



aung pyitan
SINCE 1992

**လျှင်ဒဏ်ကြောင့်ပျက်စီးသွားသော
အဆောက်အဦများပြုပြင်ရာတွင်
Constructions Chemicals များအသုံးပြုခြင်း**



နေပြည်တော်
၂၈-၇-၂၀၂၅

U Nay Lin Htet
General Manger
Construction Chemicals



aung pyitan

SINCE 1992

1

Epoxy Injection နည်းဖြင့် ပြုပြင်ခြင်း။

2

Grouting ပြုလုပ်ခြင်း။

3

မဟာမုနိ ဘုရားကြီးရှိအက်ကြောင်းများပြုပြင်ခြင်းနှင့်
CFRP Strengthening ပြုလုပ်ခြင်း။



aung pyitan
SINCE 1992

01

Epoxy Injection

အက်ကြောင်း ပြုပြင်ခြင်း နည်းလမ်း



aung pyitan

SINCE 1992

အက်ကွဲကြောင်းပြုပြင်ခြင်းနည်းလမ်း

Epoxy ဆေးရည်တွင် ရှိရမည့် အဓိက အချက်

- ၁ အက်ကြောင်းများ အတွင်း Epoxy ထိုးသွင်း ခြင်းအတွက် အသုံးပြုသော Epoxy ဆေးရည် ၏ လိုအပ်သော အဓိက လက္ခဏာ အချက်မှာ **စီးဆင်းနိုင်မှု ဖြင့်သော ဆေးရည် Low Viscosity** ဖြစ် ရန် လိုအပ်ပါသည်။
- ၂ အက်ကြောင်း အကျယ် ပို၍ သေးငယ်လျှင် အသုံးပြုမည့် ဆေးရည် သည် **Low Viscosity ဖြစ်ရန်** ပိုမိုလိုအပ် ပါသည်။



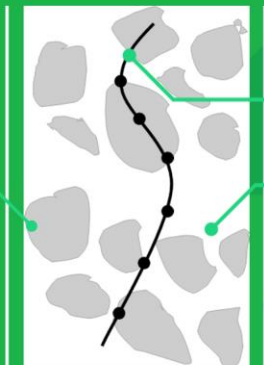
aung pyitan
SINCE 1992

အက်ကွဲကြောင်းပြုပြင်ခြင်းနည်းလမ်း

အက်ကြောင်းအပေါ်မှ နေ၍ Packer တပ်ဆင်ခြင်း နည်းလမ်း

အက်ကြောင်း အား
အီပေါက်စီ ထိုးရန် ပြင်ဆင်ခြင်း

ကွန်ကရစ်



အက်ကြောင်း

Packer တပ်ဆင်ရန် နေရာ



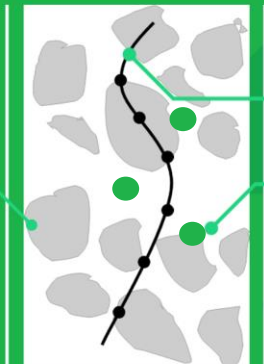
aung pyitan
SINCE 1992

အက်ကွဲကြောင်းပြုပြင်ခြင်းနည်းလမ်း

အက်ကြောင်းဘေးမှ နေ၍ ဖောက်၍ Packer တပ်ဆင်ခြင်း နည်းလမ်း

အက်ကြောင်း အား
အီပေါက်စီ ထိုးရန် ပြင်ဆင်ခြင်း

ကွန်ကရစ်



အက်ကြောင်း

Packer တပ်ရန်
အီပေါက်ဖောက်ခြင်း

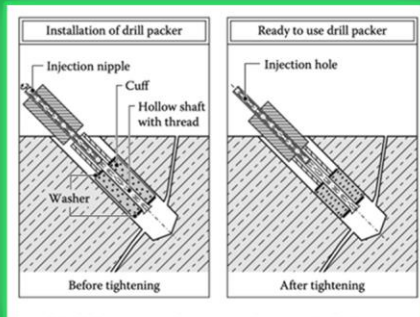
PU Pressure Injection နည်းတွင်
အသုံးများ ပါသည်။



