



FONDI SHQIPTAR I ZHVILLIMIT
ALBANIAN DEVELOPMENT FUND



Bashkia Vlorë

RAPORT SIZMIK

KONTRATE N°: SH/Sherbime/2019/GoA/SH-20



QERSHOR 2019

RAPORT

VLERSIMI SIZMIK

“VAZHDIMI I SHËTITORES SË VLORËS – SEGMENTI JUGOR NGA FUSHAT E SPORTIT DERI TEK TUNELI”

KONTRATË N°: SH/Shërbime/2019/GoA/SH-20

Porositur nga:

INVESTITOR



Autor:

Shoqeria ARCHISPACE

Administrator

Rais PETRELA

Prof.Dr. Rrapo ORMENI

Permbajtja

I.Hyrje.....	3
II. Vendodhja e sheshit te ndertimit.....	3
III. Kuadri gjeologo/tektonik në zonen rreth Shetitores.....	5
V.Aktiviteti sizmik i territorit të qytetit Vlores dhe zonës rreth saj.....	5
VIII.Rreziku sizmik për zonen e projektit (Vlore).....	9
IX. Intensiteti sizmik i pritshem i zones	11
X.Kushtet gjeologo-inxhinierike të qytetit te Vlores.....	13
XI. Modeli gjeoteknik i sheshit të ndërtimit.....	14
XI.1. Klasifikimi i truallit në përputhje me Kodin Shqiptar të Projektimit KTP-N2-89.....	15
XII. Vlerësimi i Rrezikut Sizmik i Sheshit të Ndërtimit ne Kushte shkëmbore te Truallit.....	16
XIII. Vlerësimi i Rrezikut Sizmik i Sheshit të Ndërtimit ne Kushtet Konkrete Sipas Kodit Shqiptar të Projektimit KTP N2 – 89.....	18
XIV. Analiza e lëngëzimit të depozitimeve të shkrufta te sheshit të ndërtimit nën efektin e lekundjeve të forta tërmetore.....	21
XIV.1. Vlerësimi cilësor i potencialit lëngëzues të sheshit të ndërtimit.....	22
XV. Perfundime	23

I-Hyrje

Me kërkesën e bërë nga investitor “iRI & Hydro&Energy” sha u krye studimi sizmik per zonen e sheshit te ndertimit te projektit ndertimi dhe shfrytezimi i shetitores buze detit, Vlorë. Ky punim sizmik u mbështet në Punimin “Sizmiciteti, Sizmotektonika dhe Vlerësimi i Rrezikut Sizmik në Shqipëri” (Aliaj etj., 2010), të publikuar nga Akademia e Shkencave e Shqipërisë, ne mikrozonimin sizmik te qytetit te Vlores (Kociaj etj., 1983) dhe Raportin mbi kushtet gjeologo-inxhinierike të sheshit në studim, të kryer nga Ing. Gjeolog Ylber Muceku (2014). Per perpilimin e ketij raporti jane perdorur materiale te arkives se Institutit Sizmologjik-Tirane, Institutit te Kerkimeve Gjeologjike –Tirane. Bazuar në parametrat fiziko-mekanikë që jepen në studimin gjeologo-inxhinierik [Muceku, 2014] është përcaktuar modeli gjeoteknik i këtij sheshi.

Në këtë studim është kryer vlerësimi i rrezikut sizmik që mund të kërcënojë këtë shesh ndërtimi nëpërmjet një metodologjie bashkëkohore probabilitare Cornell-McGuire, dhe nga analiza e spektrave të projektimit sipas kodit aktual KTP-N.2-89.

Vlerësimi i rrezikut sizmik të sheshit në studim kemi përcaktuar:

- a) Te dhënat mbi aktivitetin sizmik, sizmotektonik, intensitetin sizmik
- b) Vlerësimet e nxitimit maksimal A_{max} dhe atij spektral S_a per kushte trualli shkembor janë realizuar për nivel probabilitar 90% mos tejkalim për jetëgjatësi të objektit 50 vjet, që i korespondon një periudhë përsëritje të tërmetit 475 vjet.
- c) Rrezikun sizmik i sheshit në studim sipas Kushtit Teknik të Projektimit Antisizmik KTP-N2-89.

II- Vendodhja e sheshit te ndertimit

Objekti “Shetitorja Buzdetit” ngrihet ne nje zone buzdetit te qytetit Vlores, Njesia administrative Bashkia Vlore. Ajo ndodhet ne jug te qytetit te Vlores figura me poshte (fig 1).

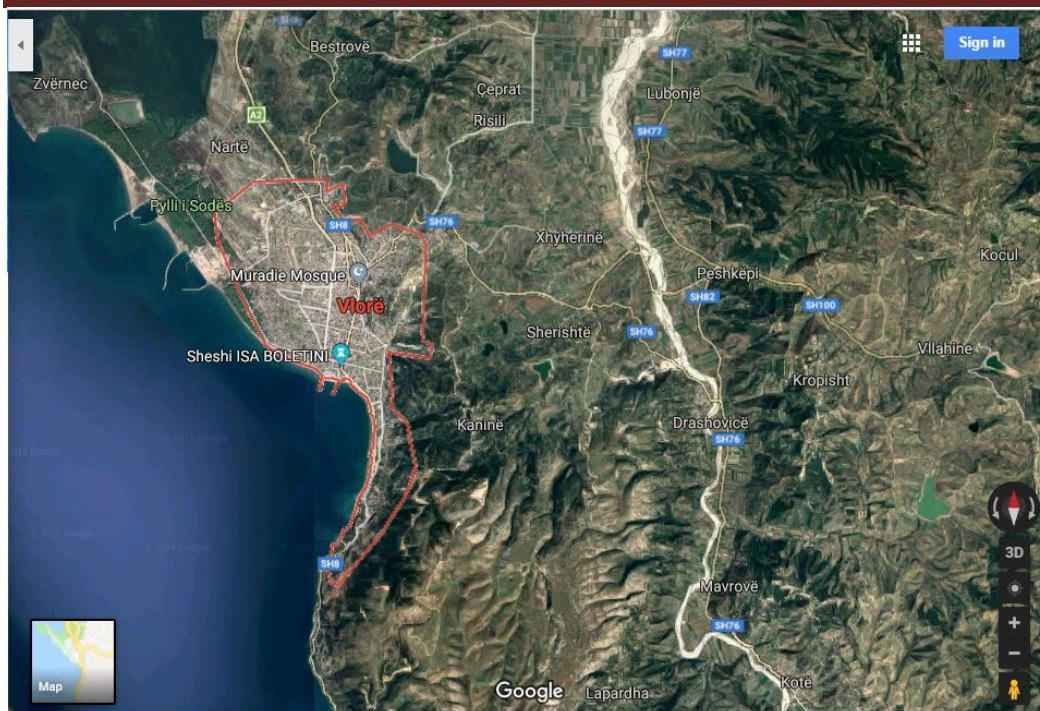


Fig 1. Pozicioni i zonës Vlores parë nga sistemi Google

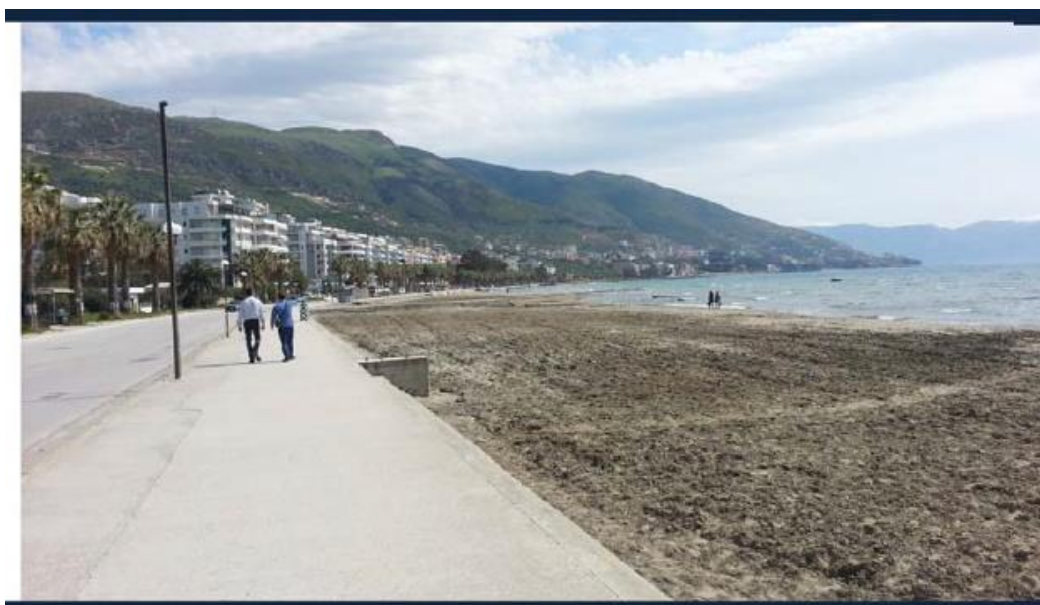


Fig 2. Foto e Shetitores buze detit

Territori ku parashikohet të ndertohej shetitorja me të gjithë elementet teknik është mjaft i pershtatshëm për funksionimin e këtij aktiviteti (fig 2).

