

په کندهار ولایت کې د زلزلې د لوډ په وړاندې د جوړ سوو کانکریټي ودانیو ارزونه

پوهنمل کمال الدین کمال

پوهندوی شیر شاه رشاد

لنډيز

جیولوجیکي څېړنو ښودلې ده، چې افغانستان د مځکې د گړې په یوه نسبتاً فعاله زلزله لرونکي کمربند کې پروت هېواد دی او د زلزلو خونړی تاریخ لري، چې د ډېرو انسانانو د مرگ ژوبلي تر څنګ د زیاتو ساختماني ودانیو د نړېدو سبب سوي دي. د افغانستان په ډېرو ولایتونو کېني ساختماني ودانۍ بیله دي، چې د زلزلې لوډ (Earthquake load) نې په نظر کې ونیول سي، یوازي د Gravity load لپاره ډیزاین کېږي. کندهار ولایت هم د افغانستان د نورو ولایتونو په څېر د یو زیات شمېر ودانیو لپاره د زلزلې کوم خاص کوډ په نظر کې نیول سوی نه دی، ځکه همدا دلیل دی کله چې په دې هېواد کې زلزلې رامنځته کېږي، که څه هم ډېري ضعیفي وي زیات شمېر تخریبات را منځ ته کوي. په دې څېړنه کې یوه مځکنۍ جوړه سوې کانکریټي (Commercial-Residential) ودانۍ غوره او وروسته د زلزلې د لوډ په وړاندې ارزیايي سوي ده. غوره سوي کانکریټي ودانۍ چې په حقیقت کې د یوه RCC-Frame درلودونکې ده، پارټیشنونه نې د ساده پخو خښتو په ذریعه په پنځو پوړونو، چې لومړۍ پوړ نې تر مځکې لاندې (ګدام)، دوهم پوړ نې د مځکې پر سطحه تجارتي مارکیټ، کوم چې د دوکانونو تر منځ ازاده د تګ او راتګ ساحه لري او معمولاً نې (Stiffness) ډېر لږ وي. په ترتیب سره درېم، څلورم او پنځم پوړونه نې د اوسېدو هستوګنځایونه دي. راکړه سوي ودانۍ د SAP2000 Version 16.0.0 پروګرام په واسطه موډل سوي، چې د Gravity load تر څنګ نې د Earthquake load هم په نظر کې نیول سوی دی. تر ارزولو وروسته په راکړه سوي ساختماني ودانۍ کې یو شمېر ساختماني ماتیدني لاسته راغلي. د بېلګې په توګه په دوهم پوړ کې د پایو په اخرنۍ برخه کې د کانکریټو لوېدنه چې د Column/Beam د Stiffness د کموالي له کبله او همدارنګه د پایو د Ductility د لږوالي په سبب رامنځ ته سوي دي، یادولای سو.

