

# نکریٹی ساختمانو کی د کریکونو منختہ راتک او د حل لاری

BY

B.B.GAMIT

K.S.KRISHNAN

S.C.NAG

G.K.SIROHI

XEN( C) W.RLY.

AEN (D) W.RLY.

AEN(W) W.RLY.

AEN ( C) W.RLY

GUIDED BY

SHRI.V.B.SOOD

PT-2,IRICEN

ژبارن: انجنر سردارخان؛ سمسور؛

[Ketabton.com](http://Ketabton.com)

## په کانکریټ کی د کریکونو ډولونه

1. کریکونه د ساختمان له پلوه په ساختمانی او غیر ساختمانی ویشل شویډی
2. د حرکت د نظره په حرکتی یا فعال او غیر حرکتی (غیر فعال) ویشل شوی دی  
(a) فعال چی د وخت په تیریدو سره د کریکونو په ژوروالي او پراخوالی کی تغیر یا حرکت احساس شی  
(b) غیر فعال چی د وخت په تیریدو تغیر نه کوی او په خپل حالت پاتی کیږي
3. کریکونه په دری فکتورو ویشل شویډی  
(a) جهت (b) پراخوالی (c) ژوروالی د کریکونو  
(a) د جهت له پلوه د Transverse, Vertical, Diagonal, Random او  
د Longitudinal په ډولونو ویشل شویډی  
(b) د پراخوالی له پلوه، که د ۱ ملی متر څخه کم وی د Fine، که د ۱ او ۲  
ملی متر ترمنځ وی د Medium، که پراخوالی یی د ۲ ملی متر نه زیات وی د  
Wide په نوم یادیری.

## عمومي طبقه بندي

### STRUCTURAL CRACKS ساختماني کريکونه

هغه کريکونه دي چي د غلط ډيزاين، د ساختماني اشتباه او يا د زيات وزن لامله په ساختمان کي منځته راځي. دا ډول کريکونه ساختمان ايمني ته زيان اړونکي تماميري.

### NON-STRUCTURAL CRACKS غير ساختماني کريکونه

دا ډول کريکونه د ساختماني موادو د داخلي منځته راغلو فشارونو څخه منځته راځي. دا ډول کريکونه د ساختمان ايمني ته ډير خطرناک نه دي خو يوڅه اندېښنه منځته راوړي.

## د کړیکونو منځته راتلو لامل

کړیکونه کیدایشی چی د لاندی عواملو لامله منځته راشی.

1. د کانکریت تخریب او یا د سیخانو تخریب (زنگ نیونه) د ضعیف کانکریت او یا د نامناسبو ساختمانی موادو د انتخاب له امله منځته راځی.

2. حرارت درجه او د انقباض عوامل

3. د مرستندوی بایلل (نشست)

4. طبیعی عوامل او نور

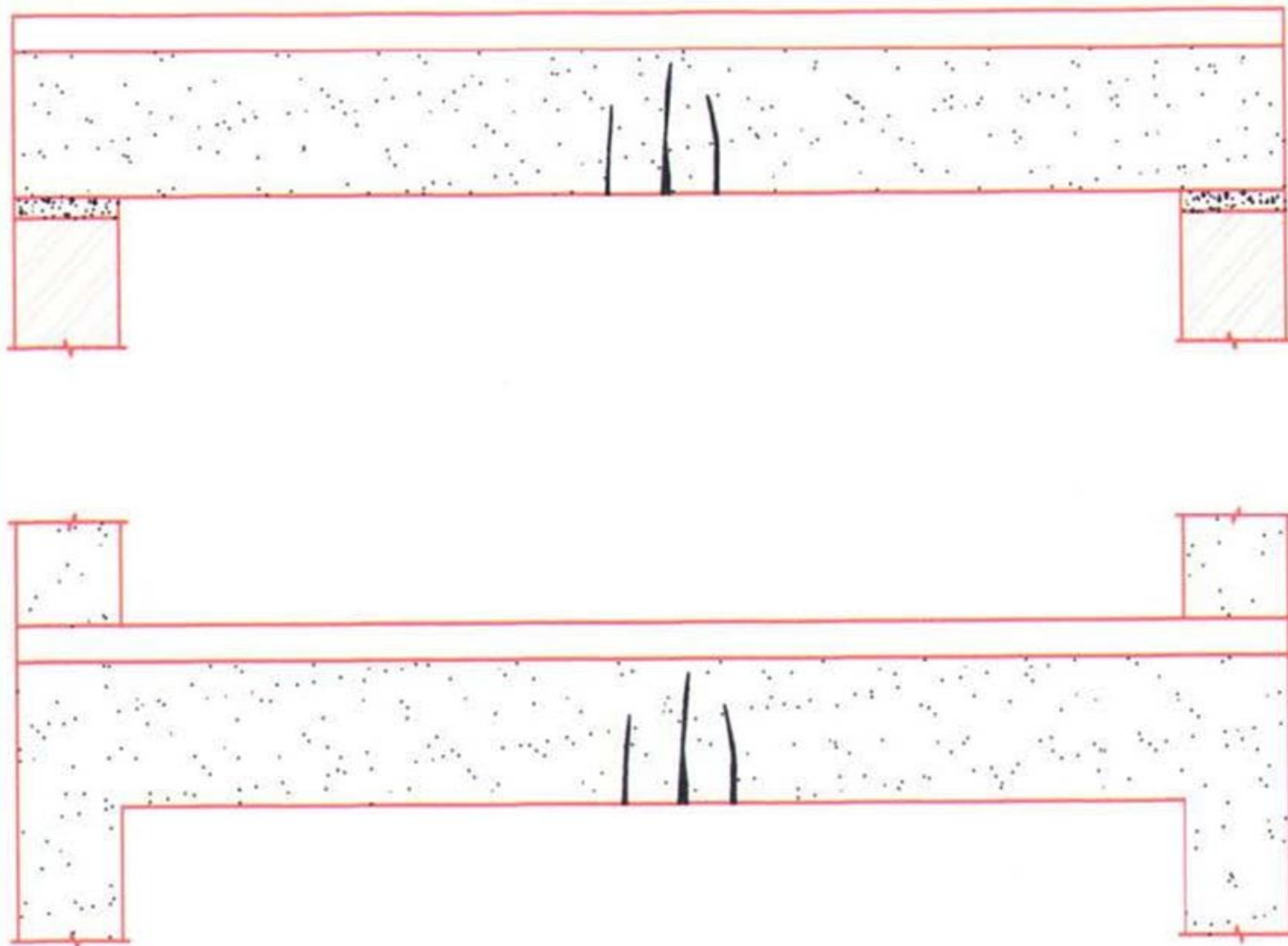
# ساختماني کريکونه

ساختماني کريکونه په ساختماني برخو لکه بيم، پايه او صلب کي  
څيرل کيږي.

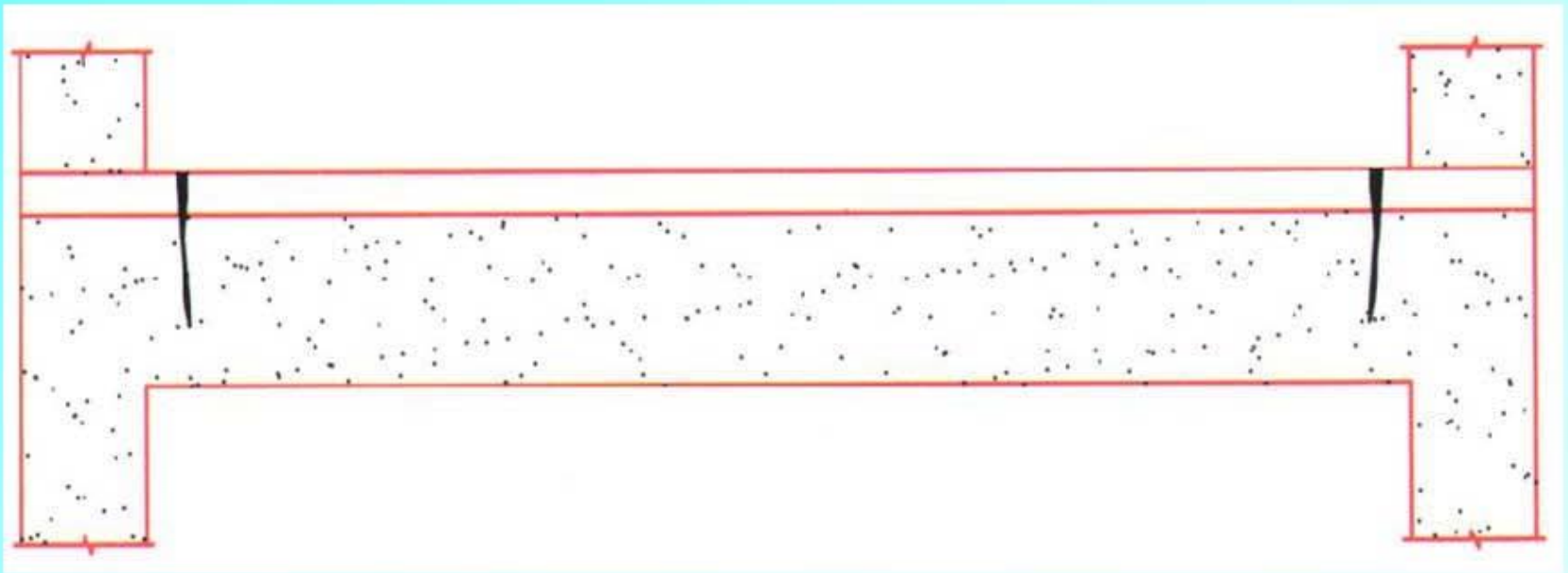
➤ خم Flexural کريکونه په بيم کي

- د اعظمي مومنت په ساحه کي منځته راځي
- د مقطع مقاومت ظرفيت چي مومنت برداشت کړي کم وي
- د سيخانو اندازه کافي نه وي
- مقطع مناسبه نه وي
- اتصال د بيم سم نه وي

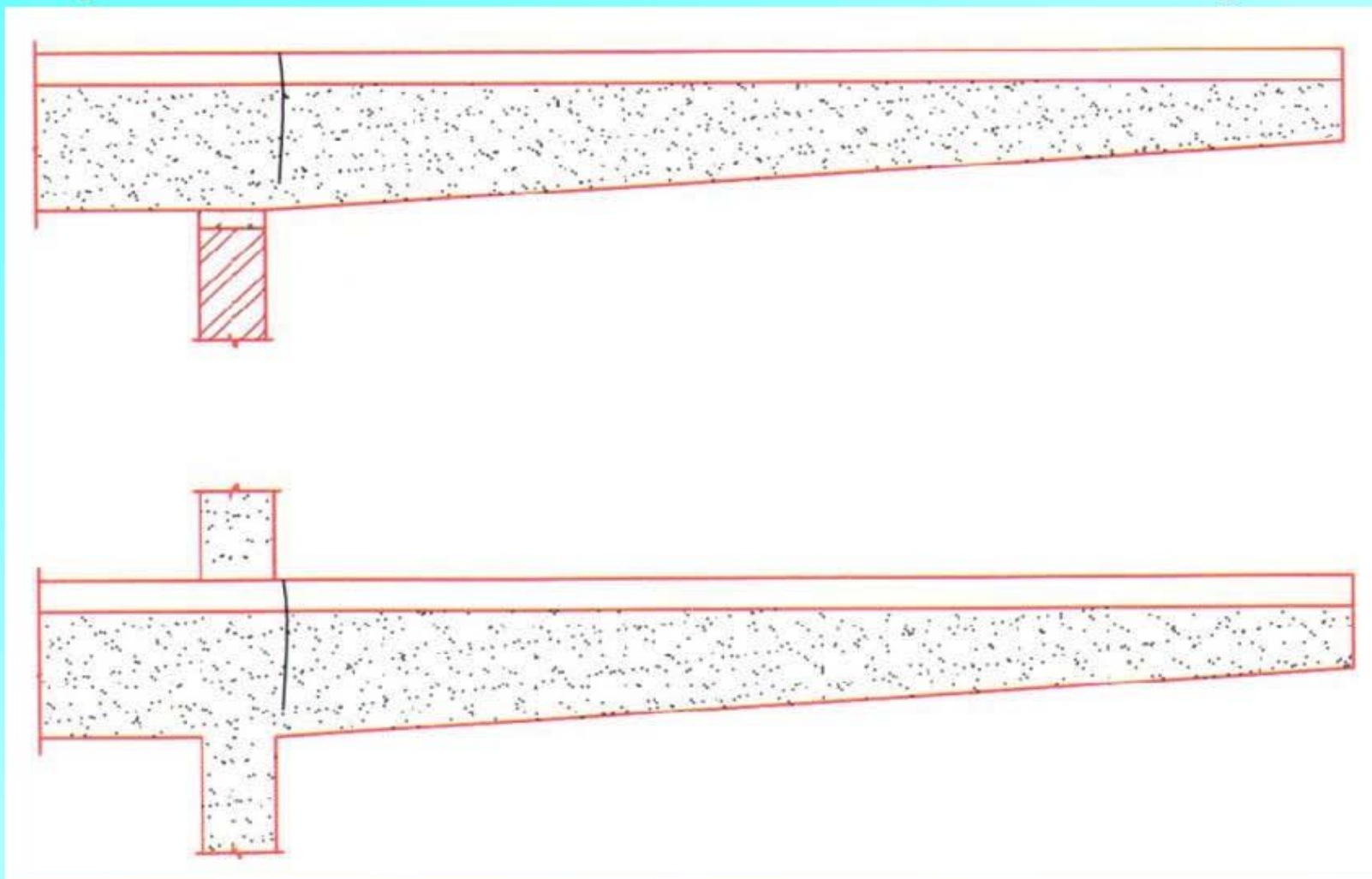
# ***FLEXURE CRACKS IN BEAM***



# ***FLEXURE CRACKS IN BEAM***



# ***TOP FLEXURAL CRACK (CANTILEVER FIXED END)***





## مشخصات

- هغه وخت واقع ڪيري چي هلته د خم ڪيدو په مقابل ڪي مقاومت ڪم وي
- د ڪشش ساحي په اعظمي اوڀر دوالي ڪي
- د دوه اعضاوو د اتصال ٽڪي ته نڀري
- په گروپي يا په يوازي ڊول واقع ڪيري