III. Kuadri gjeologjiko/tektonik në zonën rreth Shetitores

Zona ku është planifikuar të ndërtohet rruga e përmendur është e vendosur në pjesën jugore të zonës së depresionit të Adriatikut përfaqëson pjesë të strukturës të rrudhosjeve intensive të Molases dhe Flishoidale. Drejtimi i aksit strukturor janë SE-VP në përputhje me megastrukturen e Albanideve.

Rrudhosjet e mollasës neogjenike, janë rezultati i regjimit neotektonik shtypës (komprimues) që përfshiu regjionin perëndimor të vendit tonë gjatë Pliocenit të vonshëm deri në kuaternar, dhe që vazhdon edhe sot. Në këto shtypa, mollasa neogjenike u rrudhos fuqishëm dhe u përfshi edhe nga shpëputje tektonike.

Tektonika shpëputëse, si aspekti i rëndësishëm në fushën e ndërtimeve, është e pranishme në rajon dhe afër sheshit të ndërtimit të këtij projekti.

IV. Aktiviteti sizmik i qytetit të Vlores dhe zonës rreth saj.

Zona e Vlores paraqet një zonat sizmike me aktive të vendit tonë, për të cilin disponohen të dhëna të mjaftueshme makrosizmike dhe instrumentale (Sulstarova & Kociu 1975). Për qytetin e Vlores termeti më i madh konsiderohet ai i vitit 1983, Intensitet 9 balle. Ka qenë një termë shkatërrues që dëmtoi dhe shkatërroi Vlorën dhe vëllimet e saj të detare përmytën ishullin Sazanit.

Më vonë në vitin 1851, Vlora u prek nga një seri termetesh të fuqishme. Kështu në 12 Tetor 1851, rreth orës 07 një tërmet i fortë goditi gjinën e Vlorës. Në qytetin e Vlorës u shemb një pjesë e banesave, kurse pjesa tjetër u dëmtua rëndë. Bazuar në shtypin e kohës, numri i të vdekurve arrinte në 200. U dëmtua rëndë edhe fshati Kaninë. Niveli i detit në gjinën e Vlorës u ngrit me 66 cm dhe u vunë re përmytje. Përpara goditjes kryesore, në orën 02 e 40 min u ndie një paragoditje e lehtë në Vlorë. Goditja e fortë e orës 07 u pasua nga një numër i madh pasgoditjesh.

Tërmeti i 12 Tetorit 1851 u ndie fort edhe në Itali, duke shkaktuar panik në popullsinë e qyteteve Taranto, Bari, Barleta, Canosa dhe Cerignola. Ai u ndie 5 ballë në Janinë (Greqi) dhe 3-4 ballë në Napoli (Itali). Bazuar në të dhëna të tjera, dëmtime serioze u vërtetuan në Berat. Autorë të tjerë nuk përmendin Beratin, por Himarën. Sipas mendimit tonë, ky tërmet ka

shkaktuar dëmtime në të dy qytetet (Berat dhe Himarë). Intensiteti më i madh i këtij tërmeti duhet të ketë qënë 9 ballë, kurse epiqendra e tij në koordinatat $40^{\circ}.5\text{ N}$, $19^{\circ}.5\text{E}$.

Në 14 Qershor 1893 një tërmet shkatërues goditi rajonin e Himarës dhe veçanërisht fshatin e Kudhësit, i cili u shkatërua totalisht. Janë vrojtuar rrëzime shkëmbore dhe çarje në truall në një sipërfaqe të konsiderueshme (deri në fshatin Fushë-Bardhë të Gjirokastrës, ku gjithashtu dëmtimet ishin të konsiderueshme). Dëmtime të shtëpive të banimit janë vrojtuar edhe në Kuç të Vlorës. Në zonën epiqëndrore u dëmtuan të gjitha shtëpitë (bile edhe një kishë e ndërtuar në shkëmb në Çorraj të Sarandës). Ky tërmet kishte mbetur ende në kujtesën e fshatarëve të zonës edhe në vitin 1966, kur ndodhi një tërmet me intensitet 7 ballë. Tërmeti i 14 Qershorit 1893 shkaktoi panik të madh në popull.

Dëmtimet e shkaktuara nga ky tërmet kanë përfshirë një zonë shumë të gjërë deri në fshatin Nartë (Vlorë). Për pasojë, intensiteti më i lartë i vrojtuar për këtë lëkundje toke ka qënë 9 ballë, me epiqendër pranë fshatit Kudhës dhe Çorraj: 40.1°N , 19.8°E

Më 21 Nëntor 1930 në orën 02 e 00 min (GMT), në qafën e Llogarasë ndodhi një tërmet shumë i fortë, i cili shkatërroi plotësisht fshatrat Dukat, Tërbaç, Palasë dhe Dhërmi (lagjen Gjolekaj dhe Vretaj); pjesërisht u shkatërruan fshatrat Smokthinë, Velçë, Vranisht, Lepenicë, Tragjas. Pati 30 të vrarë dhe mbi 100 të plagosur si dhe dëmtime të rënda në bagëti. Dëmtimet e shtëpive kapin një zonë të gjërë; në veri deri në Vlorë dhe Nartë, në lindje deri në afërsi të Tepelenës, në jug deri në Fterrë (Sarandë).

Para goditjes kryesore (rreth 20 minuta) ndodhi një paragoditje (ora 01 e 04 min) e cila zgjoi gjithë popullsinë në rrethin e Vlorës dhe i detyroi të braktisnin shtëpitë, kështu që goditja shkatërruese e orës 02 e 00 min e gjeti pjesën më të madhe të popullsisë jashtë (gjë që shpjegon numrin e vogël të viktimave për këtë tërmet katastrofik që ndodhi natën). Në Dukat u shëmbën 188 shtëpi dhe u bënë krejt të pabanueshme 140 të tjera; gjithë shtëpitë e tjera u dëmtuan; Tërbaçi u shkatërrua plotësisht; të 178 shtëpitë që përbënin fshatin u shëmbën; në Palasë u shëmbën 128 shtëpi etj. Në afërsi të zonës epicentrale, në një rreze prej 15 km tërmeti u shoqërua me dukuri interesante të natyrës dhe truallit.

