

ပြည်ထောင်စုသမ္မတမြန်မာနိုင်ငံတော်အစိုးရ

ဆောက်လုပ်ရေးဝန်ကြီးဌာန



သဘာဝဘေးအန္တရာယ်များဖြစ်သော မြေငလျင်ဘေး၊ မုန်တိုင်းနှင့်

မုန်တိုင်းဒီရေဘေးဒဏ်ခံ အဆောက်အဦများအတွက်

နည်းပညာဆိုင်ရာ အကြံပြုချက်များ



စက်တင်ဘာလ၊ ၂၀၂၄ ခုနှစ်

သဘာဝဘေးအန္တရာယ်များဖြစ်သော မြေငလျင်ဘေး၊ မုန်တိုင်းနှင့် မုန်တိုင်းဒီရေဘေးဒဏ်ခံ
အဆောက်အဦများအတွက် နည်းပညာဆိုင်ရာ အကြံပြုချက်များ

မာတိကာ

စဉ်	အကြောင်းအရာ	စာမျက်နှာ
၁	ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း	၁
၂	ငလျင်ဒဏ်ခံရနိုင်သောဒေသများရှိအဆောက်အဦများအတွက်ဒီဇိုင်းတွက်ချက် ရာတွင်ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့်အချက်များ	၄
၃	ငလျင်ဒဏ်ခံရနိုင်သောဒေသများရှိအဆောက်အဦများကိုတည်ဆောက်ရာတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့်အချက်များ	၈
၄	မုန်တိုင်းနှင့် ရေကြီးရေလျှံမှု ခံရနိုင်သောဒေသများရှိ အဆောက်အဦများ အတွက်ဒီဇိုင်းတွက်ချက်ရာတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့်အချက်များ	၁၈
၅	မုန်တိုင်းနှင့်ရေကြီးရေလျှံမှုခံရနိုင်သောဒေသများရှိအဆောက်အဦများကို တည်ဆောက်ရာတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့်အချက်များ	၂၄
၆	အရေးပေါ်တုန့်ပြန်ခြင်း	၄၁
၇	ပြန်လည်ထူထောင်ရေးနှင့် ပြန်လည်တည်ဆောက်ခြင်း	၄၂
၈	သဘာဝဘေးလျော့ပါးရေးလုပ်ငန်းစဉ်များ	၄၃

သဘာဝဘေးအန္တရာယ်များဖြစ်သော မြေငလျင်ဘေး၊ မုန်တိုင်းနှင့် မုန်တိုင်းဒီရေဘေးဒဏ်ခံ

အဆောက်အအုံများအတွက် နည်းပညာဆိုင်ရာ အကြံပြုချက်များ

ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း

၁။ မြန်မာနိုင်ငံအတွင်း နှစ်စဉ်မုန်တိုင်းများ မကြာခဏဝင်ရောက်တိုက်ခတ်ကာ ရေကြီးရေလျှံခြင်း၊ ရေလွှမ်းမိုးခြင်း၊ ငလျင်လှုပ်ခတ်ခြင်းများ ကြုံတွေ့ခံစားနေရပြီး ပြည်သူများ၏ အသက်အိုးအိမ် စည်းစိမ်များ ပျက်စီးရခြင်းနှင့် အဆောက်အအုံများ ပျက်စီးဆုံးရှုံးရခြင်းများ တစ်နှစ်ထက်တစ်နှစ် ပိုမို များပြားလာပါသည်။

မြန်မာနိုင်ငံတွင် အဓိကဖြစ်ပွားလေ့ရှိသော သဘာဝဘေးအန္တရာယ်များမှာ -

- (က) မုန်တိုင်းနှင့် မုန်တိုင်းဒီရေ/ လေပြင်းဘေး/ မိုးကြိုးဘေး
- (ခ) ငလျင်ဘေး
- (ဂ) ရေဘေး/ ဆူနာမီဘေး
- (ဃ) မီးဘေး
- (င) မြေပြိုဘေး တို့ဖြစ်ပါသည်။

၂။ သို့ဖြစ်ပါ၍ သဘာဝဘေးဒဏ်ခံရသော ဒေသများရှိ ဒေသခံပြည်သူများ ဘေးကင်းလုံခြုံစေရန်နှင့် ၎င်းဒေသရှိ အဆောက်အအုံများ ပျက်စီးဆုံးရှုံးမှု နည်းပါးစေရန် အဆောက်အအုံအသစ် များ တည်ဆောက်ရာ၌လည်းကောင်း၊ ပျက်စီးသွားသော အဆောက်အအုံများကို ပြင်ဆင်ရာ၌ လည်းကောင်း ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်းနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်းများကို အောက်ပါအတိုင်း ပြုလုပ်ရပါမည် -

- (က) မိုးများ၍ ရေကြီးရေလျှံဖြစ်ပါလေ့ရှိသော အရပ်ဒေသများတွင် အဆောက်အအုံများကို မြေနိမ့်နေရာတွင် မဆောက်ဘဲ ကုန်းမြင့်ဆန်သော နေရာများပေါ်တွင် ရွေးချယ်ဆောက်လုပ်ရန်၊
- (ခ) မုန်တိုင်းဒဏ်ကြောင့် အဆောက်အအုံ၏ အစိတ်အပိုင်းများ စောင်းခြင်း၊ လဲခြင်း၊ လျှောထွက်ခြင်း မဖြစ်အောင် ခေါင်မိုးထုတ်တန်းနှင့် ကြမ်းခင်းယက်မကြားတွင် Diagonal Bracing ချုပ်ပေးရန်၊ အမိုးများ လွင့်ထွက်ခြင်း၊ ကွာထွက်ခြင်းများ မဖြစ်စေရန် အမိုးအစွန်းများရှိ များတန်းကို အပေါ်မှ "J"ပုံစံသံချိတ်အား 2" x 1/4" ထုရှိ Flat ပြားခံကာ မူလီစုပ်၍ ဖိညှပ်ပေးရန်၊
- (ဂ) ရေလွှမ်းမိုးခြင်း အမြဲကြုံတွေ့ခံစားနေရသော မြေနိမ့်ဒေသများတွင် ခြေတံရှည်အိမ် များ တည်ဆောက်ပြီး အခင်းကြမ်းပြင်ကို မြေပြင်မှ အနည်းဆုံး ၈ ပေ အမြင့်တွင် ပြုလုပ်ရန်၊
- (ဃ) သာမန်အားဖြင့် ရေလွှမ်းမိုးမှုခံစားနေရသော်လည်း မြေကြီးအနည်းငယ်သာနိမ့်သော ဒေသများတွင် ယခင်ကအများဆုံး မြင့်တက်ခဲ့ဖူးသော ရေအမြင့်အထက် အနည်းဆုံး ၃

ပေ (သို့မဟုတ်) တစ်ခါတစ်ရံသာ ဖြစ်ပေါ်တတ်သော ပုံမှန် မဟုတ်သည့် ရေအမြင့် အထက် ၁ ပေအထိ Plinth Level ကိုမြှင့်၍ ဆောက်လုပ်ရန်၊

- (င) ရေစီးဒဏ်ကြောင့် အဆောက်အအုံများ လဲပြိုမသွားစေရန် လုံလောက်သော Foundation Depth ထားရှိရန်၊
- (စ) အဆောက်အအုံများ၏ မှန်ပြတင်းများကိုလည်း လေဒဏ်ခံနိုင်ရန် လုံလောက်သည့် အထူသုံးပေးရန်၊
- (ဆ) ရေစီးရေလာ ကောင်းစေရန် ရေနုတ်မြောင်းများကို သေချာစွာ Design တွက်ချက်ပြီး လိုအပ်သော အရွယ်အစားအတိုင်း စနစ်တကျ တည်ဆောက်ထားရှိရန်၊
- (ဇ) ဖြစ်နိုင်ပါက မိုးရေစုကန် (Retained Pond) များ တည်ဆောက်ထားခြင်းသည် ရေလွှမ်းမိုးမှုကို အတော်အသင့် ကာကွယ်ပေးနိုင်ပြီး ထွက်လာသော မြေစာများကို ရေကန်ပတ်လည်ဖို့၍ အသက်ကယ်ကုန်းမြင့် (Hillock) အဖြစ် ပြုလုပ်ထားရှိရန်၊
- (ဈ) ကုန်းမြင့်နေရာများနှင့် တောင်ပြိုနိုင်သည့် နေရာများတွင် အဆောက်အအုံများ ဆောက်လုပ်မည်ဆိုပါက မိုးများခြင်းကြောင့် မြေပြိုကျခြင်း (Land Sliding) မဖြစ် စေရန် မြေထိန်းနံရံများ (Retaining Walls) ကို တည်ဆောက်မည်ဆိုပါက အုတ်မြစ် (Foundation) ကို မျောတိုင်များ ၊ သစ်သားတိုင်များ စိုက်ပေးပြီး Pile Foundation ပုံစံ ဒီဇိုင်း ပြုလုပ်ထားပေးရန်၊
- (ည) အသစ်ဆောက်လုပ်သော အဆောက်အအုံများသည် သဘာဝဘေးဒဏ်ကို ခံနိုင်သော အဆောက်အအုံများ (Resilient Structures) ဖြစ်အောင် တည်ဆောက် ထားရှိရန်၊
- (ဋ) သစ်သားဖြင့် တည်ဆောက်ထားသော အဆောက်အအုံများဖြစ်ပါက မုန်တိုင်း၏ Uplift Force ကြောင့် အပေါ်သို့ ကျွတ်ထွက်သွားနိုင်သည့်အတွက် ထုထည် ကြီးမားသော ကွန်ကရစ်ဖိနပ်များ ပြုလုပ်ကာ မြေကြီးထဲသို့ ဖိနပ်အမြင့်၏ 1/2 ထိမြှုပ်၍ တည်ဆောက်ထားရှိရန်၊
- (ဌ) မုန်တိုင်းများ အဆက်မပြတ် တိုက်ခတ်ခြင်းကြောင့် (သို့မဟုတ်) ဆူနာမီလျင် ရေလှိုင်းကြီးများကြောင့် ရေကြီးရေလျှံဖြစ်ပေါ်လာပါက အရေးပေါ်အသုံးပြုနိုင်သည့် Cyclone Shelter များကို နေရာဒေသနှင့် လူဦးရေပေါ်မူတည်၍ တည်ဆောက် ထားရှိရန်၊
- (ဍ) မုန်တိုင်းနှင့် ရေလွှမ်းမိုးမှုဒဏ်ဖြစ်ပေါ်ပြီးနောက် ပြန်လည်ထူထောင်ရေး လုပ်ငန်းများ အလျင်အမြန် လုပ်ကိုင်နိုင်ရန် အထူးပြင်ဆင်ရေးအဖွဲ့များ ဖွဲ့စည်းထားရှိရန်၊
- (ဎ) အများပြည်သူသုံး အဆောက်အအုံများ၊ ဆေးရုံ၊ ကျောင်းနှင့် အုပ်ချုပ်မှုဆိုင်ရာ အဆောက်အအုံများကို သဘာဝဘေးအန္တရာယ်ခံနိုင်မှု ရှိ/မရှိ၊ လျင်ဒဏ်ခံနိုင်မှု ရှိ/မရှိ

ကြိုတင်စစ်ဆေး၍ ပြင်ဆင် ထိန်းသိမ်းခြင်း၊ လိုအပ်ပါက Restrengthening ပြုလုပ်ခြင်း ဆောင်ရွက်ရန်နှင့် ရန်ပုံငွေ လျာထားရန်၊

- (ဏ) အဆောက်အအုံ တည်ဆောက်ရေး လုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ရာတွင် Myanmar National Building Code-2020 (English Version) နှင့် မြန်မာ ဘာသာပြန် မြန်မာနိုင်ငံ အဆောက်အအုံဆိုင်ရာ စံချိန်စံညွှန်း လမ်းညွှန်ချက်များ - ၂၀၂၀ တို့ကို ရည်ညွှန်း ကိုးကားလိုက်နာဆောင်ရွက်ရန်။

ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်သောဒေသများရှိ အဆောက်အဦများအတွက် ဒီဇိုင်း တွက်ချက်ရာတွင်
ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့်အချက်များ

အဆောက်အဦများ ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်ရန် နည်းပညာဆိုင်ရာ စံချိန်စံညွှန်းလမ်းညွှန်ချက်များ -

၃။ အသစ်ဆောက်လုပ်သည့် အများပြည်သူများနှင့်သက်ဆိုင်သည့် ဆေးရုံများ၊ ကျောင်းများ၊ ရုံးများ၊
သာသနိကအဆောက်အအုံများ၊ ဘွဲ့နှင့်သဘင်ခန်းမများ၊ Cyclone Shelter များ၊ ပြတိုက်များ၊
အထပ်မြင့်အဆောက်အအုံများ စသည့် အဆောက်အအုံများကို သက်ဆိုင်ရာ နေရာဒေသအလိုက်
Myanmar National Building Code (MNBC) သတ်မှတ်ချက်နှင့်အညီ ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်အောင်
အောက်ပါအတိုင်း Design ရေးဆွဲပြီးမှ တည်ဆောက်ရန် ဖြစ်ပါသည်။

- (က) မြန်မာနိုင်ငံ အဆောက်အအုံဆိုင်ရာ စံချိန်စံညွှန်းလမ်းညွှန်ချက်များ - ၂၀၂၀ (Myanmar National Building Code - 2020) အပိုင်း (၃) ၊ ဇယား (၃.၄.၁) အရ ငလျင်ကြောင့် မြေပြင်လှုပ်ရှားမှု တန်ဖိုးများ (Seismic Ground Motion Values) နှင့် ဇယား (၃.၄.၁) အရ မြေသား၏ အရည်အသွေးပေါ် မူတည်၍ မြေသားအဆင့် (Site Class) များကို အခြေခံပြီး ဒီဇိုင်းလှိုင်းစဉ် အရှိန်တန်ဖိုးများကို တွက်ချက် ရပါမည်။
- (ခ) တွက်ချက်ရရှိသည့် ဒီဇိုင်းလှိုင်းစဉ် အရှိန်တန်ဖိုးများနှင့် အပိုင်း (၃) ၊ အပိုဒ်ခွဲ (၃.၁.၃.၅) အရ နေထိုင်မှု အမျိုးအစားများ (Occupancy Category) ပေါ် မူတည်၍ အပိုင်း (၃) ၊ ဇယား (၃.၄.၆) တွင် အရေးပါကိန်း (Importance Factors) နှင့် ဇယား (၃.၄.၇) တွင် ငလျင်ဒီဇိုင်းအမျိုးအစား (Seismic Design Category) ကို ခွဲခြား ရပါမည်။
- (ဂ) ငလျင်ဒီဇိုင်း အမျိုးအစား (Seismic Design Category) ပေါ် အခြေခံ၍ အပိုင်း (၃) ၊ ဇယား(၃.၄.၈) တွင် အဆောက်အဦ၏ ငလျင်ခံနိုင်ရည်စနစ်ကို ခွဲခြားရမည်ဖြစ်ပါသည်။

နေထိုင်မှုအမျိုးအစား သတ်မှတ်ချက်

TABLE 3.1.2 OCCUPANCY CATEGORY OF BUILDINGS AND OTHER STRUCTURES

Category	Occupancy	Nature of Occupancy
I	Temporary	Buildings and other structures that represent a low hazard to human life in the event of failure, including but not limited to: <ul style="list-style-type: none"> • Agricultural facilities • Certain temporary facilities • Minor storage facilities
II	Low	Buildings and other structures except those listed in Occupancy Categories I, III and IV
III	High	Buildings and other structures, the failure of which could pose a substantial risk to human life, including but not limited to: <ul style="list-style-type: none"> • Covered structures whose primary occupancy is public assembly with an occupant load greater than 300. • Buildings and other structures with elementary school, secondary school or day care facilities with an occupant load greater than 250. • Buildings and other structures with an occupant load greater than 500 for colleges or adult education facilities. • Healthcare facilities with an occupant load of 50 or more resident patients, but not having surgery or emergency treatment facilities. • Jails and detention facilities. • Any other occupancy with an occupant load greater than 5,000. • Power-generating stations, water treatment for potable water, waste water treatment facilities and other public utility facilities not included in Occupancy Category IV. • Buildings and other structures not included in Occupancy Category IV containing sufficient quantities of toxic or explosive substances to be dangerous to the public if released.
IV	Essential	Buildings and other structures designated as essential facilities, including but not limited to: <ul style="list-style-type: none"> • Hospitals and other health care facilities having surgery or emergency treatment facilities. • Fire, rescue and police stations and emergency vehicle garages. • Designated earthquake, hurricane or other emergency shelters. • Designated emergency preparedness, communication, and operation centers and other facilities required for emergency response. • Power generating stations and other public utility facilities required as emergency backup facilities for Occupancy Category IV structures. • Structures containing highly toxic materials. • Aviation control towers, air traffic control centers and emergency aircraft hangars. • Buildings and other structures having critical national defense functions. • Water treatment facilities required to maintain water pressure for fire suppression.

အရှိန်တန်ဖိုးသတ်မှတ်မှုများ

TABLE 3.4.1 0.2s (S_5) and 1.0s (S_1) Special Maximum Considered Earthquake Ground Motion Accelerations at 2% Probability in 50 Years with 5% Critical Damping, Site Class B

Sr	City	Lat.	Lon.	S_5	S_1
1	Bagan	21.167	94.850	1.00	0.50
2	Bago	17.333	96.483	2.40	1.20
3	Bamaw	24.267	97.200	0.80	0.50
4	Coco Islands	14.117	93.367	0.80	0.30
5	Dawei	14.100	98.217	1.20	0.80
6	Hakha	22.650	93.617	1.00	0.70
7	Hpa-An (Pa-An)	16.750	97.667	0.20	0.20
8	Kengtung	21.300	99.617	0.70	0.20
9	Kyaukpyu	19.417	93.550	0.90	0.40
10	Labutta	16.147	94.761	0.70	0.50
11	Lashio	22.933	97.750	0.70	0.20
12	Loikaw	19.683	97.217	0.90	0.40
13	Magwe	20.150	94.167	1.00	0.60
14	Mandalay	21.933	96.100	1.20	0.70
15	Mawlamyine	16.500	97.617	0.30	0.20
16	Meiktila	20.833	95.833	0.80	0.50
17	Monywa	22.083	95.000	0.90	0.40
18	Myeik (Mergui)	12.433	98.600	0.60	0.30
19	Myitkyina	25.367	97.400	0.90	0.90
20	Naypyitaw	19.750	96.100	1.50	0.90
21	Pakokku	21.333	95.083	1.00	0.40
22	Patheingyi (Bassein)	16.783	94.733	0.70	0.30
23	Putao	27.333	97.417	0.90	1.00
24	Pyaw	18.800	95.217	0.80	0.30
25	Pyin Oaung	19.733	96.217	1.50	0.90
26	Sagaing	21.867	95.983	1.80	1.20
27	Shwepyithar	22.567	95.700	0.70	0.40
28	Sittoung	20.133	92.883	0.80	0.70
29	Taungtha	18.933	96.433	1.50	0.90
30	Taungtha	20.783	97.033	0.80	0.40
31	Thandwe (Sandoway)	18.467	94.350	0.60	0.20
32	Yangon	16.767	96.167	0.70	0.20

Note: Long-period transition period T_L is to be taken as 6 sec.