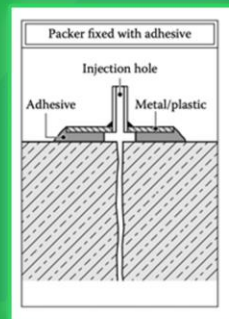
aung pyitan

SINCE 1992

အက်ကွေ့ကြောင်းပြုပြင်ခြင်းနည်းလမ်း



**Mechanical Packer
(High Pressure Injection)**



**Surface Packer
(Low Pressure Injection)**



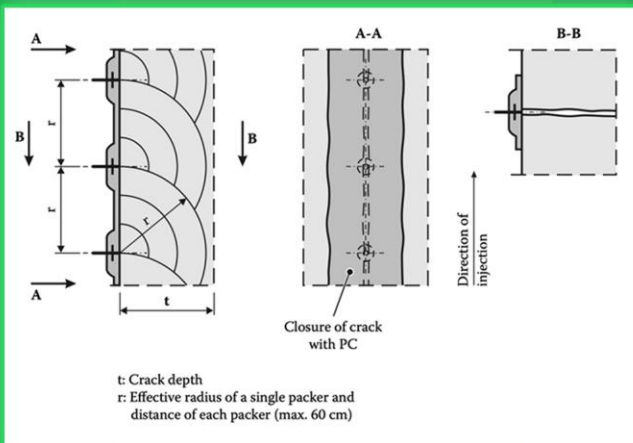


aung pyitan

SINCE 1992

အက်ကွေ့ကြောင်းပြုပြင်ခြင်းနည်းလမ်း

Surface Packer တပ်ဆင်ခြင်း





aung pyitan
SINCE 1992

အက်ကြောင်း ပြုပြင်သော ထိုးသွင်း ဆေးရည် Epoxy



Epojet LV

Viscosity of Epojet LV (140 cps)

Packaging - Part A = 3.2 kg , Part B = 0.8 kg

Mixing Ratio - A:B = 4:1

Consumption - 1 sealing cracks: 1.1 kg/l

ဆံချည်မျှင် သေးငယ်သော အက်ကြောင်းများ အထိ
အသုံးပြုနိုင်သည့် ပျစ်ကျဲမှု တန်ဖိုး အလွန်နည်းသော
နှစ်မျိုး စပ် Epoxy ဆေးရည် ဖြစ်ပါသည်။



aung pyitan

SINCE 1992

အက်ကြောင်း ပြုပြင်သော ထိုးသွင်း ဆေးရည် Epoxy



နည်းပညာဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ

- ▲ ၁၀၀% အီပေါက်စီ အခြေခံ ဆေးရည် ဖြစ်သည်
- ▲ အလုပ်လုပ်နိုင်ချိန် : ၇၀ မိနစ် (+23°C)
- ▲ အိပ်ချိန် : ၇-၈ နာရီ (+23°C)
- ▲ ပျစ်ကျမှု တန်ဖိုးအလွန်နည်းသည့် အတွက် အလွန်သေးငယ်သည့် အက်ကြောင်းများ အတွင်း အလွယ်တကူ ဝင်ရောက်နိုင်
- ▲ ဆေးထိုးအပ် နှင့်ထိုးခြင်း၊ လောင်းဖြည့်ခြင်း ပြုလုပ်နိုင်
- ▲ Polymerizes ဖြစ်သည့် အတွက် ကျုံ့ခြင်းမဖြစ်နိုင်
- ▲ ရေလုံခြင်း သတ္တိရှိ
- ▲ ခံနိုင်ရည်အား မြင့်မားခြင်း

အသုံးပြုနိုင်သော နေရာများ

- ▲ RC ယက်မ , တိုင် နှင့် ကြမ်းခင်း မျက်နှာပြင်များ ရှိအက်ကြောင်း များအား Low Pressure Injection ဖြင့်ပြုပြင်ခြင်း
- ▲ Béton plaque, Steel Jacketing များပြုလုပ်ရာတွင် အီပေါက်စီ ကော် အသုံးပြု၍ မရနိုင်သော နေရာများ တွင် အသုံးပြုခြင်း
- ▲ ငလျင်ဒဏ်ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သွားသော RC အဆောက်အဦ အက်ကြောင်းများ ပြုပြင်ရာတွင် အသုံးပြုခြင်း။



aung pyitan

SINCE 1992

အက်ကြောင်း ပြုပြင်သော ထိုးသွင်း
ဆေးရည် Epoxy





aung pyitan

SINCE 1992

02

Grouting ပြုလုပ်ခြင်း



aung pyitan

SINCE 1992

Repair with Non-Shrinkage Grouting Cement

အကျအကြံ မရှိသော Non-Shrinkage Grouting Cement သုံးသည့် အခြေအနေများ

- ▲ အက်ကြောင်း 4-5 mm ထက်ကြီးလျှင်
- ▲ structural and non-structural အက်ကြောင်းများ တွင် အသုံးပြုနိုင်
- ▲ ကျုံ့ခြင်း ကြွခြင်း မရှိသော ကြောင့် Dimensionally stability ကောင်းမွန်ပါသည်။
- ▲ ကွန်ကရစ် တိုင်များ ပြန်လည် အားဖြည့် ပြုပြင် ခြင်း
- ▲ ကွန်ကရစ် Honeycomb များပြုပြင်ခြင်း
- ▲ စက်အထိုင်များ foundation တပ်ဆင် ခြင်း





aung pyitan

SINCE 1992

Repair Grouting Method

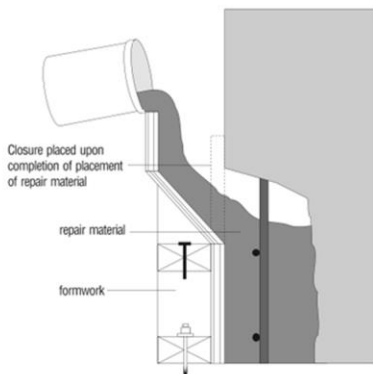
Form and cast-in-place (Partial-depth replacement)

General description: The placement of repair material into a confined space with formwork defining all exposed boundaries. Repair materials are deposited into the formwork and consolidated by rodding or conventional vibration.