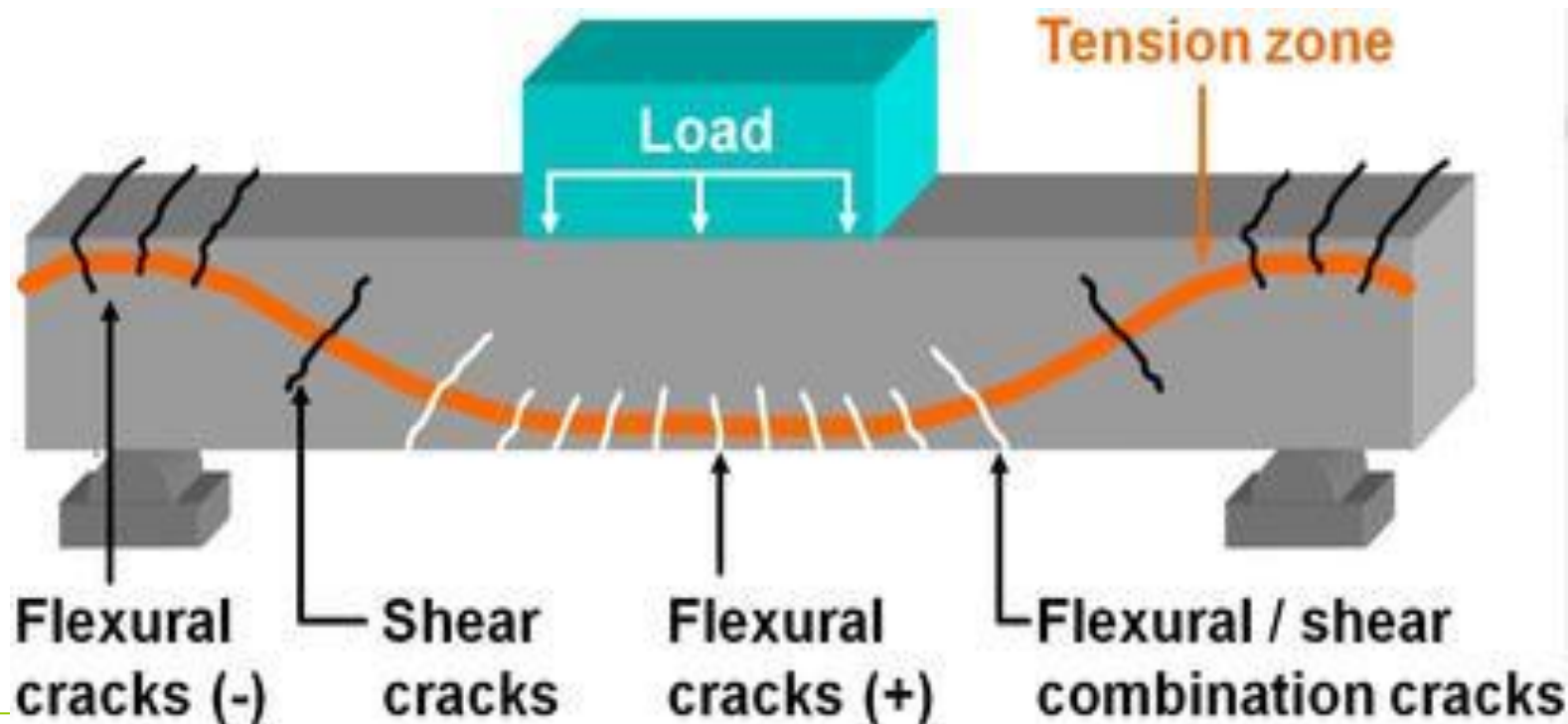
## تائيرات

- په ساختماني جوڙڻت تائير ڪوي
- خپل تائيرات ڊير ژر ښڪاره ڪوي

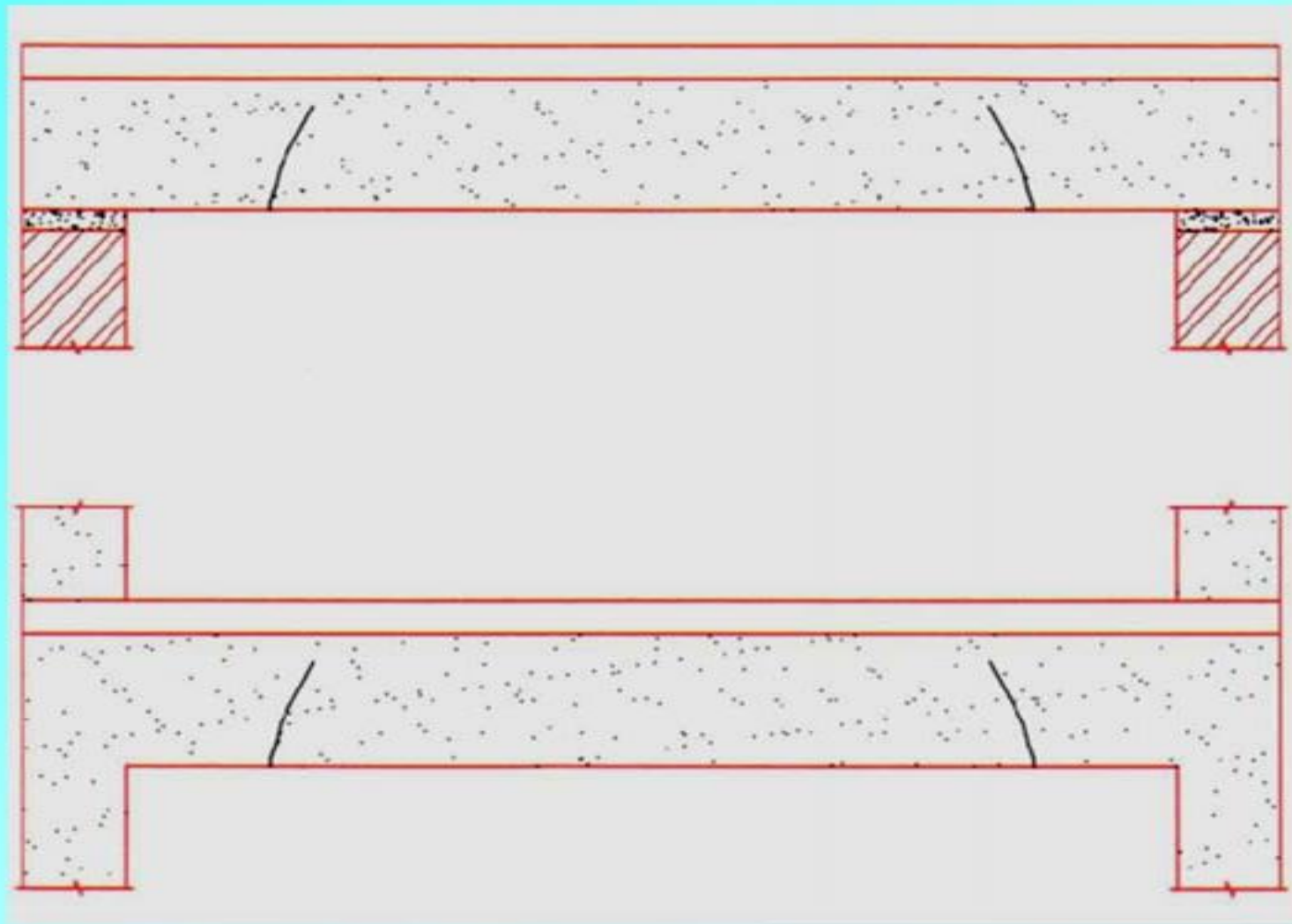
## د شییر خم (Shear flexure) کریکونه په بیم کی

➤ د شییر او مومنت یوځای والی په نقطه کی منځته راځي

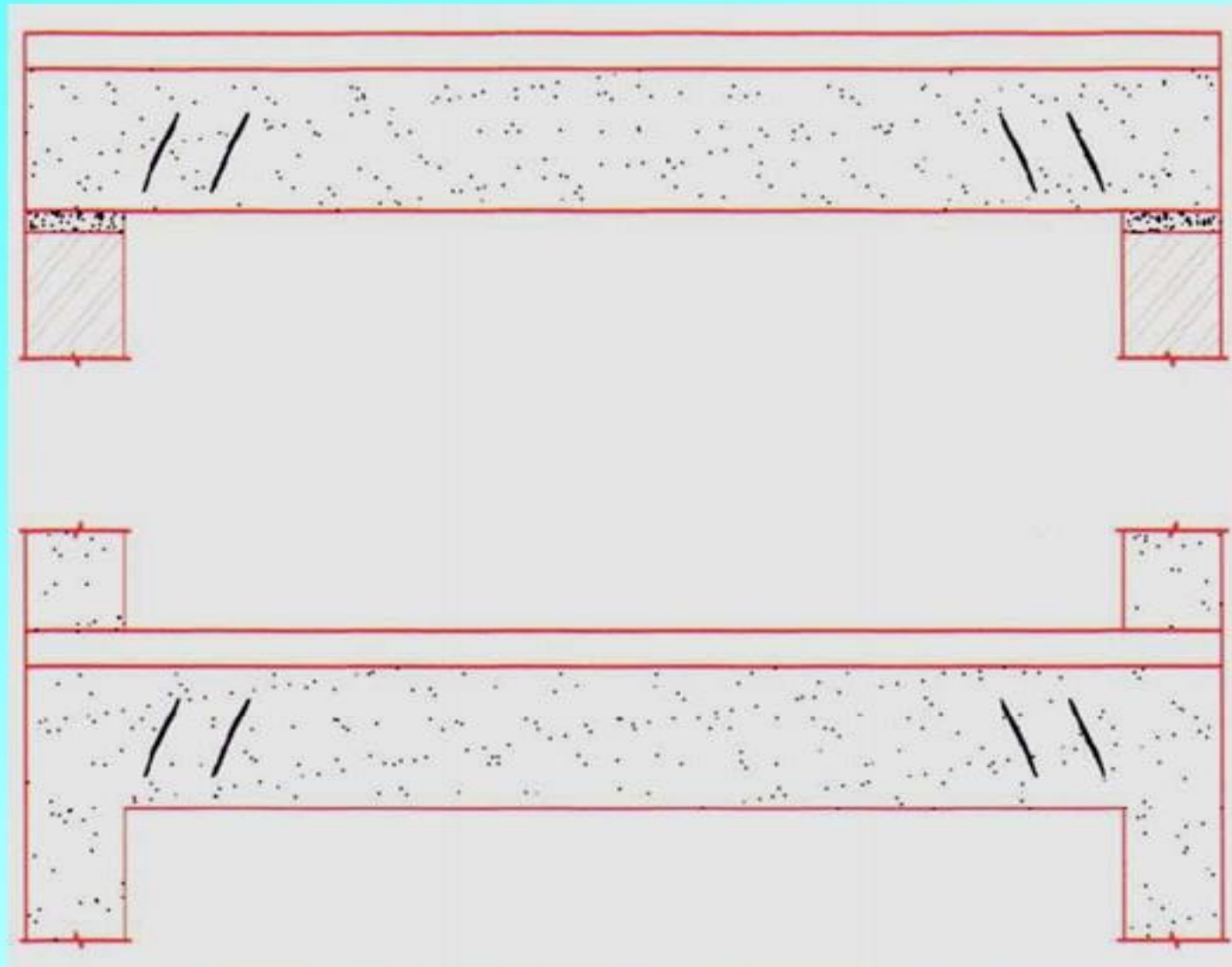
➤ د شییر او مومنت د ظرفیت لږوالی په وجه



# **SHEAR-FLEXURE CRACKS IN BEAM**



# DIAGONAL TENSION CRACKS IN BEAM



# مشخصات

- هغه وخت واقع ڪيڙي ڇي د شير مقابل ڪي مقاومت ڪم وي
- د اعظمي شير په ساحه ڪي واقع ڪيڙي
- د بيم په منځني ساحه ڪي اعظمي پراخوالي لري
- لانديني او پاسني د دوه اعضاوو د اتصال په نقطه ڪي
- په يوازيني توڳه او يا په ډلاييزه توڳه واقع ڪيڙي

## تائيرات

- د ساختمان په جوړښت تائير لري
- څومره وختي ڇي امکان لري بايد تدابير ورته ونيول شي