အရေးပါကိန်း

TABLE 3.4.6 IMPORTANCE FACTORS

Occupancy Category	I /
I or II	1.0
III	1.25
IV	1.5

TABLE 3.4.7 SEISMIC DESIGN CATEGORY BASED ON SHORT PERIOD AND 1-SECOND PERIOD RESPONSE ACCELERATION PARAMETER

S_{DS}	S_{D1}	Level of Seismicity	I & II	III	IV
<0.167 g	<0.067 g	Very Low	A	A	A
0.167 to 0.33 g	0.067 to 0.133 g	Low	A	B	C
0.33 to 0.5 g	0.133 to 0.2 g	Moderate	B	C	D
>0.5 g	>0.2 g	High	C	D	D

?

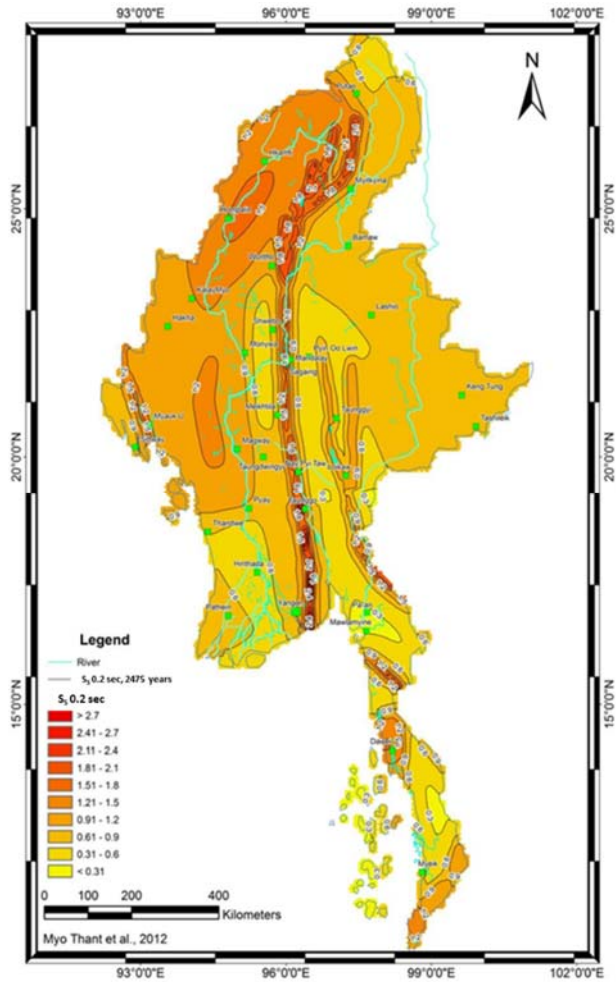


Figure 3.4.1: Maximum Considered Earthquake Ground Motion for 0.2 Sec Spectral Response Acceleration at 2% Probability in 50 Years with 5% Critical Damping, Site Class B

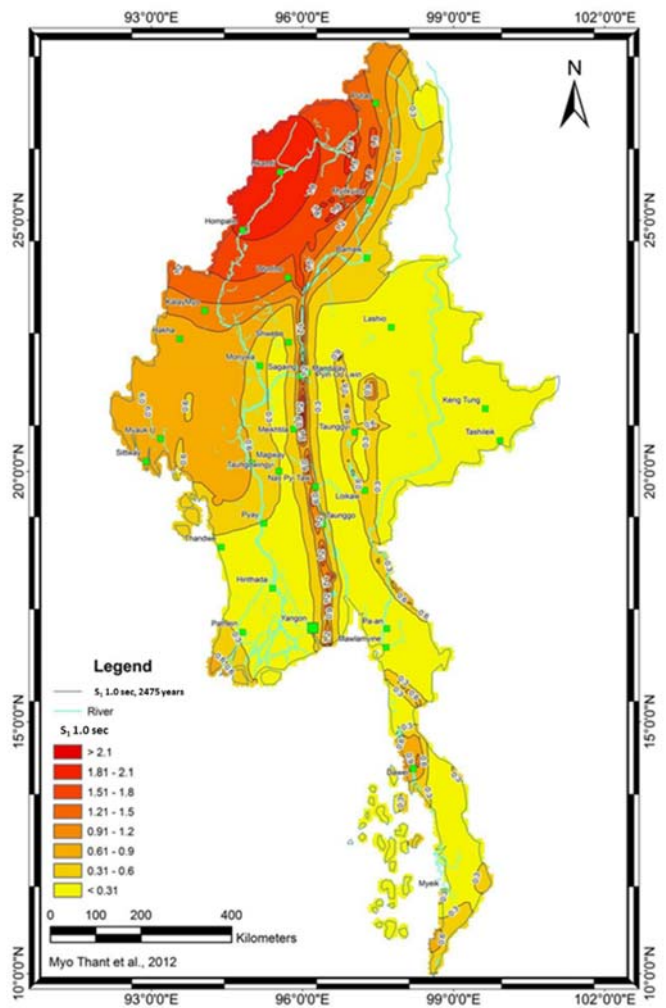
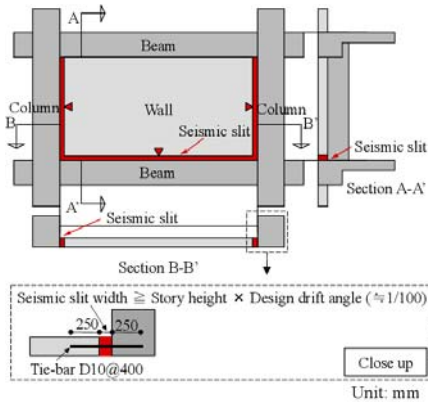


Figure 3.4.2: Maximum Considered Earthquake Ground Motion for 1.0 Sec Spectral Response Acceleration at 2% Probability in 50 Years with 5% Critical Damping, Site Class B

ငလျင်ဒဏ်ခံရနိုင်သောဒေသများရှိ အဆောက်အဦများကိုတည်ဆောက်ရာတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့်အချက်များ

၄။ ငလျင်ဒဏ်ခံ တည်ဆောက်မှုဆိုင်ရာ အောက်ပါအခြေခံစည်းမျဉ်းများကို လိုက်နာဆောင်ရွက်ရပါမည်။

- (က) သင့်တော်သည့် ဆောက်လုပ်မည့်နေရာ ရွေးချယ်ခြင်း
- (ခ) အချိုးညီတည်ဆောက်ခြင်း
- (ဂ) ထောင့်မှန်ကျကျ ပုံမှန်အဆောက်အဦဖြစ်ခြင်း
- (ဃ) တည်ဆောက်မှုဆိုင်ရာ အစိတ်အပိုင်းများကို ခိုင်မာစွာဆက်စပ်ထားခြင်း
- (င) ဘေးတိုက်ဝန်အားကို ဘက်ပေါင်းစုံမှခံနိုင်စေရန် ပုံစံပြုတည်ဆောက်ခြင်း
- (စ) ဝန်အားခံဆောင်ထားသည့်နံရံများတွင် အပေါက်များဖောက်ထားခြင်းကို လျှော့ချခြင်း
- (ဆ) အလွယ်တကူကွေးညွတ်နိုင်သောနည်းပညာ (Ductility) နှင့် ပစ္စည်းများသုံးစွဲခြင်းဖြင့် အဆောက်အဦ၏ ဒဏ်ခံနိုင်မှု မြင့်မားစေခြင်း
- (ဇ) အဆောက်အဦတိုင်များနှင့် ဖြည့်တင်းနံရံတို့အကြားတွင် နေရာလွတ်များ (Seismic slit) ချန်ထားခြင်း

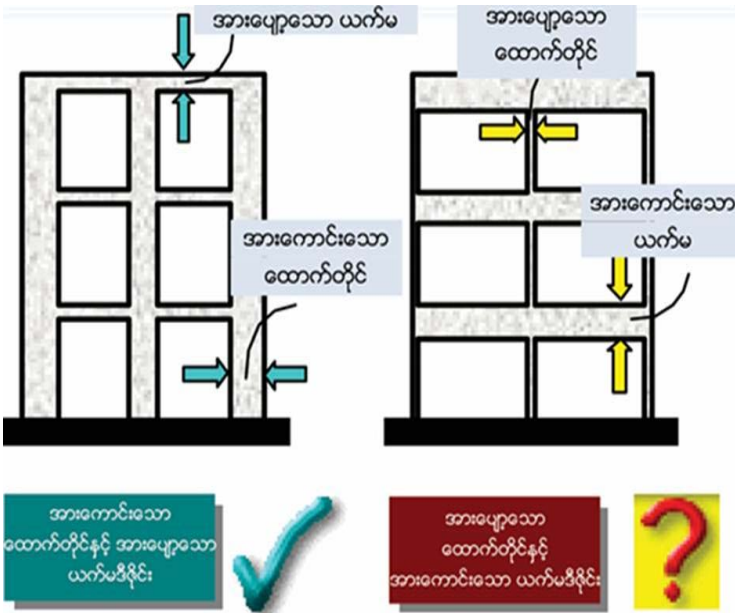


- (ဈ) အစိတ်အပိုင်းများအားလုံး၏ ဝန်ဆောင်အားများ မြေပေါ်သို့ တိုက်ရိုက်ကျရောက်နေစေရန် ပုံစံပြုဆောင်ရွက်ခြင်း
- (ည) မြင့်မိုရ်ပိတ်နံရံများကို ၎င်းတို့၏အမြင့်အတိုင်း ထောက်ကန်ပေးထားခြင်း
- (ဋ) အပေါ်ပြန်ပင့်အားကို ခံနိုင်ရည်ရှိမည့် ဒီဇိုင်းပုံစံရေးဆွဲထားခြင်း
- (ဌ) အဆောက်အဦပြင်ပရှိ အရာများအား တည်ဆောက်မှုအစိတ်အပိုင်းများနှင့် မြဲမြံစွာ ချိတ်တွယ်ထားခြင်း
- (ဍ) အဆောက်အဦအတွင်းရှိ တည်ဆောက်မှုနှင့်မဆိုင်သော ပစ္စည်းများအား တည်ဆောက်မှုဆိုင်ရာ အစိတ်အပိုင်းများနှင့် ချိတ်တွယ်အားဖြည့်ထားခြင်း
- (ဎ) အချောထည်များနှင့် အခြားအစိတ်အပိုင်းများကို လုံခြုံစိတ်ချရစေရန် ဆောင်ရွက်ခြင်း
- (ဏ) လှေကားများကို ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်စေရန် ပြင်ဆင်ခြင်း

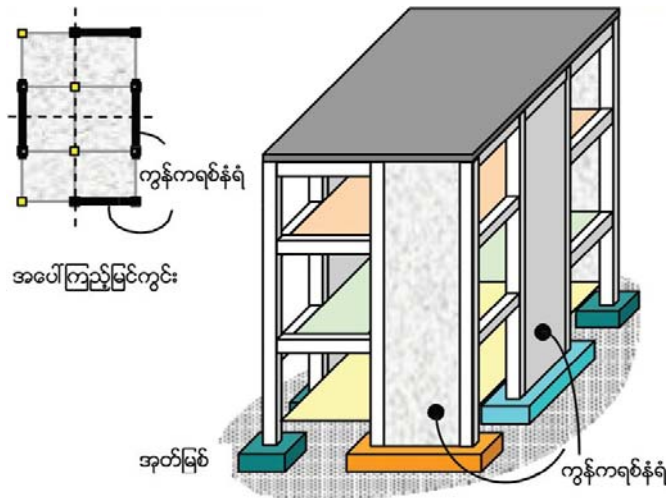
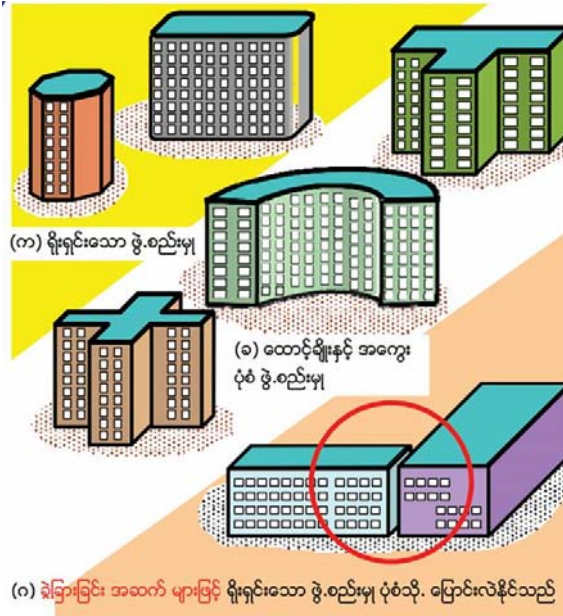
ငလျင်ဒဏ်ခံ အဆောက်အဦများတွင် အောက်ဖော်ပြပါ အရည်အချင်း လေးမျိုးရှိပါသည် -

- (က) ကောင်းမွန်သောအဆောက်အဦသွင်ပြင်လက္ခဏာ - အဆောက်အဦ၏ အရွယ်အစား၊ ပုံသဏ္ဍာန်နှင့် ဝန်ထမ်းစနစ်တို့တွင် မြေပြင်ဆီသို့ ငလျင်လှုပ်ရှားမှုကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော အားများကို အဆင်ပြေ ချောမွေ့စွာ ကူးပြောင်းနိုင်ရန် ပြုလုပ်ထားသည်။
- (ခ) ဘေးတိုက်ခံနိုင်ရည်ရှိသည် - အဆောက်အဦမှ ခံနိုင်သော အမြင့်ဆုံး ဘေးတိုက်ခံနိုင်အားဆိုသည်မှာ ထိုအဆောက်အဦ မပြိုပျက်ခင်အခြေအနေထိ ခံနိုင်မည့်အား မြင့်မားခြင်းကို ဆိုလိုသည်။
- (ဂ) လုံလောက်သော တောင့်တင်းခိုင်မာရည် - ၎င်း၏ ဘေးတိုက်တွန်းအား ခံနိုင်မှုရှိသော စနစ်ဆိုသည်မှာ ငလျင်ငယ်နှင့် အလယ်အလတ်ငလျင်များ လှုပ်သောအခါ အဆောက်အဦတွင် ငလျင်ကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော ပုံပျက်ယွင်းမှုသည် ၎င်းရှိ အစိတ်အပိုင်း များကို မပျက်စီးစေခြင်းဖြစ်သည်။
- (ဃ) ကောင်းမွန်သော ကွေးညွတ်နိုင်ရည် - ပြင်းထန်သော ငလျင်လှုပ်ခါမှုတွင် အဆောက်အဦ၏ အဆုံးစွန်ခံနိုင်ရည်အားကို ကျော်လွန်ရောက်ရှိသွားပြီး အဆောက်အဦတွင် ကြီးကြီးမားမား ပုံပျက်ယွင်းသွားသည့်အခါတွင်ပင် သင့်တော်သည့်ဒီဇိုင်းနှင့် အသေးစိတ်နည်းစနစ်များကို အသုံးပြု၍ ၎င်းအဆောက်အဦ၏ စွမ်းရည်ကို ပြန်လည်မြှင့်တင်ပေးနိုင်သည်။

၅။ သံကူကွန်ကရစ် အဆောက်အဦများသည် အားကောင်းသော ထောက်တိုင်နှင့် အားပျော့ သော ယက်မဒီဇိုင်း ဖြစ်ရမည်။ ထောက်တိုင်နှင့်ယက်မ အရွယ်အစားများ၊ ထည့်သွင်းသော သံချောင်း ပမာဏများ မှန်ကန်မှု ရှိရမည်။

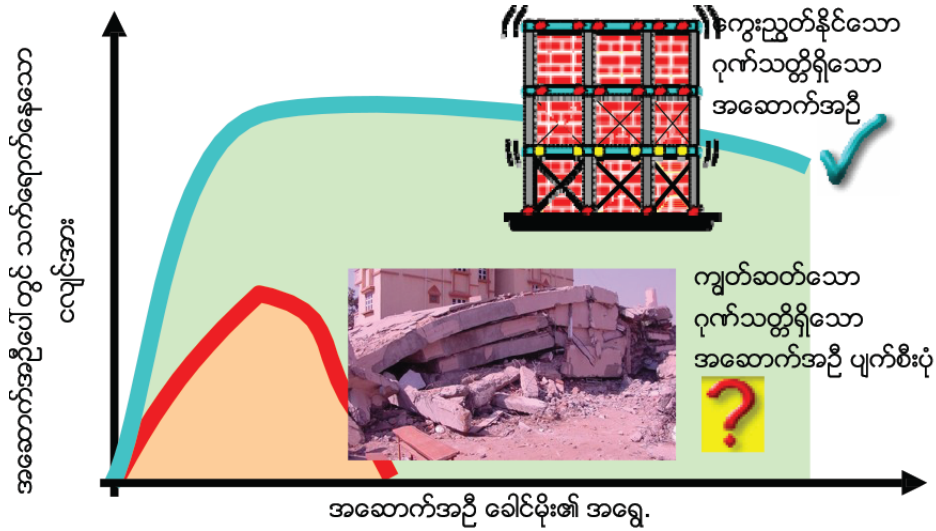


၆။ ရိုးရှင်းသော ဖွဲ့စည်းမှုပုံစံရှိသော အဆောက်အဦများသည် ငလျင်လှုပ်စဉ်တွင် လှုပ်ရှားမှုဒဏ်ကို ကောင်းစွာ ခံနိုင်သည်။



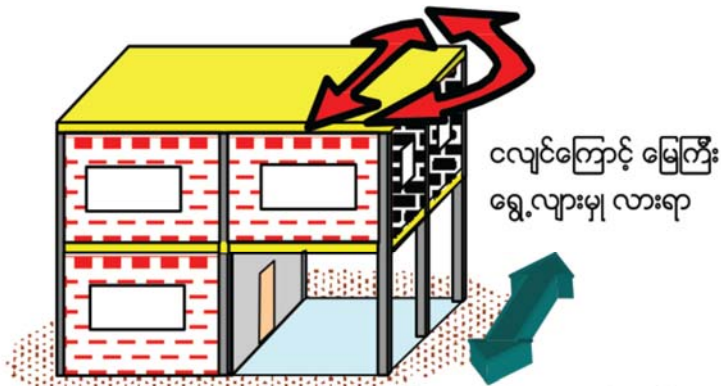
အဆောက်အဦရှိသက်ရောက်မှုအားထမ်းကွန်ကရစ်နံရံ
- ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်၍ အထူးကောင်းမွန်သော အဆောက်အဦစနစ်

