Case Study (4)

Structural Evaluation of 20 story twin tower reinforced concrete building

မြန်မာနိုင်ငံငလျင်ကော်မတီ

တင်ပြမည့်အချက်များ

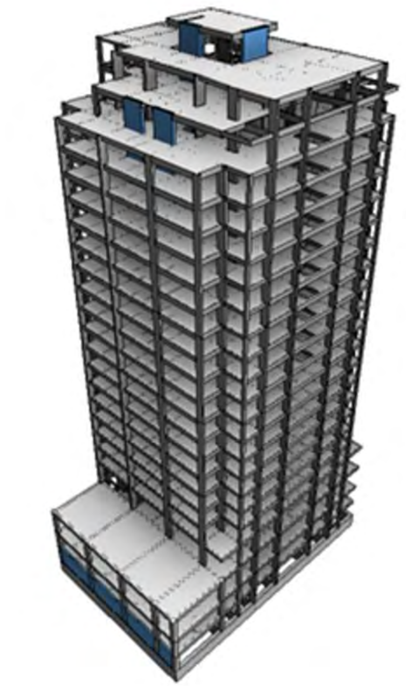
- နိဒါန်း
- ဆန်းစစ်ခြင်းနည်းလမ်းများ
- တွေ့ရှိချက်နှင့် သုံးသပ်ချက်များ
- နိဂုံး

နိဒါန်း

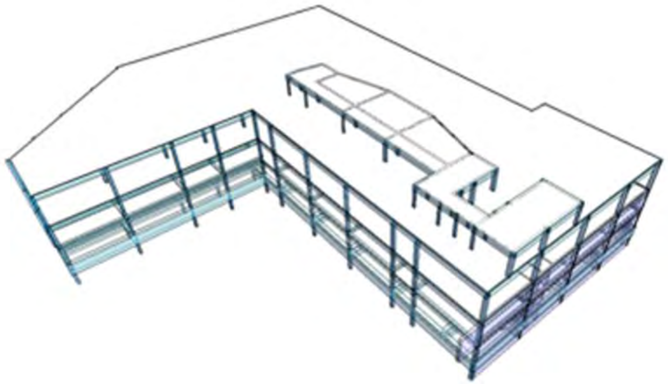
Myanmar Earthquake Committee 1999

အဆောက်အအုံဆိုင်ရာ အချက်အလက်များ

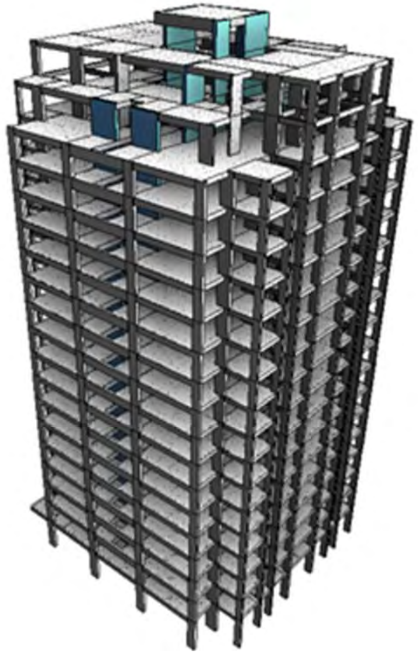
အထပ်	Tower 1 – Basement with 20th stories Block B – Office Podium with Basement Tower 2 – 20th Stories
တည်ဆောက်ပြီးစီးသည့်နှစ်	၂၀၀၀ ခုနှစ်
အသုံးပြုသည့် Structural Design Code	UBC 1997
မှတ်ချက်	❖ သံကူကွန်ကရစ် အဆောက်အအုံ အမျိုးအစားဖြစ်သည်။ ❖ တောင်ကုန်းပေါ်တွင်တည်ဆောက်ထားပါသည်။ ❖ Tower 1 နှင့် Tower 2 တို့သည် လေးထောင့်စပ်စပ် ဖြစ်ပြီး Block B သည် L-shape ပုံစံ ဖြစ်သည်။ ❖ Tower 1 နှင့် Tower 2 အဆောက်အအုံများတွင် အလျား နှင့် ဒေါင်လိုက် ပုံမမှန်မှုများ မရှိပါ။ ထိုကြောင့် အဆိုပါ အဆောက်အအုံရှိဖွဲ့စည်းပုံသည် ကောင်းသည်။ ❖ Block B အဆောက်အအုံတွင် အလျားလိုက်ပုံမမှန်မှု (Re-entrant Corner Irregularity) ရှိသည်။



Tower 1



Block B



Tower 2

ဆောင်ရွက်မှုများ

- ရရှိနိုင်သော အဆောက်အအုံနှင့် ပတ်သက်သည့် စာရွက်စာတမ်းများ ဆန်းစစ်ခြင်း (Architecture & structural as–build drawings, construction notes)
- ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်စွမ်းအတွက် အကဲဖြတ်ပုံစံများ ပြင်ဆင်ခြင်း
- အဆောက်အအုံများအား ဆန်းစစ်ဆေးခြင်း
    - ပြင်ဆင်ထားသော အကဲဖြတ်ပုံစံများဖြင့် ဆန်းစစ်ခြင်း
    - မှတ်ပုံမှတ်တမ်းများ ယူခြင်း
    - Rebound Hammer Testing
- အသေးစိတ်တွက်ချက်စစ်ဆေးခြင်း
- အဆောက်အအုံ၏ ဘေးကင်းလုံခြုံမှု အကဲဖြတ်စစ်ဆေးခြင်း
- ဆန်းစစ်ချက်အစီရင်ခံစာ ရေးသားခြင်း။

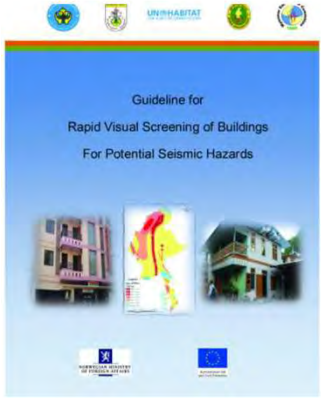
ဆန်းစစ်ခြင်းနည်းလမ်းများ

Myanmar Earthquake Committee
1999

ဆန်းစစ်ခြင်းနည်းလမ်းများ

- အကဲဖြတ်ချက် (၁) – အဆောက်အအုံ၏ ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်အား မျက်မြင် စစ်ဆေးခြင်း

→ Guideline for Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards



- အကဲဖြတ်ချက် (၂) – အဆောက်အအုံရှိ ဝန်မထမ်းသော အစိတ်အပိုင်းများ အား စစ်ဆေးခြင်း

- အကဲဖြတ်ချက် (၃)– အဆောက်အအုံရှိ ဝန်ထမ်းသည့် အစိတ်အပိုင်းများ အား အသေးစိတ် စစ်ဆေးခြင်း နှင့် လိုအပ်သော မွမ်းမံမှုများအတွက် အကြံပြုခြင်း

ASCE 41–17 Seismic Evaluation and Retrofit of Existing buildings

Myanmar National Building Code 2020

အသေးစိတ်စစ်ဆေးခြင်း

- အသုံးပြုသည့် Structural Design Code - **UBC 1997**

  <u>Risk Category and Building Performance</u>

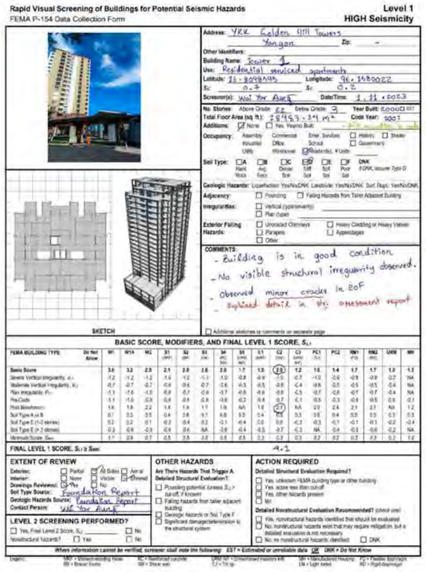
  Risk Category II – BSE-1E (20%/ 50 years)

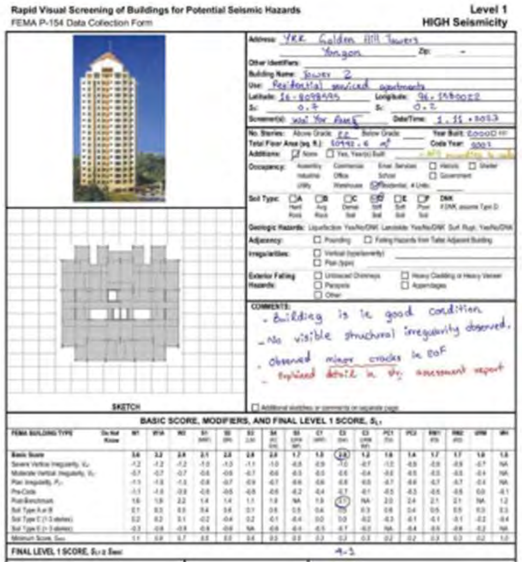
  - BSE-2E (5%/ 50 years)

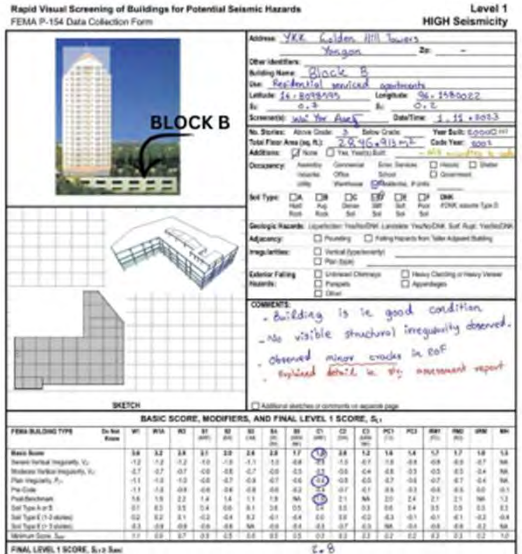
တွေ့ရှိချက်များ

အကဲဖြတ်ချက် (၁)။ အဆောက်အအုံ၏ ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်အား မျက်မြင် စစ်ဆေးခြင်း

- အဆောက်အအုံများသည် သွားရောက် စစ်ဆေးချိန်တွင် မျက်မြင် အနေအထားအရ အလွန်ကောင်းမွန်သော အခြေအနေတွင်ရှိပါသည်။
- အဆင့် (၁) တွက်ချက်မှုအရ Tower (1) နှင့် Tower (2) သည် ငလျင်ဒဏ် ခံနိုင်ရည်စွမ်း ကောင်းမွန်ကာ ရလဒ် ၄.၁ ရရှိသဖြင့် MNBC နှင့် FEMA မှ သတ်မှတ်သော အနိမ့်ဆုံး ခံနိုင်ရည် ၂.၀ အထက်တွင် ရှိသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။
- Block B တွင် အလျားလိုက် ပုံမမှန်မှု (Re-entrant Corner Irregularity) ရှိပါသော်လည်း ငလျင်ဆိုင်ရာ ပါရှိရမည့် အသေးစိတ် အချက်အလက်များ စုံစုံလင်လင် ပါရှိသဖြင့် တွက်ချက်မှုအရ ၂.၈ ရရှိသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။

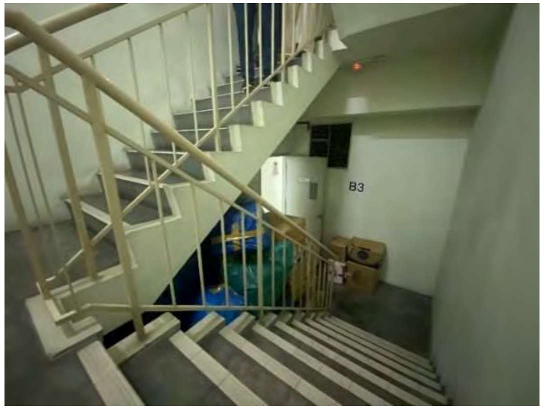

Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards
FEMA P-154 Data Collection Form
Level 1
HIGH Seismicity


Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards
FEMA P-154 Data Collection Form
Level 1
HIGH Seismicity


Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards
FEMA P-154 Data Collection Form
Level 1
HIGH Seismicity
BLOCK B

အကဲဖြတ်ချက် (၂)။ အဆောက်အအုံရှိ ဝန်မထမ်းသော အစိတ်အပိုင်းများ အား စစ်ဆေးခြင်း

- တွေ့ရှိချက်များအရ အဆောက်အအုံများ၏ ဝန်မထမ်းသော အစိတ်အပိုင်း များ၏ ကြံ့ခိုင်မှု သည် ဖော်ပြပါအချက်များအပ Code မှ ပြဋ္ဌာန်းထားသော သတ်မှတ်ချက် အတွင်းတွင်ရှိပါသည်။
- ဆီများအား မီးစက်အခန်းတွင်း မီးစက်များနှင့် နီးကပ်စွာ သိုလှောင် သိုလှောင်ခြင်း
- အရေးပေါ်လှေကား ထွက်ပေါက်တွင် ပစ္စည်းများသိုလှောင်ထားခြင်း
- Lift Room ရှိ ပူလီ အဖုံးများ မရှိခြင်း



အကဲဖြတ်ချက် (၃)။ အဆောက်အအုံရှိ ဝန်ထမ်းသည့် အစိတ်အပိုင်းများအား အသေးစိတ် စစ်ဆေးခြင်း နှင့် လိုအပ်သော မွမ်းမံမှုများအတွက် အကြံပြုခြင်း

- တတိယအဆင့် လျှောင်အကဲဖြတ်စစ်ဆေးရာတွင် လိုအပ်သော As–Built Drawings များ ရရှိခဲ့ပါသည်။
- Simplified Assessment ပြုလုပ်ရာတွင် As–Built drawings မှ ရရှိသော အသေးစိတ်အချက်အလက်များကို စစ်ဆေးရာတွင် ယက်မများ တွင် Ties ကွင်းထည့်မှု Spacing လိုအပ်ချက် အနည်းငယ်နှင့် တိုင်နှင့်ယက်မ အဆက်နေရာများတွင် Ties ကွင်း Spacing လိုအပ်ချက်အနည်းငယ် မှ အပ အသေးစိတ် အချက်အလက်များ ပြည့်စုံစွာ ဖော်ပြထားသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။

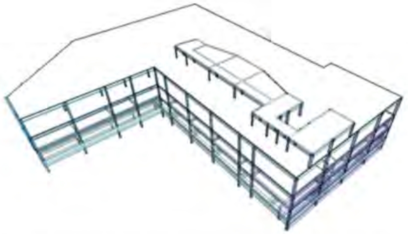
A	LOW SEISMICITY	C	NC	NA	U
1	REDUNDANCY	●	○	○	○
2	SHEAR STRESS CHECK TO URM WALLS ((	●	○	○	○
3	COLUMN AXIAL STRESS CHECK	●	○	○	○
B	**MODERATE SEISMICITY**	**C**	**NC**	**NA**	**U**
1	REDUNDANCY (BAYS)	●	○	○	○
2	INTERFERING WALLS	●	●	○	○
3	COLUMN SHEAR STRESS CHECK	●	○	○	○
4	FLATSLAB FRAMES	○	○	●	○

C	HIGH SEISMICITY	C	NC	NA	U
1	PRESTRESSED FRAME ELEMENTS	○	○	●	○
2	CAPTIVE COLUMNS	●	○	○	○
3	NO SHEAR FAILURES	●	○	○	○
4	STRONG COLUMN-WEAK BEAM	●	○	○	○
5	BEAM BARS	●	○	○	○
6	COLUMN-BAR SPLICES	●	○	○	○
7	BEAM-BAR SPLICES	○	●	○	○
8	COLUMN TIE SPACING	○	○	○	○
9	STIRRUP SPACING	●	○	○	○
10	JOINT TRANVERSE REINFORCING	○	●	○	○
11	DEFLECTION COMPATIBILITY	●	○	○	○
12	FLATSLABS	○	○	●	○
13	DIAPHRAGM CONTINUITY	●	○	○	○
14	UPLIFT AT PILE CAPS	●	○	○	○

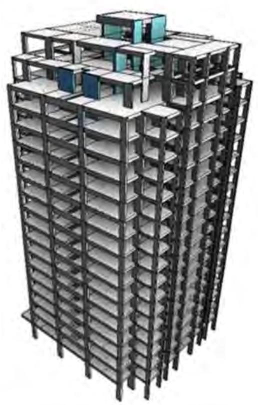
အသေးစိတ် တွက်ချက်မှု (Comprehensive Assessment)

- အဆောက်အအုံရှိလက်ရှိတည်ဆောက်ရာတွင် အသုံးပြုသည့် ဒီဇိုင်းတွက်ချက်မှုပေါ်အခြေခံ၍ MNBC–2020 ၏ ပြဌာန်းချက်များအတိုင်း Etabs Software အသုံးပြုကာ Linear–Dynamic Analysis (Response Spectrum) တွက်ချက်ခဲ့သည် ။
- တွက်ချက်မှုများ အရ အဆောက်အအုံသည် MNBC 2020 code ဖြင့် ထပ်မံစစ်ဆေးသော အခါ Code သတ်မှတ်ချက်အတိုင်း ကိုက်ညီသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည် ။

SR	TOWER 1, BLOCK - A	C	NC	NA	U
1	OVERTURNING LIMIT	●	○	○	○
2	DRIFT LIMIT	●	○	○	○
3	SOFT STORY IRREGULARITY	●	○	○	○
4	WEAK STORY IRREGULARITY	●	○	○	○
5	TORSIONAL IRREGULARITY	●	○	○	○
6	WEIGHT IRREGULARITY	●	○	○	○



SR	TOWER 1, BLOCK - B	C	NC	NA	U
1	OVERTURNING LIMIT	●	○	○	○
2	DRIFT LIMIT	●	○	○	○
3	SOFT STORY IRREGULARITY	●	○	○	○
4	WEAK STORY IRREGULARITY	●	○	○	○
5	TORSIONAL IRREGULARITY	●	○	○	○
6	WEIGHT IRREGULARITY	●	○	○	○



SR	TOWER 2, BLOCK - C	C	NC	NA	U
1	OVERTURNING LIMIT	●	○	○	○
2	DRIFT LIMIT	●	○	○	○
3	SOFT STORY IRREGULARITY	●	○	○	○
4	WEAK STORY IRREGULARITY	●	○	○	○
5	TORSIONAL IRREGULARITY	●	○	○	○
6	WEIGHT IRREGULARITY	●	○	○	○

Defect mapping assessment

- အဆောက်အအုံဝန်ထမ်းသည့် အပိုင်းနှင့် ဝန်မထမ်းသည့် အပိုင်းများ၏ အပြစ်အနာအဆာများအား ဆန်းစစ်ပြီး ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း။
- ခွဲခြားသတ်မှတ်ရာတွင် –

<u>အခြေအနေ (Condition)</u>	**<u>အရေးကြီးမှု (Urgency)</u>**
၀ – အပြစ်အနာဆာမရှိ	၀ – တိုင်းတာခြင်းမရှိပါ
၁ – အသေးအဖွဲ့	၁ – ရေရှည်ကာလတွင် အန္တရာယ်ရှိနိုင်
၂ – အသင့်အတင့်	၂ – အလယ်အလတ်ကာလတွင် အန္တရာယ်ရှိနိုင်
၃ – ကြီးမားသော	၃ – ရေတိုကာလတွင် အန္တရာယ်ရှိနိုင်

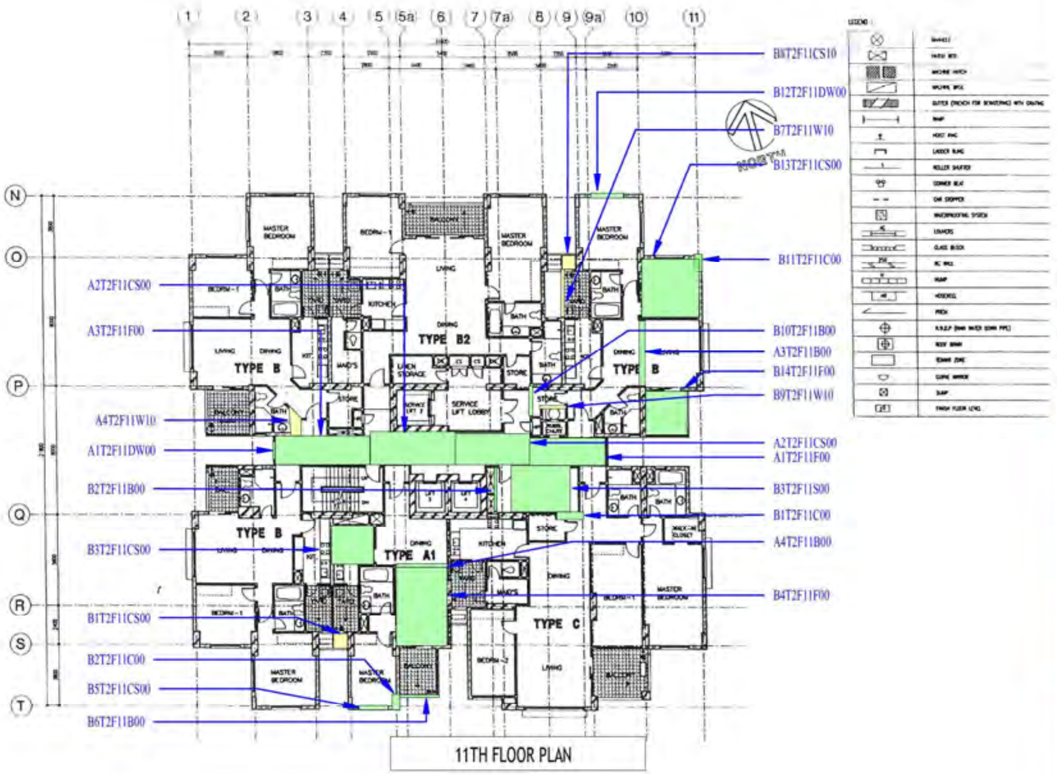
<u>အန္တရာယ် (ဦးစားပေး) / Risk (Priority)</u>

၀ – ဦးစားပေးမရှိ

၁ – အသေးစားပြုပြင်မှု၊ ပုံမှန်ထိန်းသိမ်းမှုကို အကြံပြုထားသည်

၂ – အလယ်အလတ် ပြုပြင်မှု၊ ပုံမှန်ထိန်းသိမ်းမှု အကြံပြုထားသည်

၃ – အကြီးစားပြုပြင်ခြင်း၊ ပုံမှန်ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရန် အကြံပြုထားသည်



LEGEND

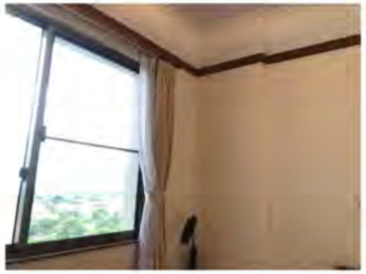
A1T1B3C00	Assessment team ID	Team A; Team B
A1T1B3C00	Serial number	
A1T1B3C00	Building ID	T1 = Tower 1; T2 = Tower2, T3= Car parking building
A1T1B3C00	Floor ID	B = Basement Floor; F = Floor
A1T1B3C00	Assessed members or systems	C = Column; B = Beam; W = Wall; F = Floor; DW = Door/ Window; ST = Stair; CS = Ceiling and soffit; DS = Drainage system; FS = Foundation system; RS = Roof system; MS = Miscellaneous
A1T1B3C00	Damaged condition score	0 = NA; 1 = Low; 2 = Moderate; 3 = High
A1T1B3C00	Urgent repair score	0 = NA; 1 = Low; 2 = Moderate; 3 = High

Record Photos

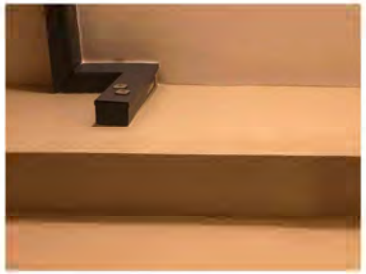
B8T2F11CS10

B7T2F11W10

B9T2F11W10


B2T2F11C00

A2T2F11CS00


B10T2F11B00

Disclaimer:
This drawings are provided for assessment purposes only and should not be used for any other purpose. The accuracy and completeness of the drawing cannot be guaranteed and any reliance on it is at your own risk. The creator of the drawing assumes no responsibility for any errors, omissions, or inaccuracies in the drawing or any damages resulting from its use. This drawing is not intended to be a substitute for professional advice or judgment and should be used only as a reference. By using this drawing, you agree to release the creator of the drawing from any liability arising from its use.

MYANMAR INTERNATIONAL CONSULTING ENGINEERING GROUP

MYANMAR EARTHQUAKE COMMITTEE

GOLDEN HILL STRUCTURAL ASSESSMENT WORK

F11 DEFECT MAPPING

Scale: 1" = 30'-0"	Sheet No: GH-DM211	TOWER 2
Date: 11/20/23		

အကြံပြုချက်များ

အကြံပြုချက်များ

- အဆောက်အဦသည် အခြေအနေကောင်းမွန်ပြီး ချက်ချင်းပြုပြင်ရန် မလိုအပ်ပါ။
- စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်အရ အချို့သော နေရာများတွင် ရေရှည်အတွက် ပြန်လည်ပြုပြင်သင့်ပါသည်။ (A detailed investigation for retrofit design, geotechnical investigation, Tier 3 performance-basement analysis)

ကျေးဇူးတင်ပါသည်။

အဆောက်အအုံရှိ ဝန်မထမ်းသည့် အစိတ်အပိုင်းများအား စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း

(Nonstructural Assessment)

Presenter

Min Khant

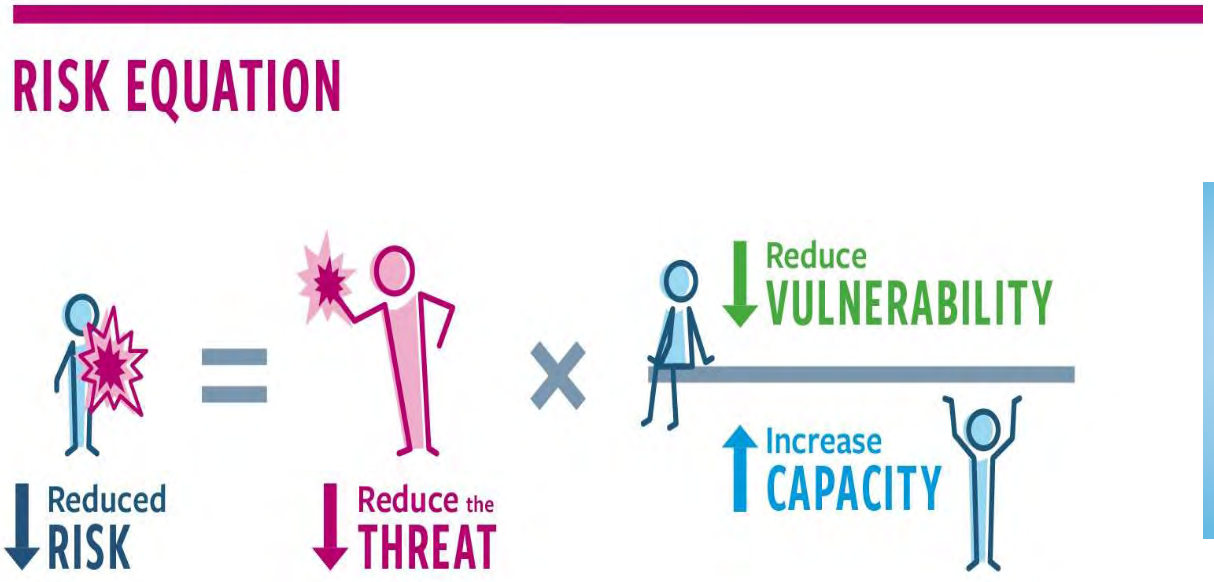
Hla Myat Shu

တင်ပြမည့် ကဏ္ဍများ

- Nonstructural Assessment ဘာကြောင့်လုပ်သင့်သလဲ?
- ရရှိနိုင်သော ကောင်းကျိုးများ
- Nonstructural Assessment အမျိုးအစားများ
- အဓိကစစ်ဆေးသော အဆောက်အအုံ၏ ဝန်မထမ်းသော အစိတ်အပိုင်းများ

Nonstructural Assessment ဘာကြောင့်လုပ်သင့်သလဲ?

- ဘေးအန္တရာယ်များကြောင့် ဖြစ်ပေါ်နိုင်သော ထိခိုက်မှုနှင့် ပျက်စီးဆုံးရှုံးမှုများကို လျှော့ချနိုင်ရန်



https://protection.interaction.org

https://www.itprotoday.com

ရရှိနိုင်သော ကောင်းကျိုးများ

- နေထိုင်သူများ စိတ်ချလုံခြုံမှုရှိခြင်း
- ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်းကြောင့် အဆောက်အအုံသက်တမ်း ရှည်ကြာခြင်း
- ဘဏ္ဍာကို ထိရောက်စွာအသုံးချနိုင်ခြင်း
- အဆောက်အအုံကို ကောင်းမွန်စွာ လည်ပတ်နိုင်ခြင်း

နေရာ - (၉) ရပ်ကွက်၊ ခရမ်းမြို့နယ်

ဆောက်လုပ်သည့်ခုနှစ် - ၁၉၆၄

သာဓက

နေရာ - (၁၃) ရပ်ကွက်၊ ဒဂုံ(အရှေ့)မြို့နယ်
ဆောက်လုပ်သည့်ခုနှစ် - ၂၀၀၇

Nonstructural Assessment အမျိုးအစားများ

Hospital Safety Index (HSI)

Public Building Safety Index (PBSI)

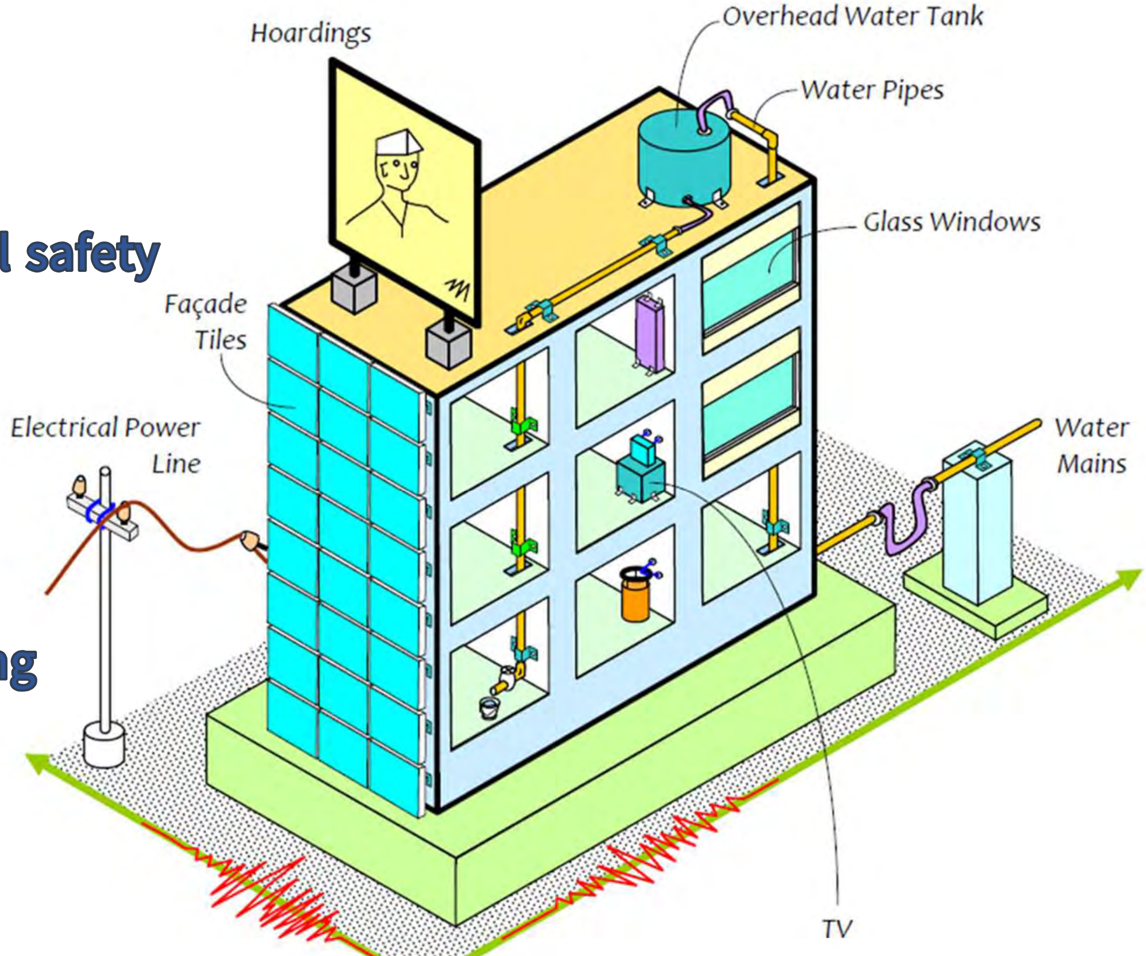
→ Occupant Safety and Functionality

ASCE 41–17 Nonstructural Checklist

→ Code Compliant

အဓိကစစ်ဆေးသော အဆောက်အအုံ၏ ဝန်မထမ်းသော အစိတ်အပိုင်းများ

- **Architectural safety**
- **Mechanical and electrical safety**
- **Fire protection systems**
- **Office and store furnishing and equipment**



GSDMA

Architectural safety

- Walls and Partitions
- Ceilings
- Cladding and Glazing
- Parapets, Cornices and Appendages
- Others

Architectural safety

ရှောင်ရှားရန်

ဆောင်ရွက်ရန်

Architectural safety

ရှောင်ရှားရန်

ဆောင်ရွက်ရန်

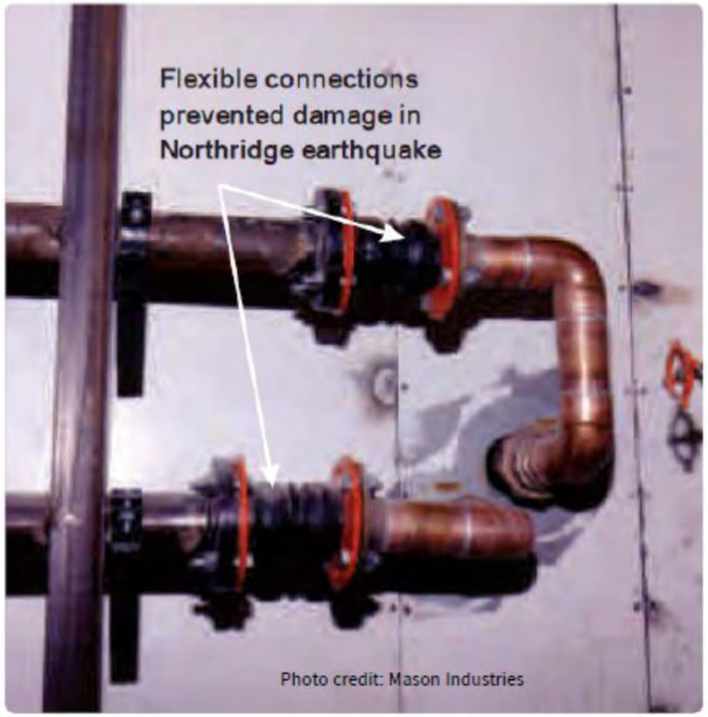
Architectural safety

ရှောင်ရှားရန်

ဆောင်ရွက်ရန်

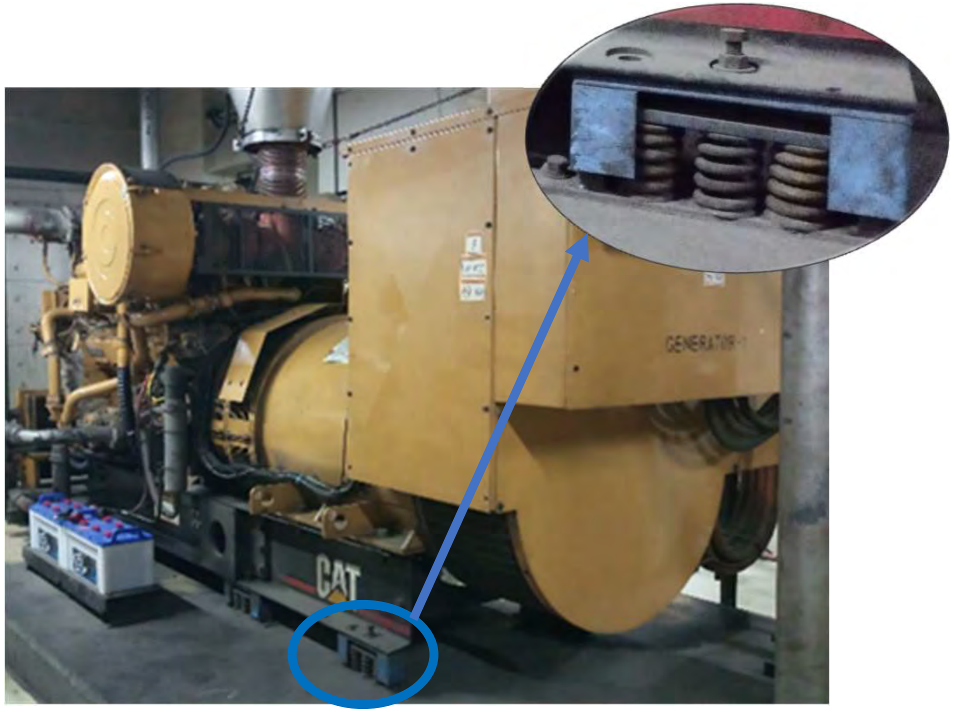
Mechanical and electrical safety

- Generators
- Electrical units
- Heating, ventilation, and air-conditioning (HVAC) systems
- Water distribution system
- Others



Mechanical and electrical safety

ရှောင်ရှားရန်



ဆောင်ရွက်ရန်

Mechanical and electrical safety

ရှောင်ရှားရန်

ဆောင်ရွက်ရန်

Mechanical and electrical safety

ရှောင်ရှားရန်

ဆောင်ရွက်ရန်

Mechanical and electrical safety

ရှောင်ရှားရန်

ဆောင်ရွက်ရန်

Fire protection systems

- Fire/smoke detection systems
- Fire extinguishers and/or wet riser system
- Sprinkler systems
- Fire evacuation routes
- Passive fire protection system

Fire protection systems

ရှောင်ရှားရန်

ဆောင်ရွက်ရန်

Fire protection systems

ရှောင်ရှားရန်

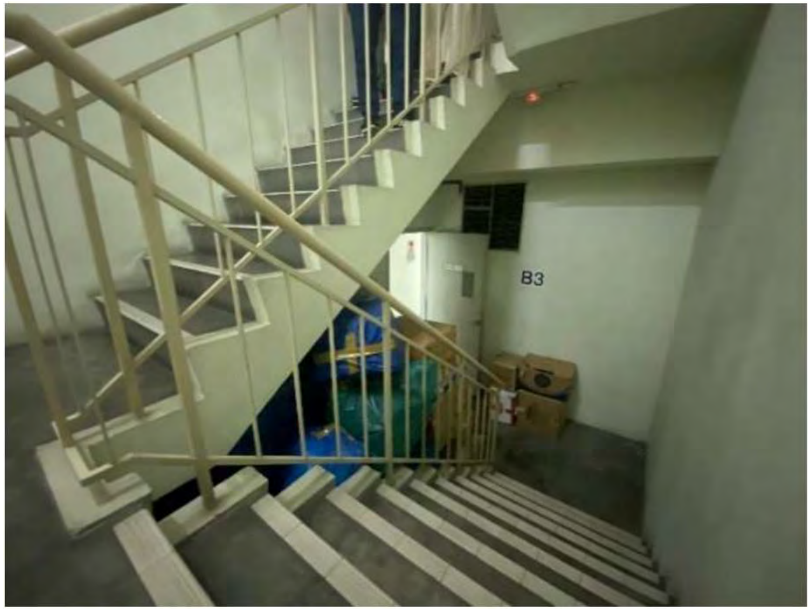
ဆောင်ရွက်ရန်

Fire protection systems

ဆောင်ရွက်ရန်

ဆောင်ရွက်ရန်

Fire protection systems



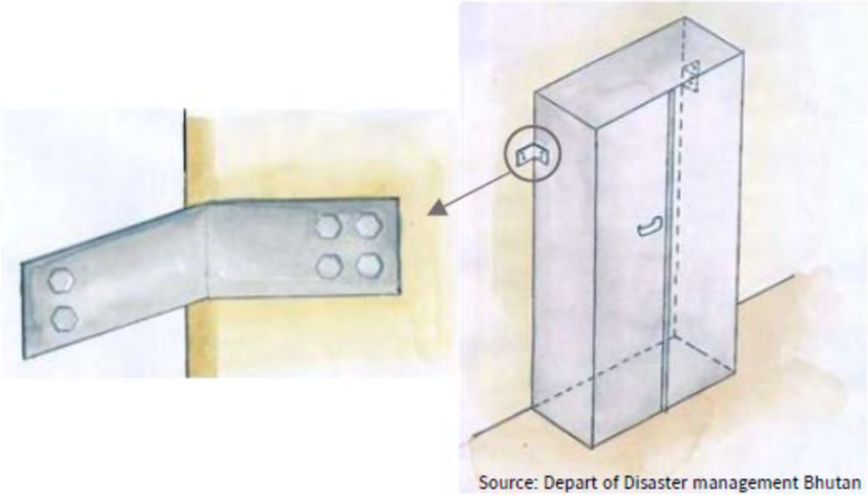
ရှောင်ရှားရန်

ဆောင်ရွက်ရန်

Office and store contents and equipment

- Shelving and shelf contents
- Contents and Furnishings
- Gas cylinders
- Fuel storage
- Others

Office and store contents and equipment



ရှောင်ရှားရန်

ဆောင်ရွက်ရန်

Office and store contents and equipment

ရှောင်ရှားရန်

ဆောင်ရွက်ရန်

Office and store contents and equipment

ရှောင်ရှားရန်

ဆောင်ရွက်ရန်

အဆောက်အအုံရှိ ဝန်မထမ်းသည့် အစိတ်အပိုင်းများကြောင့် ထိခိုက်ဆုံးရှုံးမှု

၇-၆-၂၀၂၃ ရက်နေ့ ပမာဏ–၄ ဝန်းကျင်ရှိသော လေျင်များလှုပ်ခတ်မှုကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော ထိခိုက်ဆုံးရှုံးမှုများ

အဆောက်အအုံ စစ်ဆေးခြင်းနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်းများ ဆောင်ရွက်ရာတွင် အဆောက်အအုံရှိ ဝန်ထမ်းသည့် အစိတ်အပိုင်များ သာမက အဆောက်အအုံရှိ ဝန်မထမ်းသည့် အစိတ်အပိုင်းများကိုလည်း အလေးပေး ဆောင်ရွက်သင့်ပါသည်။

ကျေးဇူးတင်ပါသည်။

FEDERATION OF MYANMAR ENGINEERING SOCIETIES

Myanmar Earthquake Committee 1999

လျှင်နှင့် သဘာဝဘေးဒဏ်ခံနိုင်မှု ဆန်းစစ်ခြင်း

မြန်မာနိုင်ငံအင်ဂျင်နီယာအသင်းချုပ်အဆောက်အအုံ

မြန်မာနိုင်ငံလျှင်ကော်မတီ

တင်ပြမည့်အချက်များ

- နိဒါန်း
- ဆန်းစစ်ခြင်းနည်းလမ်းများ
- တွေ့ရှိချက်များ
- သုံးသပ်အကြံပြုချက်များ
- နိဂုံး

နိဒါန်း

အဆောက်အအုံဆိုင်ရာ အချက်အလက်များ

အဆောက်အအုံအမည်	မြန်မာနိုင်ငံအင်ဂျင်နီယာအသင်းချုပ် ပင်မအဆောက်အအုံ
အထပ်	မြေညီထပ် ၁ ထပ် + ၄ ထပ် သံကူကွန်ကရစ် အဆောက်အအုံ
အသုံးပြုပုံ	ရုံး
တည်ဆောက်ပြီးစီးသည့်နှစ်	၂၀၀၄ ခုနှစ်
အသုံးပြုသည့် Structural Design Code	UBC 1997
Seismic Force Resisting System	Intermediate Moment Resisting Frame System
မှတ်ချက်	အဆောက်အအုံသည် သင်္ဘောဦးပုံစံ တည်ဆောက်ထားပြီး အလျားလိုက်ပုံမမှန်မှု တစ်မျိုးဖြစ်သည့် (Re-enterant Corner Irregularity) ရှိနေပါသည်။ အဆောက်အအုံ၏ Architectural and Structural Drawing များကို သက်ဆိုင်ရာ မူလ Designer များထံမှ ရရှိပါသည်။

မူလ ဒီဇိုင်းပညာရှင်များနှင့် လိုအပ်သည်များကို ပြန်လည်ရေးဆွဲသည့် ပညာရှင်များ

Architect
U Thaw
(Architect M.Thaw & Associates)

Structure & Geotechnical
Dr. Toe Toe Win
(Toe & Associates Structural Design Group)

Soil Investigation
Mya Yar Pin Engineering Co.,Ltd.

WATSAN
U Khin Maung Htaey
(Maintenance Committee, Fed. MES)

Electrical and Solar
U Kyaw Swar Htet
(Promec Engineering Co.,Ltd)

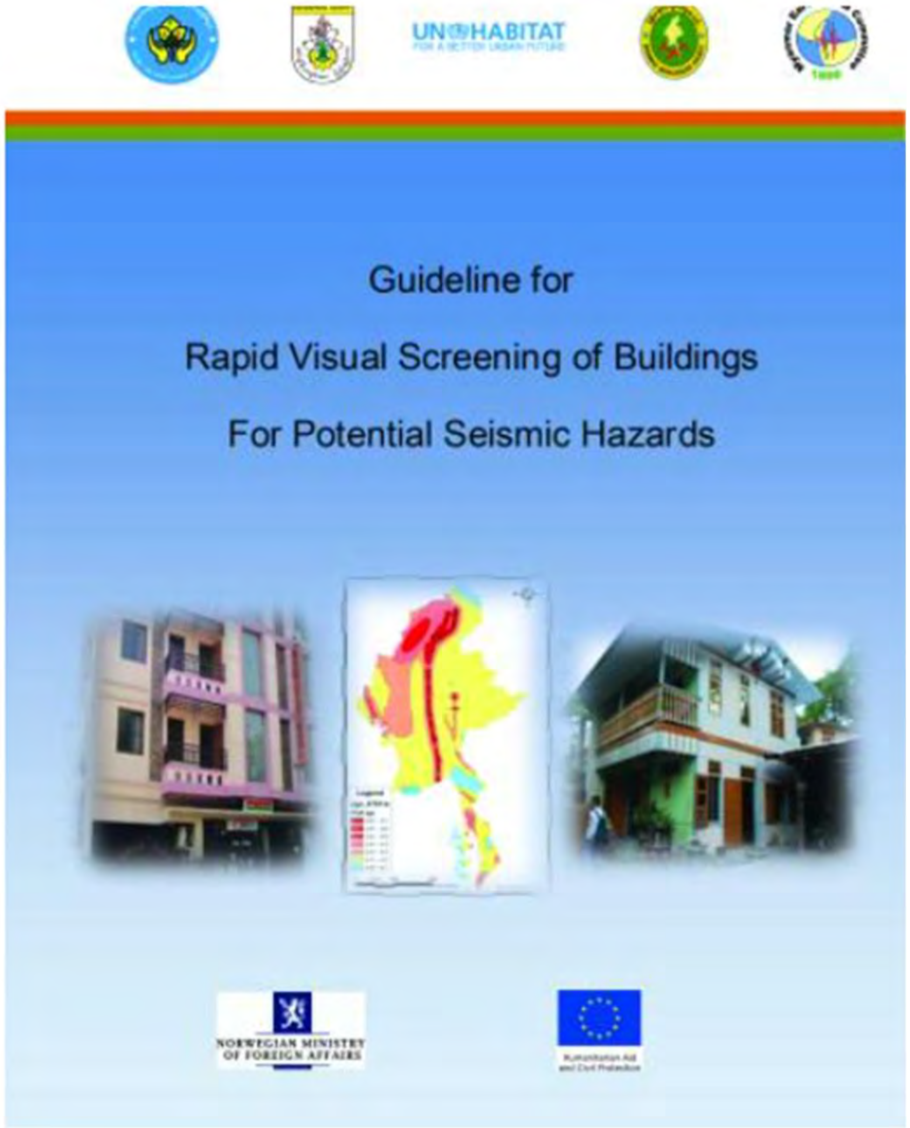
Fire Service
U Sithu Aye Ko
(ASL M&E Design & Calculation)

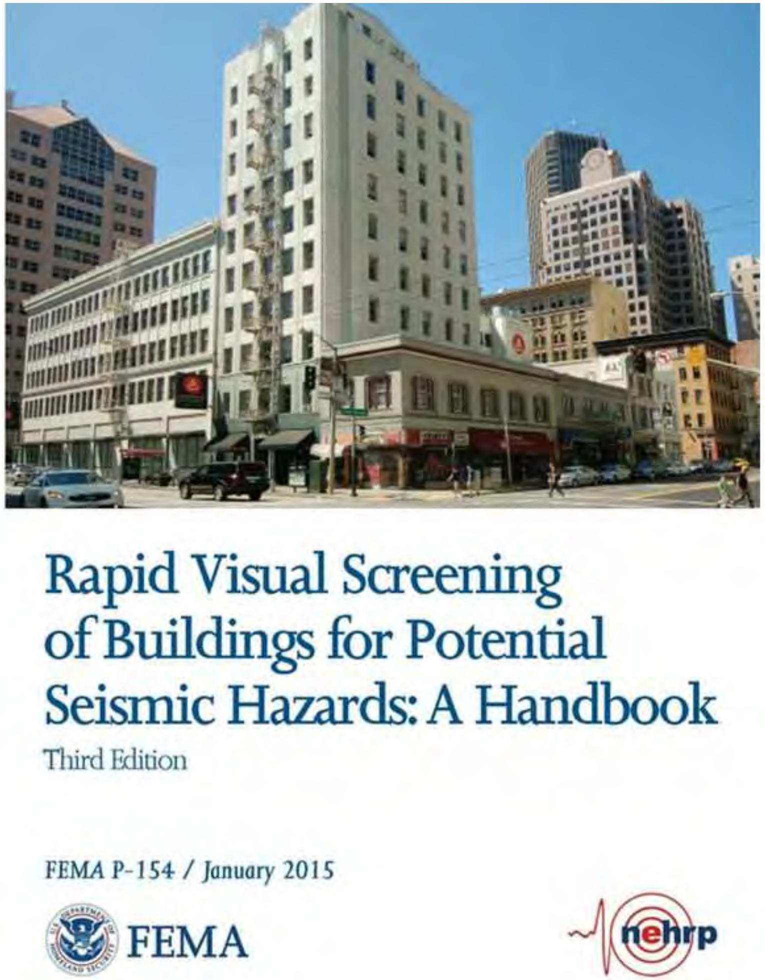
ဆောင်ရွက်မှုများ

- အဆောက်အအုံ၏ လျှော့ချခံနိုင်စွမ်းကို
  - မျက်မြင်အကဲဖြတ်ခြင်း
  - အသေးစိတ်တွက်ချက်စစ်ဆေးခြင်း
  - အဆောက်အအုံ၏ ဘေးကင်းလုံခြုံမှု အကဲဖြတ်စစ်ဆေးခြင်း
  - ဆန်းစစ်ချက်အစီရင်ခံစာ ရေးသားခြင်း။
- အဆောက်အအုံ၏ BIM Model တည်ဆောက်ခြင်း။

ဆန်းစစ်ခြင်းနည်းလမ်းများ

မျက်မြင်စစ်ဆေးခြင်း


UN HABITAT
Guideline for
Rapid Visual Screening of Buildings
For Potential Seismic Hazards
NORWEGIAN MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS


Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook
Third Edition
FEMA P-154 / January 2015
FEMA
nehrp

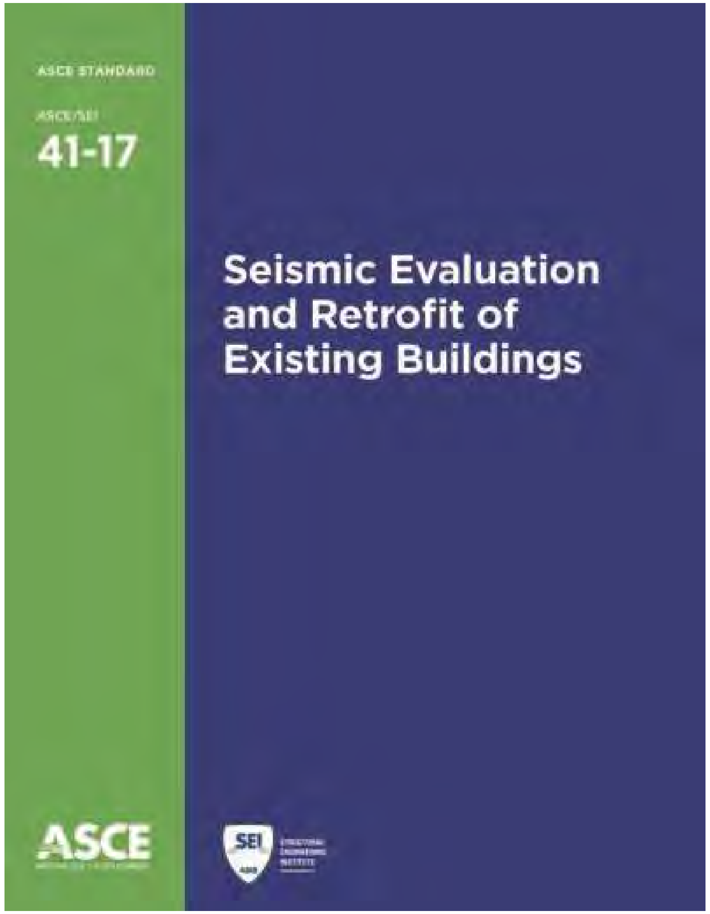
အသေးစိတ်စစ်ဆေးခြင်း

Risk Category

I	လူနေနည်းသည့်အဆောက်အအုံများ
II	လူနေအဆောက်အအုံများ
III	လူအများအသုံးပြုသည့်အဆောက်အအုံများ
IV	ဆေးရုံ ကဲ့သို့အရေးကြီးအဆောက်အအုံများ

Seismic Demand

BSE-1E	20% / 50 years
BSE-2E	5% /50 years
BSE-1N	2/3 of MCE
BSE-2N	2%/50 years (MCE)



Structural Performance Levels

(1) IO = Immediate Occupancy Level (ချက်ချင်းပြန်လည်နေထိုင်နိုင်)

(3) LS = Life Safety Level (အသေအပျောက်မရှိ၊ ပြိုကျခြင်းမရှိ)

(5) CP = Collapse Prevention (အဆောက်အအုံသည် ပြိုကျခြင်းမရှိသော်လည်း အပျက်အစီးများ၍ပြန်လည်ပြင်ဆင်ရန်ခက်ခဲ)

Non-structural Performance Levels

(A) Operational (ချက်ချင်းပြန်လည်အသုံးပြုနိုင်၊ အပျက်အစီးမရှိ)

(B) Position Retention(အပျက်အစီးအနည်းငယ်ရှိသော်လည်း ပြန်လည်အသုံးပြုနိုင်၊ နောက်ဆက်တွဲ အန္တရာယ်မရှိ)

(C)Life Safety(အပျက်အစီးရှိ၊ နောက်ဆက်တွဲအန္တရာယ်ရှိသော်လည်း အသက်ဆုံးရှုံးနိုင်ခြေအထိ မရှိ)

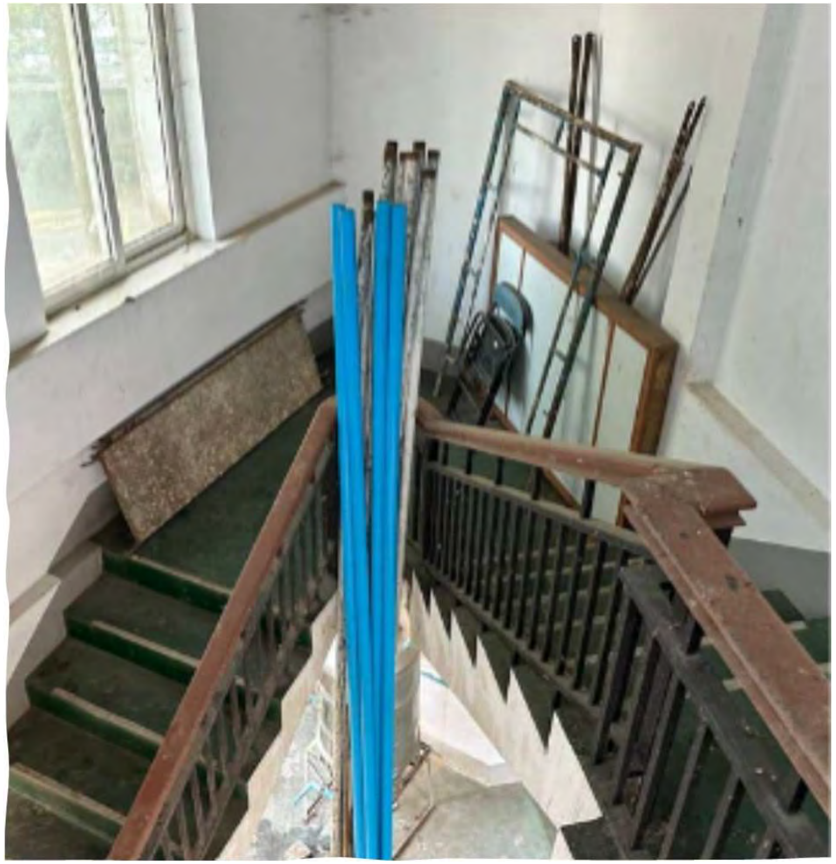
(D) Hazards Reduced (အပျက်အစီးများ၊ နောက်ဆက်တွဲ အန္တရာယ်ရှိ၊ လူအများအသက်ဆုံးရှုံးအောင် ထိခိုက်နိုင်ခြေနည်းပါး)