## تاویدونکی (پیچی) Torsional cracks کریکونه په بیم کی

➤ د تاویدو په مقابل کی کمزوری مقاومت د کریکونو

سبب کیږی

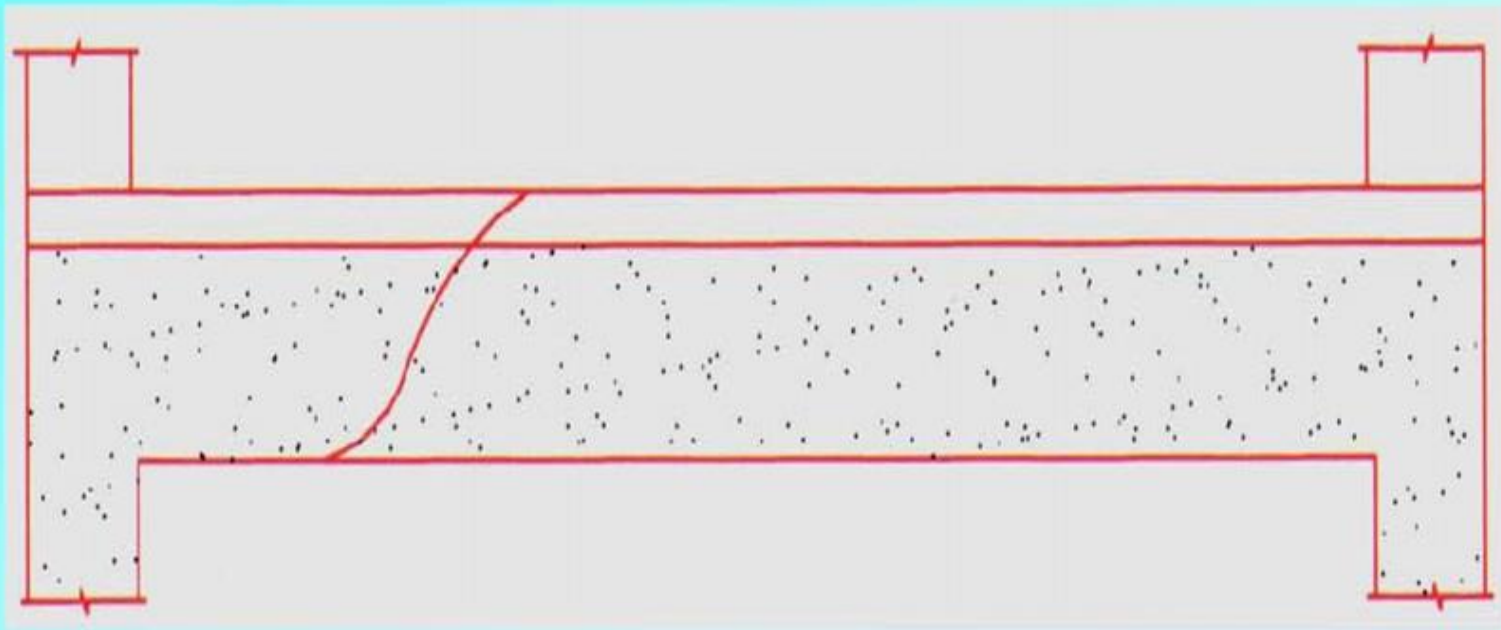
د غلط اتصال په وجه کریکونه په بیم کی

➤ په عاجله توگه د ټاکلی حد څخه د سیخانو کمول یا لنډول

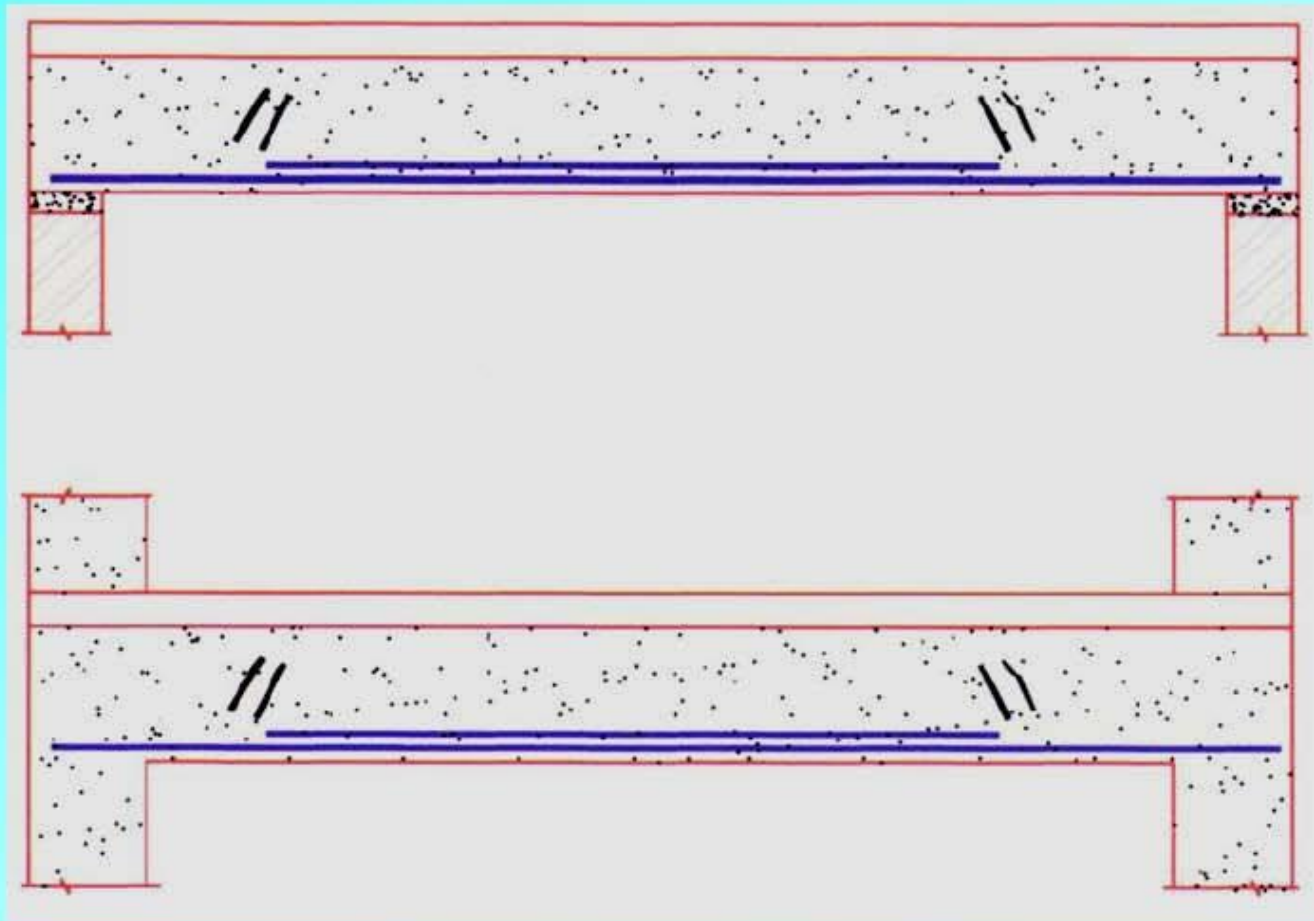
➤ د سیخانو نا مناسب اتصال

➤ د سیخانو بیخایه کیدل

# ***TORSIONAL CRACK IN BEAM***

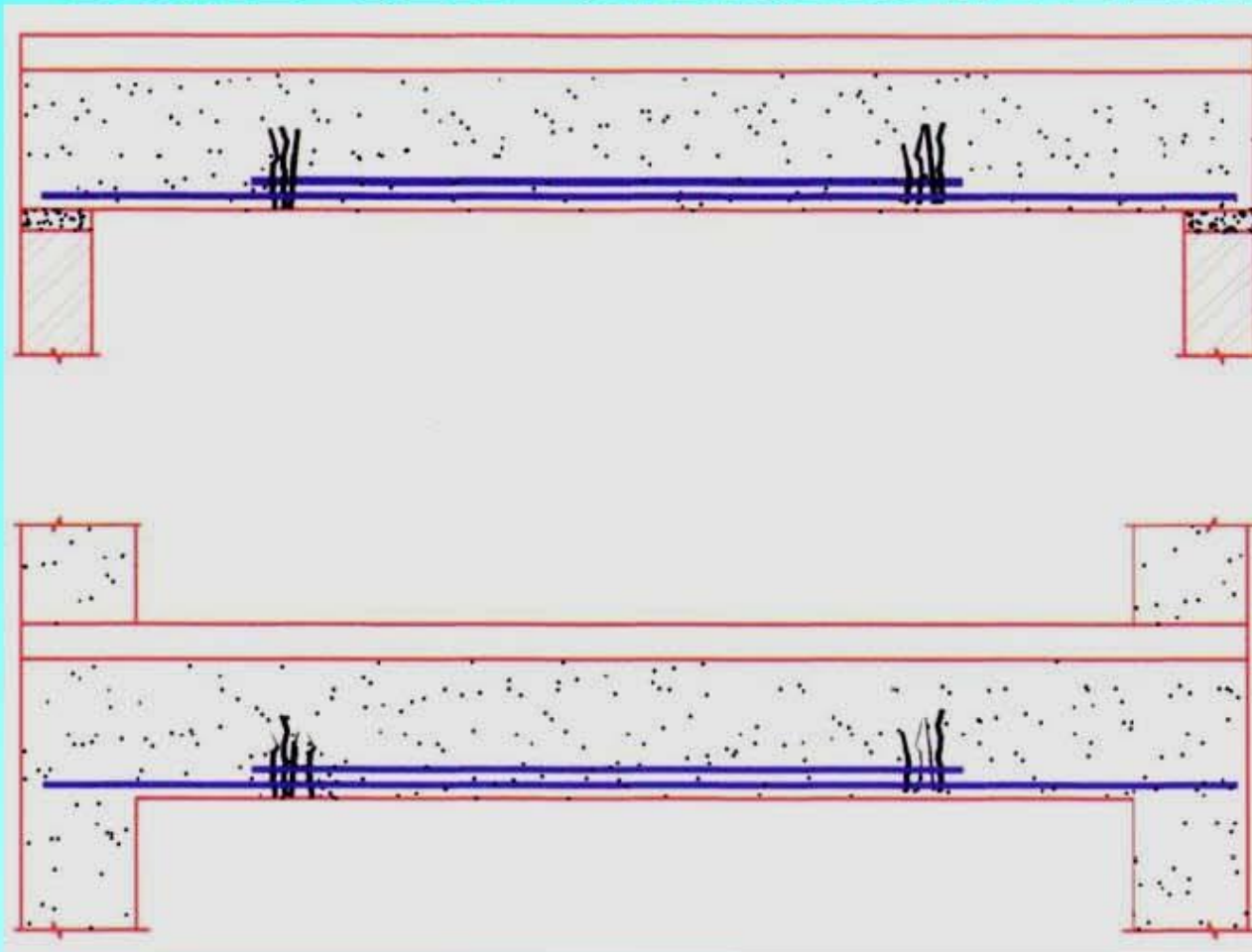


## **CRACKS DUE TO ABRUPT CURTAILMENT OF BARS IN BEAM**





# **BOND SLIP CRACKS IN BEAM**



## مشخصات

- هغه وخت واقع کيږي چې پيچي مقاومت کم وي
- د بيم په ټوله عرض کې يو نواخت وي
- په يو تاوشوی (مارپيچي) قالب کې واقع کيږي
- په يوازی ډول واقع کيږي

## تأثيرات

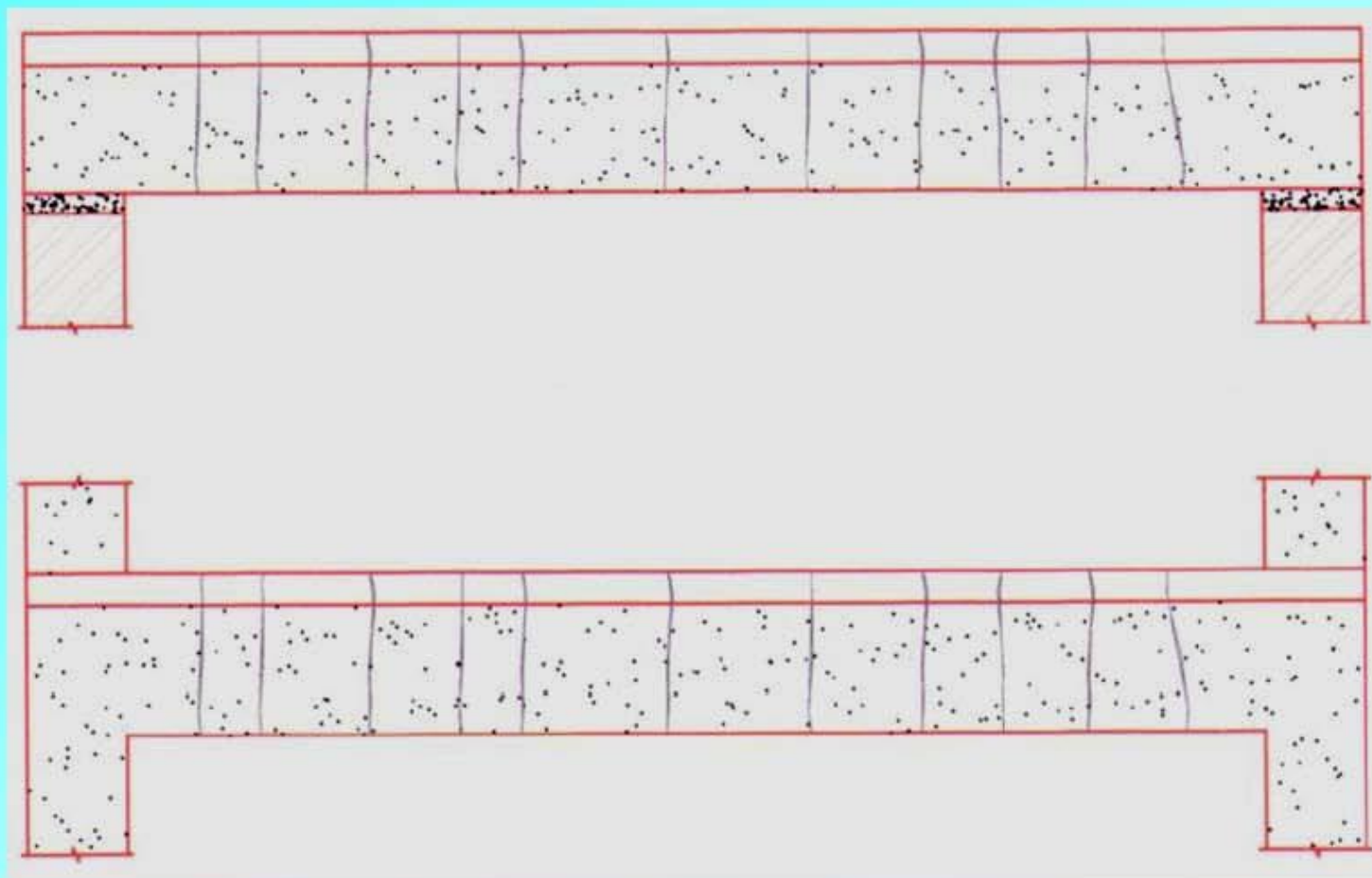
- د ساختمان په جوړښت تأثير کوی
- څومره وختی چې امکان لری باید تدابير ورته ونيول شی

# په بیم کی DISTURBANCE کریکونه

ساختمانی طریقہ

\* د ساختمانی اعضاؤ و خخہ د قالب، Shuttering او مرستندوی لیری کول ددی ډول کریکونو سبب کیږي

# ***DISTURBANCE CRACKS IN BEAM***



# په تړل شوی بیم کی کششی کریکونه

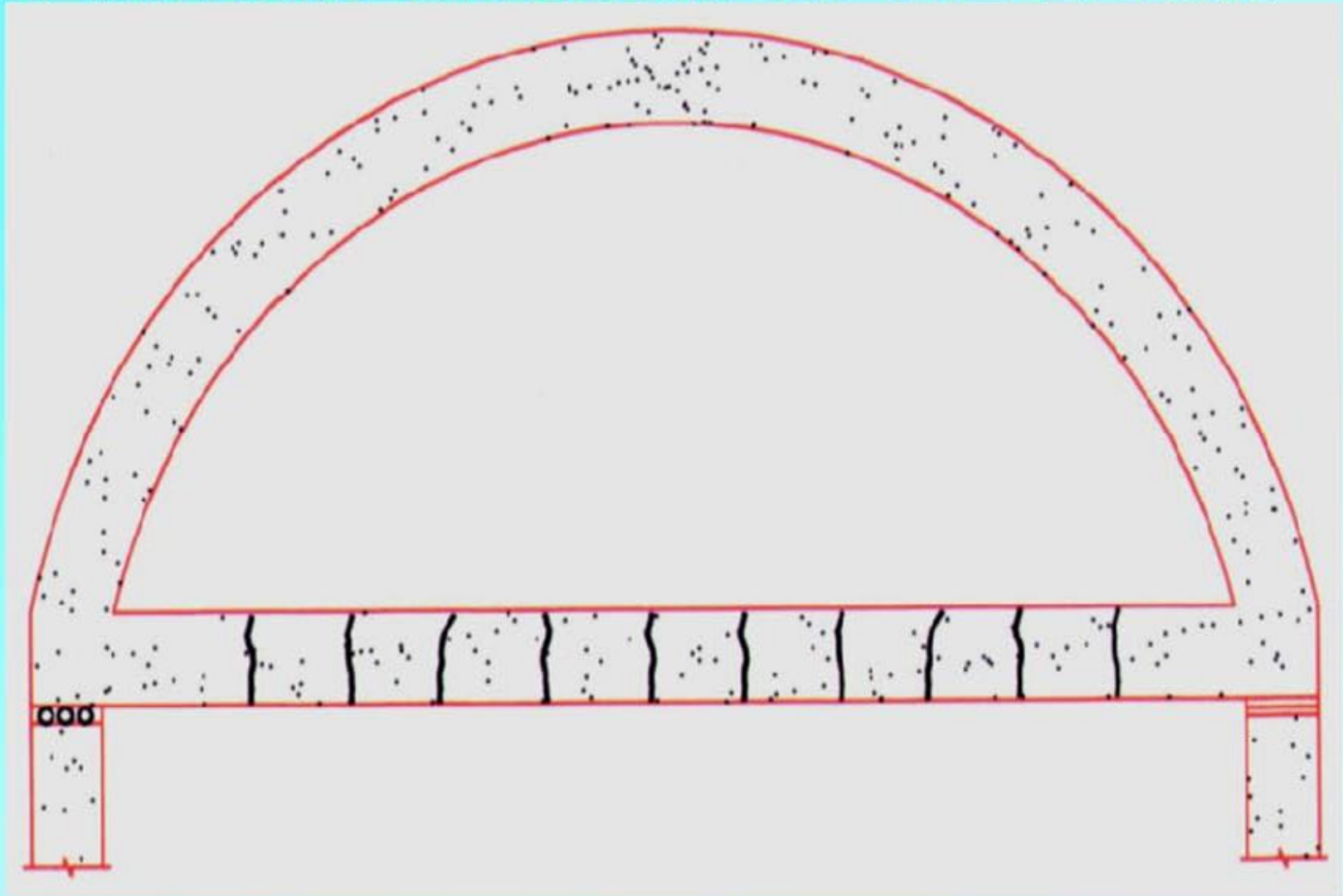
## Tension cracks in tie beam

❖ پلاندى حالاتو کی رامنځته کيږي

➤ چی د کششی مقاومت لپاره کافی سيخان موجود نه وي

➤ د کانکريټ کیفیت په ټيټ حالت کی وي

# **TENSION CRACKS IN TIE BEAM**



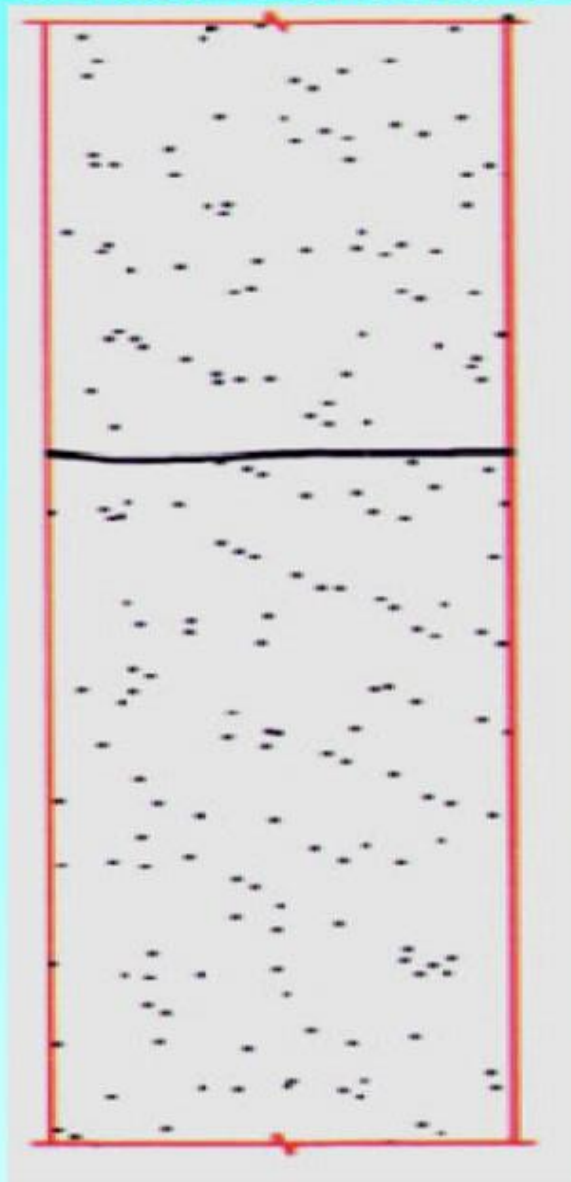
## په پایو (Columns) کی افقی کریکونه

- \* د سیخانو د زنگ په نتیجه کی منخته راځي
- \* هغه وخت چی د پایو مقطع د مومنت لپاره نه وی ډیزاین شوی منخته راځي

