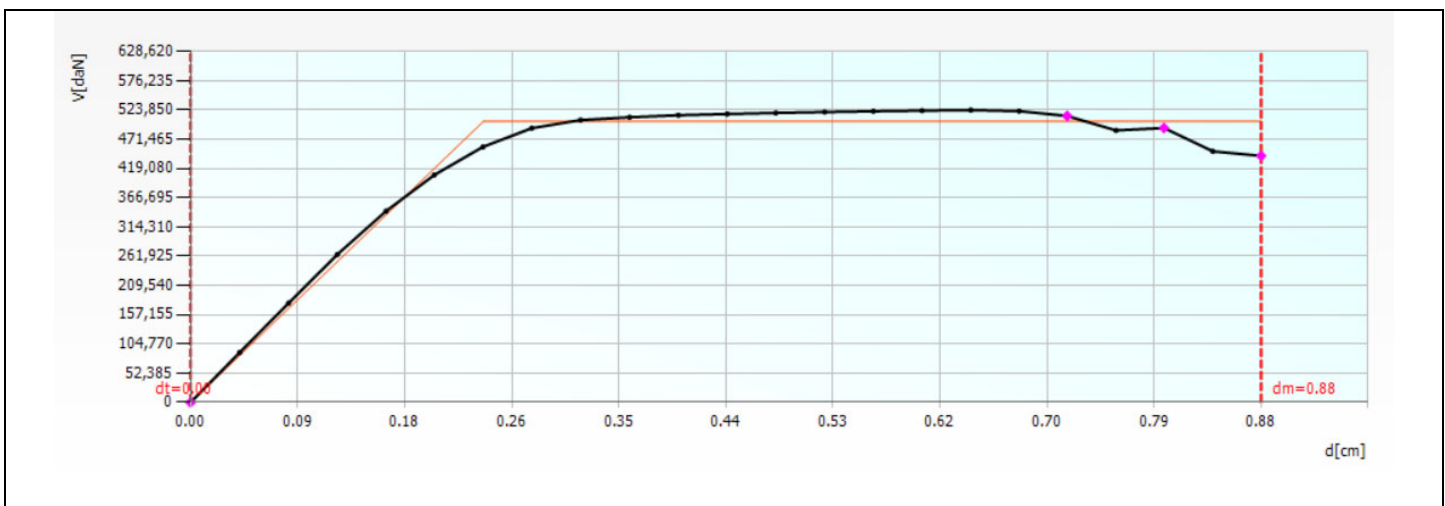


Siç shihet nga tabela e mësipërme, duke krahasuar periodat e toneve të lëkundjeve të ndërtesës bazuar në modelin llogaritës me periodat e llogaritura sipas KTP-N2-89 dhe Eurokodit, duket qartë se ato ndryshojnë ndjeshëm midis tyre. Ky ndryshim mbështetet kryesisht në pranimet që janë bërë në marrjen parasysh të reduktimit të ngurtësisë për llogaritje [moduli i Young], në skemën strukturore të ndërtesës por edhe se procedura e SSH EN1998-3:2005 detyron pjesëtimin e vetive fiziko-mekanike të materialeve me faktorin e besueshmërisë.

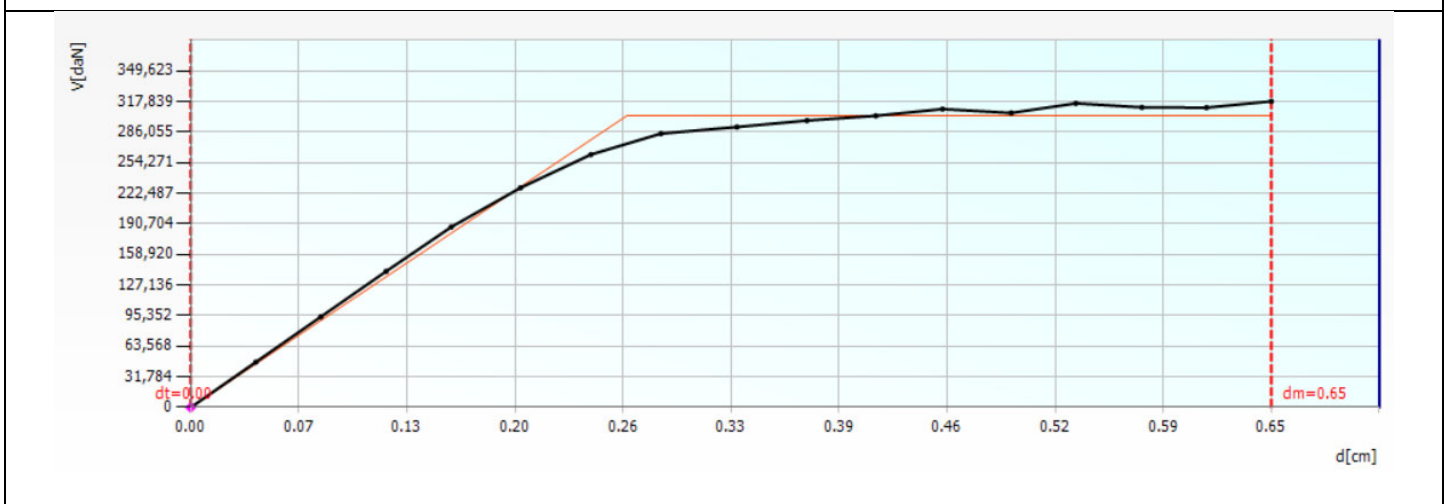
## XI. Analiza Statike Jo-lineare: Ndërtesa në gjendjen aktuale