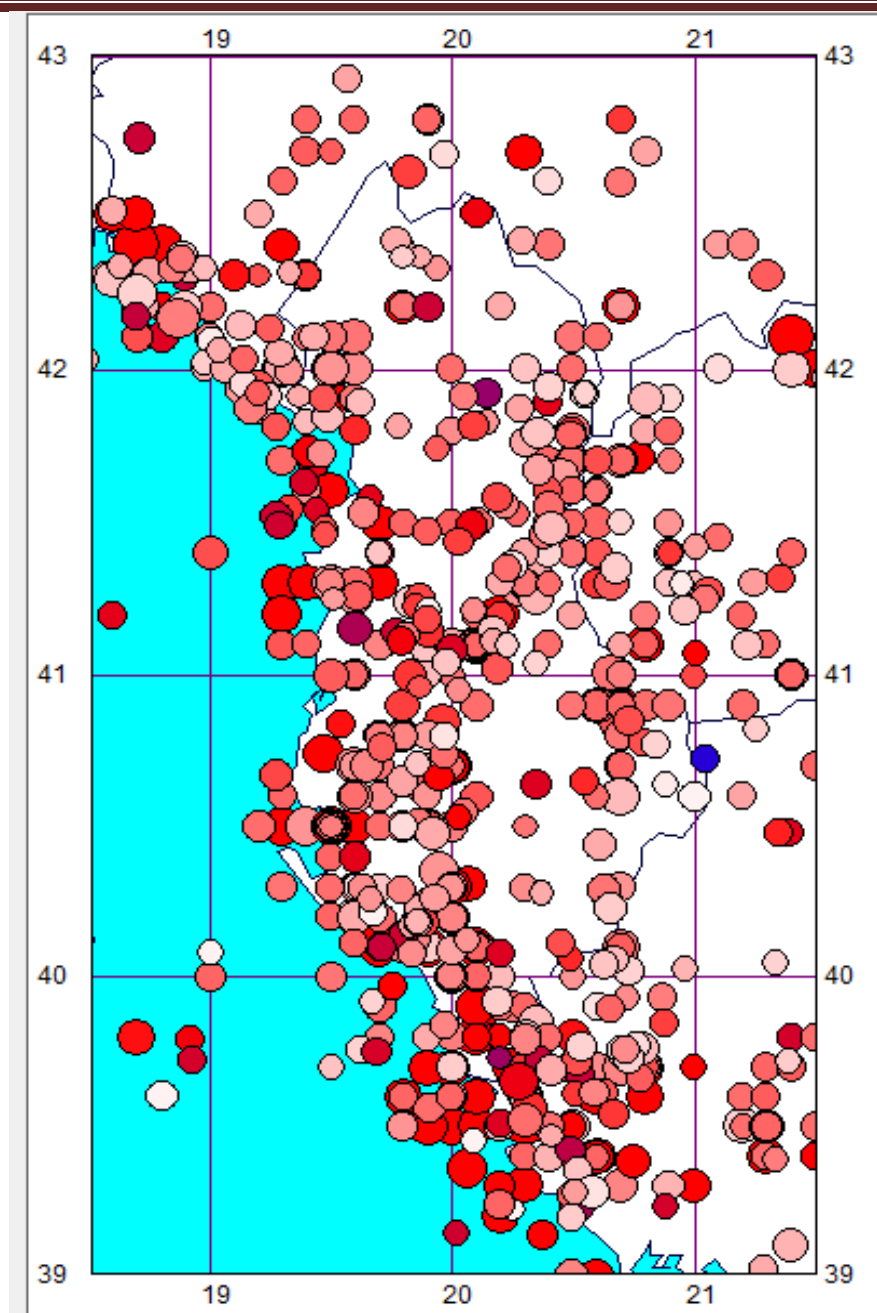


Fig 3. Harta e epiqëndrave të tërmeteve për periudhën 58-2018 (Ormeni 2019), $M_s \geq 4.5$

Zona e Vlores nga ana gjeologjike, përfshihet kryesisht në zonën e jashtme tektonike Jonike që përbën edhe ballin orogjenik në zonën e kolizionit Adriatik. Zona e kolizionit Adriatik është zona aktive më sizmike në vend, që përfaqësohet nga brezi tërmetor Adriatiko-Jonik gjatë buzinës lindore të mikroplakës së Adrias me shtrirje veriperëndim-juglindje (Fig.3), (Sulstarova, etj.,1980; Aliaj, 2003). Duke përgjithësuar të dhënat nga vlerat e thellësive të

tërmeteve rezulton se shtresa sizmoaktive në kete zone e ka dyshtemenë në thellësinë rreth 25 km (Ormeni, 2010). Thellësia e gjenerimit të tërmeteve paraqet interes për studimet sizmotektonike veçanërisht në vlerësimin e hazardit sizmik. Tërmeti i ceket me energji më të vogël shkakton dëmtime më të mëdha se një tërmet i thelle me energji më të madhe.

Nga ana sizmotektonike ky rajon përfshihet në zonën **Adriatiko-Jonike të shkëputjeve mbihypëse** me shtrirje VP-JL.

Zona Joniko-Adriatike e shkëputjeve mbihypëse është zona më e gjatë dhe me aktivitetin sizmik më të fuqishëm të vëndit tonë prej së cilës kanë gjeneruar edhe tërmetet më të mëdhenj që kanë prekur vendin tonë. Ajo ndiqet për disa qindra km përgjatë bregdetit Adriatik e Jonian edhe jashtë territorit tonë dhe nëpërmjet dy shkëputjeve tërthoreve, Shkodër-Pejë dhe Vlorë-Tepelenë, ndahet në tre segmente, si:

a) Segmenti verior me shtrirje PVP i karakterizuar nga shkëputje para-Pliocene të tipit mbihypëse të zonës Kruja; ndiqet mbi 200 km nga Lezha në Ulqin e mëtej përgjatë bregdetit dhe është aktive edhe në ditët tona.

b) Segmenti qendror me shtrirje V deri VVP që përbëhet nga shkëputje pas-Pliocene mbihypëse aktive të Ultësirës Pranadriatike dhe ndiqet përreth 130 km nga Vlora deri në Lezhë (Aliaj, etj, 1995).

c) Segmenti jugor me shtrirje VP që ndiqet për mbi 250 km, nga Vlora në Konispol e mëtej në Greqi, përgjatë bregdetit Jonian dhe karakterizohet nga shkëputje para-Pliocene mbihypëse të zonës Jonike. Ketu përfshihet edhe vendi i shetitores në studim.

Ky segment është aktiv edhe në ditët e sotme, sipas hartës së tërmeteve maksimale të pritshëm, mund të gjenerojnë tërmete me magnitudë maksimale të pritshme $M_{\max} = 6.5 - 6.9$ (Koçiu, 1986).

Qyteti i Vlores është prekur edhe nga tërmete me vatrë në zonën rreth tij, si p.sh., Më 18 Mars 1962 në orën 15 e 30 min (GMT) një tërmet me magnitudë $M_S=6.0$ dhe intensitet $I = 8$ ballë në epiqëndër, goditi qytetin e Fierit dhe fshatrat e tij (Fig.4). Lëkundjet e këtij tërmeti shkakton dëme serioze dhe në rrethet e Vlorës, Tepelenës, Beratit dhe Lushnjës. Në qytetin e Vlorës dhe në fshatrat në afërsi me Fierin, pati dëmtime serioze. Në qytetin e Vlorës u rrëzuan 71 shtëpi dhe u dëmtuan 73 të tjera; ndërsa një numër i madh shtëpish pësoi dëmtime të lehta. Nga të gjitha fshatrat e Vlorës, më rëndë u dëmtua fshati Trevllazër, ku u rrënuan 25 shtëpi dhe u dëmtuan 50 të tjera

V. Rreziku sismik për qytetin e Vlores

Qyteti i Vlores nga pikëpamja gjeologjike bën pjesë në Ultësirën Pranëadriatike terrenet e së cilës janë kapur fuqimisht nga lëvizjet shtypëse pas-Pliocenike [Aliaj, 1998].

Zona Vlores dhe terrenet afër saj priten e komplikohen me shkëputje tektonike aktive të tipit lartërrëshqitje-mbihipje e kundrahipe, aktive gjatë Kuaternarit (fig 5) . Këtu përmëdim shkëputjet aktive të mëposhtëme:

- (1) Shkëputja, që ndiqet nga Qafa e Llogaras, ne Tragjas, dhe me tej ne Vlore-Panaja e me ne veri deri tek lumi vjoses. Kjo shkëputje, me shtrirje gati veriore, është e tipit larttrëshqitje mbihipje dhe me ne veri ze vende rreze kodrave. Pra është një shkëputje aktive si gjat kuaternarit edhe në ditët tona.
- (2) Drejt jugut, shkeputja qe ndiqet ne ujrat detare, ne P gadishullin Karaburunit dhe ishulli Sazanit me shtrirje veri-veriperëndimore, e cila gjithashtu është aktive në Kuaternar edhe në ditët tona. *Segmenti Karaburun-Ishulli i Sazanit* me shtrirje VP. Shpati kontinental në JP të Malit të Kanalit është i deformuar, dhe si rezultat i mbihipjeve të vogla, kalimi nga kundërhipja e Malit të Kanalit në platformën Apuliane ndodh gjatë ballit të Zonës së Sazanit. Gjatë këtij balli karbonatet e Kretakut të Zonës së Sazanit u kanë kundrahipur dolomiteve Triasike të sipërme të antiklinalit të Çikës të Zonës Jonike, duke formuar një zonë trekëndore në thellësi (fig 5).
- (3) Shkëputja që ndiqet nga veriu ishullit Sazanit, nje shkeputje terthore, me shtrirje lindore qe mbyll dy shkeputjet e lartpermendura. Kjo shkëputje me shtrirje lindore, është e tipit shtytje e djatht me komponente mbihipje dhe aktive në Kuaternar edhe në ditët tona.

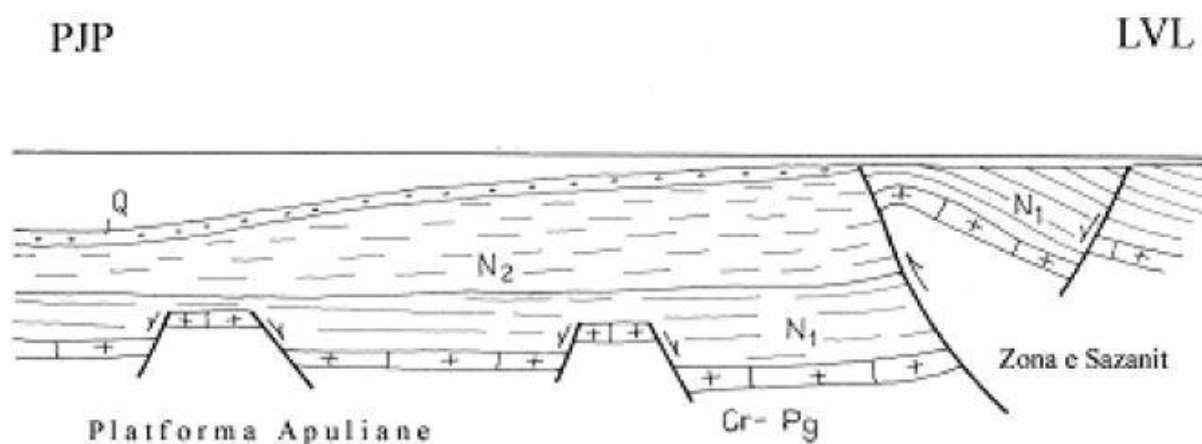


Fig.4 - Profil gjeologjik në jug të Sazanit sipas të dhënave sizmike: Mbihipja e Zonës së Sazanit mbi platformën Apuliane (nga Aliaj, 1998).