(E) Not Considered (Nonstructural အတွက် ထည့်သွင်းမစဉ်းစား)

Risk Category	BSE-1E	BSE-2E	BSE -1N	BSE-2N
I & II	3-C	5-D	3-B	5-D
III	2-B	4-D	2-B	4-D
IV	1-B	3-D	1-A	3-D

Target Building Performance Levels (ASCE 41-17)

ဘေးကင်းလုံခြုံမှု ဆန်းစစ်ခြင်း



တွေ့ရှိချက်များ

မျက်မြင်စစ်ဆေးခြင်း

- အဆောက်အအုံသည် ၂၀၀၄ ခုနှစ်တွင် ပြီးစီးခဲ့သည်။
- စတင် တည်ဆောက်စဉ်က ငလျင်အတွက် တွက်ချက်ရာတွင် UBC97 Code ကို အခြေခံကာ ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ခဲ့ကြောင်း Structural Report မှ တဆင့် သိရပါ သည်။
- မျက်မြင် စစ်ဆေးချက်အရ Re-entrant Corner Irregularity ရှိသော်လည်း အဆောက်အအုံသည် ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်ရန် တွက်ချက်ထားသော ကွန်ကရစ် အဆောက်အအုံ ဖြစ်သဖြင့် ရလဒ် ၃.၄ ရရှိပါသည်။ ထို့ကြောင့် FEMA154 နှင့် MNBC2020 မှ သတ်မှတ်ထားသော အနည်းဆုံး ရမှတ် (၂) အထက်တွင် ရှိသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။

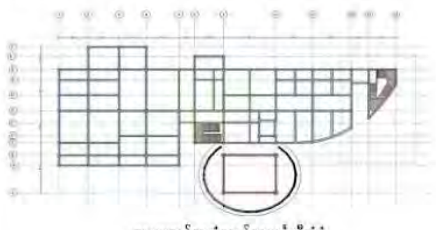
B01	Federation of Myanmar Engineering Societies Building

Collapse Probability 0.0%

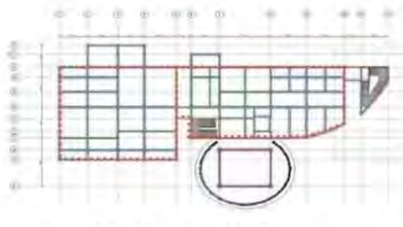
Structural Description of the building

1. အဆောက်အဦအမျိုးအစား - ၄ ထပ် ရုံးအဆောက်အအုံ
2. နေထိုင်မှုအမျိုးအစား - ရုံးအဆောက်အအုံ
3. ကြမ်းခင်းယက်မများနှင့် တိုင်များမှာ သံကူကွန်ကရစ် အမျိုးအစား (Reinforced Concrete Member)
4. ကြမ်းခင်းအမျိုးအစား - ကွန်ကရစ် ကြမ်းခင်း

Observation Photos



အဆောက်အအုံသည်သင်္ဘောပုံစံ ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ထားပါသည်။



အဆောက်အအုံတွင် အလျားလိုက်ပုံမမှန်မှု (Re-entrant Corner Irregularity) ကို Y-Direction တွင် တွေ့ရှိရပါသည်။

အဆောက်အအုံတွင် Emergency Stair ရှိသော်လည်း ပိတ်ဆို့ထားခြင်းကြောင့် အသုံးမပြုနိုင်ပါ ။

Emergency Stair တလျှောက်တွင် အသုံးမပြုတော့သော ပစ္စည်းများ ထားရှိခြင်းကြောင့် ပိတ်ဆို့နေပါသည်။

General		Hazard	
Risk Category	2	Pounding	0
Year Built	2004 (Ref. Archi Drawing)	Geo-Hazards	NO
number of story	4	Appearance	Good
Basement	1		
Building Type	Concrete Moment Frame/ Brick Infill		
Frame Type	Reinforced Concrete		
Falling Hazards	No		
Plan Irregularity	Re-entrant Corner		
Vertical Irregularity	No		
RVS Score	3.4		
Further Evaluation	Yes		

Observation

1. အဆောက်အအုံ ပုံစံမှာ Ship ပုံစံ တည်ဆောက်ထားပါသည်။
2. အဆောက်အအုံတွင် အလျားလိုက်ပုံမမှန်မှု (Re-entrant Corner Irregularity) ကို Y-Direction တွင် တွေ့ရှိရပါသည်။
3. အဆောက်အအုံတွင် Emergency Stair ရှိသော်လည်း ပိတ်ဆို့ထားခြင်းကြောင့် အသုံးမပြုနိုင်ပါ ။
4. Emergency Stair တလျှောက်တွင် အသုံးမပြုတော့သော ပစ္စည်းများ ထားရှိခြင်းကြောင့် ပိတ်ဆို့နေပါသည်။

အဆောက်အအုံ၏ ဘေးကင်းလုံခြုံမှုစစ်ဆေးခြင်း

အဆောက်အအုံ၏ တည်နေရာအရ ဘေးအန္တရာယ် ထိခိုက်ခံရနိုင်ခြေ

ငလျင်	မီး	မုန်တိုင်း	ရေလွှမ်းမိုးခြင်း
အတန်အသင့်မြင့်	အတန်အသင့်မြင့်	နည်းပါး	နည်းပါး

အဆောက်အအုံ၏ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံအရ ဘေးကင်းလုံခြုံမှု

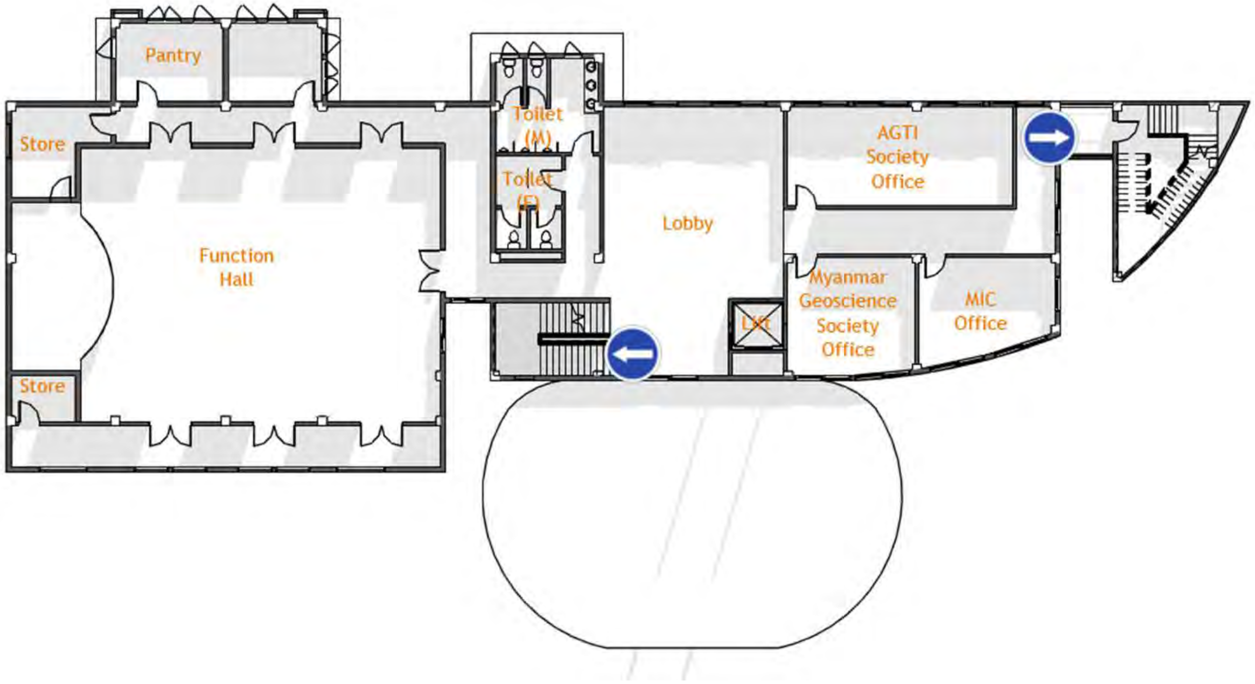
အသင့်အတင့်

ပရဂုဏ်ဘေးအန္တရာယ်ကာကွယ်ခြင်းနှင့် အဆောက်အအုံရှိ ပစ္စည်းများထားရှိပုံအရ အသုံးပြုသူများဘေးကင်းလုံခြုံမှု

အသင့်အတင့်

အရေးပေါ်နှင့် သဘာဝဘေးအန္တရာယ်စီမံခန့်ခွဲခြင်း

အားနည်း

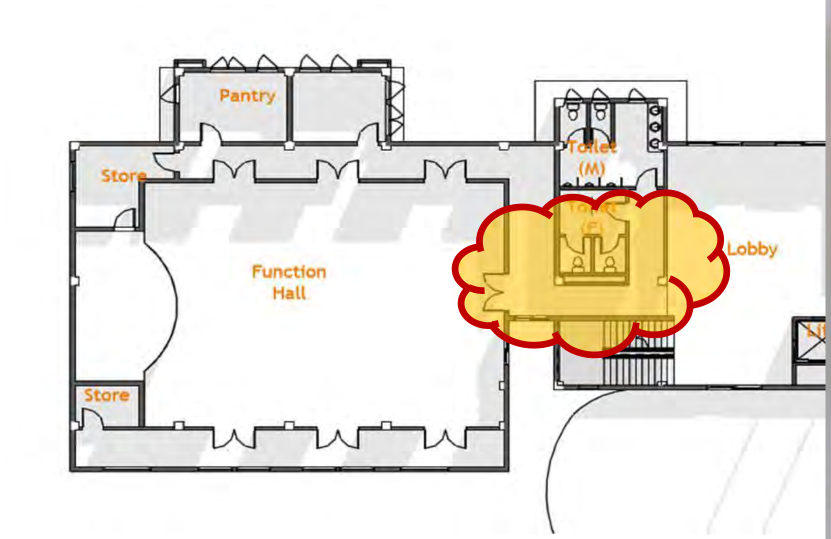


- အရေးပေါ်လှေကားသို့သွားရာလမ်းနှင့်
အရေးပေါ်လှေကားတို့ တွင် ပစ္စည်းများ ထားသိုခြင်း။

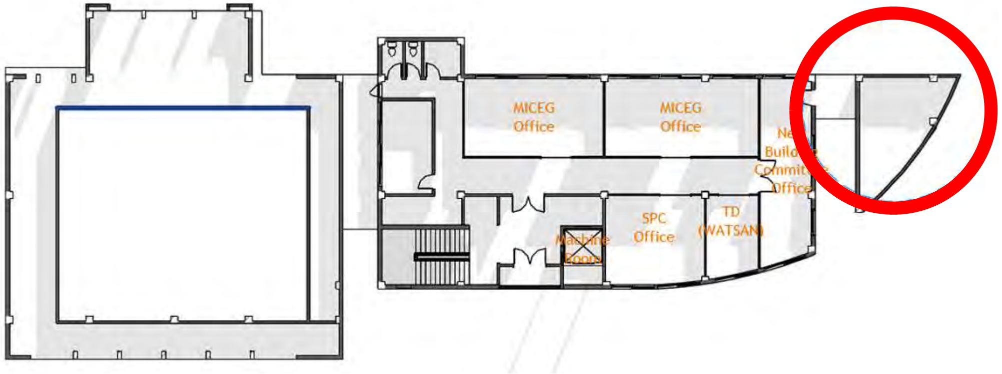
- အရေးပေါ်လှေကားအချို့အထပ်များ တွင် တံခါး
သော့ခတ်ထားခြင်း။

အဆောက်အအုံတွင် မီးဘေးအန္တရာယ်ကာကွယ်ရေးအတွက် Portable Fire Extinguisher များ ထားရှိသော်လည်း Wet Riser, Dry Riser အစရှိသည့် Firefighting System များ ဒီဇိုင်းတွက်ချက် ထည့်သွင်း တည်ဆောက် ထားခြင်းမရှိပါ။

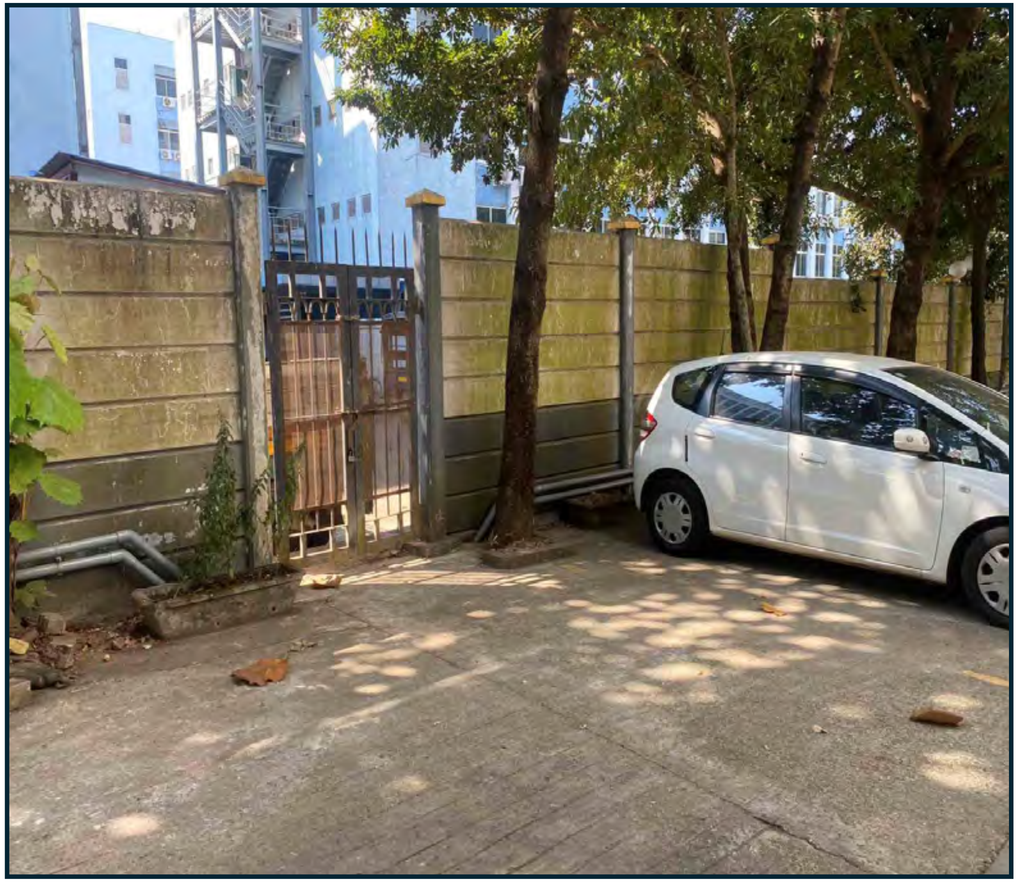
Function Hall မှ Main Stair များသို့ထွက်သည့်နေရာသည် အရေးပေါ်အခြေအနေများအတွက် လုံလောက်သည့် အကျယ်အဝန်းမရှိပါ။



Emergency Exit Stair သည်အဆောက်အအုံ၏ အပေါ်ဆုံးထပ်အထိ ဆက်ထားခြင်းမရှိပါ။



Fed.MES ဝန်းအတွင်းမှ အပြင်သို့ အရေးပေါ်ထွက်ပေါက်အနေဖြင့် ပင်မ ဂိတ်ဝင်ပေါက် တစ်ပေါက်နှင့် MICT ဝန်းသို့ထွက်သည့် ထွက်ပေါက်ငယ်တစ်ပေါက်သာ ရှိပါသည်။



၁။ အဆောက်အအုံအရေးပေါ်ထွက်ပေါက်လမ်းတလျှောက်နှင့် အရေးပေါ်လှေကားတို့တွင် ပစ္စည်းများ စုပုံထားရှိခြင်းကြောင့် ထွက်ပေါက်နှင့် လှေကားတွင် ပိတ်ဆို့နေခြင်း

၂။ အဆောက်အအုံတွင် မီးဘေးအန္တရာယ်ကာကွယ်ရေးအတွက် ဆောင်ရွက်ထားရှိမှုအားနည်းခြင်း

၃။ Function Hall မှ လှေကားသို့ထွက်သည့် နေရာသည် အရေးပေါ်အခြေအနေများတွင် လုံလောက်သည့် အကျယ်အဝန်းမရှိခြင်း။

၄။ အရေးပေါ်လှေကားသည် အဆောက်အအုံအပေါ်ဆုံးထပ်အထိ ဆက်သွယ်တည်ဆောက်ထားမှု မရှိခြင်း။

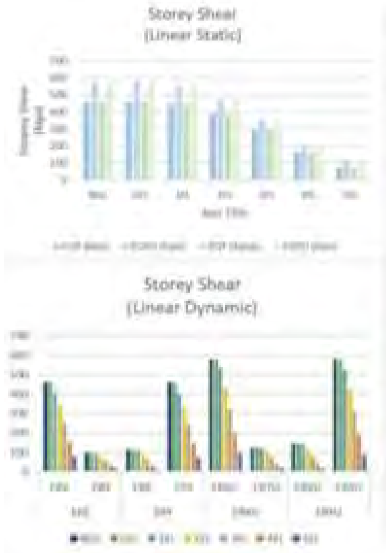
၅။ ခြံဝန်းအတွင်းမှ ထွက်ခွာရန် အရေးပေါ်အနေဖြင့် ပင်မဝင်ပေါက်ကြီးတစ်ခုကို သာ အသုံးပြုနိုင်ခြင်း။

၆။ Egress Route Plan များ၊ အရေးပေါ်ထွက်ပေါက်လမ်းကြောင်းများကို ဖော်ပြထားမှုမရှိခြင်း။

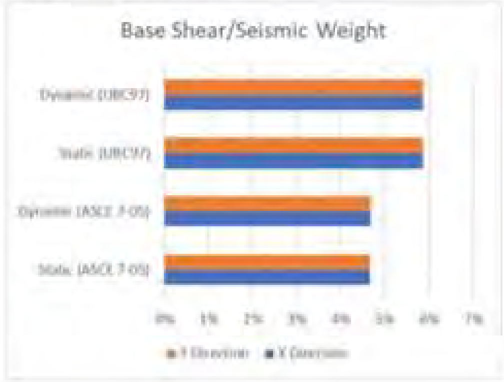
၇။ အဆောက်အအုံအသုံးပြုသူဝန်ထမ်းများအား လျှောင်အသိပညာပေးမှုလုပ်ငန်းများ၊ အရေးပေါ်အခြေအနေအတွက် ဇာတ်တိုက်လေ့ကျင့်မှုများ အားနည်းခြင်း။

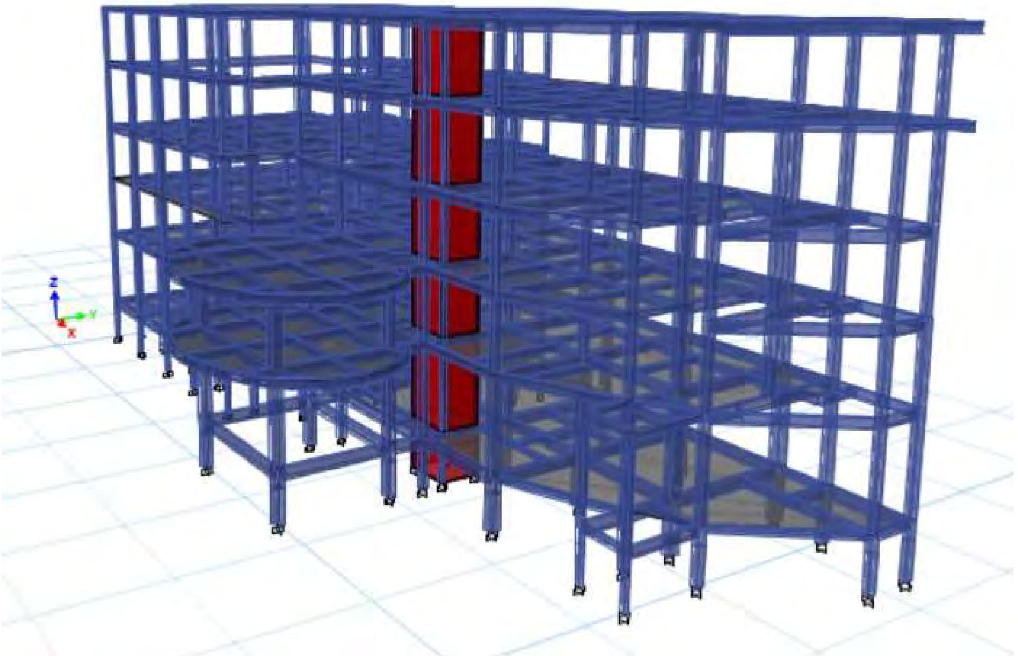
သုံးသပ်အကြံပြုချက်များ

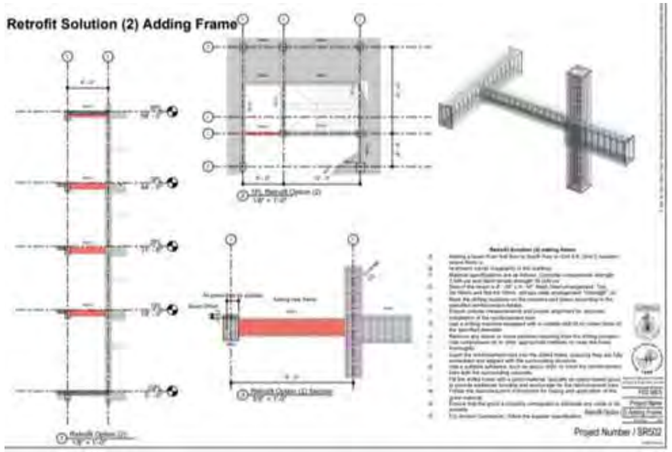
အဆောက်အအုံ ဝန်ထမ်းသည့် အစိတ်အပိုင်းများ၏ ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ကို မျက်မြင်အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် အသေးစိတ်တွက်ချက်စစ်ဆေးခြင်းများအရ လုံလောက်သည်ဟု သုံးသပ်ပါသည်။



- Storey Shear in UBC 97 is comparatively higher than ASCE 7-05
- In Linear Dynamic, structure suffer not only specified Principal Direction, But also have to resist Minor Direction

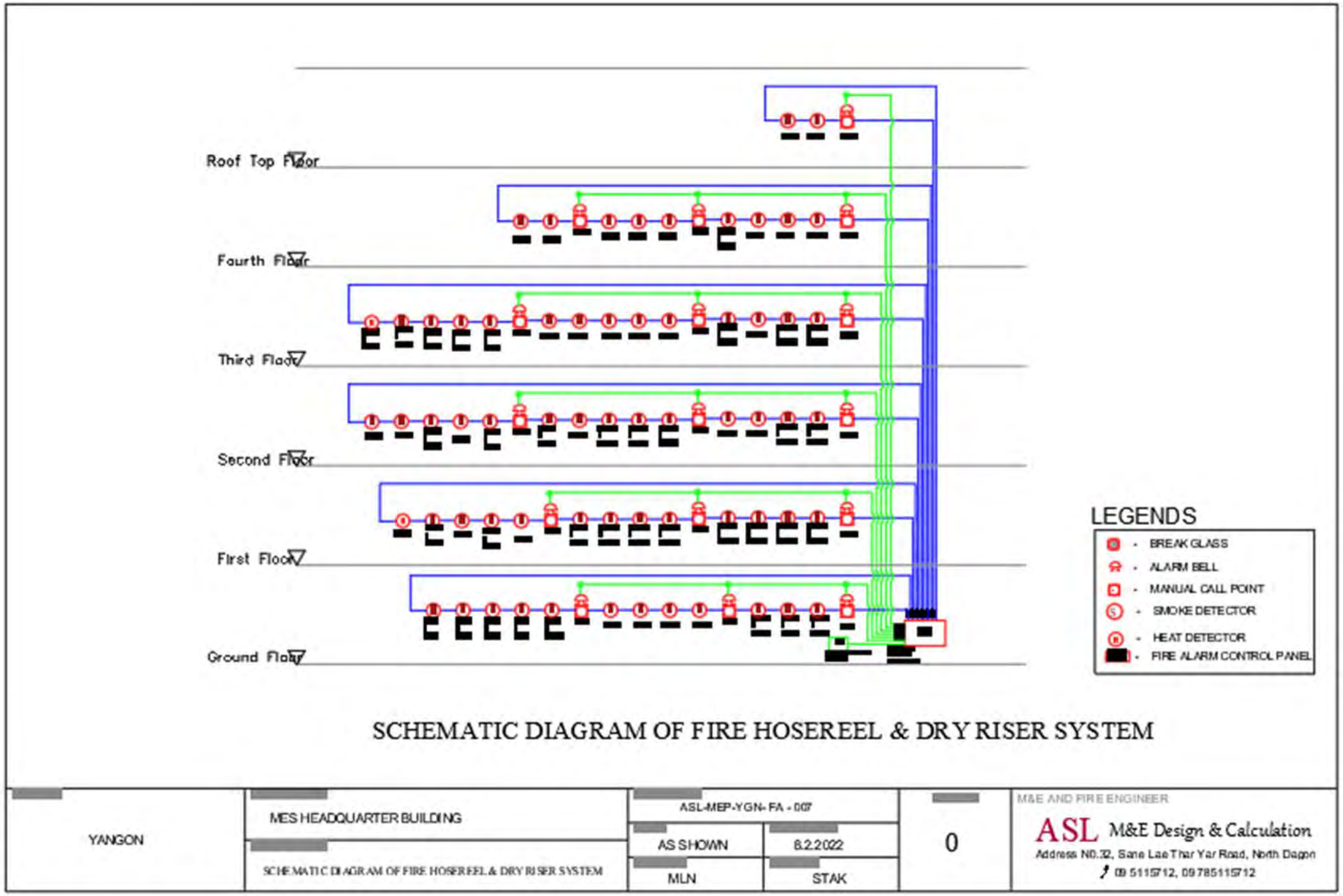


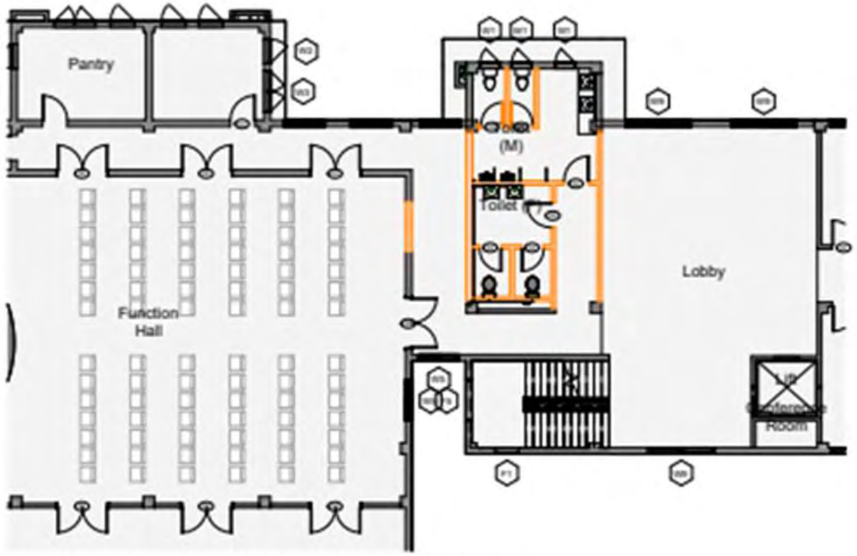




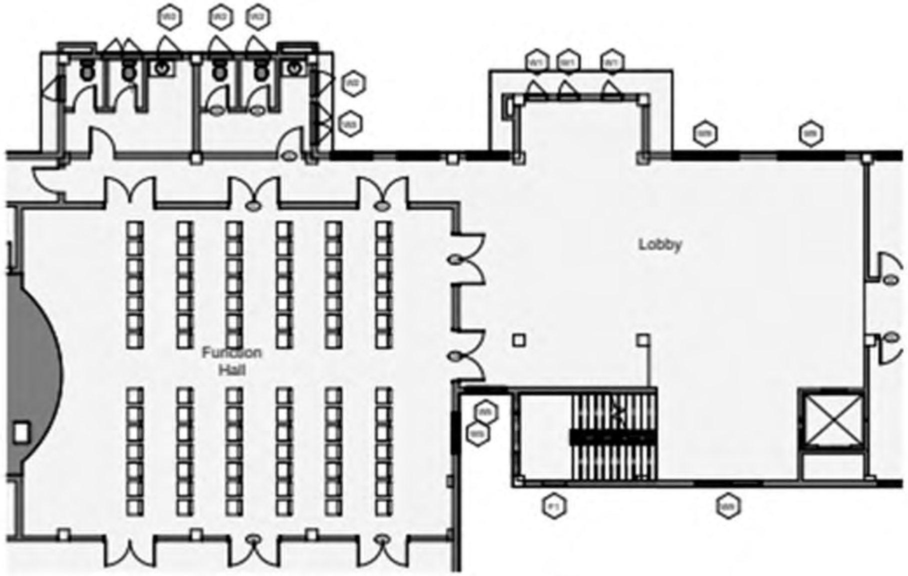
အရေးပေါ်လှေကားတလျှောက်နှင့် အရေးပေါ်ထွက်ပေါက်တလျှောက်တွင် ပစ္စည်းများ
စုပုံထားရှိခြင်း၊ စာရေးစာပွဲ၊ ထိုင်ခုံအစရှိသည့် လမ်းကြောင်းပိတ်စေမည့် ပစ္စည်းများ
ဖယ်ရှားသင့်ပါသည်။

အဆောက်အအုံတွင် မီးဘေးအန္တရာယ်ကာကွယ်ရေးအတွက် လိုအပ်သည့်များကို ဒီဇိုင်းတွက်ချက် တည်ဆောက်သင့်ပါသည်။

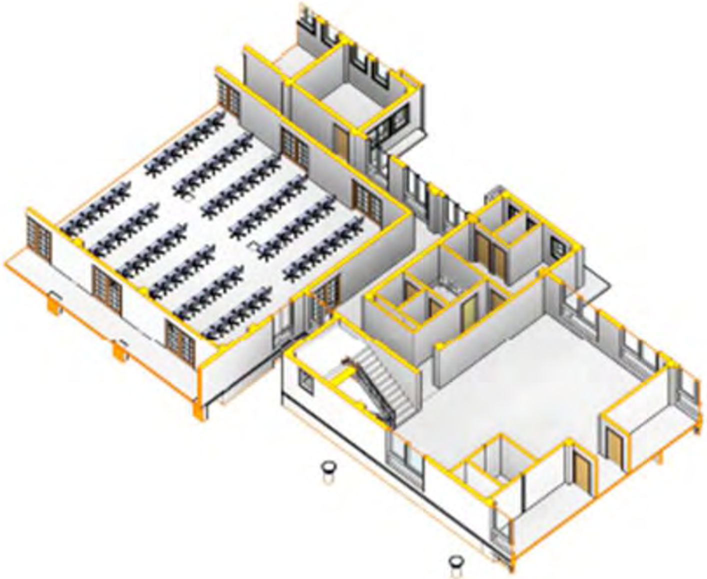


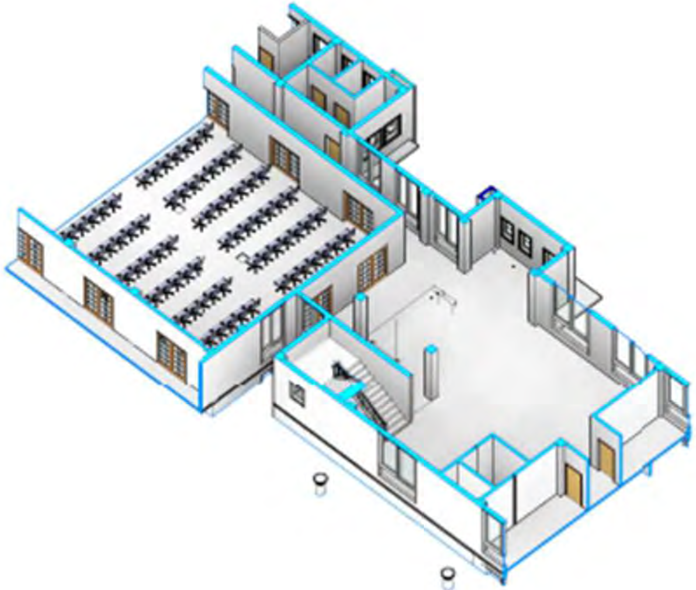


① Third Floor Existing Layout Plan
1/16" = 1'-0"

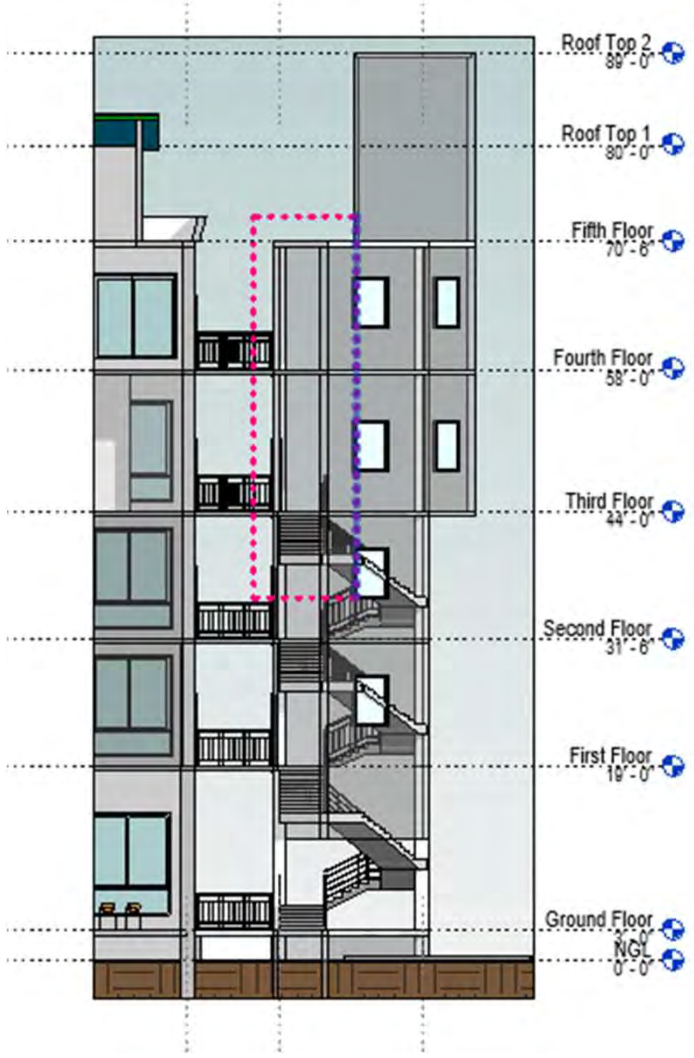


② Third Floor Proposed Layout Plan
1/16" = 1'-0"

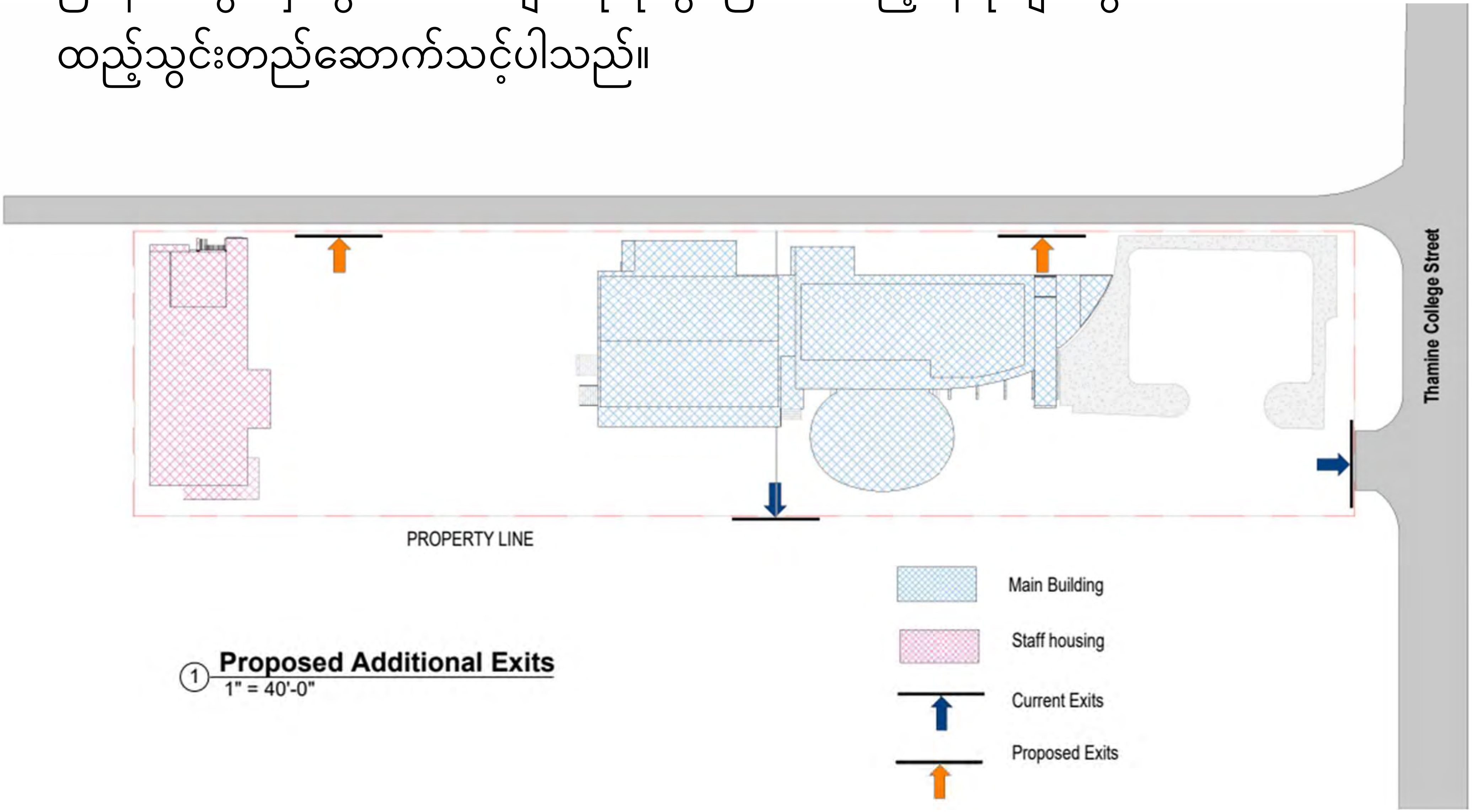




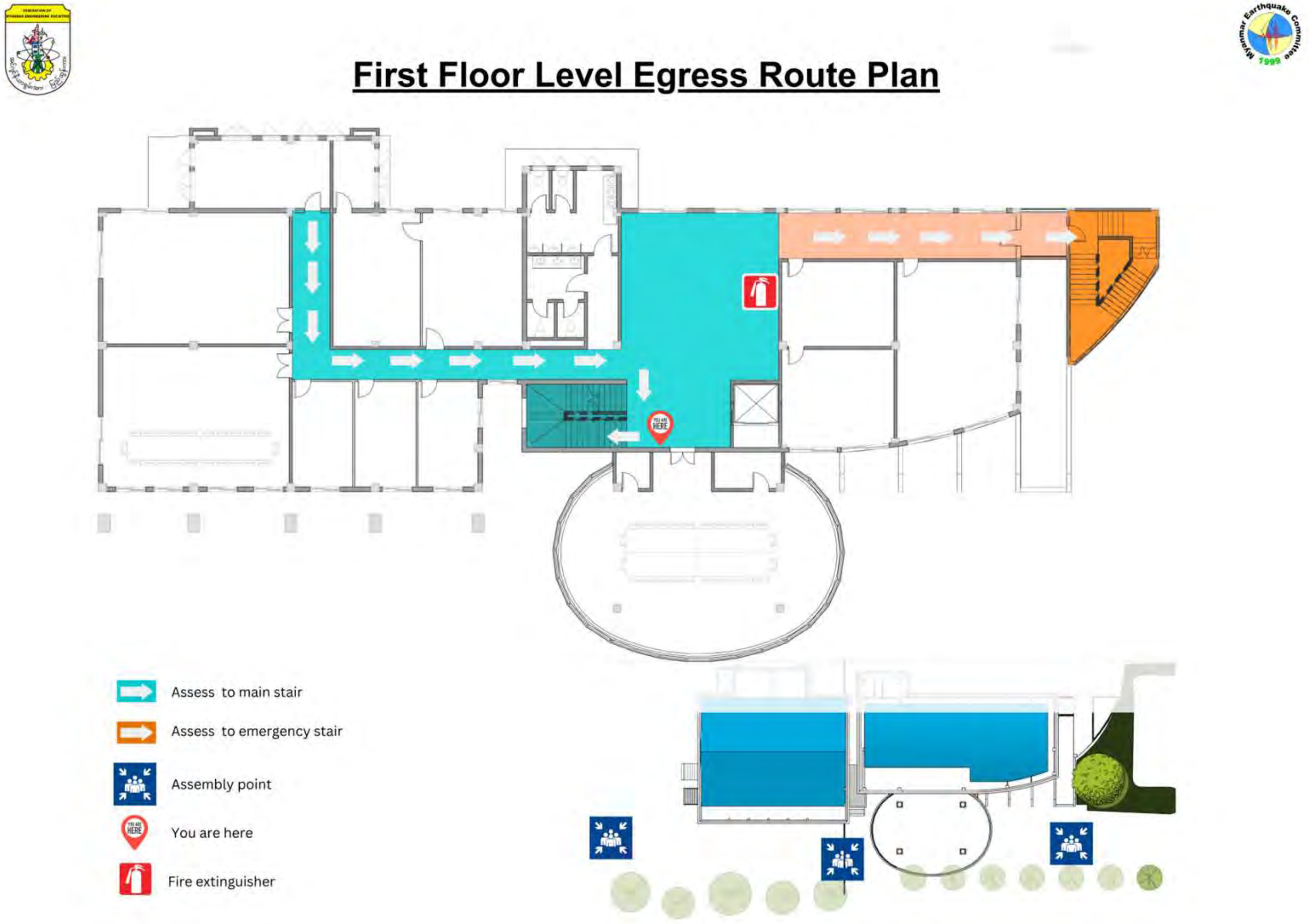
အရေးပေါ်လှေကားကို အပေါ်ဆုံးထပ်အထိ တိုးချဲ့တပ်ဆင်သင့်ပါသည်။



ခြံဝန်းအတွင်းမှ ထွက်ပေါက်များကို ပုံတွင်ပြထားသည့်နေရာများတွင် ထပ်မံ ထည့်သွင်းတည်ဆောက်သင့်ပါသည်။



Egress Route Plan များကို အထပ်တိုင်း၏ အများမြင်သာသည့်နေရာများတွင် ဖော်ပြသင့်ပါသည်။

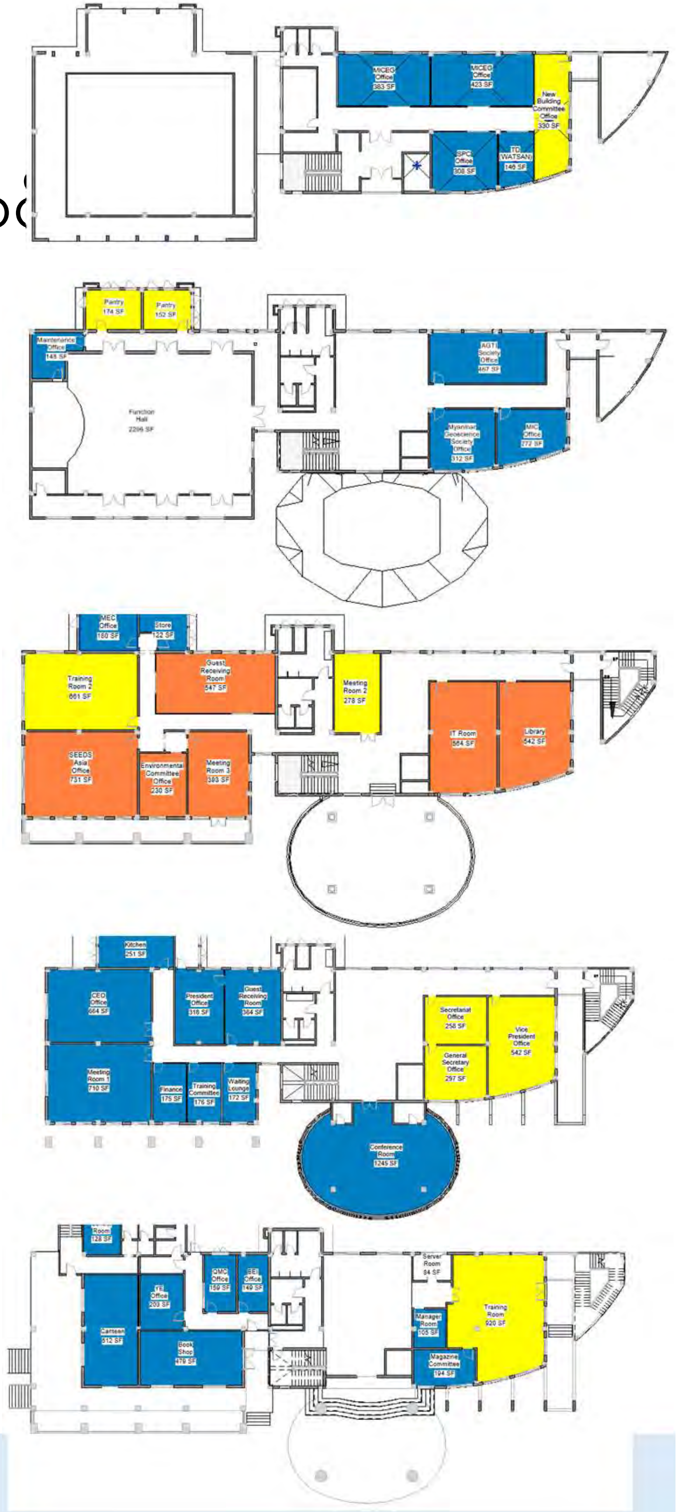


00000 00000 00000

ရုံးတွင်း ငလျင်ဘေးအန္တရာယ် အသိပညာဗဟုသုတသင်တန်းများ နှစ်စဉ် ကျင်းပရန်
နှင့် ဇာတ်တိုက်လေ့ကျင့်မှုများ ပုံမှန်လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်ပါသည်။

ထပ်မံအကြံပြုချက်များ

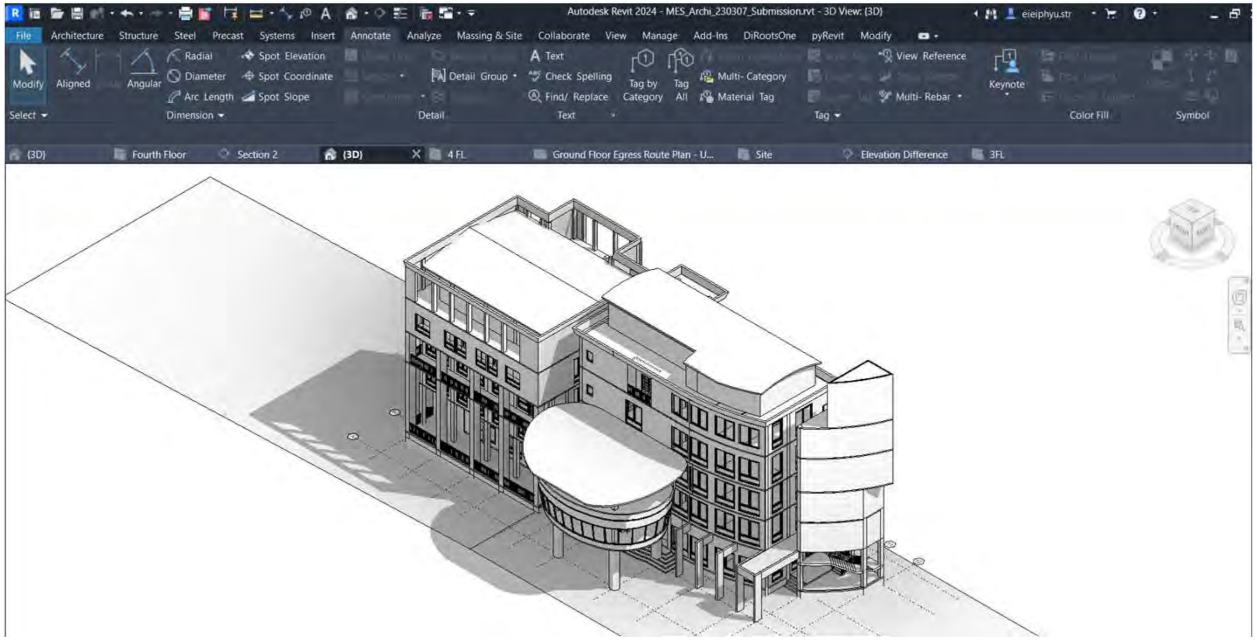
အခန်းအသုံးပြုမှုများကို လက်ရှိအခြေအနေနှင့် လျော်ညီအော
ပြန်လည် ရွှေ့ပြောင်းသင့်ပါသည်။



- ပုံမှန်အသုံးပြုလျက်ရှိသည့်အခန်းများ
- အချိန်အနည်းငယ်သာအသုံးပြုသည့်အခန်းများ
- အသုံးပြုမှု နည်းပါးသည့်အခန်းများ

အဆောက်အအုံ၏ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး လုပ်ငန်းများတွင် အသုံးပြုနိုင်ရန် အတွက် Fed.MES အဆောက်အအုံ၏ BIM Model ကို ရရှိသည့် Drawing များပေါ်မူတည်၍ တည်ဆောက်ခဲ့ပါသည်။

MES ဝန်ထမ်းအိမ်ရာအဆောက်အအုံကိုလည်း BIM Model တည်ဆောက်ခြင်း ၊ အဆောက်အအုံသစ်တည်ဆောက်ရာတွင်လည်း စတင်ကတည်းက BIM တည်ဆောက်ခြင်း လုပ်ငန်းများကို ဆက်လက်ဆောင်ရွက်သင့်ပါသည်။



နိဂုံး

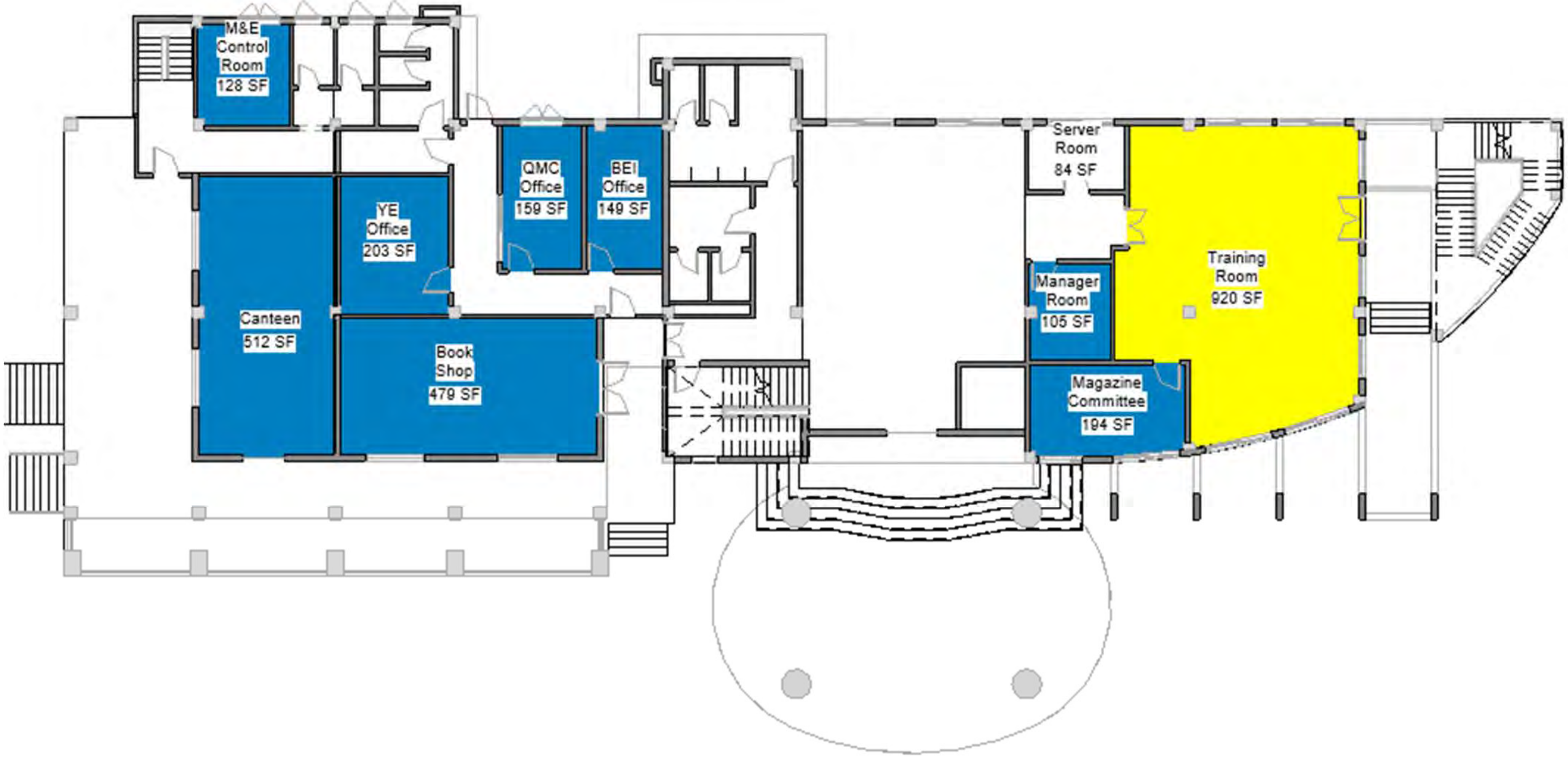
၁။ လျှောင်နှင့် သဘာဝဘေးဒဏ်ခံနိုင်ရည်သည် အဆောက်အအုံ၏ ဝန်ထမ်းသည့် အစိတ်အပိုင်းများ (Structural Members and Components) သာမက ဝန်မထမ်းသည့် အစိတ်အပိုင်းများ (Non-structural members and components) သည်လည်း အရေးကြီးပါသည်။

၂။ အရေးကြီးအဆောက်အအုံများ (ဆေးရုံ၊ စာသင်ကျောင်း စသည်) ၏ အနည်းဆုံးရှိရမည့် လျှောင်ဒဏ်ခံနိုင်စွမ်းသည် ပုံမှန်အဆောက်အအုံများထက် မြင့်မားရာ အဆိုပါအဆောက်အအုံများ၏ လျှောင်နှင့်သဘာဝဘေးဒဏ်ခံနိုင်စွမ်း ဆန်းစစ်ခြင်းများ ဆောင်ရွက်သင့်ပါသည်။

၃။ အဆောက်အအုံများ၏ As-built drawing များသည် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းများတွင် အရေးပါသဖြင့် အဆိုပါ Drawing များကို သေချာစွာ ထိန်းသိမ်းသင့်ပါသည်။