၇။ အဆောက်အဦရှိ သက်ရောက်မှုအားထမ်း ကွန်ကရစ်နံရံ - ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်၍ အထူးကောင်းမွန်သော အဆောက်အဦစနစ်ဖြစ်ပြီး ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်သော အဆောက်အဦဆိုသည်မှာ ကွေးညွတ်လွယ်သော အဆောက်အဦ ဖြစ်ပါသည်။



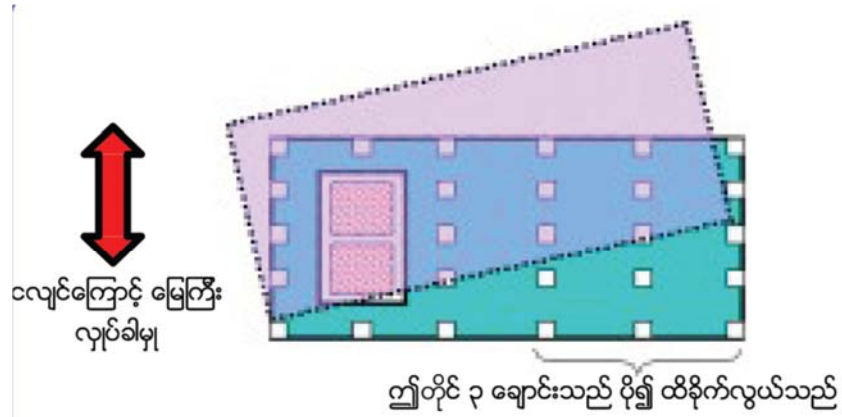
ငလျင်လှုပ်စဉ်အတွင်း အဆောက်အဦ၏ ပြုမူလုပ်ဆောင်ချက်များပြပုံ (ကွေးညွတ်နိုင်သော ဂုဏ်သတ္တိနှင့် ကျွတ်ဆတ်သော ဂုဏ်သတ္တိ)

၈။ မြေညီထပ်တစ်ဖက်ခြမ်းတွင် နံရံမရှိသော အဆောက်အဦများသည် ငလျင်လှုပ်သောအခါ လည်အား (Torsion) ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သောကြောင့် အဆောက်အဦပုံစံကို ခေါက်ချိုးညီဖြစ်အောင် ပြုလုပ်ပြီး လည်ခြင်းကို လျော့ချနိုင်သည်။



မြေညီထပ်တစ်ဖက်ခြမ်းတွင် နံရံမရှိသော အဆောက်အဦများသည် ငလျင်လှုပ်သောအခါ လည်သွားနိုင်ပုံ

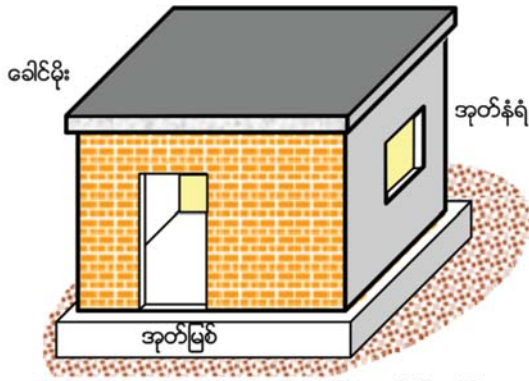
၉။ လည်ခြင်းကို ရှောင်လွှဲရန်၊ လျော့ချရန် မဖြစ်နိုင်လျှင် လည်ခြင်းကြောင့် အဆောက်အဦ အစိတ်အပိုင်းများတွင် ဖြစ်ပေါ်လာသော ပွတ်ဆွဲအားများ (Shear forces) ကို အသေအချာထည့်သွင်း စဉ်းစားတွက်ချက်ထားရန် လိုအပ်သည်။



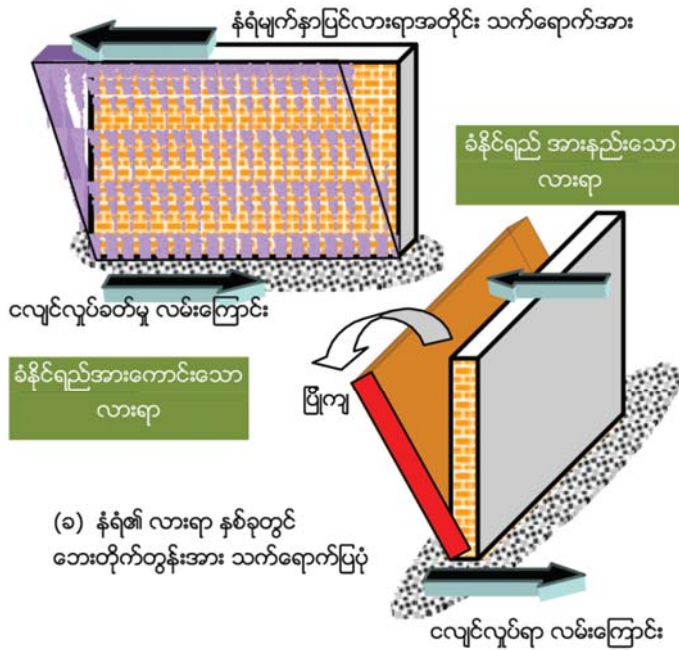
ပို၍ ရွေ့လျားရသော အဆောက်အဦ၏ အစိတ်အပိုင်းများ ပို၍ ပျက်စီးနိုင်ပုံ

၁၀။ အဆောက်အဦများရှိ အုတ်နံရံများသည် ကျွတ်ဆတ်သော သဘောရှိသောကြောင့် လျင်ပြင်းပြင်းလှုပ်ပါက အလွယ်တကူ ပြိုကျပျက်စီးနိုင်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် အဆောက်အဦများကို ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ရာတွင် လျင်ဒဏ်ခံနိုင်အောင် ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ရန် အလွန်အရေးကြီးပါသည်။

၁၁။ အဆောက်အဦ၏ အဓိကအစိတ်အပိုင်း သုံးခုဖြစ်သော ခေါင်မိုး၊ အုတ်နံရံနှင့် အုတ်မြစ်တို့တွင် အုတ်နံရံများသည် လျင်ကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးရန် အလွယ်တကူဆုံးအပိုင်းဖြစ်သည်။ အုတ်နံရံများနှာပြင်နှင့်အပြိုင် တွန်းအားသက်ရောက်သောအခါတွင်မူ ပိုမိုခံနိုင်ရည်ရှိသည်ကို တွေ့ရှိရမည်ဖြစ်သော်လည်း အုတ်နံရံများနှာပြင်နှင့် ထောင့်မှန်ကျအတိုင်း အားသက်ရောက်လိုက်ပါက ၎င်းအုတ်နံရံသည် အလွယ်တကူ ပြိုလဲကျနိုင်သည်။



(က) တိုက်ခံ အဆောက်အဦတစ်ခု၏ အခြေခံ အစိတ်အပိုင်းများ



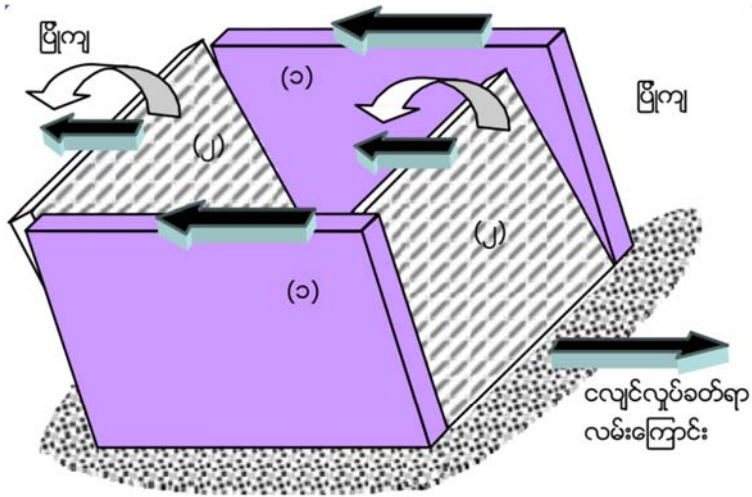
(ခ) နံရံ၏ လားရာ နှစ်ခုတွင် ဘေးတိုက်တွန်းအား သက်ရောက်ပြပုံ

တိုက်ခံအဆောက်အဦတစ်ခု၏ အခြေခံ အစိတ်အပိုင်းများ နှင့် ၎င်းတို့၏ ထိခိုက်ပျက်စီးနိုင်ခြေများပြပုံ

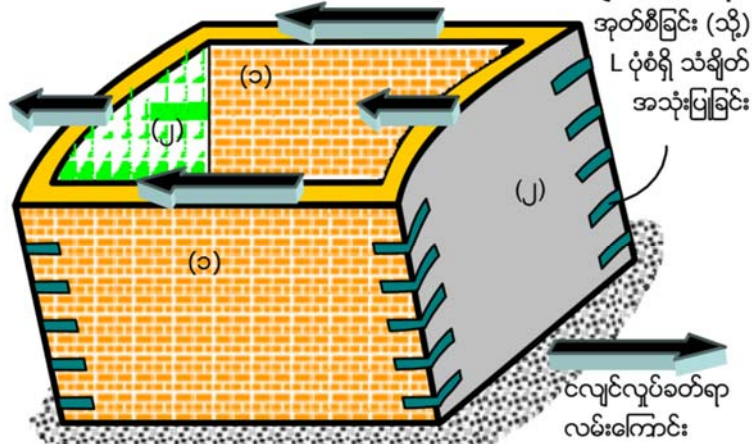
၁၂။ အုတ်နံရံများကြား ချိတ်ဆက်မှုကောင်းမွန်စေရန်

- (က) ထောင့်ချိုးအဆက်နေရာများတွင် အုတ်လွှာများနှင့်သရွတ်တို့ ကောင်းမွန်စွာ ချိတ်ဆက် မှုရှိစေခြင်း၊
- (ခ) အုတ်နံရံအမြင့် တစ်လျှောက် သင့်တော်သောနေရာများတွင် ရေပြင်ညီ တပတ်လည် တန်းများ (Plinth beams) ထည့်သွင်းခြင်း။ အထူးသဖြင့် ပြတင်းဘောင် တပ်ဆင်မည့် အမြင့်နေရာတွင် ရေပြင်ညီ ပတ်တန်းများ အသုံးပြုခြင်း၊
- (ဂ) တံခါးနှင့်ပြတင်းပေါက် အရွယ်အစားများကို အတတ်နိုင်ဆုံး သေးငယ်အောင် ပြုလုပ်ခြင်း၊ နံရံရှိ အပေါက်အရွယ်အစား သေးငယ်လေလေ၊ နံရံ၏ ဧရိယာ များလေလေ၊ ခံနိုင်ရည် အားကောင်းလေလေ ဖြစ်သည်။

(ဃ) နံရံ၏အလျား-အထူအချိုးနှင့် အမြင့်-အထူအချိုးများကို ကန့်သတ်ခြင်းအားဖြင့် နံရံ ၏ ခံနိုင်ရည်ကို တိုးမြှင့်စေသည်။

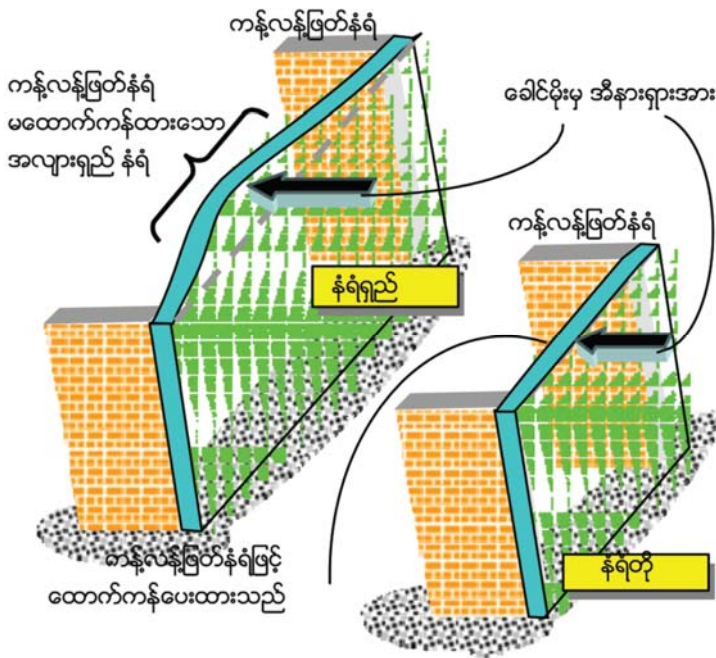
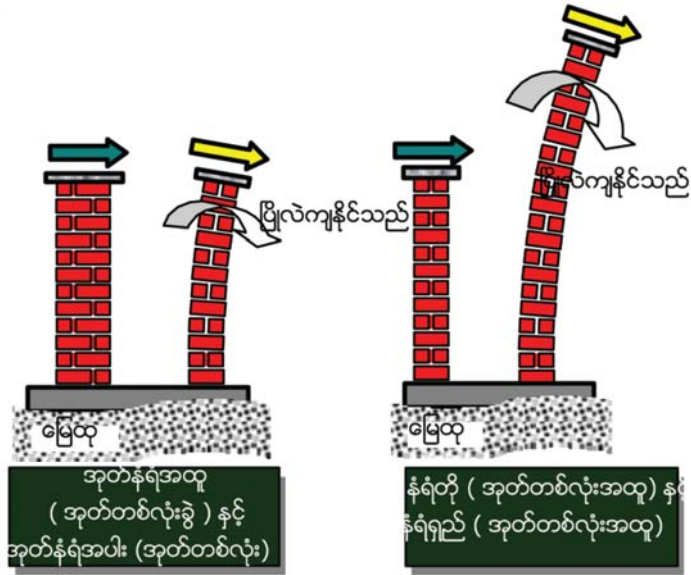


(က) လျင်လျင်ခတ်မှုလားရာအရ နံရံ - ၂ မြို့ကျနိုင်သည် အချိတ်အဆက် ပုံစံ



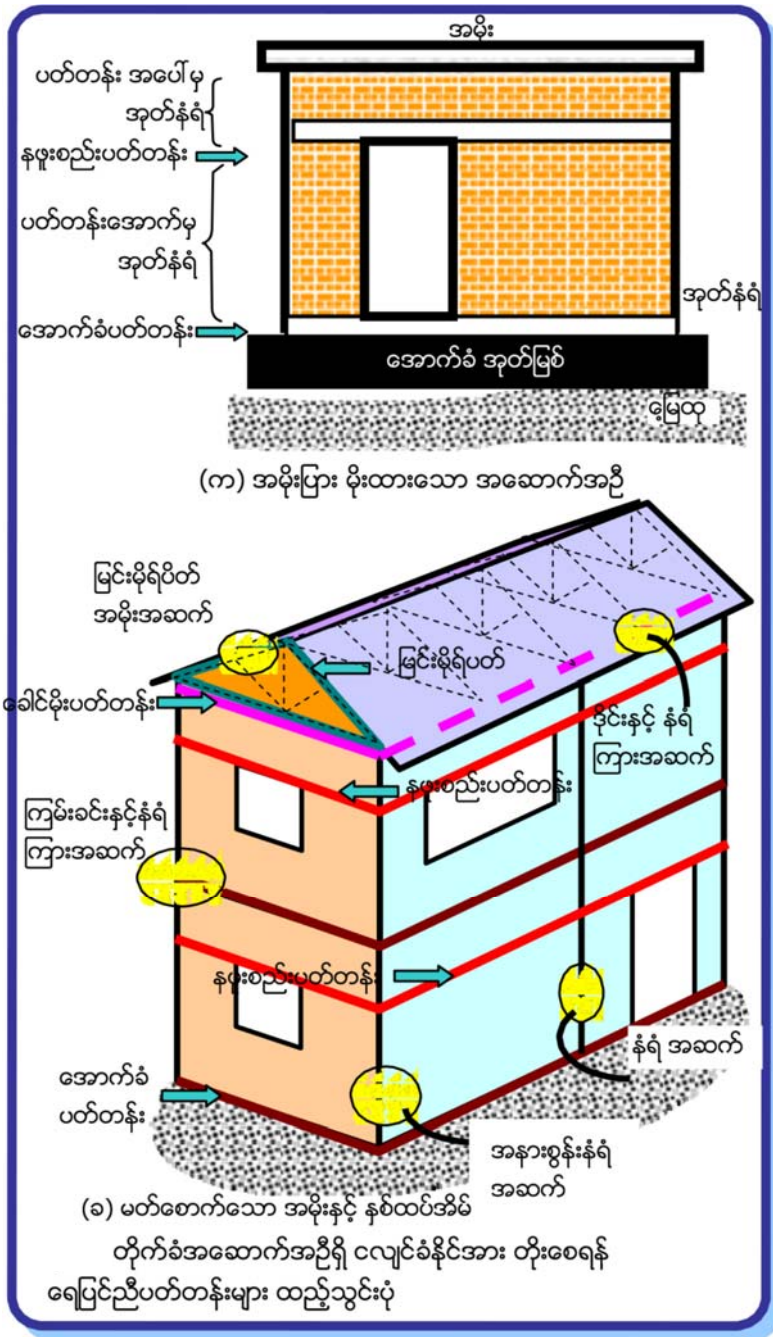
(ခ) နံရံ ၂ နှင့် နံရံ ၁ ကောင်းစွာ တွယ်ဆက်ထားပုံ (လျင်လျင်ခတ်ရာ လမ်းကြောင်း အရ ခံနိုင်ရည် အားကောင်းသောလားရာတွင်ရှိသော နံရံ ၁ သည် ခံနိုင်ရည်အားနည်းသော လားရာတွင်ရှိသော နံရံ ၂ ကို ကောင်းစွာ ထောက်ပံ့ ပေးထားသည်)

နံရံအချင်းချင်း ကောင်းစွာ တွယ်ဆက်ခြင်း၏အကျိုးကျေးဇူးပြပုံ



ပါးလွှာသော နံရံများသည် ပျက်စီးနိုင်ချေများသည် - နံရံ၏ အလျားနှင့် အမြင့်သည် စံသတ်မှတ်ချက်အတွင်းသာ ရှိသင့်သည်။ (ဤပုံတွင် နံရံများပေါ်ရှိ ခေါင်မိုး၏ သက်ရောက်မှုကို မပြသထားပါ)