- (4) Nga Gjiri Ariut ne Dukat, nje tjetër shkeputje terthore, ne shtrirje L-JL. Kjo eshte e tipit shtytje e majt me nje komponent normal aktive në Kuaternar edhe në ditët tona..

Në veri të shtytjes Gjiri i Ariut-Dukat një mbihipje me shtrirje VP shënon kontaktin e ballit mbihipës të Karaburun-Sazanit me platformën Apuliane

- (5) Paksa ne jug - juglindje ndiqet një tjetër segment i fleksures se madhe Vlore-Tepelene aktive qysh para-Pliocenit edhe në ditët tona.

Zona e thyerjeve Vlorë-Tepelenë ka shtrirje lindore dhe dallohet kryesisht nga fleksurat të ndërlikuara në thellësi me thyerje përgjatë gjërësisë së orogjenit Shqiptar (Bushati S. et.al. 1985). Ajo diferencohet shumë mirë nga pikpamja morfologjike dhe dallohet gjithashtu nga studimet gravimetrike. Aktiviteti i saj më i lartë karakterizohet në nyjet e Vlorës dhe Tepelenës. Zgjidhjet e mekanizmit fokal të tërmeteve dhe analiza e fushës makrosizmike e disa tërmeteve të gjeneruara në këtë thyerje tërthore provojnë se predominon fusha ngjeshëse me drejtim VP-JL në Vlorë, dhe VL-JP në Tepelenë. Duke u bazuar në të dhënat sizmologjike dhe sizmotektonike, gjatë thyerjes Vlorë-Tepelenë mund të ndodhin tërmete me magnitudë të pritshme deri në $M_s=7.0$.

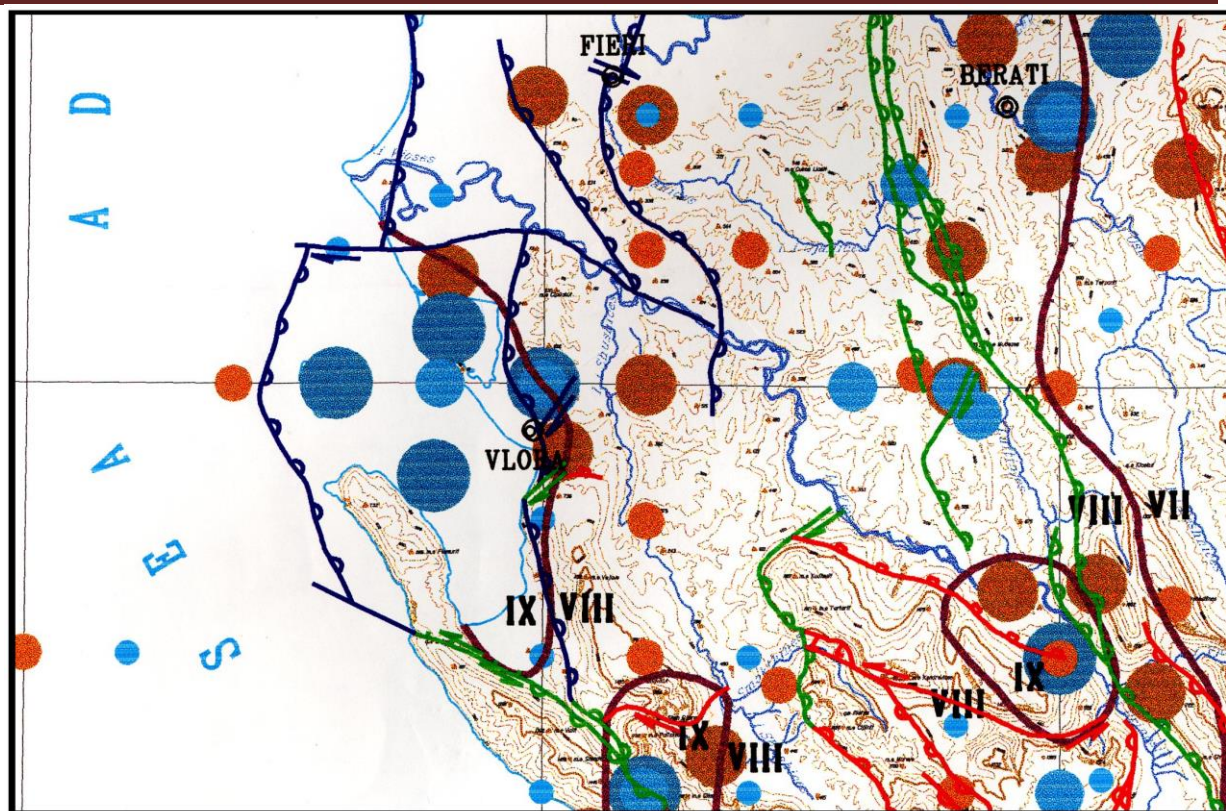


Fig 5. Fragmente të Hartës Sizmotektonike, shk. 1:200 000 për zonën e Vlores

Duhet theksuar në veçanti se Vlora ndodhet pranë ballit mbihipës të Orogjenit Shqiptar në konvergencë me Mikropllakën e Adrias, konkretisht me Basenin Shqiptar (Baseni i Adriatikut Jugor) dhe për këtë arsye lëvizjet shtypëse janë nga më të fuqishmet. Pikërisht ky pozicion tektonik dhe shkëputjet aktive janë shkaktare të gjenerimit të tërmeteve të fuqishëm në kete zone dhe rreth saj. Nga këto shkëputje aktive në zonën përreth Vlores janë gjeneruar shumë tërmete te medhenj (fig 5).

Nga pikpamja sizmotektonike qyteti i Vlores dhe zona përreth tyre bëjnë pjesë në Zonën sizmogjene Joniko-Adriatike me potencial sizmik të pritshëm $M_{max} = 6.0-6.9$ [Aliaj, 1988].

Zona e shkëputjeve Joniko-Adriatike ndahet në tre segmente nëpërmjet tërthoreve Shkodër-Pejë dhe Vlorë -Tepelenë. Vlora zë vend në segmentin jugor, Ky segment ka një potencial sizmik të pritshëm $M_{max} = 6.5 - 6.9$ [Aliaj, 2000] .

VI.Intensiteti sizmik i pritshem i zones se projektit

Raport mbi kushtet inxhiniero –sizmologjike të sheshit “Vazhdimi Shetitores se Vlores– segmenti jugor nga 11 fushat e sportit deri tek tuneli”. Vlore. Porositës: “iRI & Hydro&Energy”, Tiranë, Qershor 2019

Sipas hartës së rajonizimit sizmik të Shqipërisë në shkallë 1: 500.000 (Fig. 6), Vlorë si dhe zona përreth saj përfshihen në një zonë ku brënda 100 vjetëve të ardhshëm mund të priten lëkundje sizmike me intensitet $I_0 = 8$ balle MSK- 64 për kushte mesatare trualli dhe 9 ballë për kushte të këqia trualli si paraqitet në hartan e mëposhtme figure 6, zona Vlores të shkeputur nga harta e rajonizimit sizmik (Sulstarova et al., 1980).