کلیدي کلمې: زلزله، کانکریټي ودانۍ، ارزونه

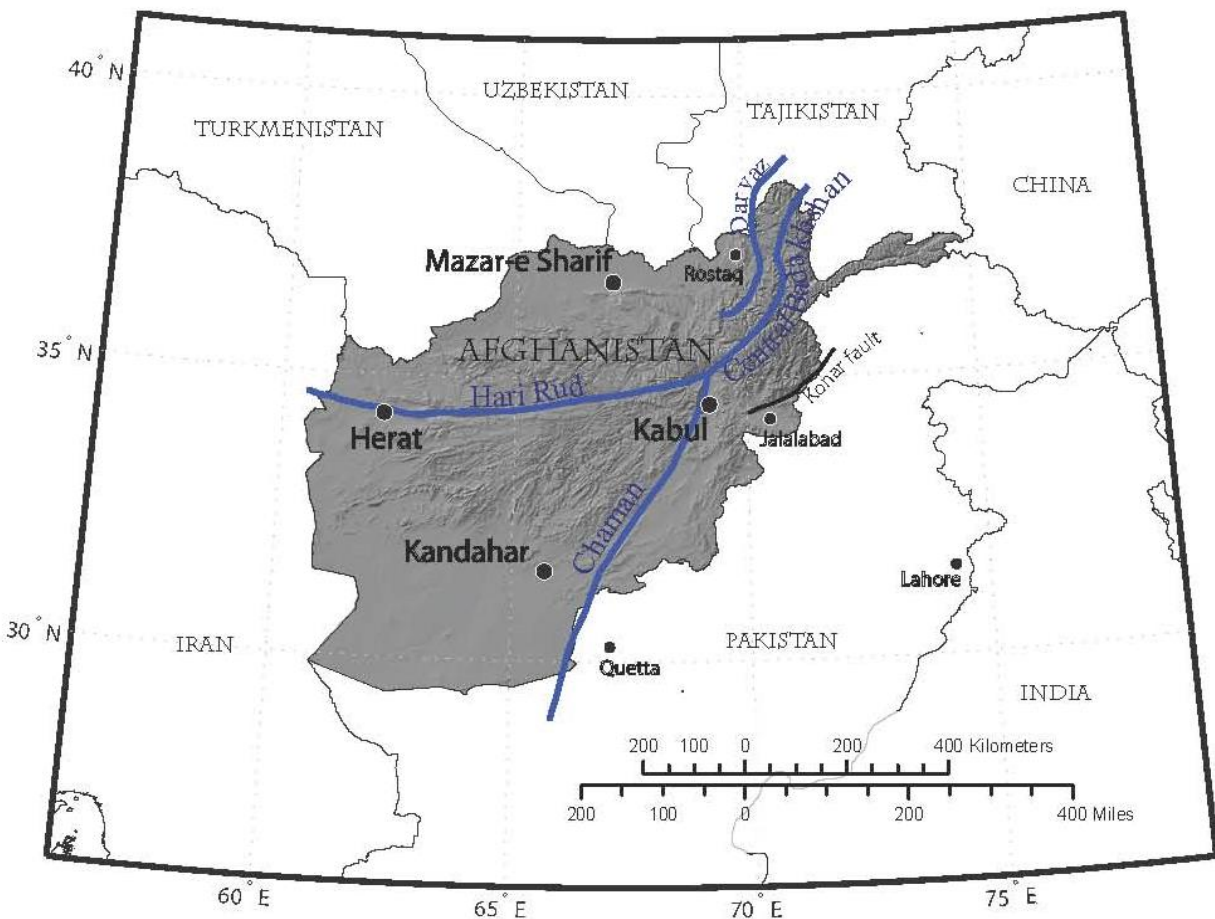
سریزه

زلزله یو ناڅاپي مځکنی حرکت دی، چې په مځکه کې د (Tectonic plates) د نابیره حرکت څخه پیدا کېږي. زلزله هغه وخت پېښېږي کله چې د مځکې په قشرونو کې د حرکت څخه ذخیره سوي انرژي وچوي او حرکت نې دمځکې سطحې ته ورسېږي. په حقیقت کې مځکه د بیلابیلو کوچنیو جامدو طبقو څخه جوړه ده، چې په خپل منځ کې په یوه ثابت حرکت کې وي. همدغه ټکټونیکي حرکتونه د مځکې قشر ته په نامعلوم شکل سره افقی او عمودي حرکت ورکوي، چې په پایله کې د مځکې پر مخ ټولي ودانۍ ورسره نامعلوم حرکت کوي. کله چې ځمکه د زلزلې په وخت کې په حرکت راسي، نو د انرژیا د قانون څخه، که څه هم د ودانۍ بنسټ د مځکې سره حرکت کوي، د ودانۍ پوړ یا

چټ په خپل اصلي موقعيت کي د پاته کېدو تمايل لري، خو دا چي ديوالونه او کالونه د لوړ پور سره تړلي دي، دوی د هغوی سره چټ کسوي، چي په نتيجه کي د ودانيو د تخريب او نړېدو سبب سي (Singh, 2006).

ځيني پوهان په دې اند دي، چي زلزلې د پېښېدو د عللوله پلوه پر تکتونيکي او اورشېندونکو زلزلو باندي ويشل کېږي، چي لومړی ډول ئې د ځمکي په ژوروکي د موادو د خوځښت او يا چاودنيو په پايله کي او دوهم ډول ئې د اورشېندونکو فعاليتو په پايله کي رامنځ ته کېږي (Slavin, 1984).

په افغانستان کي د زلزلې چاودونه (Faults) سته، چي فکر کېږي ډېر به فعاله وي (۱ شکل)، ځکه د جيولوجيکي څېړنو او دمخکنيو زلزلو له تجربو څخه وياي سو، چي د (Chaman Fault, Hari Rud Fault, Central Badakhshan Fault and Darvaz Fault) فالتونه د زلزلې په رامنځ ته کېدو کي ډېره ونډه لري (Oliver. S et al, 2007).