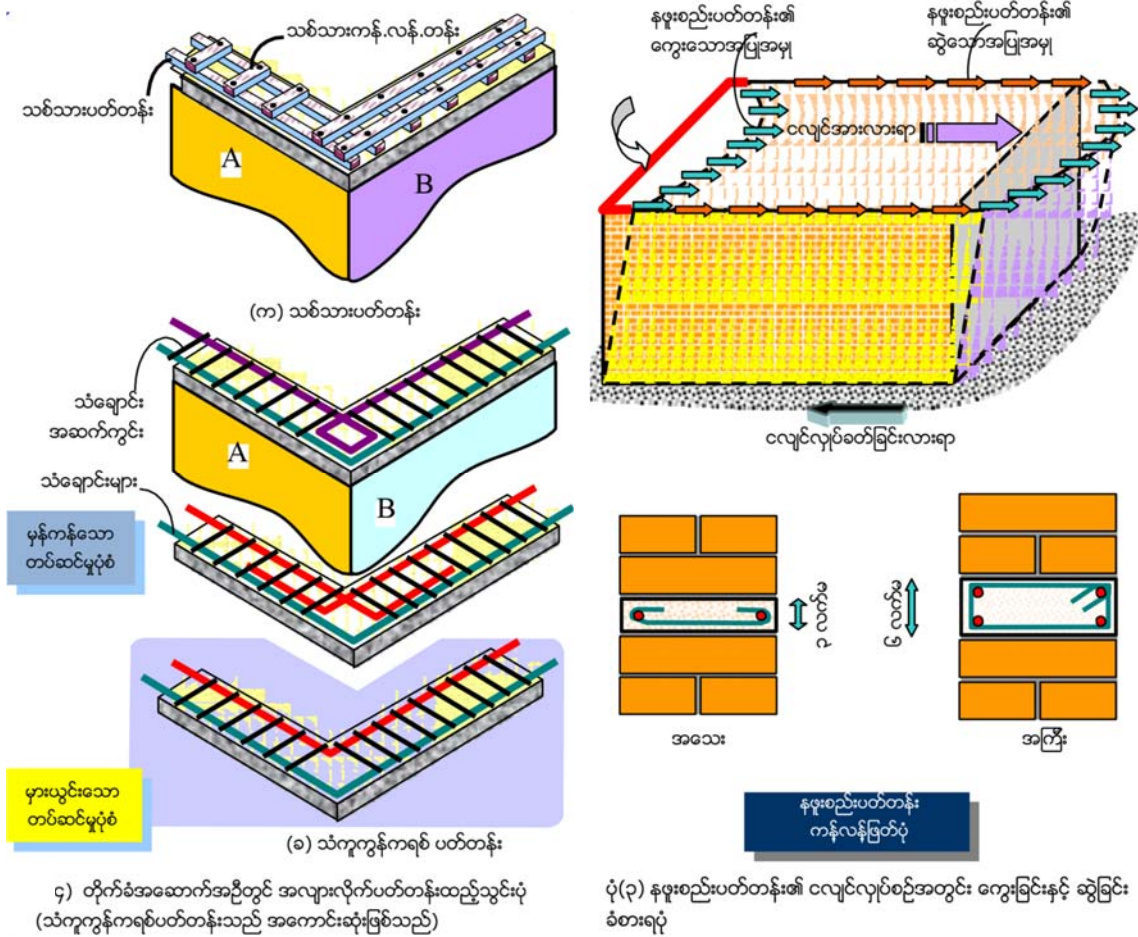
၁၃။ ရေပြင်ညီပတ်တန်းများသည် တိုက်ခံအဆောက်အအုံများအတွက် ငလျင်ဒဏ်ခံရရာတွင် အရေးပါဆုံးသော အစိတ်အပိုင်းများဖြစ်သည်။ ပြတင်းပေါက်၊ တံခါးပေါက်များအပေါ်ရှိ နဖူးစည်းပတ်တန်းများသည် အားလုံးထဲတွင် အရေးအပါဆုံးဖြစ်ပြီး အဆောက်အအုံတိုင်းတွင် ထည့်သွင်း ရန် လိုအပ်သည်။ မြင့်မိုရ်ပတ်သည် ခေါင်းမိုးအစောင်းဖြစ်သော အဆောက်အအုံများတွင်သာ အသုံးပြုသည်။ ခေါင်မိုးအစောင်းဖြင့် တည်ဆောက်ထားသော အဆောက်အအုံများတွင် ခေါင်မိုးပတ်တန်းသည် အလွန်အရေးကြီးပါသည်။ အောက်ခံပတ်တန်းများကို မညီညာသော အောက်ခံမြေသား ကျွံကျမှု မဖြစ်စေရန် အဓိက အသုံးပြုသည်။



၁၄။ သံကူကွန်ကရစ်ပတ်တန်းများသည် အကောင်းဆုံးဖြစ်သည်။ ပတ်တန်းများကို နံရံထောင့်များတွင် ကောင်းစွာ တွဲဆက်ပေးရမည်။ ကွန်ကရစ်ထုပ်တန်းများတွင် သံချောင်းများ အတူတကွ ချိတ်ဆက် လုပ်ဆောင်နိုင်ရန်အတွက် သံချောင်းအဆက်ကွင်းများကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

၁၅။ သစ်သားထုပ်တန်းများတွင် သစ်သားကန့်လန့်တန်းများကို သံတဖြောင့်တည်းရိုက်ရန်မှာ အရေးကြီးပါသည်။ သစ်သားပတ်တန်းများ အသုံးပြုသောအခါ ပတ်တန်းအရှည်၏ အရွယ်အစား သည် ၃ လက်မမျက် နှင့် ၁.၅ လက်မထု ရှိပြီး ကန့်လန့်တန်းများသည် ၂လက်မမျက်နှင့် ၁.၂ လက်မထုစီ အနည်းဆုံးရှိရမည်ဖြစ်သည်။ သံကူကွန်ကရစ်ပတ်တန်းများကို အသုံးပြုသောအခါ အထူသည်

အနည်းဆုံး ၃ လက်မ ဖြစ်ရမည် ဖြစ်ပြီး အနည်းဆုံး ၃/၈ လက်မရှိသော သံချောင်း နှစ်ချောင်း လိုအပ်သည်။ သံချောင်းများကို ချိတ်ဆက်ထားသော အဆက်ကွင်းအကွာအဝေးမှာ ၆လက်မထက် ပိုမများသင့်ပါ။



၁၆။ မြန်မာနိုင်ငံတွင် ယခင်က တည်ဆောက်ခဲ့သော အဆောက်အအုံအများစုမှာ ငလျင်ခံနိုင်အားကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားထားခြင်းမရှိသောကြောင့် ငလျင်ကြီးများ ဖြစ်ပေါ်ပါက အထိခိုက်အပျက်အစီးများ ရှိနိုင်ပါသည်။ သို့ဖြစ်ပါ၍ နောင်တွင်ကြုံတွေ့နိုင်သော ငလျင်ကြီးများဒဏ်ကို ခံနိုင်ရန်အတွက် အရေးကြီး အဆောက်အအုံများ၊ ဆေးရုံ၊ စာသင်ကျောင်း၊ အများပြည်သူသုံး အဆောက်အအုံများ၏ ငလျင်ခံနိုင်အား ရှိ / မရှိကို (seismic assessment and seismic evaluation) ကြိုတင် လေ့လာ ဆန်းစစ်ပြီး ငလျင်ခံနိုင်အား လျော့နည်းသည့် အဆောက်အအုံများကို သင့်လျော်သည့် Seismic Retrofitting Method ဖြင့် ပြင်ဆင်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်ပါသည်။

မုန်တိုင်းနှင့် ရေကြီးရေလျှံမှုဒဏ်ခံနိုင်သောဒေသများရှိ
အဆောက်အဦများအတွက်ဒီဇိုင်းတွက်ချက်ရာတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့်အချက်များ

၁၇။ အဆောက်အဦများ မုန်တိုင်းနှင့် ရေကြီးရေလျှံမှုဒဏ်ခံနိုင်ရန် နည်းပညာဆိုင်ရာ စံချိန်စံညွှန်း
လမ်းညွှန်ချက်များ -

- (က) မြန်မာနိုင်ငံ၏ ကမ်းရိုးတန်းဒေသများတွင် မုန်တိုင်းဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိပြီး လူနေမှု အဆင့် အတန်း မြင့်မားသည့် အဆောက်အဦများ တည်ဆောက်ရန် ဒီဇိုင်းတွက်ချက်ရာတွင် မြန်မာနိုင်ငံ အဆောက်အအုံဆိုင်ရာ စံချိန်စံညွှန်းလမ်းညွှန်ချက်များ (Myanmar National Building Codes, MNBC) ကို လိုက်နာရပါမည်။
- (ခ) အဆောက်အဦများတည်ဆောက်ရန် ဒီဇိုင်းတွက်ချက်ရာတွင် လေမုန်တိုင်းဒဏ်ခံ နိုင်ရည်ရှိစေရန်အတွက် မြန်မာနိုင်ငံ အဆောက်အအုံဆိုင်ရာ စံချိန်စံညွှန်း လမ်းညွှန် ချက်များ MNBC အပိုင်း(၃) ၏ အခန်း(၃.၂) နှင့် (၃.၃)တွင် ဖော်ပြပါရှိသော အချက် အလက်များ အတိုင်း ဇယား(၃.၁.၂) တွင် သတ်မှတ်ထားသော အဆောက်အအုံများ၏ နေထိုင်မှု အမျိုးအစားအပေါ် မူတည်၍ ဒီဇိုင်းတွက်ချက်ခြင်း ဆောင်ရွက်ရမည်။
- (ဂ) အဆောက်အအုံများအပေါ်တွင် သက်ရောက်မည့် ဒီဇိုင်းလေတိုက်အား (Design Wind Loads) ကို တွက်ချက်ရာတွင် အခြေခံလေတိုက်နှုန်း (Basic Wind Speed) သည် ဒေသအလိုက် ကွဲပြားခြားနားမည်ဖြစ်ပြီး MNBC အပိုင်း(၃) ၏ ဇယား(၃.၃.၁) တွင် မြို့အသီးသီး၏ အခြေခံလေတိုက်နှုန်း (Basic Wind Speed) များကို ဖော်ပြထားသည်။
- (ဃ) လေဒဏ်ခံဒီဇိုင်းအား တွက်ချက်ရာတွင် အဓိကလေဒဏ်ခံစနစ် (Main Wind-Force Resisting System, MWFRS) ရှိ အစိတ်အပိုင်းများအားလုံးနှင့် အကာအရံများ အပါအဝင် တိုက်တာအိုးအိမ်များနှင့် အခြားအဆောက်အအုံများကို လေတိုက်အားများ ခံနိုင်ရည် ရှိစေရန် MNBC အပိုင်း(၃)၊ အခန်း(၃.၃) တွင် ဖော်ပြထားသော သတ်မှတ်ချက်များအတိုင်း ဒီဇိုင်း ရေးဆွဲပြီး တည်ဆောက်ရပါမည်။ ဒီဇိုင်းရေးဆွဲမည့် အဆောက်အအုံဝန်းကျင်တွင် အခြား အဆောက်အအုံများဖြင့် ကွယ်နေသည့်တိုင် လေတိုက်အား (wind load / force) ကို လျော့ချခြင်း မပြုလုပ်ရပါ။
- (င) အဆောက်အအုံ၏ အဓိကလေဒဏ်ခံစနစ်များ (MWFRS) ဒီဇိုင်းသည် အောက်ပါ သတ်မှတ်ချက်များအားလုံးနှင့် ကိုက်ညီပြည့်စုံမှုရှိရမည် -
 - (၁) အဆောက်အအုံသည် ရိုးရှင်းသော ကြမ်းခင်းရှိသည့် အဆောက်အအုံ (Simple Diaphragm Building) ဖြစ်ရမည်။

- (၂) အဆောက်အအုံသည် အထပ်နိမ့် အဆောက်အအုံ (Low-Rise Building) ဖြစ်ရမည်။
- (၃) အဆောက်အအုံသည် အလုံပိတ် အဆောက်အအုံ (Enclosed Building) ဖြစ်ရမည်။
- (၄) အဆောက်အအုံသည် ပုံသဏ္ဍာန် ညီညွတ်သော အဆောက်အအုံ (Regular-Shaped Building) ဖြစ်ရမည်။
- (၅) အဆောက်အအုံသည် ပြောင်းလဲရ လွယ်သော အဆောက်အအုံ (Flexible Building) ဖြစ်ရမည်။
- (၆) အဆောက်အအုံသည် ကန့်လန့်ဖြတ် လေတိုက်ခတ်ခြင်း (across wind loading) ၊ လေဗွေတိုက်ခြင်း (vortex shedding) ၊ လေဆောင့်တိုက်ခြင်း (galloping) သို့မဟုတ် ရမ်းခါတိုက်ခြင်း (fluttering) စသည်တို့ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော မတည်ငြိမ်သည့် အခြေအနေများနှင့် တွေ့ကြုံရသောအခါ တုန်ပြန်မှု မရှိခြင်းတို့အပြင် ယင်းအဆောက်အအုံ၏ တည်နေရာသည် လေလမ်းကြောင်း ကျရောက်မှုကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သော သက်ရောက်မှုများ သို့မဟုတ် ပုံမှန် မဟုတ်သည့် လေဗွေလှိုင်းများအတွက် အထူးတလည် စဉ်းစားတွက်ချက်ရမည့် တည်နေရာ မဟုတ်ခြင်း။
- (၇) အမိုးပြန့် (flat roof) သို့မဟုတ် မြင့်မိုရ်အမိုး (gable roof) သို့မဟုတ် အမိုးစောင်း ၄၅ ဒီဂရီ ထက်နည်းသော အုန်းလက်အမိုး (hip roof) စသည့် အမိုးတစ်မျိုးမျိုး ဖြစ်ပြီး အဖက်ဖက်တွင် ခေါက်ချိုးကျသော ဘက်ညီသော အဆောက်အအုံ ဖြစ်ခြင်း။
- (၈) Fig.6.10 (ASCE 7-05) ၏ အပိုဒ် ၅ တွင် ညွှန်ပြထားသော အဆောက်အအုံကို လည်စေနိုင်သည့်အခြေအနေများ (torsional load cases) မှ ကင်းလွတ်သော အဆောက်အအုံဖြစ်ခြင်း၊ သို့မဟုတ် ယင်းအခြေအနေများကြောင့် အဆောက် အအုံရှိ MWFRS များ၏ ဒီဇိုင်းကို မထိခိုက်စေခြင်း။
- (၉) ဆိုင်ကလုန်းမုန်တိုင်းဒဏ် ခံရနိုင်သောဒေသများတွင် (၁၀)ထပ် အထက်မြင့်သော အထပ်မြင့်အဆောက်အအုံများအား ဒီဇိုင်းတွက်ချက်ရာတွင် Wind Tunnel testing ကို ဆောင်ရွက်သင့်ပါသည်။

Basic Wind Speed (3 sec Gust Wind Speed in mph)

Table 3.3.1

Sr. No.	City	L t.	Long.	Basic Wind Speed (mph)
1	Bago	17.33	96.48	80
2	Bamaw	24.27	97.20	70
3	Bogalay	16.30	95.40	100
4	Chauk	20.90	94.83	70
5	Dawei	14.10	98.22	90
6	Falam	22.91	93.68	70
7	Hakha	22.65	93.62	90
8	Henzada	17.65	95.46	90
9	Homalin	24.87	94.92	50
10	Hpa-An	16.75	97.67	70
11	Kale	23.18	94.05	70
12	Kawthaung	10.00	98.55	90
13	Kengtung	21.30	99.62	70
14	Kyaukpyu	19.42	93.55	130
15	Lashio	22.93	97.75	70
16	Loikaw	19.68	97.22	70
17	Magwe	20.15	94.17	70
18	Mandalay	21.93	96.10	80
19	Mawlamyine	16.50	97.62	90
20	Meiktila	20.83	95.83	70
21	Monywa	22.08	95.00	70
22	Muse	23.98	97.90	70
23	Myeik	12.43	98.60	90
24	Myitkyina	25.37	97.40	70
25	Nansam	20.90	97.71	70
26	Naypyitaw	19.75	96.10	70
27	Pakokku	21.33	95.08	70
28	Pathein	16.78	94.73	100
29	Putao	27.33	97.42	70
30	Pyay	18.80	95.22	70
31	Sittwe	20.13	92.88	130
32	Taunggyi	20.78	97.03	70
33	Thandwe	18.47	94.35	130
34	Yangon	16.77	96.17	100
35	Ye	15.26	97.85	90
36	Yenangyaung	20.46	94.87	70

Note: For cities not included in the table, wind speed of the nearest city in the list shall be used.