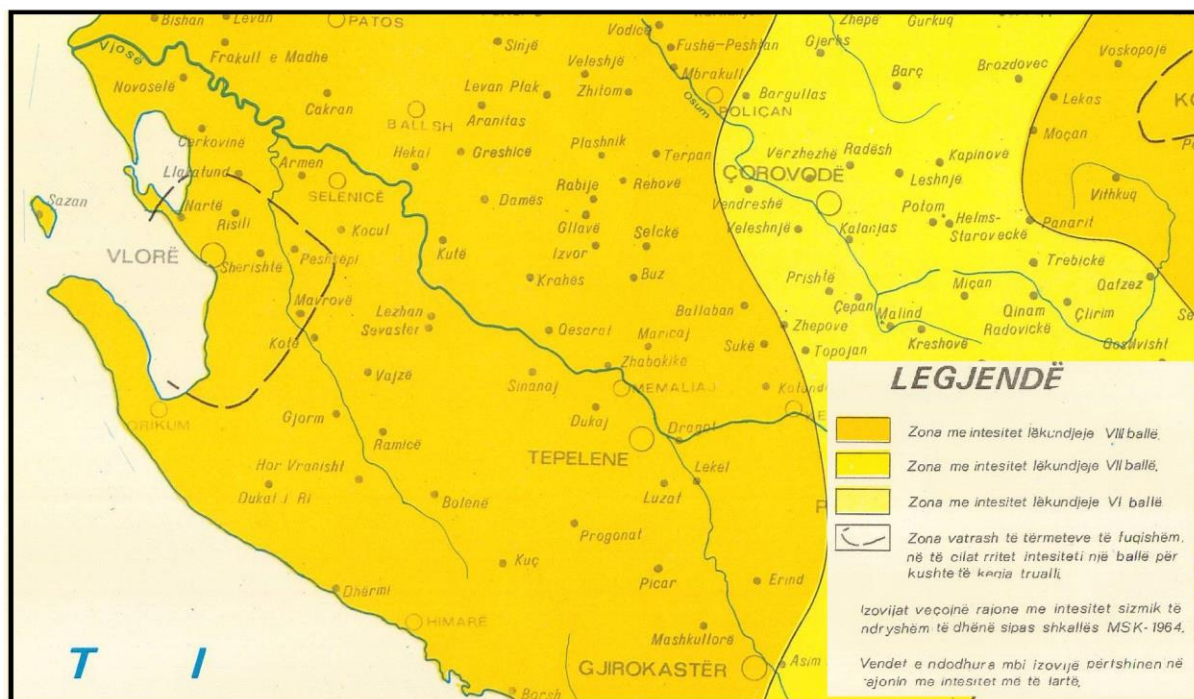


Fig 6. Fragmenti i zones së Vlores nga harta e rajonizimit sizmik (Sulstarova et al., 1980).

Nga studimet sizmotektonike është vënë në dukje se zona e shkeputjeve të Vlores si pjesë e zonës sizmogjene Joniko–Adriatike, ka gjeneruar dhe mund të gjenerojë edhe në të ardhmen tërmete me magnitudë maksimale nga $M_{max} = 6.5–6.9$ dhe intensitet $I_0=8–9$ ballë (MSK 64) Bazuar në studimin e mikrozonimit për qytetin e Vlorës janë dalluar këto zona: 1. Zona me intensitet të pritshëm 7 ballë, që zë pjesë të vogla në zonat kodrinore në lindje të qytetit. 2. Zona me $I=7.5$ ballë, 12 për qind e sipërfaqes dhe përfshin pjesën lindore të kodrinore të qytetit dhe atë të Ujit të Ftohtë rrëzë kodrave. 3. Zona me $I=8$ ballë, që zë 12 për qind të territorit dhe shkon nga pusi i Mezinës deri në afërsi të lagjes Skelë. 4. Zona me intensitet 8.5 ballë që kap 34 për qind të territorit dhe përfshin pjesën fushore të qytetit me zgjatje meridionale. 5. Zona me intensitet 9 ballë, zë 37 për qind të sipërfaqes dhe përfshin pjesën bregdetare, nga porti i vjetër të ri, duke u zgjeruar në verilindje drejt Nartës (Koçiaj, 1987).

VII.Kushtet gjeologo-inxhinierike të qytetit Vlores

Qyteti Vlores shtrihet kryesisht mbi depozitime kuaternare kenetore dhe detare te gropes se Vlores. Depozitimet kenetore perfaqsohen nga argjila plastike dhe lymra me trashesi nga disa cm deri 2.4m, dhe kudo mbulojne si nje pllak rerat detare. Depozitimet detare dalin ne sipërfaqe ne plazhin e Ri, ne formen e nje rripi te holle dhe zgjerojne zonen e perhapjes se tyre ne drejtim te fshatit Zvernec. Trashesia max e tyre e takuar me shpime ne afersi te portit te Ri eshte rreth 90 m. Prerja e pergjithshme litologjike e depozitimeve detare-lagunore nga larte-poshte perfaqsohet nga rera, surera, suargjila dhe argjila.

Gropa e Vlores i eshte nenshtuar levizjeve te ndryshme tektonike dhe neotektonike te Plio-Kuaternarit. Kjo grope, ne formim dhe ne kohen e sotme, krijoi kushte per depozitim e materialit terrigjem-argjilor, suargjilor, suror dhr ranor. Bazamenti i ketyre depozitimeve jane kryesisht flishore dhe mollasike te Miocenit te Siper (N₁³) ose Pliocenit (suited Helmesi).

VIII.Kushtet gjeoteknike të sheshit ndertimor

Ne kete shesh ndertimor jane ndeshur depozitime te dobeta nga pikpamja e karakteristikave fiziko-mekanike (Myceku, 2014)

Referuar te dhenave te analizuar ne menyre regjionale dhe lokale konstatojme qe sheshi i ndertimit te ketij objekti perfaqsohet me prerjen gjeologjike te meposhteme:

8.0-10.0cm deri 13.0-15.0cm shtresa e asfaltit

5.0-11m deri 20-25m rera perzjerje me zhavorre ne pjesen e siperme ,rera deri ne zaje me permbajtje guresh me perberje gelqerore dhe ultrabazike .

5.0 m. perzjerje rera me bate me ngjyr gri.

1.5-5.5m argjila inorganike me rere dhe zhavorr, me plasticitet te ulet ngjyr kafe

> 30 m. Shkembinj rrenjesor , shkembinj rrenjesor kryesisht argjila-alevrolite dhe me pak ranore te suites Helmesi.

Ne kete studim eshte marre ne konsiderat studimi litologjiko-facial i kampjonatures se marre brenda kesaj zone nepermjet shpimeve strukture, me karrotjer nga shoqerite qe kane ndertuar depozita bregdetare te cilet jane shume afer me kuadratin e sheshit te ndertimit te kesaj shoqerie (Myceku, 2014). Gjitheashtu mbi bazen e analizave te kryera ne keto kampjonatura jane percaktuar dhe treguesit e pritshem gjeologo-inxhinierik te shtresave

litologjike te sheshit te ketij projekti. Po keshtu, referuar treguesve fiziko kimik te cilet bashkeshoqerojne kete studim ne trajten e nje aneksi (1) jane ndertuar dhe profile gjeotektonike te rajonit ku perfshihet sheshi i ndertimit si dhe modeli litologjik i shtresave te sipërfaqes ku do te ndertohet kjo shetitore bregdetare. Bazuar ne treguesit litologjik te cilet jepen ne prerjen e disa puseve te shpuar ne rajon ,te pasqyruar ne kete aneks percaktohen kater shtresa ne prerjen litologjike per te cilat jepen dhe treguesit fiziko-kimik te perberjes tyre (Myceku, 2014).

IX. Modeli gjeoteknik i sheshit të ndërtimit

Modeli gjeoteknik i sheshit të ndërtimit u përpilua duke u mbështetur në të dhënat gjeologjiko-inxhinierike.

Modeli gjeoteknik i këtij sheshi ndërtimi u përcaktua si një model 4-shtresor ne perputhje me te dhenat gjeoteknike (Myceku, 2014) dhe ato te studimit te mikrozonimit sizmik te qytetit te Durrës (Koçiu *et al.*, 1985). Mjedisi amplifikues i lëkundjeve sizmike janë shtresat sipërfaqësore Kuaternare me trashësi të përgjithëshme 30 m.

Ne tabelen Nr.1 jepet pershkrimi litologjik perkates per çdo shtrese; niveli i ujit eshte percaktuar ne thellesine 2.5 – 3.5 m [Myceku, 2014].

Tabela 1. Klasifikimi i shtresave të truallit në sheshin e ndertimit

Nr	Perberja e shtreses	Trashes Shtreses(m)
1	Perberje asfalti	0.2
2	Rera te perzjera me zhavorre me permbajtje guresh me perberje gelqerore dhe ultrabazike	20.0
3	Perzjerje rere me balte me ngjyra gri	5.0
4	Argjila te perziera me rere dhe zhavorre ngjyre kafe me plasticitet te ulet	5.5
5	Bazamenti: formacion rrenjesore	>30

X. Klasifikimi i truallit në përputhje me Kodin Shqiptar të Projektimit KTP-N2-89

Klasifikimi i trojeve që përdoret në Kodin Shqiptar të Projektimit për vlerësimin e rrezikut sizmik është bazuar në studimin për rajonizimin sizmik të vëndit, ku është dhënë për herë të parë koncepti i konditave mesatare të trojeve [Sulstarova *et al.*, 1980]. Si truell me kondita mesatare, për të cilët nuk është vërtetuar rritje e intensitetit makrosizmik, janë vlerësuar trojet Kuaternare me trashësi të madhe, të ngjeshura dhe me thellësi të madhe të ujrave nëntokësore. Në Tabelën 2 është paraqitur klasifikimi i trojeve që përdor kushti teknik i projektimit KTP-N2-89 që duhet marrë në konsideratë për vlerësimin e veprimit sizmik në strukturat që do të ndërtohen në zonën e shetitores, Vlore.