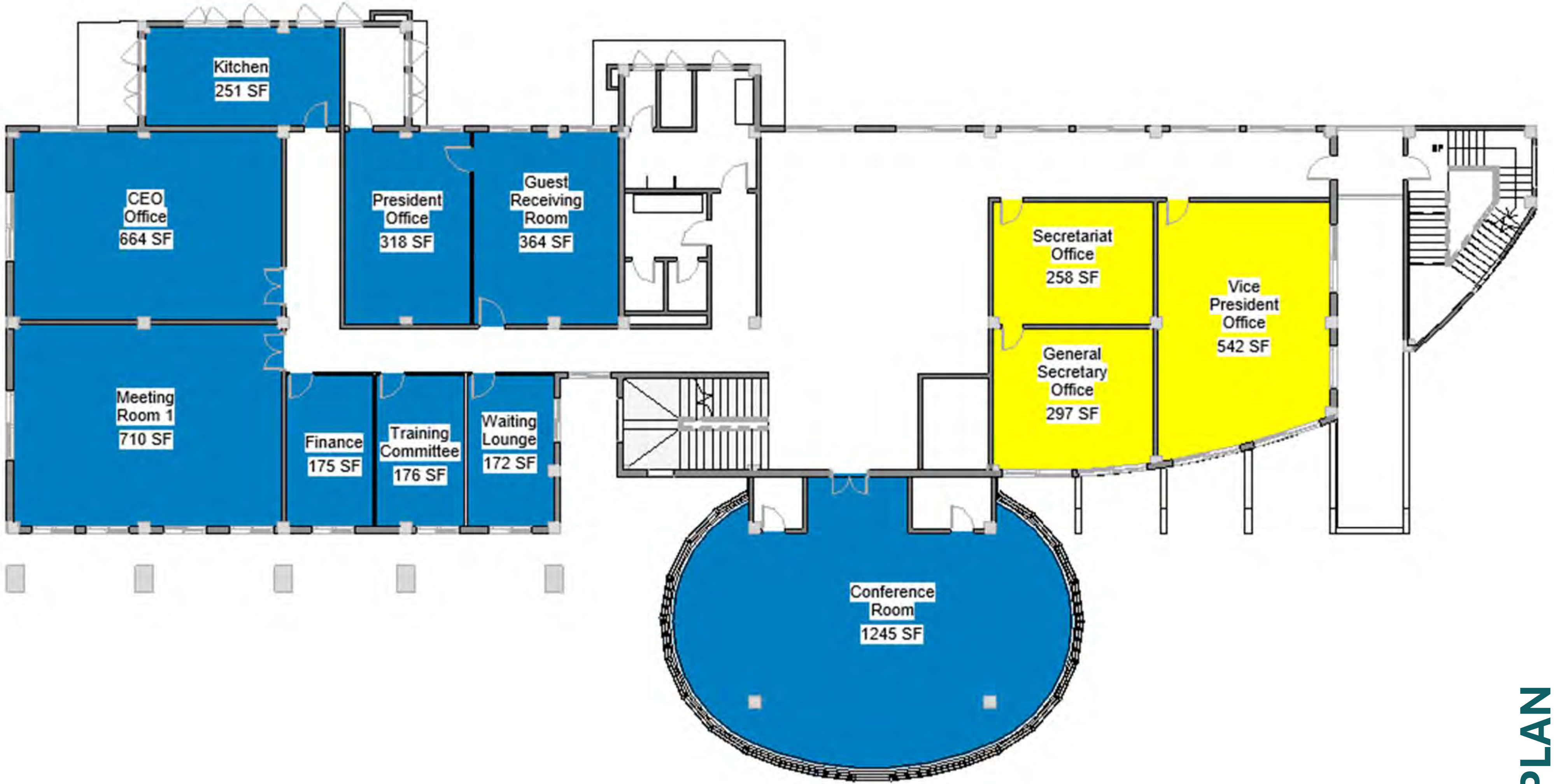
ကျေးဇူးတင်ပါသည်။

GROUND FLOOR PLAN



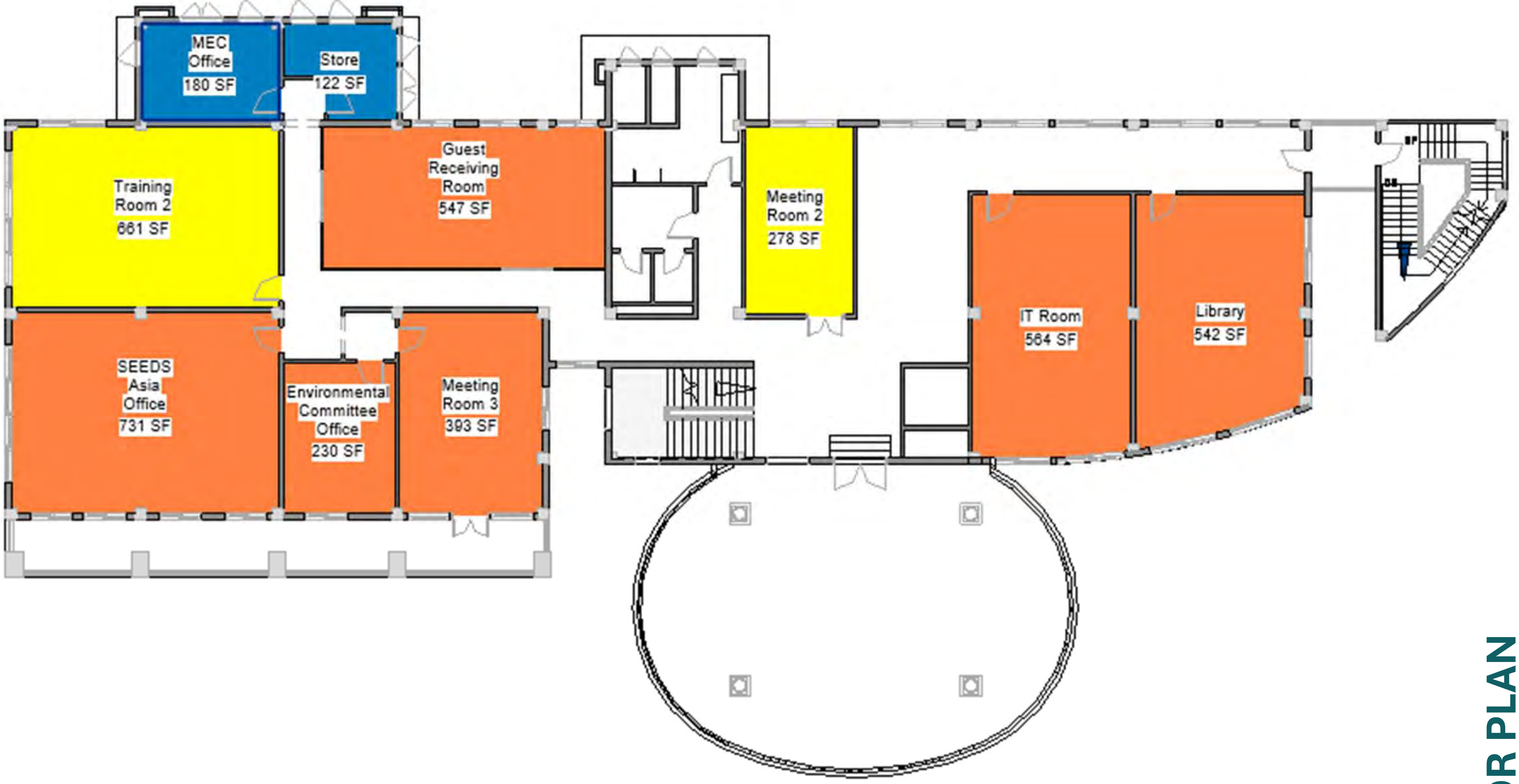
- (blue) ပုံမှန်အသုံးပြုလျက်ရှိသည့်အခန်းများ
- (yellow) အချိန်အနည်းငယ်သာအသုံးပြုသည့်အခန်းများ
- (orange) အသုံးပြုမှု နည်းပါးသည့်အခန်းများ

FIRST FLOOR PLAN



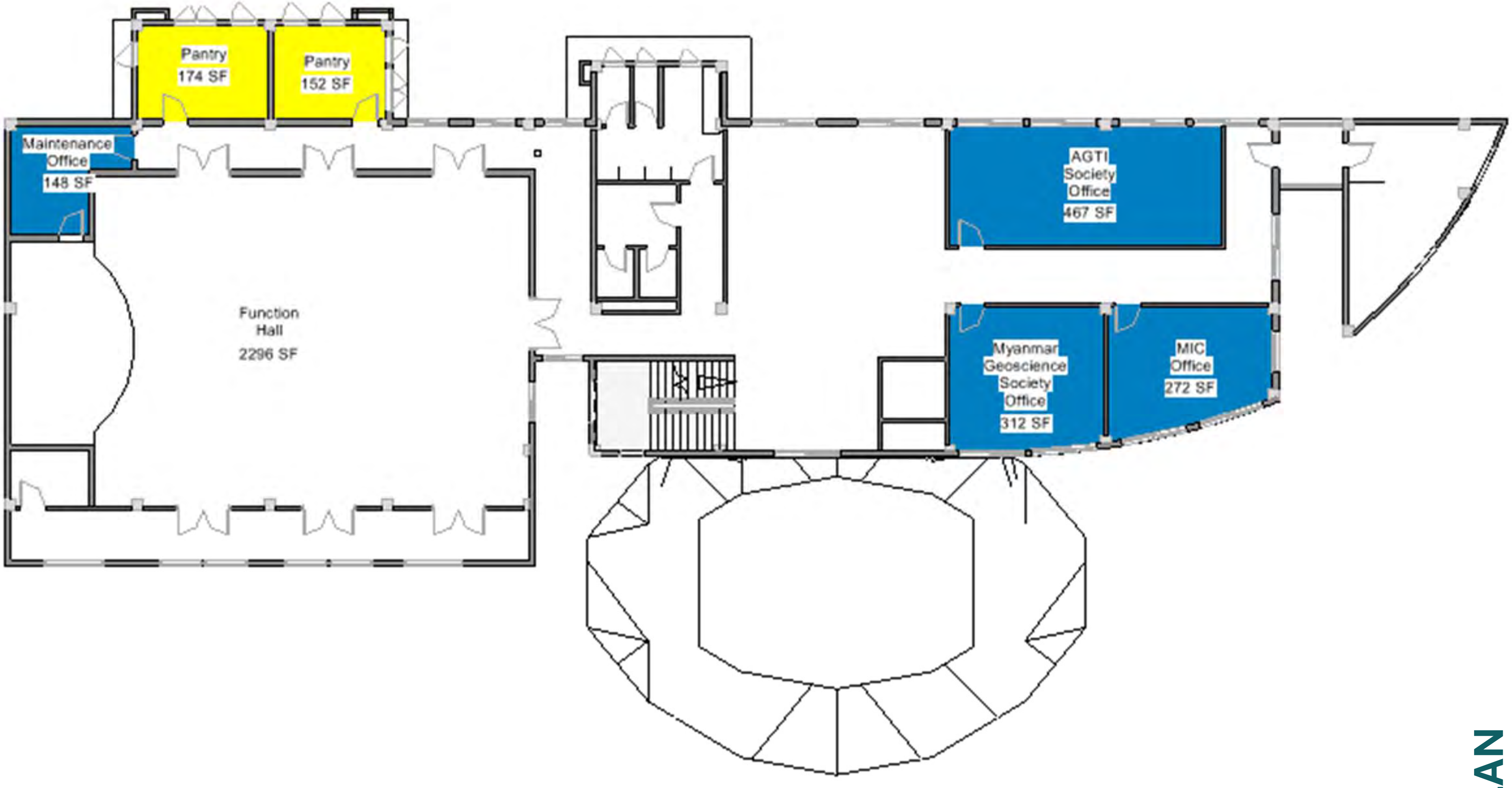
- ပုံမှန်အသုံးပြုလျက်ရှိသည့်အခန်းများ (blue)
- အချိန်အနည်းငယ်သာအသုံးပြုသည့်အခန်းများ (yellow)
- အသုံးပြုမှု နည်းပါးသည့်အခန်းများ (orange)

SECOND FLOOR PLAN



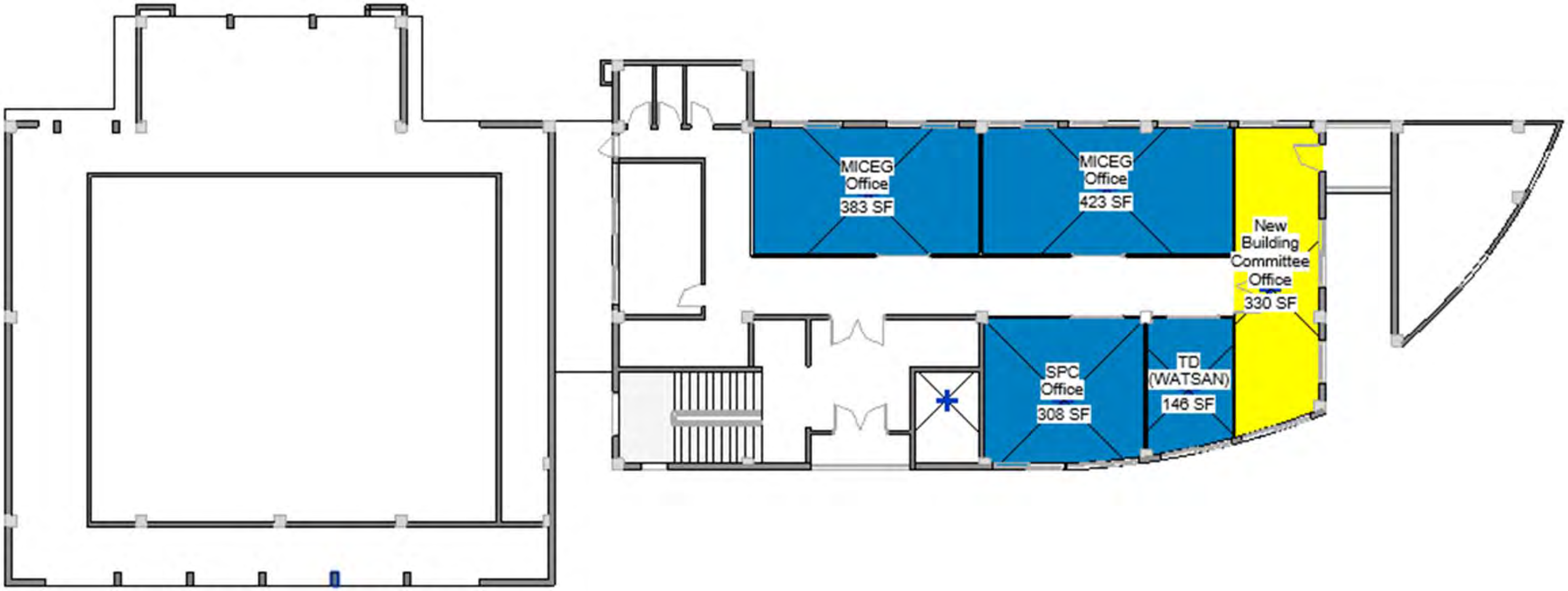
- ပုံမှန်အသုံးပြုလျက်ရှိသည့်အခန်းများ
- အချိန်အနည်းငယ်သာအသုံးပြုသည့်အခန်းများ
- အသုံးပြုမှု နည်းပါးသည့်အခန်းများ

THIRD FLOOR PLAN



- ပုံမှန်အသုံးပြုလျက်ရှိသည့်အခန်းများ
- အချိန်အနည်းငယ်သာအသုံးပြုသည့်အခန်းများ
- အသုံးပြုမှု နည်းပါးသည့်အခန်းများ

FOURTH FLOOR PLAN



- ပုံမှန်အသုံးပြုလျက်ရှိသည့်အခန်းများ
- အချိန်အနည်းငယ်သာအသုံးပြုသည့်အခန်းများ
- အသုံးပြုမှု နည်းပါးသည့်အခန်းများ

ငလျင်နှင့် သဘာဝဘေးဒဏ်ခံနိုင်မှု ဆန်းစစ်ခြင်း

မြန်မာနိုင်ငံအင်ဂျင်နီယာအသင်းချုပ်အဆောက်အအုံ

မြန်မာနိုင်ငံငလျင်ကော်မတီ

Presented By : Saw Pyae (MEC)

တင်ပြမည့်အချက်များ

- နိဒါန်း
- ဆန်းစစ်ခြင်းနည်းလမ်းများ
- တွေ့ရှိချက်များ
- သုံးသပ်အကြံပြုချက်များ
- နိဂုံး

နိဒါန်း

အဆောက်အအုံဆိုင်ရာ အချက်အလက်များ

အဆောက်အအုံအမည်	မြန်မာနိုင်ငံအင်ဂျင်နီယာအသင်းချုပ် ပင်မအဆောက်အအုံ
အထပ်	မြေညီထပ် ၁ ထပ် + ၄ ထပ် သံကူကွန်ကရစ် အဆောက်အအုံ
အသုံးပြုပုံ	ရုံး
တည်ဆောက်ပြီးစီးသည့်နှစ်	၂၀၀၄ ခုနှစ်
အသုံးပြုသည့် Structural Design Code	UBC 1997
Seismic Force Resisting System	Intermediate Moment Resisting Frame System
မှတ်ချက်	အဆောက်အအုံသည် သင်္ဘောဦးပုံစံ တည်ဆောက်ထားပြီး အလျားလိုက်ပုံမမှန်မှု တစ်မျိုးဖြစ်သည့် (Re-enterant Corner Irregularity) ရှိနေပါသည်။ အဆောက်အအုံ၏ Architectural and Structural Drawing များကို သက်ဆိုင်ရာ မူလ Designer များထံမှ ရရှိပါသည်။

မူလ ဒီဇိုင်းပညာရှင်များနှင့် လိုအပ်သည်များကို ပြန်လည်ရေးဆွဲသည့် ပညာရှင်များ

Architect
U Thaw
(Architect M.Thaw & Associates)

Structure & Geotechnical
Dr. Toe Toe Win
(Toe & Associates Structural Design Group)

Soil Investigation
Mya Yar Pin Engineering Co.,Ltd.

WATSAN
U Khin Maung Htaey
(Maintenance Committee, Fed. MES)

Electrical and Solar
U Kyaw Swar Htet
(Promec Engineering Co.,Ltd)

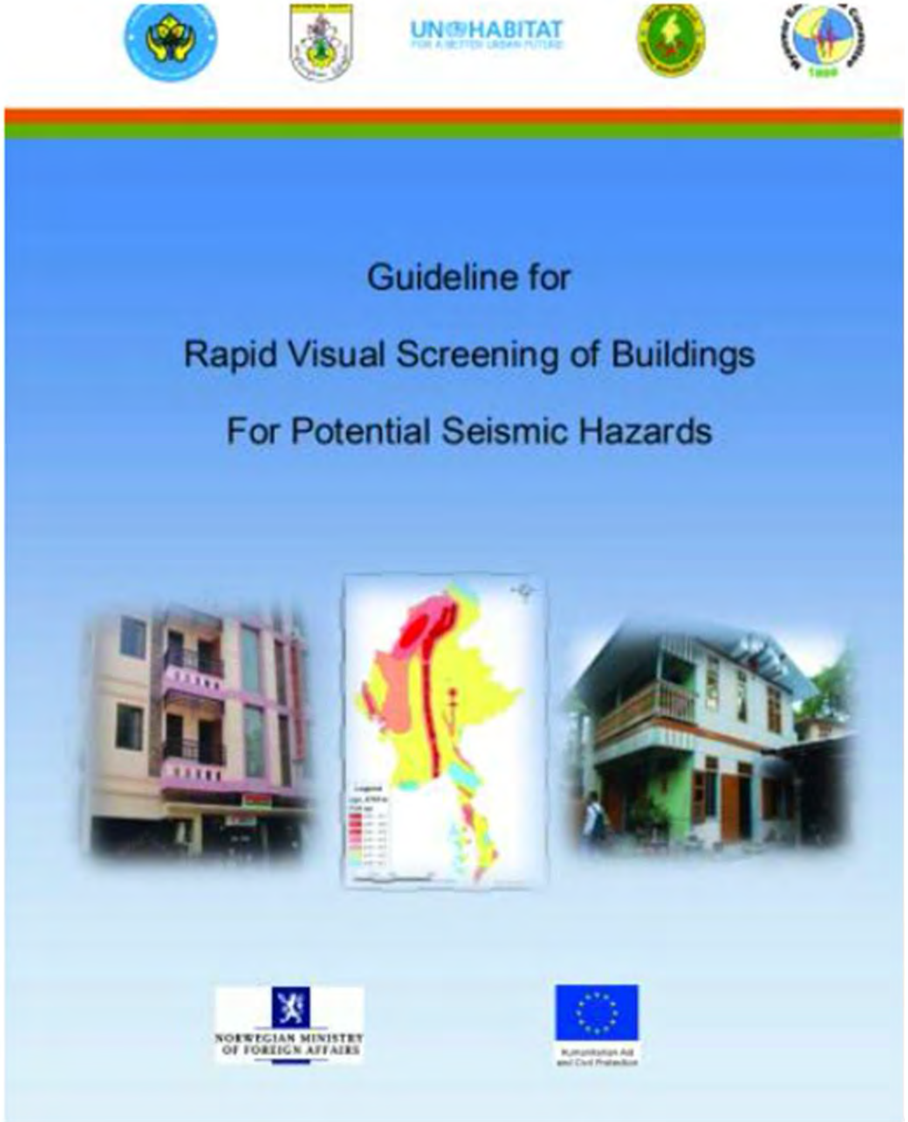
Fire Service
U Sithu Aye Ko
(ASL M&E Design & Calculation)

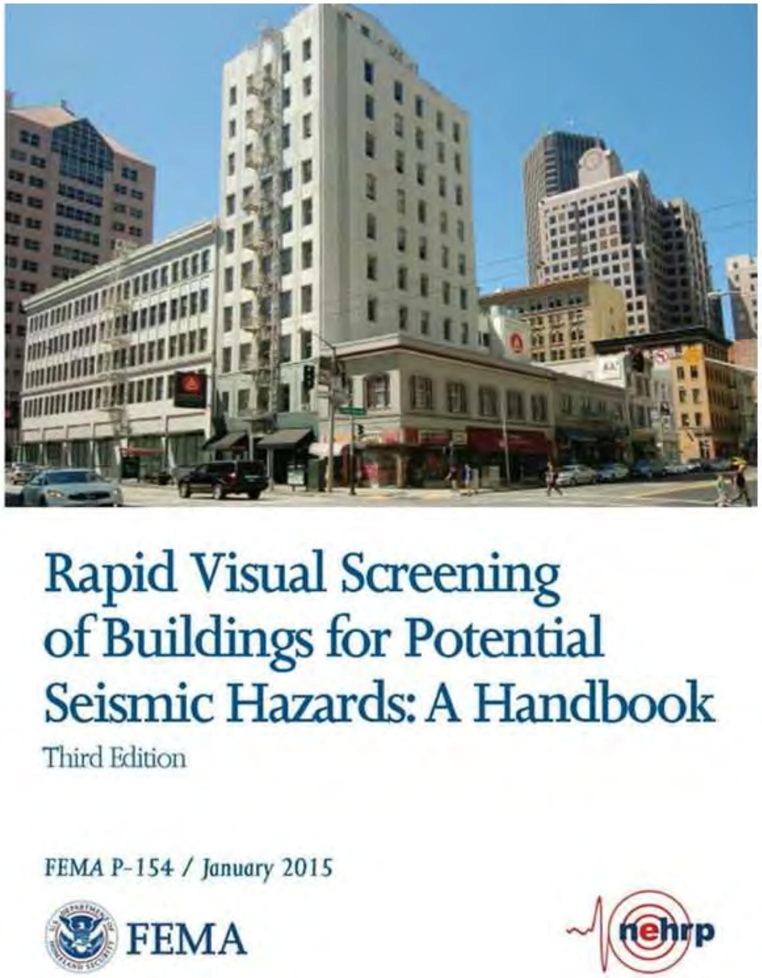
ဆောင်ရွက်မှုများ

- အဆောက်အအုံ၏ ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်စွမ်းကို
  - မျက်မြင်အကဲဖြတ်ခြင်း
  - အသေးစိတ်တွက်ချက်စစ်ဆေးခြင်း
  - အဆောက်အအုံ၏ ဘေးကင်းလုံခြုံမှု အကဲဖြတ်စစ်ဆေးခြင်း
  - ဆန်းစစ်ချက်အစီရင်ခံစာ ရေးသားခြင်း။
- အဆောက်အအုံ၏ BIM Model တည်ဆောက်ခြင်း။

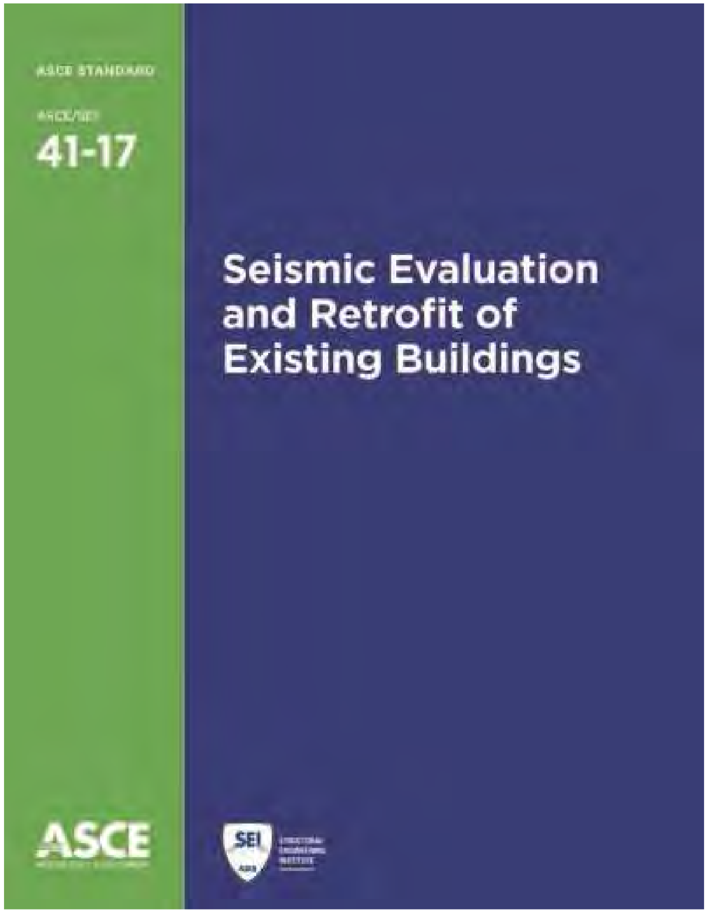
ဆန်းစစ်ခြင်းနည်းလမ်းများ

မျက်မြင်စစ်ဆေးခြင်း


UN HABITAT
Guideline for
Rapid Visual Screening of Buildings
For Potential Seismic Hazards
NORWEGIAN MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS


Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook
Third Edition
FEMA P-154 / January 2015
FEMA
nehrp

အသေးစိတ်စစ်ဆေးခြင်း



Risk Category

I	လူနေနည်းသည့်အဆောက်အအုံများ
II	လူနေအဆောက်အအုံများ
III	လူအများအသုံးပြုသည့်အဆောက်အအုံများ
IV	ဆေးရုံ ကဲ့သို့အရေးကြီးအဆောက်အအုံများ

Seismic Demand

BSE-1E	20% / 50 years
BSE-2E	5% /50 years
BSE-1N	2/3 of MCE
BSE-2N	2%/50 years (MCE)

Building Performance

Structural Performance Levels

(1) IO = Immediate Occupancy Level (ချက်ချင်းပြန်လည်နေထိုင်နိုင်)

(3) LS = Life Safety Level (အသေအပျောက်မရှိ၊ ပြိုကျခြင်းမရှိ)

(5) CP = Collapse Prevention (အဆောက်အအုံသည် ပြိုကျခြင်းမရှိသော်လည်း အပျက်အစီးများ၍ပြန်လည်ပြင်ဆင်ရန်ခက်ခဲ)

Non-structural Performance Levels

(A) Operational (ချက်ချင်းပြန်လည်အသုံးပြုနိုင်၊ အပျက်အစီးမရှိ)

(B) Position Retention(အပျက်အစီးအနည်းငယ်ရှိသော်လည်း ပြန်လည်အသုံးပြုနိုင်၊ နောက်ဆက်တွဲ အန္တရာယ်မရှိ)

(C)Life Safety(အပျက်အစီးရှိ၊ နောက်ဆက်တွဲအန္တရာယ်ရှိသော်လည်း အသက်ဆုံးရှုံးနိုင်ခြေအထိ မရှိ)

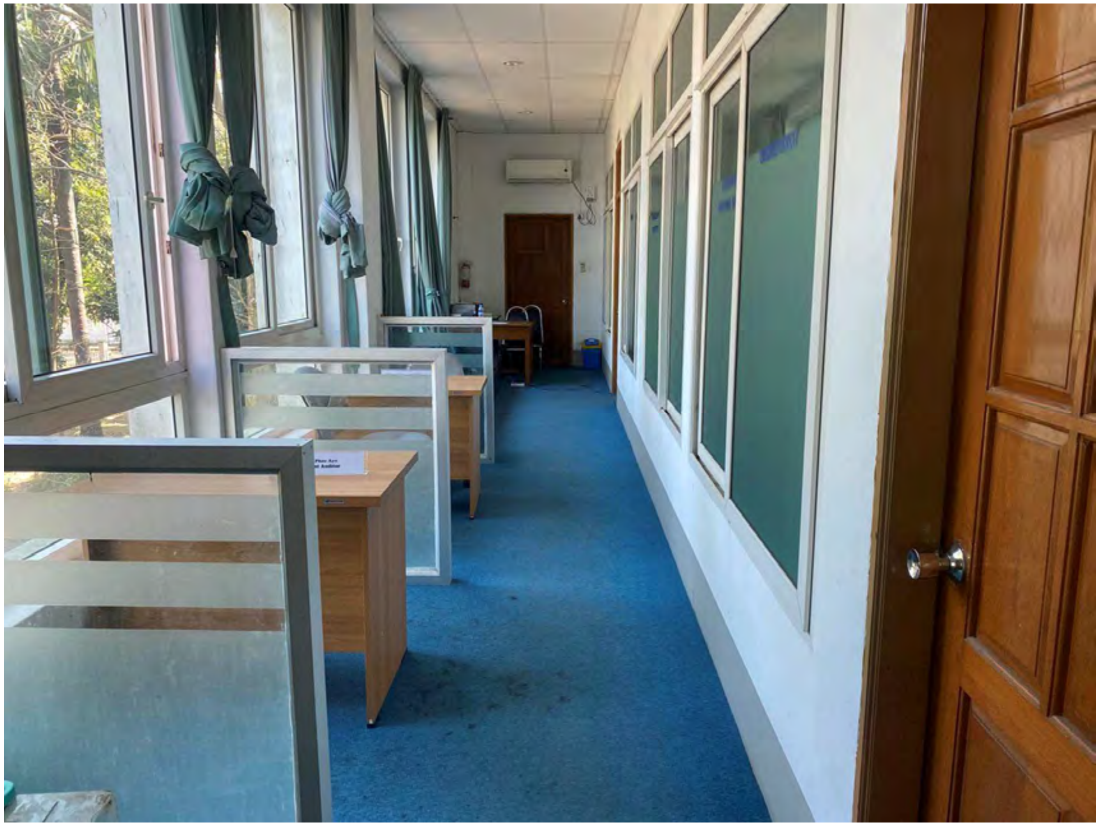
(D) Hazards Reduced (အပျက်အစီးများ၊ နောက်ဆက်တွဲ အန္တရာယ်ရှိ၊ လူအများအသက်ဆုံးရှုံးအောင် ထိခိုက်နိုင်ခြေနည်းပါး)

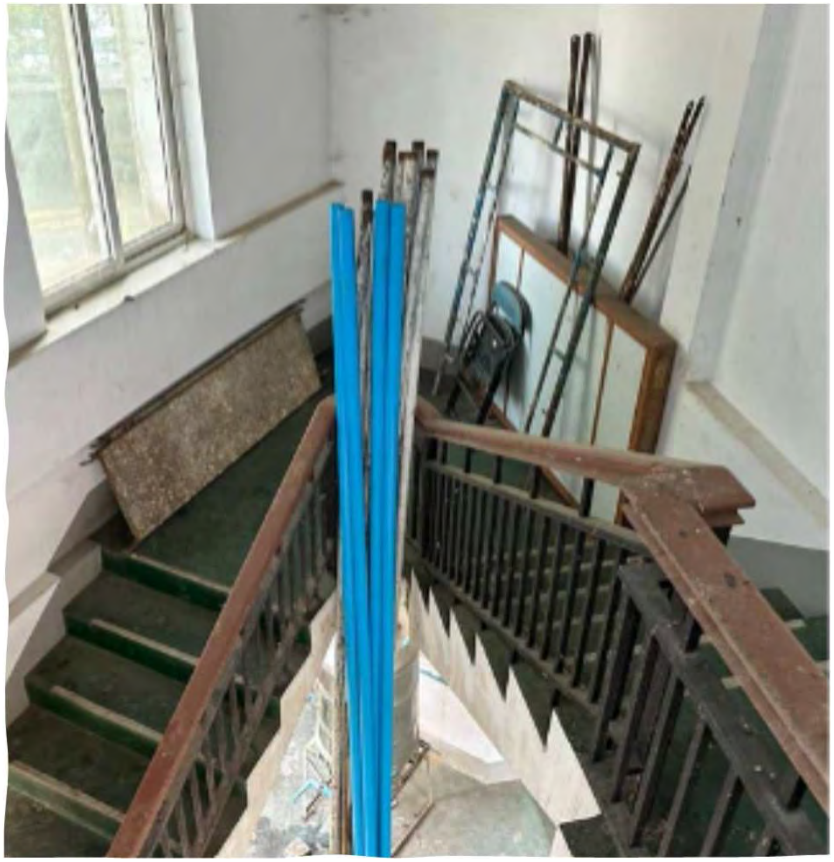
(E) Not Considered (Nonstructural အတွက် ထည့်သွင်းမစဉ်းစား)

Risk Category	BSE-1E	BSE-2E	BSE -1N	BSE-2N
I & II	3-C	5-D	3-B	5-D
III	2-B	4-D	2-B	4-D
IV	1-B	3-D	1-A	3-D

Target Building Performance Levels (ASCE 41-17)

ဘေးကင်းလုံခြုံမှု ဆန်းစစ်ခြင်း





တွေ့ရှိချက်များ

မျက်မြင်စစ်ဆေးခြင်း

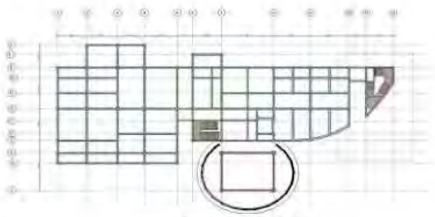
- အဆောက်အအုံသည် ၂၀၀၄ ခုနစ်တွင် ပြီးစီးခဲ့သည်။
- စတင် တည်ဆောက်စဉ်က ငလျင်အတွက် တွက်ချက်ရာတွင် UBC97 Code ကို အခြေခံကာ ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ခဲ့ကြောင်း Structural Report မှ တဆင့် သိရပါ သည်။
- မျက်မြင် စစ်ဆေးချက်အရ Re-entrant Corner Irregularity ရှိသော်လည်း အဆောက်အအုံသည် ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်ရန် တွက်ချက်ထားသော ကွန်ကရစ် အဆောက်အအုံ ဖြစ်သဖြင့် ရလဒ် ၃.၄ ရရှိပါသည်။ ထို့ကြောင့် FEMA154 နှင့် MNBC2020 မှ သတ်မှတ်ထားသော အနည်းဆုံး ရမှတ် (၂) အထက်တွင် ရှိသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။

B01	Federation of Myanmar Engineering Societies Building

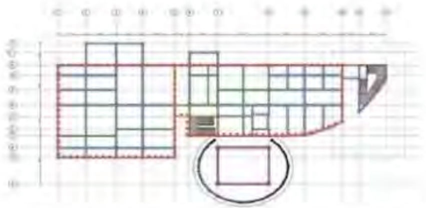
Collapse Probability 0.0%

Structural Description of the building
1. အဆောက်အဦအမျိုးအစား - ၄ ထပ် ရုံးအဆောက်အအုံ
2. နေထိုင်မှုအမျိုးအစား - ရုံးအဆောက်အအုံ
3 ကြမ်းခင်းယက်မများနှင့် တိုင်များမှာ သံကူကွန်ကရစ် အမျိုးအစား (Reinforced Concrete Member)
4. ကြမ်းခင်းအမျိုးအစား - ကွန်ကရစ် ကြမ်းခင်း

Observation Photos



အဆောက်အအုံသည်သင်္ဘောဦးပုံစံ ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ထားပါသည်။



အဆောက်အအုံတွင် အလျားလိုက်ပုံမမှန်မှု (Re-entrant Corner Irregularity) ကို Y-Direction တွင် တွေ့ရှိရပါသည်။

အဆောက်အအုံတွင် Emergency Stair ရှိသော်လည်း ပိတ်ဆို့ထားခြင်းကြောင့် အသုံးမပြုနိုင်ပါ ။

Emergency Stair တလျှောက်တွင် အသုံးမပြုတော့သော ပစ္စည်းများ ထားရှိခြင်းကြောင့် ပိတ်ဆို့နေပါသည်။

General

Risk Category	2
Year Built	2004 (Ref. Archi Drawing)
number of story	4
Basement	1
Building Type	Concrete Moment Frame/ Brick Infill
Frame Type	Reinforced Concrete
Falling Hazards	No
Plan Irregularity	Re-entrant Corner
Vertical Irregularity	No
RVS Score	3.4
Further Evaluation	Yes

Hazard

Pounding	0
Geo-Hazards	NO
Appearance	Good

Observation
1. အဆောက်အအုံ ပုံစံမှာ Ship ပုံစံ တည်ဆောက်ထားပါသည်။
2. အဆောက်အအုံတွင် အလျားလိုက်ပုံမမှန်မှု (Re-entrant Corner Irregularity) ကို Y-Direction တွင် တွေ့ရှိရပါသည်။
3. အဆောက်အအုံတွင် Emergency Stair ရှိသော်လည်း ပိတ်ဆို့ထားခြင်းကြောင့် အသုံးမပြုနိုင်ပါ ။
4. Emergency Stair တလျှောက်တွင် အသုံးမပြုတော့သော ပစ္စည်းများ ထားရှိခြင်းကြောင့် ပိတ်ဆို့နေပါသည်။

အဆောက်အအုံ၏ ဘေးကင်းလုံခြုံမှုစစ်ဆေးခြင်း

အဆောက်အအုံ၏ တည်နေရာအရ ဘေးအန္တရာယ် ထိခိုက်ခံရနိုင်ခြေ

ငလျင်	မီး	မုန်တိုင်း	ရေလွှမ်းမိုးခြင်း
အတန်အသင့်မြင့်	အတန်အသင့်မြင့်	နည်းပါး	နည်းပါး

အဆောက်အအုံ၏ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံအရ ဘေးကင်းလုံခြုံမှု

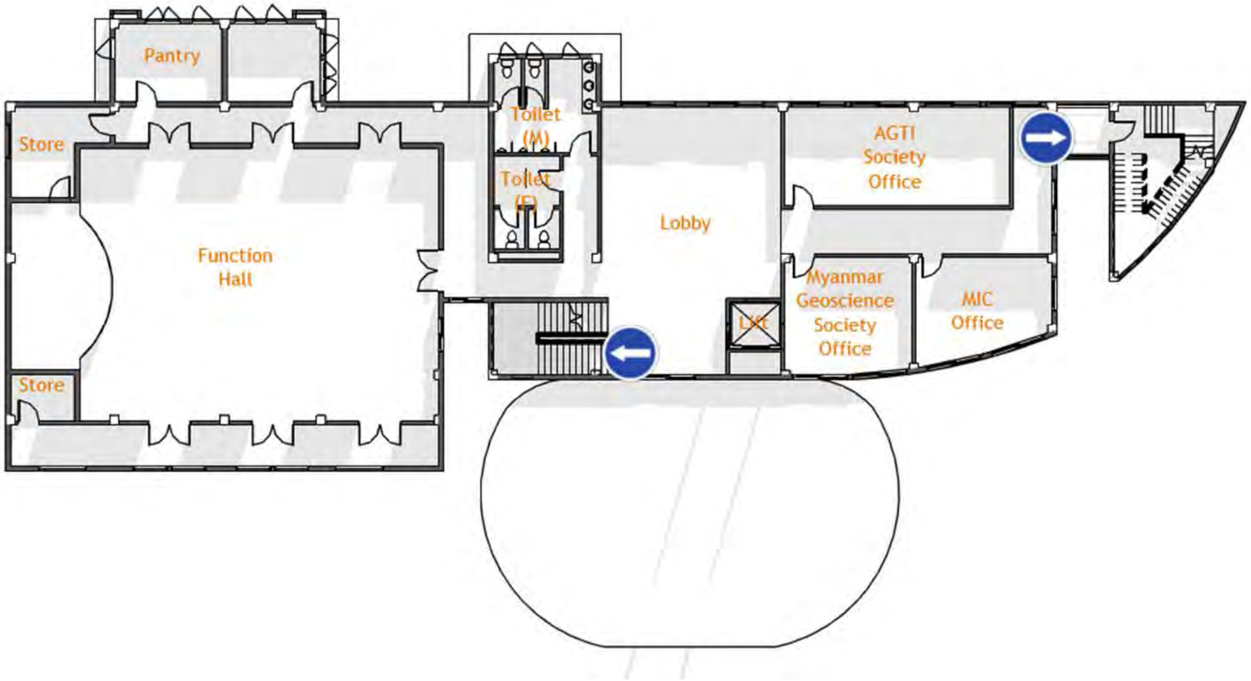
အသင့်အတင့်			

ပရဝုဏ်ဘေးအန္တရာယ်ကာကွယ်ခြင်းနှင့် အဆောက်အအုံရှိ ပစ္စည်းများထားရှိပုံအရ အသုံးပြုသူများဘေးကင်းလုံခြုံမှု

အသင့်အတင့်			

အရေးပေါ်နှင့် သဘာဝဘေးအန္တရာယ်စီမံခန့်ခွဲခြင်း

အားနည်း			

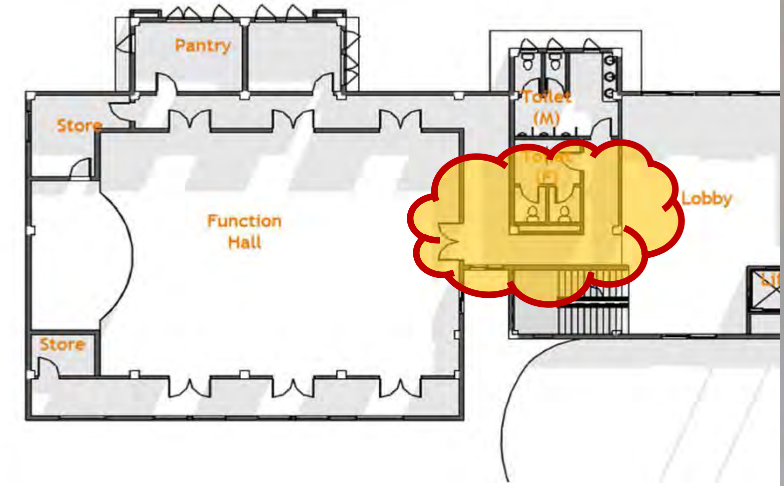


- အရေးပေါ်လှေကားသို့သွားရာလမ်းနှင့်
အရေးပေါ်လှေကားတို့ တွင် ပစ္စည်းများ ထားသိုခြင်း။

- အရေးပေါ်လှေကားအချို့အထပ်များ တွင် တံခါး
သော့ခတ်ထားခြင်း။

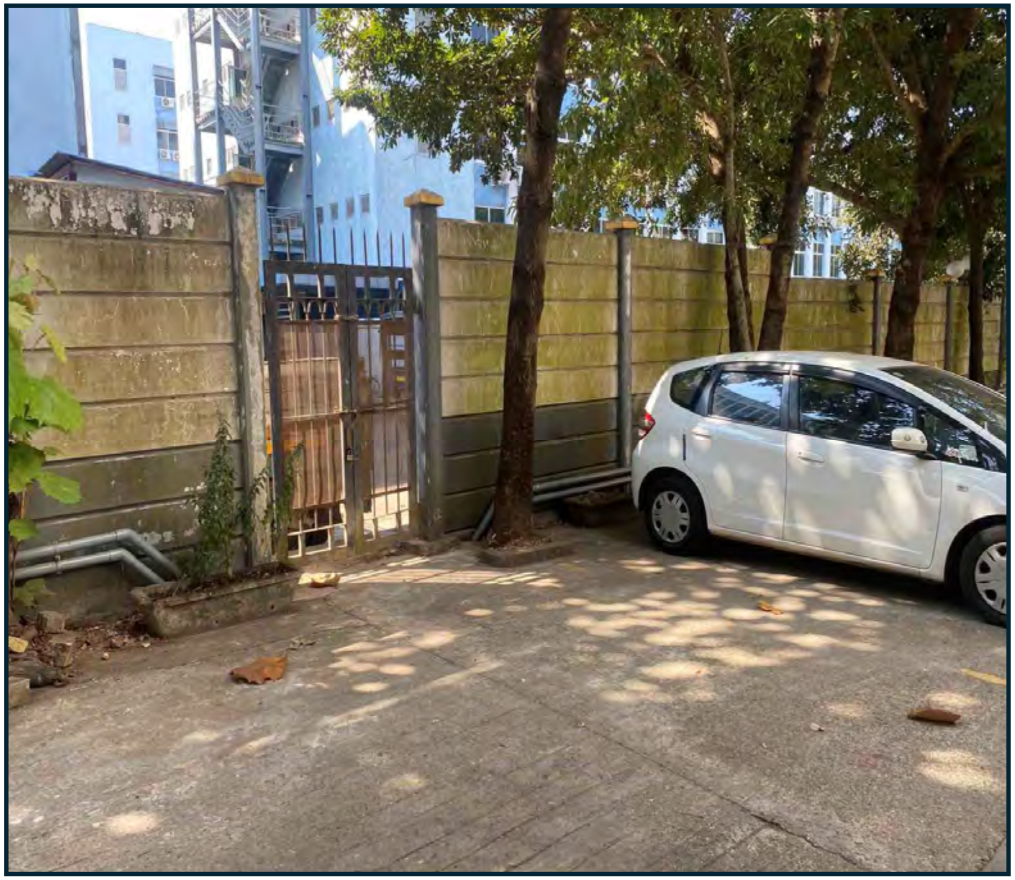
အဆောက်အအုံတွင် မီးဘေးအန္တရာယ်ကာကွယ်ရေးအတွက် Portable Fire Extinguisher များ ထားရှိသော်လည်း Wet Riser, Dry Riser အစရှိသည့် Firefighting System များ ဒီဇိုင်းတွက်ချက် ထည့်သွင်း တည်ဆောက် ထားခြင်းမရှိပါ။

Function Hall မှ Main Stair များသို့ထွက်သည့်နေရာသည်
အရေးပေါ်အခြေအနေများအတွက် လုံလောက်သည့် အကျယ်အဝန်းမရှိပါ။



Emergency Exit Stair သည်အဆောက်အအုံ၏ အပေါ်ဆုံးထပ်အထိ ဆက်ထားခြင်းမရှိပါ။

Fed.MES ဝန်းအတွင်းမှ အပြင်သို့ အရေးပေါ်ထွက်ပေါက်အနေဖြင့် ပင်မ ဂိတ်ဝင်ပေါက် တစ်ပေါက်နှင့် MICT ဝန်းသို့ထွက်သည့် ထွက်ပေါက်ငယ်တစ်ပေါက်သာ ရှိပါသည်။



၁။ အဆောက်အအုံအရေးပေါ်ထွက်ပေါက်လမ်းတလျှောက်နှင့် အရေးပေါ်လှေကားတို့တွင် ပစ္စည်းများ စုပုံထားရှိခြင်းကြောင့် ထွက်ပေါက်နှင့် လှေကားတွင် ပိတ်ဆို့နေခြင်း

၂။ အဆောက်အအုံတွင် မီးဘေးအန္တရာယ်ကာကွယ်ရေးအတွက် ဆောင်ရွက်ထားရှိမှုအားနည်းခြင်း

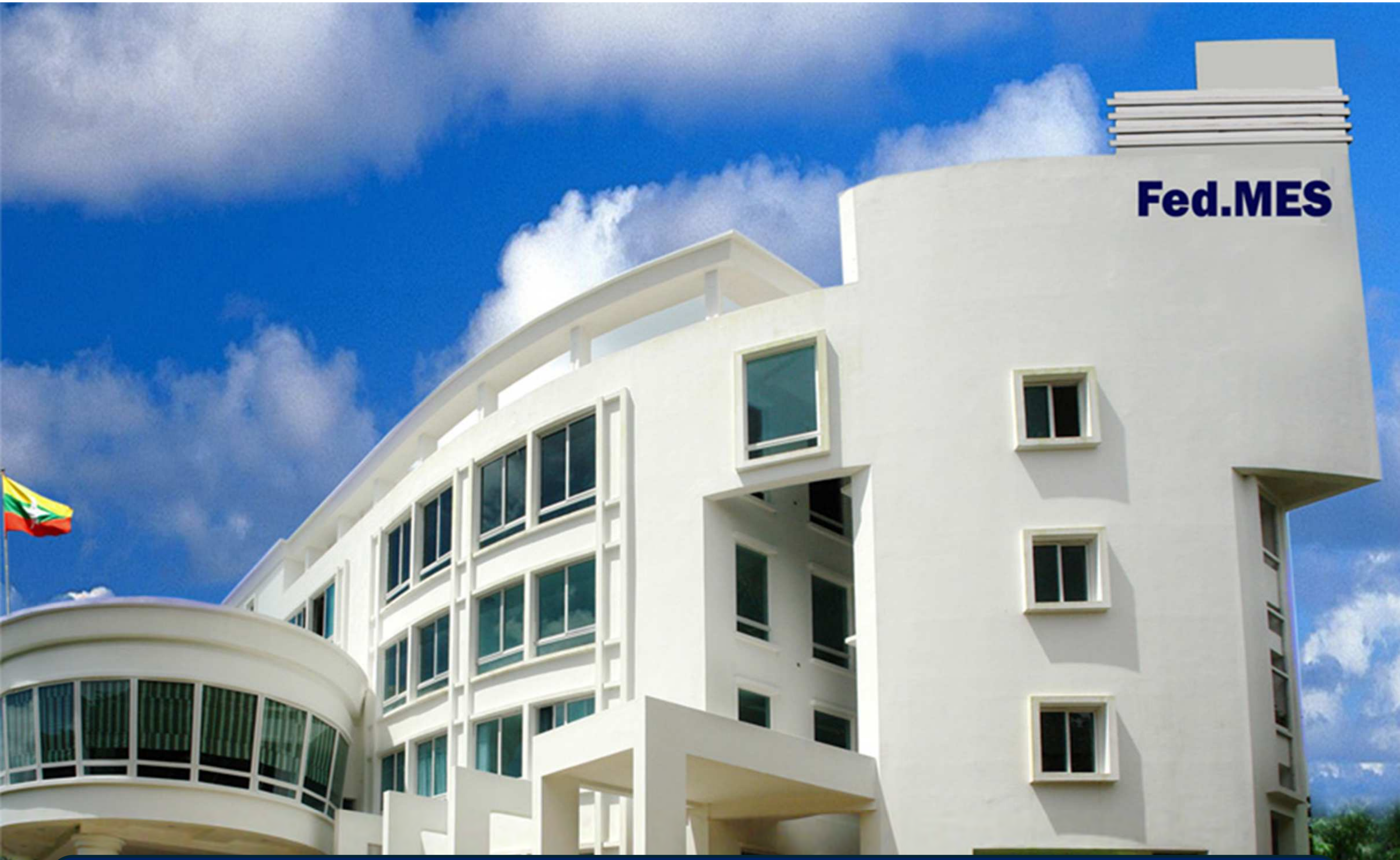
၃။ Function Hall မှ လှေကားသို့ထွက်သည့် နေရာသည် အရေးပေါ်အခြေအနေများတွင် လုံလောက်သည့် အကျယ်အဝန်းမရှိခြင်း။

၄။ အရေးပေါ်လှေကားသည် အဆောက်အအုံအပေါ်ဆုံးထပ်အထိ ဆက်သွယ်တည်ဆောက်ထားမှု မရှိခြင်း။

၅။ ခြံဝန်းအတွင်းမှ ထွက်ခွာရန် အရေးပေါ်အနေဖြင့် ပင်မဝင်ပေါက်ကြီးတစ်ခုကို သာ အသုံးပြုနိုင်ခြင်း။

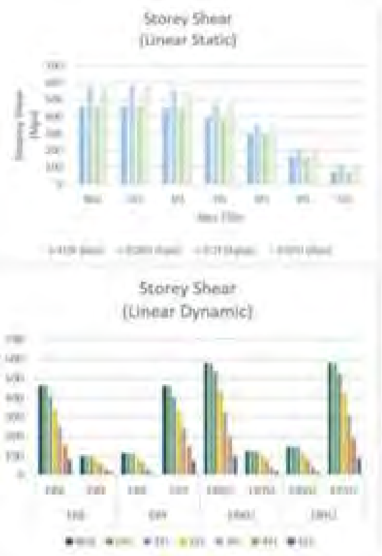
၆။ Egress Route Plan များ၊ အရေးပေါ်ထွက်ပေါက်လမ်းကြောင်းများကို ဖော်ပြထားမှုမရှိခြင်း။

၇။ အဆောက်အအုံအသုံးပြုသူဝန်ထမ်းများအား ငလျင်အသိပညာပေးမှုလုပ်ငန်းများ၊ အရေးပေါ်အခြေအနေအတွက် ဇာတ်တိုက်လေ့ကျင့်မှုများ အားနည်းခြင်း။

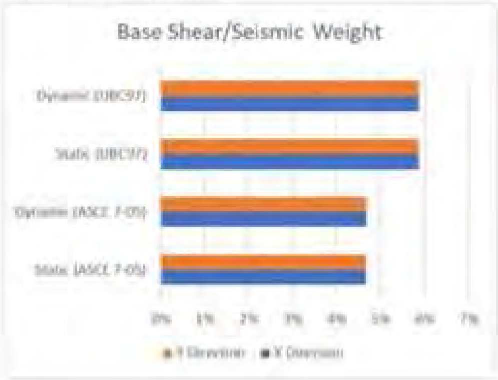


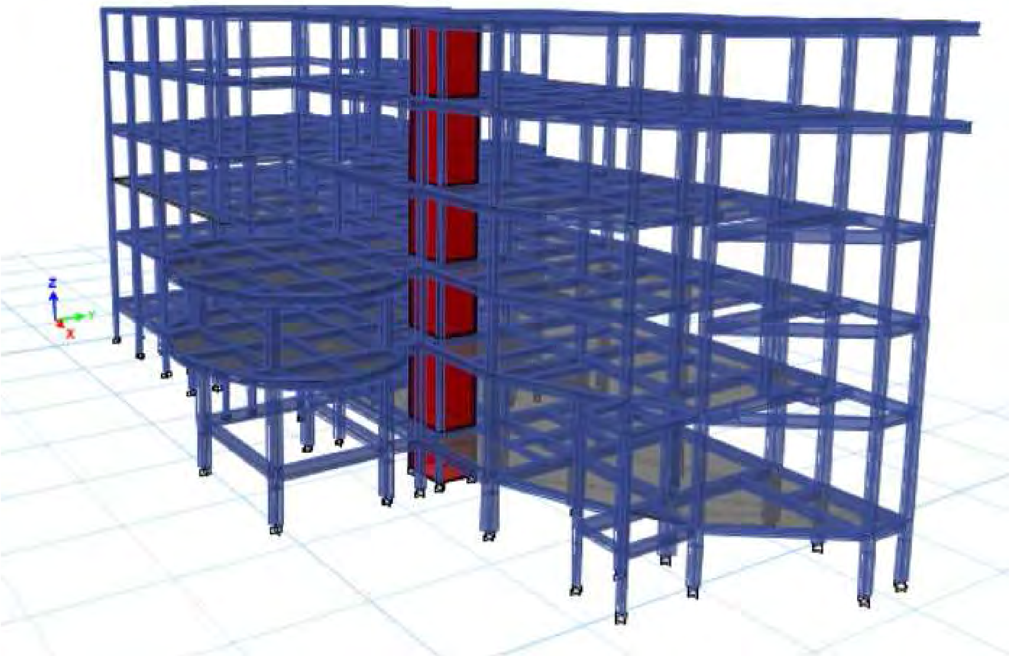
သုံးသပ်အကြံပြုချက်များ

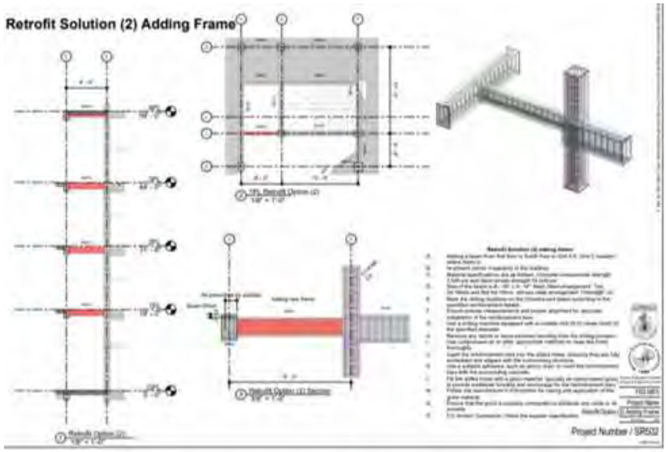
အဆောက်အအုံ ဝန်ထမ်းသည့် အစိတ်အပိုင်းများ၏ ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ကို မျက်မြင်အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် အသေးစိတ်တွက်ချက်စစ်ဆေးခြင်းများအရ လုံလောက်သည်ဟု သုံးသပ်ပါသည်။



- Storey Shear in UBC 97 is comparatively higher than ASCE 7-05
- In Linear Dynamic, structure suffer not only specified Principal Direction, But also have to resist Minor Direction