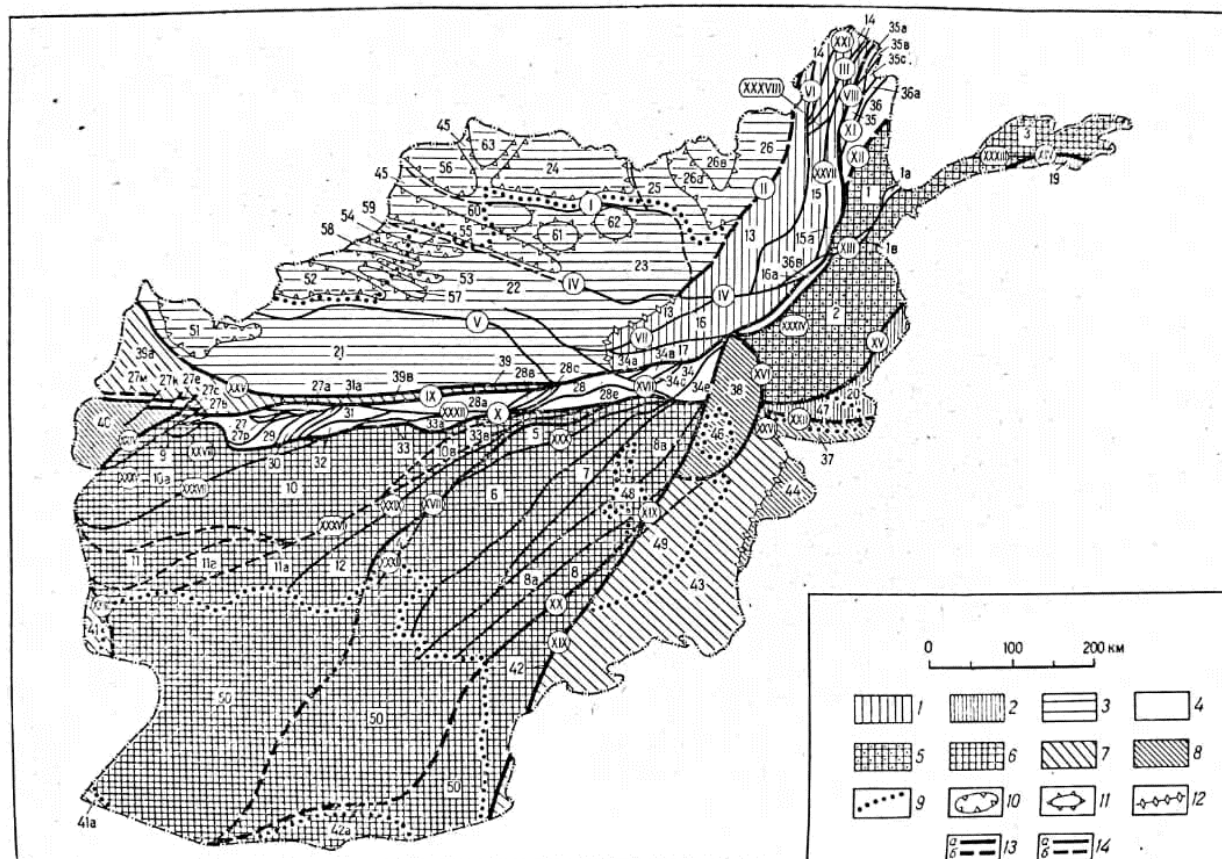


۱ شکل: دافغانستان نقشه چه دزلزلې ۳ اساسي چاودونه (Faults) ښي

[Researchgate.net/figure/A-3-shaded-relief-map-of-Afghanistan-showing-major-earthquake-faults](https://www.researchgate.net/figure/A-3-shaded-relief-map-of-Afghanistan-showing-major-earthquake-faults).

د تیري پېړۍ په شپږمه او اوومه لسیزه کې، پخواني شوروي او افغاني جيولوجيستانو گډ کار او څېړنې ښيي، چې د افغانستان په تکتونیکي جوړښت کې ۳۸ لوی او منځني چاودونه (Faults) تثبیت سوي دي (۲ شکل). دغه چاودونه د افغانستان د تکتونیکي ویش په نقشه کې په ترتیب سره په لاندې توگه ښودل کېږي:

I-البرز-مارمول، II-خوخان-اشکمش، III-هېجوند، IV-اندرآب-میرزاوولنگ، V-بند ترکستان، VI-لارون، VII-شکاری، VIII-مرکزي بدخشان، IX-هریرود، X-کرگانا، XI-چووید، XII-بهارک، XIII-زیباک-انجمن، XIV-تاشکو پروک، XV-کنړ، XVI-التیمور، XVII-اونی، XVIII-هلمند، XIX-مقر-چمن، XX-مقر-ترنک، XXI-جوغان، XXII-سپین غر، XXIII-اسپران، XXIV-کیشماران، XXV-سیاه بوبک، XXVI-سروبی، XXVII-حضرت سلطان، XXVIII-بندخواجه، XXIX-گلستان، XXX-ورس، XXXI-باش لنگ، XXXII-بندبایان، XXXIII-واخان، XXXIV-پنجشېر، XXXV-رودتگ، XXXVI-خواجه رؤف، XXXVII-فرسي، XXXVIII-باس پول.



۲ شکل: دافغانستان نقشه چه دزلزلې ۳۸ لوی او منځني چاودونه (Faults) په کې ښودل سوي دي (Chmeriov, 1980)

همدا راز د زلزلې د څپو مطلق سرعت د احجارو په فزیکي خواصو پورې اړه لري. هرڅومره چې د محیط ارتجاعیت ډېر وي، هغومره د زلزلې څپې ډېرې خپرېږي. په پولادو کې ۵،۸، په خاوره کې ۲،۱ - ۲،۵، په شگو او ریگو کې ۰،۵ - ۱ کیلومتر په ثانیه کې د زلزلې څپې خپرېږي (Slavin, 1984).

په يوه سيمه کې د زلزلې په اړه د معلوماتو يا ډاټا نه شتون يوه لويه ستونزه ده، خصوصاً بيا دا ستونزه د انجنيرۍ برخه کې چې يوه ودانۍ ډيزاينېږي، ډېره اړتيا ورته ليدل کېږي، ځکه انجنيران د يوه ساختمان د ډيزاين په وخت کې، د ساختمان مقاومت د زلزلې د قوت يا شدت په مقابل کې محاسبه کوي، که چيرې موږ په خپله سيمه کې د زلزلې معلومات يا ډاټا ونه لرو، نو دا به د يوه ساختماني انجنير له پاره خورا ستونزمنه وي، چې يو ساختمان يا ودانۍ دې د زلزلې د لود په وړاندې تحليل او ډيزاين کړي (Faella et al, 2004).

د زلزلې د ډاټا د نشتون ستونزه د افغانستان د نورو سيمو په توپير په جنوب لويديځه حوزه کې خورا ډېره ده، ځکه چې په دې سيمه کې د ډېرو لږو جيولوجيکي څېړنو تر څنگ د زلزلو کمه تاريخچه لرو.

په افغانستان کې ډېرې هغه کانکريټي ودانۍ چې فکر کېږي د زلزلې د لود يا وزن په مقابل کې به مستحکمي وي، کېداسې چې د زلزلو په ډېرو ټيټو درجو کېني ساختماني ماتوالي وکړي او يا کېدای سي ټوله ودانۍ د منځه ولاړه سي. ځکه د هېواد په زياتو سيمو کې چې کومې ودانۍ او ساختمانونه جوړ سوي دي او يا هم دا اوس تر کار لاندي دي، د تحليل او ډيزاين په پروسه کې ئې د زلزلې لود په نظر کې نه دی نيول سوی. په تېرو دوو لسيزو کې په افغانستان کې د سوو زلزلو، د نهرين د زلزلې په شمول (۳ شکل)، چې په (۱۹۹۸ م.) کال کې سوې وه، ډېرې ودانۍ او ساختمانونه ونړېدل، چې تر (۴۰۰۰) ډېر تلفات ئې درلودل، تر څېړنو وروسته دا معلومه سول، چې په حقيقت کې د همدې وادنيو يا ساختمانونو د ډيزاين او جوړېدو په وخت کې د زلزلې لود په پام کې نه و نيول سوی اوکه نيول سوی هم وو، د اوسني عصر د زلزلې د کوډونو سره ئې مطابقت نه درلود (Oliver. S et al, 2007).