### i. Analiza jolineare – Pushover: Ndërtesa në gjendjen aktuale

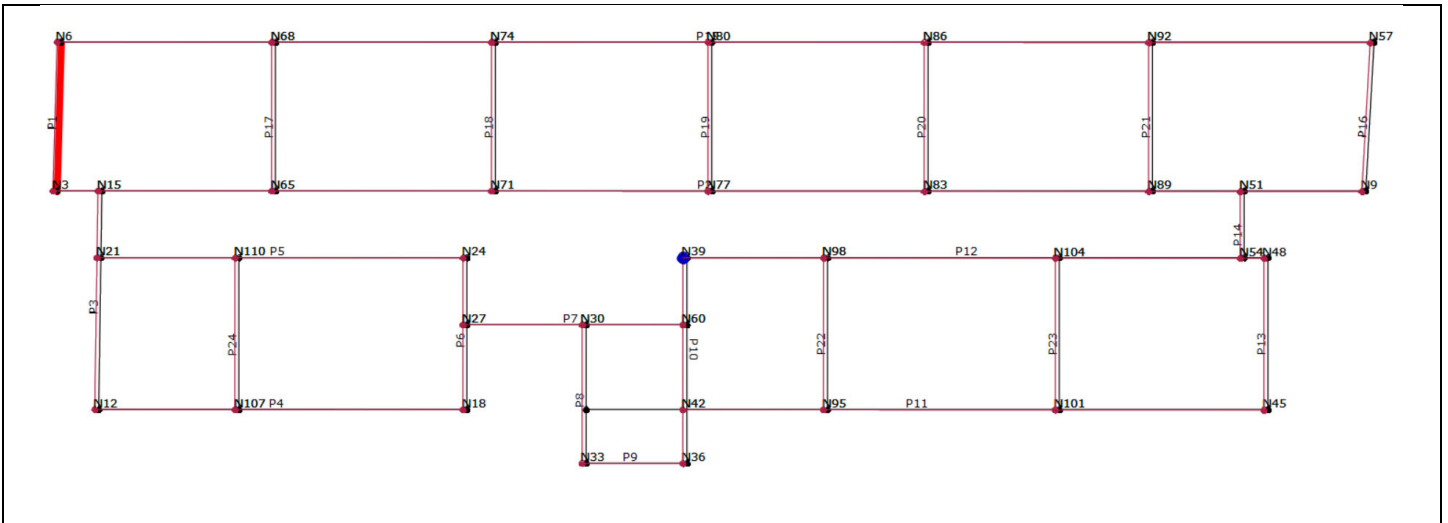
Kapaciteti i ndërtesës, në gjendjen aktuale, për secilin drejtim kryesor jepet në vijim.



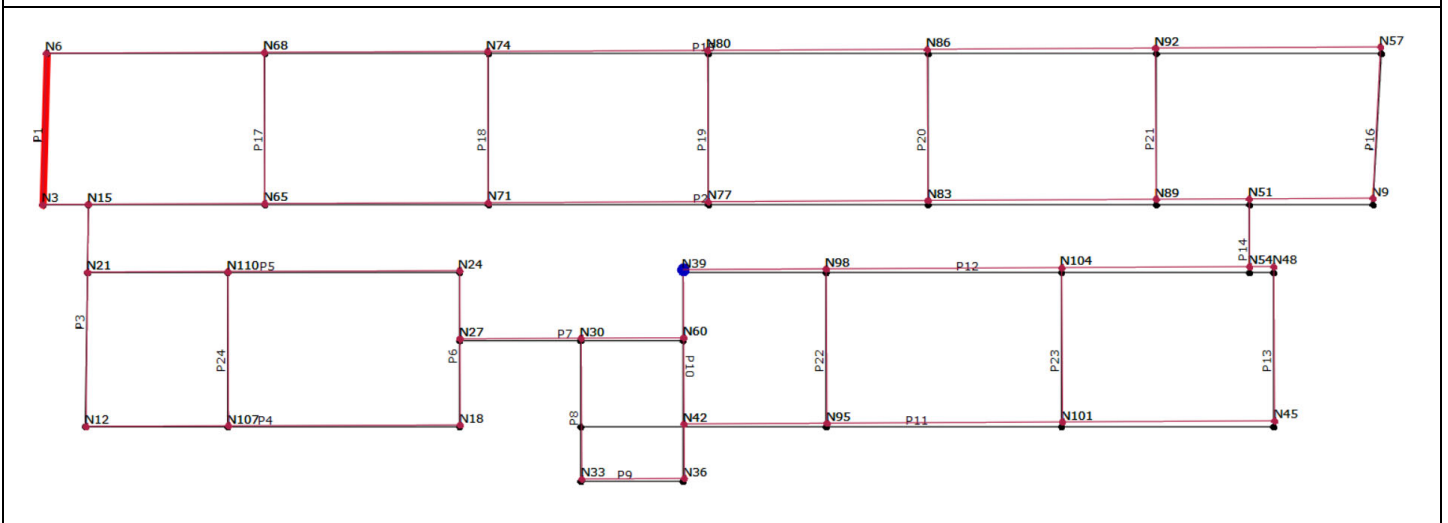
Kurba e kapacitetit sipas Analizës Jolineare “Pushover”, SSH EN 1998:1, drejtimi X



Kurba e kapacitetit sipas Analizës Jolineare “Pushover”, SSH EN 1998:1, drejtimi Y



Zhvendosjet e ndërtesës në drejtimin më kritik sipas X



Zhvendosjet e ndërtesës në drejtimin më kritik sipas Y

No.	Seism dir.	Seismic load	Ecc. [cm]	dt SD [cm]	dm SD [cm]	SD Ver.	Sd DL [cm]	d*y DL [cm]	DL Ver.
1	+X	Uniform	0.0	0.62	0.72	Yes	0.12	0.19	Yes
2	+X	Static forces	0.0	0.81	0.69	No	0.14	0.20	Yes
3	-X	Uniform	0.0	0.65	0.72	Yes	0.12	0.19	Yes
4	-X	Static forces	0.0	0.86	0.69	No	0.15	0.20	Yes
5	+Y	Uniform	0.0	1.70	0.74	No	0.26	0.23	No
6	+Y	Static forces	0.0	2.02	0.63	No	0.30	0.22	No
7	-Y	Uniform	0.0	1.70	0.69	No	0.26	0.23	No
8	-Y	Static forces	0.0	2.00	0.69	No	0.30	0.22	No
9	+X	Uniform	75.7	0.61	0.69	Yes	0.12	0.19	Yes
10	+X	Uniform	-75.7	0.62	0.72	Yes	0.12	0.19	Yes
11	+X	Static forces	75.7	0.81	0.69	No	0.14	0.20	Yes
12	+X	Static forces	-75.7	0.82	0.72	No	0.15	0.20	Yes
13	-X	Uniform	75.7	0.65	0.72	Yes	0.12	0.18	Yes