- (ဆ) ခေတ်မီအထပ်မြင့်အဆောက်အဦများ တည်ဆောက်ရန် ဒီဇိုင်းတွက်ချက်ရာတွင် ရေလွှမ်းမိုးမှုဒဏ် ခံနိုင်ရည်ရှိစေရန်အတွက် မြန်မာနိုင်ငံ အဆောက်အအုံဆိုင်ရာ စံချိန်စံညွှန်းလမ်းညွှန်ချက်များ MNBC အပိုင်း(၃)တွင် ဖော်ပြထားသော လမ်းညွှန်ချက် များကို အထူးလိုက်နာရန်လိုအပ်သည်။
- (ဇ) အပိုဒ်ခွဲ (၃.၁.၃.၅) တွင် ဖော်ပြထားသော အဆောက်အအုံများ၏ နေထိုင်မှု အမျိုးအစားများကို ဇယား(၃.၁.၂) ပါအတိုင်း သတ်မှတ်ထားပြီး ၎င်းအဆောက်အအုံ အမျိုးအစားအလိုက် ဒီဇိုင်းတွက်ချက်ရမည် ဖြစ်သည်။
- (ဈ) အပိုဒ်ခွဲ (၃.၂.၅.၃.၁) အဆောက်အအုံများနှင့် အခြားအဆောက်အဦများကို ဒီဇိုင်း တွက်ချက်ရသည့် ရေကြီးဝန်အား (အပိုဒ်ခွဲ ၃.၂.၅.၃.၂ တွင် ကြည့်ပါ) နှင့် အပိုဒ် ၃.၂.၁ တွင် ဖော်ပြထားသော အခြားဝန်အားတို့များကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော ရေပင့်တင်ခြင်း၊ လဲပြိုခြင်း၊ ရေကြီးခြင်းနှင့် အမြဲတည်ရှိသွားမည့် ဘေးတိုက်အရွေ့များ (permanent lateral displacement) ကို ခံနိုင်ရန် ဒီဇိုင်းတွက်ချက်ခြင်း၊ တည်ဆောက်ခြင်း၊ အစိတ်အပိုင်းများခိုင်မြဲအောင်တွဲဆက်ခြင်းများ ဆောင်ရွက်ရမည်ဟုဖော်ပြထားသည်။
- (ည) အပိုဒ်ခွဲ (၃.၂.၅.၃.၂) တွင် ရေဘေးအန္တရာယ် ကျရောက်နိုင်သော ဒေသများရှိ အဆောက်အအုံနှင့် အခြားအဆောက်အဦများ၏ ဝန်အားများကို တွက်ချက်ရာတွင် ရေတိုက်စားခြင်းနှင့် ရေစီးလမ်းကြောင်းများကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သော အကျိုးဆက်များကို ထည့်သွင်းတွက်ချက်ရမည်ဟု ပါရှိပါသည်။
- (ဋ) အပိုဒ်ခွဲ (၃.၂.၅.၄.၁) တွင် ရေဘေးအန္တရာယ်ရှိသော နေရာများတွင် အဆောက်အဦ ဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းတွက်ချက်ရာတွင် ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်မည့် ရေကြီးခြင်းအခြေအနေကို အခြေခံတွက်ချက်ရမည်ဟု ဖော်ပြပါရှိပါသည်။
- (ဌ) အပိုဒ်ခွဲ (၃.၂.၅.၄.၂) တွင် ဒီဇိုင်းလုပ်ရမည့် ရေကြီးနိုင်သော အမြင့်ရှိ ရေဖိအားကို လွတ်လပ်သော ရေနှင့်ထိစပ်နေသော မျက်နှာပြင်မှလွဲ၍ ရေ၏ အပေါ်နှင့်အောက် မျက်နှာပြင်များအပါအဝင် မျက်နှာပြင်အားလုံးကို သက်ရောက်စေရမည်ဖြစ်ပြီး ရေထု အနက်ကို ၁ပေ (၀.၃၀ မီတာ) ထပ်တိုးယူရမည်။

၁၈။ အဆောက်အအုံ အစိတ်အပိုင်းနှင့် အကာအရံများ (Components and Cladding) ၏ ဒီဇိုင်းအတွက် ယင်းအဆောက်အအုံသည် အောက်ပါသတ်မှတ်ချက်များအားလုံးဖြင့် ကိုက်ညီပြည့်စုံမှု ရှိရမည်။

- (က) အမိုး၏ မျှမ်းမျှ အမြင့် (h) သည် ပေ ၆၀ ထက် မမြင့်စေရ။
- (ခ) အဆောက်အအုံသည် အလုံပိတ် အဆောက်အအုံ (Enclosed Building) ဖြစ်ရမည်။
- (ဂ) အဆောက်အအုံသည် ပုံသဏ္ဍာန် ညီညွတ်သော အဆောက်အအုံ (Regular-Shaped Building) ဖြစ်ရမည်။
- (ဃ) အဆောက်အအုံသည် ကန့်လန့်ဖြတ် လေတိုက်ခတ်ခြင်း (across wind loading) ၊ လေဗွေတိုက်ခြင်း (vortex shedding) ၊ လေဆောင့်တိုက်ခြင်း (galloping) သို့မဟုတ် ရမ်းခါတိုက်ခြင်း (fluttering) စသည်တို့ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော မတည်ငြိမ်သည့် အခြေအနေများနှင့် တွေ့ကြုံရသောအခါ တုန်ပြန်မှု မရှိခြင်းတို့အပြင် ယင်းအဆောက်အအုံ၏ တည်နေရာသည် လေလမ်းကြောင်း ကျရောက်မှုကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သော သက်ရောက်မှုများ သို့မဟုတ် ပုံမှန်မဟုတ်သည့် လေဗွေလှိုင်းများအတွက် အထူးတလည် စဉ်းစားတွက်ချက်ရမည့် တည်နေရာ မဟုတ်ခြင်း။
- (င) အမိုးပြန့် (flat roof) ၊ အမိုးစောင်း အများဆုံး ၄၅ ဒီဂရီ ရှိသော မြင့်မိုရ်အမိုး (gable roof) ၊ သို့မဟုတ် အမိုးစောင်း အများဆုံး ၂၇ ဒီဂရီ ရှိသော အုန်းလက်အမိုး (hip roof) တစ်မျိုးမျိုးရှိသော အဆောက်အအုံ ဖြစ်ခြင်း။
- (စ) ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ထားသော အဆောက်အအုံများ၏ အစိတ်အပိုင်းများနှင့် အကာအရံ (Components and Cladding) များအတွက် အသားတင် ဒီဇိုင်းလေဖိအား (Net Design Wind Pressures) P_{net} သည် ပုံ ၃.၃.၂ တွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း အဆောက်အအုံ၏မျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ ထောင့်မှန်ကျ သက်ရောက်သည့် အတွင်းအပြင် အသားတင်ဖိအားများ (Net Pressures) ၏ ပေါင်းလဒ် (Sum of internal and external) ဖြစ်ပြီး ယင်းကို အောက်ဖော်ပြပါ ညီမျှခြင်းဖြင့် တွက်ချက်ရမည်။

$$P_{net} = (\lambda) (K_{zt}) (I) (P_{net30}) \qquad \text{Eq. (3.3.2)}$$

Components and Cladding — Method 1		$h \leq 60$ ft.
Figure 3.3.2	Design Wind Pressure	Walls & Roofs
Enclosed Buildings		
<p style="text-align: center;"> <u>Flat Roof</u> <u>Hip Roof ($7^\circ < \theta \leq 27^\circ$)</u> </p> <p style="text-align: center;"> <u>Gable Roof ($\theta \leq 7^\circ$)</u> <u>Gable Roof ($7^\circ < \theta \leq 45^\circ$)</u> </p> <p> Interior Zones Roofs – Zone 1/Walls – Zone 4 End Zones Roofs – Zone 2/Walls – Zone 5 Corner Zones Roofs – Zone 3 </p>		
<p>Notes:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pressures shown are applied normal to the surface, for exposure B, at $h=30$ ft (9.1 m), $I = 1.0$, and $K_{zt} = 1.0$. Adjust to other condition using Equation 3.3.2. Plus and minus signs signify pressures acting toward and away from the surfaces, respectively. For hip roofs with $\theta \leq 25^\circ$, Zone 3 shall be treated as Zone 2. For effective wind areas between those given, value may be interpolated, otherwise use the value associated with the lower effective wind area. Notation: <ul style="list-style-type: none"> a: 10 percent of least horizontal dimension or $0.4h$, whichever is smaller, but not less than either 4% of least horizontal dimension or 3 ft (0.9 m) h: mean roof height, in feet (meters), except that eave height shall be used for roof angles $< 10^\circ$. θ: angle of plane of roof from horizontal, in degrees. 		

မုန်တိုင်းနှင့် ရေကြီးရေလျှံမှုဒဏ်ခံနိုင်သောဒေသများရှိ အဆောက်အဦများကို တည်ဆောက်ရာတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့်အချက်များ

သံကူကွန်ကရစ်အဆောက်အဦနှင့်သံထည်အဆောက်အဦ

၁၉။ မြန်မာနိုင်ငံ၏ ကမ်းရိုးတန်းဒေသများတွင် မုန်တိုင်းနှင့် ရေကြီးရေလျှံမှုဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိပြီး လူနေမှုအဆင့်အတန်း မြင့်မားသည့် အဆောက်အဦများ တည်ဆောက်ရာတွင် မြန်မာနိုင်ငံ အဆောက်အအုံဆိုင်ရာ စံချိန်စံညွှန်းလမ်းညွှန်ချက်များ (Myanmar National Building Codes, MNBC) ကို လိုက်နာရပါမည်။

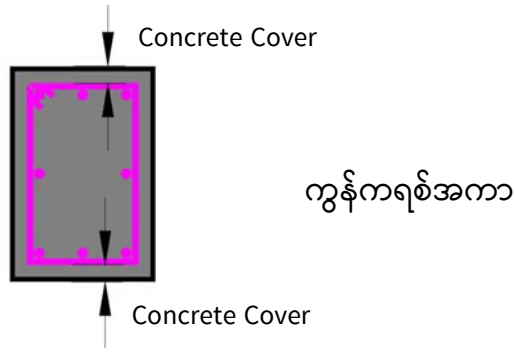
၂၀။ ပင်လယ်ရေတွင် ဆိုဒီယမ်ကလိုရိုဒ် (ဆား) ပါဝင်မှုကြောင့် ပင်လယ်ကမ်းရိုးတန်းမှ ပေ ၃၀၀၀ အကွာအဝေးအတွင်း ပင်လယ်လေနှင့် မြူမှုန်များ၊ ပင်လယ်ရေမှုန်များမှ တဆင့် အဆောက်အဦများ တွင် အသုံးပြုထားသော သံထည်များနှင့် တွဲဆက်သံထည်ပစ္စည်းများအား သံချေးတက်စေနိုင်သည်။

၂၁။ သံချေးတက်ခြင်းမှ အထူးကာကွယ်နိုင်သော အစီအမံများ (Corrosion Protection) အား ကြိုတင်ဆောင်ရွက်ထားရန် အလွန်အရေးကြီးပါသည်။ အားဖြည့်သံချောင်းများသည်လည်း လုံလောက်သည့် ကွန်ကရစ်အကာ (ကွန်ကရစ်အထူ) ရရှိရန် လိုအပ်သည်။ ဇယားတွင် ဖော်ပြထားသော ကွန်ကရစ်အထူမှာ အပြင်ဘက်ဆုံး အားဖြည့်သံချောင်း၏ အပြင်မှ ကွန်ကရစ်မျက်နှာပြင် အထိ အထူဖြစ်သည်။

၂၂။ ကွန်ကရစ်ကို မြေကြီးနှင့်တိုက်ရိုက်ထိတွေ့ပြီး Formwork အသုံးမပြုဘဲ သွန်းလောင်းမည် ဆိုပါက ကွန်ကရစ်အကာ (ကွန်ကရစ်အထူ) အား အနည်းဆုံး ၃လက်မ ထားရှိရမည်။

အနည်းဆုံးထားရှိရမည့် အကာ (minimum cover), လက်မ

အမျိုးအစား	ရာသီဥတု(သို့)မြေကြီးနှင့် တိုက်ရိုက်ထိတွေ့သော ကွန်ကရစ်	ရာသီဥတု(သို့)မြေကြီးနှင့် တိုက်ရိုက်ထိတွေ့သော ကွန်ကရစ်
ကြမ်းခင်းနှင့်နံရံ (Slabs & Walls)	3/4 in	2 in, but 1.5 in for 16 mm and smaller bars
ယက်မနှင့်တိုင် (Beams & Columns)	1.5 in	2 in



၂၃။ ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းပြီးချိန်မှ ပုံစံခွက်များကို ဖြုတ်သိမ်းရန် အနည်းဆုံး လိုအပ်သော အချိန်များမှာ -

- ဘေးထောင်ပုံစံခွက်များ (vertical form) - ၁ ရက်
 - ကြမ်းခင်း (Slab) - ၁၀ ရက်
 - ယက်မ (Beam) - ၂၁ ရက်
 - အထောက်မဲ့အစွန်းထွက် ယက်မ၊ ကြမ်းခင်း - ၂၈ ရက်
- (Cantilever Slab & Beam)

၂၄။ အားကူသံချောင်းများကို ဆွဲအား (Tension Force) လိုအပ်သောနေရာများ၌ လည်းကောင်း၊ ဆွဲဖြတ်အား (Shear Force) ကို ခံနိုင်စေရန် လည်းကောင်း၊ လိမ်ဖြတ်အား (Torsion Force) ကို ခံနိုင်စေရန်လည်းကောင်း၊ အချို့ Structural member များတွင် ဖိအားခံနိုင်စေရန် လည်းကောင်း ထည့်ရမည်။

၂၅။ ကွန်ကရစ်၏ကြွပ်ဆတ်မှုကို လျော့နည်းစေပြီး ကွန်ကရစ်အားစည်းထုပ်ခြင်း (Confinement) ဖြစ်စေရန် ကွန်ကရစ်ကို Transverse Reinforcement ခေါ် စတားကွင်းများ၊ တိုင်းကွင်းများ (Stirrups and Ties) လုံလောက်စွာနှင့် နည်းစနစ်မှန်စွာ သံချောင်းများ တပ်ဆင် ချည်နှောင်ရမည်။

၂၆။ တိုင်းကွင်းများ၏ အဆုံးသတ်အကွေးများသည် များသောအားဖြင့် ၁၃၅° ဖြစ်ရန်နှင့် လုံလောက်သောအရှည် (အနည်းဆုံး ၃လက်မ) ရှိရမည်။

၂၇။ တိုင်နှင့် ယက်မဆုံသည့် နေရာများအနီးတွင် တိုင်းကွင်းများကို လုံလောက်စွာ စိပ်စိပ် ထားရမည်။ ထိုအဆုံမှ တစ်ဖက်တစ်ချက်ကို ထိုအစိတ်အပိုင်းထု၏ နှစ်ဆ (2h) အတွင်းတွင် d/4 ထက်မပိုစေရပါ။

၂၈။ သံချောင်းများကို တပ်ဆင်ရာ၌ သံချောင်းတစ်လုံးနှင့်တစ်လုံးကြား လိုအပ်သောကွန်ကရစ်ထု ရှိစေရန်လည်းကောင်း၊ ကွန်ကရစ်လောင်းရာတွင် သိပ်သည်းမှု လွယ်ကူစွာရရှိစေရန် လည်းကောင်း၊ သံချောင်းတစ်လုံးနှင့် တစ်လုံးကြား လုံလောက်သော အကွာအဝေး ရှိရမည်။

၂၉။ သံချောင်းတစ်လုံးစာ (သို့မဟုတ်) ၁ လက်မ အကွာအဝေး နှစ်ခုအနက်မှ ကြီးသောပမာဏ ထက်မငယ်စေရပါ။

၃၀။ သံချောင်းနှစ်လွှာ (သို့မဟုတ်) နှစ်လွှာထက်ပို၍ ထည့်သွင်းရသော အစိတ်အပိုင်းများတွင် တစ်လွှာနှင့်တစ်လွှာကြား ၁လက်မထက် မငယ်စေရပါ။

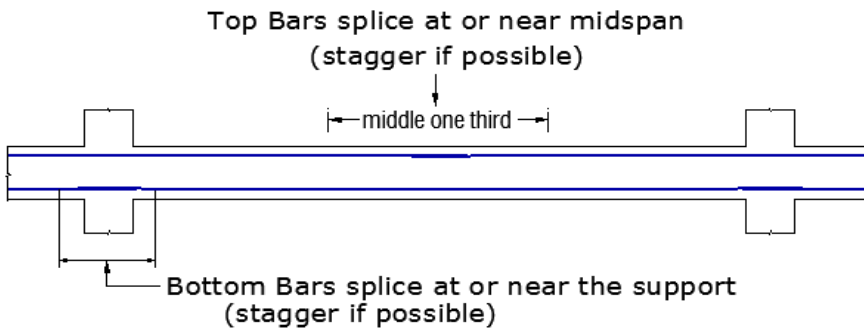
၃၁။ ပင်မသံချောင်းများသည် နံရံ သို့မဟုတ် ကြမ်းခင်းအထူ၏ ၃ဆ သို့မဟုတ် ၁လက်မ သုံးခု အနက်မှ နည်းသော ပမာဏထက်မပိုစေရ။

- ၃၂။ ပင်မသံချောင်းများကို ဆက်ရာတွင် -
- Moment အများဆုံးနေရာတွင်ရှောင်လျက် ဆက်ရမည်။
 - တစ်နေရာထဲတွင် သံချောင်းအားလုံးဖြတ်၍ ဆက်ခြင်းထက် ၃၀ % ၊ ၅၀ % စသည်ဖြင့် လွှဲ၍ ဆက်ရမည်။
 - သံချောင်းများကို တိုင်နှင့်ယက်မ အဆက်များမှ အထက်၊ အောက်၊ ဝဲ၊ ယာ တစ်ဖက် တစ်ချက် သက်ဆိုင်ရာ အစိတ်အပိုင်းထု၏ ၂ဆ အတွင်း လုံးဝမဆက်ရပါ။

၃၃။ သံချောင်းများကို ဆက်ရန်အတွက်လည်းကောင်း၊ အဆောက်အအုံ အစိတ်အပိုင်း၏ အတိုင်းအထွာ ပြောင်းလဲခြင်းကြောင့်လည်းကောင်း သံချောင်းများကို ကွေးရာတွင် ၁:၆ အစောင်း ထက် မပိုစေရပါ။

၃၄။ သံချောင်းအဆက်နေရာများ (Splice of Reinforcement) (For gravity load only)

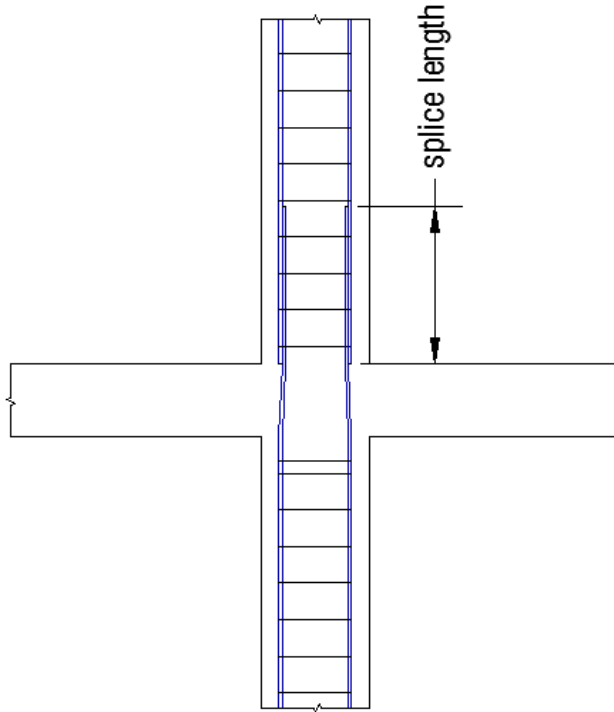
(က) ယက်မအတွက် အဆက်နေရာများ (Splice in Beam)



- (၁) မည်သည့်အဆက်နေရာတွင်မှ စုစုပေါင်းသံချောင်း၏ တစ်ဝက်ထက်ပို၍ ဆက်ခွင့် မပြုပါ။
- (၂) အထောက်မဲ့ အစွန်းထွက်နေရာများ (Cantilever Span) တွင် သံချောင်းဆက်ခြင်းကို လုံးဝ ခွင့်မပြုပါ။