Best application: Columns, walls, and exterior slab edges.

Material requirements: Castable concrete or mortar with proper bond properties, low shrinkage, low water/cement ratio, and a highly flowable mixture.

Reference: ACI 304R,^[2] "Guide for Measuring, Mixing, Transporting, and Placing Concrete"





aung pyitan

SINCE 1992

Repair Grouting Method

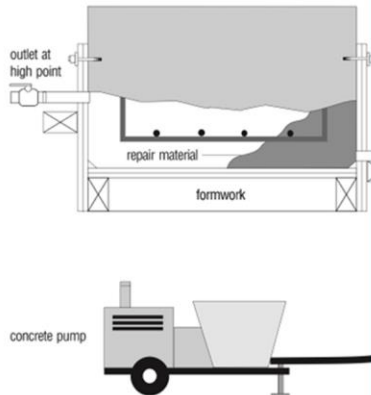
Form and pump

General description: Repair material is mixed and pumped via concrete line connected to the formwork, until the cavity is filled and pressurized. Consolidation and bonding is provided by the internal form pressure.

Best application: Overhead and vertical applications where congested reinforcing is present. Beam bottoms, ribs, slab soffits, or sectionalized areas.

Material requirements: Pumpable, good flow characteristics, self-bonding, aggregate size compatible with size of cavity and space between bars.

Reference: ACI 304.2R, "Placing Concrete by Pumping Methods"





aung pytan

SINCE 1992

Repair Grouting Method

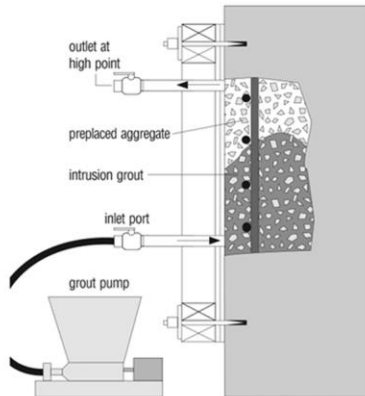
Preplaced aggregate

General description: Gap-graded aggregate is placed into formed cavity. Grout is then pumped into form via grout pump until all voids are filled and pressurized. Shrinkage is minimal because of aggregate contact and volume.

Best application: Vertical and overhead applications where extremely low shrinkage of repair material is required; column enlargements.

Material requirements: Gap-graded aggregate (40-50% void ratio), pumpable grout, self-bonding portland cement or resin-based binder. One inch (25 mm) or larger aggregate typically used in cementitious applications.

Reference: ACI304.1R, "Guide for the Use of Preplaced Aggregate Concrete for Structural and Mass Concrete Applications"





aung pyitan

SINCE 1992

Non-Shrinkage Grout



Mapesfill 318

- ▲ Packaging - 25 kg/bag
- ▲ Color - Cement Grey
- ▲ Mixing Ratio - 3.75-4.25 Ltr of Water



APT NS Grout

- ▲ Packaging - 25 kg/bag
- ▲ Color - Cement Grey
- ▲ Mixing Ratio- 3.5-4.0 Ltr of Water

**Pumpable, Multi-Purpose, Shrinkage Compensated
Cementitious Grout**



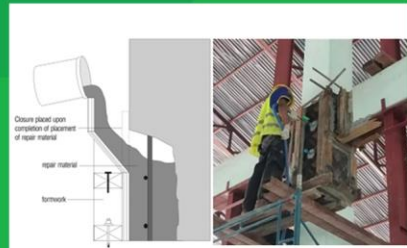
aung pyitan

SINCE 1992

Non-Shrinkage Grout



၁. တိုင်အား ယာယီ Support များ ထောက် ရပါမည်။
၂. ကြေးမူနေသော ကွန်ကရီ များ ဖယ်ရှားရပါမည်။
၃. လိုအပ်ပါက Stirrup များ ထပ်မံ တပ်ဆင် ရ ပါမည်။
၄. Formwork ကြိုတင်ထုတ်လုပ်ထားရပါမည်။
၅. အောက်ခံ မျက်နှာပြင် အား Prewet ပြုလုပ်ရမည်။
၆. Formwork တပ်ဆင်ရမည်။
၇. Formwork sealing လုပ်ဆောင်ရမည်။
၈. Grouting သွန်းလောင်းရမည်။