14	-X	Uniform	-75.7	0.66	0.72	Yes	0.12	0.19	Yes
15	-X	Static forces	75.7	0.86	0.66	No	0.15	0.19	Yes
16	-X	Static forces	-75.7	0.87	0.69	No	0.15	0.20	Yes
17	+Y	Uniform	237.8	1.80	0.46	No	0.27	0.21	No
18	+Y	Uniform	-237.8	1.72	0.70	No	0.26	0.22	No
19	+Y	Static forces	237.8	2.12	0.49	No	0.31	0.21	No
20	+Y	Static forces	-237.8	2.01	0.58	No	0.30	0.22	No
21	-Y	Uniform	237.8	1.76	0.67	No	0.26	0.22	No
22	-Y	Uniform	-237.8	1.74	0.54	No	0.26	0.22	No
23	-Y	Static forces	237.8	2.06	0.55	No	0.31	0.22	No
24	-Y	Static forces	-237.8	2.04	0.51	No	0.30	0.21	No

Tabela 3 - Rezultatet e performancës së godines për çdo drejtim dhe tip ngarkimi

## ii. Nivelet e dëmtimit: 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.
















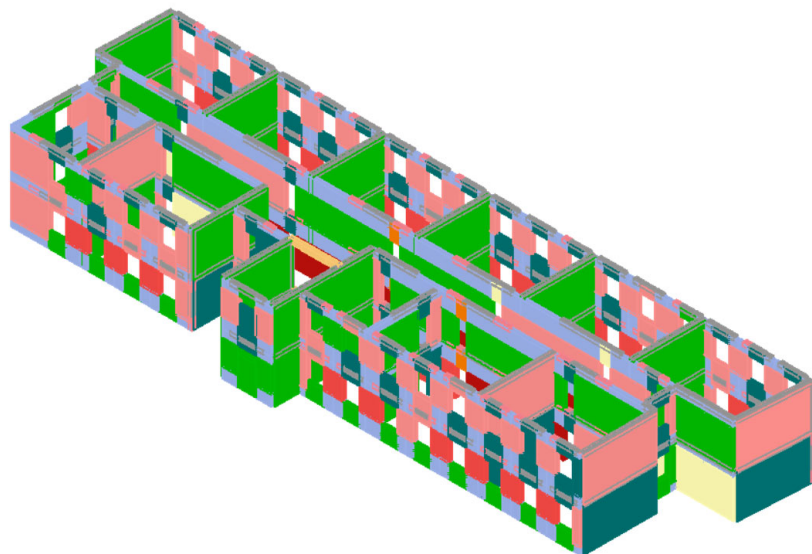
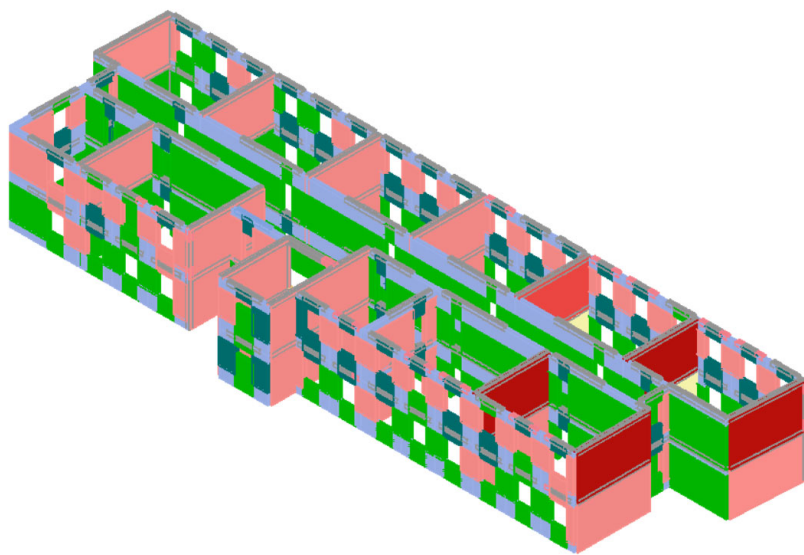
Element B/A		Muratura	
	I padëmtuar		I padëmtuar
	Dështimi në prerje		Dështimi në prerje
	Dëmtimi në përkulje		Dëmtimi në përkulje
	Dështimi në përkulje		Dështimi në prerje
	Dështimi në shtypje		Dështimi në përkulje
	Dështimi në tërheqje		Dështimi në shtypje
	Dështimi në prerje		Dështimi në tërheqje
			Dështim gjatë fazes elastike

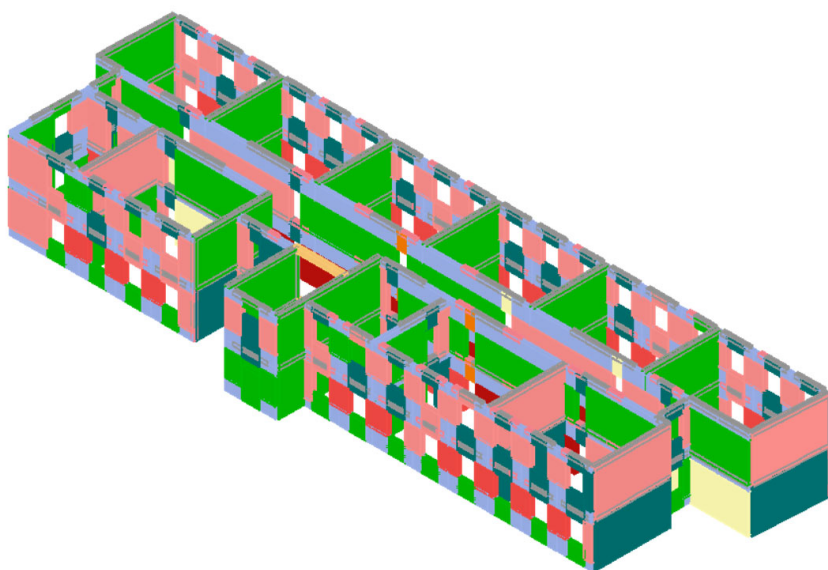
Tabela 4 - Legjenda e përshkrimit të llojit të dëmtimit të identifikuar