Tabela 2. Klasifikimi i kushteve të truallit në kushtin teknik të projektimit KTP-N.2-89

<i>Kategoria e truallit</i>	<i>Përshkrimi litologjik i trojeve</i>
I	a. <i>Formacione shkëmbore magmatike, sedimentare, të forta të paaksidentuara nga tektonika, karsti dhe proceset e tjetërsimit.</i> b. <i>Formacione flishore të fortësisë mesatare të paaksidentuara nga tektonika dhe tjetërsimi; ranorë me çimentim argjilor gipsor e argjilo-ranor.</i>
II	a. <i>Formacione shkëmbore me çarshmëri shumë të zhvilluar dhe shumë të tjetërsuar.</i> b. <i>Formacione zallishtore suargjilore të ngjeshura ose mesatarisht të ngjeshura, pavarësisht nga lagështia.</i> c. <i>Formacione të shkriфта:</i> 1. <i>Surëra, suargjila e argjila me ose pa përmbajtje të materialit coprizor, në gjëndje plastike dhe elastike të fortë me lagështi.</i> 2. <i>Rëra e zhavorre të ngjeshura dhe mesatarisht të ngjeshura me lagështi.</i>
III	a. <i>Formacione të shkriфта:</i> 1. <i>Rëra kokërtrashë, kokërmesme dhe kokerimet, rëra pluhurore me nivel uji pranë sipërfaqes.</i>

- Sipas këtij Kodi, ky shesh ndërtimi klasifikohet i **Kategorisë së III (tretë)**.

XI. Vleresimi i Rrezikut Sizmik i Sheshit te Ndertimit ne Kushte shkembore te Truallit

Vleresimi i rrezikut sizmik te sheshit te ndertimit eshte kryer me metoden probabilitare Cornell-McGuire. Vlerat e shpejtit maksimal te truallit –PGA ,jane llogaritur per truall shkembor me $V_s=760$ m/sek, per dy nivele probabiliteti :10%probabilitet tejkalmi ne 10 vjet dhe 10% probabilitet tejkalmi ne 50 vjet (koha e ekspozimit ose e jetegjatesise ekonomike),qe u korespondojne dy periodave te perseritjes te termeteve : 95 vjet dhe 475 vjet, ne perputhje te plote me Eurokodin 8. Zakonisht per projektim objekti ndertimor merret PGA per periode perseritje 475 vjet (fig 7).

Keshtu, nga llogaritjet e rrezikut sizmik për zonen e Vlores, ku ze vend sheshi i ndertimit ne shqyrtim, vlerat e PGA jane midis 0.25 dhe 0.30 g për kushte trualli shkëmbor dhe për probabilitet 10%/50 vjet (Aliaj etj., 2010, shih Fig. 7).

Rezultatet e rrezikut sizmik për zonen e sheshit te ndertimit e projektit ndertimi dhe shfrytezimi i Shetitores buz detit me investitor shoqerin “XDGA & IRD” sha për probabilitet 10%/50 vjet në kushte trualli shkëmbor janë përmbledhur në Tabelen 3.

Tabela 3: Vlerat e llogaritura të parametrave kryesore të rrezikut sizmik të sheshit te ndertimit për periodë përsëritje 475 vjet, në truall shkëmbor.

PGA	Sa (0.2 sek)	Sa (0.5 sek)	Sa (1.0 sek)	Sa (2.0 sek)
0.249	0.581 g	0.330 g	0.166 g	0.072 g

Shkëputjet qe rrezikojne sheshin e ndertimit, me regjim ne ngjeshje, kan gjeneruar dhe mund të gjenerojë edhe në të ardhmen tërmete me magnitudë maksimale nga $M_{max}=6.5-6.9$ te llogaritur me relacionin e shuarjes te Sadigh etj., 1997.

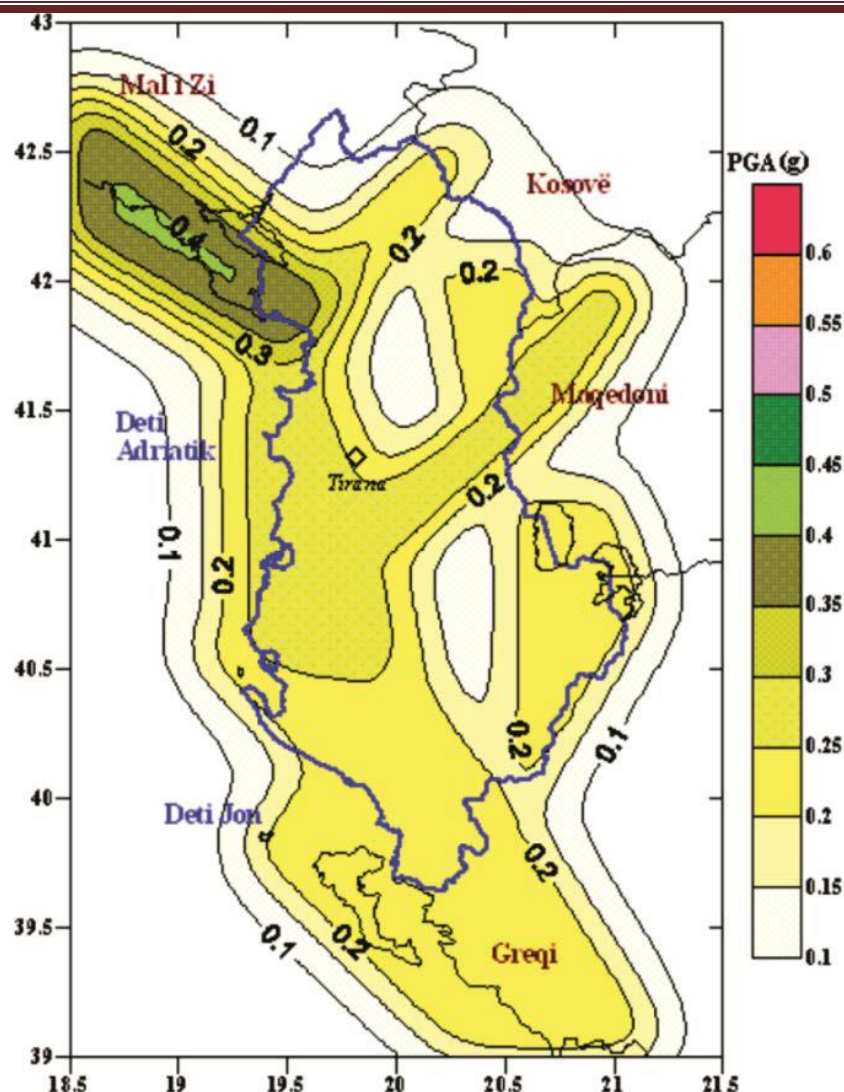


Fig. 7: Harta e Akseleracionit Maksimal në truall shkëmbor për probabilitet 10% / 50 vjet ose 475 vjet periodë përsëritje, llogaritur me relacionet e shuarjes Sadigh etj., 1997 dhe Spudich etj., 1999 (Aliaj etj., 2010).

Vlerat e shpejtimit maksimal të truallit –PGA dhe të shpejtimit spektral-Sa për perioda 0.2-0.5 sekonda i korespondojnë energjisë periudhe-shkurter , e cila do të ketë efektin më të madh mbi strukturat periudhe – shkurter, në ndertimet deri afër 1-5-8 kate të lartë,ndertimet me të zakonshme sot në bote.Vlerat e shpejtimit spektral periudhe-gjate: 1.0 sek, 2.0 sek etj. paraqesin nivelin e lekundjes të truallit , që do të ketë efektin më të madh në strukturat me periudhe –gjata ,në ndertimet 10 kate të lartë dhe më tepër.

Keshtu nga llogaritjet e rrezikut sizmik per zonen e Vlores, ku ze vend projekti i ndertimit ne shqyrtim, vlerat e PGA jane rreth 0.25g per kushte trualli shkembor dhe per probabilitet 10% ne 50 vjet si ne figuren 7. (Aliaj etj.2010).

XII. Vlerësimi i Rrezikut Sizmik i Sheshit të Ndërtimit ne Kushtet Konkrete Sipas Kodit Shqiptar të Projektimit KTP N2 – 89.