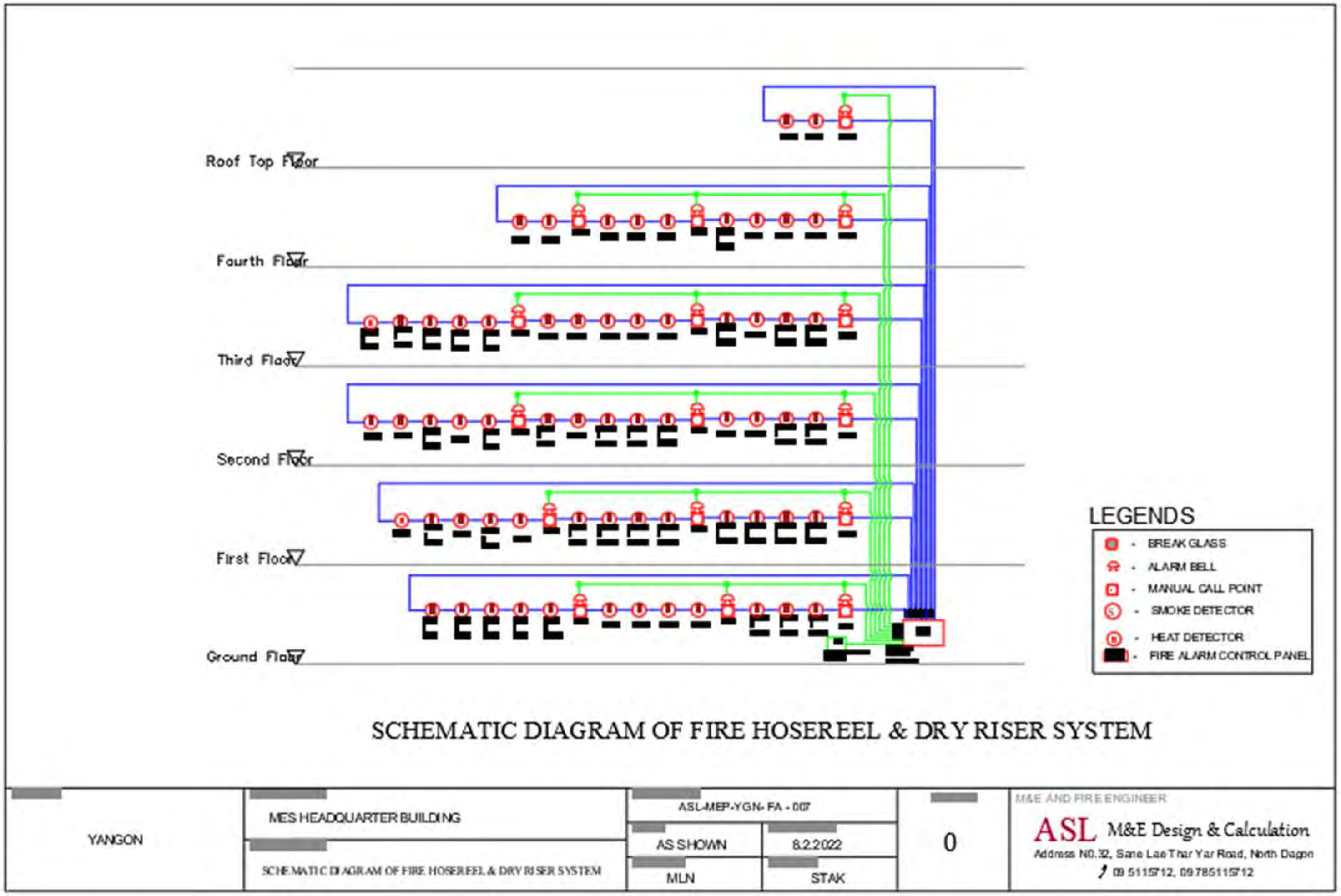


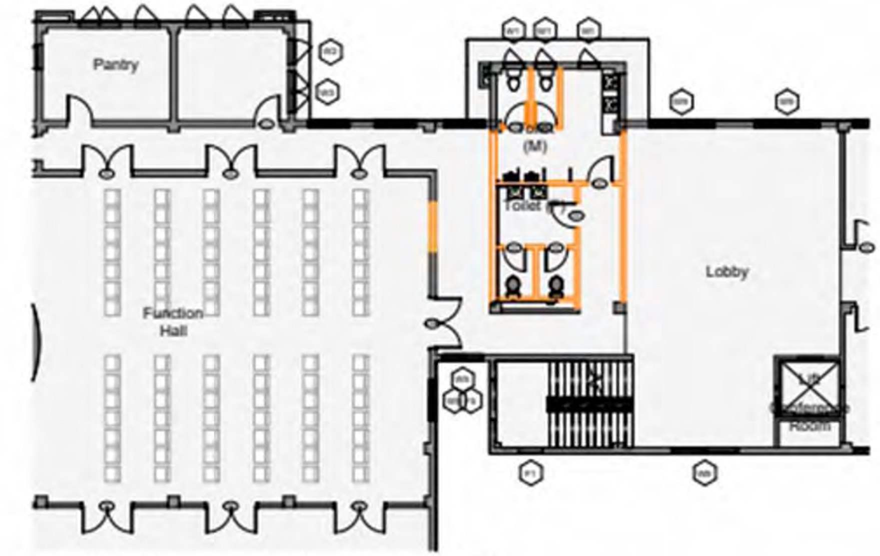


အရေးပေါ်လှေကားတလျှောက်နှင့် အရေးပေါ်ထွက်ပေါက်တလျှောက်တွင် ပစ္စည်းများ စုပုံထားရှိခြင်း၊ စာရေးစာပွဲ၊ ထိုင်ခုံအစရှိသည့် လမ်းကြောင်းပိတ်စေမည့် ပစ္စည်းများ ဖယ်ရှားသင့်ပါသည်။

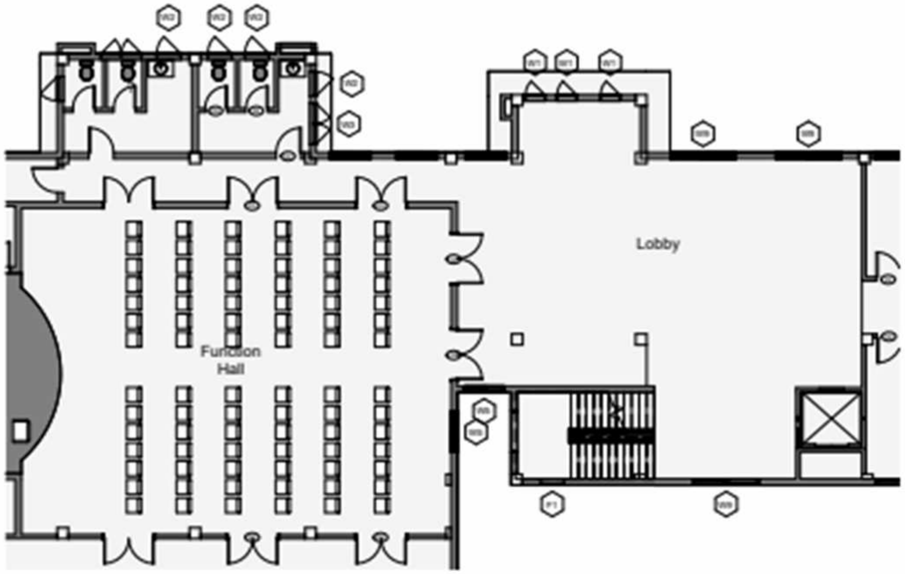
00000 00000 00000

အဆောက်အအုံတွင် မီးဘေးအန္တရာယ်ကာကွယ်ရေးအတွက် လိုအပ်သည့်များကို ဒီဇိုင်းတွက်ချက် တည်ဆောက်သင့်ပါသည်။

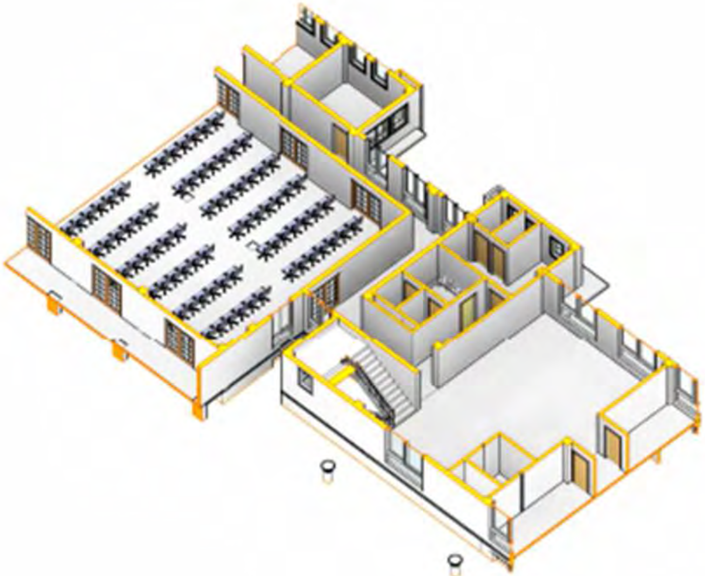


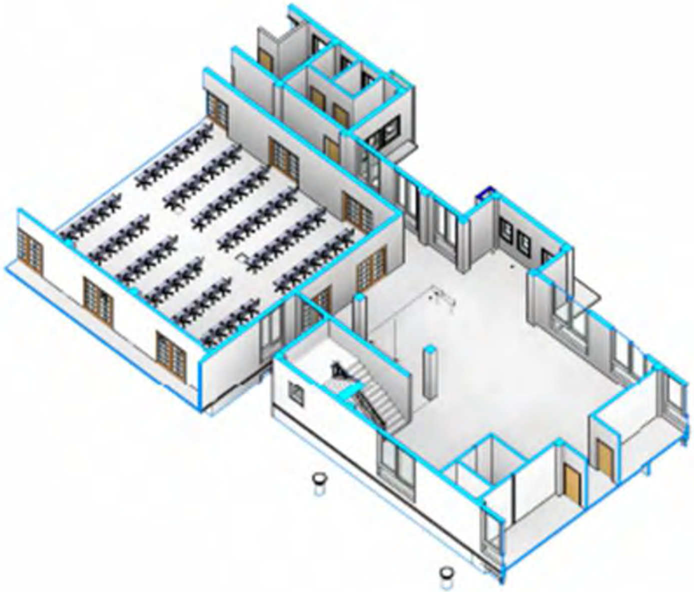


1 **Third Floor Existing Layout Plan**
1/16" = 1'-0"

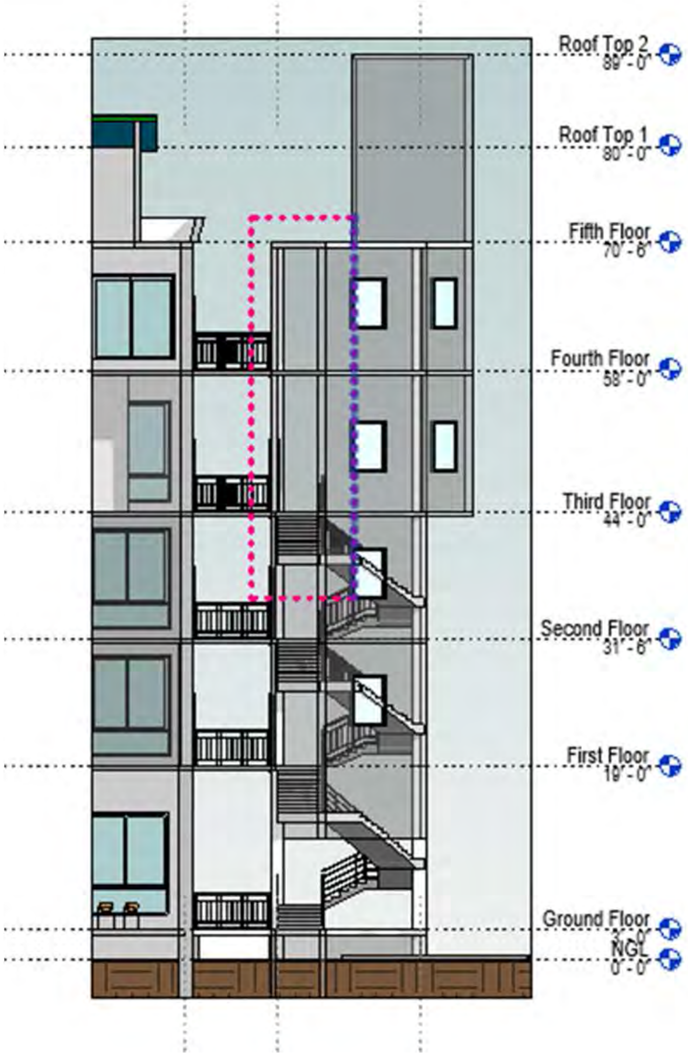


2 **Third Floor Proposed Layout Plan**
1/16" = 1'-0"

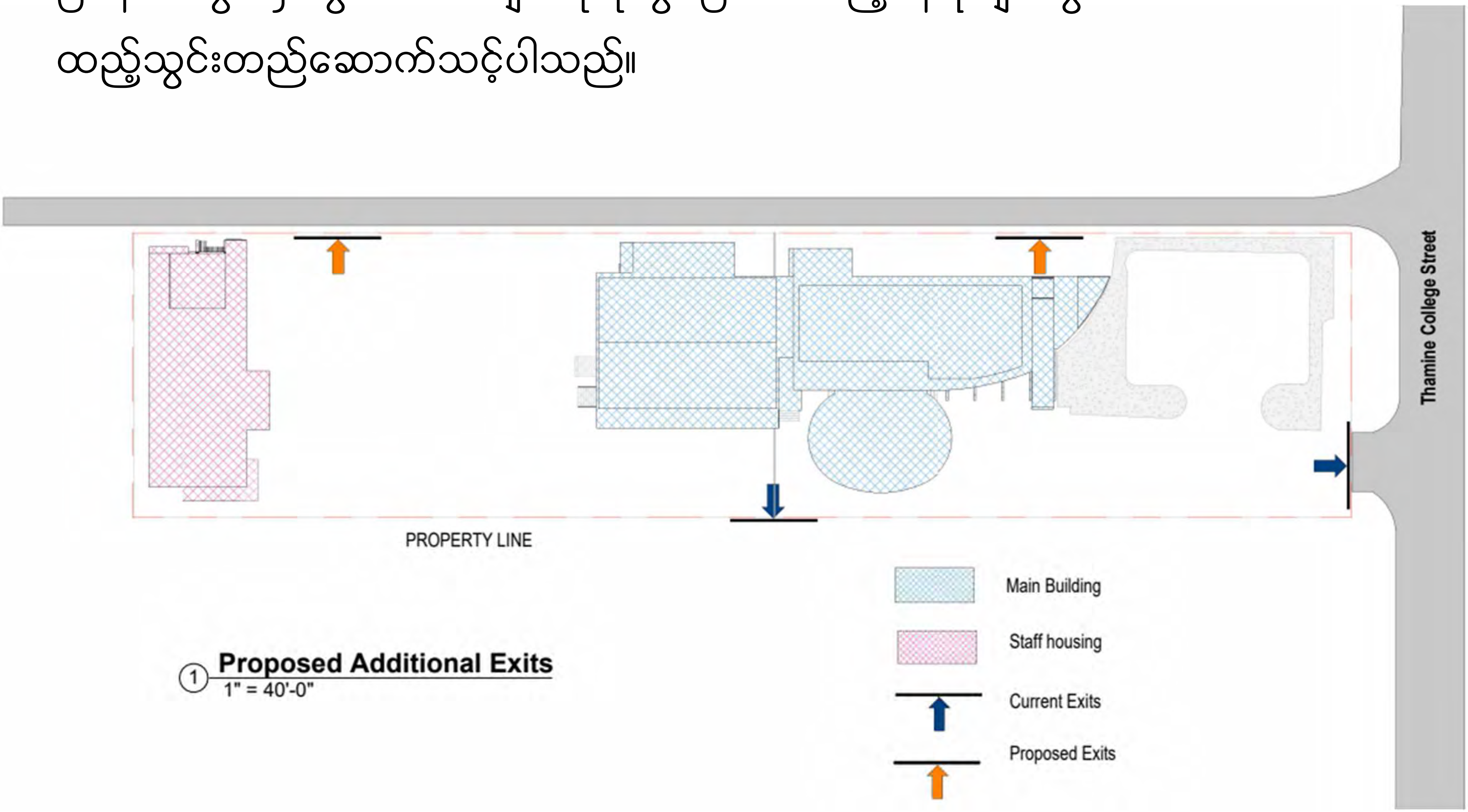




အရေးပေါ်လှေကားကို အပေါ်ဆုံးထပ်အထိ တိုးချဲ့တပ်ဆင်သင့်ပါသည်။



ခြံဝန်းအတွင်းမှ ထွက်ပေါက်များကို ပုံတွင်ပြထားသည့်နေရာများတွင် ထပ်မံ ထည့်သွင်းတည်ဆောက်သင့်ပါသည်။



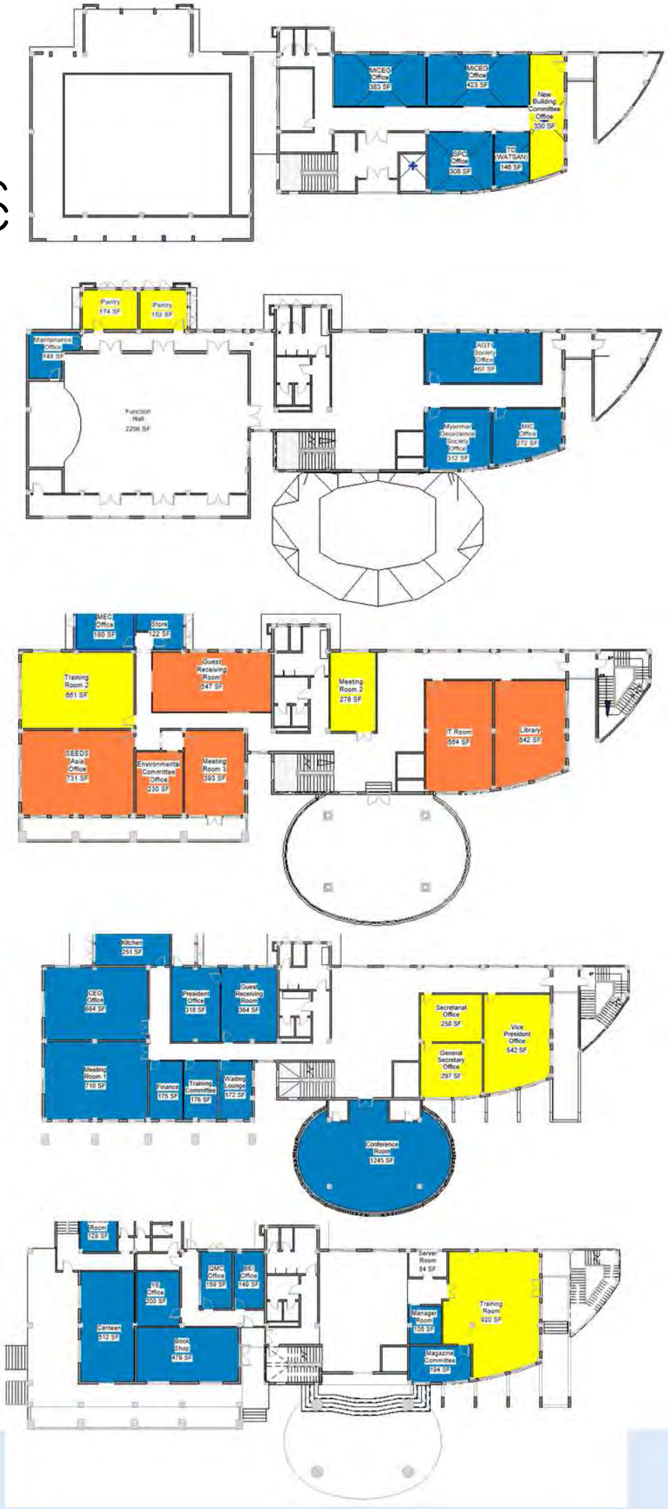
Egress Route Plan များကို အထပ်တိုင်း၏ အများမြင်သာသည့်နေရာများတွင် ဖော်ပြသင့်ပါသည်။

ရုံးတွင်း ငလျင်ဘေးအန္တရာယ် အသိပညာဗဟုသုတသင်တန်းများ နှစ်စဉ် ကျင်းပရန် နှင့် ဇာတ်တိုက်လေ့ကျင့်မှုများ ပုံမှန်လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်ပါသည်။

ထပ်မံအကြံပြုချက်များ

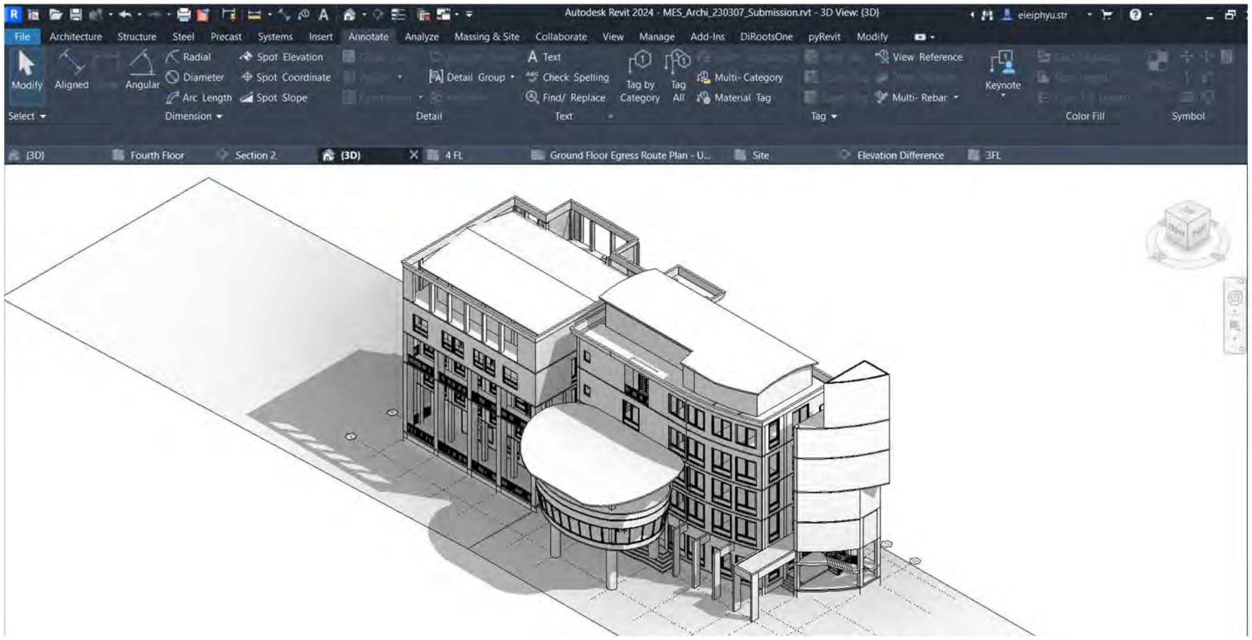
အခန်းအသုံးပြုမှုများကို လက်ရှိအခြေအနေနှင့် လျော်ညီအောင် ပြန်လည် ရွှေ့ပြောင်းသင့်ပါသည်။

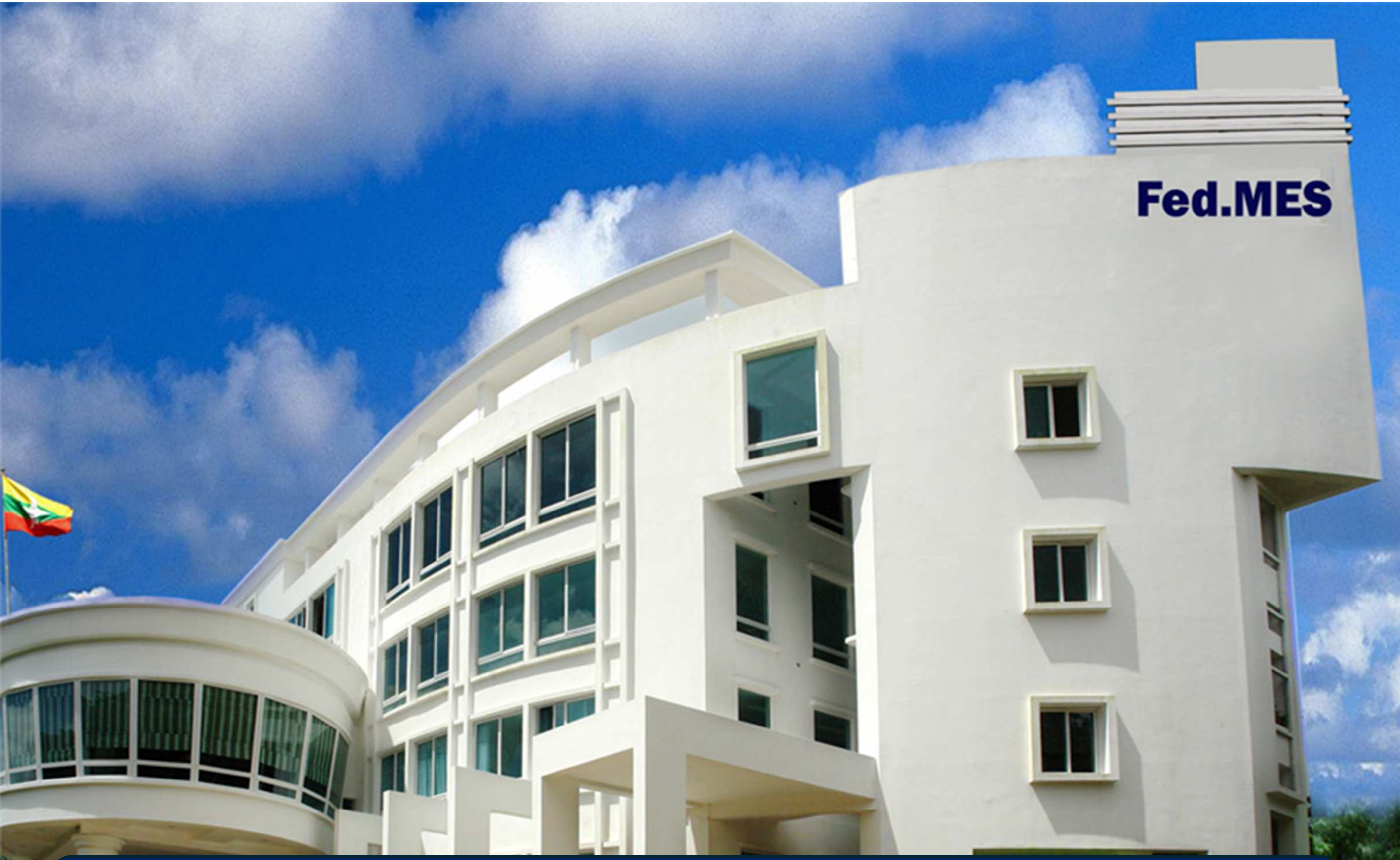
- ပုံမှန်အသုံးပြုလျက်ရှိသည့်အခန်းများ
- အချိန်အနည်းငယ်သာအသုံးပြုသည့်အခန်းများ
- အသုံးပြုမှု နည်းပါးသည့်အခန်းများ



အဆောက်အအုံ၏ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး လုပ်ငန်းများတွင် အသုံးပြုနိုင်ရန် အတွက် Fed.MES အဆောက်အအုံ၏ BIM Model ကို ရရှိသည့် Drawing များပေါ်မူတည်၍ တည်ဆောက်ခဲ့ပါသည်။

MES ဝန်ထမ်းအိမ်ရာအဆောက်အအုံကိုလည်း BIM Model တည်ဆောက်ခြင်း၊ အဆောက်အအုံသစ်တည်ဆောက်ရာတွင်လည်း စတင်ကတည်းက BIM တည်ဆောက်ခြင်း လုပ်ငန်းများကို ဆက်လက်ဆောင်ရွက်သင့်ပါသည်။





နိဂုံး

၁။ ငလျင်နှင့် သဘာဝဘေးဒဏ်ခံနိုင်ရည်သည် အဆောက်အအုံ၏ ဝန်ထမ်းသည့် အစိတ်အပိုင်းများ (Structural Members and Components) သာမက ဝန်မထမ်းသည့် အစိတ်အပိုင်းများ (Non-structural members and components) သည်လည်း အရေးကြီးပါသည်။

၂။ အရေးကြီးအဆောက်အအုံများ (ဆေးရုံ၊ စာသင်ကျောင်း စသည်) ၏ အနည်းဆုံးရှိရမည့် ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်စွမ်းသည် ပုံမှန်အဆောက်အအုံများထက် မြင့်မားရာ အဆိုပါအဆောက်အအုံများ၏ ငလျင်နှင့်သဘာဝဘေးဒဏ်ခံနိုင်စွမ်း ဆန်းစစ်ခြင်းများ ဆောင်ရွက်သင့်ပါသည်။

၃။ အဆောက်အအုံများ၏ As-built drawing များသည် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းများတွင် အရေးပါသဖြင့် အဆိုပါ Drawing များကို သေချာစွာ ထိန်းသိမ်းသင့်ပါသည်။

ကျေးဇူးတင်ပါသည်။

Myanmar Earthquake Committee
1999

MYANMAR EARTHQUAKE COMMITTEE
FEDERATION OF MYANMAR ENGINEERING SOCIETIES
MES Building, Hlaing Universities' Campus, Hlaing Township, Yangon, Myanmar
Tel: (951) 519673,519674,519675,519676 fax: 95–1–519681
Email : mes@mptmail.net.mm website : www.mes.org.mm

စာအမှတ်။ ။ မငလ / စီမံ / ၀၀၂ /၂၀၂၄

ရက်စွဲ ။ ။၂၀၂၄ ခုနှစ်၊ ဇန်နဝါရီလ၊ ၂၃ ရက်

သို့

ဥက္ကဋ္ဌ

အင်ဂျင်နီယာပညာ စဉ်ဆက်မပြတ်သင်ကြားရေးလုပ်ငန်းကော်မတီ

အကြောင်းအရာ ။ ။ CPD or PDP ပေးအပ်နိုင်ပါရန် တင်ပြခြင်း

အထက်အကြောင်းအရာပါ ကိစ္စနှင့်စပ်လျဉ်း၍ မြန်မာနိုင်ငံအင်ဂျင်နီယာအသင်းချုပ် ၊မြန်မာနိုင်ငံငလျင်ကော်မတီ နှင့် Building Engineering Institute (BEI) တို့ပူးပေါင်း၍ "Seismic Evaluations of Existing Buildings in Myanmar" ဟူသောခေါင်းစဉ်ဖြင့် ၂၀၂၄ ခုနှစ်၊ ဖေဖော်ဝါရီလ၊ ၃ ရက်နေ့ (စနေနေ့) တွင် ဖော်ပြပါအစီအစဉ်အတိုင်း Hybrid Webinar ကျင်းပဆွေးနွေးမည်ဖြစ်ပါသောကြောင့် တက်ရောက်မည့် RSE,RE,PE လျှောက်ထားသူများအတွက် CPD Hours ပေးအပ်နိုင်ပါရန်လေးစားစွာဖြင့် တင်ပြအပ်ပါသည်။

အဆိုပါ Hybrid Webinar ဆွေးနွေးပွဲတွင် Signing Person အဖြစ်တာဝန်ယူဆောင်ရွက်မည့်သူမှာ မြန်မာနိုင်ငံငလျင်ကော်မတီ အတွင်းရေးမှူး ဒေါ်မြမြဝင်း ဖြစ်ပါသည်။

နေ့ရက် ။ ။ ၃ . ၀၂ . ၂၀၂၄ (Saturday)

အချိန် ။ ။ မနက် (၉း၀၀) မှ နေ့လည် (၁၂း၀၀) နာရီအထိ

နေရာ ။ ။ Functional Hall, 3rd Floor, Federation of Myanmar Engineering Societies Buildings

အခမ်းအနား အစီအစဉ် (Agenda) နှင့်တကွ ဟောပြောမည့် ပုဂ္ဂိုလ်များ၏ Profiles နှင့်အကြောင်းအရာ အနှစ်ချုပ်တို့ကို ပူးတွဲတင်ပြအပ်ပါသည်။

လေးစားစွာဖြင့်

ဝေရာအောင်
မြန်မာနိုင်ငံ ငလျင်ကော်မတီ

MYANMAR EARTHQUAKE COMMITTEE
FEDERATION OF MYANMAR ENGINEERING SOCIETIES
MES Building, Hlaing Universities' Campus, Hlaing Township, Yangon, Myanmar
Tel: (951) 519673,519674,519675,519676 fax: 95–1–519681
Email : mes@mptmail.net.mm website : www.mes.org.mm

Seismic Evaluation of Existing Buildings in Myanmar

Date – 3.Feb.2024 (SATURDAY)

Time 9:00 AM to 12:00 PM VENUE – FUNCTION HALL

AGENDA

1	Opening Remarks by **Saya U Nyunt Maung San**, Chairman, Myanmar Earthquake Committee	09:00-09:05
2	Seismic Evaluation of Existing buildings in Myanmar concept by **Saya U Saw Htwe Zaw, Vice Chairman**, Myanmar Earthquake Committee	09:05-09:30
3	Applications for seismic evaluation of existing buildings in Myanmar by **U Wai Yar Aung**	09:30-09:55
4	**Tea Breaks**	09:55-10:10
5	Case Study of Fed. MES buildings by **U Saw Pyae Aung**	10:10-10:35
6	Case Study of 22 storied twin tower buildings by **Daw Nang Mgwe Syang**	10:35-11:00
7	Non-Structural Evaluation by **U Min Khant and Daw Hla Myat Shu**	11:00-11:25
8	Conclusion and Way forward by **Daw Mya Mya Win**, Secretary, Myanmar Earthquake Committee	11:25-11:50
9	**Question & Answers**	11:55-12:10

FINISHED

MYANMAR EARTHQUAKE COMMITTEE
FEDERATION OF MYANMAR ENGINEERING SOCIETIES
MES Building, Hlaing Universities' Campus, Hlaing Township, Yangon, Myanmar
Tel: (951) 519673,519674,519675,519676 fax: 95–1–519681
Email : mes@mptmail.net.mm website : www.mes.org.mm

Abstracts

Seismic Evaluation of Existing Buildings in Myanmar Concept

Saw Htwe Zaw

ငလျင်သည် ဖြစ်ပွားနိုင်ခြေနည်းပါးသော်လည်း ပျက်စီးဆုံးရှုံးမှု ကြီးမားသော သဘာဝ ဖြစ်စဉ်တခု ဖြစ်ပါသည်။သမိုင်းတလျှောက်တွင် ငလျင် ကြီးများ လှုပ်ခပ်ခဲ့ကြပြီး ကြီးမားသော သေကြေ ပျက်စီးဆုံးရှုံးမှုများ အပြောင်းအလဲများ ဖြစ်ပွားခဲ့ကြပါသည်။ အဆိုပါ သေကြေ ပျက်စီးဆုံးရှုံးမှုများသည် ငလျင်မှ တိုက်ရိုက် ဖြစ်စေသည်ထက် လူအများ တည်ဆောက်ထားသော အဆောက်အအုံများ ပျက်စီးမှုများမှ တဆင့်လူအများကို ထိခိုက်စေသည်က ပိုများလေ့ ရှိပါသည်။ ထို့ကြောင့် အဆောက်အအုံများကို ပိုမို ခိုင်ခံ့အောင် တည်ဆောက်စေခြင်းဖြင့်လည်း ငလျင် အန္တရာယ်ကို ထိရောက်စွာ လျှော့ချ နိုင်ပါသည်။

မြန်မာနိုင်ငံတွင် တည်ဆောက်ထားသည့် လက်ရှိအဆောက်အအုံများအား စိစစ်အကဲဖြတ် ရာတွင် အသုံးပြုမည့် နည်းလမ်းများအကြောင်းကို ရှင်းလင်းတင်ပြထားပါသည်။

ထိုကဲ့သို့ အခြေခံ သဘောတရားများကို ကောင်းစွာ သိထားပါက ကျွန်တော်တို့ အင်ဂျင်နီယာများ အနေဖြင့် လက်ရှိအဆောက်အအုံများအား စိစစ်အကဲဖြတ်ရာတွင် အသုံးပြုသည့် နည်းလမ်းများကို ရင်းနှီးကျွမ်းဝင်စေရန် မျှော်လင့်မိပါသည်။

Applications for seismic evaluation of existings buildings in Myanmar

Wai Yar Aung

ငလျင်တွေက လူတွေကို မထိခိုက်စေပါ ။ ငလျင်အား ခံနိုင်ရည် မပြည့်မီတဲ့ အဆောက်အအုံများကို တည်ဆောက်ခြင်းကသာ လူတွေကို ထိခိုက်စေတာပါ ။ တည်ဆောက်ပြီးသား အဆောက်အအုံများကို စိစစ်အကဲဖြတ်ရာတွင် အသုံးပြုသည့် အသေးစိတ် နည်းလမ်းများအကြောင်းနှင့် အဆိုပါ

နည်းလမ်းများကို အသုံးပြုပြီး မြန်မာနိုင်ငံ ရှိ အဆောက်အအုံများအား စိစစ်အကဲဖြတ်ခဲ့ပုံများကို ရှင်းလင်းတင်ပြထားပါသည်။

Case Study of Fed. MES buildings

Saw Pyae Aung

အင်ဂျင်နီယာအသင်းချုပ် အဆောက်အအုံအား ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်ရည် စစ်ဆေးအကဲဖြတ် လေ့လာခဲ့ပုံများအကြောင်းကို ရှင်းလင်းတင်ပြထားပါသည်။

Case Study of 22 storied twin tower buildings

Nang Mgwe Syang

၂၂ထပ် အဆောက်အအုံ အား ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်ရည် စစ်ဆေးအကဲဖြတ် လေ့လာခဲ့ပုံများအကြောင်းကို ရှင်းလင်းတင်ပြထားပါသည်။

Non-Structural Evaluation

Min Khant and Hla Myat Shu

အဆောက်အအုံ၏ ကြံ့ခိုင်မှုနှင့် မသက်ဆိုင်သည့် အစိတ်အပိုင်းများ၏ ငလျင်တုန့်ပြန်စွမ်းရည်အား စစ်ဆေးခြင်းဆိုင်ရာ အကြောင်းအရာများကို ရှင်းလင်းတင်ပြထားပါသည်။

Conclusion and Wayforward

Mya Mya Win

မြန်မာနိုင်ငံ ၏ တည်ဆောက်ပြီး အဆောက်အအုံများ၏ ငလျင်အန္တရာယ်ကို ခြုံငုံသုံးသပ်ချက်များ နှင့် မြန်မာနိုင်ငံ ငလျင်ကော်မတီ ၏ လုပ်ဆောင်ချက်များအကြောင်းကို ရှင်းလင်းတင်ပြထားပါသည်။

MYANMAR EARTHQUAKE COMMITTEE
FEDERATION OF MYANMAR ENGINEERING SOCIETIES
MES Building, Hlaing Universities' Campus, Hlaing Township, Yangon, Myanmar
Tel: (951) 519673,519674,519675,519676 fax: 95–1–519681
Email : mes@mptmail.net.mm website : www.mes.org.mm

ဦးစောထွေးဇော် ကိုယ်ရေးအကျဉ်း

ဦးစောထွေးဇော်သည် ၁၉၈၅ ခုနစ်တွင် ရန်ကုန် နည်းပညာတက္ကသိုလ် (RIT) တွင် B.E (Civil) ဘွဲ့ကို ရရှိခဲ့ကာ 1991 ခုနစ်တွင် ထိုင်းနိုင်ငံရှိ Asian Institute of Technology (AIT) မှ ပေးအပ်သော Master of Engineering ဘွဲ့ကို ရရှိခဲ့ပါသည်။ဦးစောထွေးဇော်သည် မြန်မာနိုင်ငံအင်ဂျင်အသင်းချုပ် လက်အောက်ရှိ မြန်မာနိုင်ငံ ငလျင်ကော်မတီ နှင့် အထူးလုပ်ငန်းကော်မတီ တွင် ဒုတိယဥက္ကဌ အဖြစ် တာဝန်ထမ်းဆောင်လျက်ရှိပါသည်။ မြန်မာနိုင်ငံ အဆောက်အအုံ ဥပဒေ ရေးဆွဲရာတွင် Structural နှင့် Soil and Foundation အပိုင်းများတွင်လည်း ပါဝင် ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

ဦးစောထွေးဇော်သည် အဆောက်အအုံများအား ငလျင်အကဲဖြတ် စစ်ဆေးခြင်းနှင့် ငလျင်အားဖြည့် မွန်းမံ တည်ဆောက်ခြင်း (Retrofitting) လုပ်ငန်းများကို မြန်မာနိုင်ငံတွင် ကျယ်ပြန့်စွာ အစပြုလုပ်ဆောင် ခဲ့သူ တစ်ဦးလဲ ဖြစ်ပါသည်။ဦးစောထွေးဇော်သည် ၁၉၉၉ ခုနစ်တွင် ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီးအား ပြုပြင်မွန်းမံခဲ့မှု နှင့် ၂၀၁၆ ပုဂံ ငလျင်ပြီးနောက် ဘုရားကျောင်းဆောင်များကို ပြုပြင် မွမ်းမံရာတွင်လည်းပါဝင်ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

ဦးဝေရာအောင် ကိုယ်ရေးအကျဉ်း

ဦးဝေရာအောင်သည် ၂၀၁၄ ခုနစ်တွင် ရန်ကုန်အနောက်ပိုင်း နည်းပညာတက္ကသိုလ်တွင် (WYTU) တွင် B.E (Civil) ဘွဲ့ကို ရရှိ ခဲ့ကာ ၂၀၁၈ ခုနစ်တွင် ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်မှ M.S Engineering ဘွဲ့ကို ရရှိခဲ့ပါသည်။ ဦးဝေရာအောင်သည် မြန်မာနိုင်ငံအင်ဂျင်အသင်းချုပ် လက်အောက်ရှိ မြန်မာနိုင်ငံ ငလျင်ကော်မတီ တွင် Head of Consultation Department အဖြစ် တာဝန် ထမ်းဆောင်လျက်ရှိပါသည်။ S&A Structural Design Firm တွင်လည်း Structural Engineer အဖြစ် တာဝန်ထမ်းဆောင်လျက်ရှိပါသည်။ ဦးဝေရာအောင်သည် မြန်မာနိုင်ငံ ငလျင်ကော်မတီနှင့် တွဲဖက်၍ အဆောက်အအုံများအား ငလျင်အကဲဖြတ် စစ်ဆေးခြင်းနှင့် ငလျင်အားဖြည့် မွန်းမံ တည်ဆောက်ခြင်း (Retrofitting) လုပ်ငန်းများကို မြန်မာနိုင်ငံတွင် ကျယ်ပြန့်စွာ လုပ်ဆောင်လျက် ရှိပါသည်။

Profile of Daw Mya Mya Win

၁၉၈၄ ခုနှစ်တွင် Rangoon Institute of Technology (RIT) တွင် B.E (Civil) ဘွဲ့ကိုရရှိခဲ့ပါသည်။ ၂၀၀၀ ခုနှစ်တွင် Yangon Technology of University (ယခင် RIT) တွင် M.E (Civil – structural) ဘွဲ့ကိုထပ်မံရယူခဲ့ပါသည်။ မြန်မာနိုင်ငံအင်ဂျင်နီယာကောင်စီမှပေးအပ်သော P.E (Structural)၊ P.E (Construction-Road) နှင့် A.C.P.E လက်မှတ်တို့ကိုလည်းရရှိခဲ့ပါသည်။

၁၉၈၅ ခုနှစ်မှ ၂၀၁၆ ခုနှစ်အထိဆောက်လုပ်ရေးဝန်ကြီးဌာနတွင် လက်ထောက်အင်ဂျင်နီယာ (လုပ်ငန်းပြ) မှ ညွှန်ကြားရေးမှူးအထိတာဝန်ထမ်းဆောင်ခဲ့ပါသည်။ ဆောက်လုပ်ရေးဝန်ကြီးဌာနတွင် တာဝန်ထမ်းဆောင်ခဲ့သောဌာနများနှင့် လုပ်ငန်းတာဝန်များမှာ-

- ပုံထုတ်ခန့်မှန်းသုတေသနဌာနတွင် အဆောက်အအုံတည်ဆောက်မှုဆိုင်ရာ Structural Design ပုံစံထုတ်ခြင်း
- လမ်းသုတေသနဓာတ်ခွဲခန်းများရုံးတွင် လမ်းနှင့်လေယာဉ်ပြေးလမ်းများ (Roads & Runways) ၏လမ်းလွှာပုံစံထုတ်ခြင်း(PavementDesign) ၊ လမ်းနှင့်လေယာဉ်ပြေးလမ်း တည်ဆောက်ရေး ပစ္စည်းများ (Road & Runway Construction Materials) ၏ အရည်အသွေး စမ်းသပ်စစ်ဆေးခြင်းနှင့် အရောပုံစံထုတ်ခြင်း (Concrete Mix Design and Asphalt Concrete Mix Design)၊ လမ်းနှင့်လေယာဉ်ပြေးလမ်းများ တည်ဆောက်ရေးစီမံကိန်းများတွင် အရည်အသွေးစစ်ဆေးခြင်း (Quality Control) တို့ကိုဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

၂၀၁၆ခုနှစ်တွင် ဆောက်လုပ်ရေးဝန်ကြီးဌာန၊ အဆောက်အဦဦးစီးဌာန၏ ညွှန်ကြားရေးမှူး တာဝန်မှအငြိမ်းစားယူခဲ့ပြီး အောက်ပါအဖွဲ့အစည်းများတွင် ယနေ့အထိပါဝင်ဆောင်ရွက်နေပါသည်။

- မြန်မာနိုင်ငံအင်ဂျင်နီယာကောင်စီတွင် ကောင်စီဝင်
- မြန်မာနိုင်ငံအင်ဂျင်နီယာအသင်းချုပ်တွင် တွဲဘက်အထွေထွေအတွင်းရေးမှူးချုပ်
- အထပ်မြင့်နှင့်အများပြည်သူသုံး အဆောက်အအုံ တည်ဆောက်ရေးစီမံကိန်းများ ကြီးကြပ် စစ်ဆေးရေးပညာရှင်အဖွဲ့ (HPBC)တွင် အတွင်းရေးမှူး
- မြန်မာနိုင်ငံလျှင်ကော်မတီ (MEC)တွင် အတွင်းရေးမှူး
- အထူးလုပ်ငန်းကော်မတီ (Special Project Committee)တွင် အတွင်းရေးမှူး

မြန်မာနိုင်ငံအင်ဂျင်နီယာအသင်းချုပ်တွင် Volunteer အနေဖြင့် Myanmar National Building Code ရေးဆွဲရာတွင် ပါဝင်ဆောင်ရွက်ခြင်း၊ မြန်မာနိုင်ငံတဝှမ်းရှိ အဆောက်အအုံအမျိုးမျိုး၏ ပျက်စီး ယိုယွင်းမှုများနှင့် လမ်းပိုင်းဆိုင်ရာ စစ်ဆေးသုံးသပ်အကြံပြုခြင်းများ ကိုဆောင်ရွက်လျက်ရှိပါသည်။ မြန်မာနိုင်ငံလျှင်ကော်မတီတွင်လည်း ပြည်တွင်း၊ပြည်ပအဖွဲ့အစည်းများ နှင့်ပူးပေါင်း၍ ကျောင်းများ ၊ဆေးရုံများ၊ အများပြည်သူသုံး အဆောက်အအုံများ၊ လူနေအိမ်များ၏ ငလျင်အပါအဝင် သဘာဝ ဘေးအန္တရာယ်အမျိုးမျိုး ခုခံကာကွယ်နိုင်စွမ်းကို အကဲဖြတ်စစ်ဆေးခြင်းများ ဆောင်ရွက်လျက်ရှိ ပါသည်။ HPBC တွင်အထပ်မြင့်နှင့် အများပြည်သူသုံးအဆောက်အအုံ တည်ဆောက်ရေးစီမံကိန်းများ ၏ Structural Design တွက်ချက်တင်ပြလာခြင်းများအား စစ်ဆေးသုံးသပ်ခြင်းတို့ကို ဆောင်ရွက်လျက် ရှိပါသည်။

Myanmar Earthquake Committee and Its Activities

Abstract

- မြန်မာနိုင်ငံငလျင်ကော်မတီ၏ သမိုင်းကြောင်း
- မြန်မာနိုင်ငံငလျင်ကော်မတီ၏ ငလျင်အပါအဝင်သဘာဝဘေးအန္တရာယ်များနှင့် ပတ်သက်သည့်ဆောင်ရွက်ခဲ့သောလုပ်ငန်းများ၊ ဆောင်ရွက်လျက်ရှိသောလုပ်ငန်းများ၊ ဆောင်ရွက်ရန် ရည်ရွယ်သောလုပ်ငန်းများ၊
- မြန်မာနိုင်ငံငလျင်ကော်မတီ၏ပြည်တွင်း၊ပြည်ပအဖွဲ့အစည်းများနှင့် ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်မှုများကိုတင်ပြပါမည်

Curriculum Vitae

1. **Name**: Hla Myat Shu
2. **Proposed Position:** Head of Implementation Department
3. **Employer**: Myanmar Earthquake Committee (MEC)
4. **Date of Birth**: 11th April 1996 **Nationality**: Myanmar
5. **Education**

School, college and/or University Attended	Degree/certificate or other specialized education obtained	Date Obtained
Thanlyin Technological University (TTU)	Bachelor of Engineering (Civil)	5 February 2019

6. **Professional Certification or Membership in Professional Associations**:
   - Junior Member at Federation of Myanmar Engineering Societies
   - Member at Young Engineer Committee
   - Member at Myanmar Earthquake Committee
7. **Other Relevant Training**:
   - "Hospital Safety Index"
   - "Non-Structural Mitigation"
   - "Quality Management System (ISO 9001:2015)"
   - "Project for Dissemination and Implementation of Simple Seismic Evaluation Method for Existing Buildings in Myanmar (DISEM)"
   - "Project of Study on Enhancing Existing Building Safety in Myanmar"
   - "Training on Earthquake Vulnerability Assessment"
   - "Training and Filed Survey of Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards for Yangon and Bago"
   - "Workshop on Disaster Risk Reduction and Emergency Response Pertaining to Earthquake of Myanmar "
   - "Integrated Project Planning and Control Training"
   - "International Contract Management System Training"
8. **Countries of Work Experience**: Myanmar
9. **Languages**: English (Fair)
10. **Employment Record:** From [*Year*]: 2018 To [*Year*]: 2023

Employer: Myanmar Earthquake Committee (MEC)

11. Volunteering:

- “Volunteer at Enhancing Earthquake Resilience Project” (UNDP)
- “Field surveyor on Rapid Vulnerability Assessment of Buildings in Botataung Township in Yangon” (Plan International)
- “Site inspector at Yuzanza Housing” (Special Project Committee)
- “Field Observations, Data Analysis and Finalizing RVS data in QGIS for Pabaedan and Sanchaung Township” (Plan International)
- “Filed Survey of Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards for Hlaing Tar Yar Township” (Myanmar Red Cross Society)
- “Voluntary Works and Active Participation in Process and Product Show 2019” (Young Engineer Committee)
- “Voluntary Works and Active Participation at 3rd Young Engineers Forum Leadership Development” (Federation of Myanmar Engineering Societies)
- “Voluntary Works and Active Participation in Process and Product Show 2018” (Young Engineer Committee)

12. Working Experience:

Task 1
Name of assignment or project: Public Building Safety Index for Myanmar
Year: 2022-2023
Location: Yangon, Myanmar
Client: Federation of Myanmar Engineering Societies (Fed.MES)
Positions held: Head of Implementation Department
Activities performed: Propose for the project.
Schedule the work plan and monitor it.
Lead the implementation team members.
Review and analyse with Module-1 to 4 Hospital Safety Index (HSI) checklists.
Design Module 1 to 4 Public Building Safety Index checklists.
Visual Screening RC and Masonry Buildings.
Field assessment for the public building.
Coordination with stakeholders and related persons.
Implement related report output for the project.

Task 2
Name of assignment or project: ISO 9001:2015 Quality Management Systems Certification
Year: 2022
Location: Yangon, Myanmar
Positions held: Head of Implementation Department
Activities performed: Participant at ISO 9001:2015 Quality Management Systems Certification Training.

Attendee at ISO 9001:2015 Quality Management Systems Certification Training.
Implement procedures, department forms and other related documents.
Lead the team and monitor the working activities.
Meeting with other department heads, team members and decision makers.
Design and conduct internal audit to the other team.

Task 3
Name of assignment or project: Advancing Disaster Preparedness for Hospitals in Myanmar
Year: 2021
Location: Yangon, Myanmar
Client: UN-Habitat, Geo-Hazard International (GHI)
Positions held: Head of Implementation Department
Activities performed: Negotiate with clients for the project outputs of the contract.
Design budget schedule for the project.
Plan the project activities.
Participate charrette meetings discussion.
Review and presurvey with Module-1 to 4 Hospital Safety Index (HSI) checklists.
Visual assessment to the selected hospital buildings.
Present the results and outputs to the experts.
Coordination for NSM and HSI Training.
Participate Non-Structural Mitigation (NSM) Training.
Trainer at Hospital Safety Index (HSI) Training.
Design Module 1 to 4 checklists with KoBo Toolbox.
Progress and workshop reports writing.

Task 4
Name of assignment or project: Project for Dissemination and Implementation of Simple Seismic Evaluation Method for Existing Buildings in Myanmar (DISEM)
Year: 2020
Location: Yangon, Myanmar
Client: OYO International Corporation
Positions held: Head of Implementation Department
Activities performed: Meeting with clients, decision makers and consultant for the project negotiation.
Scheduling the work plan and list of the RC buildings in Myanmar.
Participation at Trainer of Training (TOT) for general training for simple seismic evaluation method.
Pilot study of one RC building in Myanmar.
Trainer at “Simple Seismic Evaluation for RC Buildings in Myanmar”.

Task 5

Curriculum Vitae

Name of assignment or project: Natural Hazard Safety Assessment of 40 Schools in five Yangon Towships
Year: 2019-2020
Location: Yangon, Myanmar
Client: German Red Cross Society, Myanmar Red Cross Society
Positions held: Head of Implementation Department
Activities performed: Meeting with clients, decision makers and consultant for the project negotiation.
Scheduling the work plan and preparing for field survey.
Coordinate with project assistant and officer for the survey.
Field supervisor of 40 schools at Dagon East, Dagon South, Dagon Seikkan, Thanlyin and Khayan townships.
Data analysis, finalizing RVS data and report writing for each of the school buildings.
Implement schools and building reports and also recommend to the representative persons for these buildings improvement.
Speaker at "Multi hazard safety assessment of 40 schools in the Yangon regions; Dagon East, Dagon South, Dagon Seikkan, Thanlyin and Khayan townships" workshop.

Task 6
Name of assignment or project: Strengthening Capacity on Post Earthquake Immediate Emergency Response in Myanmar
Year: 2019-2020
Location: Yangon, Myanmar
Client: UN-Habitat
Positions held: Technical Engineer
Activities performed: Participant at National level training on post-earthquake rapid damage assessment using earth observation technologies with UNSPIDER and UN-Habitat.
Plan for the field survey.
Conduct leader for the Mandalay General Hospital assessment.
Field survey in the non-structural assessment of Yangon and Mandalay General Hospitals.
Participation the workshops on hospital preparedness on disaster at YGH and MGH to share the findings and key recommendation to create the awareness for the need of safety and functionality of hospitals during disasters.
Planning and scheduling the project work plan.
Develop standard tools, methodology, framework and guidance note for post-earthquake rapid damage assessment.
Trainer at the national level training on post-earthquake rapid damage assessment tools and framework.

Curriculum Vitae

Task 7
Name of assignment or project: Earthquake risk assessment of 24 schools Bahan, Dedaye, Bago and Kyauk Kyi townships
Year: 2019
Location: Yangon, Myanmar
Client: American Red Cross Society, Myanmar Red Cross Society
Positions held: Assistant Technical Engineer
Activities performed: Assist for the field survey.
Field assessment of 24 schools at Bahan, Dedaye, Bago and Kyauk Kyi townships
Data cleaning, analysis, finalizing Rapid Visual Screening (RVS) data and report writing for each of the school buildings.