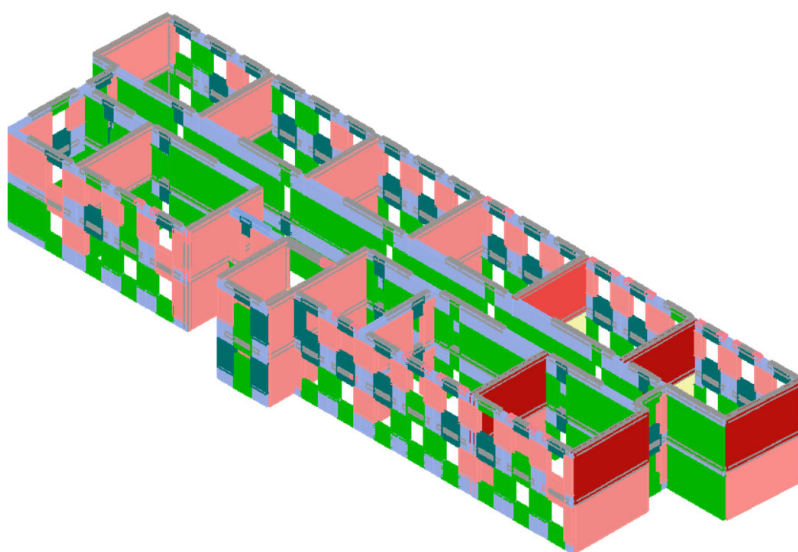
*Gjendja kufitare "e dëmtimeve domethënës" (SD), drejtimi X, sipas SSH EN 1998:1*



*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*

- iii. Verifikimet për gjendjen kufitare të dëmtimeve domethënëse (SD) dhe kufizimit të dëmtimeve (DL): 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).



## Zhvendosjet e synuara për secilin ngarkim sizmik sipas gjendjeve kufitare të konsideruara

Limit state	PGA [m/s <sup>2</sup> ]	$\alpha$
INC	-	-
SD	2.551	0.887
DL	1.877	1.329

### Drejtimi X (më i gjatë)

Limit state	PGA [m/s <sup>2</sup> ]	$\alpha$
INC	-	-
SD	1.198	0.417
DL	0.967	0.685

### Drejtimi Y (më i shkurtër)

*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.

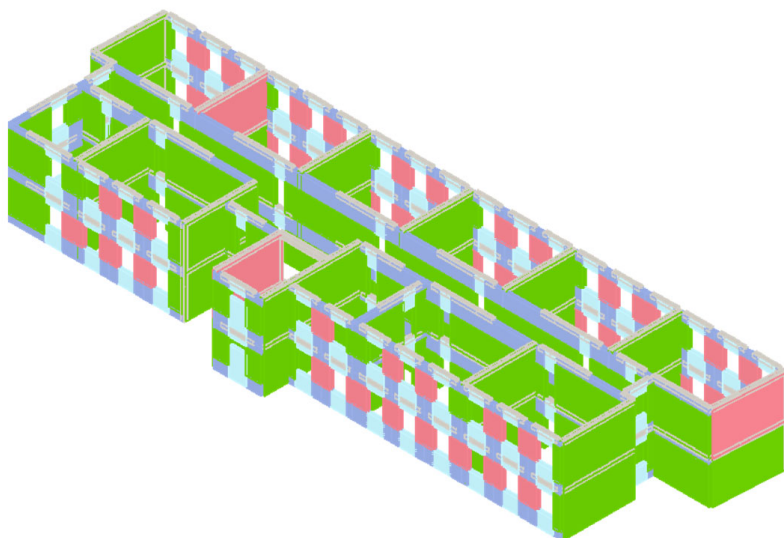
Siç shihet për secilin drejtim, struktura e tejkalon vlerën e gjendjes kufitare të dëmtimeve domethënëse për ngarkim sizmik sipas Eurokodit. I njëjti përfundim vlen dhe për gjendjen kufitare të kufizimit të dëmtimeve, vetëm për drejtimin Y (atë më të shkurtër).

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

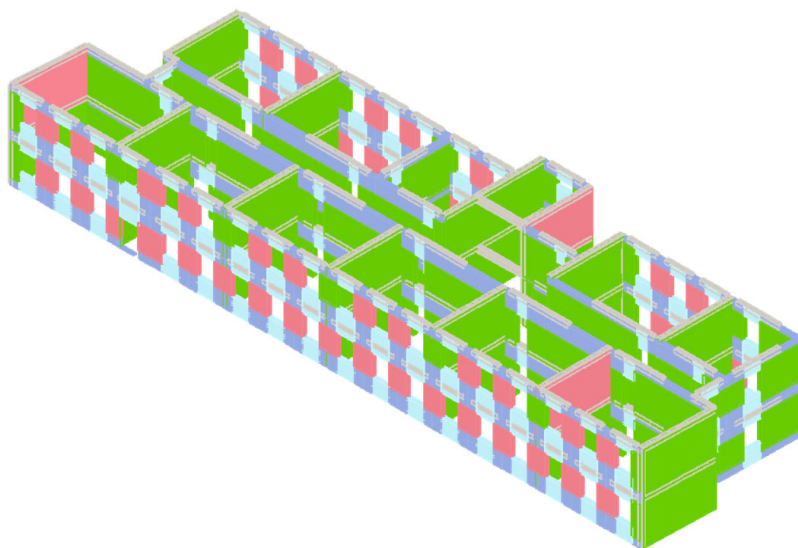
Indekset e vulnerabilitetit sizmik sipas SSH EN 1998:1, tregojnë se godina nuk përmbush krieret për kapacitetin e kërkuar në të dy drejtimet.