Llogaritja e rrezikut sizmik per ndertesat dhe veprat e ndryshme sipas Kodit Shqiptar KTP-N2-89 kryhet me metoden e spektrit elastik te reagimit te nxitimit maksimal horizontal. Ne rastin e veprimit sizmik horizontal, vlerat e projektimit te spektrit te reagimit te nxitimit spektral S_a llogariten nga shprehja:

$$S_a = k_E \cdot k_r \cdot \psi \cdot \beta \cdot g \quad (1)$$

ku:

k_E – koeficienti i sizmicitetit, vlerat e te cilit jepen ne Tabelen 2;

k_r – koeficienti i rendesise te objektit ndertimor, vlerat e te cilit jepen ne tabelat 4-a, 4-b dhe 4-c;

ψ – koeficienti i reagimit te strukturen nen veprimin sizmik, vlerat e te cilit jepen ne Tabelen 5;

β – koeficienti dinamik, vlerat e te cilit varen nga perioda e vibrimit T e truallit dhe merren sic tregohen ne Fig. 10;

g – nxitimi per gravitacion, me te cilen shprehet nxitimi spektral i llogaritur nga formula (1).

Per rastin e veprimit sizmik vertikal, vlerat llogaritesen te projektimit te spektrit te nxitimit te reagimit spektral merren nga shumezimi i atyre te percaktuara nen veprimin sizmik horizontal me koeficientin 2/3.

Si k_E ashtu edhe β (T) varen nga kushtet lokale te truallit ne sheshin e ndertimit, te klasifikuara ne tri kategori.

Vlerat e koeficientit te sizmicitetit – k_E jepen ne Tablen 4 ne varesi te kategorise se truallit dhe te intensitetit sizmik ne sheshin e ndertimit.

Tabela 4: Vlerat e koeficientit te sizmicitetit - k_E

Kategoria e truallit	Intensiteti sizmik VII balle	Intensiteti sizmik VIII balle	Intensiteti sizmik IX balle
I	0.08	0.16	0.27
II	0.11	0.22	0.36
III	0.14	0.26	0.42

Per intensitet sizmik VII $\frac{1}{2}$ dhe VIII $\frac{1}{2}$ ballet e percaktuar ne hartat e mikrozonimit sizmik, vlerat e koeficientit te sizmicitetit - k_E percaktohen me interpolim. Per sizmicitet VI $\frac{1}{2}$ balle vlera e k_E merret $\frac{2}{3}$ e intensitetit VII balle.

Koeficienti dinamik – β percaktohet nga formulat e meposhtme ose nga grafiku i paraqitur ne Fig. 8 ne varesi te periodes natyrale T_i dhe kategorise se truallit ne sheshin e ndertimit, si me poshte:

- Per truall te kategorise I $0.65 < \beta = 0.7/T_i < 2.3$ (2)
- Per truall te kategorise II $0.65 < \beta = 0.8/T_i < 2.0$ (3)
- Per truall te kategorise III $0.65 < \beta = 0.11/T_i < 1.7$ (4)

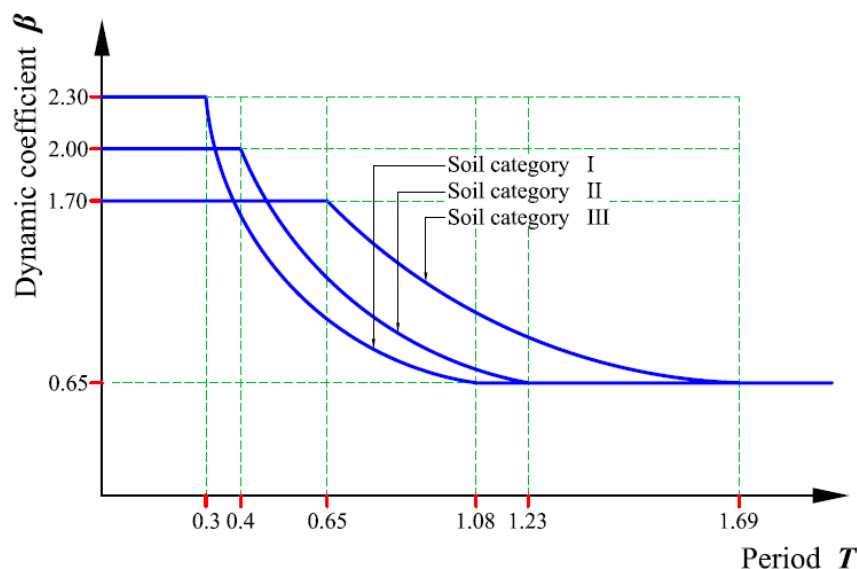


Fig. 8: Koeficienti dinamik β per kategori te ndryshme trualli

Koeficienti dinamik – β percaktohet ne varesi te periodes natyrale T_i dhe kategorise se truallit ne sheshin e ndertimit (shih Tabelen 5).

Tabela 5: Vlerat e parametrave që përcaktojnë formën e kurbave të koeficientit dinamik β

Kategoria e truallit	$T_C(\text{sek})$	$T_D(\text{sek})$	B ($0 < T < T_C$)	B ($T_C < T < T_D$)	B ($T_D < T$)
I	0.30	1.08	2.3	$0.7/T$	0.65
II	0.40	1.23	2.0	$0.8/T$	0.65
III	0.65	1.69	1.7	$1.1/T$	0.65

Sipas Kodit Shqiptar të Projektimit KTP N.2-89 koeficienti sizmik, ndryshe me thënë, shpejtimi (akseleracioni) i truallit, i shprehur në varësi të shpejtimit të gravitacionit - g, përcaktohet në bazë të kategorisë së truallit dhe intensitetit sizmik të tij, këto të marra për sheshin konkret të ndërtimit.

Sipas Tabelës 2 të Kodit Antisizmik Shqiptar KTP N.2-89 për kategorinë III të truallit dhe për intensitetin sizmik të tij 8.5 ballë MSK-64, koeficienti sizmik do të merret me interpolim midis vlerave për 8 e 9 balle, respektivisht midis 0.26 g dhe 0.42 g, $k_E = 0.34$ g..

Sipas Kodit Shqiptar të Projektimit në fuqi në vendin tonë, veprimi sizmik në një shesh ndërtimi paraqitet nëpërmjet spektrit elastik të reagimit të shpejtimit maksimal horizontal të truallit, që llogaritet nga relacioni i mëposhtëm (Duni & Kuka, 2003):

$$S_a(T) = k_E \beta(T) g \quad (5)$$

Ku:

k_E - koeficienti i sizmicitetit i shprehur në g., $\beta(T)$ – koeficienti dinamik që varet nga perioda e vibrimit të truallit (i parë si një spektër reagimi i normalizuar me shuarje 5%). Duke inkluduar në këtë relacion edhe parametrat

k_r – koeficienti i rëndësisë së objektit dhe

η – koeficienti i duktilitetit dhe shuarjes së strukturës merren vlerat projektuese të shpejtimit.

Spektri elastik i reagimit në formatin e Kodit Shqiptar KTP-N2-89 paraqitet për nivel vlerë të akseleracionit maksimal për truallin e dhënë:

Sipas KTP.N2-89 nga parametrat për sheshin konkret të ndërtimit: intensitet 8.5 ballë (MSK-64), truall i kategorisë së III-të:

$$k_E = 0.34 \text{ g},$$

$$\beta(T) = 1.7,$$

llogaritet shpejtimi spektral maksimal : $S_a(T) = 0.34 \times 1.7 = 0.578 \text{ g}$.

Spektri elastik i reagimit sipas KTP-2-89 rezulton me vleren e nxitimit maksimal spektral

$$S_a(T) = 0.578 \text{ g}, T_C = 0.65 \text{ sek dhe } T_D = 1.69 \text{ sek}.$$

XIII. Analiza e lëngëzimit të depozitimeve të shkrifta të sheshit të ndërtimit nën efektin e lëkundjeve të forta tërmetore

Një nga pasojat më direkte të veprimit të tërmeteve në bazamentet e objekteve të ndryshme është edhe lëngëzimi i tyre si pasojë e veprimit të lëkundjeve të forta tërmetore. Shumë Kode Projektimi duke përfshirë edhe kodin tonë KTP-N.2-89 kërkojnë vlerësimin e potencialit lëngëzues të truallit ku do të ndërtohen objektet e reja.