Signature

Date: 1 August 2023

PERSONAL DETAILS

- Full name : Mr.Min Khant
- Date of birth : 30.5.1996
- Nationality : Myanmar (Burma)
- Passport No : MG083811
- Address : No.42, San Yay Twin Street, Bahan Township, Yangon
- Contact Mobile : +95-943153186
- Email address : minkhant1996@yahoo.com

ACADEMIC RECORD

Name of institution	Degree obtained	Study period from - to	Final grade/Score	Thesis Title
West Yangon Technological University	Bachelor of Engineering	2012 – 2018	4.92 CGPA out of 5	Seismic Evaluation of Existing Buildings in Selected Areas in Latha Township

RELEVANT TECHNICAL IN PUBLICATIONS

Name of publications	Year	Remarks
Seismic Evaluation of Existing Buildings in Latha Township with Rapid Visual Screening Method	2018	Conference Proceeding of International Conference on SCIENCE AND TECHNOLOGY for Sustainable Development

Employment

- Name of current employer organisation : Myanmar Earthquake Committee (MEC)
- Position title : Technical Engineer of Implementation Department
- Period of work : 2018 to Current
- Brief description of major responsibilities:
  - Coordinate and discuss with client and stakeholder to achieve goals of project
  - Develop the required tools for structural vulnerability assessment of building (e.g. checklist, guidebook and non-destructive assessment tools)
  - Perform as trainer to collect the data of structure's conditions, for introducing assessment guidebook and disaster resilience awareness training
  - Participate as a speaker in disaster risk mitigation conference and workshops
  - Monitor the pilot survey and field surveys for the data precision
  - Analyse and evaluate the sorted raw data with the appropriate methods, standard codes and techniques

- Model the structure for seismic evaluation and analyse it
- Recommend the proper retrofitting method for structural damages
- Make required illustration for awareness purposes
- Install the instruments for earthquake monitoring such as Seismograph
- Present graphical presentation and report to top management level (vice-presidents and secretaries of MEC) and client

❖ Relevant Project Experience:

Year	Project name	Type of service	Client
2022	Public Building Safety Index for Myanmar	Assessment and drawing report	Federation of Myanmar Engineering Societies
2021	Advancing Disaster Preparedness of Hospitals in Myanmar	Consultant	UN-Habitat
2020	Dissemination and Implementation of Simple Seismic Evaluation Method for Existing Buildings in Myanmar (DISEM)	Training and assessment	OYO International Corporation
2020	Natural Hazard Safety Assessment of 40 Schools in Five Yangon Townships	Assessment and project report	Myanmar Red Cross Society (MRCS)
2019	Strengthening Capacity on Post Earthquake Immediate Emergency Response in Myanmar	Guide book and training	UN-Habitat
2019	Seismic Hazard Assessment to School Building in Project Area of Ayeyarwady, Yangon and Bago Regions	Assessment and project report	Myanmar Red Cross Society (MRCS)
2018	Urban Resilience building and Urban Disaster Risk Reduction (DRR) in Botahtaung Township	Assessment	Plan International

VOLUNTARY EXPERIENCE

Year	Project name	Position	Organization
2018	Probabilistic Seismic Hazard Assessment of Bagan City	Field surveyor	Myanmar Earthquake Committee (MEC)
2018	Earthquake Safety Assessment of the UN Offices in Yangon and Naypyidaw	Assessor	Myanmar Earthquake Committee (MEC)
2018	Seismic Hazard Assessment to School Building in Project Area of Yangon and Bago	Surveyor	Young Engineer Committee (YEC)

2018	Paebaedan Township Seismic Evaluation	Field assessor	Young Engineer Committee (YEC)
2018	Field Observations, Data Analysis and Finalizing RVS data in QGIS for Pabaedan and Sanchaung Township	Surveyor	Japan International Cooperation Agency (JICA)
2018	Dulwich Yangon College (Star City Campus), Yangon	Engineer (Internship)	Serge Pun and Associates (SPA)

SKILLS AND COMPETENCES INTERCULTURAL AND TECHNICAL QUILAFICATIONS

Technical qualifications	Language
• CSI ETABS • CSI SAFE • Autodesk Revit • Autodesk AutoCAD • QGIS • Advanced Level of Microsoft Word, Excel and PowerPoint	• Myanmar • English

CERTIFICATES IN ENGINEERING COURSES AND TRAINING

Name of training/course	Year	Institution/organization
Quality Management System [ISO 9001:2015] Awareness Training	2022	IQC Global Engineering Myanmar
Non-Structural Mitigation (NSM) Training	2021	GeoHazards International
Simple Seismic Evaluation for Existing Buildings	2020	OYO International Corporation
Earthquake Resistant and Condition Assessment of Reinforced Concrete Building	2019	Yangon Technological University (YTU)
Data Processing and Analysis of Vibration Measurement	2019	Yangon Technological University (YTU)
Operational Modal Analysis using Microtremor and U-Doppler Measurements	2019	Yangon Technological University (YTU)
Rapid Visual Screening Assessment Training	2018	Myanmar Earthquake Committee (MEC)

MEMBERSHIPS IN PROFESSIONAL ASSOCIATIONS

Membership	Organizations
Junior member	Federation of Myanmar Engineering Societies (MES)
Member	Myanmar Earthquake Committee (MEC)
Member	Young Engineer Committee (YEC)

MYANMAR EARTHQUAKE COMMITTEE

Curriculum Vitae Form

Applied Post ……Technical Engineer……………………………..…….

Personal Data

Name ……Nang Mgwe Syang……………………………………..….

N.R.C No. ……13/ Ka Tha Na (N) 02871………………………………….

Passport No. ………………………………………………………………….

Issue Date ……………………………………………………………………...

Expire Date ……………………………………………………………………...

Date of Birth …….31 May 1994……………………………………………......

Father's Name …….U Sai Hark Khay……………………………………………

N.R.C No. ………13/ Ka Tha Na (N) 017473……………………………….

Gender ……Female……………………………………………………

Height ……5ft…………………………………………………………...

Nationally ……Myanmar…………………………………………………

Race ……Shan……………………………………………………..

Religion ……Buddhist………………………………………………........

Marital Status ……Single…………………………………………….............

Language Proficiency … …Shan- Native level , Myanmar- Native level, Business English level………………………………………………………...

…………………………………………………………………

Hobbies & Interests ……Reading and Swimming…………………………………….

…………………………………………………………………

Contact Address …No (161), Aung Mittar Street 2 , Hlaing Station Road, Hlaing Township, Yangon ……………………………………………

…………………………………………………………………….

E-mail Address ……nangmgwesyang24@gmail.com…………………………..

…………………………………………………………………….

MYANMAR EARTHQUAKE COMMITTEE

Curriculum Vitae Form

Permanent Address	…No (20),Onekan Ward, Kehsi Township, Southern Shan State
	……………………………………………………………….
	……………………………………………………………….
Contact Phone No.	…09-969777141, 09457096990………………………………….

Education and Other Qualification

Bachelor of Engineering (Civil)-Technological University Kyaukse ……………………………………

Other Qualification………………………………………………………………………..

AutoCAD……………………………………………………………………………………

Microsoft Office…………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

………………………………………………

Work Experience (if available)

Site Engineer ………………………………………………………………………………

from 1 February to 30 November 2017 …………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………...

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

MYANMAR EARTHQUAKE COMMITTEE

Curriculum Vitae Form

Applied Post ……………………………………………………………….

Personal Data

Name	Saw Pyae Aung
N.R.C No.	12/Da Ga Has (N) 003914
Passport No.	MA 308425
Issue Date	……………………………………………………………...
Expire Date	……………………………………………………………...
Date of Birth	21 March 1989
Father's Name	U Chit Nyunt
N.R.C No.	12/Kha Ya Na (N) 013894
Gender	Male
Height	5'-6"
Nationally	Myanmar
Race	Bamar
Religion	Buddhism
Marital Status	Single
Language Proficiency	English (Fluent)
Hobbies & Interests	Reading
Contact Address	133, Yamona Street, (93) Ward, Dagon Seikkan Township 1144028
E-mail Address	sawpyae03@gmail.com
Permanent Address	133, Yamona Street, (93) Ward, Dagon Seikkan Township 1144028
Contact Phone No.	+95 9 250 361 985

Education and Other Qualification

B.E (Civil)

MYANMAR EARTHQUAKE COMMITTEE

Curriculum Vitae Form

Work Experience (if available) 2010-2013 Dawn Construction 2013-2016 Committee for Quality Control of High-rise Building Construction Projects (CQHP) 2016- current Myanmar Earthquake Committee (MEC)

မြန်မာနိုင်ငံရှိ တည်ဆောက်ပြီး အဆောက်အအုံများ၏ ငလျင်ခံနိုင်ရည်ကို စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း

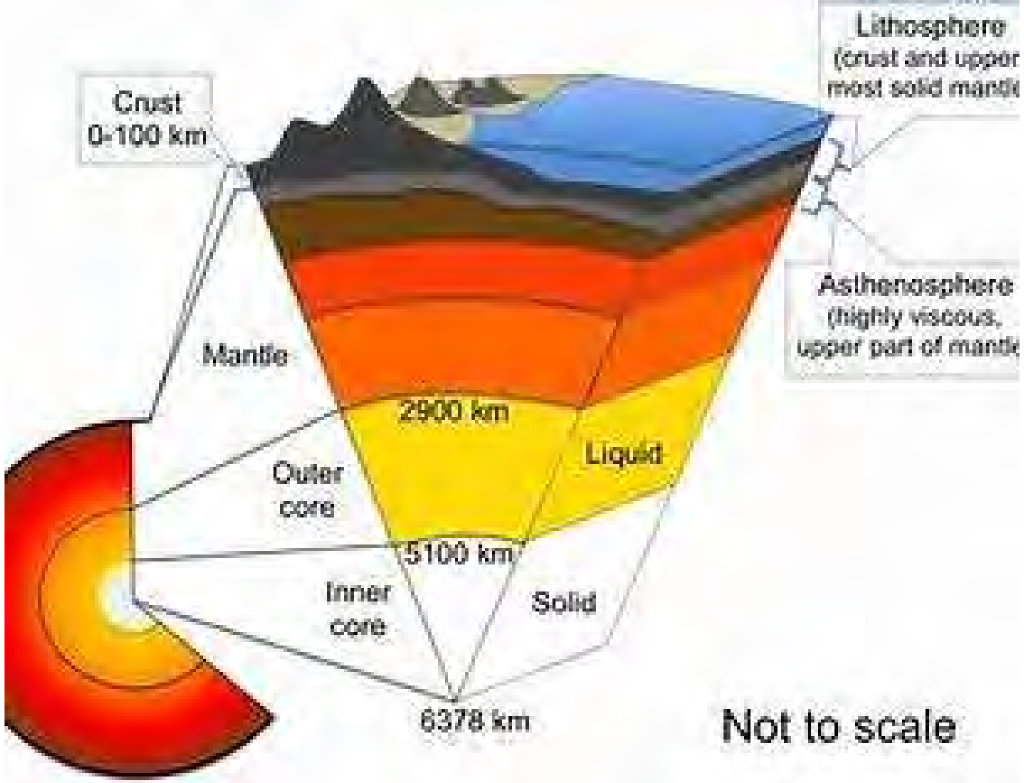
(Seismic Evaluation of Existing building in Myanmar)

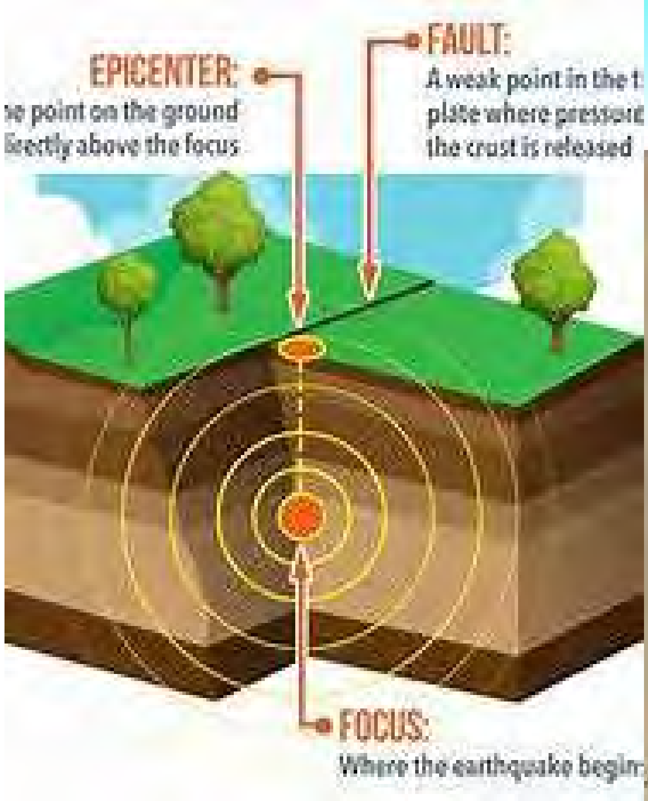
ငလျင်က လူတွေကို မထိခိုက်စေပါ။ ငလျင်အား ခံနိုင်ရည်မပြည့်မီတဲ့
အဆောက်အအုံများကို တည်ဆောက်ခြင်းကသာ လူတွေကို ထိခိုက်စေတာပါ။

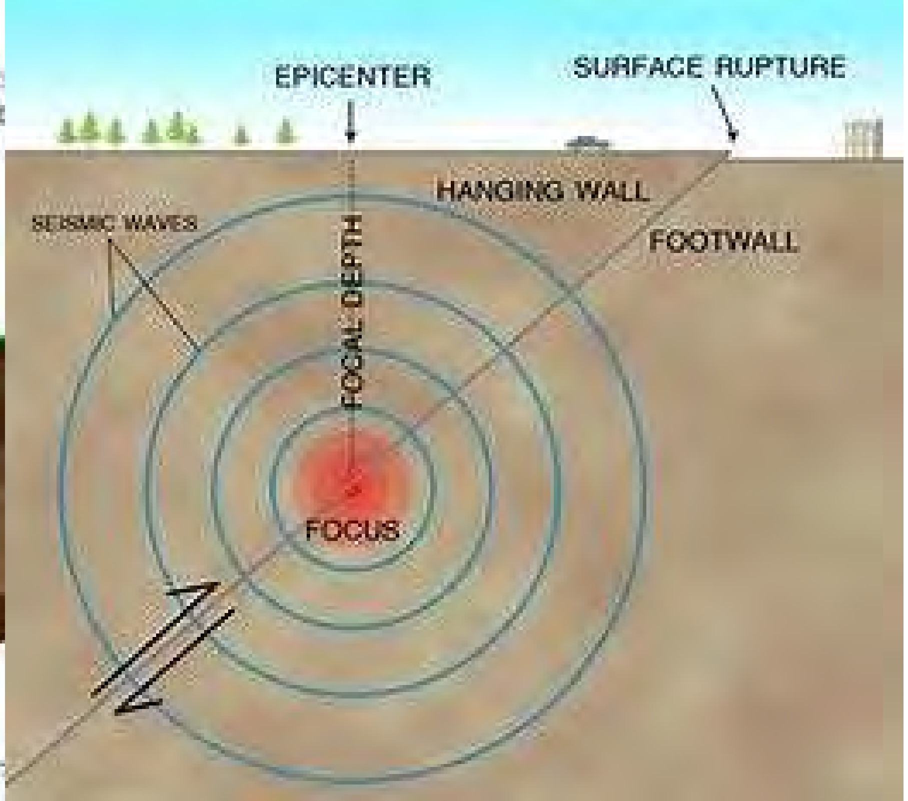
တင်ပြမည့် ကဏ္ဍများ

1. လျောင် ကကြီး ခကွေး
2. လျောင်အား နှင့် ခံနိုင်ရည်
3. အဆောက်အအုံ အဟောင်း၏ လျောင်ခံနိုင်ရည်
4. အဆောက်အအုံ ကြံ့ခိုင်မှုနှင့် မသက်ဆိုင်သည့် အစိတ်အပိုင်းများ၏ လျောင် တုန့်ပြန်စွမ်းရည်
5. နမူနာ စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ချက်များ
    - ရပ်ကွက် အလိုက် မျက်မြင် အကဲဖြတ်ခြင်း
    - သမိုင်းဝင် အဆောက်အအုံ
    - ရုံး အဆောက်အအုံ
    - အထပ်မြင့် အဆောက်အအုံ
6. ခြုံငုံ သုံးသပ်ချက်များ

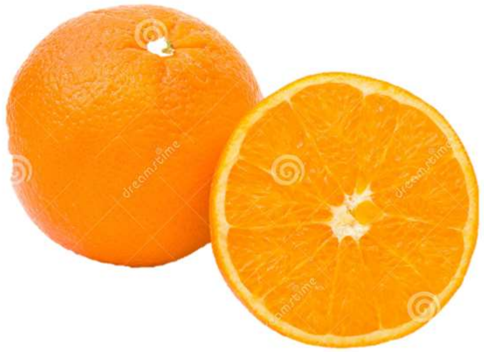
ငလျင် ကကြီး ခကွေး


Lithosphere
(crust and upper
most solid mantl
Crust
0-100 km
Mantle
2900 km
Liquid
Outer
core
5100 km
Inner
core
Solid
6378 km
Not to scale
Asthenosphere
(highly viscous,
upper part of mantl


EPICENTER:
e point on the ground
irectly above the focus
FAULT:
A weak point in the
plate where pressure
the crust is released
FOCUS:
Where the earthquake begin

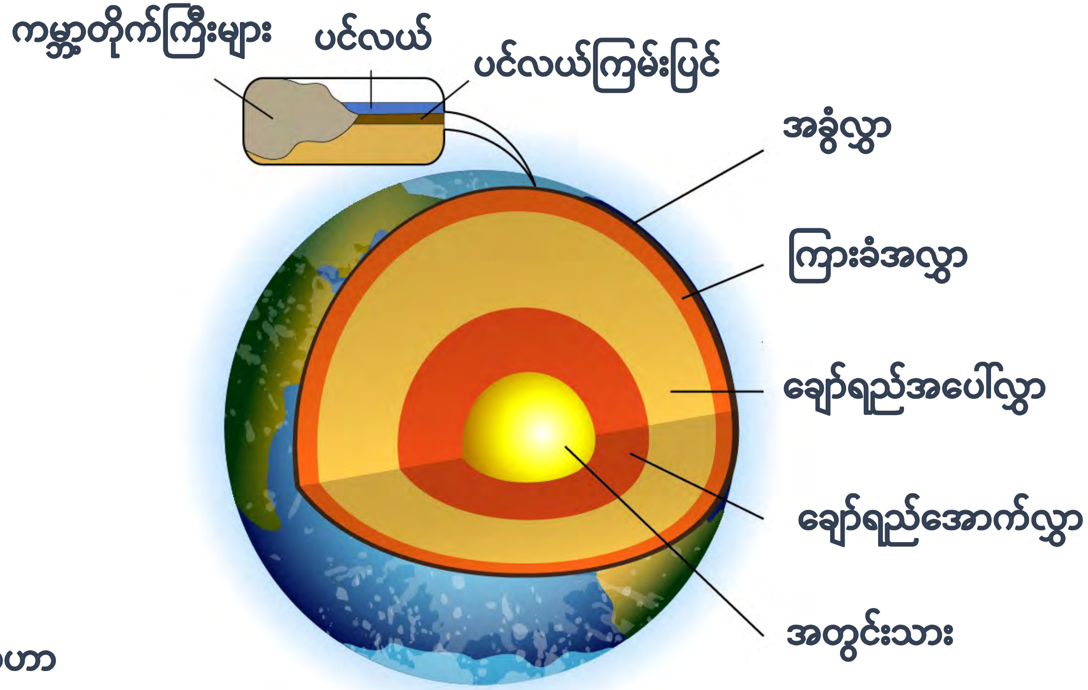

EPICENTER
SURFACE RUPTURE
HANGING WALL
SEISMIC WAVES
FOOTWALL
FOCAL DEPTH
FOCUS

ကျွန်တော်တို့ရဲ့ကမ္ဘာ



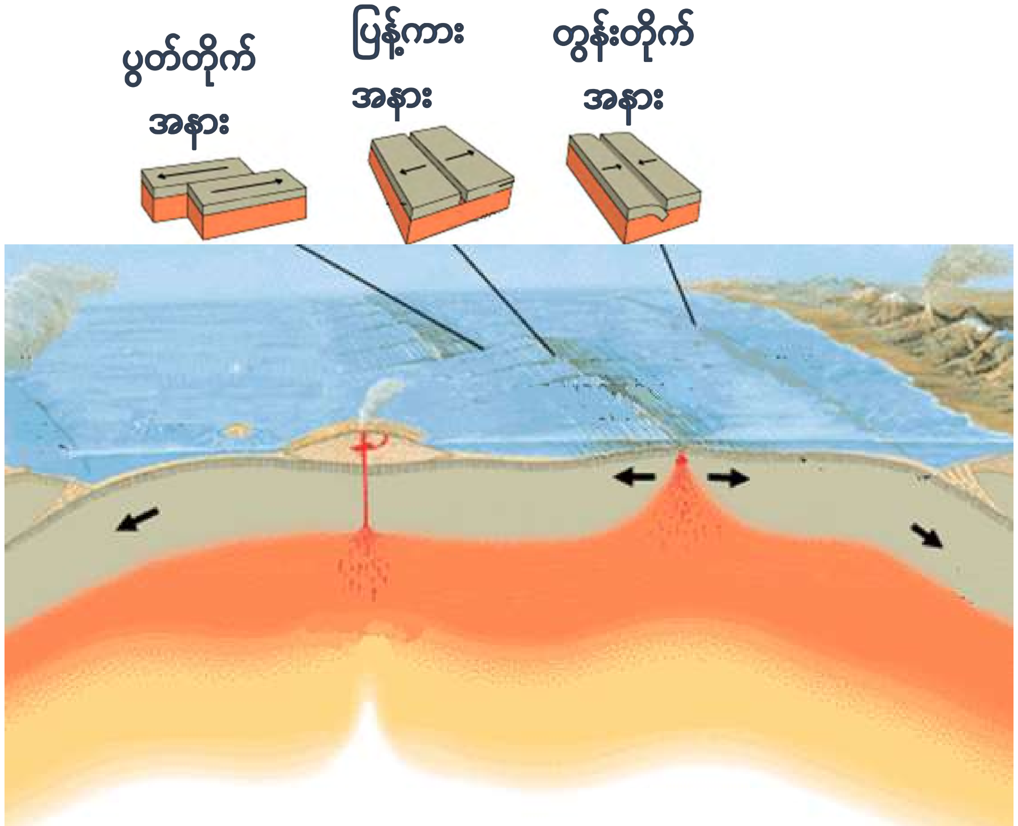
ကမ္ဘာကြီးကို ဖြတ်ကြည့်ရင် လိမ္မော်သီးတလုံးနဲ့ တူပါတယ်

- အခွံလွှာ – မိုင် ၅၀ လောက်ထိသာ ထူပြီး ၇၀˚F လောက် ပူပါတယ်။
- ချော်ရည်အပေါ်လွှာ – မိုင် ၂၅၀ လောက် ထူပြီး ၁၆၀၀˚F လောက်ပူပါတယ်။
- ချော်ရည်အောက်လွှာ – မိုင် ၁၈၀၀ လောက် ထူပြီး ၇၀၀၀˚F လောက်ပူပါတယ်။
- အတွင်းသား – မိုင် ၈၀၀ လောက် ထူပြီး ၉၈၀၀˚F လောက်ပူပါတယ်။



ကမ္ဘာကြီးရဲ့ အခွံလွှာဟာ သူ့အောက်မှာရှိတဲ့ အလွန်ပူပြင်းတဲ့ ချော်ရည်လွှာ တွေရဲ့ တွန်းကန်မှုကြောင့် အမြဲ လှုပ်ရှားနေပါတယ်။

ငလျင်ဖြစ်ပွားရာ အနားစွန်းများ



ကမ္ဘာကြီးရဲ့ မြေထုချပ်တွေ တခုနဲ့တခု တွန်းတိုက်မှုကြောင့် ထိစပ်ရာ အနားတွေမှာ ငလျင်ဖြစ်ပွားလေ့ ရှိပါတယ်။

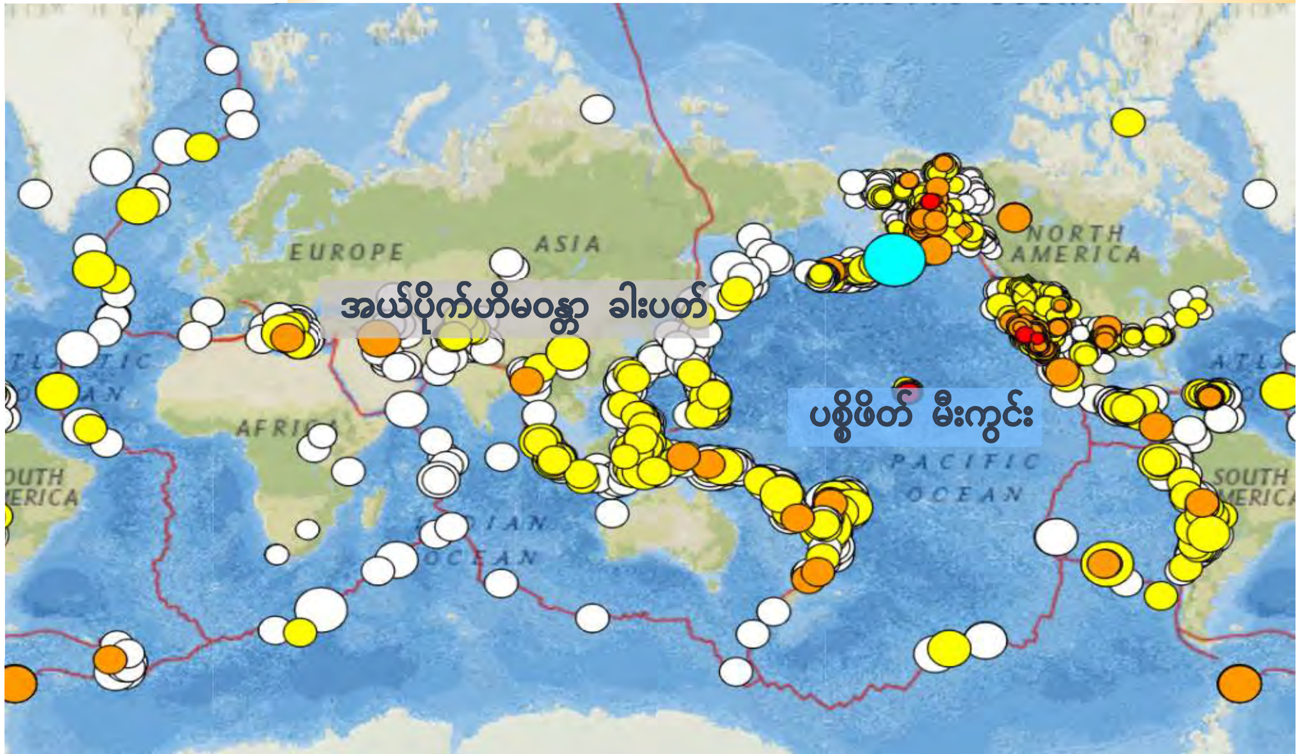
- ပြန့်ကားအနား
- တွန်းတိုက်အနား
- ပွတ်တိုက်အနား

ဒီအနားစွန်းတွေဟာ ပြတ်ရွေ့တွေလည်း ဖြစ်ပါတယ်။

ကမ္ဘာကြီးပေါ်မှာ ငလျင်ဖြစ်ပွားလေ့ ရှိတဲ့ အဓိကအနားစွန်း ၂ခု ရှိပါတယ်။

- ပစ္စိဖိတ် မီးကွင်း
- အယ်ပိုက်ဟိမဝန္တာ ခါးပတ်

မြန်မာနိုင်ငံက အယ်ပိုက်ဟိမဝန္တာ ခါးပတ်ထဲမှာ ရှိပါတယ်

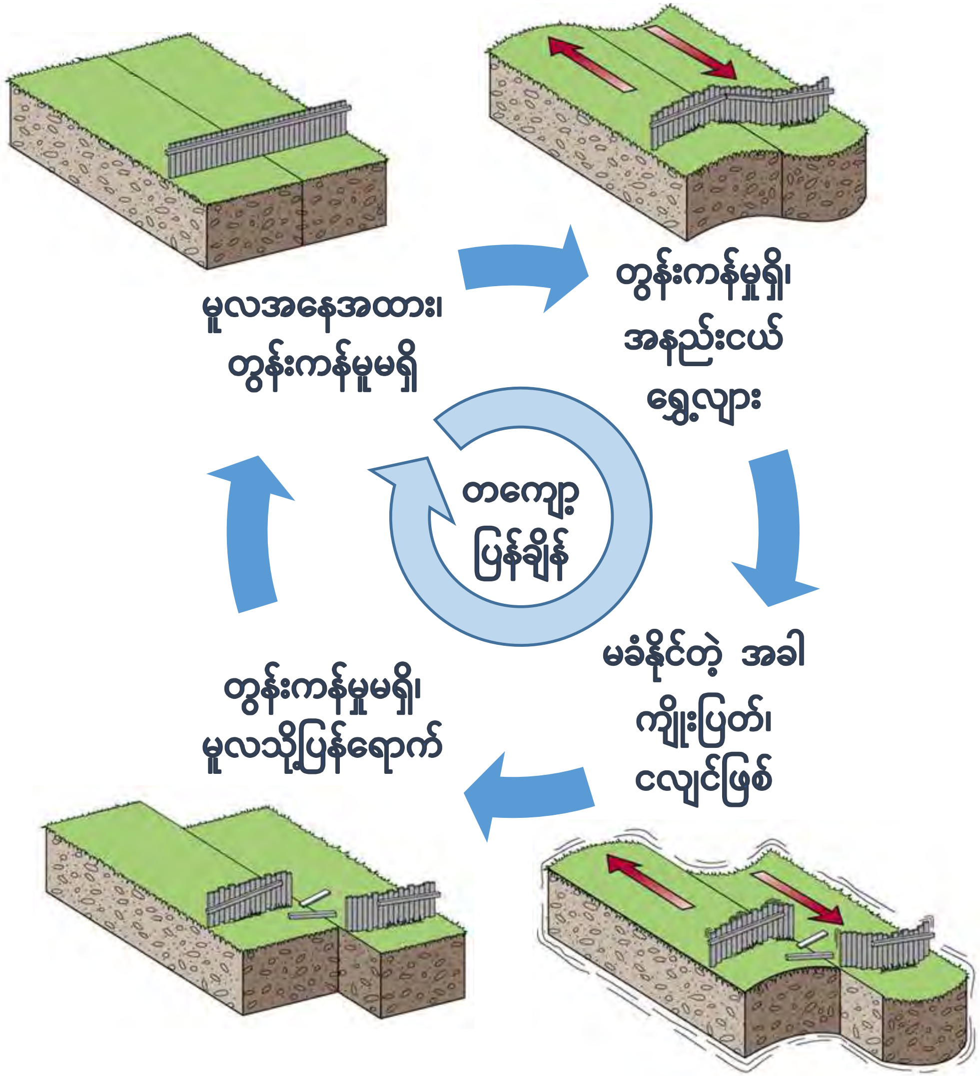


ငလျင်သံသရာ

မြေထုချပ် တခုနဲ့တခု အကြားမှာရှိတဲ့ တွန်းကန်မှု တွေကြောင့် ပြတ်ရွေ့တခုမှာ မတူညီတဲ့ ရွေ့လျားမှုတွေ ဖြစ်ပေါ်ရပြီး ငလျင်မကြာခဏ လှုပ်လေ့ရှိပါတယ်။

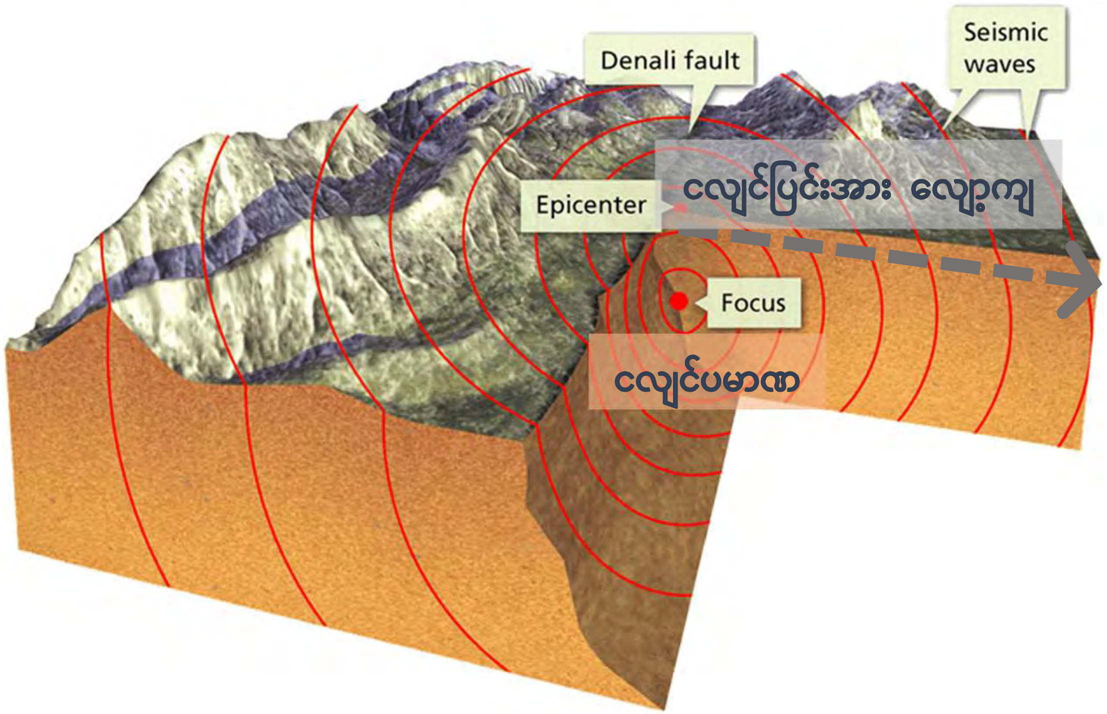
- မူလအနေအထားမှာ မြေထုချပ်တွေအကြားမှာ တွန်းကန်မှု မရှိပါဘူး။
- မြေထုချပ်တွေရဲ့ ရွေ့လျားမှုကြောင့် အချိန်ကြာလာတာနဲ့အမျှ တွန်းကန်မှုတွေတိုးလာပါတယ်။ ဒဏ်အားတွေ တိုးလာပါတယ်။ ဒါပေမဲ့ မြေသားက ခံနိုင်နေသေးတဲ့အတွက် နည်းနည်း ရွေ့သွားတာဘဲ ဖြစ်ပေါ် ပြီး ငလျင်မလှုပ်သေးပါ။
- တချိန်မှာ မြေသားရဲ့ ခံနိုင်ရည်ကို ကျော်လွန်သွား တဲ့အခါ မြေလွှာ ရုတ်တရက် ကျိုးပြတ် သွားပါတယ်။ မြေထုချပ်တွေထဲမှာ ရှိနေတဲ့ ဒဏ်အားတွေလည်း ကြေပျက်သွားပါတယ်။ ဒါဟာ ငလျင်လှုပ်တာ ဖြစ်ပါတယ်။
- မြေထုချပ်တွေထဲမှာ တွန်းကန်မှုတွေ မရှိတဲ့ မူလအနေအထားကို ပြန်ရောက်သွားပါတယ်။

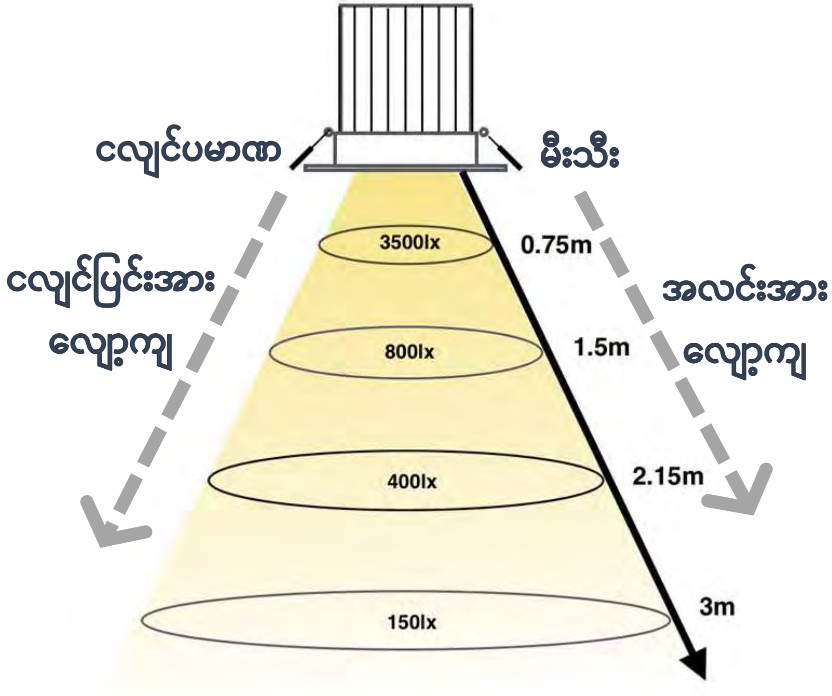
ဒီလိုနဲ့ နောက်ထပ် တကြိမ်ပြန်လှုပ်ဖို့ ခရီးစပါတယ်။ ဒီလိုအချိန်မှန်မှန် တကျော့ပြန်လာတတ်တာမို့ အဲဒီ အချိန်ပမာဏကို တကျော့ပြန်ချိန် **(Return Period)** လို့ သတ်မှတ်ကြပါတယ်။



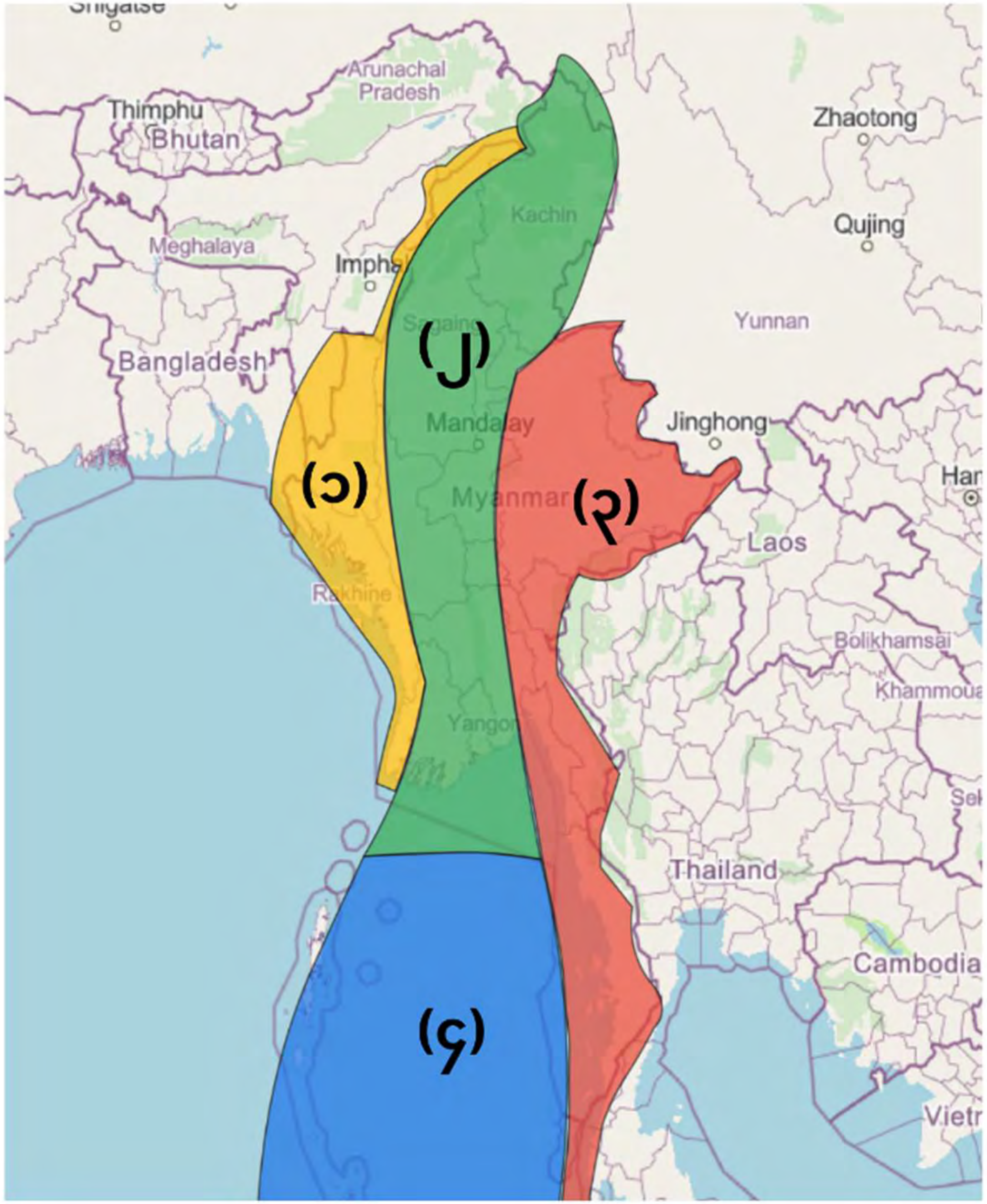
လျှပ်စစ်ပမာဏနဲ့ ပြင်းအား

- လျှပ်စစ်လှုပ်တဲ့အခါ မြေထုချပ်တလျှောက် မူလ လျှပ်စစ်ပမာဏ အလိုက် လှိုင်းတွေဖြစ်ပေါ်သွားပြီး တဖြေးဖြေး အဝေးကို ရောက်သွားတဲ့အခါ လှိုင်းအား လျော့ကျ သွားပါတယ်။
- မီးသီးတလုံးဟာ သူ့ရဲ့ဝပ်အားပမာဏ အလိုက် အလင်းအား ဖြစ်ပေါ် ပြီး တဖြေးဖြေး အဝေးကို ရောက်သွားတဲ့အခါ အလင်းအား လျော့ကျသွားသလိုဘဲ ဖြစ်ပါတယ်။
- လျှပ်စစ်တင်ဖြစ်ပေါ်ရာ မြေအောက်က နေရာကို လျှပ် ဗဟိုချက် (Focal) လို့ခေါ် ပြီး သူ့ရဲ့ မြေပြင်ပေါ်ကနေရာကို လျှပ်ဗဟိုမြေပြင် (Epicenter) လို့ ခေါ်ပါတယ်။
- လျှပ်ဗဟိုချက်မှာရှိတဲ့ လျှပ်ရဲ့ ပမာဏကို ရစ်ချတာစကေးနဲ့ ဖော်ပြလေ့ ရှိပါတယ်။
- လျှပ်လှုပ်ရှားမှုကို ခံစားရတဲ့ နေရာမှာရှိတဲ့ ပြင်းအား အရှိန်ကို မာကယ်လီစကေးနဲ့ ဖော်ပြလေ့ ရှိပါတယ်။





မြန်မာနိုင်ငံရှိ ငလျင်ရပ်ဝန်းများ



မြန်မာနိုင်ငံရဲ့ ငလျင်ရပ်ဝန်းတွေကို (၄) မျိုး ခွဲခြား နိုင်တယ်။

၁။ အနောက်ပိုင်း

၂။ အလယ်ပိုင်း

၃။ အရှေ့ပိုင်း

၄။ မုတ္တမ ပင်လယ်ပြင်ပိုင်း

မြန်မာနိုင်ငံတွင် လှုပ်ခတ်ခဲ့သော ငလျင်များ

မြန်မာနိုင်ငံတွင် လှုပ်ခဲ့သောငလျင်များ

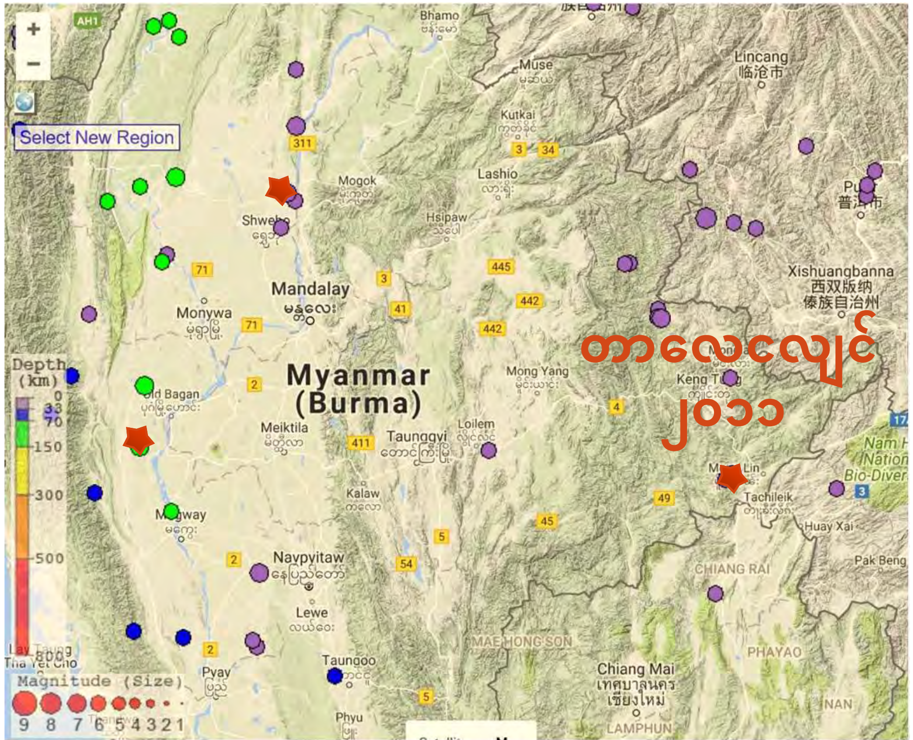
သမိုင်းတစ်လျှောက် မြန်မာနိုင်ငံတွင်းမှာ ငလျင်ကြီးတွေ အကြိမ်ကြိမ်လှုပ်ခဲ့တယ်။ အဲဒီထဲက ထင်ရှားတဲ့ ငလျင်တချို့ကို ဇယား (၁) မှာ ကြည့်နိုင်တယ်။

(ဇယား-၁) မြန်မာနိုင်ငံမှာ လှုပ်ခဲ့တဲ့ ငလျင်အချို့နဲ့ ထိခိုက်မှုများ

ရက်စွဲ	နေရာ	ပမာဏနှင့် ပျက်စီးမှုမှတ်တမ်းအကျဉ်း
၄၂၉	အင်းဝ	မြို့ရိုးရှိ သူရဲခိုနဲ့ ပြအိုးတွေပြို
၁၄၆၇	အင်းဝ	ဘုရားပုထိုး အုတ်ကျောင်းတွေ ပျက်စီး
၂၄-၇-၁၄၈၅	စစ်ကိုင်း	ထင်ရှားတဲ့ စေတီ(၃)ဆူပြို
၁၅၀၁	အင်းဝ	စေတီတွေ အဆောက်အအုံတွေ ပြို
၁၃-၉-၁၅၆၄	ပဲခူး	ရွှေမော်ဓော မဟာစေတီ အပါအဝင် စေတီဘုရားတွေပြို
၁၅၆၇	ပဲခူး	ကျိုက္ကော်စေတီပြို
၁၅၈၂	ပဲခူး	မဟာစေတီ ထီးတော်ပြုတ်ကျ
၉-၂-၁၅၈၈	ပဲခူး	စေတီတွေ အဆောက်အအုံတွေ ပြို
၃၀-၃-၁၅၉၁	ပဲခူး	ရွှေသာလျောင်းဘုရားကြီး ပျက်စီး
၂၃-၆-၁၆၂၀	အင်းဝ	မြေကြီးအက်ကွဲ၊ မြစ်ထဲက ငါးတွေသေ
၈-၈-၁၇၁၄	အင်းဝ	စေတီတွေ အဆောက်အအုံတွေ ပြို၊ တာရိုးကျိုးပြီး မြို့ထဲရေလျှံ
၄-၆-၁၇၅၇	ပဲခူး	ရွှေမော်ဓောစေတီပျက်စီး
၂-၄-၁၇၆၂	စစ်တွေ	ပမာဏ ၈.၅၊ ဘင်္ဂလား၊ ရခိုင်၊ ကာလကတ္တားထိ ထိခိုက် ပျက်စီး
၂၇-၁၂-၁၇၆၈	ပဲခူး	ရွှေတိဂုံစေတီအထက်ပစ္စယံထိပြို၊ ပုညရတနာစေတီပြို
၂၃-၃-၁၈၃၉	အင်းဝ	စေတီနဲ့မြို့ရိုးတွေပြို၊ မြေကြီးအက်ကွဲ၊ မြစ်ရေဆန်၊ မင်းကွန်း ခေါင်းလောင်း ပြုတ်ကျ၊ လူ သုံး-လေးရာ သေ
၃-၁-၁၈၄၈	ကျောက်ဖြူ	အဆောက်အအုံတွေပျက်စီး
၂၄-၈-၁၈၅၈	ပြည်	ပြည်၊ ဟင်္သာတ၊ သရက်မြို့တို့မှာ အိမ်နဲ့ စေတီတွေပြို၊ အင်းဝ၊ စစ်တွေ၊ ကျောက်ဖြူနဲ့ ရန်ကုန်ထိ ထိခိုက်ပျက်စီး
၈-၁၀-၁၈၈၈	ပဲခူး	မဟာစေတီပြို
၂၅-၅-၁၉၁၂	ပြင်ဦးလွင်	ပမာဏ ၈။ မန္တလေး၊ ပြင်ဦးလွင် မြို့တွေ ထိခိုက်၊ ရထားလမ်းတွေ ကွေးကောက်
၅-၇-၁၉၁၇	ပဲခူး	ရွှေမော်ဓောစေတီပြို
၁၇-၁၂-၁၉၂၇	ရန်ကုန်	ရန်ကုန်မှာ အဆောက်အအုံတွေ ထိခိုက်
၈-၈-၁၉၂၉	ဆွာ၊ တောင်ငူ	ပမာဏ ၇.၂ ၊ ရထားလမ်းတွေ ကွေးကောက်၊ တံတားတွေ ပြို၊ ရထားတွဲတွေ တိမ်းမှောက်
၅-၅-၁၉၃၀	ခရမ်း	ပမာဏ ၇.၃ ၊ ပဲခူးမှာ လူ(၅၀၀) ရန်ကုန်မှာ လူ(၅၀) လောက်သေ
၃-၁၂-၁၉၃၀	ဖြူး	ပမာဏ ၇.၃။ ရထားလမ်းတွေ ကွေးကောက်၊ လူ(၃၀) လောက်သေ
၂၇-၁-၁၉၃၁	မြစ်ကြီးနား	ပမာဏ ၇.၆။ မြေကြီးအက်ကွဲ၊ အပျက်အစီးရှိ
၁၂-၉-၁၉၄၆	တကောင်း	ပမာဏ ၇.၅
၁၆-၇-၁၉၅၆	စစ်ကိုင်း	ပမာဏ ၇.၀။ စေတီတွေပြို၊ လူ (၄၀-၅၀) လောက်သေ
၈-၇-၁၉၇၅	ပုဂံ	ပမာဏ ၆.၈။ စေတီတွေ အများကြီးပြို၊ လူတစ်ယောက်သေ
၅-၁-၁၉၉၁	တကောင်း	ပမာဏ ၆.၈။ စေတီတွေပြို၊ မြေပြင်အက်ကြောင်းကြီးများဖြစ်
၂၂-၉-၂၀၀၃	တောင်တွင်းကြီး	ပမာဏ ၆.၈။ အိမ်တွေ စေတီတွေ ပြို၊ လူ(၇)ယောက်သေ
၁၂-၃-၂၀၁၁	တာလေ	ပမာဏ ၆.၈။ အိမ်နဲ့ စေတီတွေ ပြို၊ လူ (၇၁) ယောက်သေ
၁၁-၁၁-၂၀၁၂	သပိတ်ကျင်း	ပမာဏ ၆.၈။ သပိတ်ကျင်း စဥ့်ကူး ရွှေဘိုတို့မှာ အိမ်နဲ့ စေတီတွေပြို၊ လူ(၂၆) ယောက်သေ
၂၄-၈-၂၀၁၆	ချောက်	ပမာဏ ၆.၈။ ပုဂံက ဂူ ဘုရား စေတီ ပုထိုးတွေ အများကြီးပြို၊ အဆောက်အအုံ ပြိုလဲမှု မရှိပါ

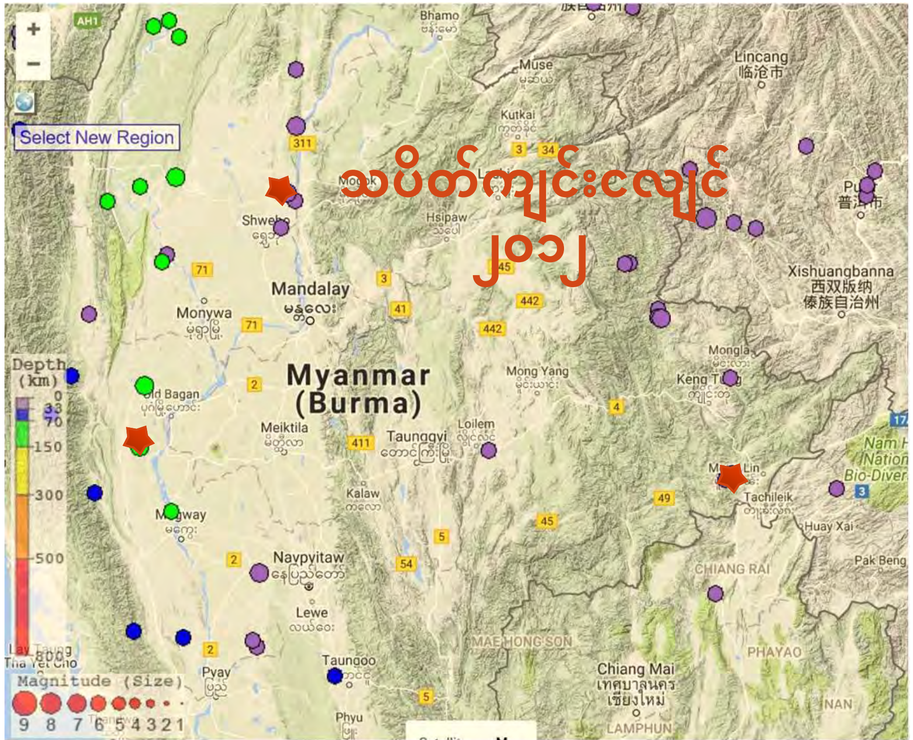
တာလေငလျင် (၂၀၁၁)

- ငလျင်ပမာဏ- ၆.၈
- အနက်တိမ်ငလျင် (၈ ကီလိုမီတာ)
- နမ်မ ပြတ်ရွေ့ အရှေ့အနောက်တန်းလျက်ရှိ
- နောက်ဆက်တွဲငလျင် များစွာလှုပ်ခတ်ခဲ့
- အဆောက်အအုံ များစွာ ပျက်စီးခဲ့



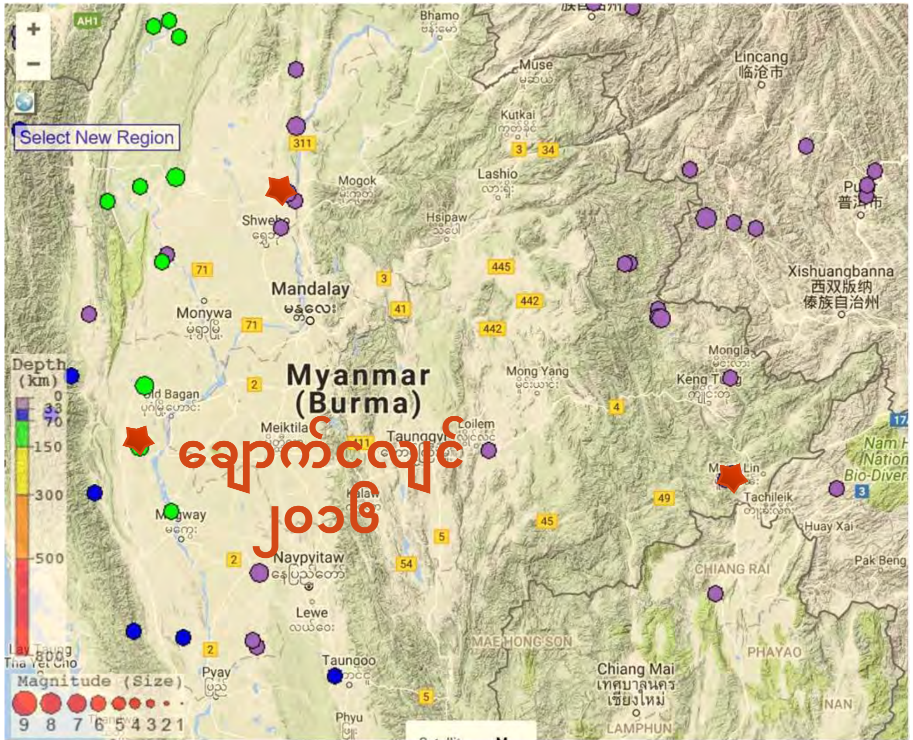
သပိတ်ကျင်းငလျင် (၂၀၁၂)

- ငလျင်ပမာဏ- ၆.၈
- အနက်တိမ်ငလျင် (၁၃.၇ ကီလိုမီတာ)
- စစ်ကိုင်း ပြတ်ရွေ့ တောင်မြောက် တန်းလျက်ရှိ
- နောက်ဆက်တွဲငလျင် များစွာလှုပ်ခတ်ခဲ့
- အဆောက်အအုံ များစွာ ပျက်စီးခဲ့



ချောက် (ပုဂံ) ငလျင် (၂၀၁၆)

- ငလျင်ပမာဏ- ၆.၈
- ဇောက်နက်ငလျင် (၈၄ ကီလိုမီတာ)
- ဂဘော်ပြတ်ရွေ့ အာရှတိုက်အောက်သို့ အန္ဒိယတိုက် စိုက်ဝင်လျက်ရှိ
- နောက်ဆက်တွဲငလျင် အနည်းငယ်သာလှုပ်ခတ်ခဲ့
- ရှေးဟောင်း စေတီပုထိုးများ အကြီးအကျယ် ပျက်စီးခဲ့
- လူနေအဆောက်အအုံ အနည်းငယ်သာ ပျက်စီးခဲ့