## XII.Kontrolli i në ngarkim vertikal sipas EC6

Për ngarkesat vertikale është bërë kontroll i aftësisë mbajtëse të elementeve sipas EC6. Sipas këtyre analizave rezulton 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.



Rezultatet e analizës statike: Fasada veri-lindore



Rezultatet e analizës statike: Fasada jug-perëndimore

### XIII.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 tërmeteve 11/26 të Durrësit, si dhe kërkesës sizmike të shprehur sipas SSH EN 1998-3, 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 të papërfortuar. 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.

Trashësia e mureve mbajtës perimetralë është 25 cm. Muret e brendshëm mbajtës kanë trashësi 25 cm. Muret ndarës, kanë trashësi 12 cm përgjatë gjithë kateve. Kollona antisizmike b/a me dimensione 25x25 cm janë zbatuar në qoshet e mureve, në lartësinë e dy 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 të parapërgatitura me traveta me qeramikë të armuar.

#### 2. Rregullsia strukturore

Forma gjeometrike e konstruksionit, është e thjeshtë, në formë drejtkëndëshe dhe përgjithësisht e rregullt. Rezistenca e ndërtesës sigurohet nga mure mbajtës në të dyja drejtimet, gjatësor dhe tërthor.

Godina është e rregullt në lartësi. Plani i katit përdhe përsëritet edhe në katet e mësipërme (pa ndryshime ose me ndryshime shumë të vogla). Gjithashtu, nuk ka tërheqje apo dalje në lartësi dhe ngurtësia nuk pëson ndryshime nga kati 0 në katet e mësipërm në trashësinë e mureve.

#### 3. Gjendja ekzistuese: Ndërhyrjet

Ndërhyrjet në katin përdhe konsistojnë në kthimin e disa dritareve në dyer apo në hapje të reja dyersh. Në lartësi zonat ku janë kryer hapje janë të përqendruara në muret mbajtës gjatësorë të fasadës së ndërtesës (të hapura për arsye të krijimit të hapësirave të reja). Këto ndërhyrje janë marrë parasysh në analizat e kryera.

#### 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 me 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  $7.92 \text{ N/mm}^2$ . 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.

## 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 25 cm në muret perimetrale. Muret e brendshëm mbajtës kanë trashësi 25 cm.

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.

## 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.

***Nga konstatimet e bëra, rezulton se godina nuk ka asnjë dëmtim në elemente strukturorë dhe jostrukturorë, nga ngjarja e fundit sizmike e tërmetit të datës 26 Nëntor 2019.***

## 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 (mosshëmbja)” 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 të konsideruara.

Më konkretisht për gjendjen kufitare “dëmti domethënëse (mosshëmbja)”:

***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.

Më konkretisht për gjendjen kufitare “të kufizimit të dëmtimeve”:

*Sipas drejtimit gjatësor (drejtimit X) zhvendosja e synuar 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.

#### XIV.Ndërrhyrjet riaftësuese

Meqenëse destinacioni i ri i strukturës ka kërkesa më të larta kundrejt aftësisë mbajtëse, kërkohet që ndërrhyrja 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 ndërrhyrje parashikohet që të risë jetëgjatësinë e ndërtesës në vlera të krahasueshme me jetëgjatësinë e ndërtesave të projektuara nga e para. Në këtë rast, edhe rifiniturat, dyert dhe dritaret, veshja termoizoluese dhe sistemet inxhinierike mund të kërkojnë përmirësim të ndjeshëm ose bërje nga e para.

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

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

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

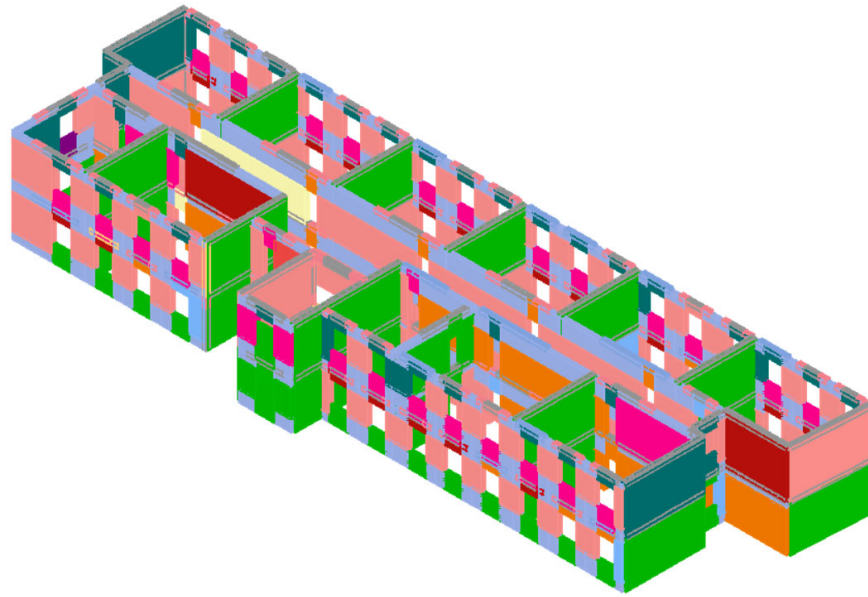
- Përforsimi strukturor: Duke mbajtur parasysh dobësimin e muraturës, metoda më e përshtatshme për këtë ndërrhyrje është veshja e muraturës me këmishim me zgarë hekuri. Këmishimi për muret mbajtës gjatësorë do të aplikohet vetëm nga njëra anë (me zgarë hekuri  $\Phi 8$  çdo 15 cm). Për muret tërthorë, këmishimi do të aplikohet po nga njëra anë (zgarë hekuri  $\Phi 8$  çdo 15 cm). Të shihet projekti për riaftësim rreth rekomandimeve për vendodhjen e mureve për t’u përforsuar me këmishim me beton-arme;
- Konturimi i hapjeve, i kryer duke shtuar kontur betoni të armuar, me përmasa 25 cm. Të shihet projekti i riaftësimit.