Gravity Grouting

Pressure Grouting



aung pyitan

SINCE 1992

Non-Shrinkage Grout

Grouting at Beam & Column Junction





aung pyitan

SINCE 1992

Non-Shrinkage Grout

Column Repair With Grouting





aung pyitan

SINCE 1992

Non-Shrinkage Grout

တိုင်ခေါင်းဆက် နေရာများ Pressure Grouting နည်းဖြင့် ပြုပြင်ခြင်း





aung pyitan

SINCE 1992

Non-Shrinkage Grout



ရွှေဆံတော် ဘုရား တောင်ငူ ပန်းတင်ခုံရှိ
အက်ကြောင်းများ Cement Grouting
နည်းလမ်း ဖြင့် ပြုပြင်ခြင်း



aung pyitan

SINCE 1992

Non-Shrinkage Grout

ရွှေဆံတော် ဘုရား တောင်ငူ ပန်းတင်ခုံ ရှိ
အက်ကြောင်းများ Cement Grouting
နည်းလမ်း ဖြင့် ပြုပြင်ခြင်း





aung pyitan

SINCE 1992

Non-Shrinkage Grout

ရွှေဆံတော် ဘုရား တောင်ငူ ပန်းတင်ခုံ ရှိ အက်ကြောင်းများ
Cement Grouting နည်းလမ်း
ဖြင့် ပြုပြင်ခြင်း





aung pyitan
SINCE 1992

Non-Shrinkage Grout

ရွှေဆံတော်ဘုရား(တောင်ငူ) ပန်းတင်ခုံရှိ အက်ကြောင်းများ
Cement Grouting နည်းလမ်းဖြင့် ပြုပြင်ခြင်း





aung pyitan
SINCE 1992

Non-Shrinkage Grout

ရွှေဆံတော်ဘုရား(တောင်ငူ) ပန်းတင်ခုံရှိ အက်ကြောင်းများ
Cement Grouting နည်းလမ်းဖြင့် ပြုပြင်ခြင်း



ပင်မစေတီ နှင့် စေတီငယ် အကြားမှ Grout များစိမ့်ထွက်လာခြင်း



aung pyitan
SINCE 1992

Grouting Pump

MAI PUMP

Capacity			
Type of worm pump	Speed range	Max. pressure	Max. particle size
	66 - 360 rpm		
10 L	0,7 - 3,5 l/min	10 bar	1 mm
24 L	1,5 - 8,5 l/min	15 bar	2 mm
40 LL	3 - 15,5 l/min	15 bar	2 mm





aung pyitan
SINCE 1992

Grouting Pump

DESOI PUMP

Supply	230 V/50 Hz
Motor power	1.8 kW
Working pressure	max. 15 bar
Delivery - infinitely variable	0 - 13.5 l/min
Filling height	90 cm
Grain size	max. 3 mm
Weight	26 kg
L x W x H	80 x 52 x 90 cm





aung pyitan

SINCE 1992

Grouting Pump

The S 5 EV / EVTm worm pump –
endless possible uses



Technical data	S 5 EV	S 5 EVTm
Pan mixer	–	80 l
Hopper volume	100 l	100 l
Pump	Worm pump 2L6	Worm pump 2L6
Delivery rate (theor.)*	7–40 l/min	7–40 l/min
Delivery pressure	25 bar	25 bar
Delivery range**	60 m horizontal, 40 m vertical	60 m horizontal, 40 m vertical
Engine	5.5 kW, 400 V / 50 Hz	5.5 kW, 400 V / 50 Hz
Mixer drive	–	2.2 kW
Weight	190 kg	400 kg
Length x width x height	2,290 x 680 x 650 mm	2,505 x 680 x 1,150 mm
Filling height	650 mm	1,150 mm
Maximum particle size	6 mm	6 mm
Pressure connection	M 50	M 50
Special feature	Basic version	with pan mixer



aung pyitan

SINCE 1992



မဟာမုနိဘုရားကြီးရှိ အက်ကြောင်းများ ပြုပြင်ခြင်း
နှင့် CFRP Strengthening ပြုလုပ်ခြင်း



aung pyitan

SINCE 1992

- ဂန္ဓကုဋီတိုက် အက်ကြောင်းများ၌ Steel Dry Stitching ပြုလုပ်ခြင်း
- ဂန္ဓကုဋီတိုက်၌ Steel Dry Strengthening ပြုလုပ်ခြင်း
- ဂန္ဓကုဋီတိုက်အတွင်း အမိုးပြဿဒ်အက်ကြောင်းများ၌ Mapenet EM 40 ဖြင့် Strengthening ပြုလုပ်ခြင်း
- Lime Grouting ပြုလုပ်ခြင်း
- အမိုးရုံးများ၌ Arch Strengthening ပြုလုပ်ခြင်း