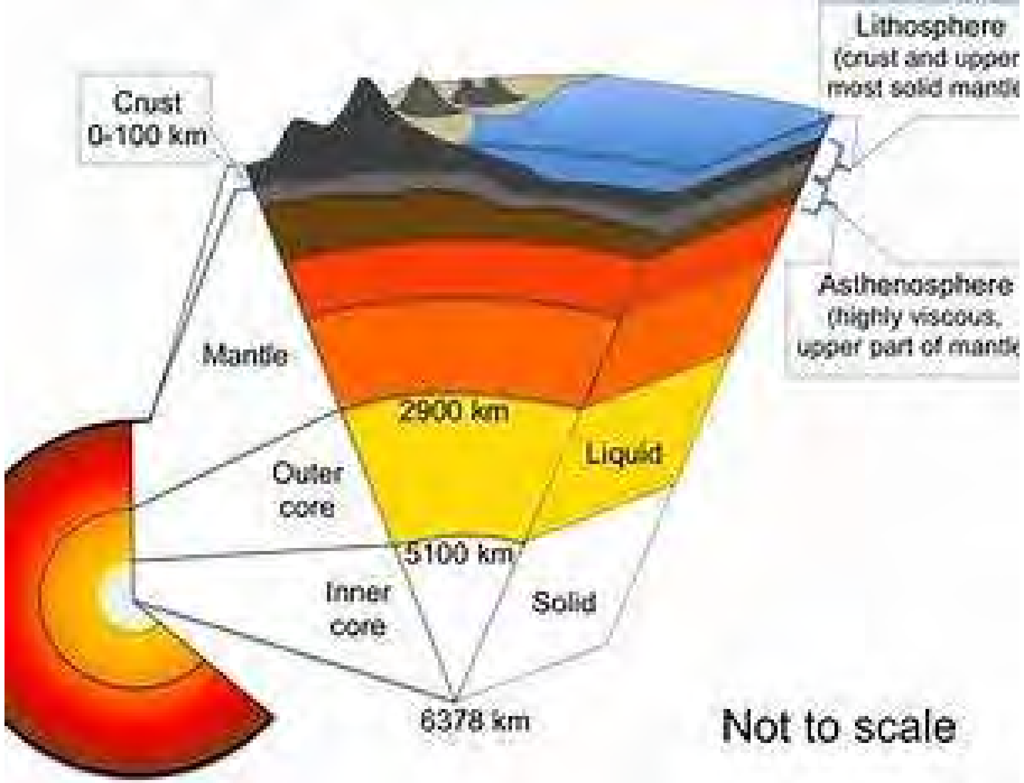
ငလျင်က လူကို မထိခိုက်စေပါ။ ငလျင်အား ခံနိုင်ရည် မပြည့်မီတဲ့ အဆောက်အအုံများကို တည်ဆောက်ခြင်းကသာ လူတွေကို ထိခိုက်စေတာပါ။

- 2023 ခုနှစ် ကမ္ဘာတဝန်းမှာ ငလျင်ပမဏ (magnitude) 7.0 နဲ့အထက် ငလျင် လှုပ်ခတ်မှု ပေါင်း ၁၉ ကြိမ် ရှိခဲ့ပါတယ် ။
- လူပေါင်း ၆၄,၁၀၀ ကျော်ဟာ ၂၀၂၃ ခုနှစ် မှာ ငလျင်လှုပ်ခတ်မှုကြောင့်အသက်ဆုံးရှုံးခဲ့ရ ပါတယ် ။

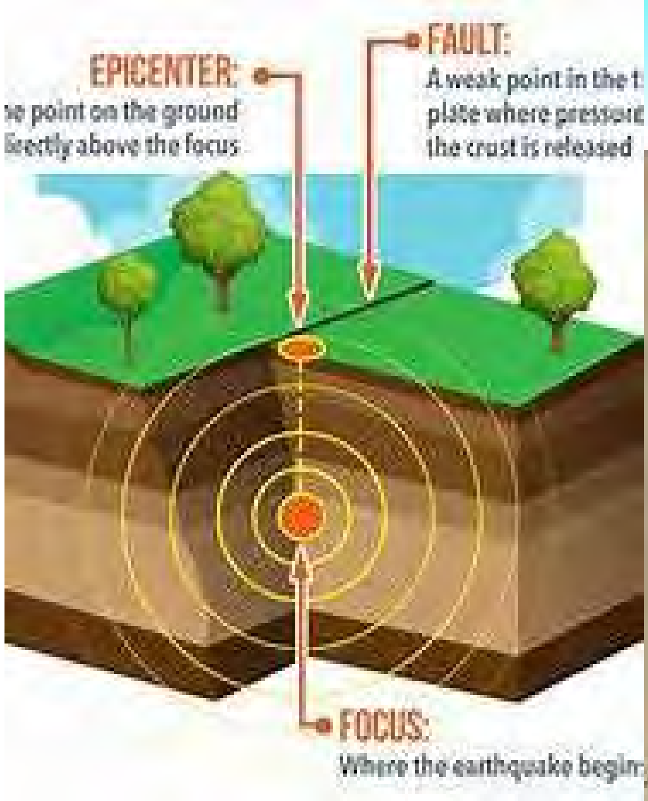
၂၀၁၁ တာလေငလျင်

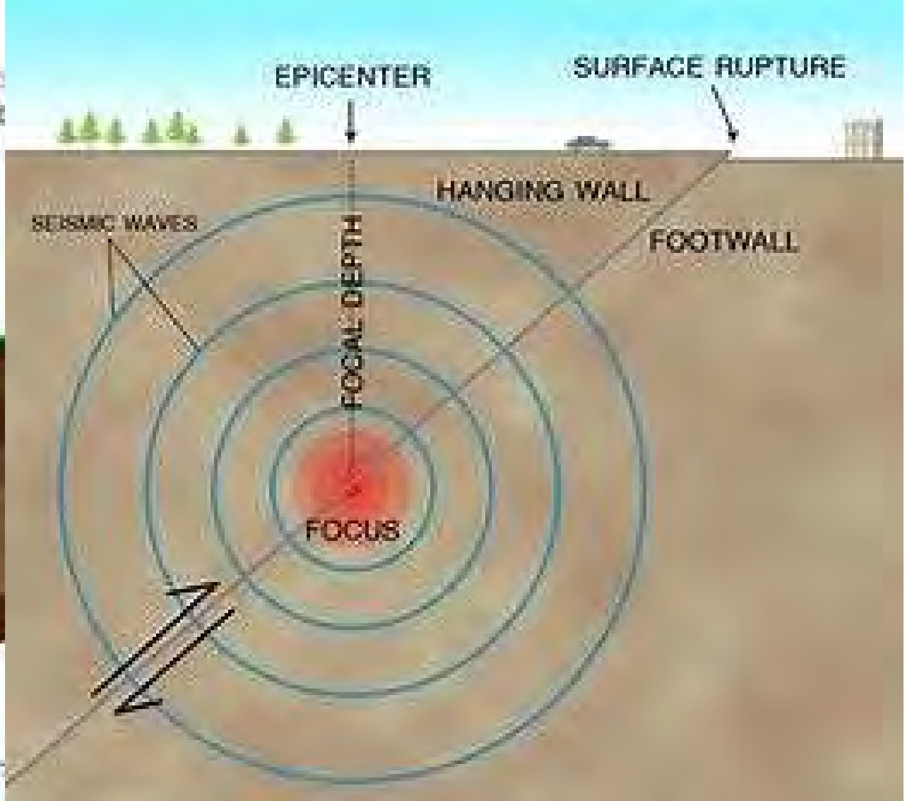
၂၀၁၂ သပိတ်ကျင်းငလျင်

Ref: 2023 Turkey–Syria earthquakes



ငလျင်အားနှင့် ခံနိုင်ရည်





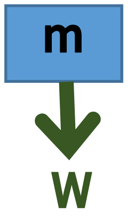
မြေဆွဲအား

- မြေဆွဲအားဟာ အလေးချိန်နဲ့ ကမ္ဘာ့ မြေဆွဲအရှိန် တို့ရဲ့ မြှောက်လဒ် ဖြစ်ပါတယ်။
- ဒေါင်လိုက် အောက်ဖက်ကို သက်ရောက်ပါတယ်။

W = mg

W = အလေးချိန် x မြေဆွဲအရှိန်

W = 56kg 9.8 N/kg = 560N

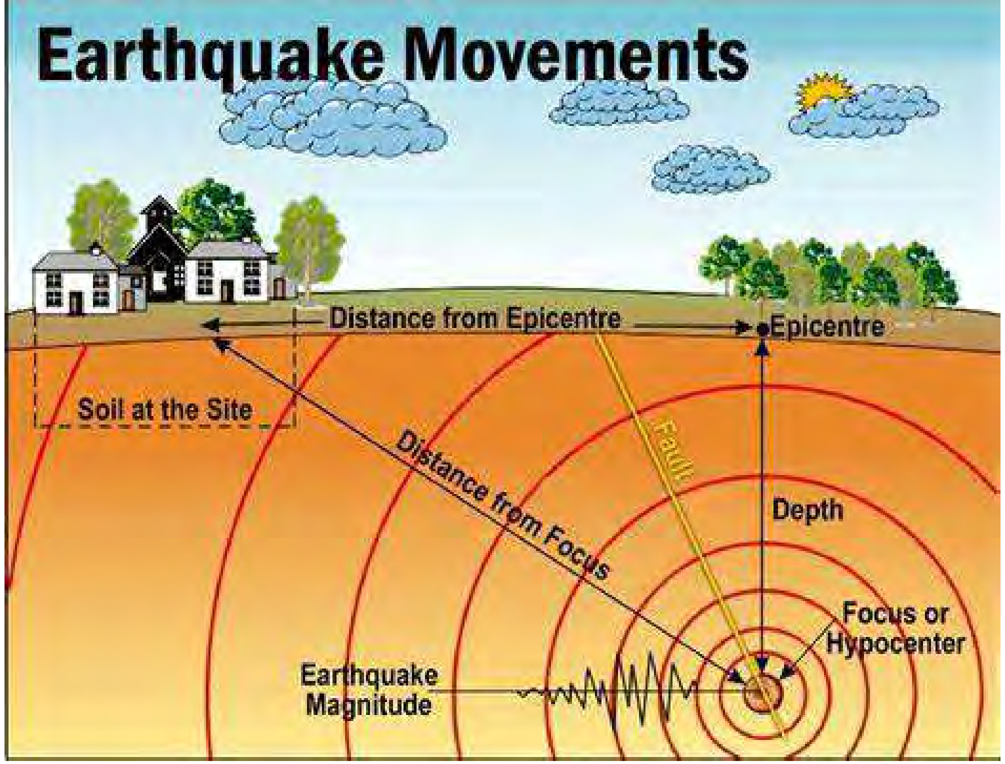


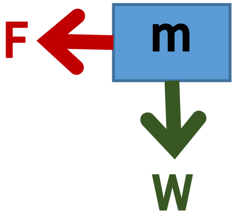
ငလျင်အား

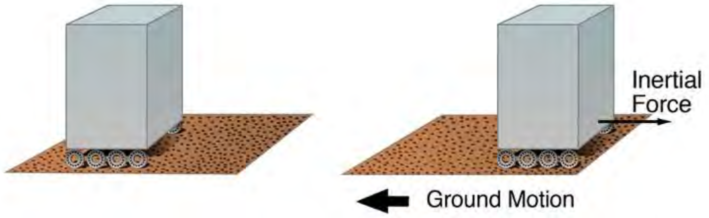
- ငလျင်ကြောင့် မြေပြင်လှုပ်ရှားမှုရဲ့ အင်နားရှား ကတဆင့် ငလျင်အရှိန် ဖြစ်ပေါ်ပါတယ်။
- ငလျင်အားဟာ အလေးချိန်နဲ့ ငလျင်အရှိန် တို့ရဲ့ မြှောက်လဒ် ဖြစ်ပါတယ်။
- ငလျင်လှိုင်းရဲ့ လားရာအတိုင်း အလျားလိုက် သက်ရောက်ပါတယ်

F = ma

F = အလေးချိန် x ငလျင်အရှိန်

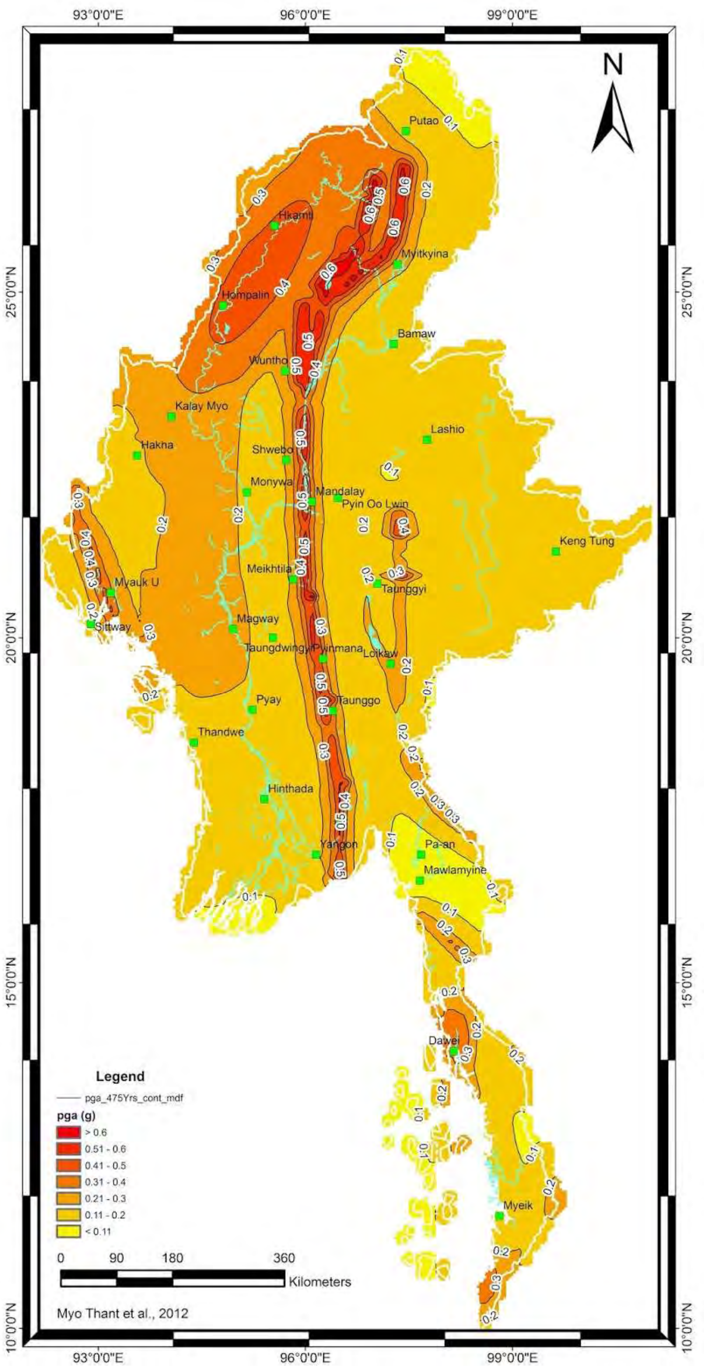


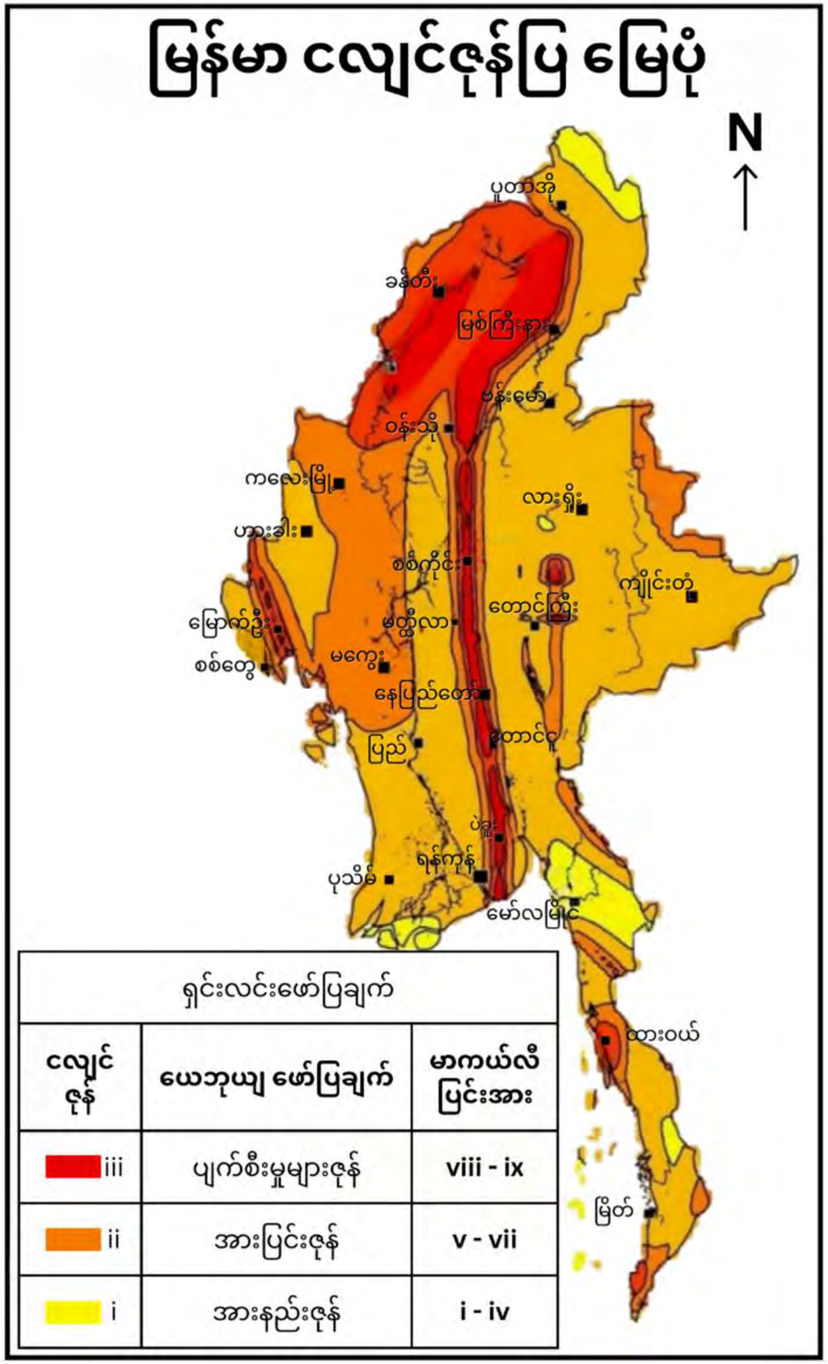




မြန်မာနိုင်ငံ ငလျင်ဇုန်ပြမြေပုံ (၂၀၂၀)

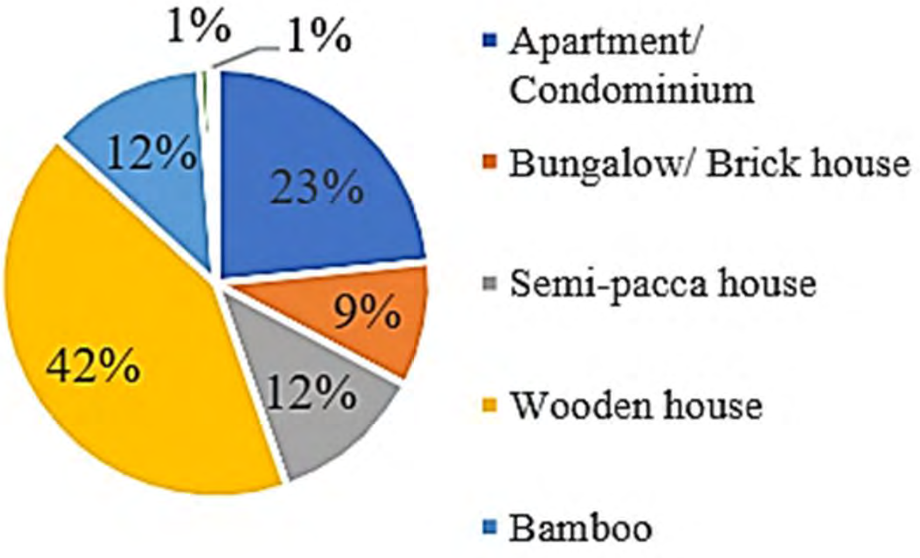
- မြန်မာနိုင်ငံရဲ့ ငလျင်ဇုန်ပြမြေပုံမှာ နေရာဒေသအလိုက် အမြင့်ဆုံးဖြစ်နိုင်တဲ့ ငလျင်အရှိန်တွေကို ဖော်ပြထားပါတယ်။
- ငလျင် အရှိန်ကတဆင့် ငလျင်အားကို တွက်ထုတ်ကြပါတယ်။





မြန်မာနိုင်ငံရှိ အဆောက်အအုံအမျိုးအစားများ

- ၂၀၁၄ သန်းခေါင်စာရင်း အရ ဖွံ့ဖြိုးမှု အများဆုံးဖြစ်တဲ့ ရန်ကုန်တိုင်းမှာတောင် သစ်သား နဲ့ ဝါး အဆောက်အအုံ တွေဟာ ၅၄% ကျော် ရှိနေကြောင်း သိရပါတယ်။
- ယခင်က လူနေအိမ်တွေကို သစ်၊ ဝါး စတဲ့ ပေါ့ပါးပြီး ယိမ်းနွဲ့လွယ်တဲ့ ပစ္စည်းများနဲ့ တည်ဆောက်ခဲ့ကြတယ်။
- ၁၉ ရာစုကုန် လောက်က စလို့ တင်းမာပြီး လေးလံတဲ့ အုတ်၊ အုတ်ညှပ်၊ သံကူကွန်ကရစ် တို့ကို စတင် အသုံးပြု ပြောင်းလဲ တည်ဆောက် လာခဲ့ကြတယ်။
- ငလျင်အားဟာ အဆောက်အအုံတွေရဲ့ အလေးချိန်နဲ့ နွဲ့ပျောင်းမှု တို့ပေါ်မှာ မူတည်နေတဲ့ အတွက် လေးလံတဲ့ အဆောက်အအုံ၊ ယိမ်းနွဲ့မှု နည်းတဲ့ အဆောက်အအုံ တွေမှာ ငလျင်အားဟာ ပိုများပါတယ်။



ဘေးအန္တရာယ် ခံနိုင်ရည် အခြေခံ အယူအဆ

ဘေးအန္တရာယ် အသေးစား (ပုံမှန် ဖြစ်နေကျ)..

- အပျက်အစီးမရှိ၊ ပြန်လည်အလုပ်လုပ်နိုင်

ဘေးအန္တရာယ် အကြီးစား (ရှားပါး အဖြစ်အပျက်)..

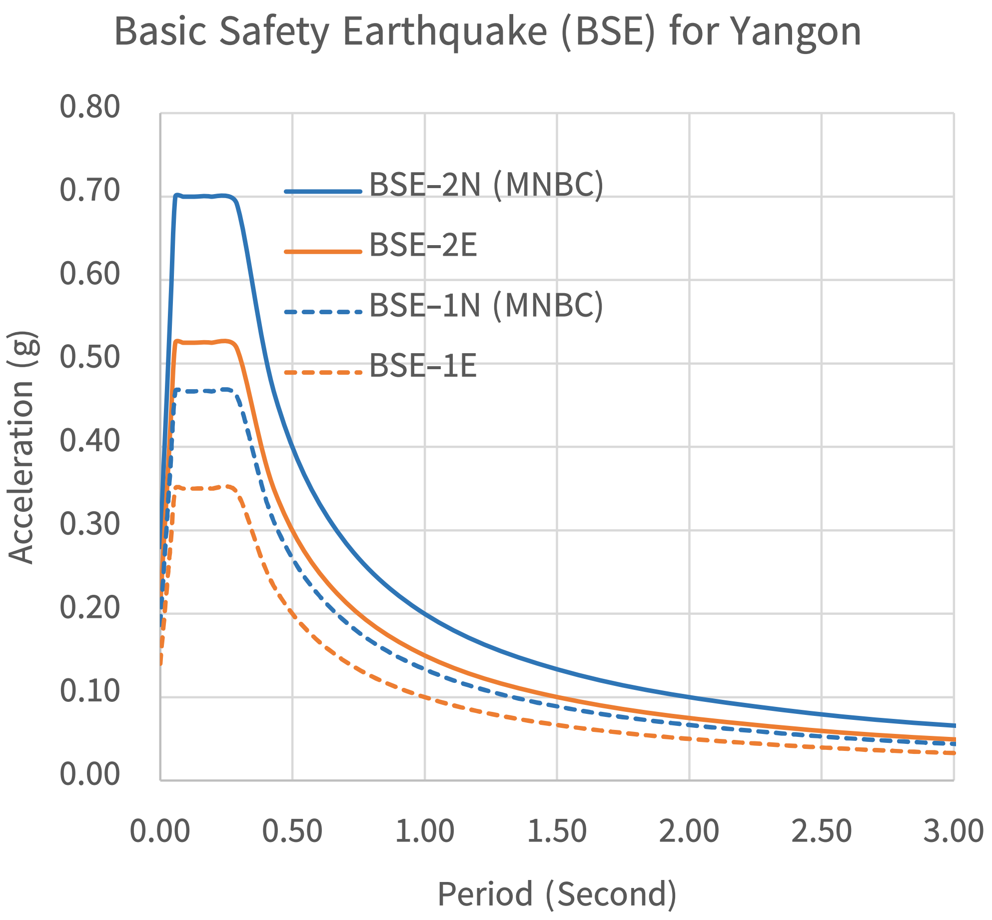
- အသေအပျောက်မရှိ၊ ပြိုမကျ

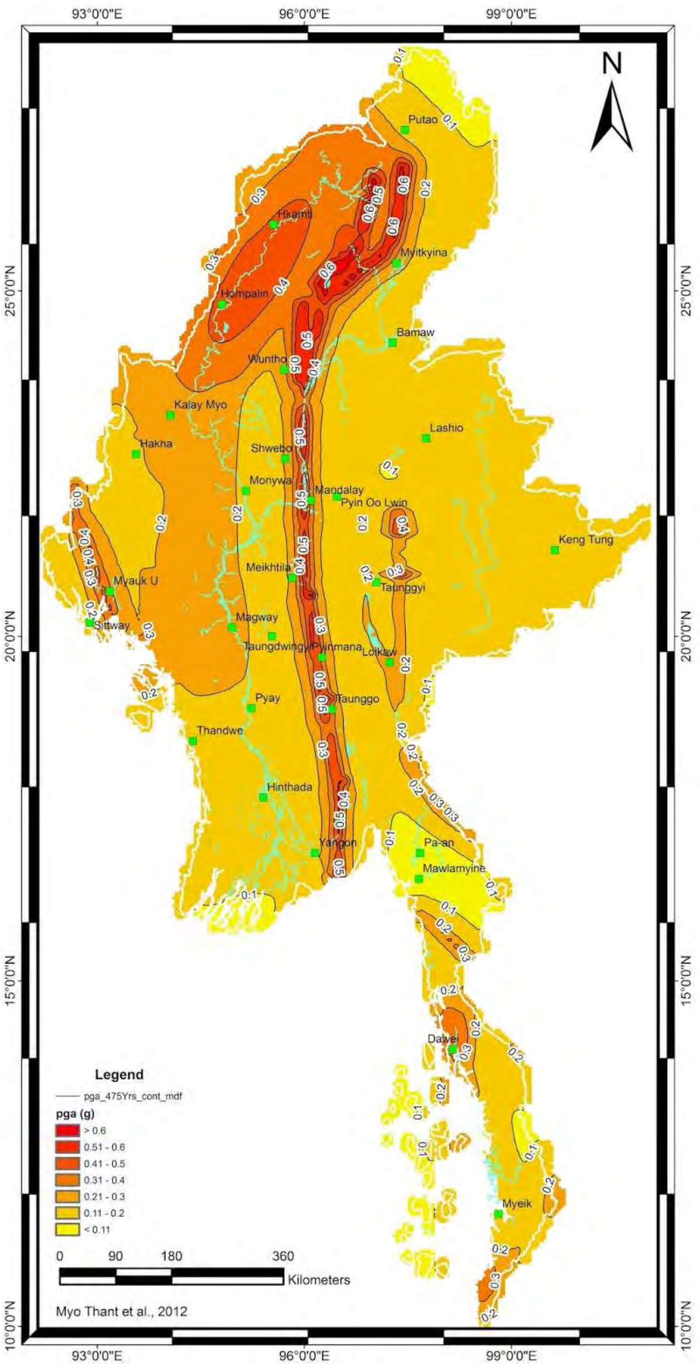
လျှောင်အဆင့်	ရည်မှန်းချက်	အဆောက်အအုံ အသစ်	အဆောက်အအုံ အဟောင်း
အဆင့် ၁ လျှောင်	အပျက်အစီးမရှိ ပုံမှန်ပြန်လုပ်နိုင်	နှစ် ၅၀ တွင် ၁၀% Basic Safety Earthquake 1 (BSE-1N)	နှစ် ၅၀ တွင် ၂၀% Basic Safety Earthquake 1 (BSE-1E)
အဆင့် ၂ လျှောင်	အသေအပျောက်မရှိ ပြိုမကျ	နှစ် ၅၀ တွင် ၂% Basic Safety Earthquake 2 (BSE-2N)	နှစ် ၅၀ တွင် ၅% Basic Safety Earthquake 2 (BSE-2E)

ငလျင်အဆင့် နှိုင်းယှဉ်ချက်

MNBC2020 အရ ရန်ကုန်တိုင်း အတွက် နှိုင်းယှဉ်ချက်

- S_S = 0.7, for 0.2 seconds acceleration
- S_1 = 0.2, for 1 seconds acceleration





လျှောင်ခံနိုင်ရည် သတ်မှတ်ချက်

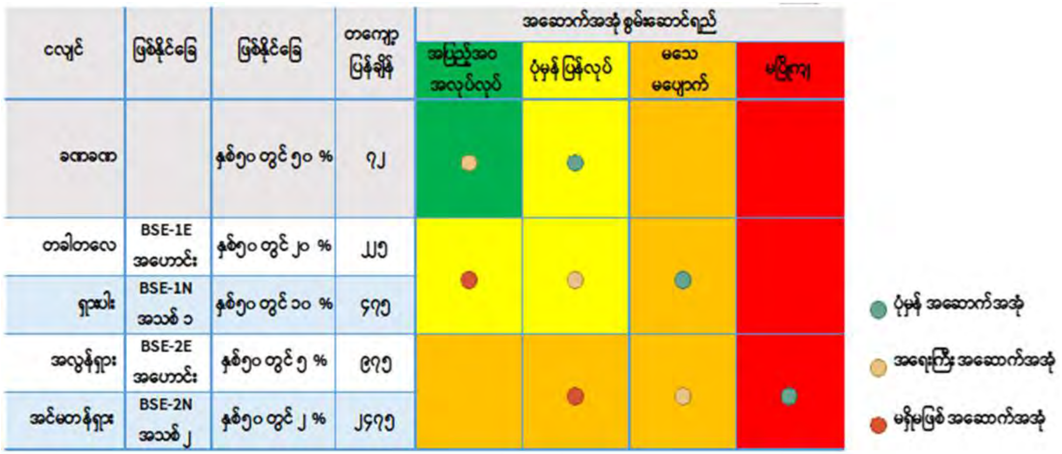
လျှောင်	ဖြစ်နိုင်ခြေ	ဖြစ်နိုင်ခြေ	တကျော့ပြန်ချိန်	အဆောက်အအုံ စွမ်းဆောင်ရည်			
				အပြည့်အဝ အလုပ်လုပ်	ပုံမှန် ပြန်လုပ်	မသေ မပျောက်	မပြိုကျ
ခဏခဏ		နှစ်၅၀ တွင် ၅၀ %	၇၂	● အရေးကြီး အဆောက်အအုံ	● ပုံမှန် အဆောက်အအုံ		
တခါတလေ	BSE-1E အဟောင်း	နှစ်၅၀ တွင် ၂၀ %	၂၂၅	● မရှိမဖြစ် အဆောက်အအုံ	● အရေးကြီး အဆောက်အအုံ	● ပုံမှန် အဆောက်အအုံ	
ရှားပါး	BSE-1N အသစ် ၁	နှစ်၅၀ တွင် ၁၀ %	၄၇၅				
အလွန်ရှား	BSE-2E အဟောင်း	နှစ်၅၀ တွင် ၅ %	၉၇၅		● မရှိမဖြစ် အဆောက်အအုံ	● အရေးကြီး အဆောက်အအုံ	● ပုံမှန် အဆောက်အအုံ
အင်မတန်ရှား	BSE-2N အသစ် ၂	နှစ်၅၀ တွင် ၂ %	၂၄၇၅				

● ပုံမှန် အဆောက်အအုံ

● အရေးကြီး အဆောက်အအုံ

● မရှိမဖြစ် အဆောက်အအုံ

ရန်ကုန်၏ ငလျင်ခံနိုင်ရည် ရည်မှန်းချက်



ရန်ကုန်

- BSE–2N, MCE: 0.7g
- BSE–1N, DBE: 0.7*2/3 = 0.47g

သာမန် အဆောက်အအုံများ

- Intensity VI: ပုံမှန်ပြန်လုပ် (IO)
- Intensity VII: မသေမပျောက် (LS)
- Intensity VIII: မပြိုကျ (CP)

အရေးကြီး အဆောက်အအုံများ

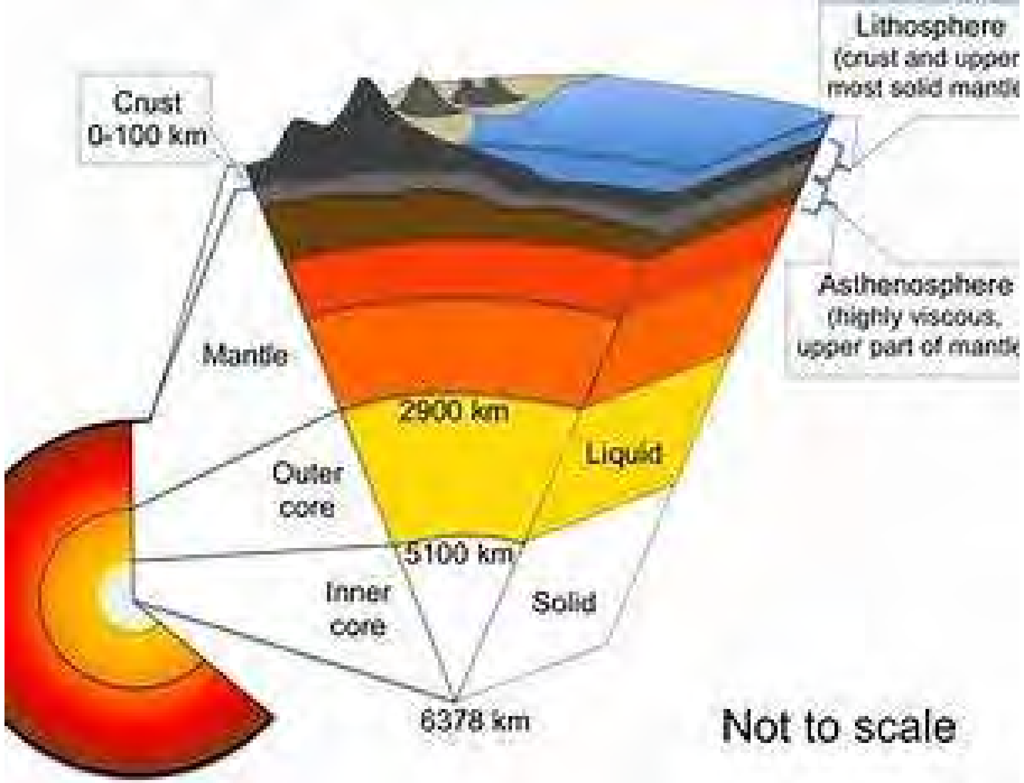
- Intensity VII: ပုံမှန်ပြန်လုပ် (IO)
- Intensity VIII: မသေမပျောက် (LS)
- Intensity IX: မပြိုကျ (CP)

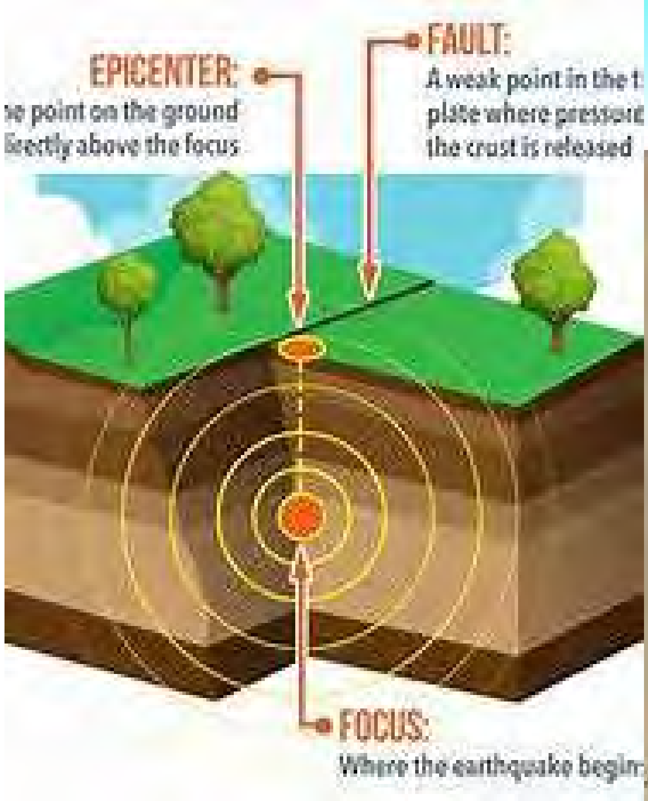
မရှိမဖြစ် အဆောက်အအုံများ

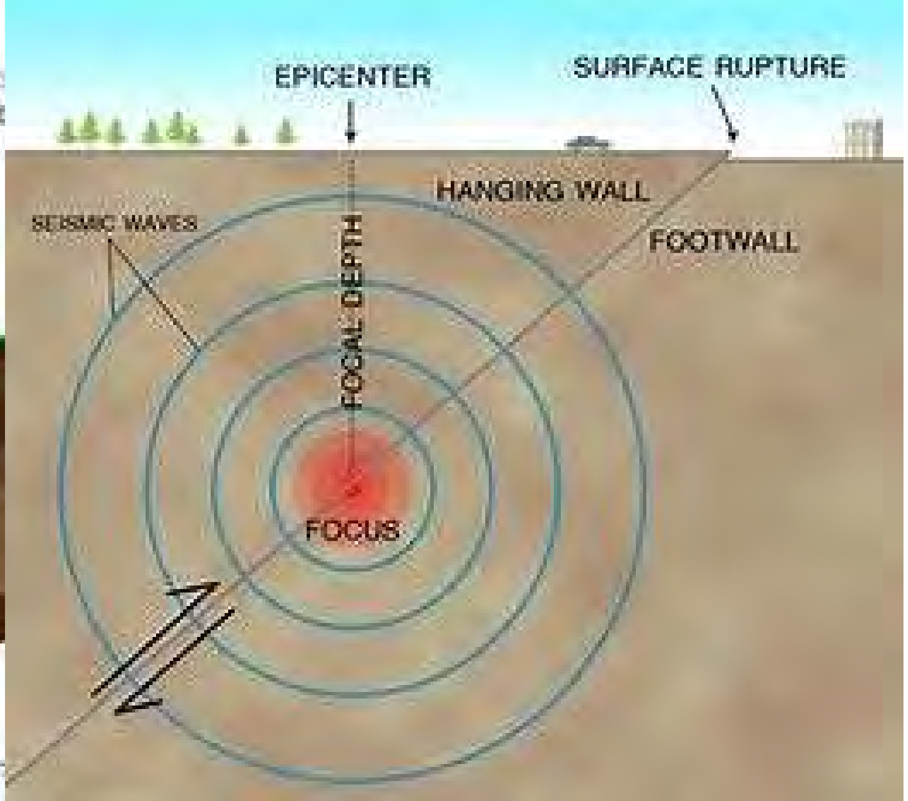
- Intensity VII: အပြည့်အဝလုပ် (FO)
- Intensity VIII: ပုံမှန်ပြန်လုပ် (IO)
- Intensity IX: မသေမပျောက် (CP)

PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Moderate/Heavy	Heavy	Very Heavy
PEAK ACC.(%g)	<.17	.17-1.4	1.4-3.9	3.9-9.2	9.2-18	18-34	34-65	65-124	>124
PEAK VEL.(cm/s)	<0.1	0.1-1.1	1.1-3.4	3.4-8.1	8.1-16	16-31	31-60	60-116	>116
INSTRUMENTAL INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

အဆောက်အအုံ အပေါင်း၏ ငလျင်ခံနိုင်ရည်







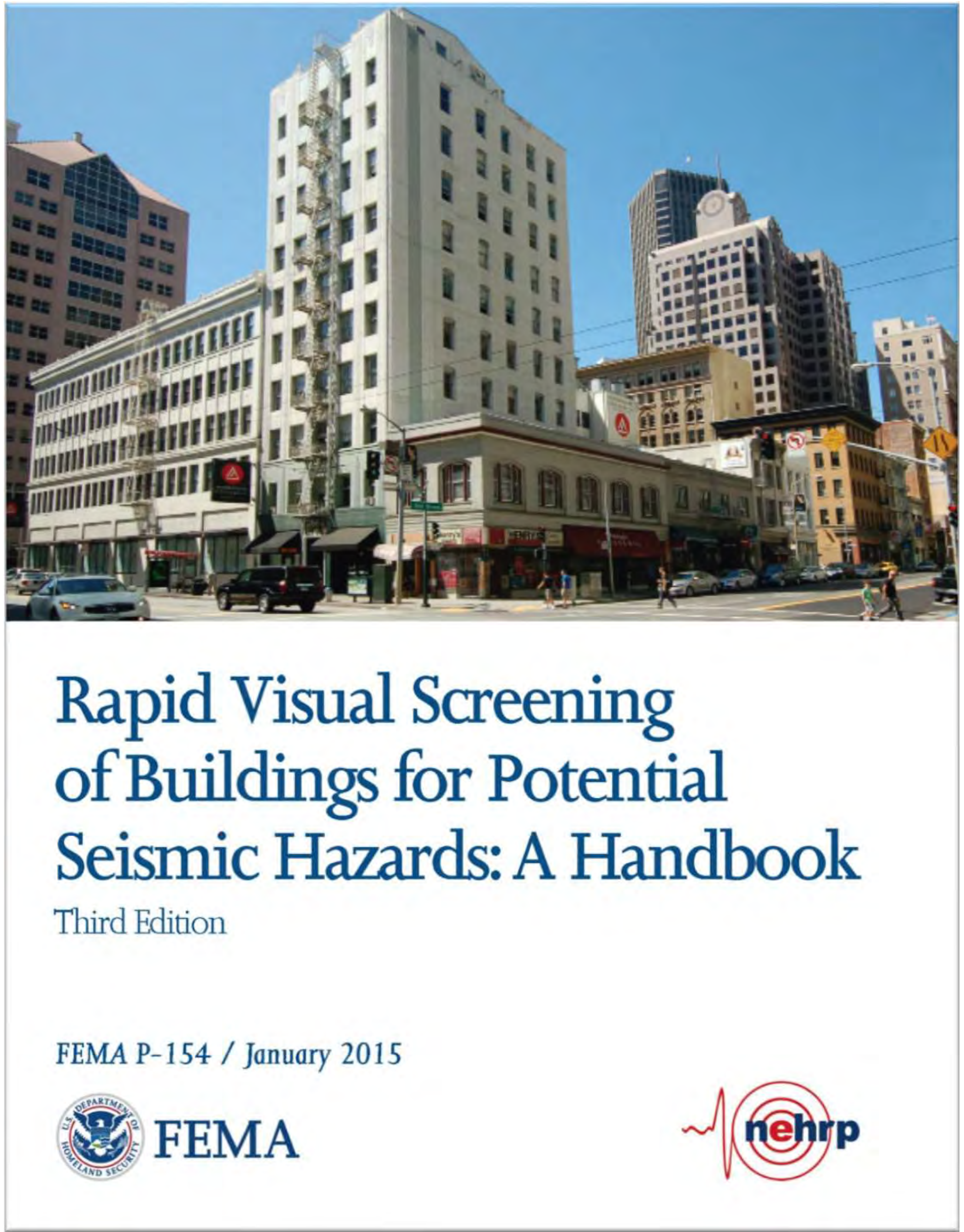
အဆောက်အအုံတွေရဲ့ ငလျင်ဒဏ် ခံနိုင်ရည်ကို ဘယ်လို စစ်ဆေးအကဲဖြတ်မလဲ ။

- အဆောက်အအုံတွေရဲ့ ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ကို စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ရာတွင် အဆင့်ဆင့် လုပ်ဆောင်ရမယ့် အဆင့် (၃) ဆင့်ရှိပါတယ် ။
- Rapid Visual Screening
  - အဆောက်အအုံ၏ ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ကို မျက်မြင် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း။
- Non-Structural Safety Assessment
  - အဆောက်အအုံရှိ ဝန်မထမ်းသည့် အစိတ်အပိုင်းများအား (ဥပမာ – ရေပိုက်လိုင်းများ၊ မီးလိုင်းများ၊ ပရိဘောဂများ အစရှိသည်) စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း။
- Detailed Structrual Safety Assessment and Retrofit Design
  - အဆောက်အအုံရှိ ဝန်ထမ်းသည့် အစိတ်အပိုင်များအား အသေးစိတ် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ခြင်း နှင့် လိုအပ်သော ငလျင်အားဖြည့် မွမ်းမံမှုများကို အကြံပြုခြင်း။

အဆောက်အအုံရှိ ငလျင်ဒဏ် ခံနိုင်ရည်ကို မျက်မြင် စစ်ဆေး အကဲဖြတ်ခြင်း (Rapid Visual Screening, RVS)

- အဆောက်အအုံအလိုက်၊ သက်ဆိုင်ရာ အစိတ်အပိုင်းအလိုက် ဦးစားပေးအဆင့် သတ်မှတ်ဖို့ ဖြစ်ပါတယ်။
- မျက်မြင်စစ်ဆေးခြင်း ဖြစ်ပါတယ် ။
- အသုံးပြုသည့် နည်းလမ်းသည် ရိုးရှင်းလွယ်ကူပါတယ် ။
- အဆောက်အအုံ အလိုက် ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ကို ယေဘူယျသဘော တွက်ချက်နိုင်ပါတယ်။
- အဆောက်အအုံ ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ကို
  - အဆောက်အအုံ တည်ရှိရာ နေရာရဲ့ ငလျင်အန္တရာယ်
  - အဆောက်အအုံ အမျိုးအစား
  - မြေအပျော့အမာ
  - အဆောက်အအုံ အလျားလိုက် ပုံမမှန်မှု အခြေအနေ
  - အဆောက်အအုံ ဒေါင်လိုက် ပုံမမှန်မှု အခြေအနေ

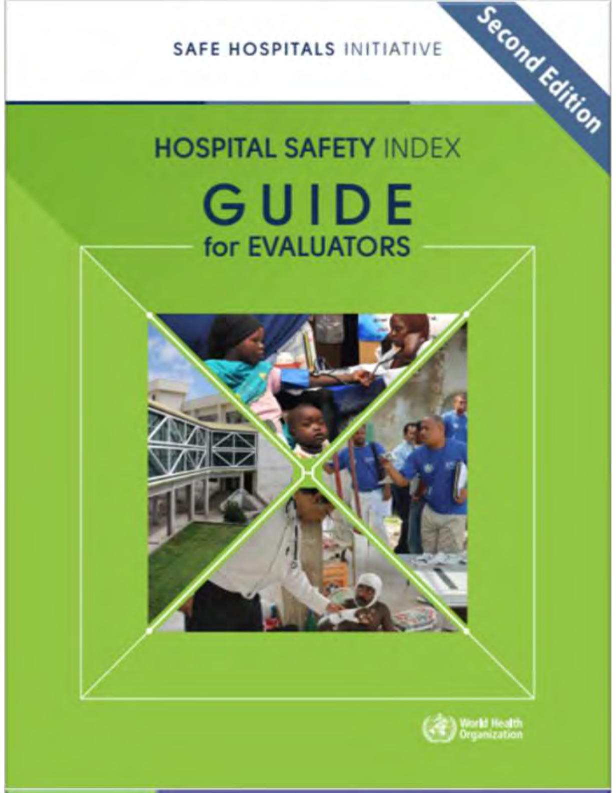
  စတဲ့ အချက်များ အပေါ်မှာ အခြေခံပြီး တွက်ချက်တာ ဖြစ်ပါတယ်။

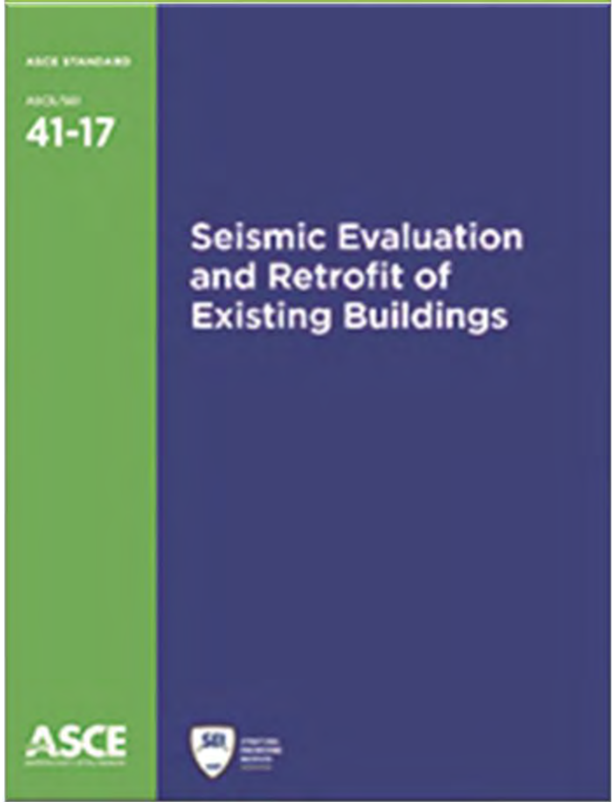


အဆောက်အအုံ ကြံ့ခိုင်မှုနှင့် မသက်ဆိုင်သည့် အစိတ်အပိုင်းများ၏ ငလျင်တုန့်ပြန်စွမ်းရည်အား စစ်ဆေးခြင်း (Non-Structural Safety Assessment)

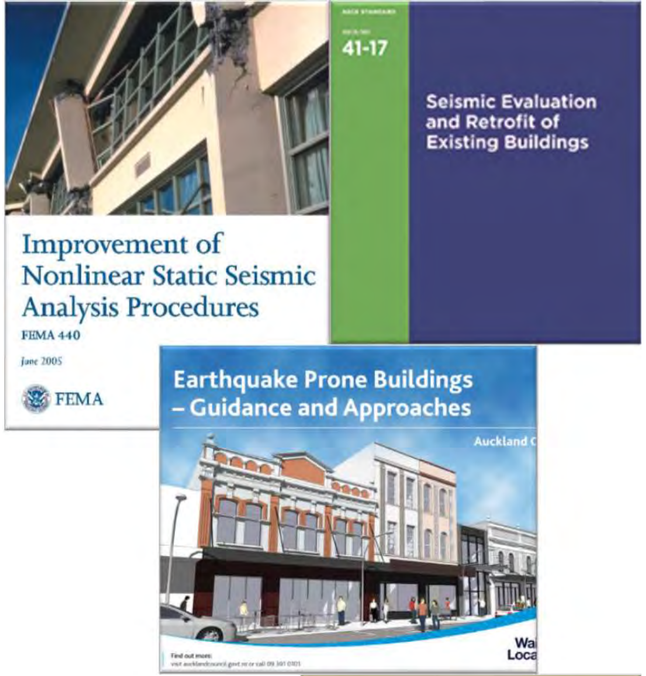
- အဆောက်အအုံကြံ့ခိုင်မှုနဲ့ တိုက်ရိုက်မသက်ဆိုင်တဲ့ အစိတ်အပိုင်းများရဲ့ ကြံ့ခိုင်ရည်၊ ဘေးအန္တရာယ်ကျရောက်နိုင်ခြေ၊ တုန့်ပြန်နိုင်စွမ်း စတာတွေကို စစ်ဆေးအကဲဖြတ်တာ ဖြစ်ပါတယ်။
- အဆောက်အအုံကြံ့ခိုင်မှုနဲ့ တိုက်ရိုက်မသက်ဆိုင်တဲ့ အစိတ်အပိုင်းတွေကို စစ်ဆေးရာမှာ
  - Architectural ဆိုင်ရာ အလှအပများ (ဥပမာ – Glass Panel, Gable Walls, Façade, etc)
  - Plumbing and utility services (ဥပမာ – ရေပိုက်လိုင်းများ၊ အရေးပေါ် မီးသတ်ပိုက်လိုင်းများ၊ စသည်)
  - Electrical Components (ဥပမာ – မီးလိုင်းများသွယ်တန်းမှု အခြေအနေ၊ ပေါက်ကွဲစေနိုင်သော ပစ္စည်းများ ထားရှိမှု အခြေအနေ၊ စသည်)
  - Furnitures and Households components (ဥပမာ – စားပွဲ၊ ထိုင်ခုံ၊ ဘီဒို၊ စာအုပ်စင်များ၊ ပရိဘောဂ ပစ္စည်းများ၊ စသည်)

  တို့ ပါဝင် ပါတယ်။



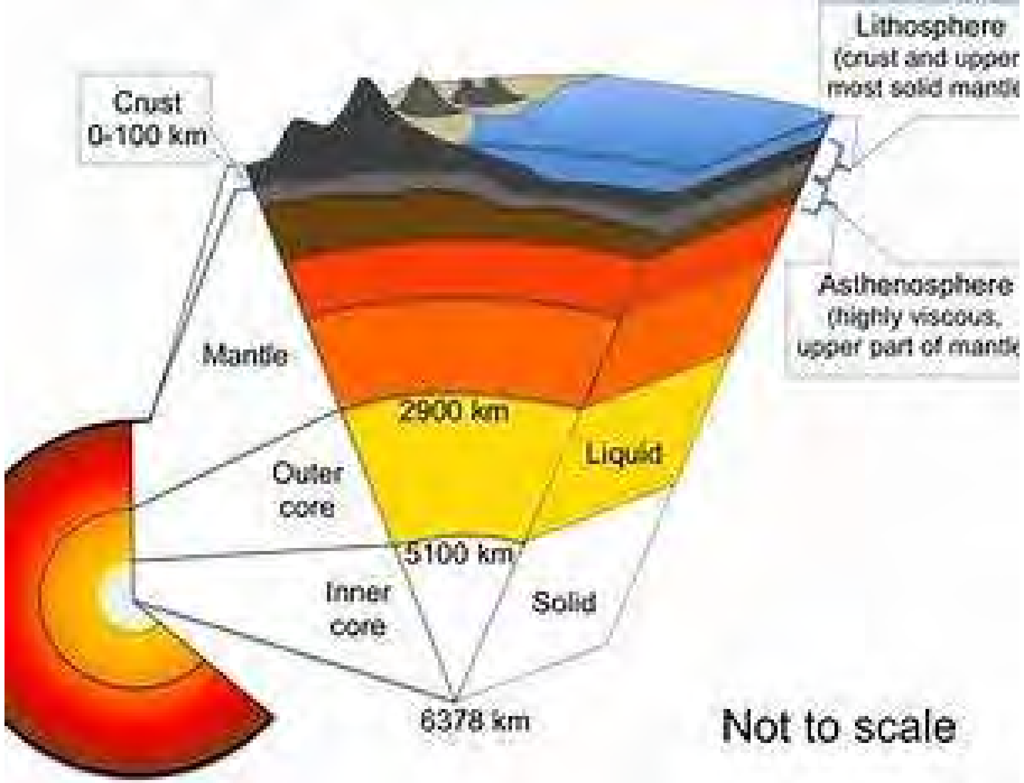


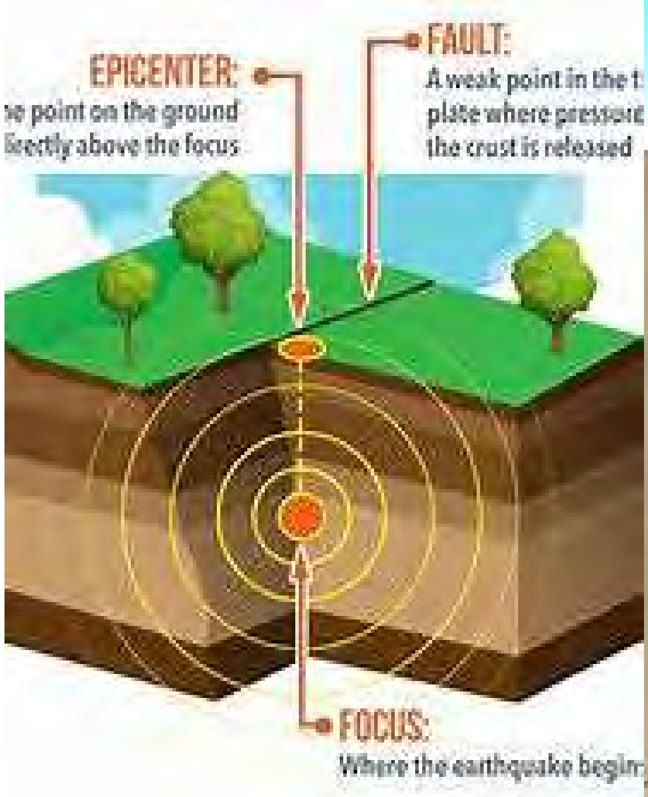
အဆောက်အအုံရှိဝန်ထမ်းသည့် အစိတ်အပိုင်းများ အား အသေးစိတ် စစ်ဆေးခြင်းနှင့် လိုအပ်သော ငလျင်အားဖြည့် မွမ်းမံမှုများကို အကြံပြုခြင်း (Detailed Structural Safety Assessment and Retrofit Design)