#### XV.Performanca e godinës në gjendjen e përforsuar

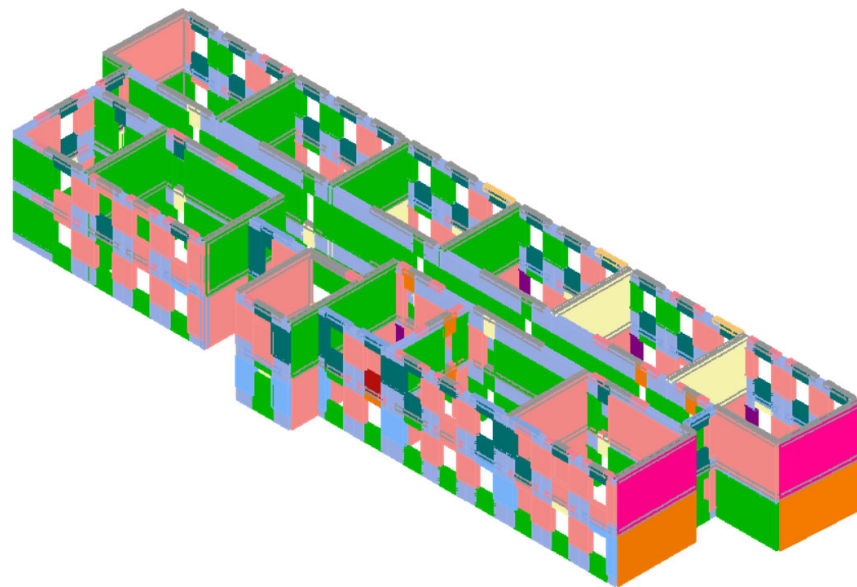
Në këtë pjesë paraqiten rezultatet e analizës sa i takon performancës dhe nivelit të dëmtimit të godinave të përforsuara.

	<u>Element B/A</u>		<u>Muratura</u>
	I padëmtuar		I padëmtuar
	Dështimi në prerje		Dështimi në prerje
	Dëmtimi në përkulje		Dëmtimi në përkulje
	Dështimi në përkulje		Dështimi në prerje
	Dështimi në shtypje		Dështimi në përkulje

	Dështimi në tërheqje		Dështimi në shtypje
	Dështimi në prerje		Dështimi në tërheqje
			Dështim gjatë fazes elastike

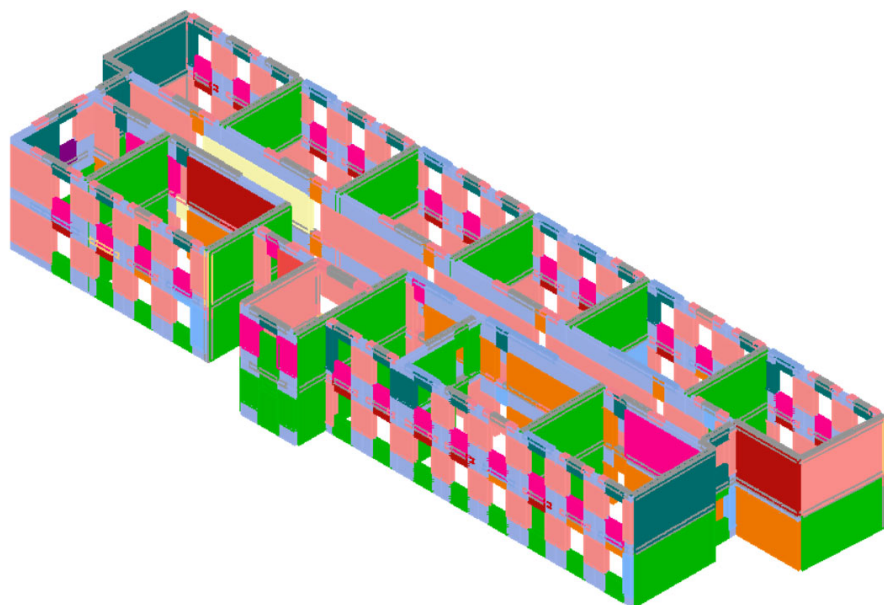


Gjendja kufitare "e dëmtimeve domethënës" (SD), drejtimi X, sipas SSH EN 1998:1

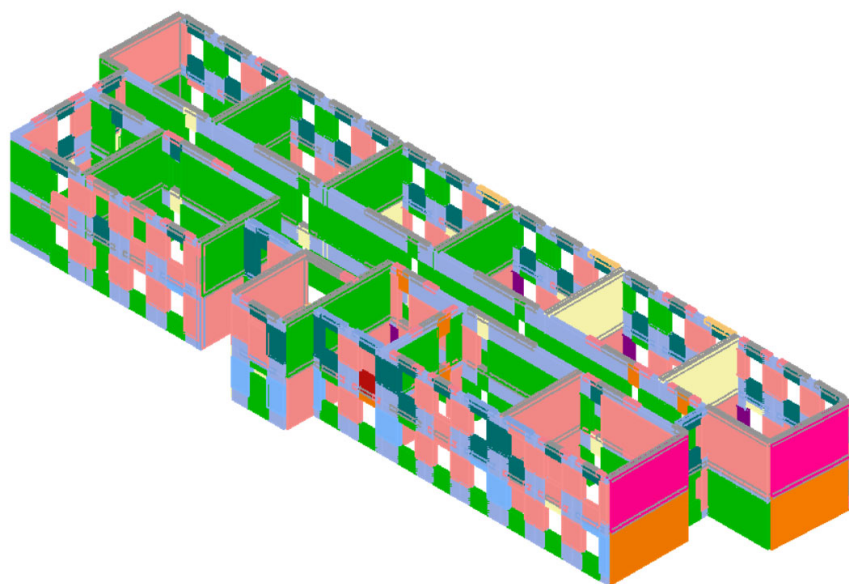


Gjendja kufitare "e dëmtimeve domethënës" (SD), drejtimi Y, sipas SSH EN 1998:1





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).