(ခ) တိုင်အတွက် အဆက်နေရာများ (Splice in Column)

J9



(o) LAP SPLICE IN TENSION

Minimum lap splice = 12"

(f'_c) (ksi)	(f_y) (ksi)						
	40		50		60		
	$\leq 20\text{mm}$	$\geq 22\text{mm}$	$\leq 20\text{mm}$	$\geq 22\text{mm}$	$\leq 20\text{mm}$	$\geq 22\text{mm}$	
2.5	54.1 d_b	67.6 d_b	67.6 d_b	84.5 d_b	81.1 d_b	101.4 d_b	Top bar
3	49.4 d_b	61.7 d_b	61.7 d_b	77.1 d_b	74.1 d_b	92.6 d_b	
3.5	45.7 d_b	57.1 d_b	57.1 d_b	71.4 d_b	68.6 d_b	85.7 d_b	
4	42.8 d_b	53.4 d_b	53.4 d_b	66.8 d_b	64.1 d_b	80.2 d_b	
2.5	41.6 d_b	52 d_b	52 d_b	65 d_b	62.4 d_b	78 d_b	Bottom bar
3	38 d_b	47.5 d_b	47.5 d_b	59.3 d_b	57 d_b	71.2 d_b	
3.5	35.2 d_b	43.9 d_b	43.9 d_b	54.9 d_b	52.7 d_b	65.9 d_b	
4	32.9 d_b	41.1 d_b	41.1 d_b	51.4 d_b	49.3 d_b	61.7 d_b	

d_b = diameter of bar

မှတ်ချက်

Analysis results မှ တွက်ချက်ရရှိသော အသုံးပြုရန်လိုအပ်သော သံချောင်းဧရိယာထက် အမှန်တကယ်အသုံးပြုသော သံချောင်းဧရိယာက ပိုများခဲ့လျှင် အထက်ဇယားပါ Lapping တန်ဖိုး

များကို $\frac{A_{s,required}}{A_{s,provided}}$ နှင့်မြှောက်၍ လျှော့နိုင်သည်။

(ဃ) LAP SPLICE IN COMPRESSION

(minimum lap splice = 12")

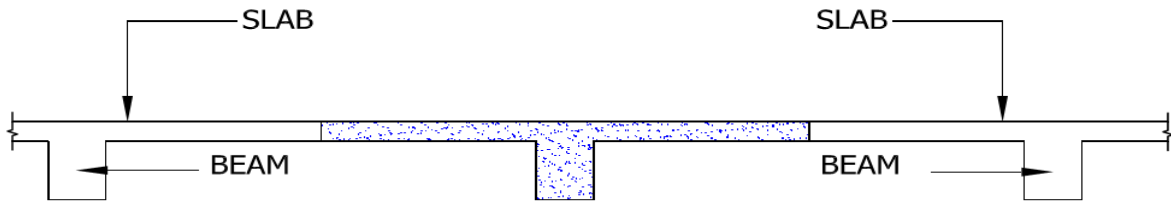
(f'_c) (ksi)	(f_y) (ksi)		
	40	50	60
2.5	26.6 d_b	33.3 d_b	39.9 d_b
≥ 3.0	20.0 d_b	25.0 d_b	30.0 d_b

d_b = diameter of bar

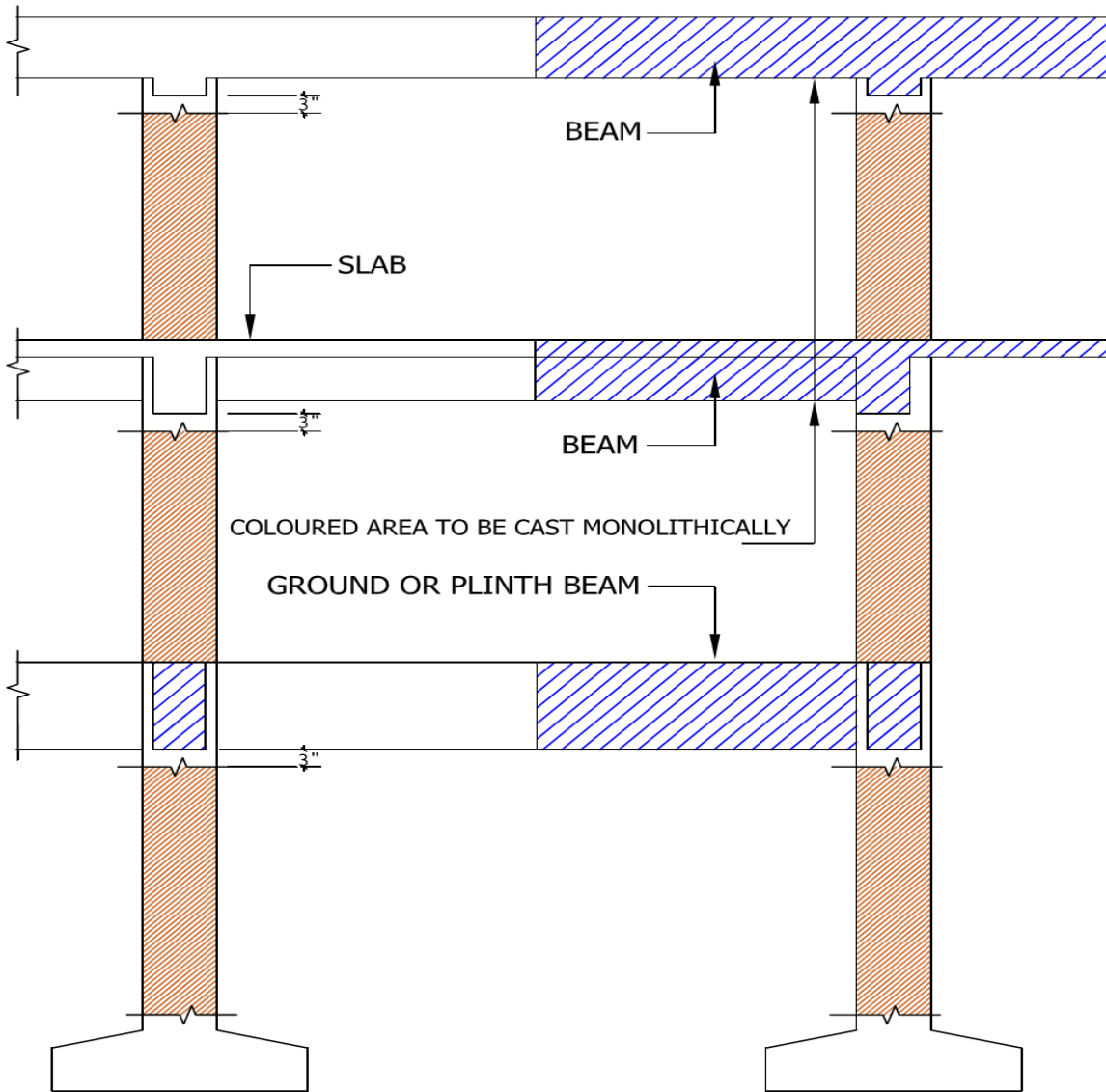
၃၅။ ကွန်ကရစ်လောင်းရာတွင် vibrator အရေအတွက်ကို လုံလောက်စွာ စီစဉ် ထားရှိပြီး ကွန်ကရစ်လောင်းလိုက်သည့် နေရာတိုင်း၌ တုန်ခါမှုဖြစ်စေရန် vibrator ထိုးပေးရမည်။

၃၆။ ကွန်ကရစ်လောင်းနေစဉ် Batching Plant ပျက်ခြင်း၊ Pump ပျက်ခြင်းနှင့် အခြား အဟန့်အတားများ ပေါ်ပေါက်ပါက လုပ်ငန်းကို သေသပ်သော Construction Joint နှင့် အဆုံးသတ် နိုင်ရေးအတွက် အစီအမံများ ပြုလုပ်ထားရမည်။

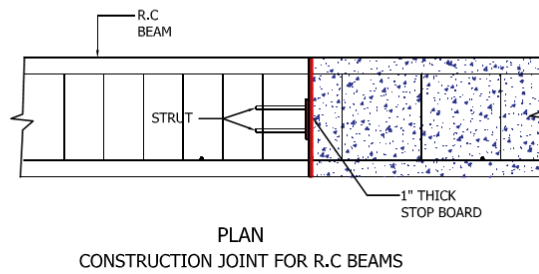
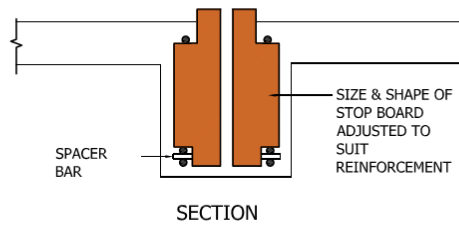
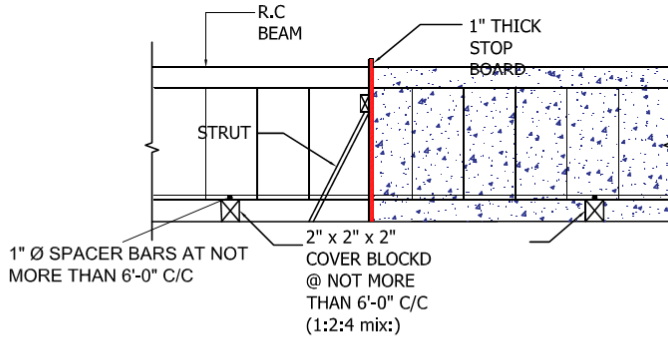
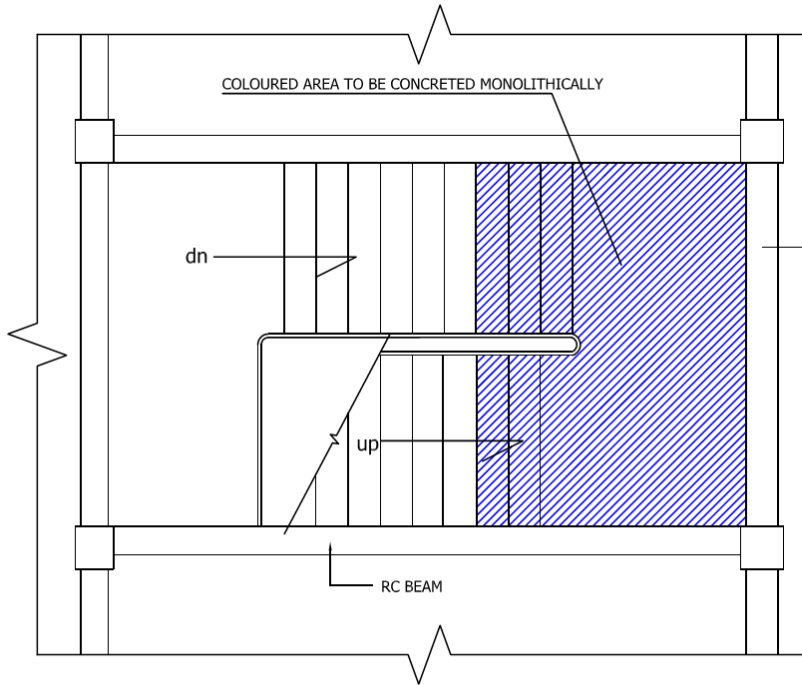
၃၇။ လောင်းပြီးသောကွန်ကရစ်ကို Curing လုပ်ရာတွင် ဖြစ်နိုင်သမျှစောစွာ (၂ နာရီအတွင်း) စတင်၍ အနည်းဆုံး (၃) ရက်မှ (၇) ရက်အတွင်း ဆက်တိုက်မပြတ် ပြုလုပ်ရမည်။



CONSTRUCTION JOINTS FOR SLABS

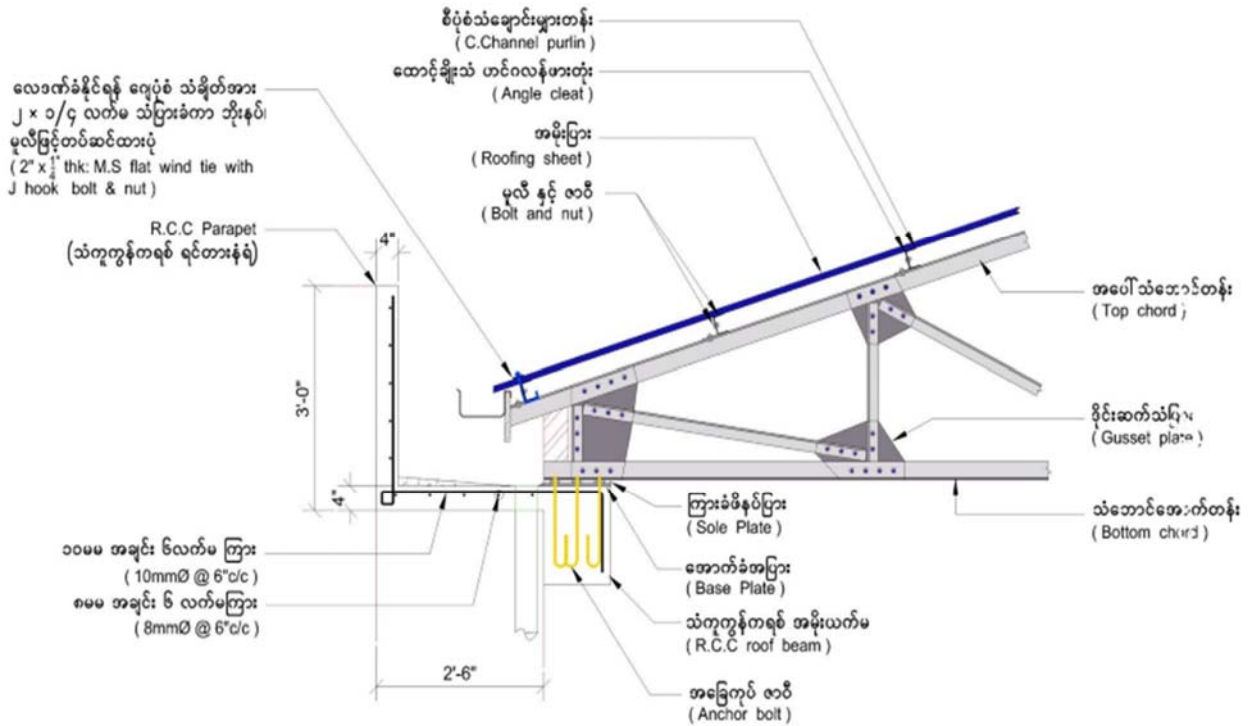


CONSTRUCTION JOINTS FOR COLUMNS AND BEAMS



၃၈။ သံထည်အဆောက်အဦများတွင် Welding Type ကိုအသုံးမပြုဘဲ Bolt & Nuts Type ကိုသာ အသုံးပြုသင့်သည်။

၃၉။ လေဒဏ်ကာကွယ်ရန်အတွက် လေကာဘေးထောင်နံရံ (Parapet Wall) ထည့်သွင်း တည်ဆောက်ထားခြင်း၊ သစ်သားဖရိန်တွင် သံချိတ်၊ အာလိန်တို့ဖြင့် ထုပ်၊ ယောက်၊ ခိုင်း တို့အား တစ်စည်းတစ်လုံးတည်း ရှိစေရန် တွဲဆက်ထားရမည်။



လေပြင်းဒဏ်ခံ သံခိုင်းအမိုးစွန်း အသေးစိတ်ပုံစံ

မုန်တိုင်းနှင့်ကြီးရေလျှံ ဒဏ်ခံရနိုင်သောဒေသများရှိ အဆောက်အဦများကို တည်ဆောက်ရာတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့်အချက်များ

သစ်သားအဆောက်အဦနှင့် အုတ်ညှပ်အဆောက်အဦ

၄၀။ လေပြင်းမုန်တိုင်းနှင့် မုန်တိုင်းဒီဇေဒဏ် ကျရောက်နိုင်သောဒေသများတွင် အဆောက်အဦများ ဆောက်လုပ်သည့်အခါ ဆောက်လုပ်မည့် နေရာကို သေချာ ရွေးချယ်ဆောက်လုပ်သင့်သည်။ ဒီတက်ရေ အမြင့်ဆုံးရောက်နိုင်သည့် အနေအထားထက် မြင့်မားသောနေရာကို ရွေးချယ်ခြင်း (သို့မဟုတ်) ဆောက်လုပ်မည့်နေရာကို သေချာစွာ နင်းသိပ်ထားသော ဖို့မြေဖြင့် မြှင့်တင်ထားခြင်း၊ မြေတိုက်စားခံရမှုဆိုင်ရာ သဘာဝအတားအဆီးများဖြစ်သော သစ်ပင်များရှိသည့် မြေပြင်များတွင် ဆောက်လုပ်မည့် နေရာကို ရွေးချယ်သတ်မှတ်ရမည်။



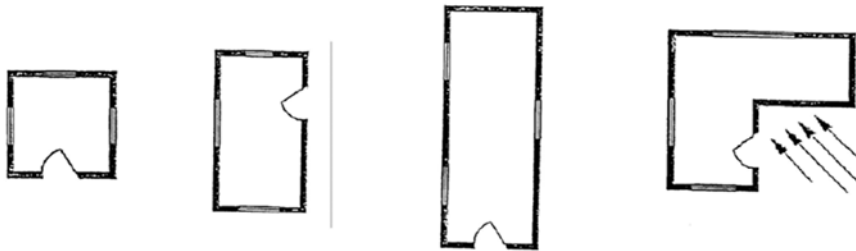
ဖို့မြေပေါ်တွင် တည်ဆောက်ထားခြင်း ပုံ (၁)

သဘာဝအတားအဆီးဖြစ်သည့် သစ်ပင်ကြီးများမှ အဆောက်အဦအား လေပြင်းတိုက်ခတ်မှုမှ ကာကွယ်ထားရှိခြင်း ပုံ (၂)