## (Diagonal cracks) په پایو کی مایل کریکونه

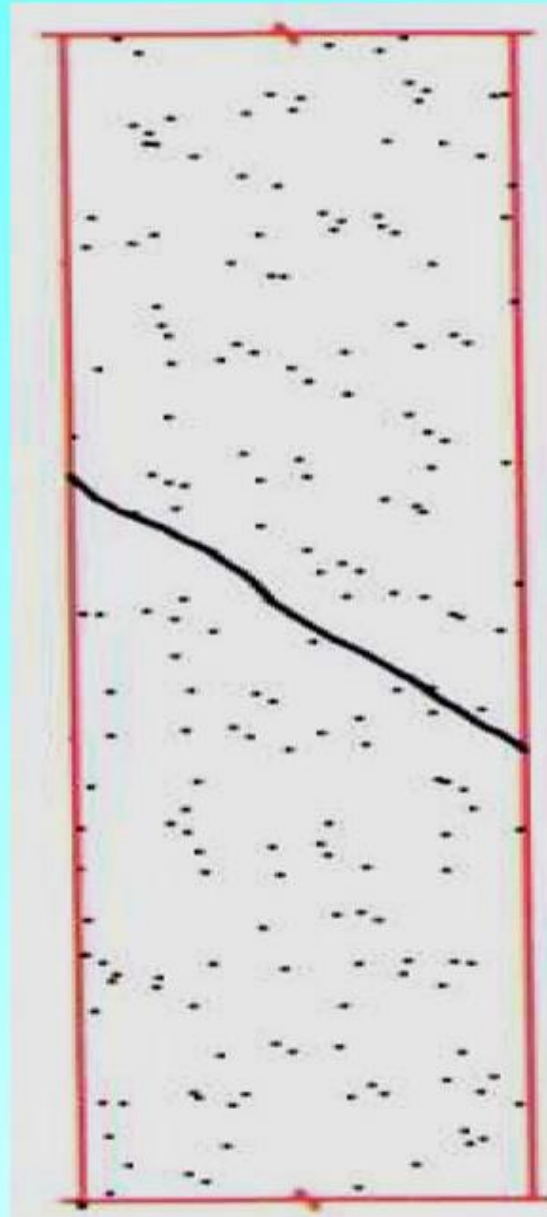
- \* هغه وخت واقع کیږي چی جانبي قواوی په نظر کی نیول شوی نه وي
- \* مقطع د محوري بار (Axial load) د برداشت ظرفیت ونه لري

# **HORIZONTAL CRACK IN COLUMN**

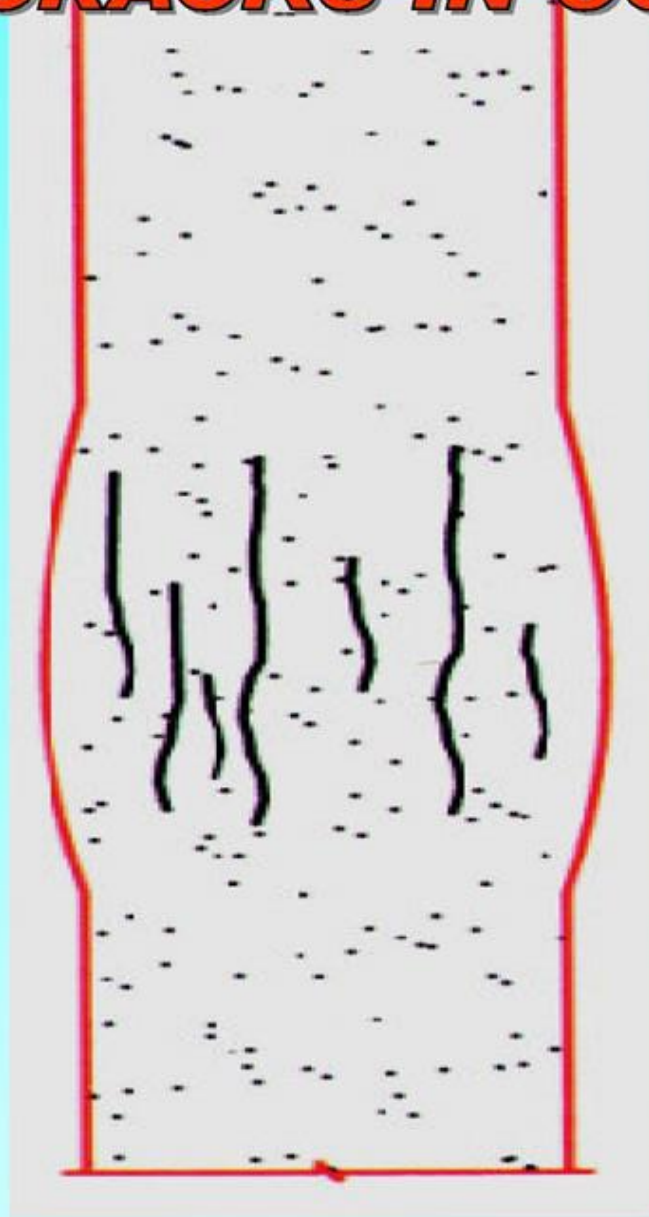




# **DIAGONAL CRACK IN COLUMN**



# **SPLITTING CRACKS IN COLUMN**



## \* Corrosion/Bond cracks in columns

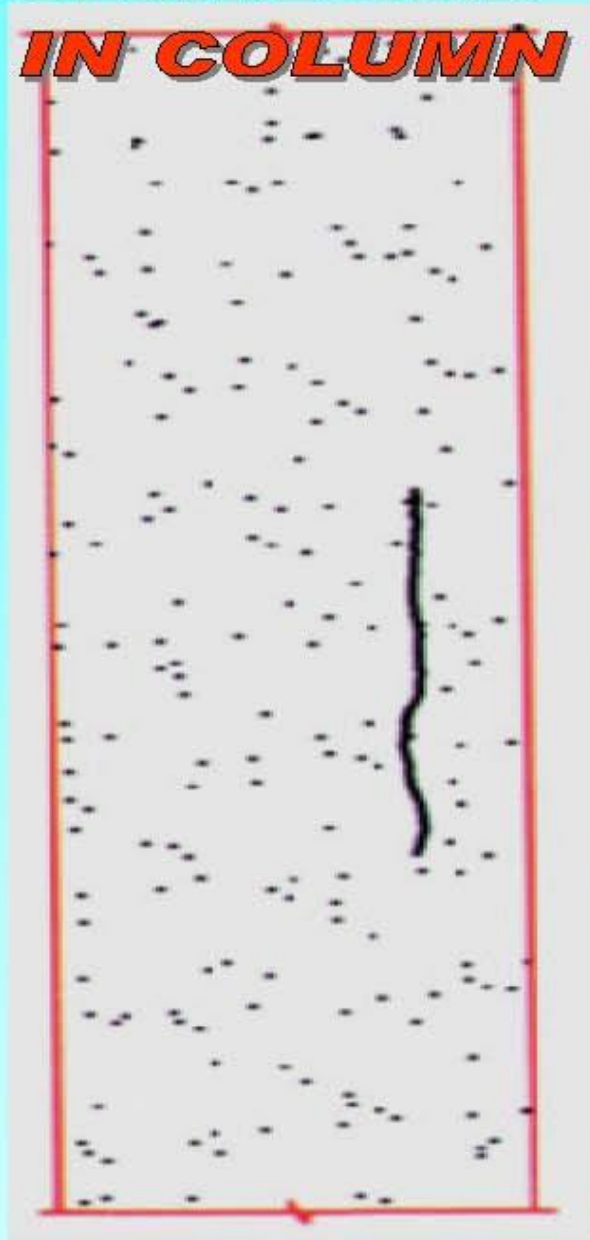
هغه وخت رامنڃته ڪيري جي لاندی حالات واقع شي

➤ د سيخانو زنگ نيو نه

➤ جي پوئبنس (Cover) مناسب نه وي

➤ د کانڪريٽ ڪيفيت سم نه وي

# **CORROSION BOND CRACK IN COLUMN**



## \* د خم کیدو لامله په صلبونو کی کریکونه (Flexure cracks in slabs)

په لاندی حالاتو کی منخته راځي

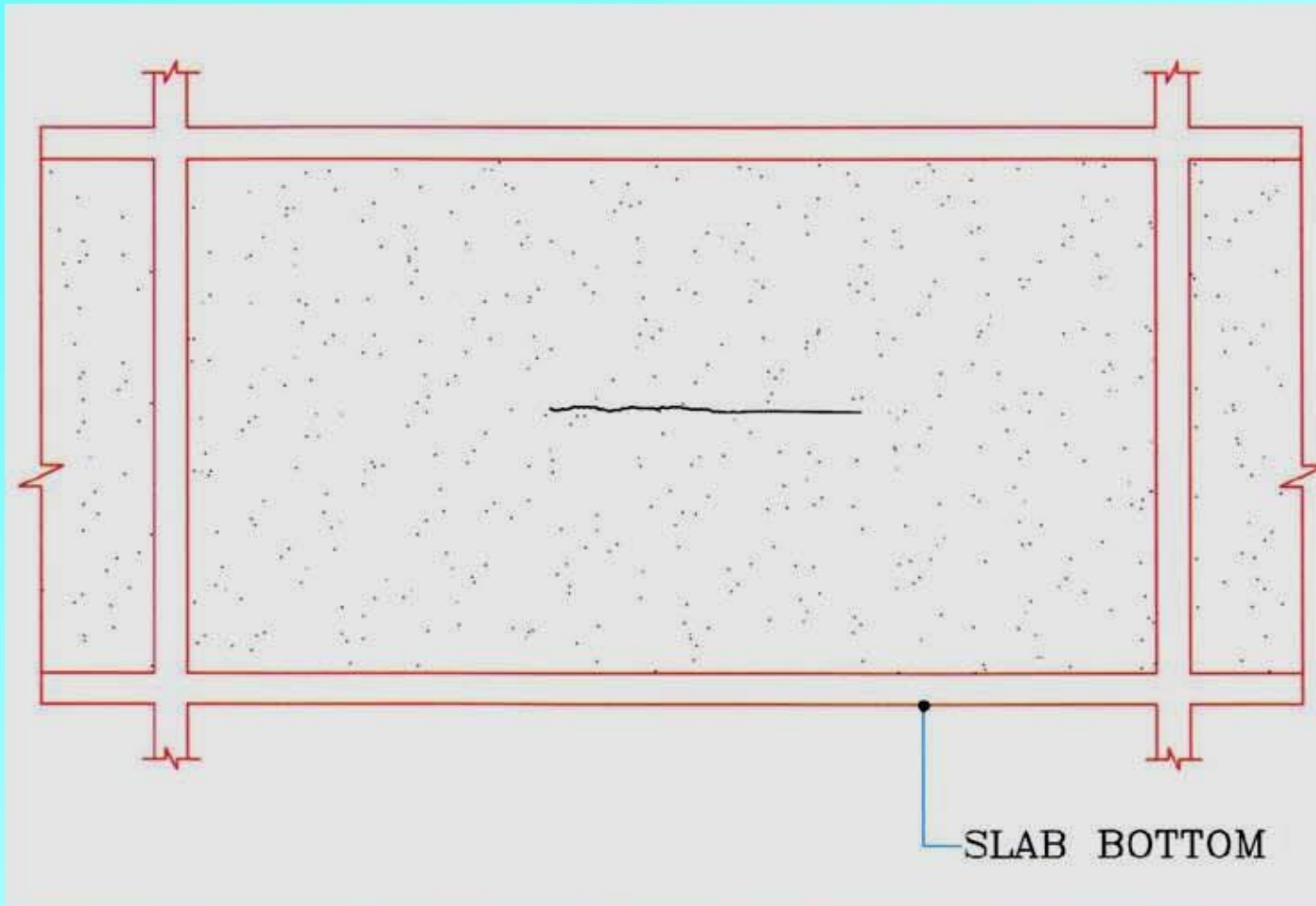
➤ په ډیزاین کی کمی

➤ صلب د وزن د ارزیابی لاندی وي

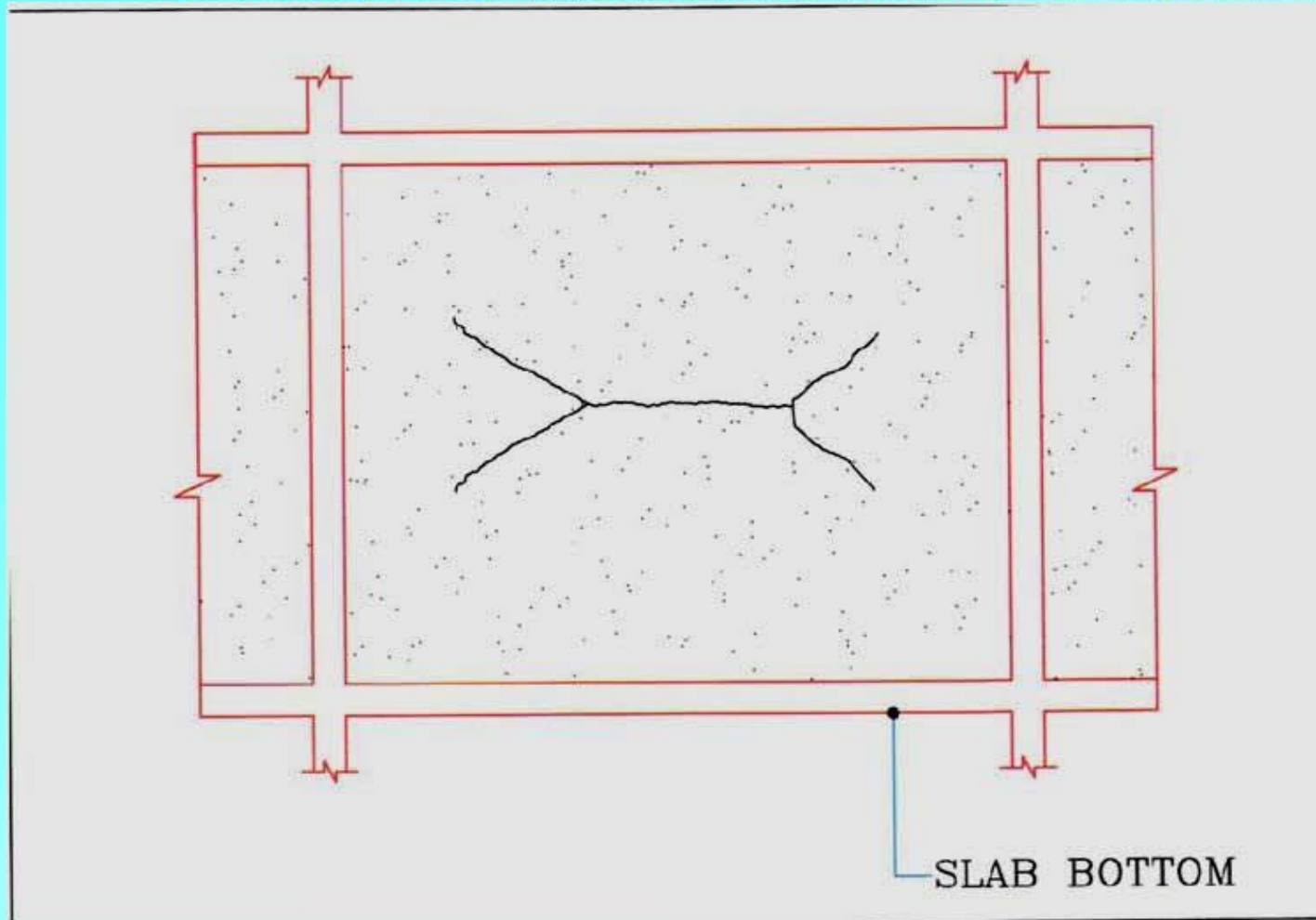
➤ د صلب په مقطع د خپل ټاکلی حد نه زیات بار واردول

➤ د کانکریت ټیټ کیفیت (Quality)

# FLEXURE CRACK IN ONE WAY SLAB BOTTOM



# FLEXURE CRACK IN TWO WAY SLAB BOTTOM



## په صلب کی پاسني Flexure کریکونه

هغه وخت رامنځته کيږي چی

➤ اساسي سيخان مناسب نه وي

➤ د سيخانو تقسيمات په يو ډول نه وي

## په Cantilever صلب کی انقباضي کریکونه

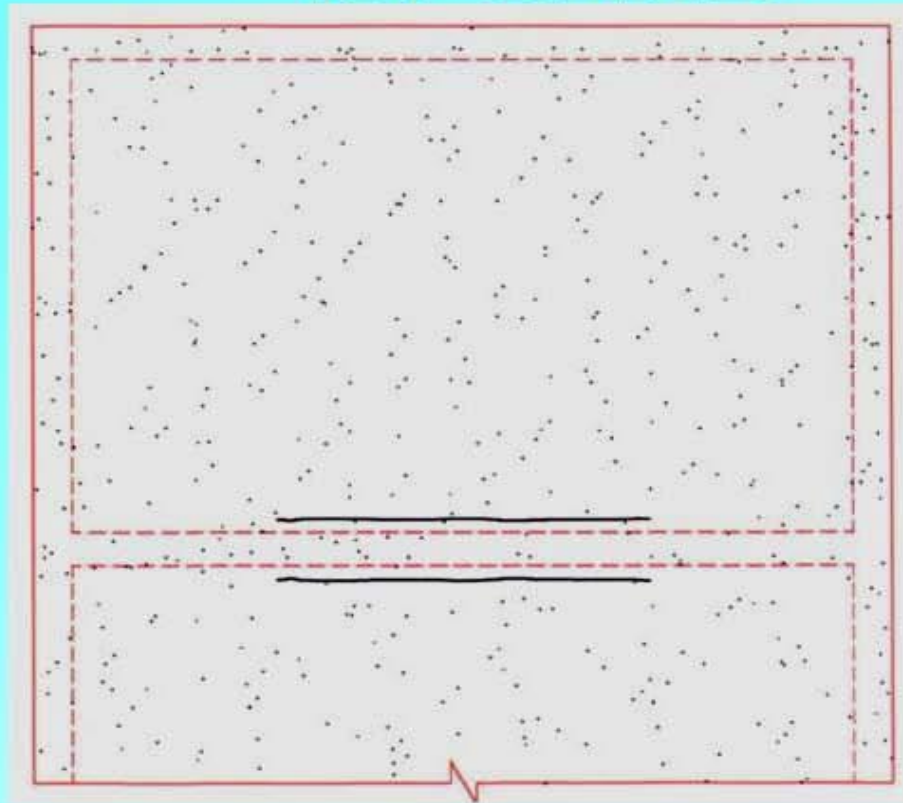
➤ د اوبو او سمنټو W/C نسبت په کانکريټ کی لوړ وي