<b>NC</b> dt - [cm] - dm - [cm] qu = - dm/dt = - -			<b>Analysis parameters</b>																			
<b>SD</b> dt 0.52 [cm] <= dm 2.38 [cm] Satisfied verification			<table border="1"> <tr><td>T* [s]</td><td>0.142</td></tr> <tr><td>m* [kg]</td><td>781133</td></tr> <tr><td>w [daN]</td><td>1201049</td></tr> <tr><td>M [kg]</td><td>1224311</td></tr> <tr><td>m*/M [%]</td><td>63.802</td></tr> <tr><td><math>\Gamma</math></td><td>1.26</td></tr> <tr><td>F*y [daN]</td><td>801353</td></tr> <tr><td>d*y [cm]</td><td>0.52</td></tr> <tr><td>d*m [cm]</td><td>2.53</td></tr> </table>		T* [s]	0.142	m* [kg]	781133	w [daN]	1201049	M [kg]	1224311	m*/M [%]	63.802	$\Gamma$	1.26	F*y [daN]	801353	d*y [cm]	0.52	d*m [cm]	2.53
T* [s]	0.142																					
m* [kg]	781133																					
w [daN]	1201049																					
M [kg]	1224311																					
m*/M [%]	63.802																					
$\Gamma$	1.26																					
F*y [daN]	801353																					
d*y [cm]	0.52																					
d*m [cm]	2.53																					
<b>DL</b> Sd 0.20 [cm] <= d*y 0.52 [cm] Satisfied verification																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Limit state</th> <th>PGA [m/s<sup>2</sup>]</th> <th><math>\alpha</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NC</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SD</td> <td>5.850</td> <td>2.035</td> </tr> <tr> <td>DL</td> <td>3.605</td> <td>2.552</td> </tr> </tbody> </table>			Limit state	PGA [m/s <sup>2</sup> ]	$\alpha$	NC	-	-	SD	5.850	2.035	DL	3.605	2.552								
Limit state	PGA [m/s <sup>2</sup> ]	$\alpha$																				
NC	-	-																				
SD	5.850	2.035																				
DL	3.605	2.552																				

### Drejtimi X (më i gjatë)

<b>NC</b> dt - [cm] - dm - [cm] qu = - dm/dt = - -			<b>Analysis parameters</b>																			
<b>SD</b> dt 0.88 [cm] <= dm 1.62 [cm] Satisfied verification			<table border="1"> <tr><td>T* [s]</td><td>0.175</td></tr> <tr><td>m* [kg]</td><td>791128</td></tr> <tr><td>w [daN]</td><td>1201049</td></tr> <tr><td>M [kg]</td><td>1224311</td></tr> <tr><td>m*/M [%]</td><td>64.618</td></tr> <tr><td><math>\Gamma</math></td><td>1.24</td></tr> <tr><td>F*y [daN]</td><td>869347</td></tr> <tr><td>d*y [cm]</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>d*m [cm]</td><td>1.74</td></tr> </table>		T* [s]	0.175	m* [kg]	791128	w [daN]	1201049	M [kg]	1224311	m*/M [%]	64.618	$\Gamma$	1.24	F*y [daN]	869347	d*y [cm]	0.85	d*m [cm]	1.74
T* [s]	0.175																					
m* [kg]	791128																					
w [daN]	1201049																					
M [kg]	1224311																					
m*/M [%]	64.618																					
$\Gamma$	1.24																					
F*y [daN]	869347																					
d*y [cm]	0.85																					
d*m [cm]	1.74																					
<b>DL</b> Sd 0.35 [cm] <= d*y 0.85 [cm] Satisfied verification																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Limit state</th> <th>PGA [m/s<sup>2</sup>]</th> <th><math>\alpha</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NC</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>SD</td> <td>3.975</td> <td>1.383</td> </tr> <tr> <td>DL</td> <td>3.443</td> <td>2.437</td> </tr> </tbody> </table>			Limit state	PGA [m/s <sup>2</sup> ]	$\alpha$	NC	-	-	SD	3.975	1.383	DL	3.443	2.437								
Limit state	PGA [m/s <sup>2</sup> ]	$\alpha$																				
NC	-	-																				
SD	3.975	1.383																				
DL	3.443	2.437																				

### Drejtimi Y (më i shkurtër)

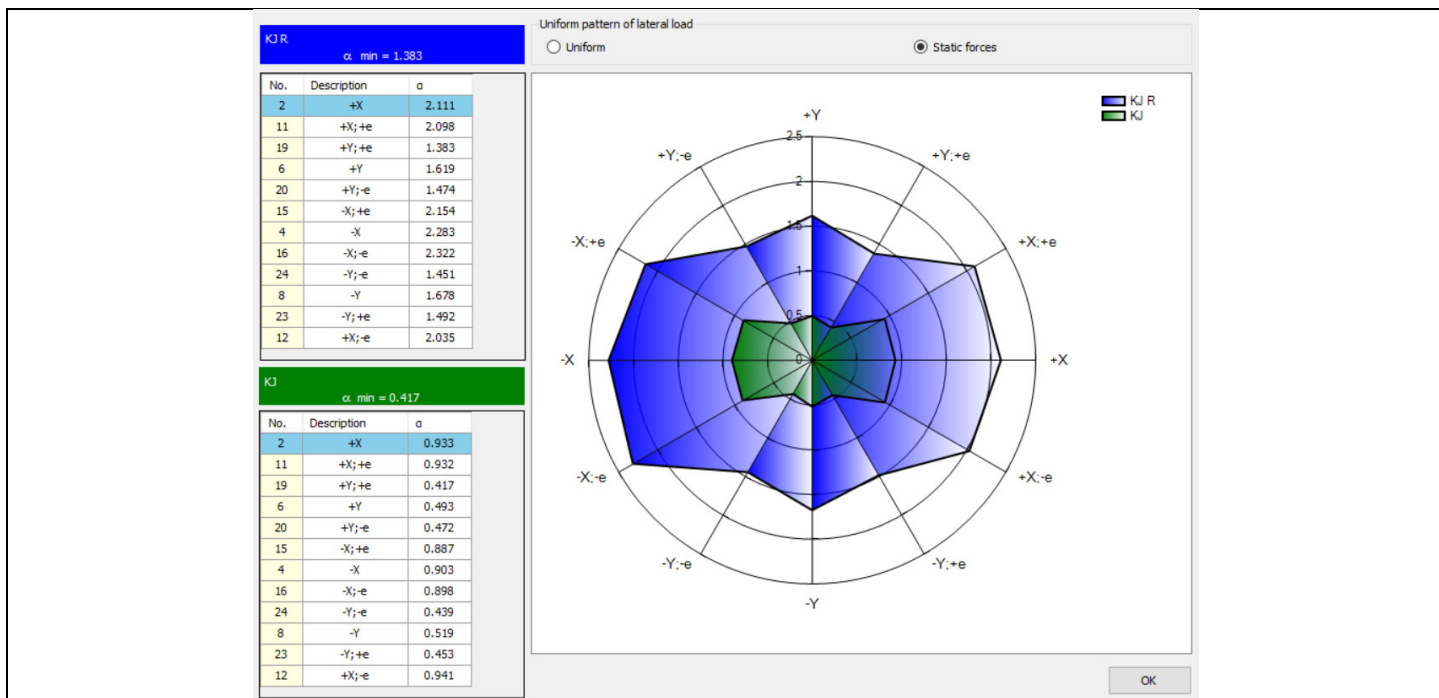
Zhvendosjet e synuara për secilin ngarkim sizmik sipas gjendjeve kufitare të konsideruara për rastin e godinës së përforcuar