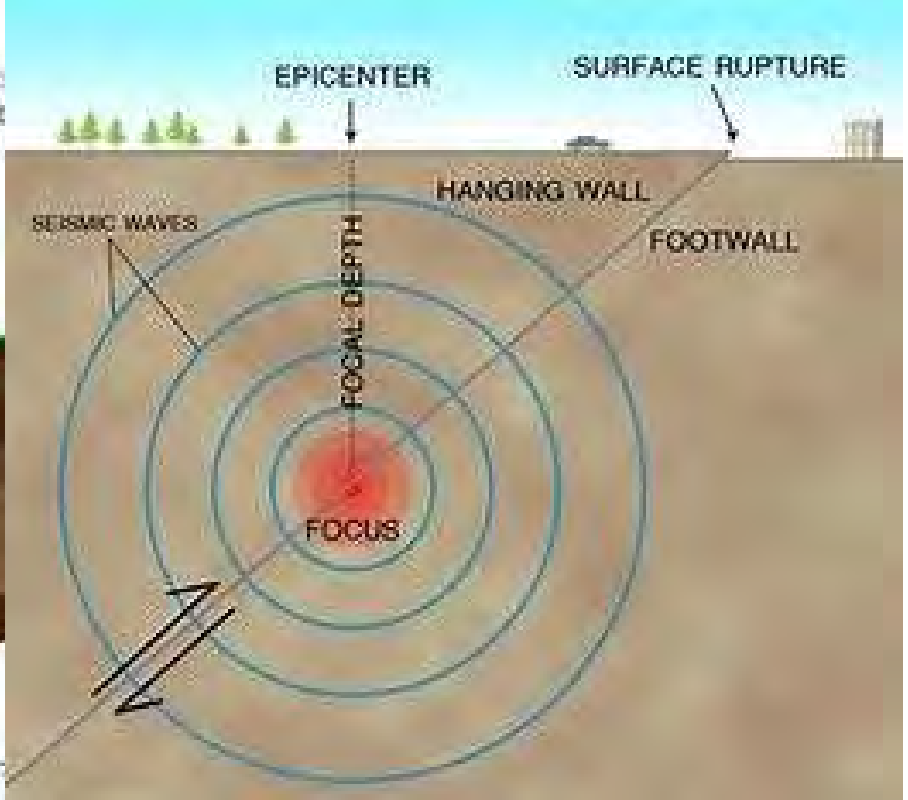


- အဆောက်အအုံရဲ့ အဓိကအစိတ်အပိုင်းတွေရဲ့ ခံနိုင်ရည်နဲ့ ဝန်အားတွေကို အသေးစိတ် စစ်ဆေး အကဲဖြတ်ခြင်း ဖြစ်ပါတယ်။
- ဒီနည်းလမ်းမှာ အပိုင်း (၂) ပိုင်း ပါဝင်ပါတယ်။
    - ကနဦး တွက်ချက်ခြင်း (Simplified Assessment)။ ASCE 41-17 ၏ Tier (1) Assessment ကို သုံးပြီး ငလျင်ဆိုင်ရာ အားနည်းချက်တွေကို ရှာဖွေတာ ဖြစ်ပါတယ်။
    - အသေးစိတ် တွက်ချက်ခြင်း (Comprehensive Assessment)။ အသေးစိတ် Analytical 3D Model Analysis ပြုလုပ်ပြီး သတ်မှတ်ထားတဲ့ ငလျင်အရှိန်မှာ အဆောက်အအုံရဲ့ ခံနိုင်ရည်ကို စစ်ဆေး အကဲဖြတ်တာ ဖြစ်ပါတယ်။ အသေးစိတ် တွက်ချက်တာ ဖြစ်တဲ့အတွက် အားနည်းတဲ့ အစိတ်အပိုင်းတွေကို အားဖြည့်မွမ်းမံဖို့လည်း တစ်ခါတည်း ပြုလုပ်နိုင်ပါတယ်။

အဆောက်အအုံကြံ့ခိုင်မှုနှင့် မသက်ဆိုင်သည့် အစိတ်အပိုင်းများ၏ ငလျင် တုန့်ပြန်စွမ်းရည်







မြန်မာနိုင်ငံ ငလျင်ကော်မတီမှ ပြုစုထားသော စာအုပ်စာတမ်းများ

Guidelines

- Field guide: post disaster rapid building damage assessment
- Guidelines for seismic evaluation and retrofitting of existing buildings in myanmar
- Guidelines-on-retrofitting-of-rural-house-in-myanmar-English
- ငလျင်များနှင့်နေထိုင်ခြင်း
- Rapid visual screening of buildings for potential seismic hazards (english version)
- Rapid visual screening of buildings for potential seismic hazards (myanmar version)
- Guidelines for hospital safety index
- Guidelines for public building safety index

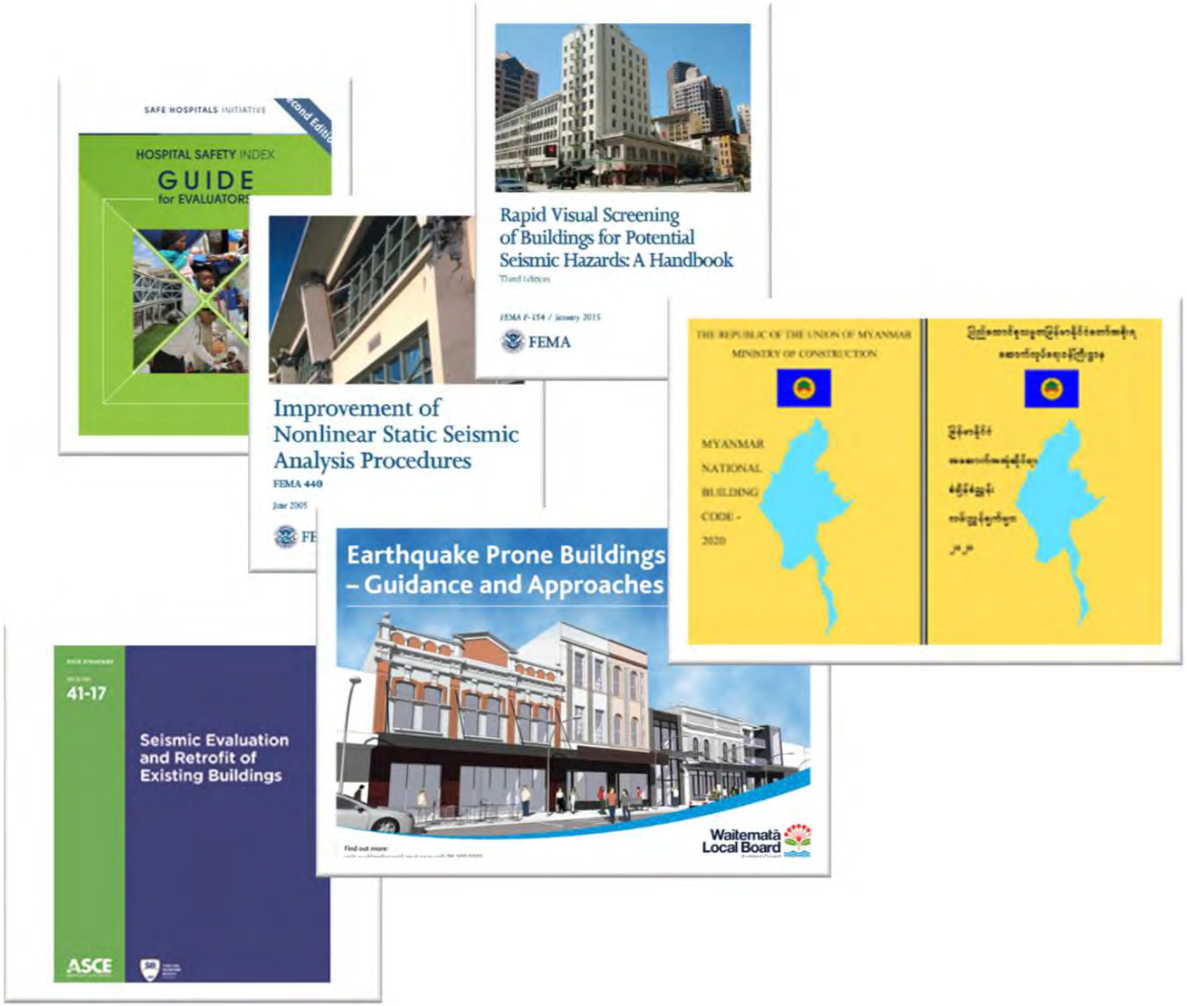
Earthquake Engineering Related Reports

- Detailed vulnerability assessment of selected existing buildings in yangon
- Seismic hazard assessment of school buildings
- Earthquake risks assessment of existing buildings in botahtaung pabaedan, tarmwe, pazundaung, lanmadaw and hlaing thar yar township
- Enhancement of urban disaster resiliencethrough activities of local participatory platform, GGS
- Seimsic-risk-assessment-for-Taungoo
- Seismic-risk-assessment-for-Bago
- Seismic-risk-assessment-for-Pyay
- Seismic-risk-assessment-for-Sagaing
- မိုးရွာသွန်းမှုကြောင့် ထိခိုက် ယိုယွင်းခဲ့သော ရှေးဟောင်း အဆောက်အအုံများကို မျက်မြင်ဆန်းစစ်ခြင်း အစီရင်ခံစာ

Earthquake Geology Related Report

- Seismic Hazard Profile of Myanmar
- Seismicity Profile of Myanmar
- Deterministic Seismic Zone Map of Myanmar
- Probabilistic seismic map of Myammar
- Search For Paleoseismological Evidences of Subduction-Zone Earthquakes Along Northwestern (Rakhine) Coast of Myanmar
- Active Tectonics and Earthquake Potential of the Myanmar Region
- A comprehensive assessment of ground motions from two 2016 intra-slab earthquakes in Myanmar
- Upper-Plate Splay fault earthquakes along the Arakan subduction belt recorded by uplifted coral microatolls on northern Ramree Island, Western Myanmar

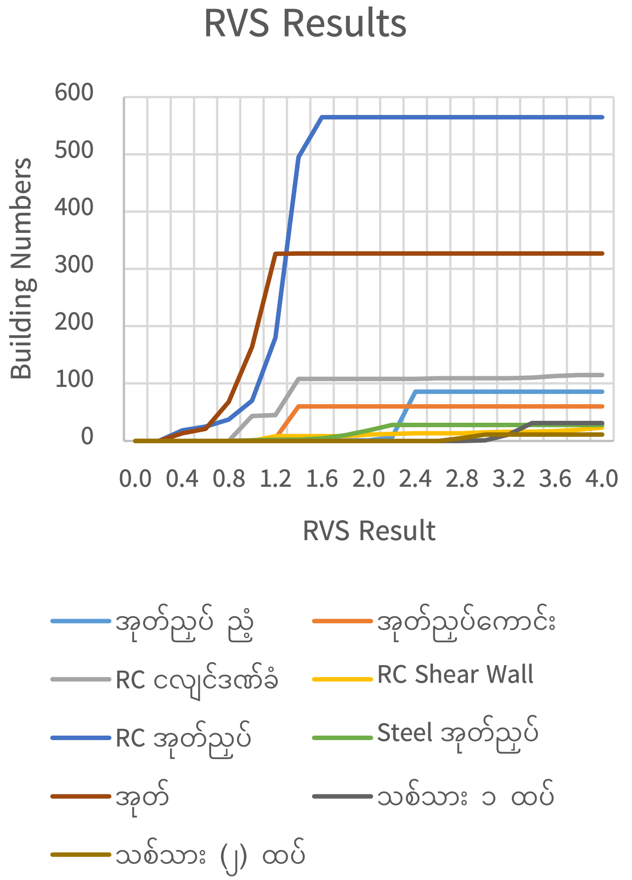
မှီငြမ်းစာအုပ်များ


SAFE HOSPITALS INITIATIVE
HOSPITAL SAFETY INDEX
GUIDE
for EVALUATORS
Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook
Third Edition
FEMA P-154 / January 2015
FEMA
Improvement of Nonlinear Static Seismic Analysis Procedures
FEMA 440
June 2005
THE REPUBLIC OF THE UNION OF MYANMAR
MINISTRY OF CONSTRUCTION
MYANMAR
NATIONAL
BUILDING
CODE -
2020
Earthquake Prone Buildings – Guidance and Approaches
Waitematā Local Board
41-17
Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings
ASCE

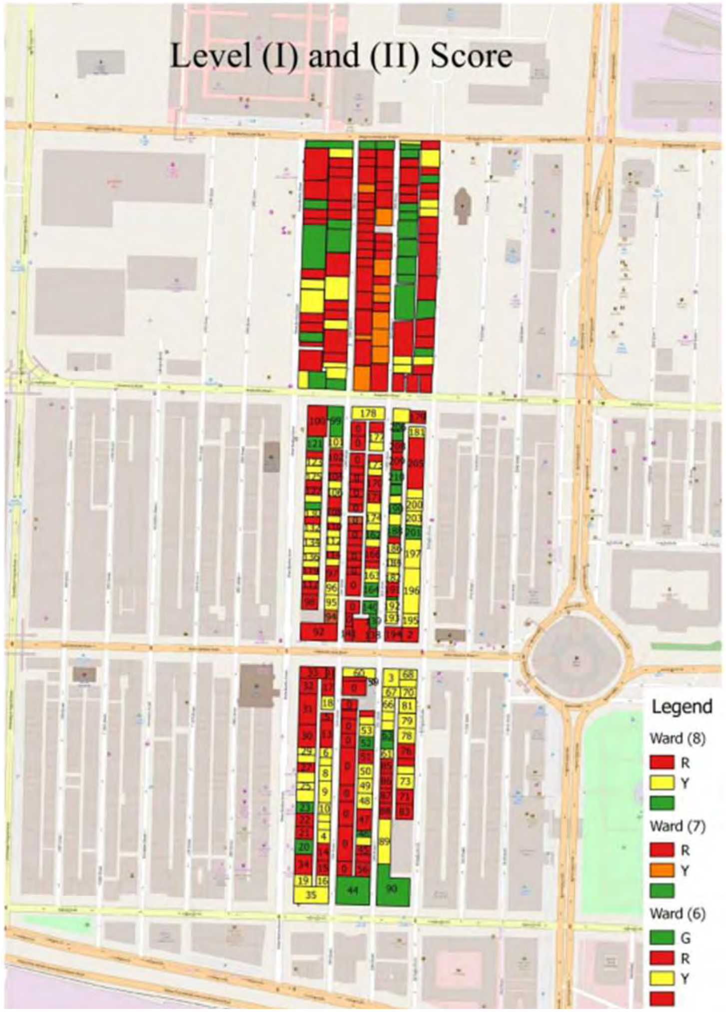
Case Study (1)

RVS Assessment of existing buildings in Yangon

အကဲဖြတ်ချက်(၁)။ အဆောက်အအုံရှိ ငလျင်ဒဏ် ခံနိုင်ရည်ကို မျက်မြင် စစ်ဆေး အကဲဖြတ်ခြင်း



- အဆောက်အအုံရှိ ငလျင်ဒဏ် ခံနိုင်ရည်ကို မျက်မြင်စစ်ဆေး ခြင်း နည်းလမ်းသည် အချိန်တိုအတွင်း ကုန်ကျစားရိတ် သက်သာစွာ ဖြင့် ဆောင်ရွက်နိုင်သည် ။
- ၂၀၁၆ခုနှစ်က ရန်ကုန်မြို့ရှိ အဆောက်အအုံ ၁၂၈၇ လုံးအား RVS နည်းလမ်းဖြင့် လေ့လာခဲ့သည်။
- တွေ့ရှိချက်များ အရ အုတ်ညှပ် ညံ့ နှင့် အုတ်အဆောက်အအုံ များ၏ ငလျင်ဒဏ် ခံနိုင်စွမ်းရည် သည် လျော့နည်း နေကြောင်း တွေ့ရှိ ရပါသည်။



RVS လေ့လာမှု ရလဒ်၊ တာမွေ မြို့နယ်

RVS လေ့လာမှု ရလဒ်၊ ပုဇွန်တောင် မြို့နယ်

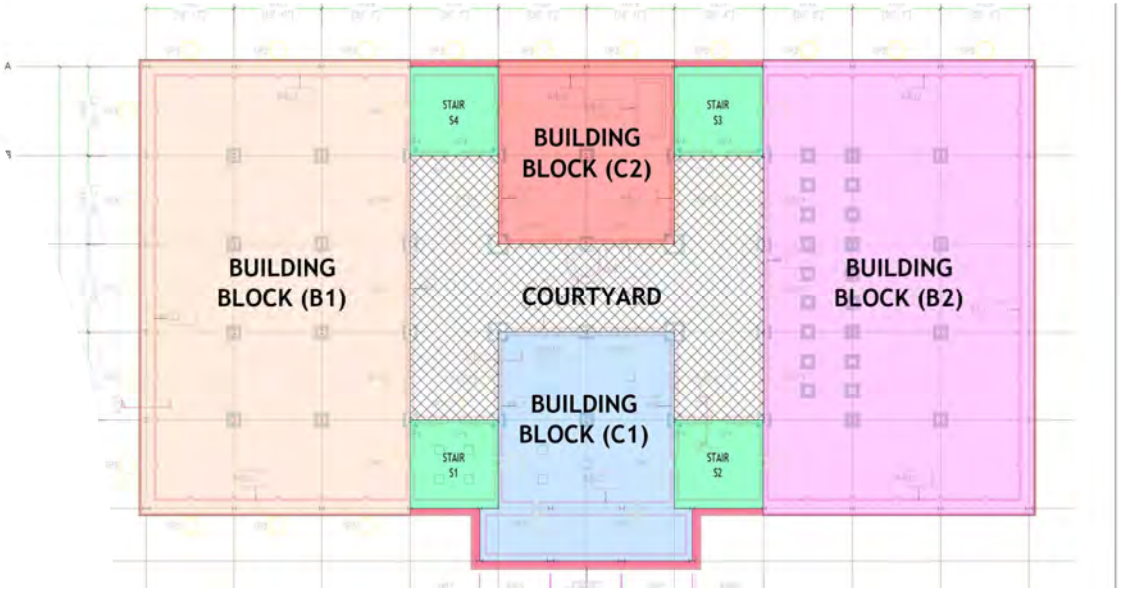
Case Study (2)

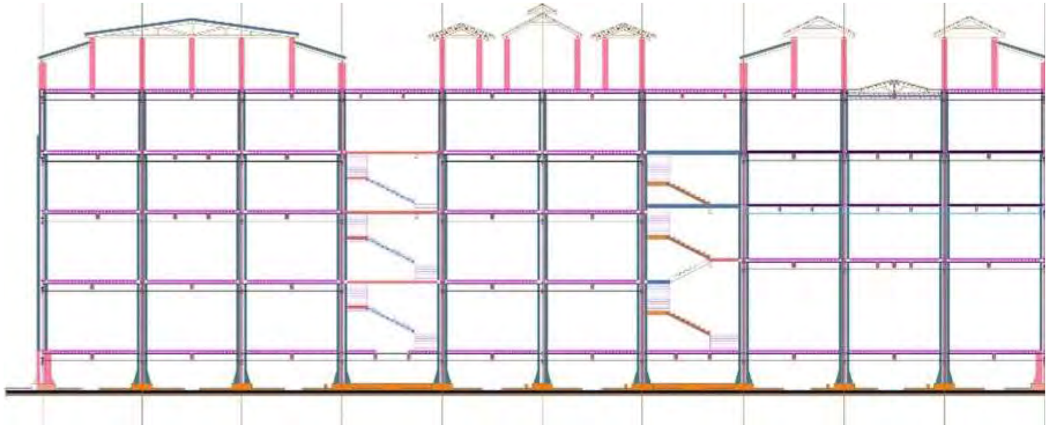
Structural Evaluation of

five story colonial masonry building with a basement

အဆောက်အအုံ တည်ဆောက်ပုံ နှင့် ဖွဲ့စည်းပုံ

- မြေအောက်ထပ် ၁ထပ် + ၅ ထပ် ကိုလိုနီ ခေတ် ရုံးအဆောက်အအုံ ဖြစ်ပါသည်။
- သံမဏိတိုင် နှင့် ယက်မများ ထည့်သွင်း တည်ဆောက် ထားသော အုတ်ခံ အဆောက်အအုံ ဖြစ်ပါသည်။
- အဆောက်အအုံ ပုံစံသည် ထောင့်မှန်စတုဂံပုံ ဖြစ်ပြီး ထောင့်မှန်စတုဂံ အဆောက်အအုံ (၄) လုံးကို ပေါင်းထားခြင်းဖြစ်ပါသည်။
- အဆောက်အအုံတွင် အလျား နှင့် ဒေါင်လိုက် ပုံမမှန်မှုများ မရှိနေပါ ။
- ထောင့်မှန်စတုဂံ ပုံ ဖြစ်သောကြောင့် အဆောက်အအုံရှိဖွဲ့စည်းပုံသည် ကောင်းမွန်ပါသည်။





အကဲဖြတ်ချက်(၁)။ အဆောက်အအုံရှိ လျှော့ချိုင် ခံနိုင်ရည်ကို မျက်မြင် စစ်ဆေး အကဲဖြတ်ခြင်း

- အဆောက်အအုံသည် သက်တမ်းအားဖြင့် နှစ် ၁၀၀ နီးပါးရှိကာ စတင်တည်ဆောက်စဉ်က ငလျင်အတွက် ထည့်သွင်းတွက်ချက်ရမည့် အဆောက်အအုံ ဥပဒေများ မရှိသေးပါ။
- အဆောက်အအုံသည် တွက်ချက်မှုအရ ၀.၈ သာရရှိပါသည်။ ထို့ကြောင့် FEMA154 နှင့် MNBC2020 မှ သတ်မှတ်ထားသော အနည်းဆုံး ရမှတ် ၂.၀ ၏ အောက်တွင် ရှိသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။

Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards — LEVEL 1

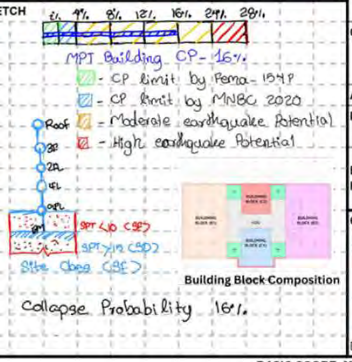
(Adopted from FEMA P-154 Data Collection Form) — HIGH Seismicity

PHOTOGRAPH

Address: [redacted] City: [redacted]
Other ID: Use:
Building Name [redacted]
Latitude: 16.779195 S_s: 0.7
Longitude: 96.161409 S_1: 0.2
Screener: WAI YAR AUNG Date/Time: 20.9.2023

#Stories - Above Ground: #4 Below Ground: #1 Year Built: 1917 ☑ Est
Total Floor Area (sft): 52344 Code Year: 2002
Additions: ☑ None ☐ Yes, Years Built:
Occupancy: ☐ Assembly ☐ Commercial ☑ Emergency Services ☑ Historic ☐ Industrial ☑ Office ☐ Schools ☐ Government ☐ Utility ☐ Warehouse ☐ Residential,#Units: ☐ Shelter
Soil Type: ☐ A: Hard Rock ☐ C: Soft Rock ☑ E: Soft Soil ☐ B: Normal Rock ☐ D: Hard Soil / DNK ☐ F: Poor Soil
Geohazards: Liquefaction: ☐ Yes, ☑ No, ☐ DNK Landslide: ☐ Yes, ☑ No, ☐ DNK Surface Rupture: ☐ Yes, ☑ No, ☐ DNK
Adjacency: ☐ Pounding ☐ Falling Hazards from Taller Adjacent Building
Irregularities: ☐ Severe Vertical Irregularity ☐ Plan Irregularity ☐ Moderate Vertical Irregularity
Exterior Falling Hazards: ☐ Unbraced Chimneys ☐ Heavy Cladding or Heavy Veneer ☐ Parapets ☐ Appendages ☐ Other:

SKETCH



COMMENTS
- [redacted] Building is an over an over a hundred Year old five story colonial masonry building with a basement
- Spiral stairs are indequate and should be replaced.
- Building should clean and need proper maintenance.

☐ Additional sketches or comments on separate page

BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL LEVEL 1 SCORE, S_{L1}

BUILDING TYPE	DNK	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH	BN1	BN2
Basic Score		**3.6**	**3.2**	**2.9**	**2.1**	**2.0**	**2.6**	**2.0**	**1.7**	**1.5**	**2.0**	**1.2**	**1.6**	**1.4**	**1.7**	**1.7**	**1.0**	**1.5**	**1.0**	**1.4**
Severe Vertical Irregularity, V_{L1}		-1.2	-1.2	-1.2	-1.0	-1.0	-1.1	-1.0	-0.8	-0.9	-1.0	-0.7	-1.0	-0.9	-0.9	-0.9	-0.7	NA	-0.7	-0.8
Moderate Vertical Irregularity, V_{L1}		-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.6	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.6	-0.5	-0.5	-0.5	-0.4	NA	-0.4	-0.5
Plan Irregularity, P_{L1}		-1.1	-1.0	-1.0	-0.8	-0.7	-0.9	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.5	-0.7	-0.6	-0.7	-0.7	-0.4	NA	-0.4	-0.5
Pre-Code		-1.1	-1.0	-0.9	-0.6	-0.6	-0.8	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.5	-0.3	-0.5	-0.5	0.0	-0.1	NA	NA
Post-Benchmark		1.6	1.9	2.2	1.4	1.4	1.1	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.0	2.4	2.1	2.1	NA	1.2	NA	NA
Soil Type A or B		0.1	0.3	0.5	0.4	0.6	0.1	0.6	0.5	0.4	0.5	0.3	0.6	0.4	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.9
Soil Type E (1-3 stories)		0.2	0.2	0.1	-0.2	-0.4	0.2	-0.1	-0.4	0.0	0.0	-0.2	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.4	-0.2	-0.6
Soil Type E (>3 stories)		-0.3	-0.6	-0.9	-0.6	-0.6	NA	-0.6	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	NA	-0.4	-0.5	-0.6	-0.2	NA	NA	NA
Minimum Score, S_{MIN}		1.1	0.9	0.7	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1.0	0.2	0.2

FINAL LEVEL 1 SCORE, $S_{L1} \geq S_{MIN}$: SL1- 1.0 - 0.2 = 0.8 ≥ Smin (0.2)

EXTENT OF REVIEW
Exterior: ☐ Partial ☑ All Sides ☐ Aerial
Interior: ☐ None ☐ Visible ☑ Entered
Drawing Reviewd: ☐ Yes ☑ No
Soil Type Source: Soil report near MPT
Geohazards Source:
Contact Person:
LEVEL 2 SCREENING PERFORMED?
☐ Yes, Final Level 2 Score, S_{L2}: ☐ No
Nonstructural Hazards? ☐ Yes ☐ No

OTHER HAZARDS
Are There Hazards That Trigger A Detailed Structural Evaluation?
☐ Pounding potential (Unless S_{L1} > Cut-off, if known)
☐ Falling hazards from taller adjacent building
☐ Geologic hazards or Soil Type F
☐ Significant damage/deterioration to the structural system

ACTION REQUIRED
Detailed Structural Evaluation Required? - Yes, required.
☐ Yes, unknown building type or other building
☑ Yes, score less than cut-off
☐ Yes, other hazards present ☐ No
Detailed Nonstructural Evaluation Recommended?
☐ Yes, nonstructural hazard identified, should be evaluated
☐ No, nonstructural hazards exist that may require mitigation, but a detailed evaluation is not necessary
☐ No, no nonstructural hazards identified ☐ DNK

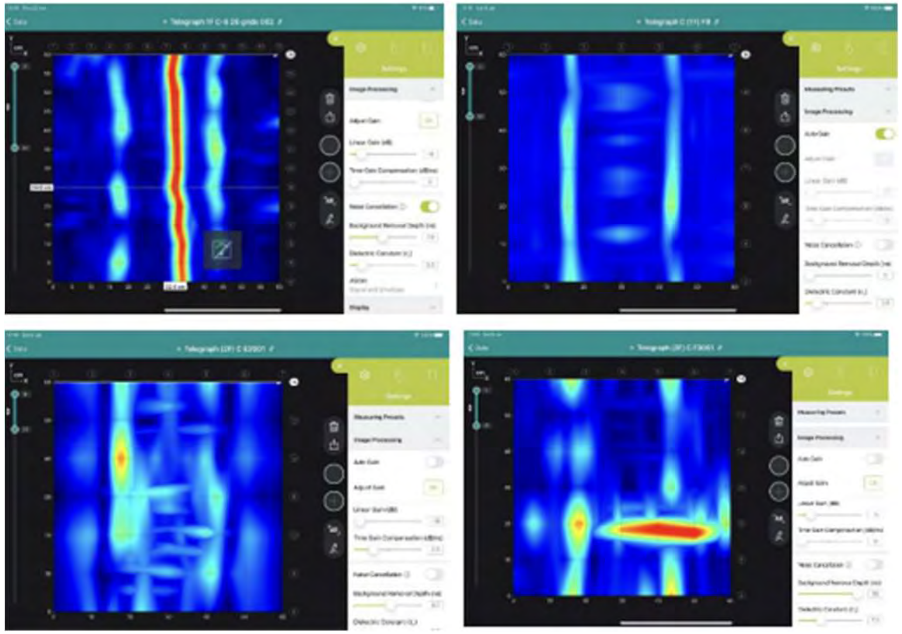
Where information cannot be verified, screener shall note the following: EST = Estimated or unreliable data (OR) DNK = Do Not Know

အကဲဖြတ်ချက် (၂)။ အဆောက်အအုံရှိ ဝန်မထမ်းသော အစိတ်အပိုင်းများ အား စစ်ဆေးခြင်း

- အဆောက်အအုံ အား စစ်ဆေးရာတွင် အဆောက်အအုံ အတွင်းသို့ ရေစိမ့်ဝင်မှု များပြားနေသည်ကို တွေ့ရှိခဲ့ရပါသည်။
- အဆောက်အအုံ သည် ပုံမှန် အထွေထွေ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု အားနည်းခဲ့ခြင်း၊ ရေပိုက်လိုင်းနှင့် Utility services လိုင်းများ အား ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု အားနည်းခဲ့ခြင်းများကြောင့် အဆောက်အအုံ အတွင်းသို့ ရေယိုစိမ့်မှုများ ပိုမို ဖြစ်ပွား ခဲ့သည်ကို တွေ့ရပါသည်။
- ထို့အပြင် ယခုကဲ့သို့ ရုံးအဆောက်အအုံတွင် မီးဘေးအန္တရာယ် အကာအကွယ် အစီအမံများ အလွန်အားနည်း သည်ကို လည်း ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုများမှ တဆင့် တွေ့ရှိခဲ့ရပါသည်။

အကဲဖြတ်ချက် (၃)။ အဆောက်အအုံ၏ ဝန်ထမ်းသည့် အစိတ်အပိုင်းများအား အသေးစိတ် စစ်ဆေးခြင်း နှင့် လိုအပ်သော ငလျင်အားဖြည့် မွမ်းမံမှုများကို အကြံပြုခြင်း

- အကဲဖြတ်ချက် (၃) ကို လုပ်ဆောင်ရာတွင် အဆောက်အအုံ၏ As-built drawings သည် အလွန်အရေးပါသည် ။
- ယခု အဆောက်အအုံတွင် As-built drawings များမရရှိသောကြောင့် Measured drawings များ ပြုလုပ်ခဲ့ရပါသည်။

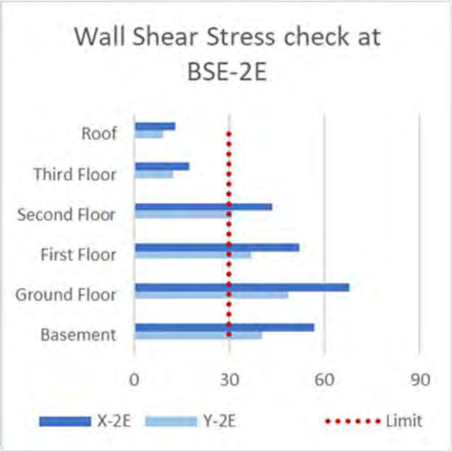


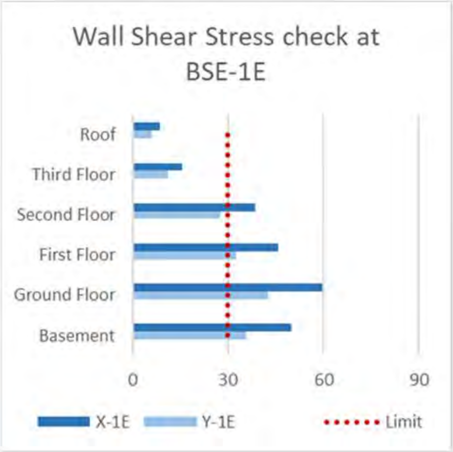
GPR Scanning to Brick Pier

Measured Drawings

ကနဦး တွက်ချက်မှု (Simplified Assessment)

- Measured drawings များရရှိပြီးသည့် နောက်ပိုင်းတွင် ပထမ အပိုင်းဖြစ်သော ကနဦး တွက်ချက်မှု (Simplified Assessment) ကို ပြုလုပ်ခဲ့သည်။
- Measured Drawings မှ ရရှိသော အချက်အလက်များကို အခြေခံ၍တွက်ချက်ကြည့်ရာတွင် မြေညီထပ်နှင့် ပထမထပ်ရှိ အုတ်နံရံများတွင် လျောဖြတ်အား ခံနိုင်ရည် (Shear Capacity) လိုအပ်ချက်များရှိသည် ဆိုသည့် အချက်အလက်မှအပ ကျန် အချက်အလက်များသည် ပြည့်စုံမှု ရှိသည်ကို တွေ့ရပါသည်။





LEVEL	Stability Check	Capacity of Steel Components	In- Plane Shear Stress Check	Out of Plane Check	Rocking Strength of URM Walls
ROOF	✓	✓	✓	✓	✓
3FL	✓	✓	✓	✓	✓
2FL	✓	✓	✓	✓	✓
1FL	✓	✓	✗	✓	✓
GFL	✓	✓	✗	✓	✓
BASEMENT	✓	✓	✓	✓	✓

အသေးစိတ် တွက်ချက်မှု

(Comprehensive Assessment)

- အသေးစိတ် တွက်ချက်မှုများ လုပ်ဆောင်ရန် အုတ် နှင့် ကြမ်းခင်းများအတွက် Semi Destructive နည်းဖြင့် Sample ထုတ်ယူကာ ဓါတ်ခွဲခန်းတွင် စမ်းသပ်ခဲ့ပြီး သံထည်များအတွက် Dorman & Long Co. Handbook 1924 မူရင်း ကို မှီငြမ်းခဲ့ ပါသည်။

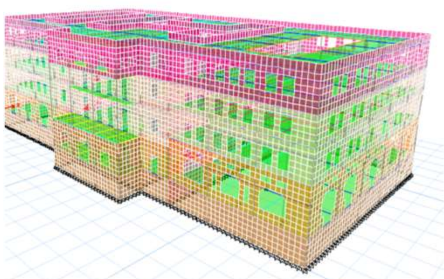
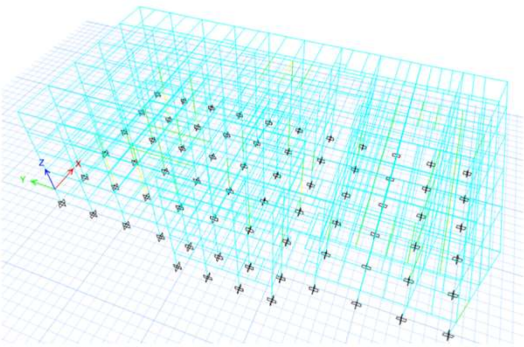
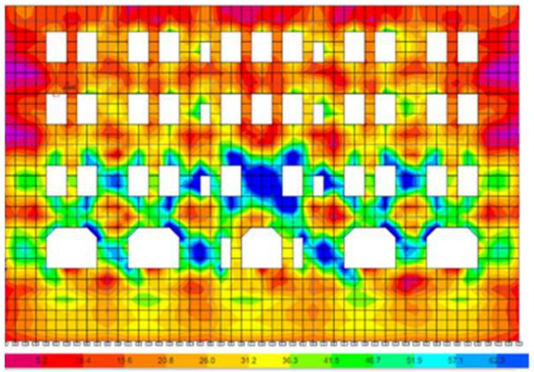
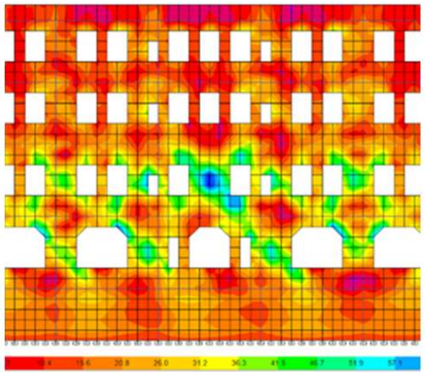
- ရရှိသော အချက်အလက်များ နှင့် Measured Drawing များကို အခြေခံ၍ 3D analytical model တည်ဆောက်ကာ အသေးစိတ် စစ်ဆေးခဲ့ပါသည်။

- အဆောက်အအုံရှိဝန်ထမ်း အစိတ်အပိုင်းများသည် တည်ဆောက်ပြီး အဆောက်အအုံများ အတွက် အဆင့် (၂) ငလျင် (BSE2E) ကို ခံနိုင်ရည် ရှိသည်ကို တွေ့ရပါသည်။

- အဆောက်အအုံ၏ Stability Checking ရလဒ်များသည်လည်း Code မှ သတ်မှတ်ထားသော ဘောင်အတွင်းတွင် ရှိပါသည်။

- Out of plane နှင့် Rocking shear limit သည်လည်း ASCE 41-17 သတ်မှတ်ဘောင်အတွင်းတွင် ရှိပါသည်။

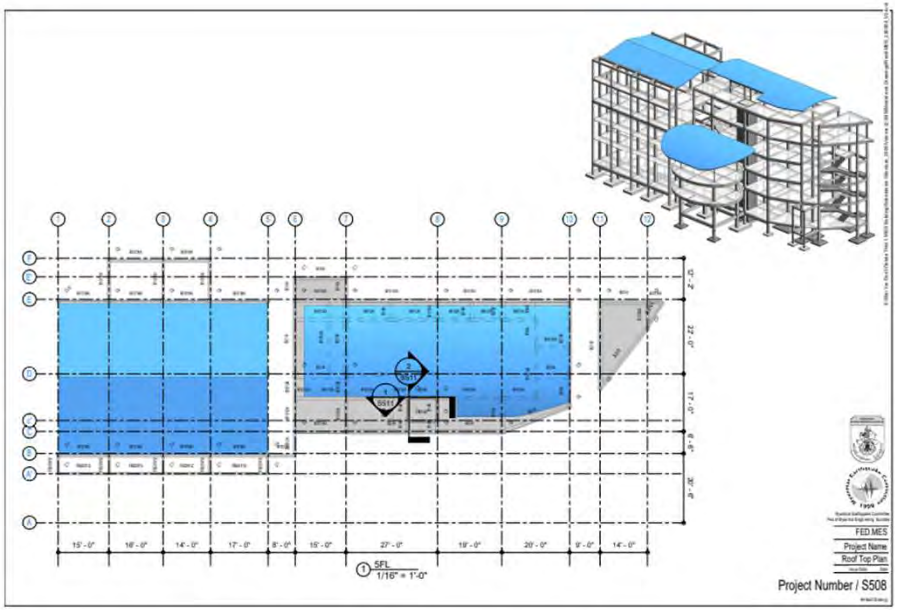
- ဒုတိယ နှင့် တတိယထပ် ရှိ In-Plane Shear သည် ASCE 41-17 သတ်မှတ်ချက်ထက် ကျော်လွန်နေသဖြင့် ငလျင်အားဖြည့် မွမ်းမံရန် လိုအပ်သည်ကို တွေ့ရပါသည်။

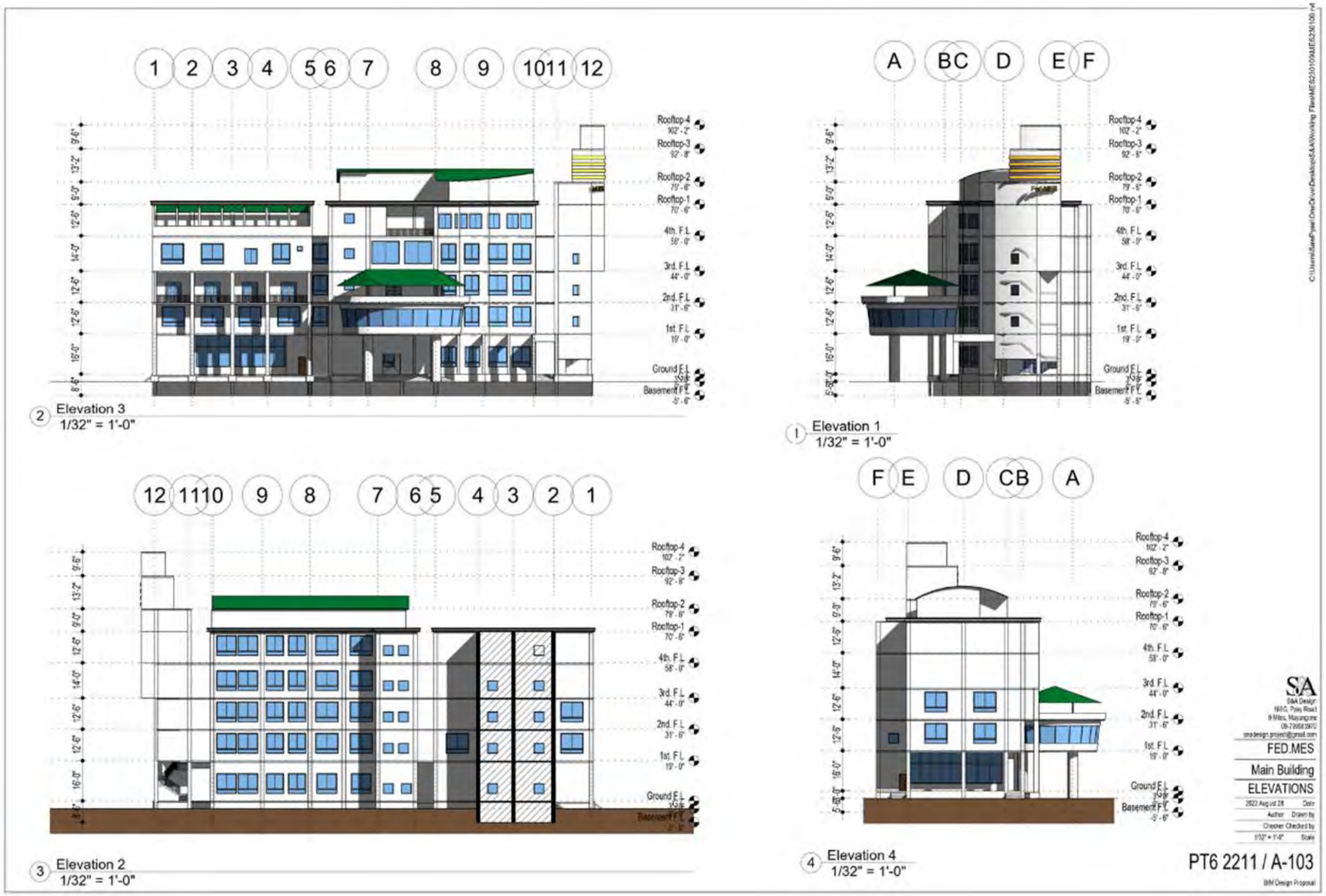
Case Study (3)

Structural Evaluation of four story reinforced concrete building

အဆောက်အအုံ တည်ဆောက်ပုံ နှင့် ဖွဲ့စည်းပုံ



- မြေညီထပ် ၁ထပ် + ၄ ထပ် ရုံးအဆောက်အအုံ
- သံကူကွန်ကရစ် အဆောက်အအုံ အမျိုးအစားဖြစ်ပါသည်။ ဖြစ်ပါသည်။
- အဆောက်အအုံ ပုံစံသည် သဘော်ဦး ပုံစံ ဆောက်လုပ်ထားပါသည်။ ထို့ကြောင့် အဆောက်အအုံတွင် အလျားလိုက် ပုံမမှန်မှု (Re-entrant Corner Irregularity) ရှိနေပါသည်။



အကဲဖြတ်ချက် (၁)။ အဆောက်အအုံ၏ ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်အား မျက်မြင် စစ်ဆေးခြင်း

- အဆောက်အအုံသည် ၂၀၀၄ ခုနစ်တွင် ပြီးစီးခဲ့သည်။
- စတင် တည်ဆောက်စဉ်က ငလျင်အတွက် တွက်ချက်ရာတွင် UBC97 Code ကို အခြေခံကာ ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ခဲ့ကြောင်း Structural Report မှ တဆင့် သိရပါ သည်။
- မျက်မြင် စစ်ဆေးချက်အရ Re-entrant Corner Irregularity ရှိသော်လည်း အဆောက်အအုံသည် ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်ရန် တွက်ချက်ထားသော ကွန်ကရစ် အဆောက်အအုံ ဖြစ်သဖြင့် ရလဒ် ၃.၄ ရရှိပါသည်။ ထို့ကြောင့် FEMA154 နှင့် MNBC2020 မှ သတ်မှတ်ထားသော အနည်းဆုံး ရမှတ် ၂.၀ အထက်တွင် ရှိသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။

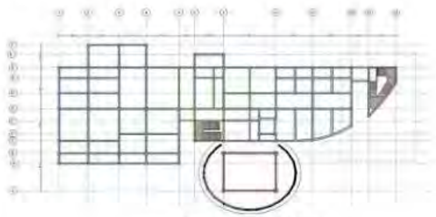
B01	Federation of Myanmar Engineering Societies Building

Collapse Probability 0.0%

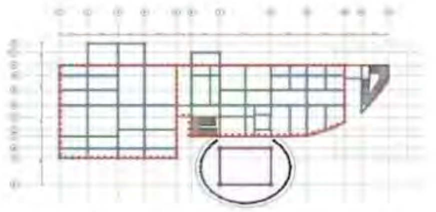
Structural Description of the building

1. အဆောက်အဦအမျိုးအစား - ၄ ထပ် ရုံးအဆောက်အအုံ
2. နေထိုင်မှုအမျိုးအစား - ရုံးအဆောက်အအုံ
3. ကြမ်းခင်းယက်မများနှင့် တိုင်များမှာ သံကူကွန်ကရစ် အမျိုးအစား (Reinforced Concrete Member)
4. ကြမ်းခင်းအမျိုးအစား - ကွန်ကရစ် ကြမ်းခင်း

Observation Photos



အဆောက်အအုံသည်သင်္ဘောဦးပုံစံ ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ထားပါသည်။



အဆောက်အအုံတွင် အလျှားလိုက်ပုံမမှန်မှု (Re-entrant Corner Irregularity) ကို Y-Direction တွင် တွေ့ရှိရပါသည်။

အဆောက်အအုံတွင် Emergency Stair ရှိသော်လည်း ပိတ်ဆို့ထားခြင်းကြောင့် အသုံးမပြုနိုင်ပါ ။

Emergency Stair တလျှောက်တွင် အသုံးမပြုတော့သော ပစ္စည်းများ ထားရှိခြင်းကြောင့် ပိတ်ဆို့နေပါသည်။

General

Risk Category	2
Year Built	2004 (Ref. Archi Drawing)
number of story	4
Basement	1
Building Type	Concrete Moment Frame/ Brick Infill
Frame Type	Reinforced Concrete
Falling Hazards	No
Plan Irregularity	Re-entrant Corner
Vertical Irregularity	No
RVS Score	3.4
Further Evaluation	Yes

Hazard

Pounding	0
Geo-Hazards	NO
Appearance	Good

Observation

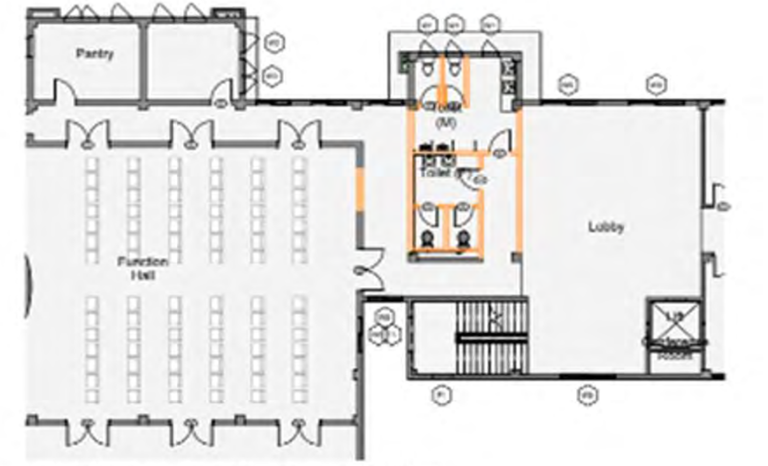
1. အဆောက်အအုံ ပုံစံမှာ Ship ပုံစံ တည်ဆောက်ထားပါသည်။
2. အဆောက်အအုံတွင် အလျှားလိုက်ပုံမမှန်မှု (Re-entrant Corner Irregularity) ကို Y-Direction တွင် တွေ့ရှိရပါသည်။
3. အဆောက်အအုံတွင် Emergency Stair ရှိသော်လည်း ပိတ်ဆို့ထားခြင်းကြောင့် အသုံးမပြုနိုင်ပါ ။
4. Emergency Stair တလျှောက်တွင် အသုံးမပြုတော့သော ပစ္စည်းများ ထားရှိခြင်းကြောင့် ပိတ်ဆို့နေပါသည်။

အကဲဖြတ်ချက် (၂)။ အဆောက်အအုံရှိ ဝန်မထမ်းသော အစိတ်အပိုင်းများ အား စစ်ဆေးခြင်း

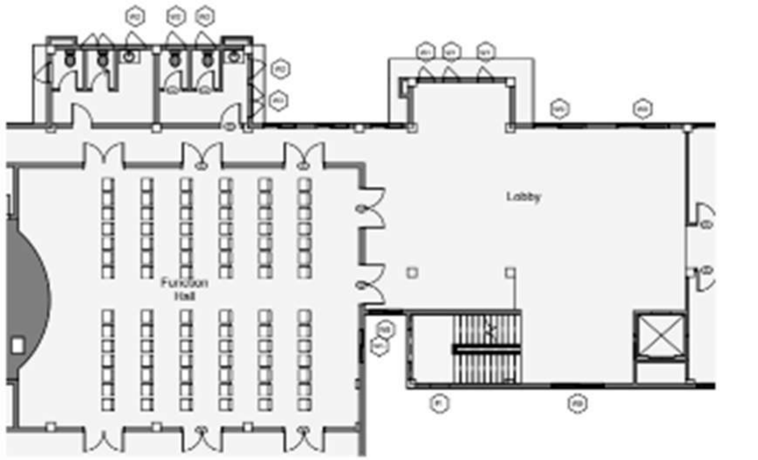
- အဆောက်အအုံတွင် အရေးပေါ်အခြေအနေတွင် အသုံးပြုရမည့် အဓိက ထွက်ပေါက် တပေါက်တည်းသာ ရှိနေသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည် ။
- အရေးပေါ်အခြေအနေတွင် အဆောက်အအုံရှိ အရေးပေါ်လှေကားသို့ သွားရာ လမ်း တလျှောက်တွင် စားပွဲများ၊ ဗီရိုများ နှင့် အခြားပစ္စည်းများ ထားရှိသည် ကို လည်းကောင်း၊ အရေးပေါ်ထွက်ပေါက် တံခါးများကို သော့ခတ်ထားသည်ကို လည်းကောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။
- အဆောက်အအုံတွင် မီးသတ်ဆေးဗူးများ တပ်ဆင်ထားသော် လည်း မီးသတ်ပိုက်များ၊ Fire Hose Reel နှင့် Dry Riser များမရှိပါ ။

တတိယထပ်စုဝေးခန်းမ

အခြားသင့်လျော်သည့် အခန်းဖွဲ့စည်းပုံကို မူရင်းဗိသုကာ ပညာရှင်၊ Structural Design ပညာရှင် နှင့် MEP Design ပညာရှင်များနှင့် ဆွေးနွေးညှိနှိုင်းကာ ပြောင်းလဲခြင်း။



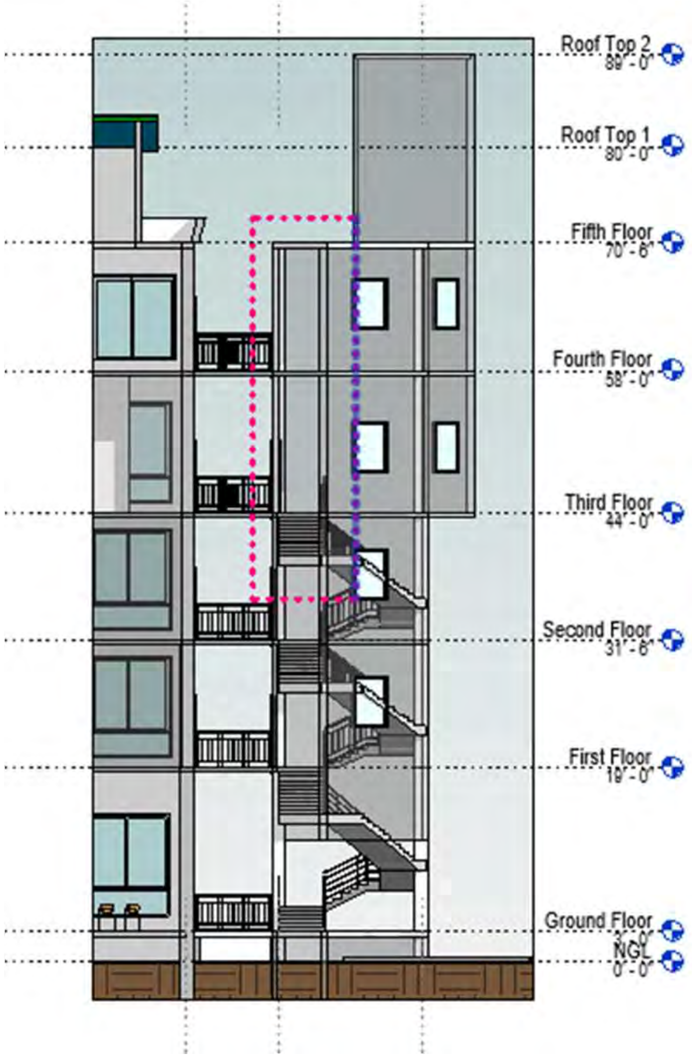
(1) Third Floor Existing Layout Plan
1/16" = 1'-0"



(2) Third Floor Proposed Layout Plan
1/16" = 1'-0"

အရေးပေါ်လှေကားအား စတုတ္ထထပ်အထိ တိုးချဲ့ခြင်း

စတုတ္ထထပ်ရှိ ဝန်ထမ်းများ အသုံးပြုနိုင်ရန်အတွက် အရေးပေါ်လှေကားကို စတုတ္ထထပ်အထိ တိုးချဲ့တပ်ဆင်သင့်ပါသည်။



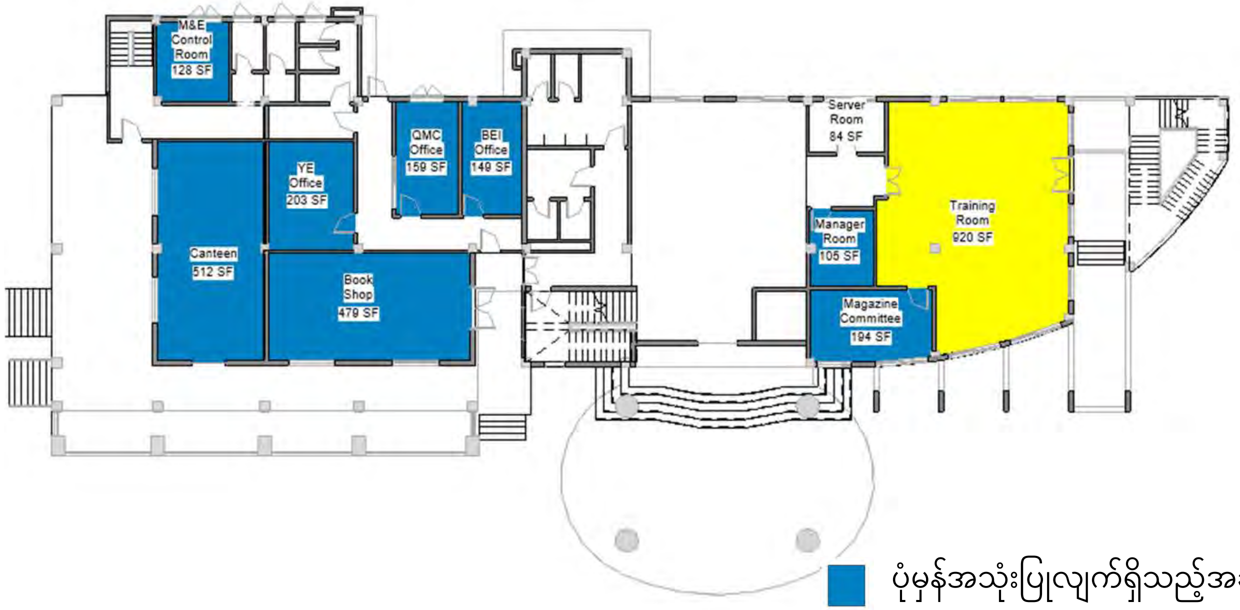
အခန်းအသုံးပြုမှုများအား ပြန်လည် စီစဉ်ခြင်း