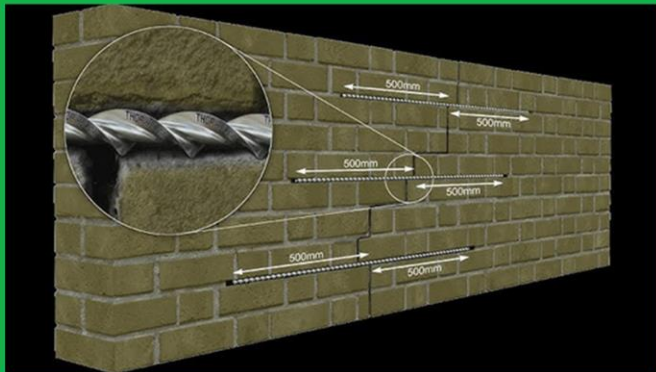


aung pyitan
SINCE 1992

Mapei Steel Dry 316

MAPEI STEEL DRY 316

Ultra high-strength "dry-applied" helical AISI 316 stainless steel bars for strengthening reinforced concrete, masonry and wooden structural members



အသုံးပြုသော နေရာအချို့

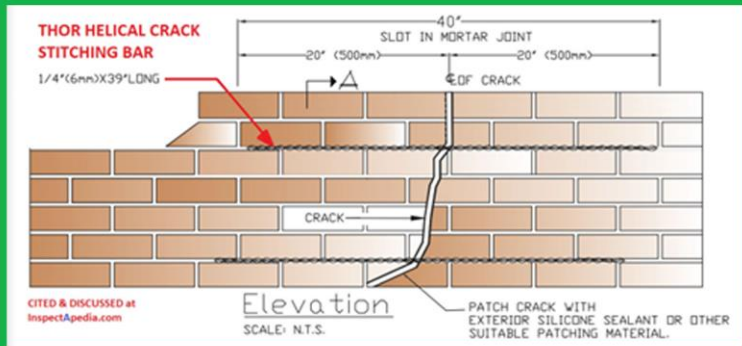
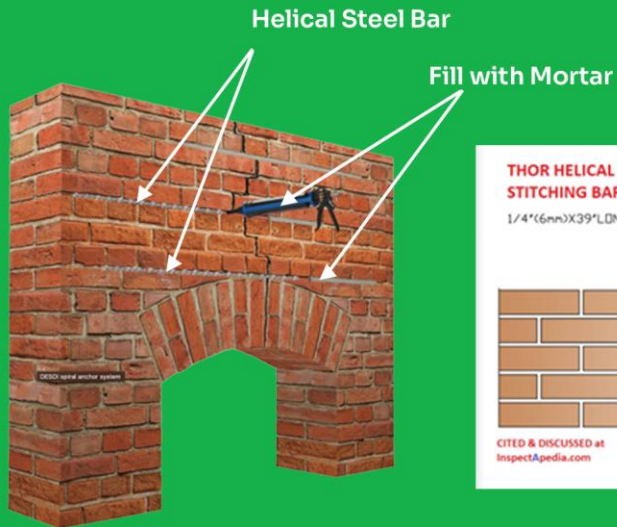
- Cavity နံရံများ ချိတ်ဆက်ခြင်း
- သစ်သား ဆင့်တန်း နှင့် အုတ်နံရံများ ဆက်ခြင်း
- အုတ်နံရံ အက်ကြောင်းများ ပြုပြင်ခြင်း
- အုတ်နံရံထောင့်နံရံများ နံရံတစ်ခု နှင့် တစ်ခု ချိတ်ဆက်ခြင်း "T" intersections

The helical bars have been tested according to EN 845-1, 2008 standards.