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

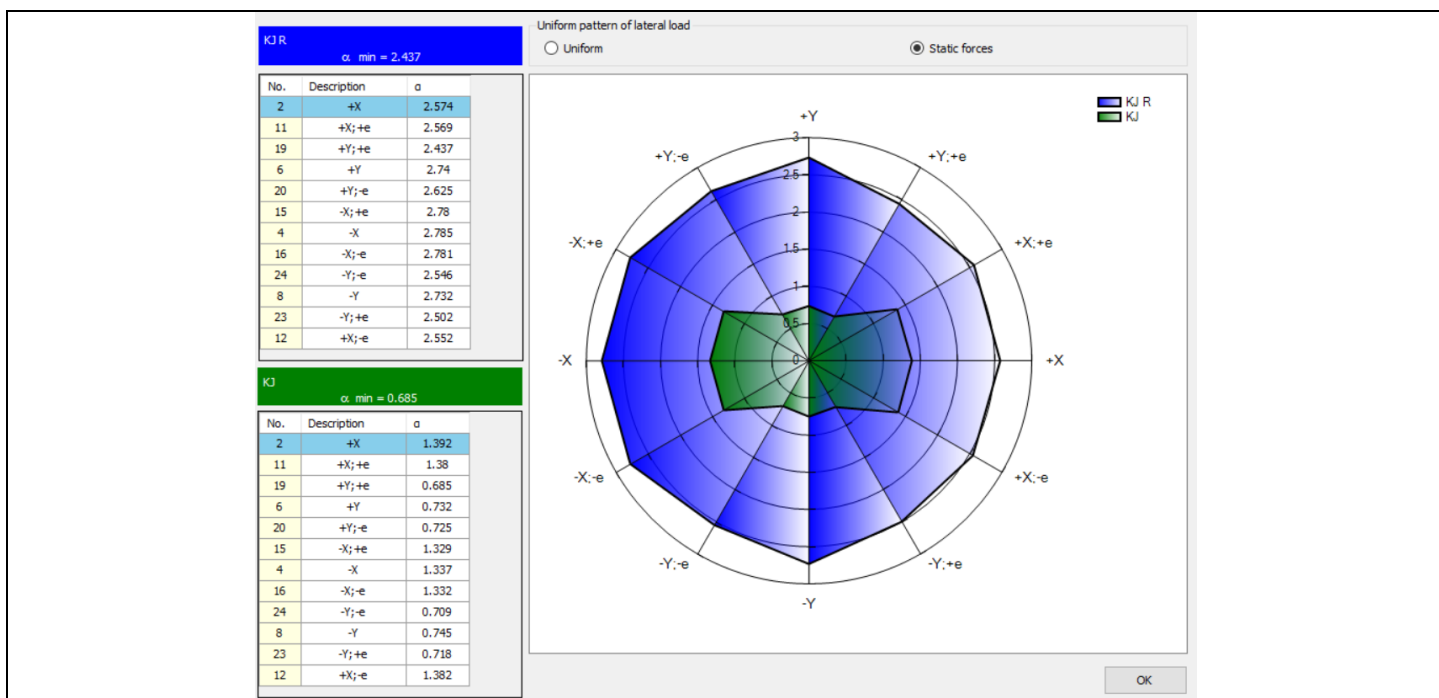
*dm*: Zhvendosja maksimale e ofruar nga struktura në gjendjen limite të marrë në konsideratë.

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

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



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)



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)

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

Referuar kërkesës spektrale sipas Eurokodit 8, projekti për riaftësim ka rritur ndjeshëm kapacitetin. Kapaciteti është i mjaftueshëm, dhe e tejkalon kërkesën për secilën nga gjëndjet kufitare, në dy drejtimet, për ndërtesën në gjendjen e përforcuar.

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 afër 50 vite dhe përveç riaftësimit sizmik kërkon edhe përmirësim të jetëgjatësisë tërësore të strukturës “përmirësim i durueshmërisë së saj”.

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.

Natyrisht, vendimi final duhet gjykuar në funksion të 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.

## XVII.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:	Shkolla 9-vjeçare "Kol Jakova", që ndodhet në rrugën "Princ Vidi", njësia administrative nr.11, Bashkia Tiranë
Sipërfaqja totale e ndërtimit (m <sup>2</sup> )	1275
Vlera e rindërtimit (Referuar UKM-Nr.3-datë 28.12.2016)	40,944,075 Lekë ME T.V.SH
Vlera e Përforcimit (Referuar Preventivit të Projektit të ndërhyrjes)	22.004.783 leke me TVSH
Raporti në %	53.8 %
Rekomandime	<p><b>RIAFTËSIM</b></p> <p>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.</p>