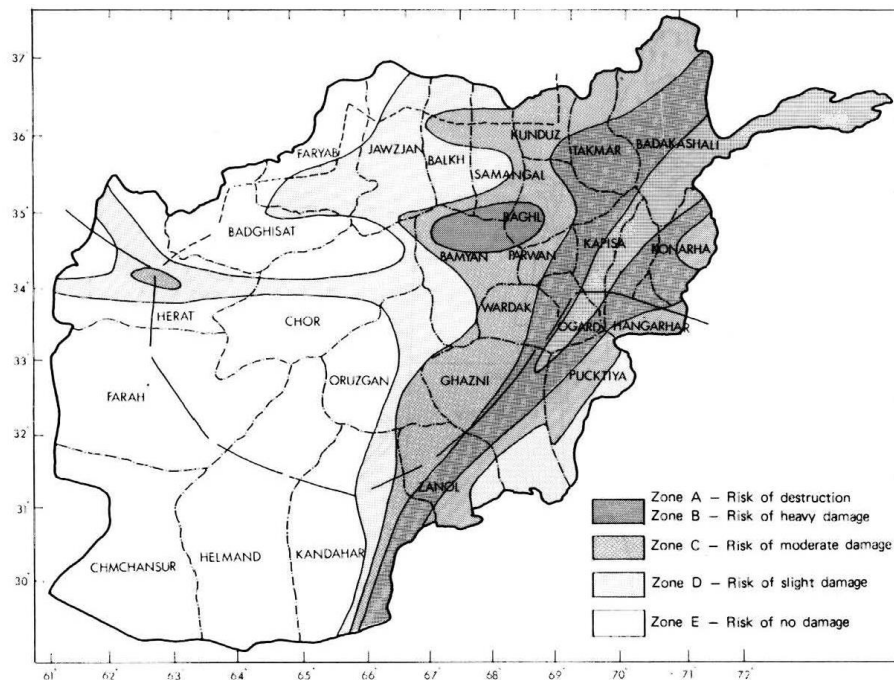
۳ شکل: د زلزلې پواسطه تخریب سوی ودانۍ (بغلان، افغانستان)

www.nbcnews.com/news/world/earthquake-leads-landslide-baghlani-afghanistan-flna825310

په وادنيو کې ساختماني موادو ته نه پاملرنه، د بې کيفيته موادو کارول، په غيبي معياري ډول د وادنيو جوړول، او په ټوله کې د زلزلې لود يا وزن په پام کې نه نيول هميشه ددې سبب سوي دي، چې همدا ودانۍ دې د زلزلو په ډېرو ټيټو درجو کې زيات شمېر ساختماني ماتوالي منځ ته راوړي (Raju et al., 2012).

نو د داسې طبيعي آفاتو د مخنيوي له پاره پکار ده، چې اساسي تدابير ونيول سي، او دا موارد دي د وادنيو د ډېزان او جوړېدو په وخت کې په جدي توگه په پام کې ونيول سي.

زلزلې فعاليتونه د افغانستان په مختلفو سيمو کې يو شان ندي او د زلزلې په پنځو مختلفو زونونو باندې ويشل سوي دي چې د A, B, C, D او E په نومونو يادېږي (۴ شکل). ځکه نو په هره سيمه کې ساختنې ودانۍ د هم هغې ساحې د زلزلې د زون مطابق تحليل او ديزاين کېږي (UNESCO, Report, 2013). له نيکه مرغه چې د افغانستان په جنوب لويديځه حوزه کې چې کندهار ولايت هم په کېښې شامل دی، ډېرې لږ زلزلې واقع کېږي، ځکه چې دا سيمه د Chaman Fault څخه ليرې واقع ده، ولي بيا هم ځنې سيمې پدې ساحه کې سته چې د زلزلو لود طبقو په شديدو زونونو (AB Zone) کې راځي لکه دکندهار ولايت مربوط د سپين بولدک ولسوالۍ، ارغسان ولسوالۍ، معروف ولسوالۍ او سوراېک ولسوالۍ. همدارنگه د زابل ولايت مربوط د شاجوې ولسوالۍ، کلات او شنکي ولسوالۍ UNESCO, Report (2013).



۴ شکل: دافغانستان نقشه چې د زلزلې مختلفې طبقې په کې ښودل سوي دي

www.google.com/search?q=afghanistan+earthquake+zones&tbm

د افغانستان د لویو ښارو تر څنگ په کندهار ښار کې هم په تېره یوه لسیزه کې ډېرې اوسپنيزې کانکريټي (RCC) ودانۍ جوړې سوي دي. له دې ډلې څخه اکثره ئې د (RCC-Frame) په ډول جوړې، چې د تعمیر پارتېشن ئې د ساده پخو خښتو په ذریعه جوړېږي، ډېر کله، د دوو څخه تر پنځو پورو، چې لومړۍ پور ئې تر مخکې لاندې (معمولاً زېرخانه، گدام یا پارکینګ)، دوهم پور د مخکې پر سر تجارتي مارکیټ او کله ئې لا ډېرې برخې چې د مارکېټو یا دوکانو تر منځ ازاده د تگ او راتگ ساحه یا لاره وي او (Stiffness) ئې کم وي او درېیم، څلورم، او نور پورونه ئې د اوسېدو کورنه وي.