➤ کانکريټ ته غير منظم اوبه ورکونه (Curing)

➤ په کونجونو کی اړیکه(اتصال) نه ورکول



# **TOP-FLEXURE CRACK IN SLAB**



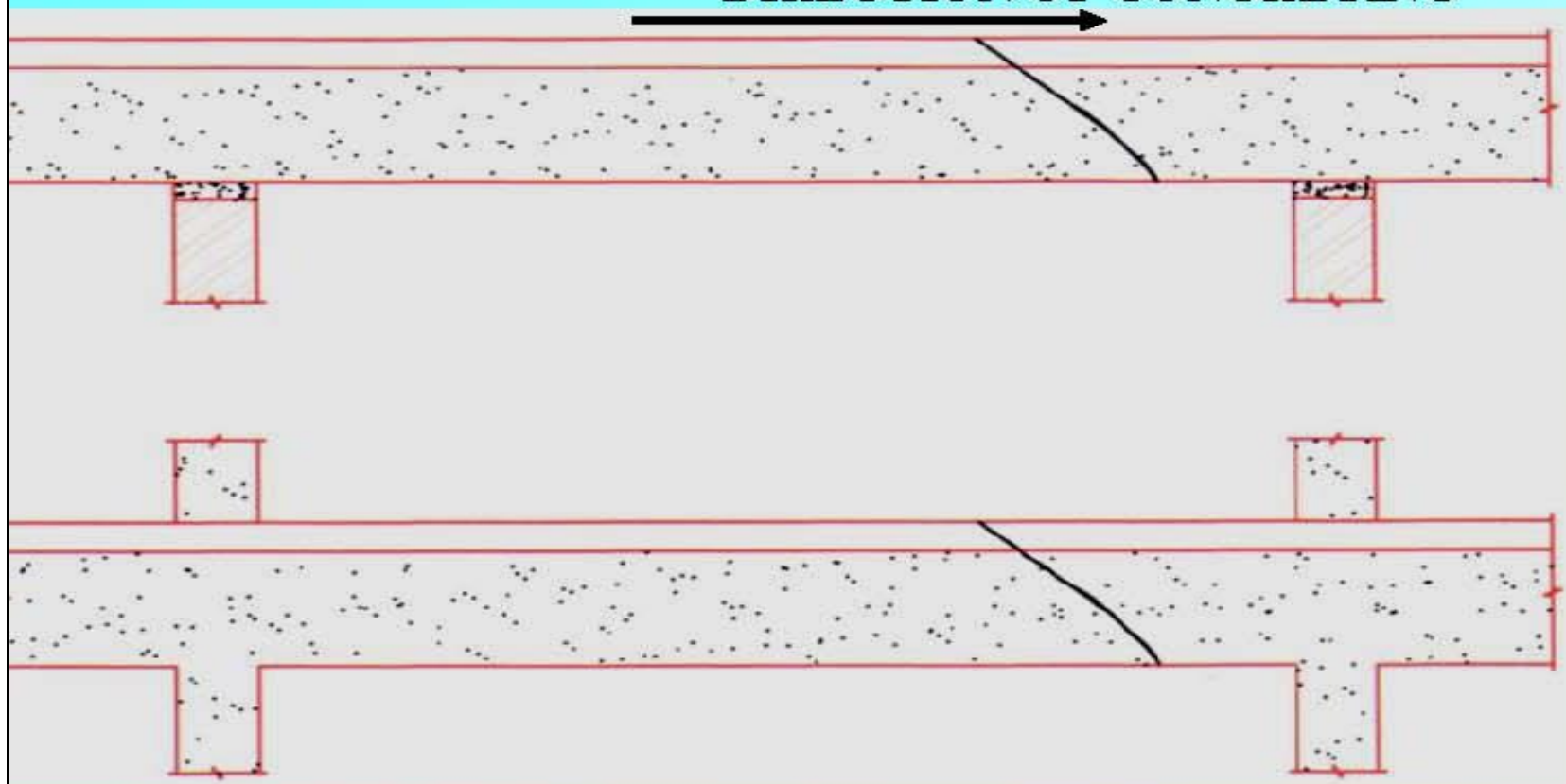
په بیم کی د ساختمانی جاینټ کریکونه

## CONSTRUCTION JOINT CRACKS IN BEAMS

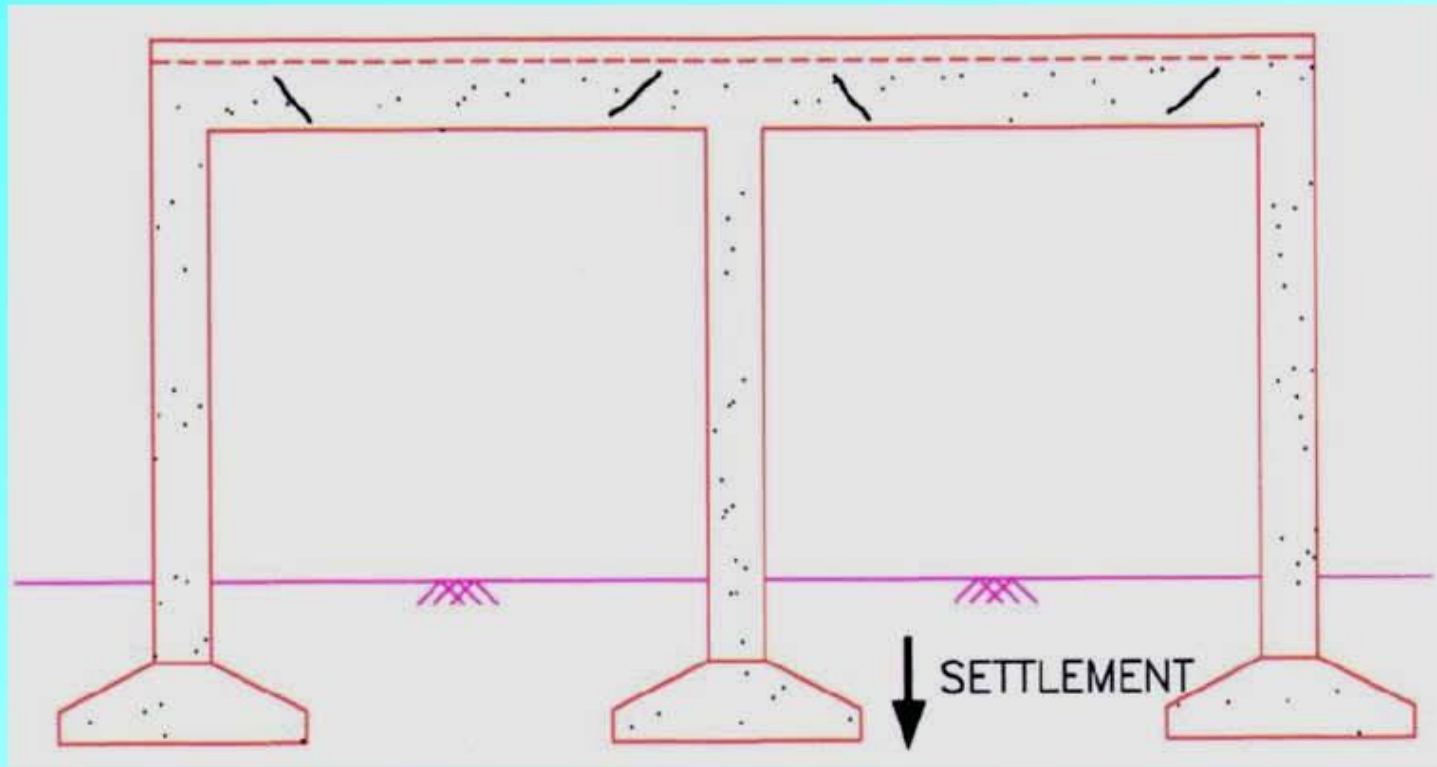
نوموړی کریکونه هغه وخت رامنځته کیږی چی  
تهډاب نشست (Foundation Settlement) وکړي

# CONSTRUCTION JOINT CRACK IN BEAM

DIRECTION OF CONCRETING



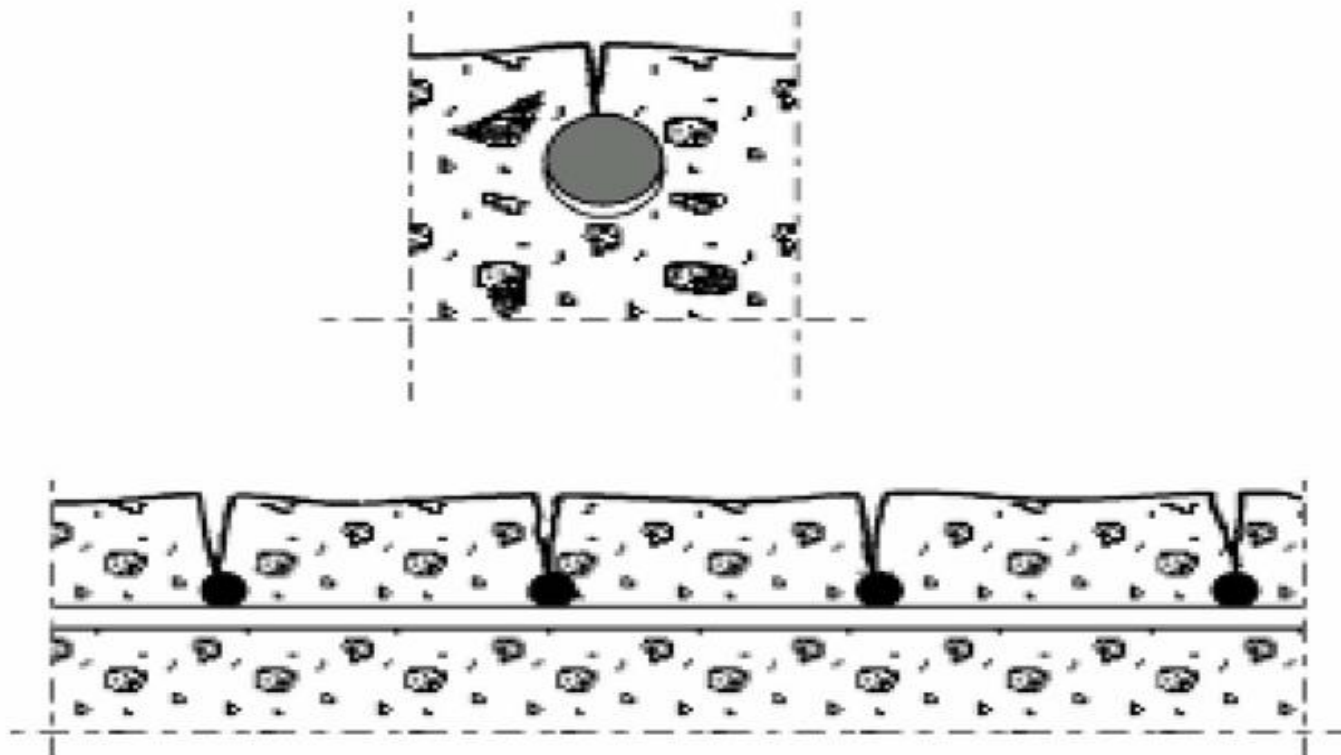
# **CRACKS DUE TO SETTLEMENT**



## غير ساختماني (Nonstructural) کريکونه

- \* PLASTIC SETTLEMENT (پلاستيکي نشست)
- \* PLASTIC SHRINKAGE (پلاستيکي انقباض)
- \* EARLY THERMAL CONTRACTION
- \* LONG TERM DRYING SHRINKAGE  
(په زياته موده کي د وچيدو لامله انقباض)
- \* CRAZING (سطحي)
- \* DUE TO CORROSION OF CONCRETE  
(د کانکريټ د رژيدو يا تخريب لامله)
- \* DUE TO ALKALI-AGGREGATE REACTION  
(د القلي لرونکي جغل د عکس العمل لامله)
- \* SULPHATE ATTACK (د سلفيټ د حملی لامله)
- \* DUE TO CORREOSION OF STEEL (د سيخانو د زنگ لامله)

# PLASTIC SETTLEMENT



## پلاستیکی نشست Plastic settlement

### ● احتمالی ساحه او موقیعت

- په هغه عضوه کی چی سیخان ولری د مقطع په ژوری برخی کی

- په ارچ ډوله ( Arching ) ساختمان په پاسنی برخه کی

- په هغه حای کی چی تغیرات د عمق (ژوروالی) موجود وي

### ● لاملونه

- په کانکریت کی د اضافی اوبو زیاتوالی (Excess bleeding)

- په سرعت سره د کانکریت وچیدل ( د اوبو تبخیر )

- د غت سائز جغل استعمال

## پلاستیکی نشست Plastic settlement

- د کریکونو د رابنکاره کیدو وخت

- دکانکریت د اچولو نه وروسته د ۱۰ دقیقو تر ۳ ساعتو کی رابنکاره کیږي

- د حل لاره

- په کانکریت کی د اضافه اوبو bleeding کموالی

- په مناسبه اندازه د ویبریشن ورکول او به بیا بیا خلی د ورکولو نه مخنیوی

- دکانکریت شیره د زیات نرمکیدو څخه ساتل

نوټ: Concrete Bleeding

کله چی کانکریت په سطحه هموار شی او مخکی لدی چی کار یی خلاص شی د کانکریت په سطحه اوبه راپورته (رابنکاره) کیږي چی په کانکریت کی همدی اوبو ته د کانکریت بلیډینگ وایی



# پلاستیکی انقباض Plastic shrinkage

● ممکنه ساحه

- په هغه خای کی چی د سیخانو جال د زیات فشار لاندی وي

- د باد سمت ته زاویاوي او یا نارمل حالت غوره کوي

● موقیعت

- سیخ لرونکی صلب

● لاملونه

- په بیړنی توگه د کانکریټ وچیدل

- په کانکریټ کی د اوبو کموالی او د سطحی څخه ژر تبخیریدل

# پلاستیکی انقباض Plastic shrinkage

## ● حل لاره

- پیر ژر په کانکریت باندی پلاستیک هموارول ترڅو د اوبو د تبخیر څخه مخنیوی وشي

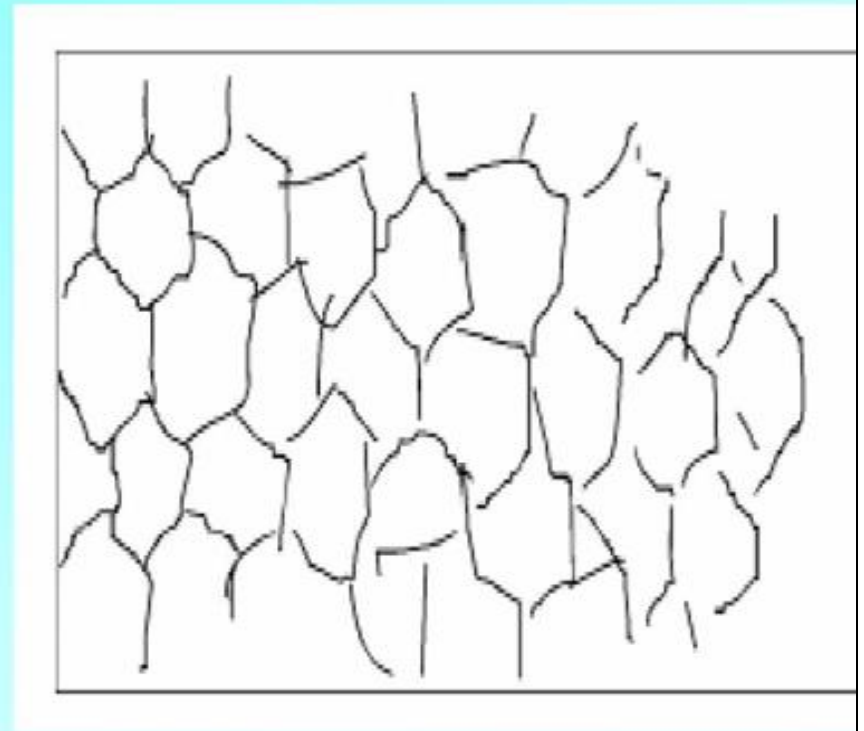
- د کانکریت Curing چی اوبه د ژر ضایع کیدو نه وساتي