စတုတ္ထထပ်ရှိ ပုံမှန်ဝန်ထမ်းအတန်အသင့်ရှိသည့် ရုံးခန်းများအား ဒုတိယထပ်ရှိ အသုံးပြုမှုနည်းပါးသည့် အခန်းများဖြင့် ဖလှယ်နေရာချထားခြင်းဖြင့်

- အရေးပေါ်အခြေအနေများတွင် အရေးပေါ်ထွက်ပေါက်ကို အထပ်အလိုက် မျှတစွာ သုံးစွဲနိုင်ခြင်း။
- ဓါတ်လှေကားအသုံးပြုမှုလျှော့ချနိုင်ခြင်း
- လေအေးပေးစက်အသုံးပြုမှုများ လျှော့နည်းလာနိုင်ခြင်း

အစရှိသည့် အကျိုးကျေးဇူးများ ရရှိနိုင်မည်ဖြစ်ပါသည်။

Ground Floor



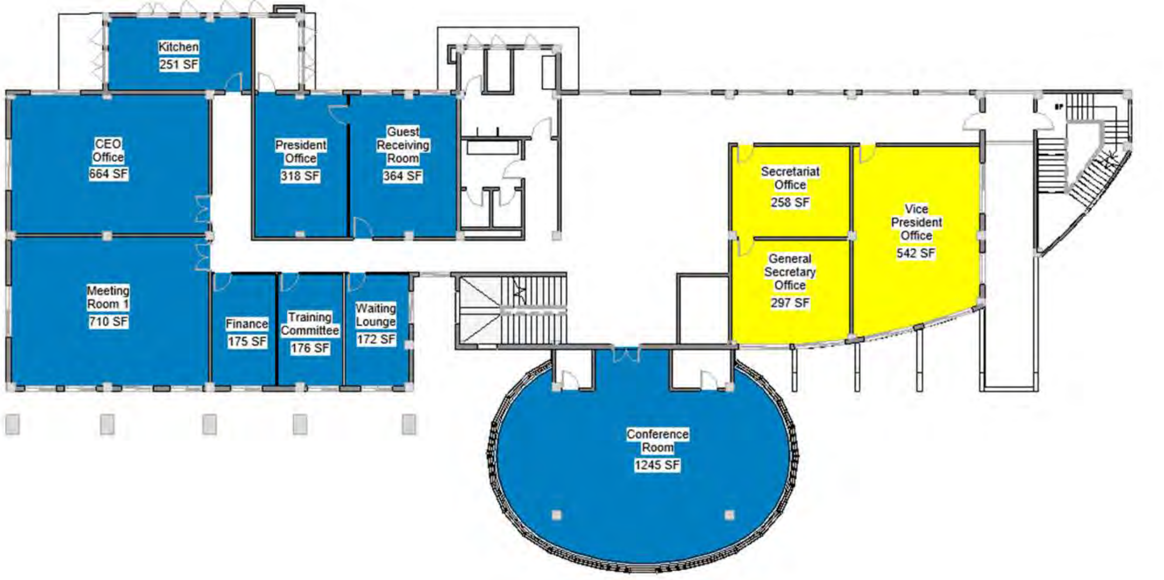
ပုံမှန်အသုံးပြုလျက်ရှိသည့်အခန်းများ

အချိန်အနည်းငယ်သာအသုံးပြုသည့်အခန်းများ

အသုံးပြုမှု နည်းပါးသည့်အခန်းများ

Work from home ကာလနောက်ပိုင်းအခန်း အသုံးပြုမှုများကို လေ့လာ၍ ခန့်မှန်းတင်ပြထားခြင်းဖြစ်ပါသည်။

First Floor



- ပုံမှန်အသုံးပြုလျက်ရှိသည့်အခန်းများ
- အချိန်အနည်းငယ်သာအသုံးပြုသည့်အခန်းများ
- အသုံးပြုမှု နည်းပါးသည့်အခန်းများ

Work from home ကာလနောက်ပိုင်းအခန်း အသုံးပြုမှုများကို လေ့လာ၍ ခန့်မှန်းတင်ပြထားခြင်းဖြစ်ပါသည်။

Second Floor

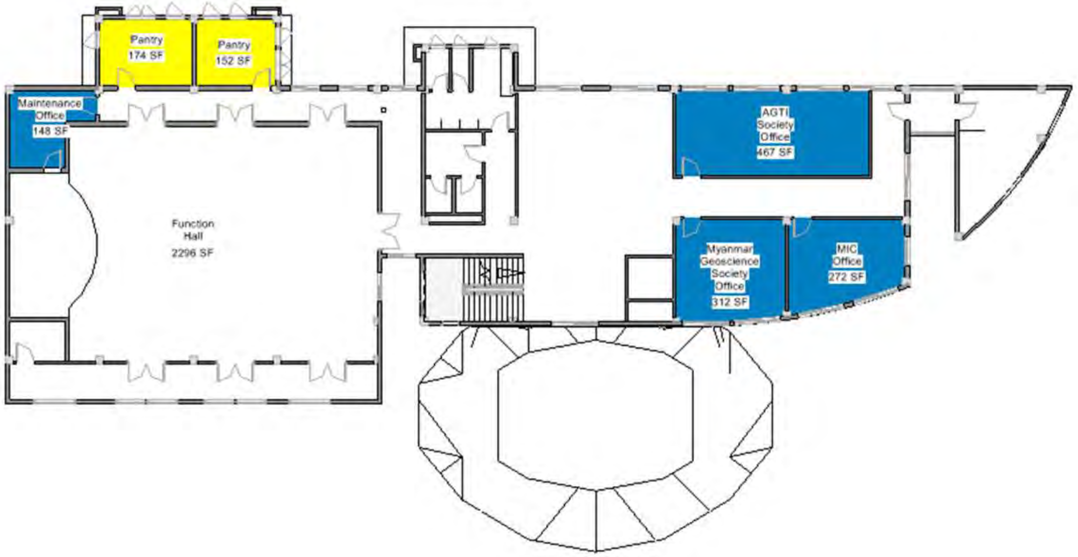
ပုံမှန်အသုံးပြုလျက်ရှိသည့်အခန်းများ

အချိန်အနည်းငယ်သာအသုံးပြုသည့်အခန်းများ

အသုံးပြုမှု နည်းပါးသည့်အခန်းများ

Work from home ကာလနောက်ပိုင်းအခန်း အသုံးပြုမှုများကို လေ့လာ၍ ခန့်မှန်းတင်ပြထားခြင်းဖြစ်ပါသည်။

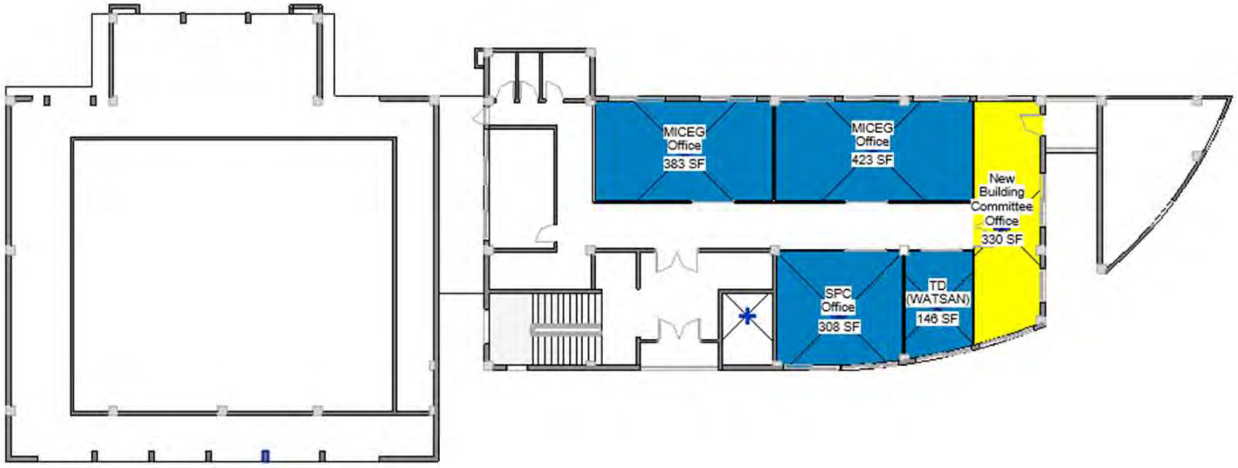
Third Floor



- ပုံမှန်အသုံးပြုလျက်ရှိသည့်အခန်းများ
- အချိန်အနည်းငယ်သာအသုံးပြုသည့်အခန်းများ
- အသုံးပြုမှု နည်းပါးသည့်အခန်းများ

Work from home ကာလနောက်ပိုင်းအခန်း အသုံးပြုမှုများကို လေ့လာ၍ ခန့်မှန်းတင်ပြထားခြင်းဖြစ်ပါသည်။

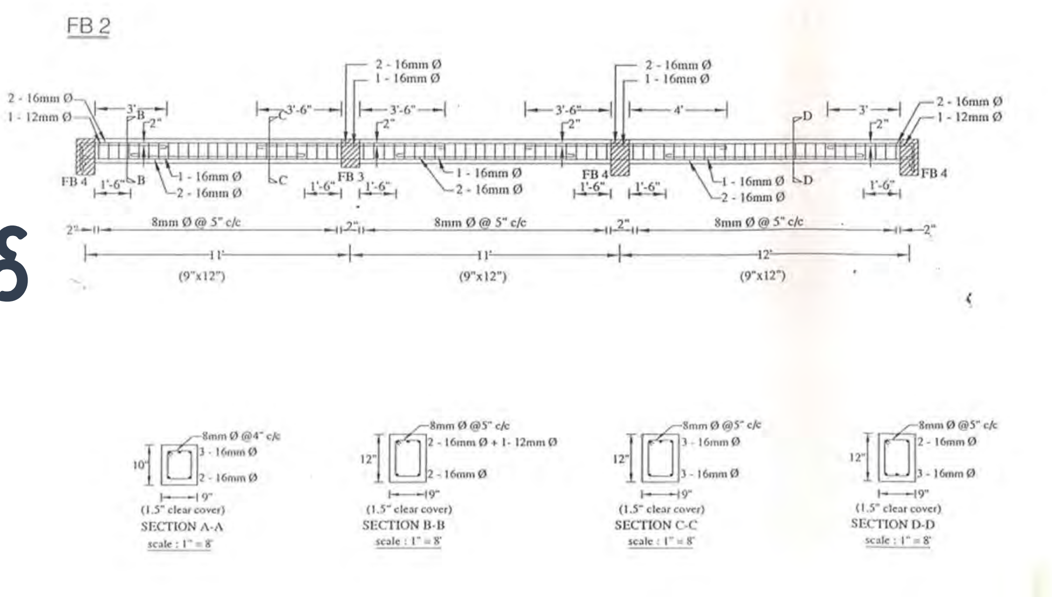
Fourth Floor



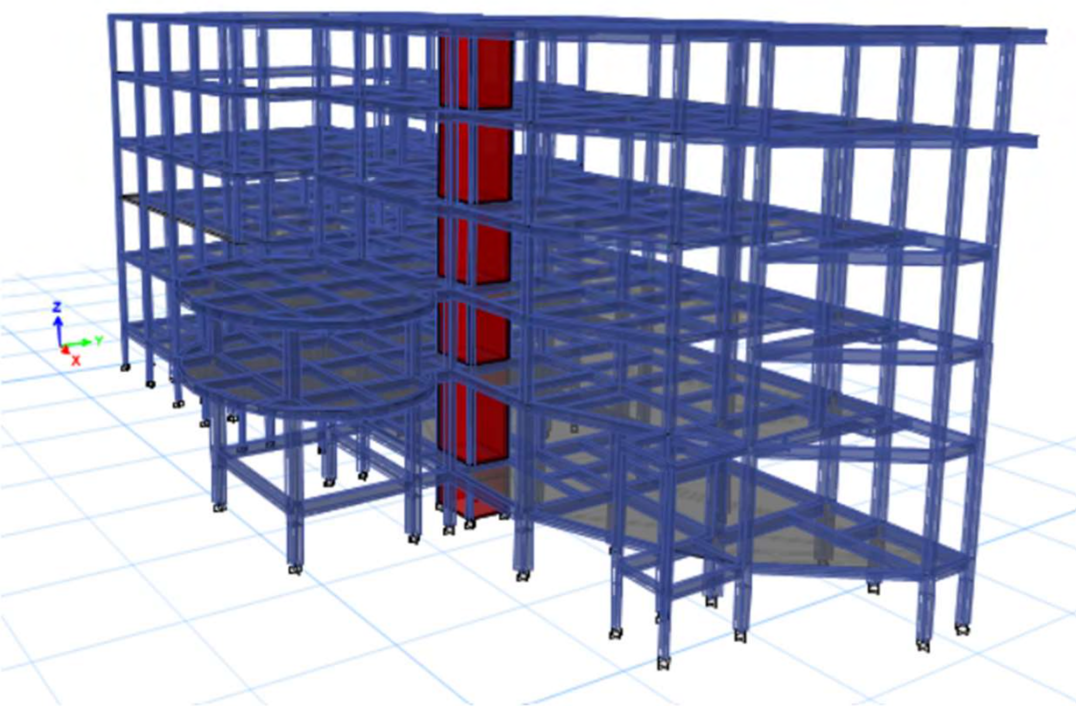
- ပုံမှန်အသုံးပြုလျက်ရှိသည့်အခန်းများ
- အချိန်အနည်းငယ်သာအသုံးပြုသည့်အခန်းများ
- အသုံးပြုမှု နည်းပါးသည့်အခန်းများ

Work from home ကာလနောက်ပိုင်းအခန်း အသုံးပြုမှုများကို လေ့လာ၍ ခန့်မှန်းတင်ပြထားခြင်းဖြစ်ပါသည်။

အကဲဖြတ်ချက် (၃)။ အဆောက်အအုံရှိ ဝန်ထမ်းသည့် အစိတ်အပိုင်းများ အား အသေးစိတ် စစ်ဆေးခြင်း နှင့် လိုအပ်သော မွမ်းမံမှုများအတွက် အကြံပြုခြင်း

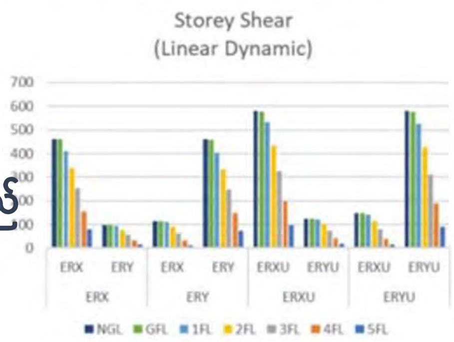


- အကဲဖြတ်ချက် (၃) ကို ဆောင်ရွက်ရန်အတွက် အဆောက်အအုံ၏ As-built Drawings ကို ရရှိခဲ့ပါသည် ။
- ကနဦးတွက်ချက်မှု (Simplified Assessment) အရ အဆောက်အအုံရှိ အဓိက အစိတ်အပိုင်းများ၏ ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်သည် Code မှ သတ်မှတ်ထားသော ဘောင်အတွင်းတွင် ရှိနေသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။
- ဆက်လက်၍ အသေးစိတ် တွက်ချက်မှု (Comprehensive assessment) အတွက် အဓိက အစိတ်အပိုင်းများ၏ ခံနိုင်ရည် နှင့် အသေးစိတ်အချက်အလက်များ ကို Design Drawings နှင့် လုပ်ငန်းခွင် တိုင်းတာချက်များကို အခြေခံ၍ 3D model ကို တည်ဆောက်ခဲ့ပြီး မူလ UBC97 နှင့် လည်းကောင်း၊ MNBC2020 နှင့် လည်းကောင်း တွက်ချက်ခဲ့ပါသည်။

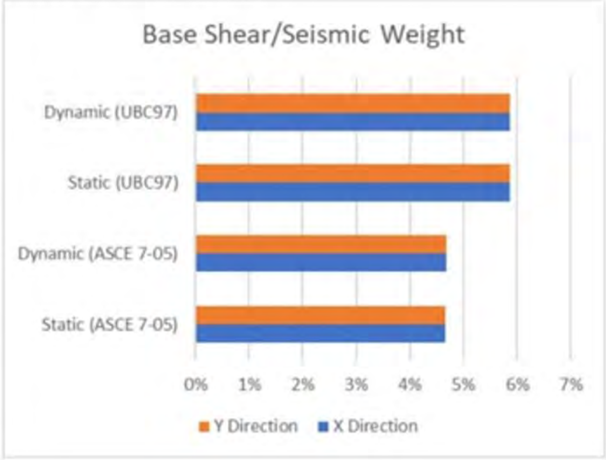


အသေးစိတ် တွက်ချက်မှု (Comprehensive Assessment)

- တွက်ချက်မှုတွင် MNBC2020 အရ တည်ဆောက်ပြီး အဆောက်အအုံ အတွက် ရရှိသော Base Shear သည် မူလ UBC97 အရ အဆောက်အအုံ အသစ် အတွက် တွက်ချက်ရရှိသော Base Shear ထက် လျော့နည်းသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။
- အဆောက်အအုံသည် ကနဦး Design လုပ်စဉ်က UBC97 နှင့် တွက်ချက်ထားသဖြင့် MNBC 2020 code ဖြင့် ထပ်မံစစ်ဆေးသော အခါ Code သတ်မှတ်ချက်အတိုင်း ကိုက်ညီသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည် ။
- ASCE 41-17 တွင်ဖော်ပြထားသည့် နည်းလမ်းများအတိုင်း Etabs Software ဖြင့် Static Pushover Analysis အသုံးပြုတွက်ချက်သည်။ တွက်ချက်မှု အရ အဆောက်အအုံ သည် BSE2E level ကို ခံနိုင်ရည်ရှိသော်လည်း MCE Level ခံနိုင်ရည်ရှိစေရန် အတွက် Retrofit လုပ်ဆောင်ရန်လိုအပ်သည့် Structural Member အား Retrofitting Design တွက်ချက် ရေးဆွဲ ခဲ့ပါသည်။

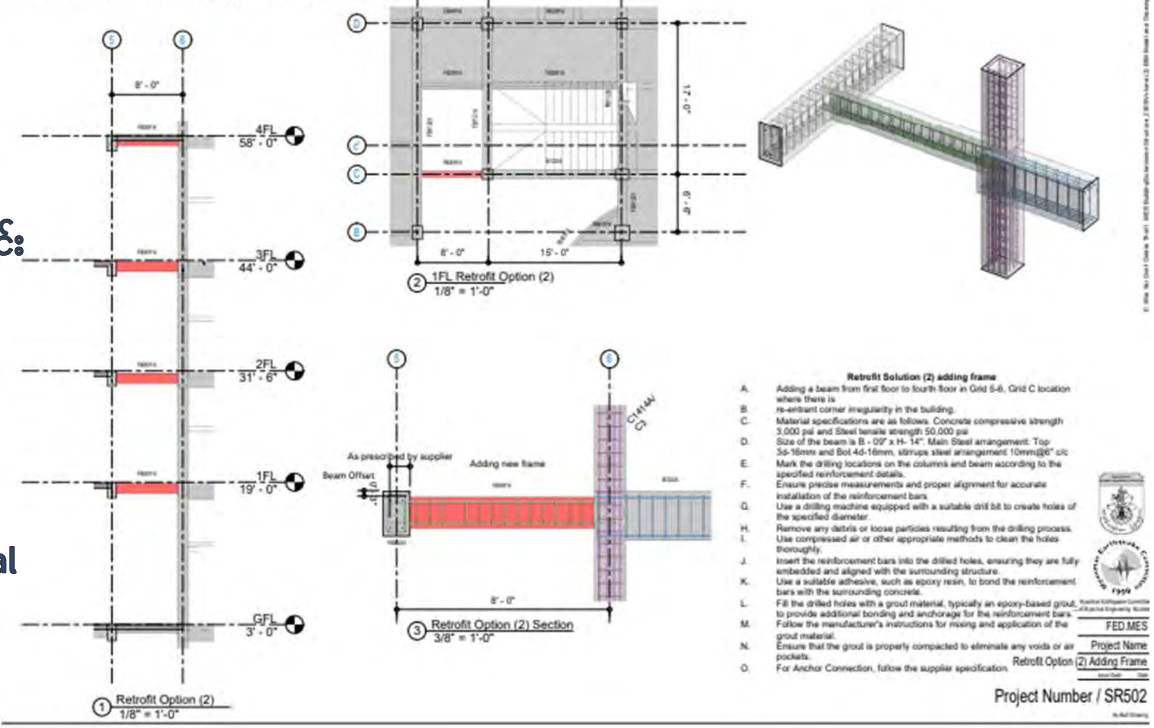


- Storey Shear in UBC 97 is comparatively higher than ASCE 7-05
- In Linear Dynamic, structure suffer not only specified Principal Direction, But also have to resist Minor Direction



Base shear comparison between UBC97 and MNBC2020

Retrofit Solution (2) Adding Frame

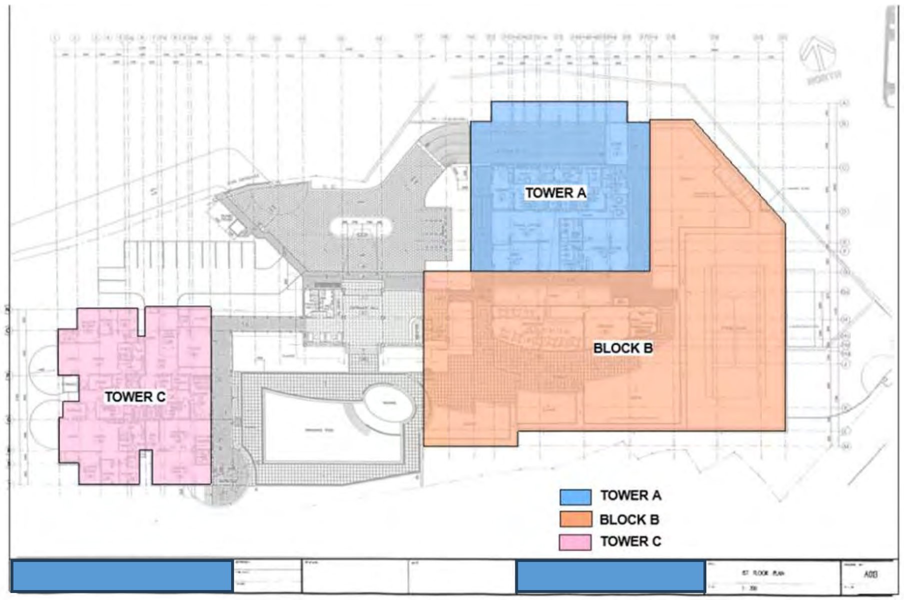


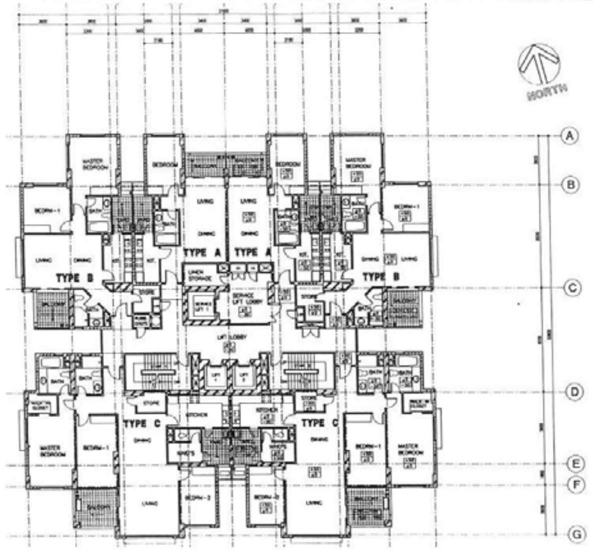
Case Study (4)

Structural Evaluation of 22 story twin tower reinforced concrete building

အဆောက်အအုံ တည်ဆောက်ပုံ နှင့် ဖွဲ့စည်းပုံ

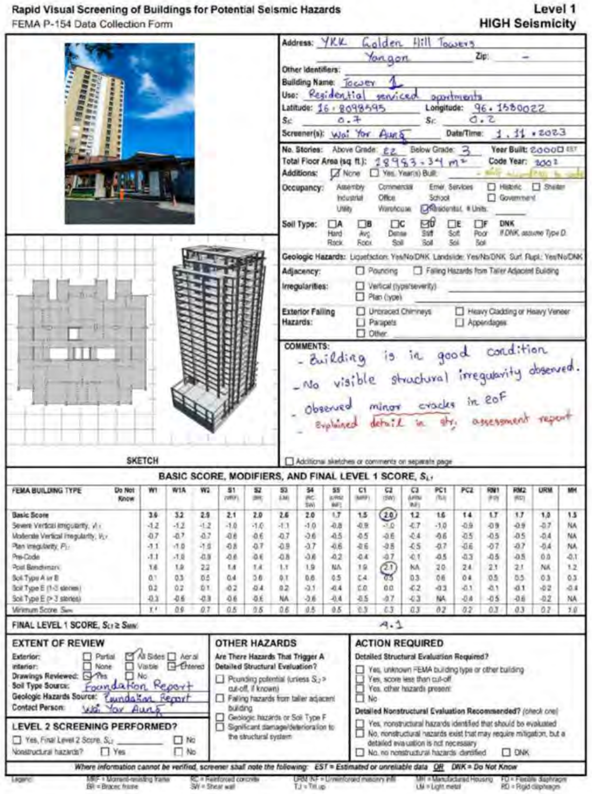
- အဆောက်အအုံ (၃) လုံးပါဝင်သည် ။
    - Tower 1 – အထပ် ၂၀ + မြေအောက်ထပ် ၃ ထပ်
    - Tower 2 – အထပ် ၂၀
    - Block B – Office Podium + မြေအောက်ထပ် ၃ထပ်
- သံကူကွန်ကရစ် အဆောက်အအုံ အမျိုးအစားဖြစ်သည်။
- Tower 1 နှင့် Tower 2 တို့သည် လေးထောင့်စပ်စပ် ဖြစ်ပြီး Block B သည် L-shape ပုံစံ ဖြစ်သည်။
- Tower 1 နှင့် Tower 2 အဆောက်အအုံများတွင် အလျား နှင့် ဒေါင်လိုက် ပုံမမှန်မှုများ မရှိပါ။ ထို့ကြောင့် အဆိုပါ အဆောက်အအုံရှိဖွဲ့စည်းပုံသည် ကောင်းသည်။
- Block B အဆောက်အအုံတွင် အလျားလိုက်ပုံမမှန်မှု (Re-entrant Corner Irregularity) ရှိသည်။

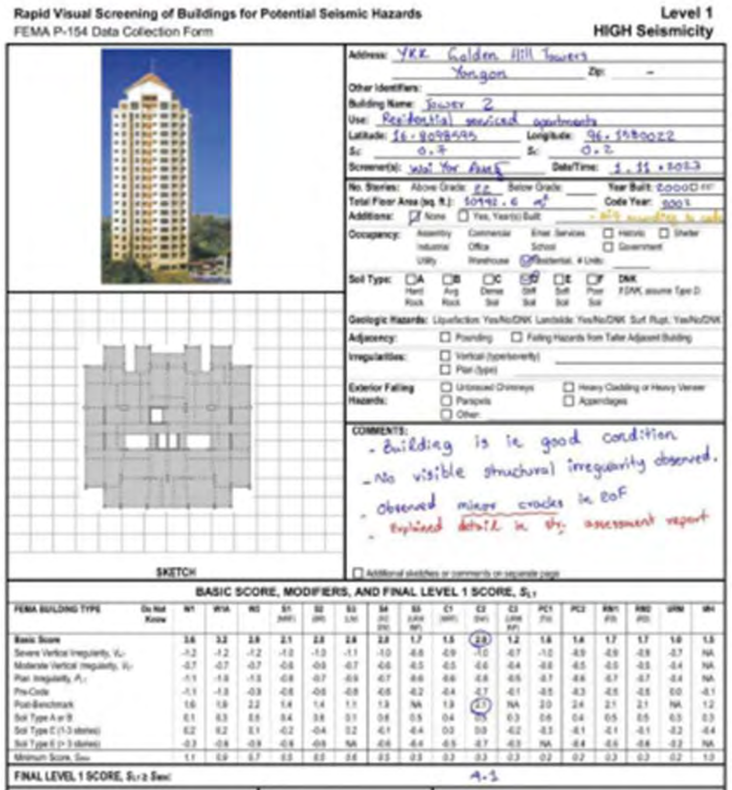


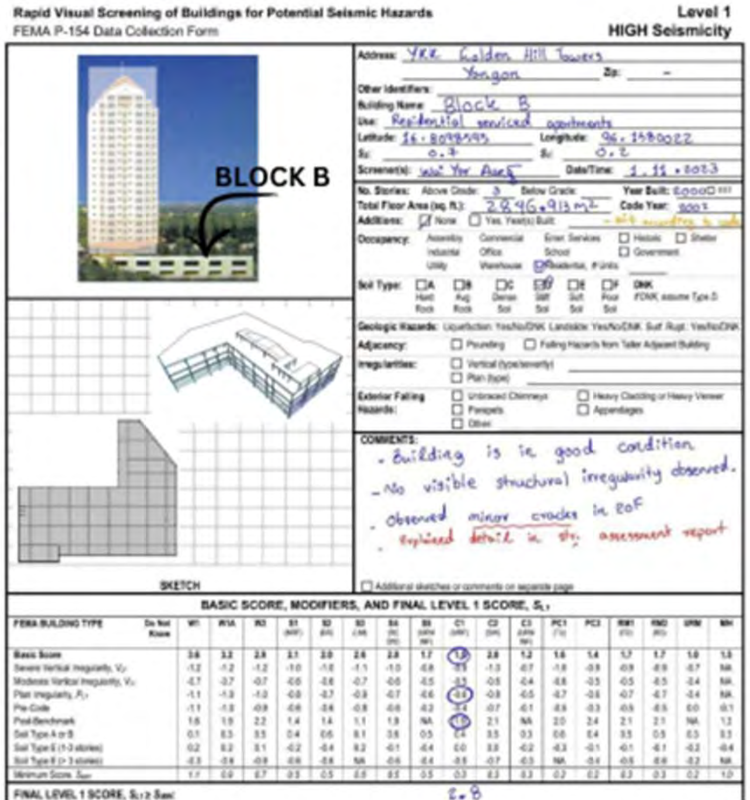


အကဲဖြတ်ချက် (၁)။ အဆောက်အအုံ၏ ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်အား မျက်မြင် စစ်ဆေးခြင်း

- အဆောက်အအုံများသည် သွားရောက် စစ်ဆေးချိန်တွင် မျက်မြင် အနေအထားအရ အလွန်ကောင်းမွန်သော အခြေအနေတွင်ရှိပါသည်။
- အဆင့် (၁) တွက်ချက်မှုအရ Tower (1) နှင့် Tower (2) သည် ငလျင်ဒဏ် ခံနိုင်ရည်စွမ်း ကောင်းမွန်ကာ ရလဒ် ၄.၁ ရရှိသဖြင့် MNBC နှင့် FEMA မှ သတ်မှတ်သော အနိမ့်ဆုံး ခံနိုင်ရည် ၂.၀ အထက်တွင် ရှိသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။
- Block B တွင် အလျားလိုက် ပုံမမှန်မှု (Re-entrant Corner Irregularity) ရှိပါသော်လည်း ငလျင်ဆိုင်ရာ ပါရှိရမည့် အသေးစိတ် အချက်အလက်များ စုံစုံလင်လင် ပါရှိသဖြင့် တွက်ချက်မှုအရ ၂.၈ ရရှိသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။


Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards
FEMA P-154 Data Collection Form
Level 1
HIGH Seismicity
Address: YKK Golden Hill Towers, Yangon
Building Name: Tower 1
Use: Residential serviced apartments
Screener(s): Wai Yee Aung
Date/Time: 1.11.2023
COMMENTS:
- Building is in good condition.
- No visible structural irregularity observed.
- observed minor cracks in RoF
- Explained detail in str. assessment report
SKETCH
BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL LEVEL 1 SCORE, S_{L1}
FINAL LEVEL 1 SCORE: 4.1
EXTENT OF REVIEW
OTHER HAZARDS
ACTION REQUIRED
Soil Type Source: Foundation Report
Geologic Hazards Source: Foundation Report
Contact Person: Wai Yee Aung
LEVEL 2 SCREENING PERFORMED?

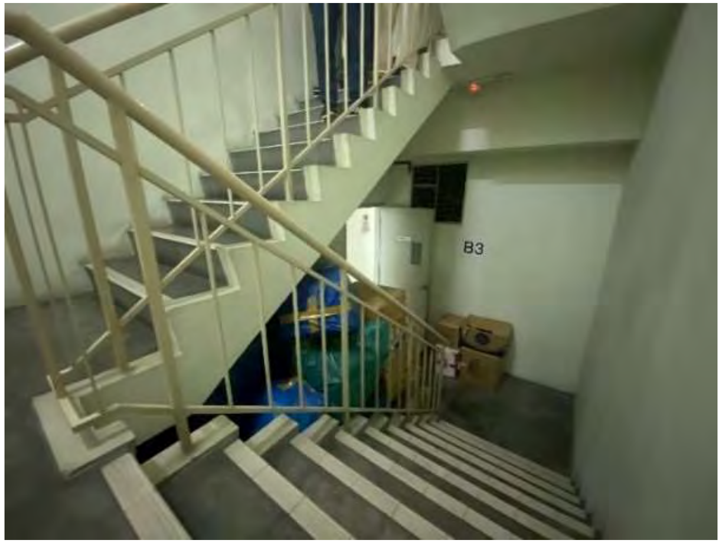

Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards
FEMA P-154 Data Collection Form
Level 1
HIGH Seismicity
Address: YKK Golden Hill Towers, Yangon
Building Name: Tower 2
Use: Residential serviced apartments
Screener(s): Wai Yee Aung
Date/Time: 1.11.2023
COMMENTS:
- Building is in good condition.
- No visible structural irregularity observed.
- observed minor cracks in RoF
- Explained detail in str. assessment report
SKETCH
BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL LEVEL 1 SCORE, S_{L1}
FINAL LEVEL 1 SCORE: 4.1

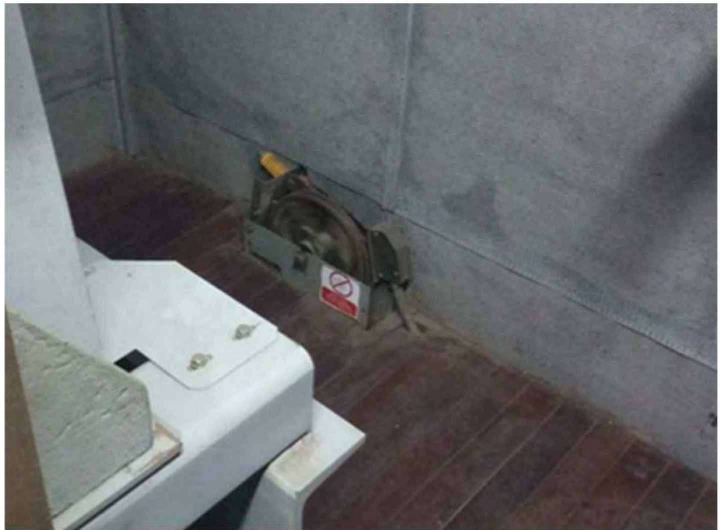

Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards
FEMA P-154 Data Collection Form
Level 1
HIGH Seismicity

Address: YKK Golden Hill Towers, Yangon
Building Name: Block B
Use: Residential serviced apartments
Screener(s): Wai Yee Aung
Date/Time: 1.11.2023
COMMENTS:
- Building is in good condition.
- No visible structural irregularity observed.
- observed minor cracks in RoF
- Explained detail in str. assessment report
SKETCH
BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL LEVEL 1 SCORE, S_{L1}
FINAL LEVEL 1 SCORE: 2.8

အကဲဖြတ်ချက် (၂)။ အဆောက်အအုံရှိ ဝန်မထမ်းသော အစိတ်အပိုင်းများ အား စစ်ဆေးခြင်း

- တွေ့ရှိချက်များအရ အဆောက်အအုံများ၏ ဝန်မထမ်းသော အစိတ်အပိုင်း များ၏ ကြံ့ခိုင်မှု သည် ဖော်ပြပါအချက်များအပ Code မှ ပြဌာန်းထားသော သတ်မှတ်ချက် အတွင်းတွင်ရှိပါသည်။
- ဆီများအား မီးစက်အခန်းတွင်း မီးစက်များနှင့် နီးကပ်စွာ သိုလှောင် သိုလှောင်ခြင်း
- အရေးပေါ်လှေကား ထွက်ပေါက်တွင် ပစ္စည်းများသိုလှောင်ထားခြင်း
- Lift Room ရှိ ပူလီ အဖုံးများ မရှိခြင်း





အကဲဖြတ်ချက် (၃)။ အဆောက်အအုံရှိ ဝန်ထမ်းသည့် အစိတ်အပိုင်းများ အား အသေးစိတ် စစ်ဆေးခြင်း နှင့် လိုအပ်သော မွမ်းမံမှုများအတွက် အကြံပြုခြင်း

- တတိယအဆင့် လျောင်အကဲဖြတ်စစ်ဆေးရာတွင် လိုအပ်သော As-Built Drawings များ ရရှိခဲ့ပါသည်။
- Simplified Assessment ပြုလုပ်ရာတွင် As-Built drawings မှ ရရှိသော အသေးစိတ်အချက်အလက်များကို စစ်ဆေးရာတွင် ယက်မများ တွင် Ties ကွင်းထည့်မှု Spacing လိုအပ်ချက် အနည်းငယ်နှင့် တိုင်နှင့်ယက်မ အဆက်နေရာများတွင် Ties ကွင်း Spacing လိုအပ်ချက်အနည်းငယ် မှ အပ အသေးစိတ် အချက်အလက်များ ပြည့်စုံစွာ ဖော်ပြထားသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။

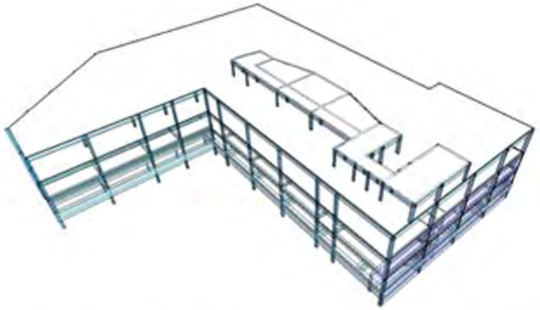
A	LOW SEISMICITY	C	NC	NA	U
1	REDUNDANCY	●	○	○	○
2	SHEAR STRESS CHECK TO URM WALLS (	●	○	○	○
3	COLUMN AXIAL STRESS CHECK	●	○	○	○
B	**MODERATE SEISMICITY**	**C**	**NC**	**NA**	**U**
1	REDUNDANCY (BAYS)	●	○	○	○
2	INTERFERING WALLS	●	●	○	○
3	COLUMN SHEAR STRESS CHECK	●	○	○	○
4	FLAT SLAB FRAMES	○	○	●	○

C	HIGH SEISMICITY	C	NC	NA	U
1	PRESTRESSED FRAME ELEMENTS	○	○	●	○
2	CAPTIVE COLUMNS	●	○	○	○
3	NO SHEAR FAILURES	●	○	○	○
4	STRONG COLUMN-WEAK BEAM	●	○	○	○
5	BEAM BARS	●	○	○	○
6	COLUMN-BAR SPLICES	●	○	○	○
7	BEAM-BAR SPLICES	○	●	○	○
8	COLUMN TIE SPACING	○	○	○	○
9	STIRRUP SPACING	●	○	○	○
10	JOINT TRANVERSE REINFORCING	○	●	○	○
11	DEFLECTION COMPATIBILITY	●	○	○	○
12	FLAT SLABS	○	○	●	○
13	DIAPHRAGM CONTINUITY	●	○	○	○
14	UPLIFT AT PILE CAPS	●	○	○	○

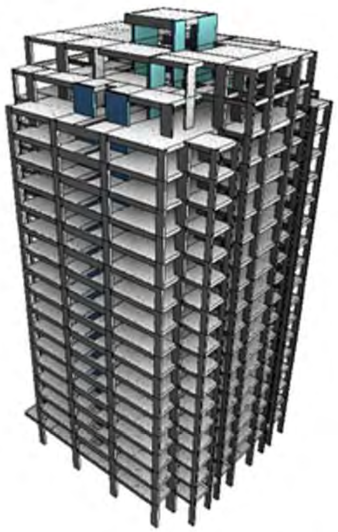
အသေးစိတ် တွက်ချက်မှု (Comprehensive Assessment)

- အဆောက်အအုံရှိလက်ရှိတည်ဆောက်ရာတွင် အသုံးပြုသည့် ဒီဇိုင်းတွက်ချက်မှုပေါ်အခြေခံ၍ MNBC-2020 ၏ ပြဌာန်းချက်များအတိုင်း Etabs Software အသုံးပြုကာ Linear-Dynamic Analysis (Response Spectrum) တွက်ချက်ခဲ့သည် ။
- တွက်ချက်မှုများ အရ အဆောက်အအုံသည် MNBC 2020 code ဖြင့် ထပ်မံစစ်ဆေးသော အခါ Code သတ်မှတ်ချက်အတိုင်း ကိုက်ညီသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည် ။

SR	TOWER 1, BLOCK - A	C	NC	NA	U
1	OVERTURNING LIMIT	●	○	○	○
2	DRIFT LIMIT	●	○	○	○
3	SOFT STORY IRREGULARITY	●	○	○	○
4	WEAK STORY IRREGULARITY	●	○	○	○
5	TORSIONAL IRREGULARITY	●	○	○	○
6	WEIGHT IRREGULARITY	●	○	○	○

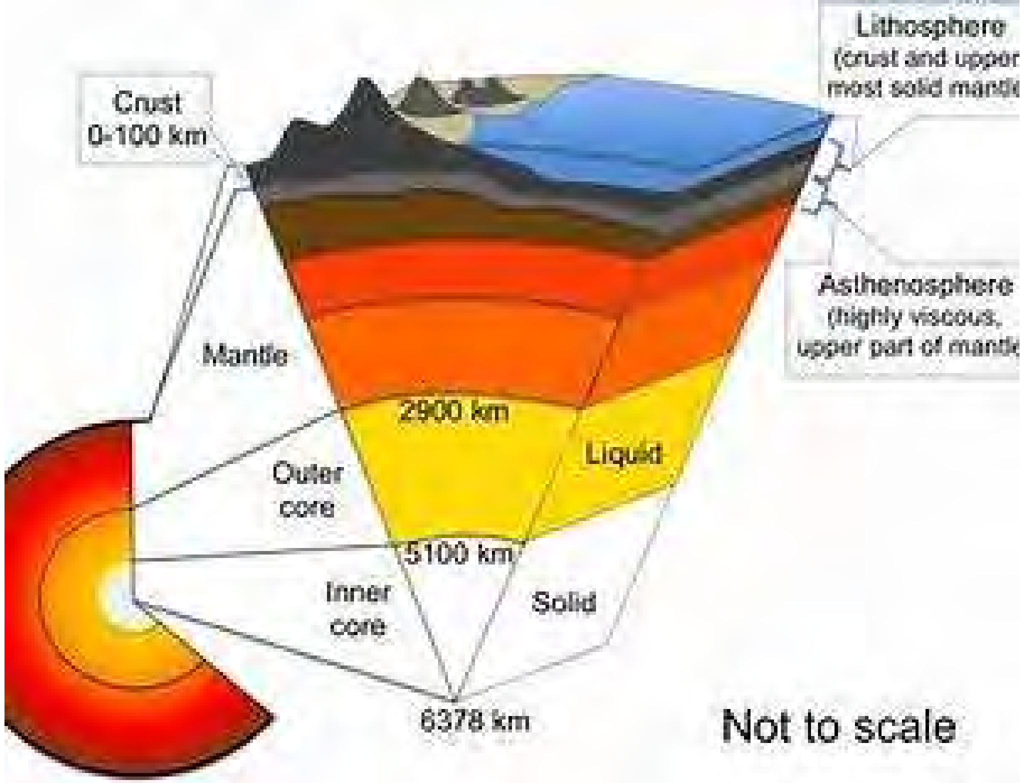


SR	TOWER 1, BLOCK - B	C	NC	NA	U
1	OVERTURNING LIMIT	●	○	○	○
2	DRIFT LIMIT	●	○	○	○
3	SOFT STORY IRREGULARITY	●	○	○	○
4	WEAK STORY IRREGULARITY	●	○	○	○
5	TORSIONAL IRREGULARITY	●	○	○	○
6	WEIGHT IRREGULARITY	●	○	○	○

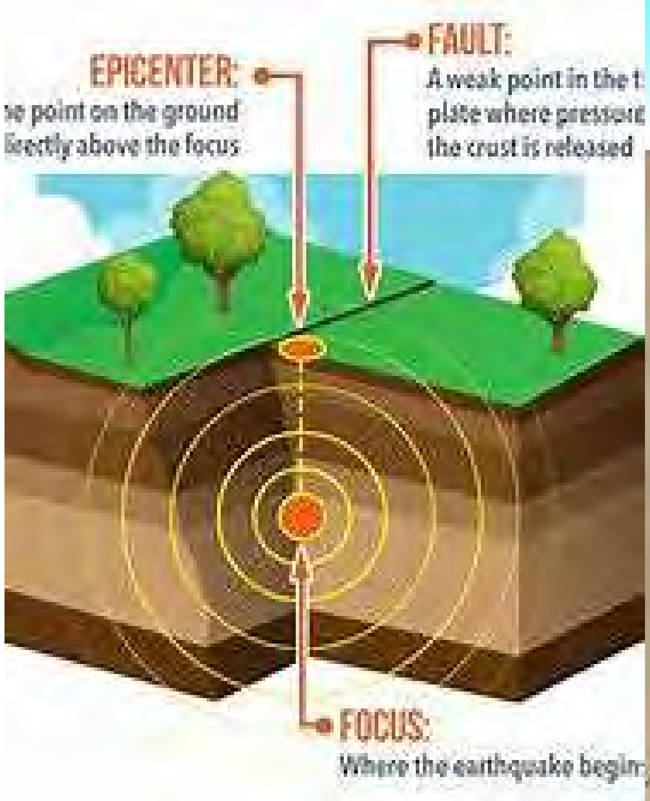


SR	TOWER 2, BLOCK - C	C	NC	NA	U
1	OVERTURNING LIMIT	●	○	○	○
2	DRIFT LIMIT	●	○	○	○
3	SOFT STORY IRREGULARITY	●	○	○	○
4	WEAK STORY IRREGULARITY	●	○	○	○
5	TORSIONAL IRREGULARITY	●	○	○	○
6	WEIGHT IRREGULARITY	●	○	○	○

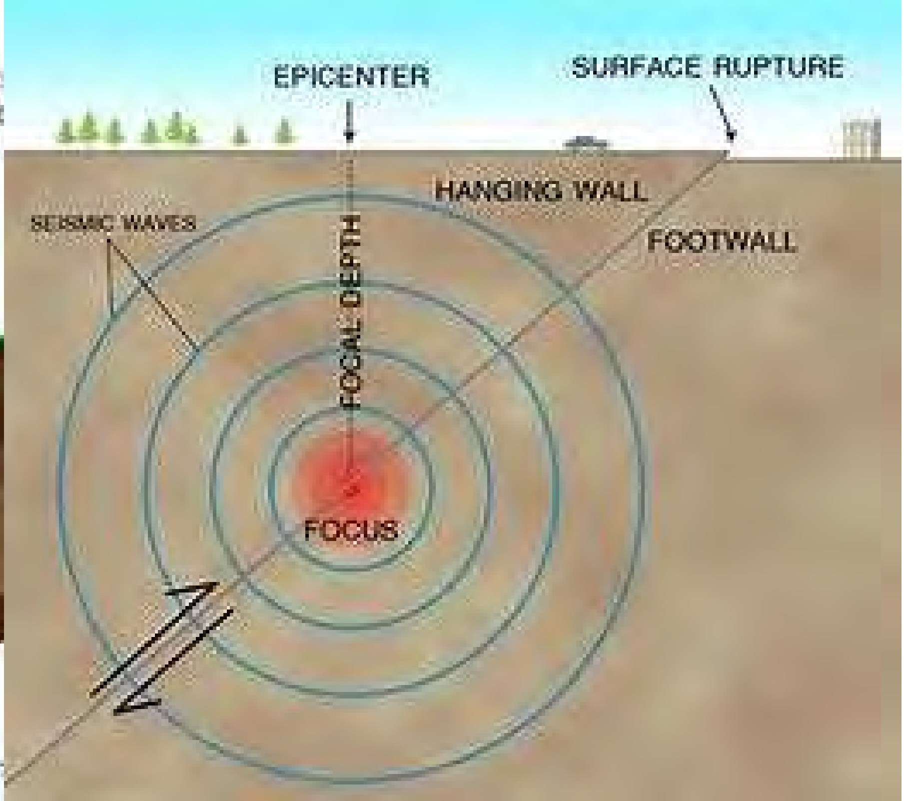
ခြုံငုံ သုံးသပ်ချက်များ



Lithosphere
(crust and upper
most solid mantl
Crust
0-100 km
Asthenosphere
(highly viscous,
upper part of mantl
Mantle
2900 km
Liquid
Outer
core
5100 km
Inner
core
Solid
6378 km
Not to scale



EPICENTER:
e point on the ground
irectly above the focus
FAULT:
A weak point in the t
plate where pressure
the crust is released
FOCUS:
Where the earthquake begi



EPICENTER
SURFACE RUPTURE
HANGING WALL
SEISMIC WAVES
FOOTWALL
FOCAL DEPTH
FOCUS

သဘာဝဘေး ပြက္ခဒိန်

			တောင်တန်း					မြေပြန့်							ကန်းရိုးတန်း				နွေ			မိုး				ဆောင်း					
		ပျက်စီးနိုင်ခြေ	ကချင်	ကယား	ကရင်	ချင်း	ရှမ်း	စစ်ကိုင်း	ပဲခူး	မကွေး	မန္တလေး	ရန်ကုန်	နေပြည်တော်	ဧရာဝတီ	မွန်	တနင်္သာရီ	ရခိုင်	ပျမ်းမျှ	မတ်	ဧပြီ	မေ	ဇွန်	ဇူလိုင်	ဩဂုတ်	စက်တင်ဘာ	အောက်တိုဘာ	နိုဝင်ဘာ	ဒီဇင်ဘာ	ဇန်နဝါရီ	ဖေဖော်ဝါရီ	ပျမ်းမျှ
မြေ	လျှင်	🔴	🔴	⚪	⚪	🔴	🟠	🔴	🔴	🟠	🔴	🟠	🟠	🟠	⚪	⚪	🟠	🟠	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪
	မြေပြို	🟠	⚪			🔴	⚪	🟠		⚪	⚪			🟠	⚪	⚪	🟠				🔴	🔴	🟠	🟠	🔴	⚪					⚪
ရေ	ရေကြီး	🔴	🟠		🟠	🟠		🟠	🔴	⚪	⚪	⚪		🔴	⚪	⚪	🔴	🟠				⚪	🟠	🔴	🔴	🔴					⚪
	ဆူနာမီ	🟠										⚪					🟠		⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	
လေ	မုန်တိုင်း	🔴												🟠			🔴				🔴	🔴	🟠	🟠	🔴	⚪					⚪
	လေဆင်နှာမောင်း	⚪						🟠		🟠	🟠	⚪		⚪					⚪	⚪		⚪			⚪						
မီး	တောမီး	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	🟠	🟠	🟠	🟠				⚪		⚪		🟠	🟠	⚪									⚪	
	မိုးခေါင်	⚪						⚪	⚪	🔴	🔴								🟠	🟠	🟠									⚪	
လူ	မြို့မီး	🟠						⚪	🔴	⚪	🔴	🔴	🟠	🟠					⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	
	မတည်ငြိမ်	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🔴	🟠	🔴	🟠	⚪		⚪	🟠	🟠	🔴	🔴	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪	⚪
	ပျမ်းမျှ	🟠	🟠	⚪	⚪	🔴	⚪	🔴	🔴	🟠	🔴	🟠	⚪	🔴	⚪	⚪	🔴	🔴	⚪	⚪	🟠	🟠	🟠	🟠	🔴	🟠	⚪	⚪	⚪	⚪	🟠

ဘေးအန္တရာယ်
- မြေ
- ရေ
- လေ
- မီး
- လူ

ဒေသ
- တောင်တန်း
- မြေပြန့်
- ကန်းရိုးတန်း

ရာသီ
- နွေ
- မိုး
- ဆောင်း

ဖြစ်နိုင်ခြေ
- နည်း
- လတ်
- များ

ပျက်စီးနိုင်ခြေ
- နည်း
- လတ်
- များ

		ဖြစ်နိုင်ခြေ		
		နည်း	လတ်	များ
ပျက်စီးနိုင်ခြေ	နည်း	တောမီး လေဆင်နှာမောင်း	ဝမ်းရောဂါ	အအေးမိ
	လတ်	ကပ်ရောဂါ မိုးခေါင်	မြေပြို မြို့မီး	ရေကြီး
	များ	မုန်တိုင်းဒီရေ ဆူနာမီ	လျှင်	မုန်တိုင်း မတည်ငြိမ်

ဘေးဖြစ်နိုင်ခြေ လျော့ချခြင်း

Risk = Hazard x Exposure x Vulnerability

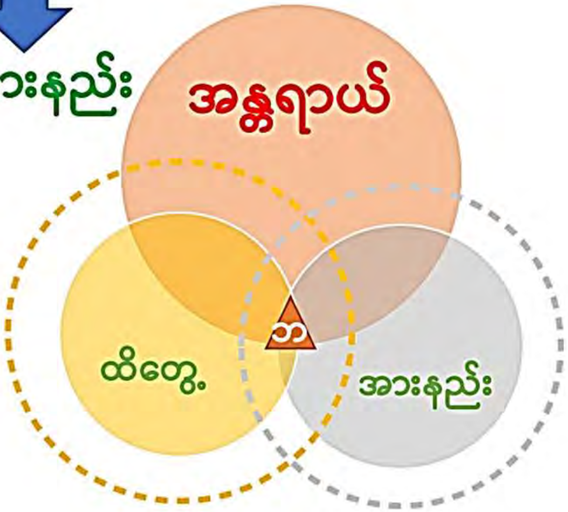
အားနည်းမှုလျော့ချ

- အသိပညာတိုးစေ
- တုန့်ပြန်နိုင်စွမ်းတိုးစေ

ဘေးဖြစ်နိုင်ခြေ = အန္တရာယ် x ထိတွေ့ x အားနည်း

ထိတွေ့မှုလျော့ချ

- မြို့ရွာဖွံ့ဖြိုးမှု စံနစ်ကျစေ
- ထိခိုက်နိုင်ခြေမြင့်သော နေရာများကိုရှောင်ရှား



အနှစ်ချုပ်

- မြန်မာနိုင်ငံသည် ငလျင်ရပ်ဝန်းအတွင်းတွင် တည်ရှိနေသဖြင့် ငလျင် အန္တရာယ် ကျရောက်နိုင်ခြေ ရှိပါသည်။
- ငလျင် အန္တရာယ် သည် သဘာဝဖြစ်စဉ်တစ်မျိုးဖြစ်သောကြောင့် ရှောင်လွဲလို့ မရနိုင်ပါ။
  - သို့ရာတွင် အဆောက်အအုံ အသစ်များကို ငလျင်ဒဏ် ခံနိုင်ရည်ရှိအောင် တည်ဆောက်ခြင်းဖြင့် ဘေးအန္တရာယ် လျော့ပါးစေမည် ဖြစ်ပါသည်။
  - အလားတူ တည်ဆောက်ပြီး အဆောက်အအုံများကိုလည်း ငလျင်အန္တရာယ် စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ပြီး လိုအပ်ချက်ရှိပါက အားဖြည့်မွမ်းမံထားခြင်းအားဖြင့်လည်း ဘေးအန္တရာယ်ကို လျော့ကျစေမည် ဖြစ်ပါသည်။

ကျေးဇူးတင်ပါသည်။

၁၃ ရက် ဇန်နဝါရီလ ၂၀၂၄ ခုနှစ်