دڅېړنې موخي

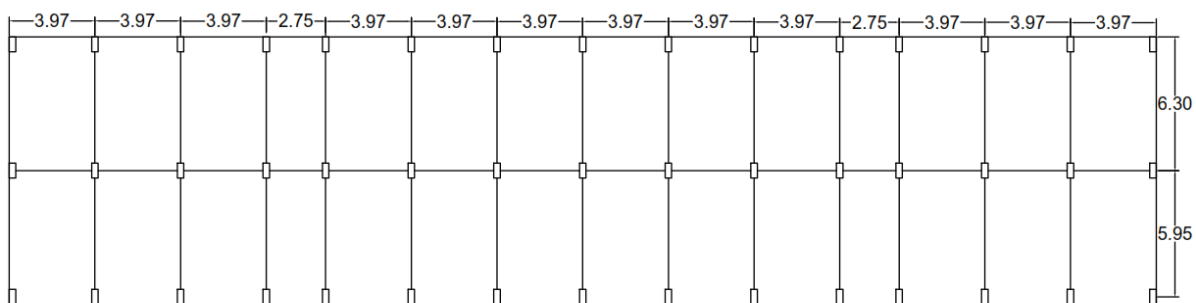
د دې څېړنې اساسي موخه د افغانستان په جنوب لويديځه حوزه او په ځانگړې توگه کندهار ولايت کي د جوړسوو اوسپنيزو کانکريتي ودانيو ارزيابي د زلزلې لود په وړاندي ده. و دې موخي ته د رسېدو له پاره لاندې مراحل په نظر کي نيول سوي دي:

- په کندهار ښار کي يوه ډيره مروج (RCC-Frame) ودانۍ غوره او تر بحث لاندې نيول سوې ده. د نوموړي ودانۍ موډل چي د (Seismic Modeling) په نامه يادېږي جوړ او وروسته همدا موډل د (Finite Element Analysis-SAP2000) سافټوير په ذريعه د يوې ډيزاين سوي زلزلې په ذريعه تکان ورکړل سوې او په پايله کي ئې د ودانۍ عکس العمل (Response) د راکړل سوي د زلزلې د لود په وړاندي ارزول سوې دئ.
- راکړه سوې ودانۍ تر تکان ورکولو وروسته د زلزلې موډل (Seismic Modeling) پواسطه تحليل، او تر تحليل وروسته د ودانۍ په موډل کي چي کومي ساختماني نيمگړتياوي راغلي، يادښت او د هغو له پاره حل لاري سنجول سوي دي.

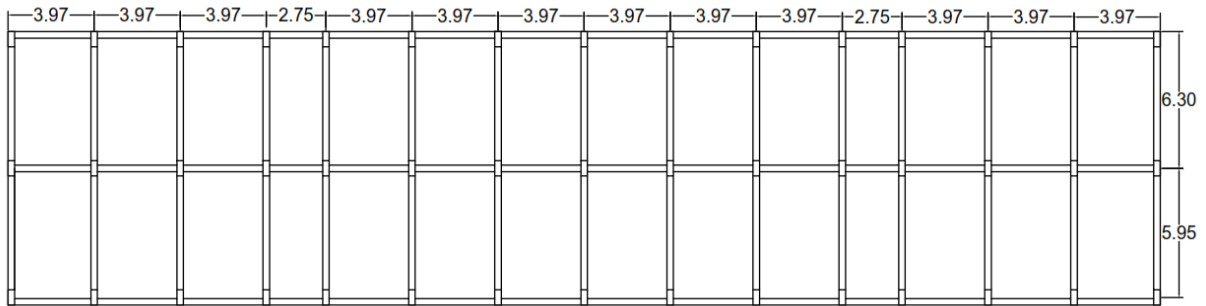
دڅېړنې کړنلاره

په دې برخه کي د نمونې په ډول يوه کانکريتي ودانۍ غوره سوې او بيا همدا ودانۍ د يوې ټاکلي زلزلې په وړاندي ارزيابي سوې ده، او په ترڅ کي ئې د هغې زلزلې تاثيرات پر نوموړې ودانۍ څېړل سوي دي. دا ودانۍ چي درلودونکې د يو (Commercial-Residential) ده، په کندهار ښار عينو مينه کي موقعيت لري. نوموړې ودانۍ چي د يوه (RCC-Frame) په شکل جوړه سوې ده، د تعمير Partition walls ئې د ساده پخو خښتو په ذريعه په پنځو پوړو، چي لومړۍ پوړ ئې تر مخکي لاندې (گدام)، دوهم پوړ د مخکي پر سر تجارتي مارکيت چي د دوکانو تر منځ ازاده د تگ او راتگ ساحه يا لاره وي او معمولاً ئې (Stiffness) ډير کم وي، په همدې ترتيب سره درېيم، څلورم او پنځم پوړونه ئې د اوسېدو کورونه دي. دا ډول ساختمانونه په کندهار او شا او خوا ولايتونو کي ډېر مروج دي. د راکړه سوي ودانۍ مجموعي اوږدوالی 53m عرض ئې 12m او ارتفاع ئې 15.7m ده. په همدې ودانۍ کي د کارول سوي پخي خښتي فشاري مقاومت د 260Kg/cm^2 ، د اوسپنيز کانکريت فشاري مقاومت د 230Kg/cm^2 او د سپڅلي کشيشي مقاومت د 4218Kg/cm^2 په اندازه استعمال سوي دي. د اوس لپاره نوموړی ودانۍ نسبتا په ښه حالت کي ده او هيڅ ډول ودانيز کمزورتياوي نه پکښي ليدل کېږي.

د راکړل سوې ودانۍ مهندسي او ساختماني نقشې په (۵ او ۶ شکل) کي ښودل سوي دي. د بيمونو اندازې ئې 30x45cm ، کالمونو ئې 30x70cm او همدارنگه د چټ پندوالی ئې 12cm دئ. د هرو دوو کالمونو تر منځ ئې اندازه 630cm ، دکالمونو ارتفاع ئې د زېرخاني څخه 290cm او پاته نور ئې 320cm ده.