- د انقباض مخنیوي لپاره د Admixture څخه استفاده کول

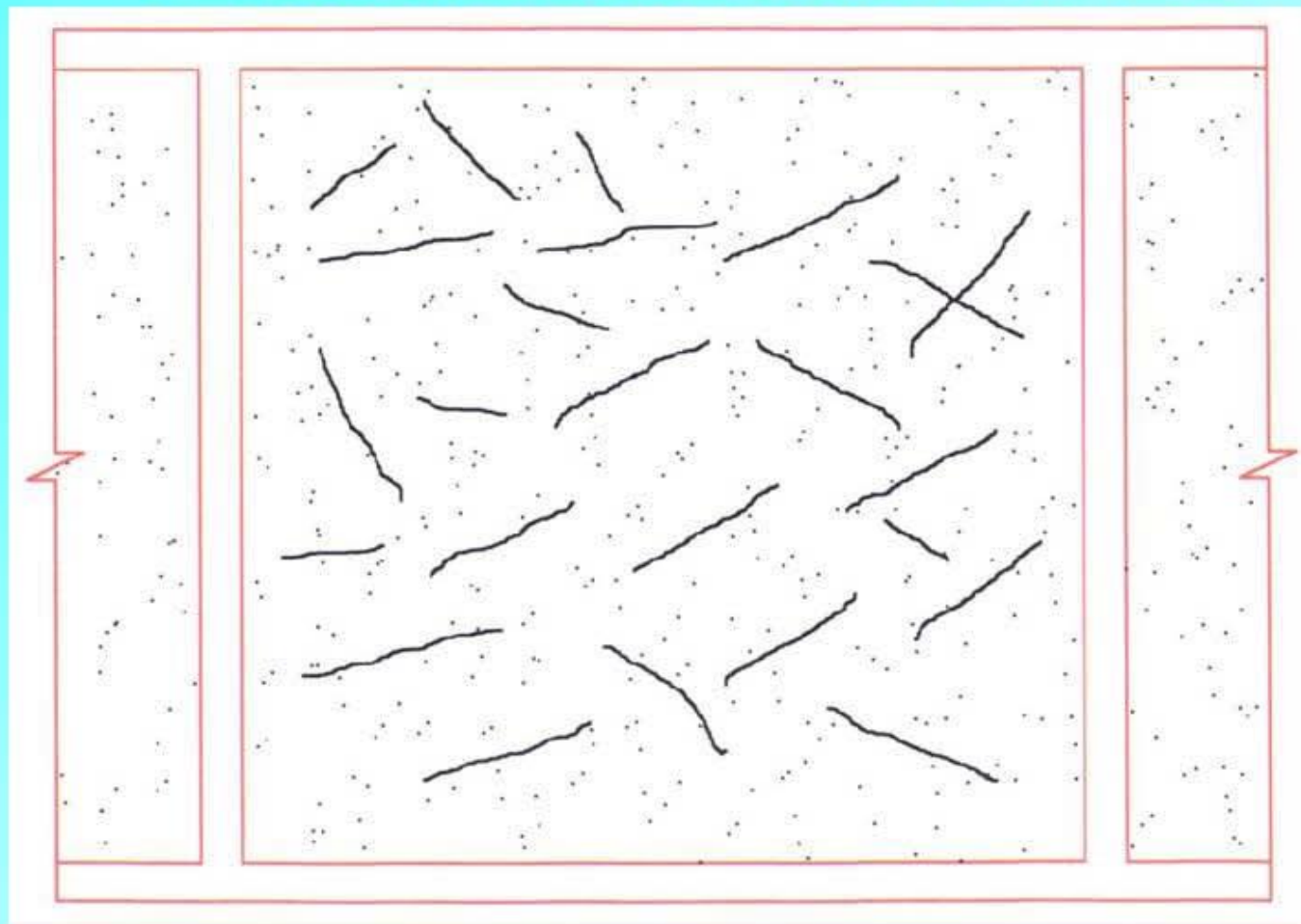
## ● د کریک د راڅرگندیدو وخت

- د کانکریت پرځای کولو نه وروسته د ۳۰ دقیقو تر ۶ ساعتو کی

# PLASTIC SHRINKAGE



# PLASTIC SHRINKAGE CRACKS ON SLAB TOP



# حرارتي انقباض او انبساط

\*

## ● ساحه او موقعیت

- داخلي او خارجي قواوو په ساحه کی، په پریپر (Thick) صلب او دیوال کی

## ● لاملونه

- د هوا (Ambient) حرارت ډیر زیاتیدل او یا ډیر سریدل

- په بیړنی توگه د کانکریت سوړکیدل، په ساړو او بو سره د کانکریت Curing

## ● حل لاره

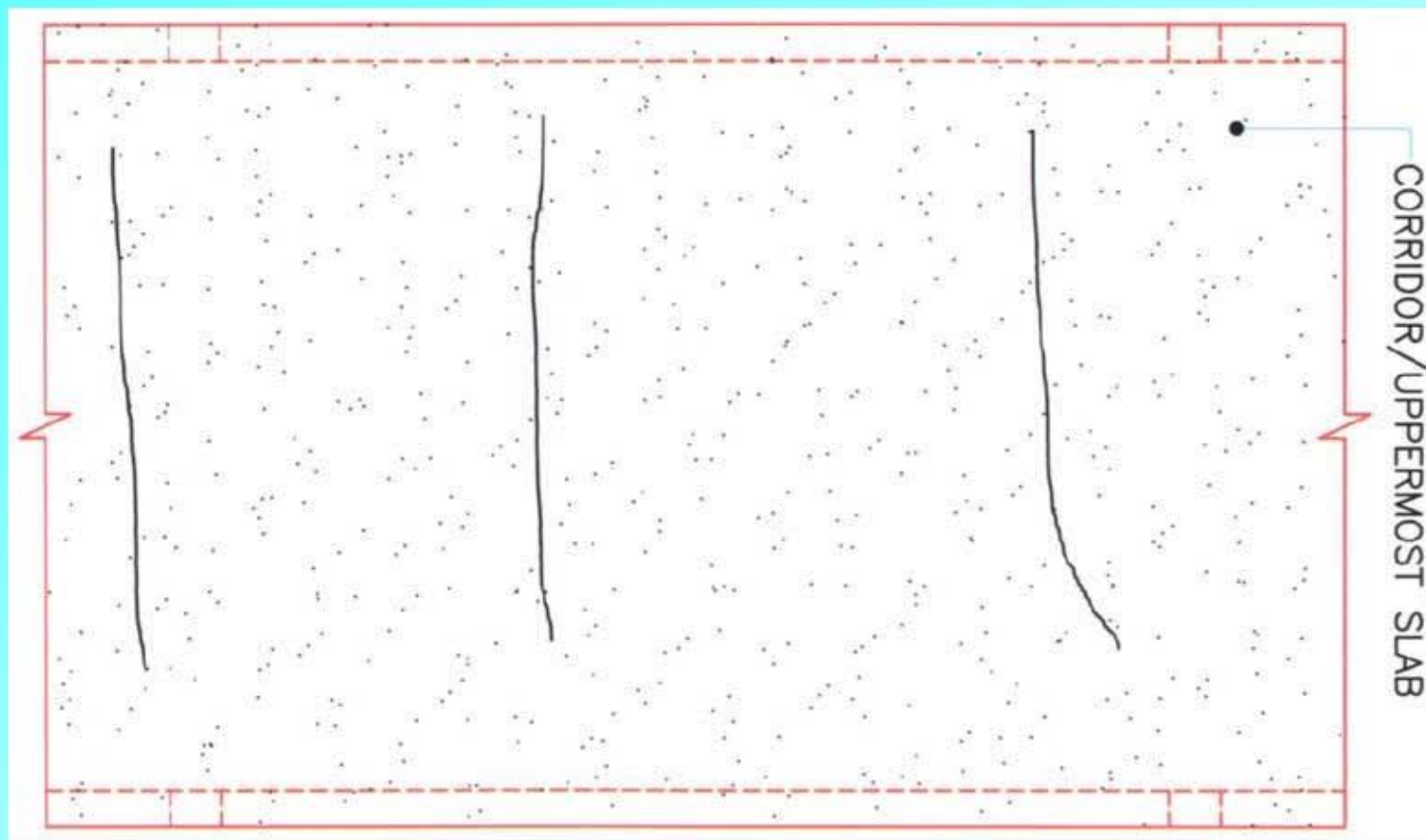
- د کانکریت زیات گرمیدل او ساړه کیدلو څخه مخنیوی

- د سیخانو ترمنځ فاصله راکمول

## ● د راڅرگندیدو وخت

- په یوه ورځ کی او یا تر ۲ یا ۳ اونیو کی

# **THERMAL CRACKS IN SLAB**



په ډیره موده کی د وچیدو لامله انقباض

## Long term drying shrinkage

- ممکنه ساحه او موقعیت
- نری دیوال او نری صلب
- لامل
- کله چی د حرکت لپاره هلته جاینت نه وی
- د انقباض مخنیوی لپاره هلته په منظمه توگه Curing نه وي
- حل لاره
- د W/C نسبت راکمول او د Curing منظمول
- د څرگندیو وخت
- څو اونۍ او یا میاشتی وروسته

# سطحي کريکونه Crazing cracks

- ممکنه ساحه: د قالب په برابر

- ممکنه موقیعت: د کانکریټي صلب پاسنی مخ

- لاملونه

- کمزوری او غیر منظم Curing، تیز باد، زیات تبخیر او کم رطوبت

- دکانکریټ په سطحه وچ سمنټ پاشل د اوبو د کم کولو لپاره

- په داسی اندازه د سټیل کیلمالی استعمال چی اوبه د کانکریټ سرته راشي

- حل لاری

- منظم Curing او Finishing، کانکریټ لوند ساتل

- د Finishing په وخت په کانکریټ د سمنټ او اوبو نه پاشل

- دڅرگندیو وخت

- زیاتره وخت د ۱-۷ ورځی او ځینی وخت زیاتی ورځی اخلي



## د کانکریټ تخریب (رژیدل) Corrosion of concrete

- ممکنه ساحه: هغه ځای کی چی مالگی او نور کیمیاوي مواد موجود وي

- ممکنه موقیعت: هغه موقیعت چی یو په بل پسې مرطوب او وچیری

- هغه موقیعت چی لوندوالی ولري

- د منځته راتلو لامل

- د مناسب Cover نه موجودیت، کاربونیشن او کلوراید موجودیت

- د کانکریټ کمزوری کیفیت او د رطوبت داخلیدل کانکریټ ته

- حل لاری

- د متر اکم کانکریټ استعمال، د رطوبت څخه لیری ساتل د مناسب Cover ورکول

- د څرگندیو وخت

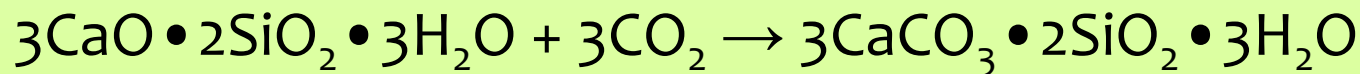
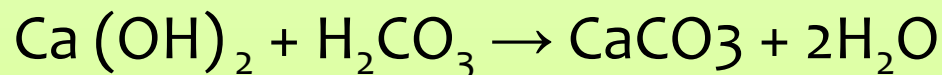
- د دوه کالو نه زیات

# کاربونی‌شن په وجه د کانکریت تخریب

د کانکریت کاربونی‌شن دوه ډوله دی

لومړنی د هوا کاربونی‌شن دی، چې زیات وخت کانکریت د اتموسفیر سره په تماس کی وي. دوهم ډول یی په اول وخت د کانکریت کی کاربونی‌شن منځته راځي، کوم چی د تازه کانکریت په اول وخت پوری مربوط کیږی (دکانکریت مکس کولو نه وروسته) او یا هم د Curing په وخت کی.

**Weathering carbonation**، یا اتموسفیر کاربونی‌شن، کله چی د کلسیم مرکب د کانکریت څخه، کاربندای اکساید د هوا څخه او اوبه د کانکریت د خالیګاو څخه په خپل منځ کی تعامل وکړي نو لاندی رابطه لاسته راځي.



# کاربونیشن په وجه د کانکریت تخریب

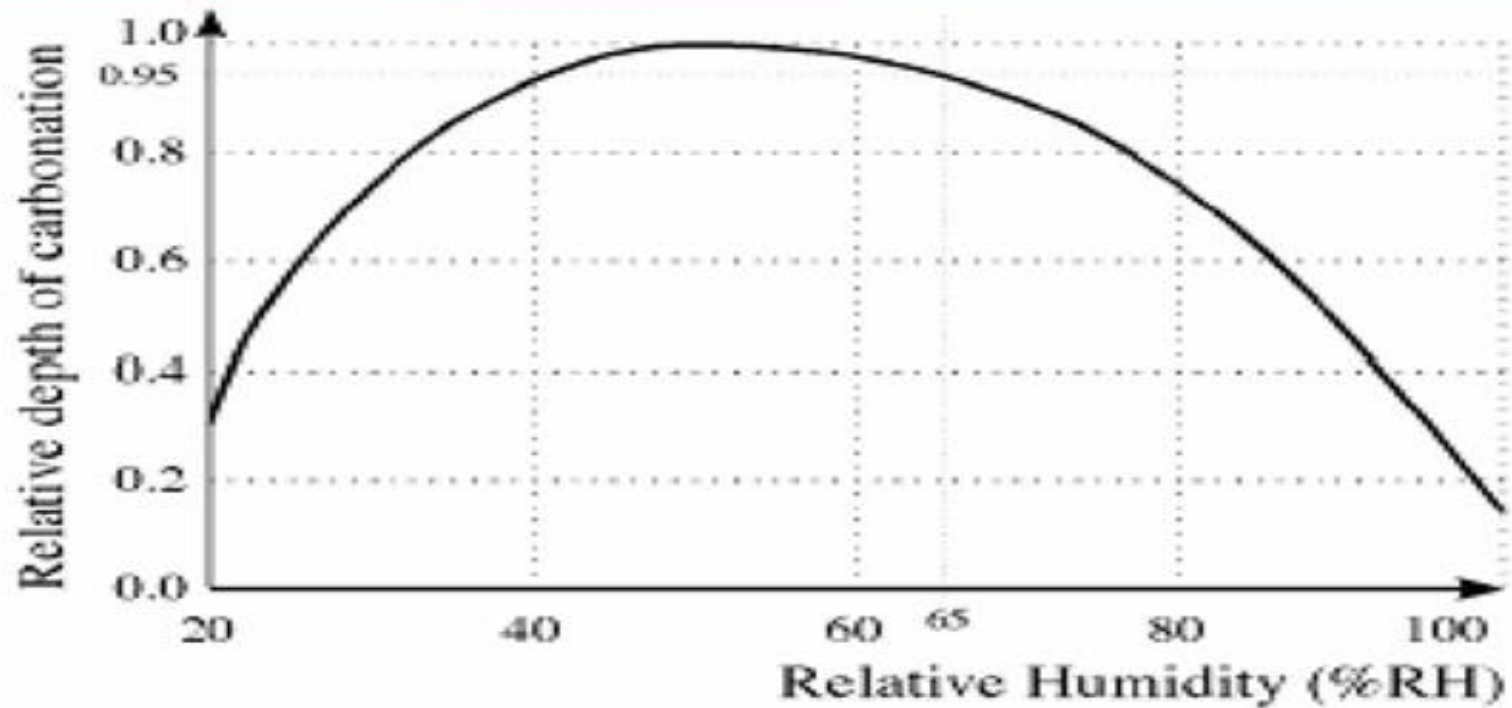
## Corrosion of concrete - Carbonation

- د پورته تعاملاتو په وجه د PH قیمت د ۹ نه کمیری چی بیا په هغه حالت کی ددی وړتیا نه لری چی کانکریت کی سیخ د تخریب نه وساتی. د کاربونیشن لاندی فورمول څخه گټه پورته کولای شو

$$X = KT^{1/2}$$

- X په mm اندازه کیږی د کاربونیشن ژوروالی نمایندگی کوی وروسته د T(time) وخت څخه چی واحد یی کال دی
- K د کانکریت د مقاومت ضریب بنودنه کوی
- د پورته رابطی مربوطه ۵۰٪ رطوبت په نظر کی نیول شویدی
- ✓ او هم کولای شو چی د لاندی جدول څخه گټه پورته کړو