၄၁။ လေပြင်းမုန်တိုင်းနှင့် မုန်တိုင်းဒီဇေဒဏ် ကျရောက်နိုင်သော ဒေသများတွင် အဆောက်အဦများ ရွေ့ပါသွားခြင်း၊ လေနှင့်လွင့်ထွက်သွားခြင်း မဖြစ်စေရန် သင့်လျော်သော ဒီဇိုင်းပုံစံနှင့် ဆောက်လုပ်မှုသည်လည်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့် အရေးကြီးသည့်အချက်တစ်ခု ဖြစ်သည်။ အဆောက်အဦအစိတ်အပိုင်းများအားလုံး အမိုးမှစ၍ အောက်ခြေ အုတ်မြစ်ထိ တိုင်အောင် အစိတ်အပိုင်းအားလုံးကို စနစ်တကျ မှန်ကန်စွာ သေချာချိတ်ဆက်ထားရန် လိုအပ်ပါ သည်။ MNBC အပိုဒ်ခွဲ (၃.၁.၃.၈.၁) တွင် သတ်မှတ်ဝန်အား သက်ရောက်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော ပင့်အားနှင့် ဘေးတိုက်လျှောအားတို့ကို ခံနိုင်ရည်ရှိစေရန် အမိုးကို နံရံနှင့်တိုင်များနှင့် ချိတ်ဆက်ခြင်း၊ နံရံနှင့် တိုင်များကို အုတ်မြစ်နှင့်တွဲဆက်ခြင်းများကို ဆောင်ရွက်ရမည်ဟု ပါရှိသည်။

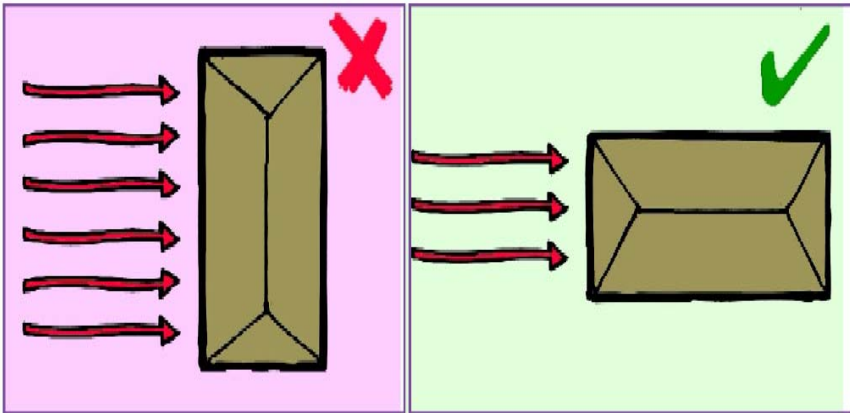
၄၂။ ရေရှည်ပျက်စီးမှုများကို နည်းနိုင်သမျှနည်းစေရန် ရေစိုဒဏ်ခံနိုင်သော အဆောက်အဦ ပစ္စည်းများကို အများဆုံး အသုံးပြုရမည်။

၄၃။ ဆိုင်ကလုန်းများတိုက်ခတ်စဉ် အဆောက်အဦများ၏ ခံနိုင်ရည်ကို ဆုံးဖြတ်ရာ၌ ပုံစံသည် တစ်ခုတည်းသော အရေးအကြီးဆုံး အခြင်းအရာဖြစ်သည်။ ရိုးရှင်းကျစ်လစ်ပြီး အချိုးအစား ညီညွတ်မျှတသော ပုံစံများသည် အကောင်းဆုံးဖြစ်သည်။ ထောင့်မှန်စတုဂံပုံသည် လေပြင်းကို လှည့်ပတ်တိုက်ခတ်စေသောကြောင့် ထောင့်မှန်စတုဂံပုံထက် စတုရန်းပုံက ပိုကောင်းသည်။ ထောင့်မှန်စတုဂံပုံသည် ယူ(U) ပုံသဏ္ဍာန် (သို့မဟုတ်) အယ်လ်(L) ပုံသဏ္ဍာန်ထက် ပို၍ ကောင်းသည်။ အဆောက်အဦအားလုံး စတုရန်းပုံဖြစ်ရမည်ဟု ဆိုလိုခြင်းမဟုတ်ဘဲ လေတိုက်နှုန်း မြင့်မားမှုဒဏ်ကို ခံနိုင်သော အကောင်းဆုံးပုံစံမှာ စတုရန်းပုံဟု ဆိုလိုခြင်းဖြစ်သည်။



ထောင့်မှန်စတုဂံပုံ၊ ရှည်လျားသောစတုဂံပုံ၊ အယ်လ်ပုံသဏ္ဍာန်ပုံ၊ ဆန့်ကျင်ဘက်ဖိအားကို လျော့ချပေးနိုင်သည့် ရိုးစင်းသောပုံစံများ ပုံ (၃)

၄၄။ လေပြင်းမုန်တိုင်းနှင့် မုန်တိုင်းဒီရေဒဏ် ကျရောက်နိုင်သော ဒေသများတွင် အဆောက်အဦများ အသစ်ဆောက်လုပ်ပါက လေဒဏ်ခံရမှုမှ သက်သာစေရန် အဆောက်အဦ၏ တိုသောအနားအား လေပြင်းလာရာဘက်သို့ မျက်နှာမူ၍ ဆောက်ရပါမည်။



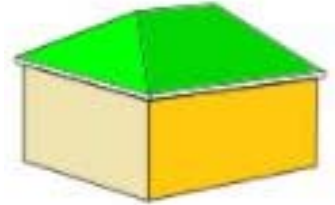
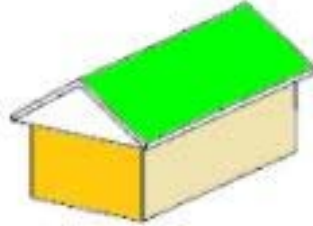
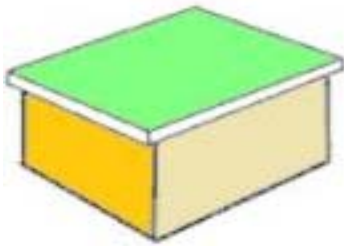
လေပြင်းလာရာပေါ်မူတည်၍ တည်ဆောက်ခြင်း ပုံ (၄)

၄၅။ မြင့်မိုရ်ပိတ်ဖြင့်အဆုံးသတ်သော နှစ်ဖက်ချ ဂေဟယလ်အမိုးများသည် အမိုးပြန်၊ လေးဖက်ချ ဟစ်ပ် (အုန်းလက်ခေါင်) အမိုးများထက်ပို၍ လေပြင်းမုန်တိုင်း ကျရောက်ချိန်တွင် ပျက်စီးနိုင်ခြေ ပိုများပါသည်။ ဘေးနှစ်ဖက်တွင် အဆုံးသတ်ထားသော ကြီးမားကျယ်ပြန့်စွာ တည်ရှိသည့် မြင့်မိုရ်ပိတ်မှ လေသွားလမ်းကြောင်းအား အခုအခံတစ်ခုသဖွယ် ဖြစ်စေကာ တိုက်ခတ်လာသော လေပြင်းအားအပြည့်ဖြင့် အမိုးကို တွန်းလှန်ပင့်ထုတ်စေသောကြောင့် ဖြစ်ပါသည်။

တစ်ဖက်ရပ် အမိုး

မြင့်မိုရ်ပိတ် အမိုး

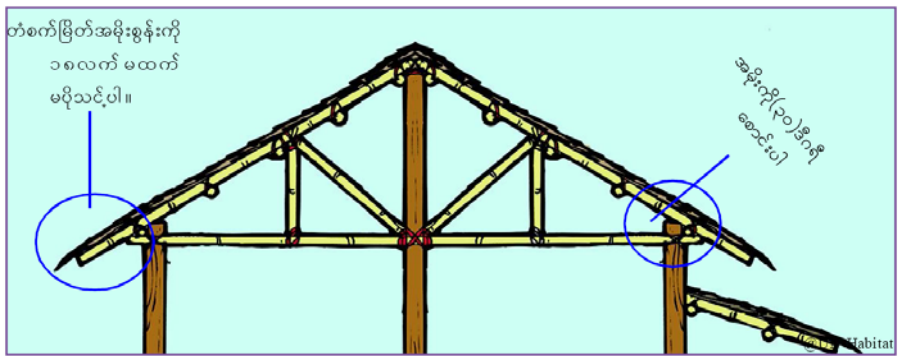
အုန်းလက်ခေါင် အမိုး



အမိုးပုံစံများ ပုံ(၅)

၄၆။ ကမ်းရိုးတန်းဒေသများနှင့် မုန်တိုင်းဒဏ်ခံရနိုင်ခြေများသော ဒေသများတွင် အမိုးများ၏ အမိုးစောင်းများမှာ ၃၀ ဒီဂရီမှ ၄၅ ဒီဂရီထိ ရှိရမည်။ ယေဘုယျစဉ်းစားရမည့် အချက်များမှာ -

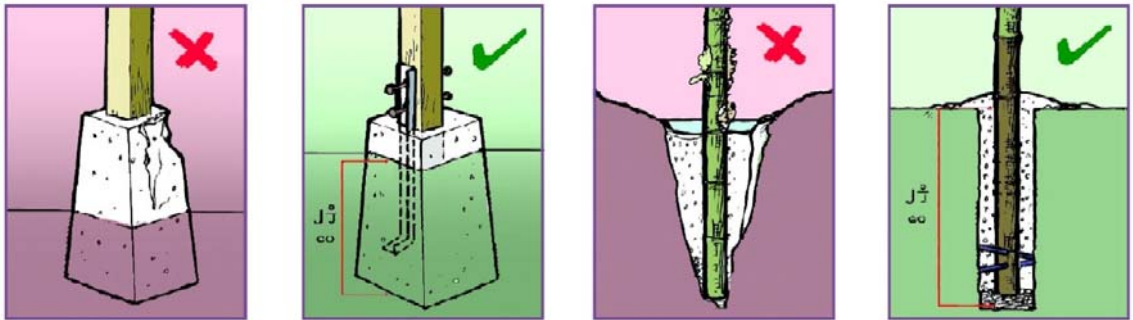
- (က) သင့်လျော်သော အမိုးစောင်းဒီဂရီရှိသည့် အမိုးသည် အပေါ်သို့ပင့်တင်သည့်အားကို လျော့ကျစေသည်။
- (ခ) အမိုးစောင်းဒီဂရီနည်းသော အမိုးကိုရှောင်ပါ။ အုန်းလက်ခေါင် (သို့မဟုတ်) အမိုးစောင်း ဒီဂရီများသော မြင့်မိုရ်ပိတ်ခေါင်ကို သုံးပါ။
- (ဂ) အမိုးစွန်းအပိုထုတ်ရန် လိုအပ်ပါက မူလအမိုး၏ အဖျားစွန်း (သို့မဟုတ်) တံစက်မြိတ်မှ ၁၈ လက်မထက် ပို၍ မထုတ်သင့်ပါ။ သံကူကွန်ကရစ်အဆောက်အဦ များတွင် မဖြစ်မနေထုတ်ရန် လိုအပ်ပါက လေပင့်တင်အားကို လျော့ချနိုင်ရန် အမိုး အဆုံးတွင် လေကာဘေးထောင်နံရံ (Parapet Wall) ထည့်သွင်း ဒီဇိုင်းလုပ်၍ တည်ဆောက်ပါက လေ၏ဒဏ်အား လျော့ပါးစေပါသည်။



အမိုးစောင်းဒီဂရီနှင့် တံစက်မြိတ်အမိုးစွန်းပြပုံ ပုံ (၆)

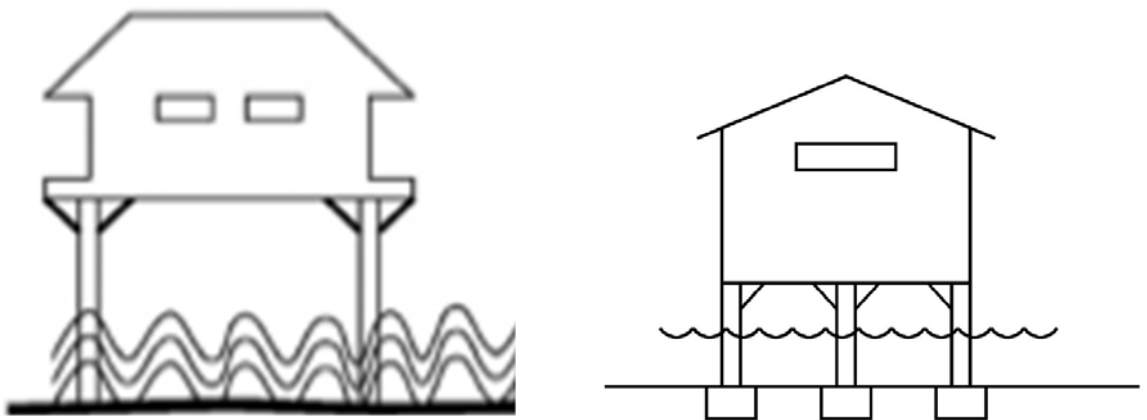
၄၇။ ခေါင်မိုးပြီးပါက အထူးသတိထားရမည့် အစိတ်အပိုင်းများမှာ ပြတင်းပေါက်များနှင့် တံခါးပေါက်များ ဖြစ်သည်။ အမိုးလန်ထွက်သွားခြင်းကို ဖြစ်စေတတ်သောကြောင့် တိုက်လေ၏ ဖိအားများကို လျှော့ချပေးနိုင်ရန် ပြတင်းနှင့်တံခါးသည် အရေးကြီးသည်။ ပြတင်းပေါက်များနှင့် တံခါးပေါက်များသည် တင်းကျပ်စွာ ပိတ်ထားနိုင်ရပါမည်။ ဆိုင်ကလုန်းမုန်တိုင်း တိုက်ခတ်နေစဉ် အတွင်း ပိတ်မရဖြစ်မည့် အပေါက်များဖောက်ထားခြင်း ရှောင်ကြဉ်သင့်သည်။

၄၈။ အုတ်ဖိနပ် ကောင်းကောင်းသုံး၍ မြေအဝင် နက်နက်နှင့် ခိုင်မြဲစွာ စိုက်ထူထားရပါမည်။ အိမ်တိုင်နှင့်အုတ်ဖိနပ်အား ဇာဝီနှင့်မူလီအသုံးပြုကာ စနစ်တကျခိုင်ခန့်စွာတပ်ဆင်ထားရပါမည်။



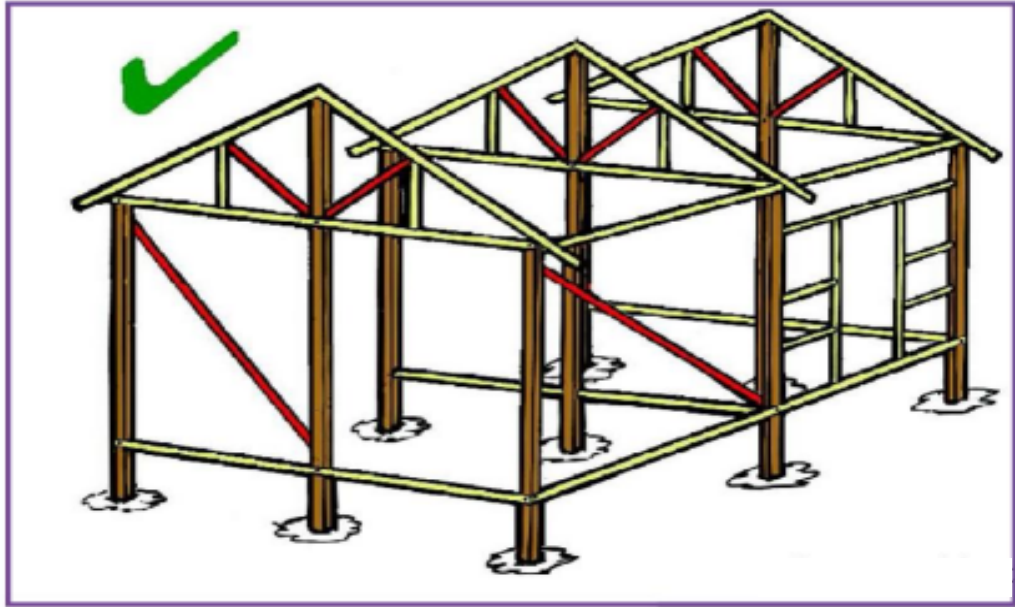
အုတ်ဖိနပ်အား စနစ်တကျ တပ်ဆင်ထားရှိခြင်း ပုံ (၇)

၄၉။ ကမ်းရိုးတန်းဒေသများတွင် မြင့်မားသော သဘာဝမြေပြင် မရရှိနိုင်လျှင် အင်္ဂတေမသုံးသော အဆောက်အဦအတွက် ခြေတံရှည်အိမ်မျိုး ဆောက်လုပ်သင့်သည်။ သို့မဟုတ် ရေလွှမ်းမိုးမှု အမြင့်ဆုံး ရောက်နိုင်သည့်အဆင့်အထိ ကြက်ခြေခတ်ယက်မကို အသုံးပြု၍ ဆောက်လုပ်သင့် သည်။ သို့မဟုတ် ရေလွှမ်းမိုးမှုကိုရှောင်ကြည်ရန် ကမူပေါ်ရှိတိုင်၏ အလယ်တွင် ယက်မခံ၍ ဆောက်လုပ်ရမည်။



ခြေတံရှည်အိမ် တည်ဆောက်ခြင်း (သို့မဟုတ်) ကမူပေါ်တွင် တည်ဆောက်ခြင်း ပုံ(၈)

၅၀။ အိမ်နံရံများတွင်လည်း လေဒဏ်ခံနိုင်ရန် ချုပ်တန်းများ ထည့်သွင်းတည်ဆောက်ရမည်။

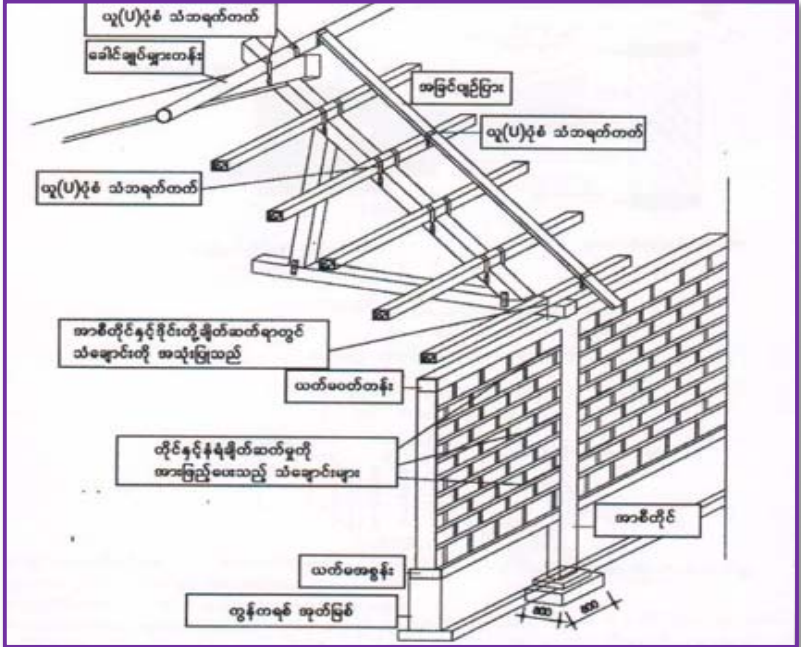


အိမ်နံရံချုပ်တန်းများ ထည့်သွင်းထားခြင်း ပုံ (၉)