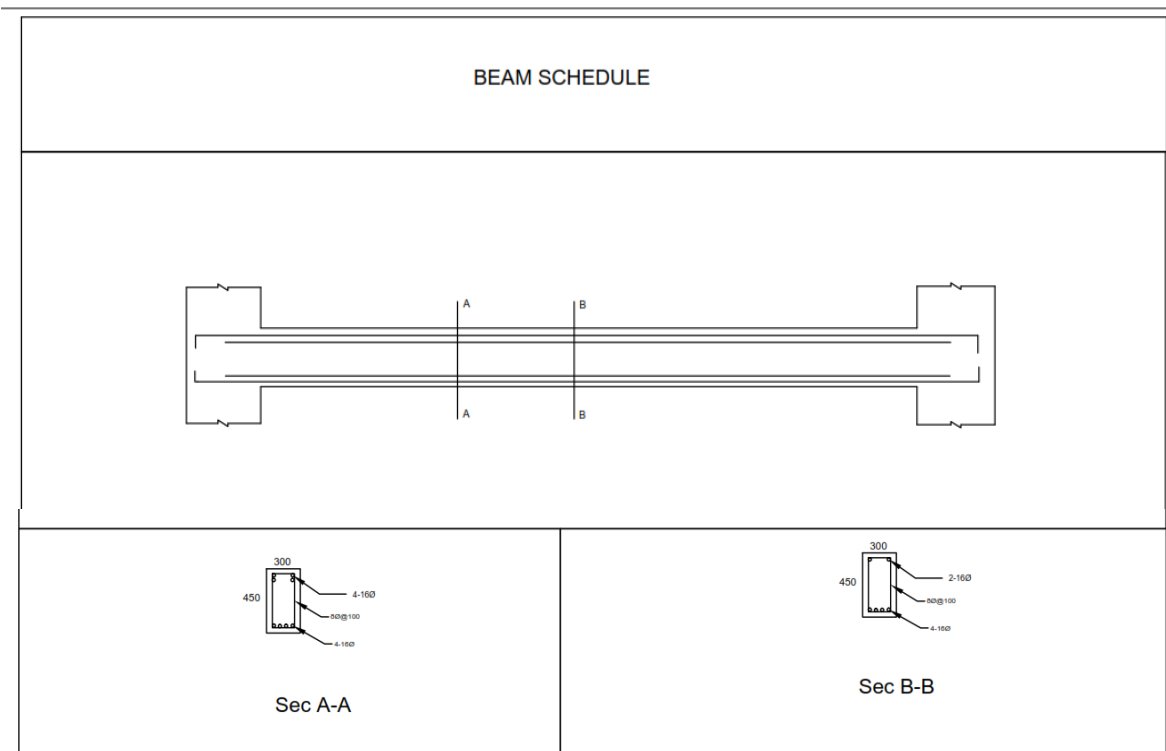


۵ شکل: د غوره سوي ودانۍ د لاندې منزل پلان



۶ شکل: د غوره سوی ودانی د ۱، ۲، ۳ او ۴ منزلونو پلان

که څه هم دنوموړي ودانی په اصلي ډیزان کي ډېر توضیحات وجود نه لري، ولي په ډېرو مواردو کي د ACI Building Code 19- څخه استفاده سوې ده. د زېرخاني څخه تر لومړي پورې پوري ئې د کالم په مقطع کي د سیخ فیصدي 2.3% او پاته نورو کالمونو کي یوازي د 2% سیخ کارول سوی دی (۷ شکل).



۷ شکل: د ودانی د بیمنو مقطعي

دڅېړنې د زلزلې د ساحې معلومات

غوره سوې ودانۍ په داسې يوه ساحه کې موقعيت لري چې خاوره ئې نسبتاً سخته (Stiff) ده او د IBC-2021 کوډ مطابق د SD په کټگوري کې شاملېږي، چې درلودونکې د زيات شمېر شگه او ډبري لرونکي (Rocks) موادو ده. هيڅ يو فعاله د زلزلې چاودونه (Active Fault) په دې ساحه کې نه ده ليدل سوی او نه هم په دې نژدې ساحه کې وجود لري. د خاوري Bearing Capacity ئې 21 Kg/cm^2 ښودل سوې ده. کندهار ښار او شا او خوا سيمه د زلزلې د Zone B په زون کې راځي (UNECISO Bangkok Report, 1973)، ځکه نو په دې څېړنه کې غوره سوي ودانۍ د (Zone 3 of the International Building Code 2021) مطابق د زلزلې په (Zone B) کې ارزيايي سوې ده.

د غوره سوې ودانۍ د تحليل او ديزاين پروسه

د ساختماني ودانۍ Performance Evaluation د Pushover Analysis مېتود په واسطه

د راکړل سوې ودانۍ Structural Modeling جوړ، وروسته بيلابيل وزنونه ورکړل سوی دي، او په اخره کې نوموړی مودل د Pushover Analysis مېتود په واسطه نظر و زلزلې ته ارزيايي سوی دی. د ودانۍ د لومړي پور څخه تر پنځم پوره پوري ټول مشخصات او وزنونه لکه Live، Dead او Earthquake په ۱ جدول کې ښودل سوي دي.

۱ جدول: د ودانۍ د زلزلې د وزنونو مشخصات

Load Name	Load Type	Details	Value
Dead	Dead Load	Self-weight of structural members calculates automatically using self-weight multiplier in SAP2000	-
		Uniform load on Slabs: Finishing + Partition Load	0.1 t/m^2
		Uniform Load on Beams (wall load)	0.5 t/m
Live		Uniform Live Load on Slabs	0.25 t/m^2
Seismic Load	Earthquake Load	$S_s = 1.28g$ $S_1 = 0.51g$ $F_a = 1.0$ $F_v = 1.5$	

وروسته تر ساختماني موډل د راکړه سوي ودانۍ لپاره لومړۍ ودانيز مواد انتخاب سوي دي، چي د کانکريټو مارک 230Kg/cm^2 او د سيخ مارک 4220Kg/cm^2 په نظر کي نيول سوي دي. د موادو تر انتخاب وروسته د راکړه سوي ودانۍ د هري برخي ساختماني مقطعي مشخصي سوي دي، او په اخره کي وزن او د وزن ډولونه غوره سوي دي، چي په دي برخه کي علاوه پر Gravity Load د IBC Code مطابق د نوموړۍ ساحۍ لپاره د Earthquake Loads هم ور اضافه سوي دي، ددې ترڅنگ راکړل سوي موډل د Linear Static وړنځه علاوه Response Spectrum هم د ودانۍ په دواړو جهتونو کي په نظر کي نيول سوي دي (۸ او ۹ شکل).