Sipas “Udhëzuesit për përcaktimin e zonave me rrezik sizmik [Martin & Lew, 1999] zona të lëngëzueshme janë ato ku plotësohet një ose më shumë nga kërkesat e mëposhtme:

1. Zona ku lëngëzimi ka ndodhur në të kaluarën,
2. Zona në gjendje të ngjeshur ose pak të ngjeshur me material mbushës që është i prirë të lëngëzohet dhe që është i ngopur me ujë (saturated), pak a shumë i ngopur (nearly saturated) ose që mund të pritët se do të ndodhet në prezencën e ujit (to become saturated),
3. Zonat ku ekzistenca e të dhënave gjeoteknike dhe analizat tregojnë se trualli është potencialisht i prirë të lëngëzohet,
4. Për zonat ku mungojnë të dhënat gjeoteknike, ose ato janë të pamjaftueshme, përdoret një ose më shumë nga kriteret e mëposhtme:
 - a. Zonat ku ndeshet prania e truallit me përbërje të moshës së Holocenit të vonët (më pak se 1000 vjet) ku niveli i ujrave nëntokësore është më i cekët se 12 m dhe nxitimi maksimal i vlerësuar sipas metodës probabilitare me probabilitet tejkalimi 10% në 50 vjet është më i madh se 0.1 g,
 - b. Trojet të moshës së Holocenit (më pak se 11000 vjet) ku niveli i ujrave nëntokësore është më i cekët se 9 m dhe nxitimi maksimal (10 % në 50 vjet) është më i madh se 0.2 g,

- c. Zonat me truall të moshës së Pleistocenit më të vonë (11000 deri në 15000 vjet) ku niveli i ujrave nëntokësorë është më pak se 6 m nga sipërfaqja dhe nxitimi maksimal (10% në 50 vjet) është më i madh se 0.3 g.

Vlerësimi i potencialit lëngëzues të një trualli në përgjithësi realizohet në dy nivele: niveli i vlerësimit cilësor dhe atij sasior.

XIII.1 Vlerësimi cilësor i potencialit lëngëzues të sheshit të ndërtimit

Sipas Martin & Lew [1999] për të vendosur nëse është e nevojshme kryerja e punimeve të posaçme për vlerësimin sasior të lëngëzimit të truallit, mund të përdoren kriteret e mëposhtme:

1. Nëse vlerësohet se nivelet historike, të sotme apo të ardhme të ujrave nëntokësorë janë më të thella se 15 m nga sipërfaqja, vlerësimet sasiore të lëngëzimit janë të panevojshme,
2. Nëse trualli ku do të mbështeten themelet është “shkëmb rrënjësor” (bedrock) ose i ngjashëm me të, ai mund të konsiderohet i pa lëngëzueshëm dhe nuk kërkohet të realizohen punime të posaçme për vlerësimin e potencialit lëngëzues të tij,
3. Nëqoftëse numri i koregjuar i goditjeve të penetrometrit standart $(N_1)_{60}$ është më i madh ose i barabartë me 30 në të gjitha mostrat me një numër të besueshëm provash, vlerësime sasiore të lëngëzimit janë të panevojshme,
4. Nëqoftëse gjatë studimit të sheshit të ndërtimit ndeshen troje me përmbajtje argjilore, ato mund të konsiderohen të palëngëzueshme. Për qëllimet e këtij vlerësimi, troje argjilore janë ato që kanë përmbajtje të materialit argjilor (përmasa të kokrizave $<0.005\text{ mm}$) më të madhe se 15%.

Vihet re se për efekte lëngëzimi duhen marrë parasysh kryesisht rërat në shtresat sipërfaqësore të sektorëve ku përqindja e rërave është e lartë dhe e favorshme për zhvillimin e dukurisë së lëngëzimit.

Duke qenë se zona e projektit përbëhet kryesisht prej rërave dhe nivelit të ceket të ujrave nëntokësorë japin shkas për zhvillimin e dukurisë së lëngëzimit.

XIV. Perfundime

1. Zona e Vlores ndodhet në zonën Adriatiko-Jonike të shkëputjeve mbihypëse me shtrirje veri-jug. Ky është brezi sizmogjen më i fuqishëm dhe aktiv edhe në ditët e sotme.

2. Sipas hartës së tërmeteve maksimalë të mundshëm nga kjo zone e fuqishme sizmoaktive edhe në ditët e sotme, priten të gjenerohen tërmete me magnitudë maksimale të pritshme $M_{max}=6.5-6.9$
3. Në bazë të Hartës së Zonimit Sizmik të Shqipërisë si dhe të Hartës Sizmotektonike, zona e Projektit Shetitores, Vlore përfshihet në zonën ku brenda 100 viteve të ardhshme priten tërmete me intensitet epiqendror **VIII** – (tetë) ballë (MSK-64) për kushte normale trualli dhe **IX** - (nente) në kushte specifike.
4. Sheshi i ndërtimit përbëhet nga **troje të kategorise së III^{te}** (sipas KTP.N2.1989)
5. Nxitimi maksimal në bazamentin e këtij sheshi ndërtimi është vlerësuar nëpërmjet metodës probabilitare dhe modelit të shuarjes të lëkundjeve të forta të Ambraseys et al., [1996] dhe rezulton **A_{max} = 0.25 g**. Këtij parametri i korrespondon një periudhë përsëritje 475 vjet (90% mostekalim në 50 vjet).
6. Sipas Kodit Shqiptar të Projektimit KTP N.2 - 89 parametrat për sheshin konkret të ndërtimit janë: intensitet 8.5 ballë (MSK-64), truall i kategorisë së III-të: **k_E = 0.34 g**, $\beta(T) = 1.7$, dhe shpejtimi spektral maksimal : **S_a (T) = 0.34 x 1.7 = 0.578g**, $T_C = 0.4$ sek, $T_D = 1.23$ sek.
7. Nisur nga **analiza sasiore** e potencialit lëngëzues të sheshit të ndërtimit, mendojmë se kjo dukuri mund të vërohet gjatë lëkundjeve të forta tërmetore

5. REFERENCA

1. Aliaj, Sh. (1988) “*Neotektonika dhe Sizmotektonika e Shqipërisë*”, Disertacion për gradën shkencore “Doktor i Shkencave”, Arkivi i I.Gj.E.U.M, Tiranë.
2. Sh. Aliaj, V.Melo, A.Hyseni, J. Skrami, Ll.Mehillka, B.Muço, E. Sulstarova, K.Prifti, Xhomo A., Shkupi D., Sejдини B., Jano K. (1995) -“*Harta Neotektonike e Shqipërisë në shkallën 1:200000 tërësi dhe "Struktura Neotektonike e Shqipërisë dhe Evolucioni gjeodinamik i saj"*”, 497 f. Arkivi i I.Gj.E.U.M, Tiranë.
3. Aliaj Sh., Koçi S., Muço B., Sulstarova E. (2010). *Sizmiteti, Sizmotektonika dhe Rreziku sizmik i Shqipërisë*. Botim i Akademisë së Shkencave të Shqipërisë.
4. Duni, Ll., Kuka, N. (2003) “*Diskutim mbi koeficientët e sizmitetit dhe spektrat e reagimit të Kodit aktual KTP-N.2-89 në vëndin tonë*”, Revista “*Ndërtuesi*”, Nr. 9, Dhjetor 2003, pp.16-20.

5. *Kushti Teknik i Projektimit për Ndërtimet Antisizmike KTP-N2-1989*. Ministria e Ndërtimit dhe Akademia e Shkencave (Qendra Sizmologjike), Tiranë 1989.
6. Myceku, Y. (2014). Studim gjeologo-inxhinierike për zonën e sheshit të ndërtimit “Vazhdimi Shetitores së Vlores– segmenti jugor nga fushat e sportit deri tek tuneli”. me investitur shoqërinë “iRI & Hydro&Energy”. Tirane 2014.
7. Muço, B. (1998) “*Seismicity and distribution of seismic energy released in Albania during this century*” 11-th ECEE on CD, Paris, 1998.
8. Ormeni, Rr. (2010). “Struktura e shpejtesive të valëve P,S të litosferës së tokës Shqiptare dhe vecorit sizmoaktive të saj” Botimet Kumi, Tiranë 2010
9. Ormeni, Rr., Kociaj S, Doda V, Daja Sh. (2013). "Moderate earthquakes in Albania during 2009 and their associated seismogenic zones", Italian Journal of Geosciences, Vol 132, Nr 2, 2013, Italy
10. Sulstarova, E., Koçiaj, S. (1975) “*Katalogu i tërmeteëve të Shqipërisë*”, Botim i Akademisë së Shkencave, Arkivi I.Gj.E.U.M, Tiranë, 170 f.
11. Sulstarova E., Koçiaj S. & Aliaj Sh. (1980) “*Rajonizimi sizmik i Shqipërisë*”, Shtypshkronja “M. Duri” Tiranë, Monografi, Arkivi I.Gj.E.U.M, 297 f.
12. Sulstarova, E., Aliaj, Sh. (2001) “*Seismic hazard assessment in Albania*” AJNTS, 2001 (1), pp. 89-100.
13. Sulstarova, E., Muço, B., Aliaj, Sh., Kuka, N., Duni, Ll. (2003) “*Tërmetet, rreziku sizmik dhe risku sizmik në Shqipëri*” (Kap. 1-5), Studim, Arkivi I.Gj.E.U.M, Tiranë, 82 f.

Tiranë, 24/06/2019

Projektues : Shoqëria ARCHISPACE

Administrator

Rais PETRELA

Ekspert Sizmike Prof.Dr. Rapo ORMENI