# CORROSION OF CONCRETE- CARBONATION



د کلوراید موادو پواسطه د کانکریت تخریب

## Corrosion of concrete chlorides

➤ پلاندي موادو کی د کلوراید د موجودیت څخه تخریب منځته راځي

● د مکس کولو اوبه

● جغل

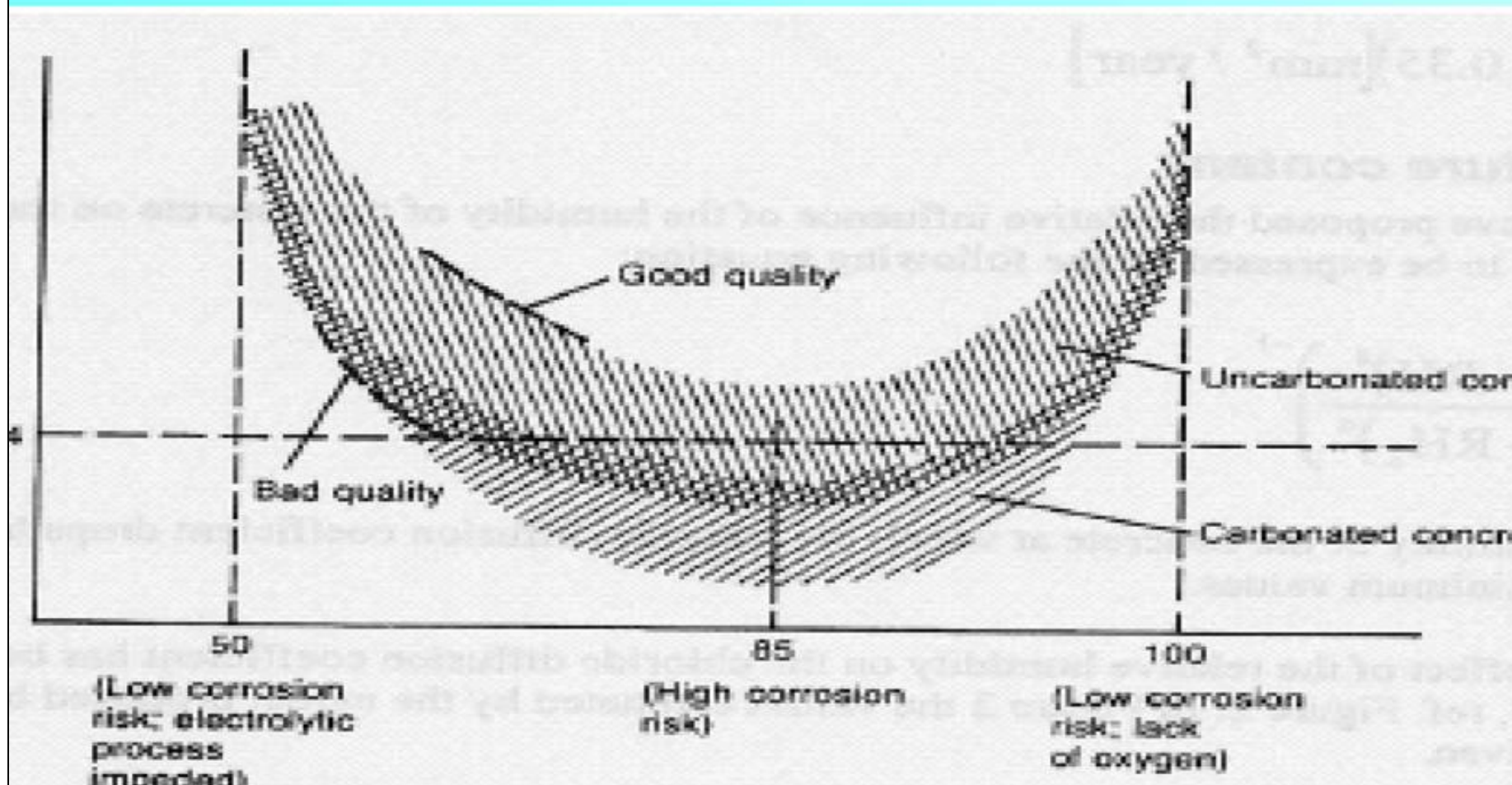
● اډمیکسچر (Accelerators) Admixtures

● د Curing اوبه

● چارچاپیر خاوره

● د سمندر اوبه

# CORROSION OF CONCRETE- CRITICAL CHLORIDE CONTENT



## د القلي لرونکو جغلو عکس العمل

### Alkali aggregate reaction

#### ● ممکنه ساحه

- نم لرونکی ساحه، چی د کریم یا وچه شیرہ ډوله مواد رابنکاره شی

#### ● د منخته راتلو لامل

- په جغلو کی موجوده سیلیکیټ او کاربونیټ د سمنټو د القلي په مقابل کی

عکس العمل بنکاره کړي

#### ● حل لاره

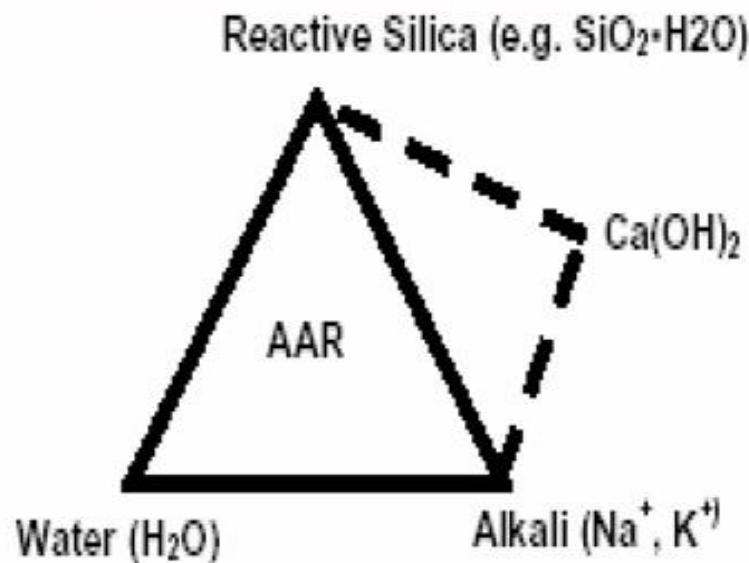
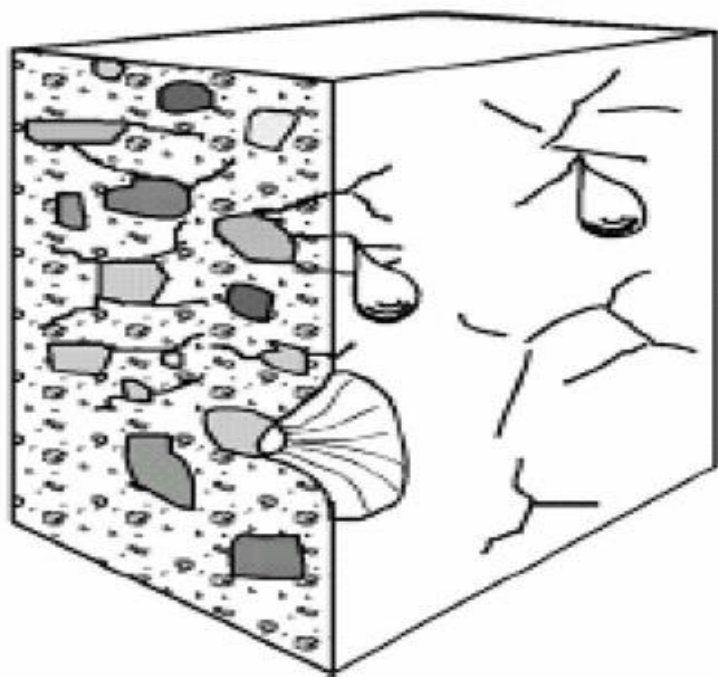
- د خاصو جغلو استعمال، د Portland blast furnace slag cement استعمال

کانکریټ د اوبو څخه لیری ساتل

#### ● د رابنکاره کیدو وخت

- د پنځو (۵) کالو نه زیات وخت کی

# ALKALI AGGREGATE REACTION





## د سلفیت حمله Sulphate attack

په لاندی حالاتو کی تخریب رامنخته کیری

- کله چی چاپیر خاوری څخه د سلفیت مالگی د C3A په مقابل کی عکس العمل بنکاره کیری

- هغه اوبه چی د ځمکی نه راپورته کیری او هغه په خپل ترکیب کی سلفیت مالگی ولری

➤ حل لاره

- هغه سمنتو استعمال چی ترکیب کی C3A کم ولری

- د Portland blast furnace slag cement سمنتو استعمال

- د کانکریت مناسب Thickness، د w/c ټیټ نسبت، سم ټپک کاری او Curing

- د څرگندیو وخت

- وروسته د دوه کالو

## Sulphate attack د سلفیت حملہ

● د سلفیت لور غلظت لرونکی ایون



● د سلفیت تیت غلظت لرونکی ایون



(ETTRINGITE) + EXPANSION

● د مگنیزیم اوسلفیت سلسله

د کلسیوم المونیم هایدریت سره تعامل کوی  $\text{MGSO}_4$



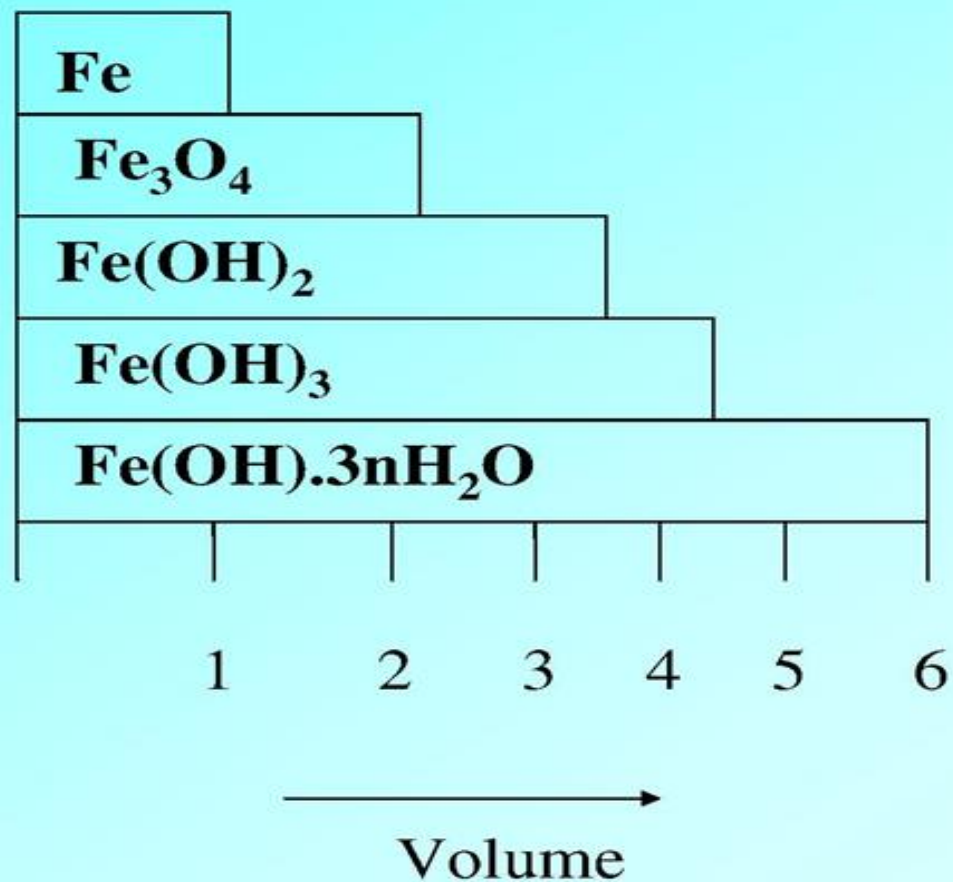
EXPANSION

# د ستیل زنگ نیونه (تخریب) CORROSION OF STEEL

لاندی ډولونه لري ➤

- \* Electrochemical
- \* Galvanic corrosion
- \* Atmospheric corrosion

# CORROSION OF STEEL



# الکترو میخانیکی تخریب

## Electrochemical corrosion

- د اوسپنی تعامل



- اوبه د اتموسفیر څخه اکسیجن اخلي



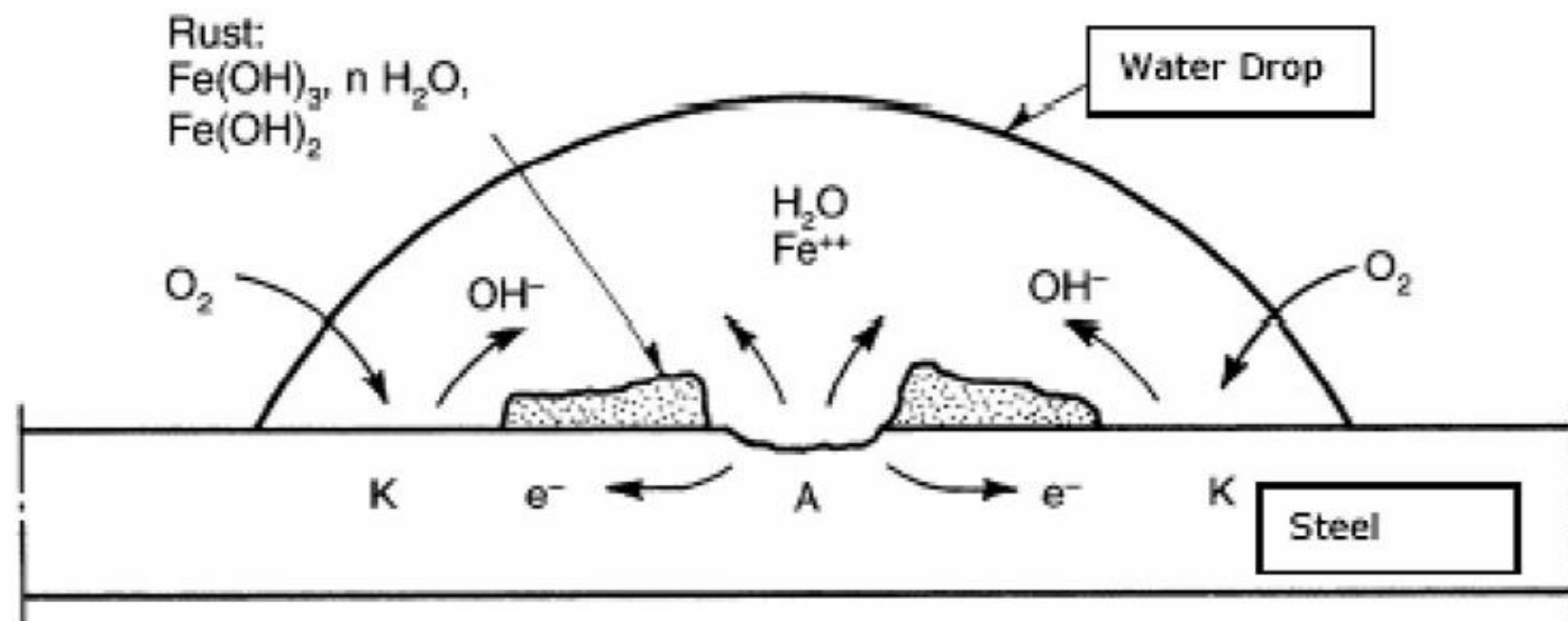
- $\text{Fe}^{++}$  and  $\text{OH}^{-}$  creates  $\text{Fe}(\text{OH})_2$

- $\text{Fe}(\text{OH})_2$  is not stable, Oxidizes to form  $\text{Fe}(\text{OH})_3$

- د  $\text{Fe}(\text{OH})_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  (Rust) څخه اوبه پلاس راځي چی زنگ