Load Pattern Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load Pattern
DEAD	DEAD	1	
LIVE	LIVE	0	
EQX	QUAKE	0	IBC 2012
EQY	QUAKE	0	IBC 2012

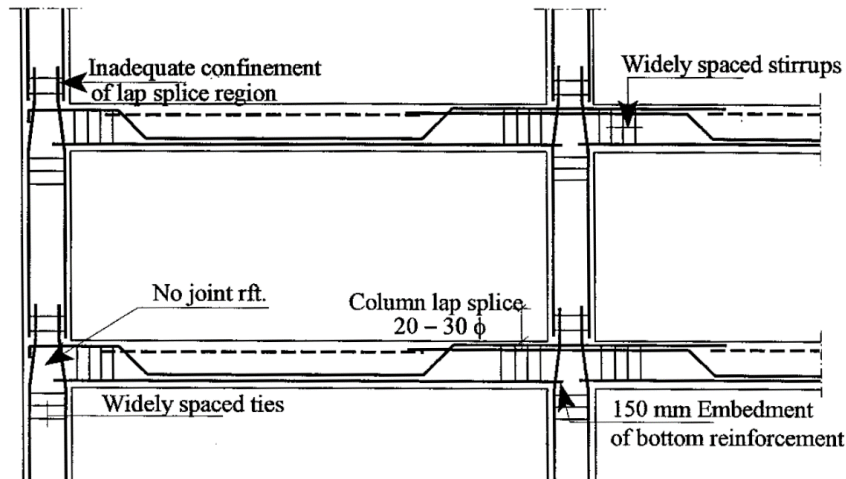
۸ شکل: د ودانۍ د زلزلې د لوډ يا وزنواضايفه سوي نمونې

Load Case Name	Load Case Type
DEAD	Linear Static
MODAL	Modal
LIVE	Linear Static
EQX	Response Spectrum
EQY	Response Spectrum

۹ شکل: ودانۍ ته اضافه سوي د زلزلې لوډونه

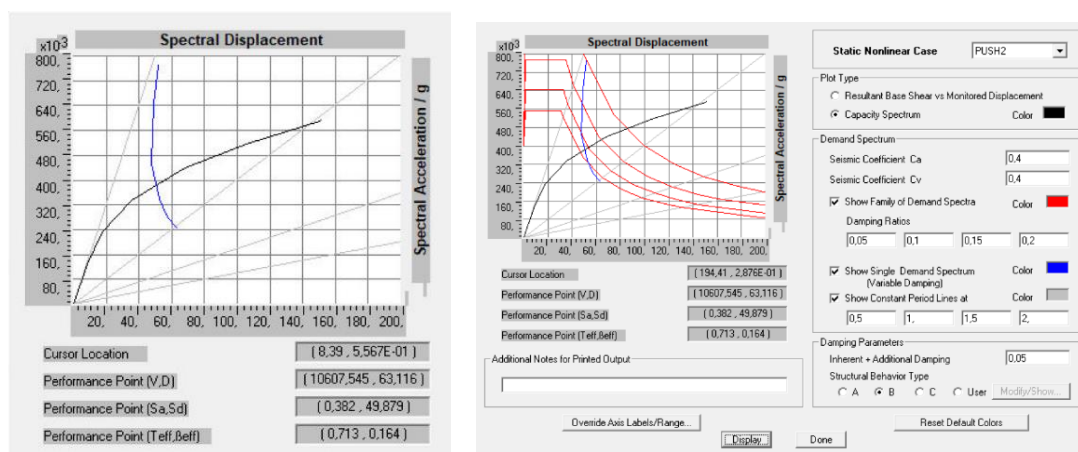
د څېړني مباحثه

د راکړل سوي ودانۍ تر تحليل او ارزايۍ وروسته د هغه د Deformed Shape Model څخه دا جوته کيږي، چي په نوموړې ودانۍ کي يو شمېر ساختماني کمزورتياوي کوم چي د ودانۍ د ساختماني برخو د Strength او Stiffness د نابرابروالي په وجه، د ودانۍ د بيمونو مقاومت تر کالمونو قوي ساتل، او همدارنگه د Inadequate lap splices په سبب رامنځ ته سوي دي (۱۰ شکل).



۱۰ شکل: د ودانۍ د بيمونو او کالمونو د سيخونو اېنسودنه

د ودانيو د ساختماني او ودانيزو تخريباتو ساتنه د زلزلې د وزنو په وړاندې د هغوی په Max displacement پورې اړه لري. په همدې لامل سره د ودانۍ د کنټرول لپاره د Deformation-based design مېتود څخه استفاده سوې ده. د Pushover analysis method مېتود کوم چې يو Static non-linear تگلاره ده کولای سو چې د ودانۍ Capacity curve د هغه د Base shear او د Displacement په وړاندې لاسته راوړو. د Pushover analysis د تگلارې تر تحليل وروسته د Ultimate base shear د 1505 kN او د Max. displacement د 195mm په اندازه لاسته راغلې دي (۱۱ شکل). په شکل کې وينو چې د راکړل سوي ودانۍ Response د Spectrum curves په بيلابيلو Damping ratios کې يودبل سره ډېر توپير لري. د Performance په نقطه کې Base shear د 10603 kN او اړوند د Displacement د 67mm په اندازه پلاس راغلې دي، چې همدا اندازه د Equivalent static load په پرتله ډېرې کمې دي.