aung pyitan
SINCE 1992

Slot Stitching Method



CITED & DISCUSSED at
InspectApedia.com

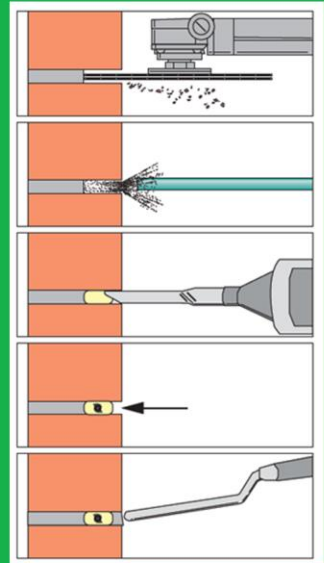


aung pyitan
SINCE 1992

Slot Stitching Method Procedure



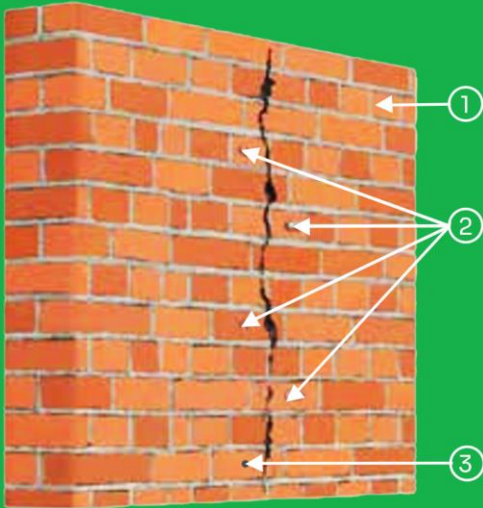
- > Steel ထည့်မည့်နေရာရှိ အုတ်နာကြား သရွတ်များအား ဖယ်ရှားပါ။
- > သန့်ရှင်းရေး ပြုလုပ်ပါ။
- > သရွတ်မော်တာအား ဖြည့်ပါ။
- > Helical Steel အား မော်တာအတွင်း ထည့်ပါ။
- > သရွတ်မော်တာဖြင့် အပြီးသတ်ချော၍ ပိတ်ပါ။



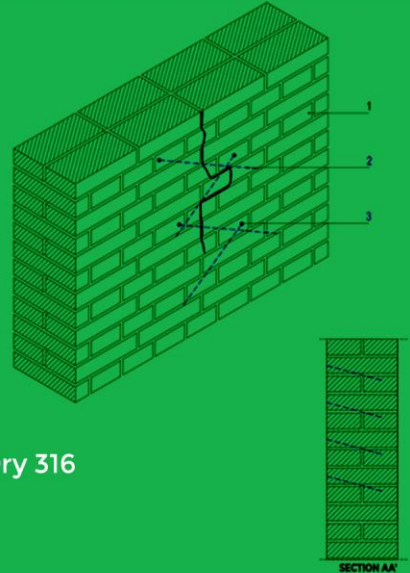


aung pyitan
SINCE 1992

Dry Stitching Method



1. အုတ်နီရံ
2. Mapei Steel Dry 316
3. သရွတ်မော်တာ





aung pyitan
SINCE 1992

Dry Stitching Method Procedure



- > Steel ရိုက်ထည့်မည့် လမ်းကြောင်းအား ကြိုတင်၍ Drill ဖောက်ရပါမည်။ ရိုက်ထည့်မည့် Steel ထက် 2mm လျော့သည့် Drill Bit အသုံးပြုရပါမည်။ (photo A)
- > ဖုန်မှုန့်များ ထွက်သွားစေရန် မှုတ်စက်ဖြင့် မှုတ်ထုတ်ရပါမည်။ (photo B)
- > Mandrill (photo C) အား Drill စက်၌ တပ်ဆင်ပြီး MAPEI STEEL DRY 316 အားရိုက်ထည့်ရပါမည်။
- > ဖောက်ထားသည့် လမ်းကြောင်းအတိုင်း မြှုပ်ဝင်သွားအောင် ထည့်ပရပါမည်။ (photo D)
- > Steel Dry အား Mortar ဖြင့် ပိတ်ပေးရပါမည်။ (photo E)





aung pyitan

SINCE 1992

Steel Dry Stitching

Steel Dry Stitching Work Locations

- ▲ ဂန့်ကုဠီ တိုက် ဥပေ အမြင့် ပတ်လည် အက်ကြောင်း အတွင်းအပြင်
- ▲ ဂန့်ကုဠီ တိုက် အတွင်း အမိုးပြဿဒ် နေရာ အက်ကြောင်းများ
- ▲ အပြင်ဘက်ရှိ Diagonal Crack နေရာများ





aung pyitan

SINCE 1992

Steel Dry Stitching





aung pyitan

SINCE 1992

CFRP Strengthening

CFRP Strengthening Work Locations



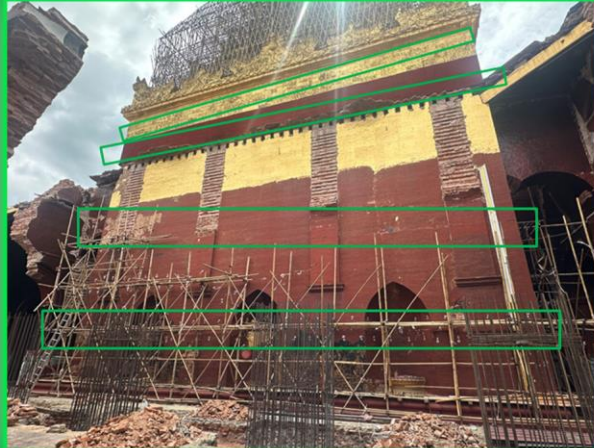


aung pyitan

SINCE 1992

CFRP Strengthening

CFRP Strengthening Work Locations





aung pyitan

SINCE 1992

CFRP Strengthening

Surface Preparation





aung pyitan

SINCE 1992

CFRP Strengthening

Surface Preparation





aung pyitan

SINCE 1992

CFRP Strengthening

Levelling with Repair Mortar (Mapegrout Patch 218)





aung pyitan

SINCE 1992

CFRP Strengthening

Levelling with Repair Mortar (Mapegrout Patch 218)