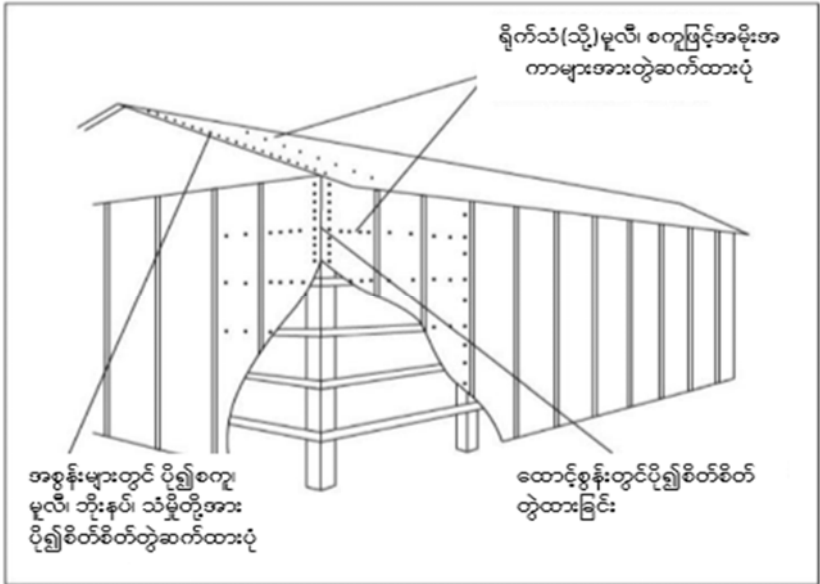


ကန်လန်ဖြတ်လေဒဏ်ခံချုပ်တန်းများ ထည့်သွင်းထားပုံ ပုံ (၁၀)

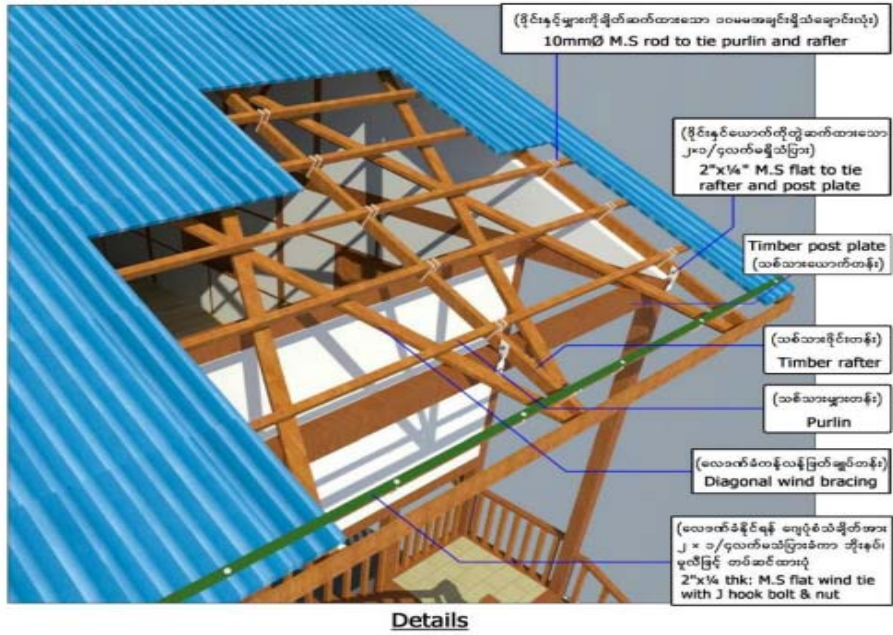
၅၁။ အမိုး၏ဖရိန်များဖြစ်သော ထုတ်၊ ယောက်၊ ဒိုင်း၊ မြားများနှင့် အဆောက်အဦ၏ အမိုးယက်မာ တိုင်၊ တန်းတို့အား သေချာစွာ မြဲမြံစေရန်အတွက် ဘိုးနပ်၊ စကျ၊ အာလိန်၊ ဖက်လိပ်၊ တွဲဆက်ကလစ် စသည်တို့အား သက်ရောက်လာမည့်ဝန်နှင့် ခံနိုင်ရည်အားတို့ လိုက်လျောညီထွေစွာရှိရန် စနစ်တကျ စီမံ၍ တည်ဆောက်ထားရန် လိုအပ်ပါသည်။ အထူးသဖြင့် အမိုးအစွန်းလိုင်းနှင့် အဆောက်အဦ၏ ထောင့်စွန်းလိုင်းတလျောက်တွင် တွဲဆက်ပစ္စည်းများဖြစ်သော မူလီ၊ သံမိုတို့အား ပုံတွင်ပြထားသည့် အတိုင်း အခြားနေရာများထက်ပို၍ စိပ်စိပ်ထည့်ရန် လိုအပ်ပါသည်။



အစိတ်အပိုင်းများကြား ချိတ်ဆက်မှုများ ပုံ (၁၁)



မူလီ၊ သံမိုတို့အား စိပ်စိပ်အသုံးပြုထားခြင်း ပုံ (၁၂)



ခေါင်မိုးအသေးစိတ်ပုံစံ ပုံ (၁၃)

ပုံ-ဘီ တွင်အသေးစိတ်ကြည့်ရန် (See Detail - B)

လေတက်ခံချိတ်ရန် အလှုပ်မသိမ်းအား ၂ x ၁/၄ လက်မ ချိတ်ပြားစိကာ ဘိုးနပ်၊ ဗူလီဖြင့် တပ်ဆင်ထားပုံ (2" x 1/4 thk: M.S flat wind tie with J hook bolt & nut)

သွပ်ရည်သုတ် သံပြားရေတံလျှောက် (G.I gutter)

သံကူကွန်ကရစ် ရင်တားနံရံ (R.C.C Parapet)

4"

3'-0"

4"

ဝန်းဆွဲပြား (Eave board)

၁၀မမ အချင်း၊ ၆ လက်မကြား (10mmØ @ 6" c/c)

၈ မမ အချင်း၊ ၆ လက်မကြား (8mmØ @ 6" c/c)

2'-6"

ဖားတုံး (Cleat)

မျှားတန်း (Purlin)

ပုံ-အေ တွင်အသေးစိတ်ကြည့်ရန် (See Detail - A)

သစ်သား ဒိုင်းတန်း (Timber rafter)

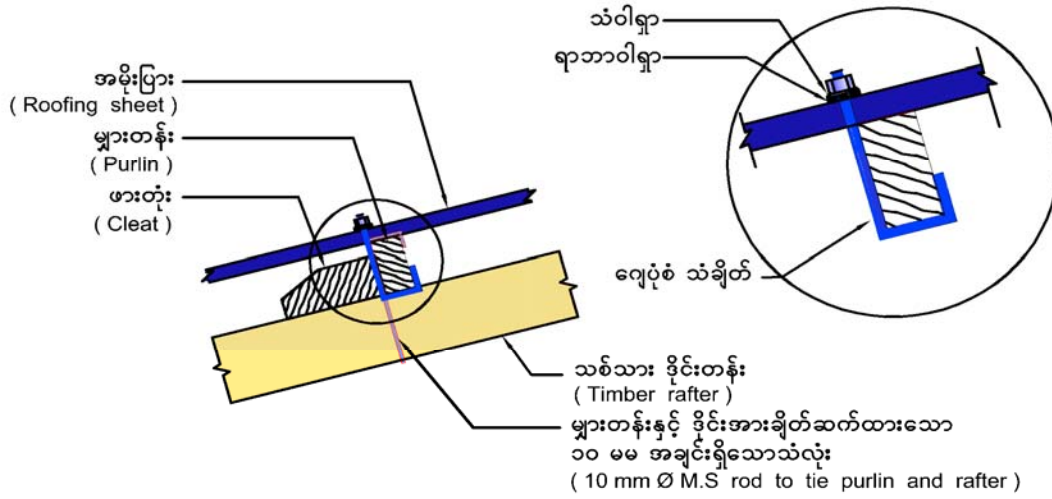
မျှားတန်းနှင့် ဒိုင်းအားချိတ်ဆက်ထားသော ၁၀ မမ အချင်းရှိသောသံလုံး (10 mm Ø M.S rod to tie purlin and rafter)

(Timber tie beam)
သစ်သားထုပ်တန်း

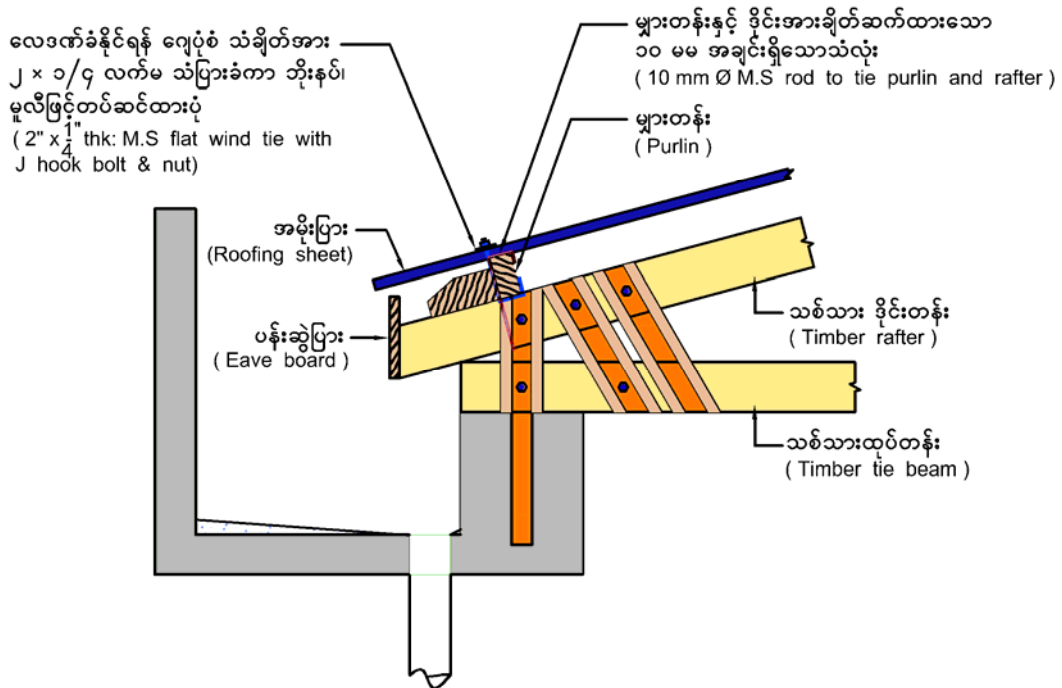
၂ x ၁/၄ လက်မ ရှိ ယူပုံစံ သံကျင်တွယ် (2" x 1/4 thk: M.S U strap)

သံကူကွန်ကရစ် အမိုးယက်မ (R.C.C roof beam)

လေပြင်းဒဏ်ခံ သစ်သားဒိုင်းအမိုးစွန်း အသေးစိတ်ပုံစံ ပုံ (၁၄)



ပုံ- အေ အသေးစိတ် (Detail - A)



ပုံ- ဘီ အသေးစိတ် (Detail - B)

သစ်သားခိုင်း၊ များ၊ ဖားတုံး အသေးစိတ်ပုံစံ ပုံ (၁၅)

၅၂။ အရေးပေါ်တုံ့ပြန်ခြင်း (Emergency Response)

- (က) သဘာဝဘေးဒဏ်ကြောင့် ပျက်စီးသွားသော အဆောက်အအုံများ၏ လိုအပ်သော အစိတ်အပိုင်းများကို အချိန်နှင့်တစ်ပြေးညီ အလျင်အမြန် ပြင်ဆင်ပေးနိုင်ရန် ဒေသ အာဏာပိုင်အဖွဲ့များ၏ အစီအမံဖြင့် အထူးပြင်ဆင်ရေးအဖွဲ့များအား တာဝန်ပေးခြင်း၊
- (ခ) ပျက်စီးသွားသော အဆောက်အအုံများကြောင့် ပြည်သူများ ဘေးအန္တရာယ် မကြုံတွေ့စေရန် အဆောက်အအုံများကို ပြန်လည်အသုံးပြုနိုင်သော အဆောက်အအုံ(Reusable Buildings) နှင့် အန္တရာယ်ရှိသော အဆောက်အအုံ (Dangerous Buildings) ဟူ၍ခွဲခြားသတ်မှတ်ပြီး သိသာထင်ရှားသော အမှတ်အသားဖြင့် မြင်သာအောင်ဆောင်ရွက်ထားရှိခြင်း၊
- (ဂ) ရေလွှမ်းမိုးခြင်း ကြုံတွေ့ခံစားနေရစဉ် အန္တရာယ်ရှိသော အဆောက်အအုံ များနှင့် ရေနစ်မြုပ်နေ၍ လူများနေထိုင်၍ မရနိုင်တော့သည့် အဆောက်အအုံ များတွင် လူများကို နေထိုင်ခွင့်မပြုဘဲ ကုန်းမြင့်နေရာများတွင် ယာယီတဲ များဆောက်လုပ်ပြီး ပြောင်းရွှေ့ပေးခြင်း၊
- (ဃ) လတ်တလောတွင် ရေနစ်မြုပ်နေသော်လည်း လူများနေထိုင်နိုင်သေးသော အဆောက်အအုံများ၏ တိုင်များကို Jack ဖြင့် မြှောက်၍ တိုင်အောက်ခြေအား ဆက်ပေးခြင်းနှင့် အဆောက်အအုံလဲပြိုမသွားစေရန် Digonal Bracing များ ချုပ်ပေးခြင်း။

၅၃။ ပြန်လည်ထူထောင်ရေးနှင့်ပြန်လည်တည်ဆောက်ခြင်း (Recovery and Rehabilitation)

- (က) သဘာဝဘေးဒဏ်ခံစားရသော အရပ်ဒေသများ၊ ပြန်လည်ထူထောင်ရန်အတွက် ပျက်စီးသွားသော အဆောက်အအုံများကို ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်း၊ အသစ်တည်ဆောက်ခြင်းများ ပြုလုပ်ရမည်ဖြစ်သည်။ ထိုသို့တည်ဆောက်ရာတွင် သဘာဝဘေးဒဏ်ကို ခံနိုင် သောအဆောက်အအုံများ (Resilient Structures)ဖြစ်အောင်ကြိုတင် ပြင်ဆင်ခြင်းအခန်းတွင်ဖော်ပြထားသောနည်းပညာဆိုင်ရာအကြံပြုချက်များနှင့်အညီ ပြန်လည် တည်ဆောက်ထားရမည်။
- (ခ) သဘာဝဘေးဒဏ်ခံစားရပြီးနောက် ပျက်စီးသွားသော အဆောက်အအုံများကို နေရာဒေသအလိုက် စာရင်းကောက်ယူပြီး အသေးစားပြင်ဆင်ရမည့် အဆောက်အအုံများနှင့် အကြီးစားပြင်ဆင်ရမည့် အဆောက်အအုံများ (သို့မဟုတ်) အသစ်ပြန်လည်တည်ဆောက်ရမည့် အဆောက်အအုံများဟူ၍ စိစစ်ခွဲခြားသတ်မှတ်ပြီး အချိန်တိုအတွင်း စတင်အကောင်အထည်ဖော် ဆောင်ရွက်ရပါမည်။ မျက်မြင်အားဖြင့် ပျက်စီးသွားခြင်းမရှိသော အဆောက်အအုံများ၏ ခံနိုင်အားကိုလည်း စစ်ဆေးပြီး နောင်နှစ်များအတွက် ပြန်လည် အားဖြည့်ပေးရပါမည်။

၅၄။ သဘာဝဘေးလျော့ပါးရေးလုပ်ငန်းစဉ်များ (Disaster Risk Reduction Process)

- (က) သဘာဝဘေးအန္တရာယ်ကို မတားဆီးနိုင်သော်လည်း ထိုသဘာဝဘေး၏ နောက်ဆက်တွဲ ဆိုးကျိုးများကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော ပျက်စီးဆုံးရှုံးမှုများ လျော့ပါးစေရန် ကြိုတင် ကာကွယ်မှုများပြုလုပ်ထားပေးရပါမည်။
- (ခ) ကုန်းမြင့်နေရာများနှင့် တောင်ပြိုနိုင်သည့်နေရာများတွင် အဆောက်အအုံများ ဆောက်လုပ်မည်ဆိုပါက မိုးများခြင်းကြောင့် မြေပြိုကျခြင်း (Land Sliding) မဖြစ်စေရန် မြေထိန်းနံရံများ (Retaining Walls) ကို တည်ဆောက်ထားပေးခြင်း ၊ တောင်စောင်း ဒေသများတွင် အဆောက်အအုံများ တည်ဆောက်မည်ဆိုပါက အဆောက်အအုံ၏ Foundation ကို မျောတိုင်များ၊ သစ်သားတိုင်များစိုက်ပေးပြီး Pile Foundation ပုံစံဒီဇိုင်းပြုလုပ်ထားပေးခြင်း၊ ရေစီးရေလာကောင်းမွန်စေရန် ရေနုတ်မြောင်းများ စနစ်တကျ တည်ဆောက်ထားရှိခြင်း၊ မြေနိမ့်ဒေသများတွင် ယခင်က တက်ခဲ့ဖူးသောရေအမြင့်ထက်ပိုမြင့်၍ ခြေတံရှည်ကဲ့သို့သာ အဆောက်အအုံ များတည်ဆောက်ထားခြင်းများဆောင်ရွက်ရပါမည်။
- (ဂ) လက်ရှိအဆောက်အအုံများကိုလည်း သဘာဝဘေးဒဏ်ခံနိုင်မှု ရှိ/မရှိ ပုံမှန်စစ်ဆေး ခြင်းနှင့် နိုင်ငံပိုင်အဆောက်အအုံများ ပြင်ဆင်ထိန်းသိမ်းခြင်းအတွက်လည်း ရန်ပုံ ငွေလျာ ထားဆောင်ရွက်ရန်နှင့် အဆောက်အအုံသစ် များကို Myanmar National Building Code - 2020 နှင့်အညီ ဒီဇိုင်းရေးဆွဲ တည်ဆောက်ရန်အတွက် ရေရှည် စီမံချက်များ (Long Term Plans) ရေးဆွဲကာ သဘာဝဘေးကြောင့် ပျက်စီးဆုံးရှုံးမှု လျော့နည်းအောင် ဆောင်ရွက်ထားရှိရပါမည်။