۱۱ شکل: په راکړه سوي ودانۍ کې Base shear اندازه د Displacement په وړاندې

پایله او مناقشه

په یوه سیمه کې د زلزلې په اړه د معلوماتو یا ډاټا نشتون یو له ډېرو غټو چلینجو څخه دی، په ځانګړې توګه د هغو ودانیو لپاره چې پخوا جوړې سوي وي. افغانستان هم د نورو هېوادونو په څیر په یوه فعاله زلزله لرونکي کمر بند کې پروت هېواد او د ودانیو اړوند خورا لږ د زلزلې معلومات وجود لري، چې دې کار ډېر ساختماني انجنييران د ستونزو سره مخامخ کړي دي.

په دې څېړنه کې د افغانستان په جنوب لوېدیځه حوزه کې یوه مروج (RCC Frame) پنځه پورې کانکريټي ودانۍ د زلزلې د لود یا وزن په وړاندې ارزيايي سوې ده، او تر ارزونې وروسته د نوموړې ودانۍ په دوهم پور کې د کالمونو د stiffness کموالی او د ودانۍ په ځینو برخو کې د کالمونو د سیخانو د کمښت په وجه زیات شمېر ساختماني نیمګړتیاوې لاسته راغلي. د همدې لاسته راغلو پایلو څخه دا جوتیږي، چې د افغانستان په جنوب لوېدیځه حوزه په ځانګړې توګه کندهار ولایت کې چې کوم کانکريټي ودانۍ پخوا جوړې سوي دي هغوي د زلزلې په وړاندې د نسبي خطر سره مخامخ او کېدای سي چې د زلزلې په ډیرو ټیټو درجو کې د نږدو د خطر سره مخامخ سي.

وړاندیزونه:

د څېړنې غړي د راتلونکو څېړنو لپاره دا لاندې وړاندیزونه لري:

ددې لپاره چې د جوړسوو ودانیو ساختماني ماتیدني راکمي کړو یوه تر ټولو غوره لار ئې داده چې ټول هغه ودانۍ، چې د زلزلې د لود په وړاندې ئې مقاومت لږ دی هغه دي د همدې لود په وړاندې دوباره ځواکمني (Seismic retrofit) سي.

په دې څېړنه کې یوازي هغه کانکريټي ودانۍ چې د افغانستان په جنوب لوېدیځه حوزه کې دي د زلزلې په مقابل کې وڅېړل سوې، هیله ده چې دا کار دي د افغانستان په نورو سیمو کې هم تر سره سي.

یوه بله څېړنه دي ترسره سي چې د کانکريټي ودانیو تر څنګ دي نوري مروجي ودانۍ لکه د خښتو، خټو او سنگ کاریو دا هم د زلزلې په وړاندې ارزيايي سي.

ماخذونه

1. Annual Report 1973, United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. UNESCO office Bangkok and regional bureau for education in Asia and Pacific. www.unescobkk.org.
2. Annual Report 2013, United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO) Institute for Lifelong Learning.
3. Chmeriov. V. M (1980), “Геология и Палезные Ископаемые Афганистана”, Nedra press, Moscow.
4. Ciro Faella, Enzo Martinelli and Emidio Nigro (2004) “Seismic Assessment and Retrofitting of RC Existing Buildings” Structural Engineering and Mechanics 49.5. 631.
5. Durgesh C. Rai (2003) “Review of Documents on Seismic Evaluation of Existing Buildings” Indian Institute of Technology, IITK-GSDMA.
6. K. Rama Raju, A. Cinitha and Nagesh Riyer (2012) “Seismic Performance Evaluation of Existing RC Buildings Designed as per Past Code of Practice” Indian Academy of Sciences, Vol.37, part 2.
7. Oliver S. Boyd, Charles S. Mueller, and Kenneth S. Rukstales (2007) “Preliminary Earthquake Hazard Map of Afghanistan”, Report No. 156, USGS.
8. Slavin. V. I (1984), “Общая геология с основами геологии Афганистана”, Mir press, Moscow.
9. Taranpreet Singh (2006) “Seismic Evaluation of Reinforced Concrete Buildings”. Master Thesis, Deemed University.
10. The American Concrete Institute “Building Code Requirements for Structural Concrete” (ACI-318-19) and Commentary.
11. The Response Spectrum Analysis in International Building Code (IBC 2021), Earthquake resistance analysis and design behavior of reinforced concrete structures.
12. Vancouver, B.C. (2007) “Seismic Design of Reinforced Concrete Structures” Case Study, Canada. Softek services, BC, Canada V5V 2NB.

Seismic Evaluation of Existing Reinforced Concrete Buildings Located in Kandahar City

Abstract

Geological research has shown that Afghanistan is located in an earthquake belt that is relatively active and has a history of earthquakes that have led to the construction of more structures in this region than are at risk. Afghanistan has structural conditions that are similar to those of earthquakes. In Kandahar province, as in other provinces of Afghanistan, there is no earthquake code for buildings that are considered hazardous. This is due to the fact that, even if an earthquake is very weak, it could cause extensive damage. This study evaluated a pre-constructed concrete building with a residential/commercial option against earthquake loads. Despite its concrete construction, the building is actually framed by an RCC frame, and is divided into five floors using simple baked bricks. The first floor is underground (warehouse), while the second level is above ground (commercial market), and the third, fourth and fifth floors are residential houses. The selected building has been modeled using the SAP2000 version 16.0.0 program, which has taken earthquake loads into account as well as gravity loads. As a result of the evaluation, several structural failures were observed in the given building, including the collapse of the concrete at the last part of the foundation on the second floor, which was the result of a decrease in the stiffness of the columns/beams and also the decrease in ductility of the foundation columns.

Key words: Earthquake, RCC building, evaluation.