Curing with Water for Repair Mortar



aung pyitan

SINCE 1992

CFRP Strengthening

Surface Profiling with Epoxy Adhesive (Adesilex PG 2 SP)





aung pyitan
SINCE 1992

CFRP Strengthening

Check the surface moisture using a moisture tester before commencing CFRP work.





aung pyitan
SINCE 1992

CFRP Strengthening

Mixing and Preparation of Mapewrap 31 SP for CFRP Installation.





aung pyitan
SINCE 1992

CFRP Strengthening

Vertical strip CFRP installation work at a height of 9 feet.





aung pyitan
SINCE 1992

CFRP Strengthening

Horizontal strip CFRP installation over vertical strip at a height of 9 feet.





aung pyitan
SINCE 1992

CFRP Strengthening

Quartz sand broadcasting on CFRP wrap before the adhesive dries.

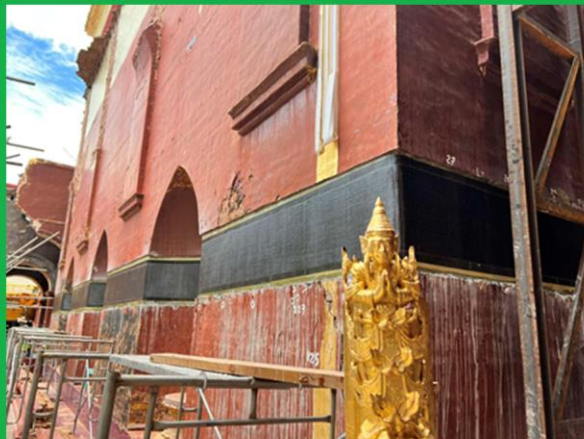




aung pyitan
SINCE 1992

CFRP Strengthening

CFRP work completed on the west and southern exterior parts of the building.

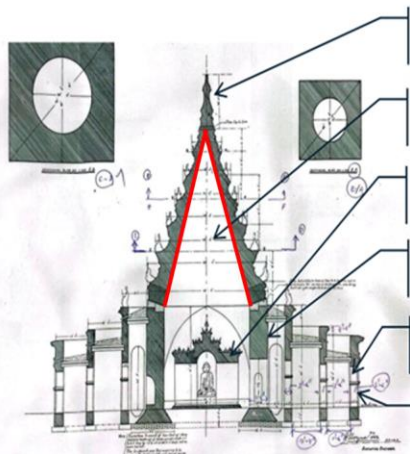




aung pyitan

SINCE 1992

FRG with Mapenet EM 40



ပင်မ ပြဿဒ်နှင့် မန်တိုင် ယိမ်းယိုင် ခြင်း

ပင်မ ပြဿဒ်အတွင်းနံရံ အက်ခြင်း

အမိုးတွင် အက်ကြောင်းများ ပေါ်ခြင်း

အုတ်ရိုး အဆက်များ အက်ခြင်း

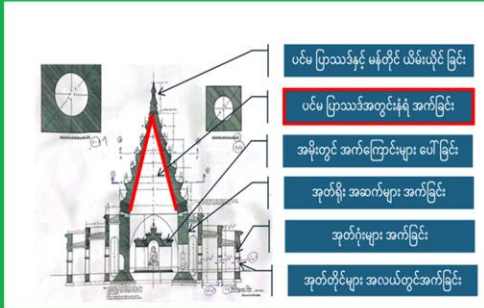
အုတ်ဂုံးများ အက်ခြင်း

အုတ်တိုင်များ အလယ်တွင်အက်ခြင်း



aung pyitan
SINCE 1992

FRG with Mapenet EM 40



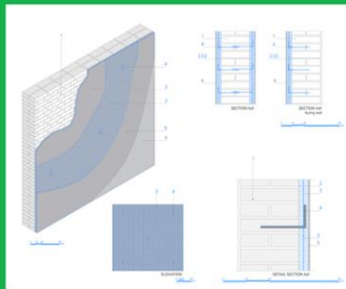
ပင်မ ပြဿနာ အတွင်းနံရံ အက်ကြောင်းများ ပြုပြင်ခြင်း။

- Steel Dry Stitching Work
- Mapenet EM 40 + Lime Mortar Work
- Lime Grouting Work



aung pyitan
SINCE 1992

FRG with Mapenet EM 40





aung pyitan
SINCE 1992

Mapei CRM System

Mapei FRG System

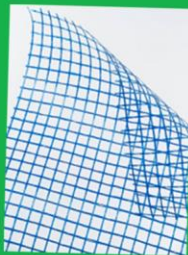
MAPEI “reinforced” composite structural render

Mapei
Antique
Strutturale
NHL



+

MAPENET EM 30
or
MAPENET EM 40



+

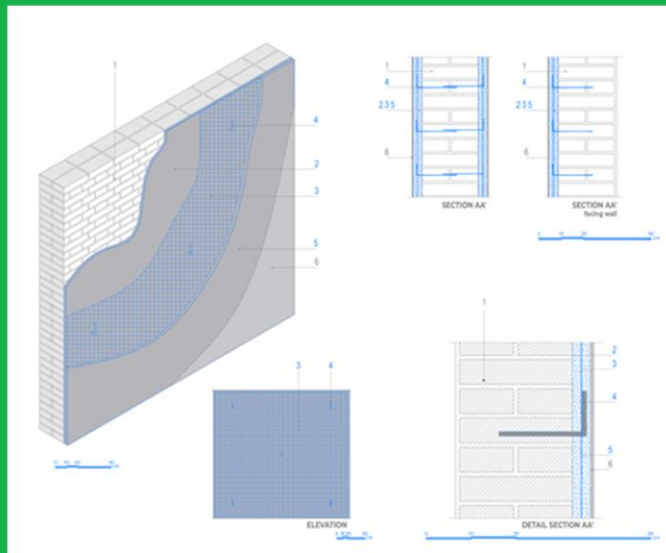
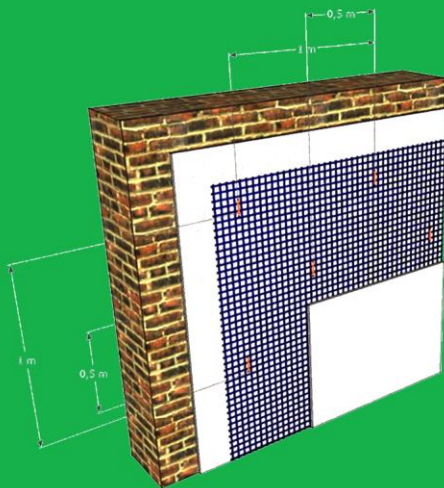
MAPENET EM
CONNECTOR





aung pyitan
SINCE 1992

Mapei CRM System





aung pyitan
SINCE 1992

Arch Strengthening





aung pyitan
SINCE 1992

Arch Strengthening

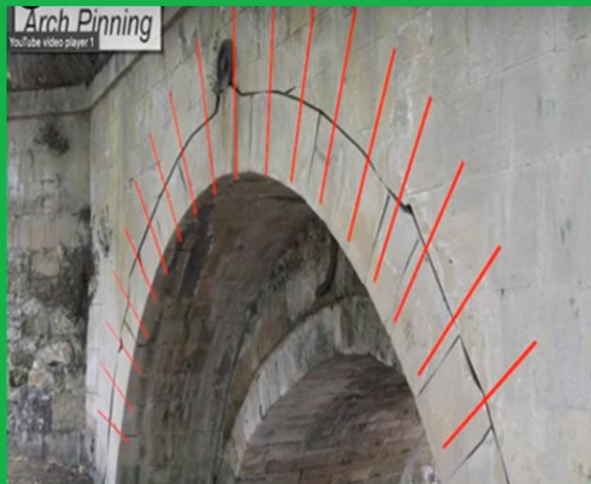
Arch strengthening

- › Steel Dry Stitching
- › Lime Plastering
- › Lime Grouting
- › CFRP Strengthening



aung pyitan
SINCE 1992

Arch Strengthening



Typical Design Reference



aung pyitan
SINCE 1992

Arch Strengthening



Plaster သားအဟောင်းများ ခွာထုတ်ခြင်း



aung pyitan
SINCE 1992

Arch Strengthening

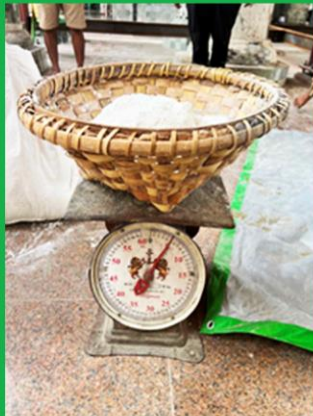


အက်ကြောင်းများအား Steel Dry Stitching ပြုလုပ်နေခြင်း



aung pyitan
SINCE 1992

Arch Strengthening





aung pyitan
SINCE 1992

Arch Strengthening



Arch များအား Lime Mortar ဖြင့် အခွေကိုင်ခြင်း



aung pyitan
SINCE 1992

Lime Grouting Work

Arch Crack Repair: Stitching and Lime Grouting Demonstration



Local Lime Mortar



Local Lime Grout



aung pyitan
SINCE 1992

Lime Grouting Work

Arch Crack Repair: Stitching and Lime Grouting Demonstration



Mix lime grout for filling cracks and mortar joints.



aung pyitan

SINCE 1992

Lime Grouting Work

Arch Crack Repair: Stitching and Lime Grouting Demonstration



Inject lime grout into the cracks through the injection ports using an Umiblok pump (Magic Plug)



aung pyitan
SINCE 1992

**Thank
You.**

ကျေးဇူးတင်ပါတယ်။