نیونه او تخریب کی مرسته کوي

# ELECTROCHEMICAL CORROSION



# Galvanic corrosion

زیات انودی (Anodic) فلزات خپل ایون هغه وخت منتشر کوی چی دوه مختلف فلزات په مرطوب اتموسفیر کی بر بنیای تماس ونیسی. چی دا هم تخریب رامنځته کوی

	Electrochemical series Thermodynamic series		Galvanic series Metals in sea water	
	Metal/Cation	Normal potential in volt at 25 °C against hydrogen electrode	Metal	Potential in volt at 20-25 °C against hydrogen electrode
<b>Anodic</b>	Mg/Mg <sup>++</sup>	-2,34	Magnesium	-1,4
	Al/Al <sup>++</sup>	-1,67	Zinc	-0,8
	Zn/Zn <sup>++</sup>	-0,76	Al alloys	-0,8 ~ -0,5
	Cr/Cr <sup>++</sup>	-0,74	Cadmium	-0,5
	Fe/Fe <sup>++</sup>	-0,44	Steel, cast iron	-0,5 ~ -0,4
	Cd/Cd <sup>++</sup>	-0,40	Stainless steel, active	-0,3 ~ -0,1
	Ni/Ni <sup>++</sup>	-0,25	Copper	-0,1
	Sn/Sn <sup>++</sup>	-0,14	Tin	-0,1
	Pb/Pb <sup>++</sup>	-0,13	Lead	0,0
	H/H <sup>+</sup>	0,00	H/H <sup>+</sup>	0,00
<b>Cathodic</b>	Cu/Cu <sup>++</sup>	+0,34	Ni-Al-Bronze	0,0
	Cu/Cu <sup>+</sup>	+0,52	Stainless steel, passive	-0,1 ~ +0,3
	Ag/Ag <sup>+</sup>	+0,80	Silver	+0,1
	Pt/Pt <sup>++</sup>	+1,12	Platinum	+0,4
	Au/Au <sup>+</sup>	+1,68	Graphite	+0,4 ~ +0,5

## د اتموسفیر تخریب Atmospheric corrosion

➤ هغه وخت رامنځته کیږي چې لاندې حالات موجود وي

● چې رطوبت لوړ لیول کی وي (>65%)

● کله چې د سانتي گريد ۱۰ درجی حرارت لوړیږي، د تخریب سرعت ورسره دوه چنده زیاتیري

● د هوا ککړتیا

- چې هوا کی  $\text{SO}_2$  زیات شی

- چې د گوگردو پای اکساید په  $\text{H}_2\text{SO}_3$  تبدیل شی او بیا سلفوریک اسید ته اکسیدایز شی ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )

- ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) سلفوریک اسید د تخریب سرعت زیاتوي



## د کریکونو د منځته راتلو وخت

### Timing of crack formation

- د کانکریټ د سخت کیدو نه مخکې
- د کانکریټ سخت کیدو نه وروسته
- د حرارتي اولیه د حرکت محدودیت»
- د وختي وچ کیدو محدودیت»
- مختلف ډوله دمرستندوی بایلو نشست
- مختلف ډوله دمرستندوی بایلو نشست
- »Non – Structural

## د کریکونو د منځته راتلو وخت Timing of crack formation

د کانکریټ سخت کیدو نه وروسته

- د دیزاین څخه زیات لوډ واردول
- غیر معیاري جوړښت
- القلي لرونکی جغل
- مختلف ډوله نشست
- په مخکنی جوړشوی عضوه کی لاسوهنه
- د سلفیتو حمله»
- سطحی کریکونه
- زنگ نیونه
- د هوا لامله کریکونه
- د کلوراید حمله
- د اوږدی مودی وچیدو او
- کاربونیشن
- انقباض کریکونه
- ساده اکسیدیشن

## د کریکونو پراخوالی

### Allowable crack widths

د کریک د پراخوالی اصغری حد چی په اسانه توگه په سترگو ولیدل شی  
عموما ۱,۳ ملی متره دی

داخلي اعضاؤ کی ۰,۳۵ ملی متر

خارجي اعضاؤی (نارمل حالت) ۰,۲۵ ملی متر

خارجي اعضاؤی (تهاجمی حالت) ۰,۱۵ ملی متر

د کریکونو د محدودیت نسبت ۴۵۶ : ۲۰۰۰

## د کریکونو پراخوالی Allowable crack widths

- په عمومي توګه کوډ د کریکونو اعظمي مجاز پراخوالی  $0,3$  ملی متره څرګندوي، که تردی غټ وی باید د ترمیم کولو تسمیم ورته و نیول شی
- کریکونو پراخوالی د ساختمان په جوړښت او د اب و هوا په تماس پوری اړه لري
- په فشاري محیط کی ټول هغه کریکونه چی په سطحه کی سیخانو ته نږدی وی مجاز پراخوالی یی باید د  $0,1$  ملی متر څخه تجاوز ونه کړي
- دا د اړتیا وړ خبره ده چی کریکونه د تجربی په اساس او د بنو مالوماتو په اساس کنټرول کړل شي

# اندازه گیری Measurement

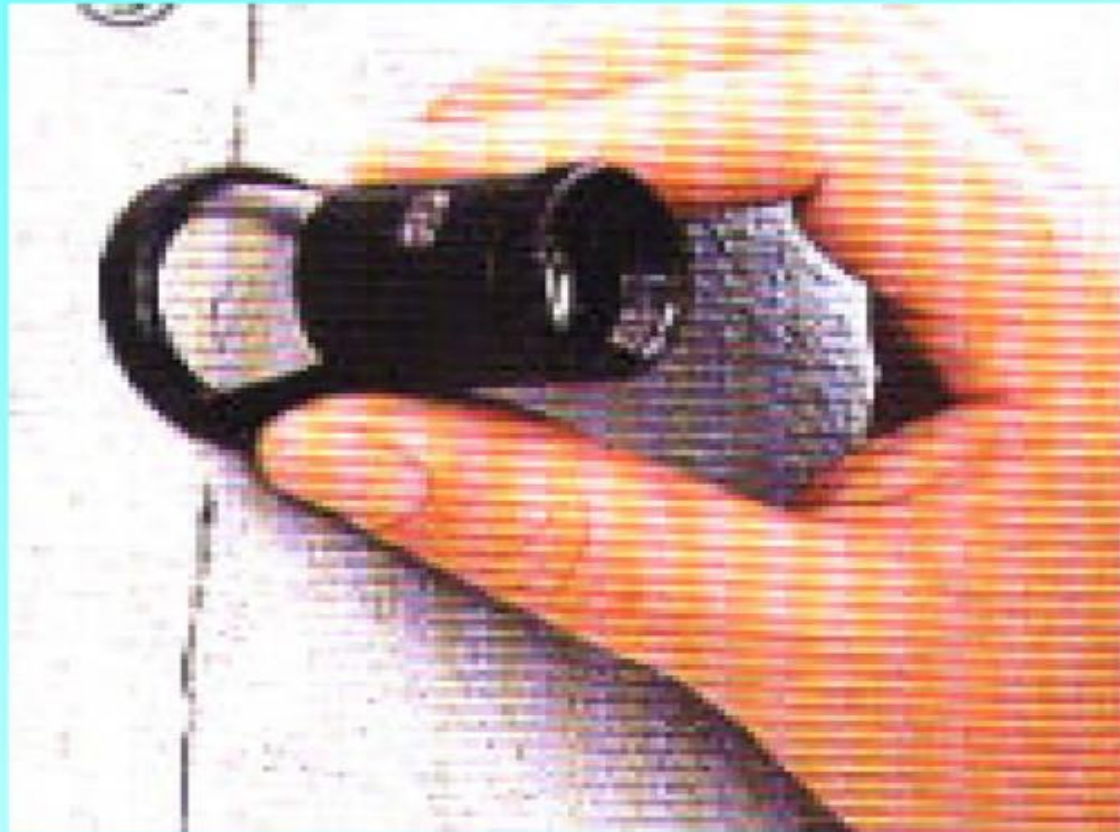
د کریکونو د اندازه گیری لپاره لاندی وسایل کاروو ✓

MAGNIFIER ➤

CRACK SCOPE ➤

DIGITAL CRACK GAUGE ➤

LOMARO MICROSCOPE ➤



Measuring Magnifier - Proceq



**CRACKSCOPE - GERMANN INSTRUMENTS**



**DIGITAL CRACK GAUGE - ELE**





**LOMARO MICROSCOPE- ELE**

## د کریکونو د مخنیوي لپاره عمومي اقدامات General measures for prevention of cracks

عموما په لاندی ډولونو طبقه بندی کیری

- د موادو انتخاب
- د کانکریټ لپاره مشخصات (Specification)
- د ساختمان ډیزاین
- ساختمانی تخنیکونه او تجربی

## د موادو انتخاب

### CHOICE OF MATERIALS

#### FINE AGGREGATE میده دانه جغل ➤

د حد نه زیات د میده دانه مواد، د رس خاوره یا د گل خاوره او یا چی مواد سم درجه بندی شوی نه وي، د استعمال څخه ډډه کول اعظمي د رس او گل خاوری استعمال حد تر ۳٪ جواز لري

#### Coarse Aggregate غټه دانه جغل ➤

- سم درجه بندی د موادو چی متر اکم کانکریټ لاسته راشي
- اعظمي ساینز د جغل باید دکار د غوښتنی مطابق وي
- د تخلخل او د لوړ انقباض لرلو خاصیتونو څخه منعه وشي

## سمنټ CEMENT

- د القلي سره تعامل كيونكي جغل څخه گټه نه پورته كول، القلي موجوديت په سمنټو كې بايد د  $0.6\%$  څخه تجاوز ونه كړي
- په لوړپوړيزه ودانيو كې بايد د كم حرارت سمنټ څخه گټه پورته شي چې ترڅو د هايډریشن حرارت ثابت وساتي

## د کانکریت لپاره مشخصات

### SPECIFICATION FOR CONCRETE

- د کانکریت مکس باید د ډیزاین شوی مقاومت څخه قوي او یا ضعیف جوړ نه شی
- زموږ هدف باید د سم مکس ډیزاین پواسطه د قوي او دوامداره کانکریت څخه وی، د مکس کولو پواسطه، مناسب ټپک کاري او کافي Curing پواسطه

د کانکریت لپاره مشخصات جریان لری

➤ په کانکریت کی کاریدونکو اوبو مقدار باید د اړتیا وړ  
اصغري حد ولري ترڅو د کانکریت اچول او ټپک  
کاري په سمه توگه سرته ورسیري.

➤ په کانکریت کی د انقباض او د کریکونو د نه  
رامنځته کیدو لپاره یوازینی او مهم عامل همدا دی  
چی په کانکریت کی داوبو سره پام وشي

## ساختماني ڊيزاين SRTUCTURAL DESIGN

✓ په سوچه رس خاوره کې حرکت د اضافي وزن اچولو او د نم بايللو لامله منځته راځي چې ورسته د بنويدنې او د انقباض سبب کيږي. نو ځکه بايد رس خاورې استعمال سره پام وشي

➤ د تهدابونو ژور جوړول

➤ د Granular soil او Moorum او يا د خاورې غبار استعمالول د ډکون لپاره او يا هم د پورته ذکر شوي موادو څخه د تهداب په چاپير او لانديني برخه کې گټه پورته کول سم کار نه دی

➤ د ساختمان په لاندي برخو کې د Reamed piles څخه گټه پورته کول

## ساختماني تمرینونه او تخنیکونه

### Construction practices and techniques

کله چی د Cantilever beam او صلب کانکریت واچول

شی کم ترکمه باید یوه میاشت تیره شی ترڅو کافي مقاومت ترلاسه کړی او وروسته تردی لوډ(وزن) وارد شی. ترڅو چی مقاومت یی پوره کړی نه وي باید د لوډ څخه وساتل شی

د مکس کولو اوبه باید صافی وی او یخ نه وي



## Construction practices and techniques CONTD

- کانکریت باید د زیاتی گرمی زیاتی یخنی، د باد او په بیرنی توگه د وچیدو څخه وساتل شي، که چیری ساتل یی ستونزمن وی نو هغه وخت دی کانکریت واچول شی چی هوا نارمل حالت کی وي
- پام باید وشي چی د تازه کانکریت حرارت ټیټ وساتل شی او هم په بیرنی توگه د اوبو د تبخیر څخه مخنیوی وشي
- د کانکریت سطحی هموارولو لپاره د دوهم حل کلاملا باید په داسی وخت کی استعمال شی چی کانکریت په ټولی ډول کلک شوی نه وي ترڅو کانکریت د انقباض او پلاستیکی کریکونو څخه وساتل شی
- د حرارت تفاوت د انقباضی کریکونو په رامنځته کولو کی کومک کوي نو ځکه باید مناسب حرارت برابر شی چی کریکونه کنټرول کړي

# ENVIRONMENT محیط

- ▶ پھ پیرہ یخہ او پیرہ گرمہ ہوا کی ساختمانی کارونو  
تہ محیط برابروں یوہ اڑتیا دی
- د گرمی ہوا نہ پرتہ پھ نورو موسمونو کی انقباضی  
کریکونہ کم منحتہ راحی یانی انقباضی کریکونہ پھ  
گرمہ ہوا کی زیات واقع کیری.

# CRACKS REPAIR PLAN د کریکونو د ترمیم پلان

## ● Cracks

- Live cracks
- Dormant cracks
- Repair plan
- Other damage
- Voids, Hollows and honeycombs
- Scaling damage
- Spilling damage
- Repair plan
- Carbonated or chloride contaminated concrete
- Repair plan

# Live (Active) Cracks

● درزبندی Caulking

- Elastomeric Sealer مواد استعمالول

● لاندی Flexible filler مواد د فشاری انجکشن پواسطه کریکونو ته داخلیری

- Epoxy Grouting

- Conbextra UR63 By Fosroc

● د کریکونو سطحه

- کله چی کریکونو ته مواد داخل شی باید سطحه یی سمه همواره کرل شی

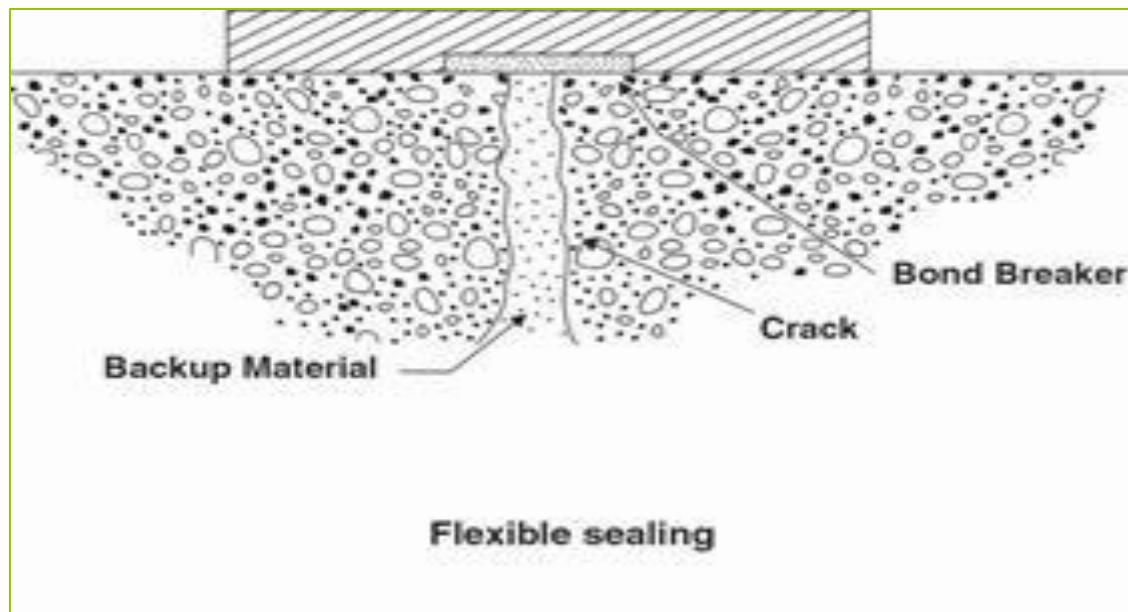
● تقویت (Strengthening)

- د کریکونو گنډل او تړلو لپاره د ستل سیخانونه کار اخستل



Figure 3:  
Stitching & Doweling

### Stitching



### Stitching



## Dormant cracks (Inactive cracks)

\* د غیر فعال کریکونو د ترمیم لپاره د لاندی لارو څخه گټه اخلو

➤ د کریکونو بندولو مواد

- د سمنت مارټر

- Epoxies, Urethanes, Silicones, Poly Sulphate, Asphaltic materials or Polymer mortars

➤ د کریکونو بندولو لاره

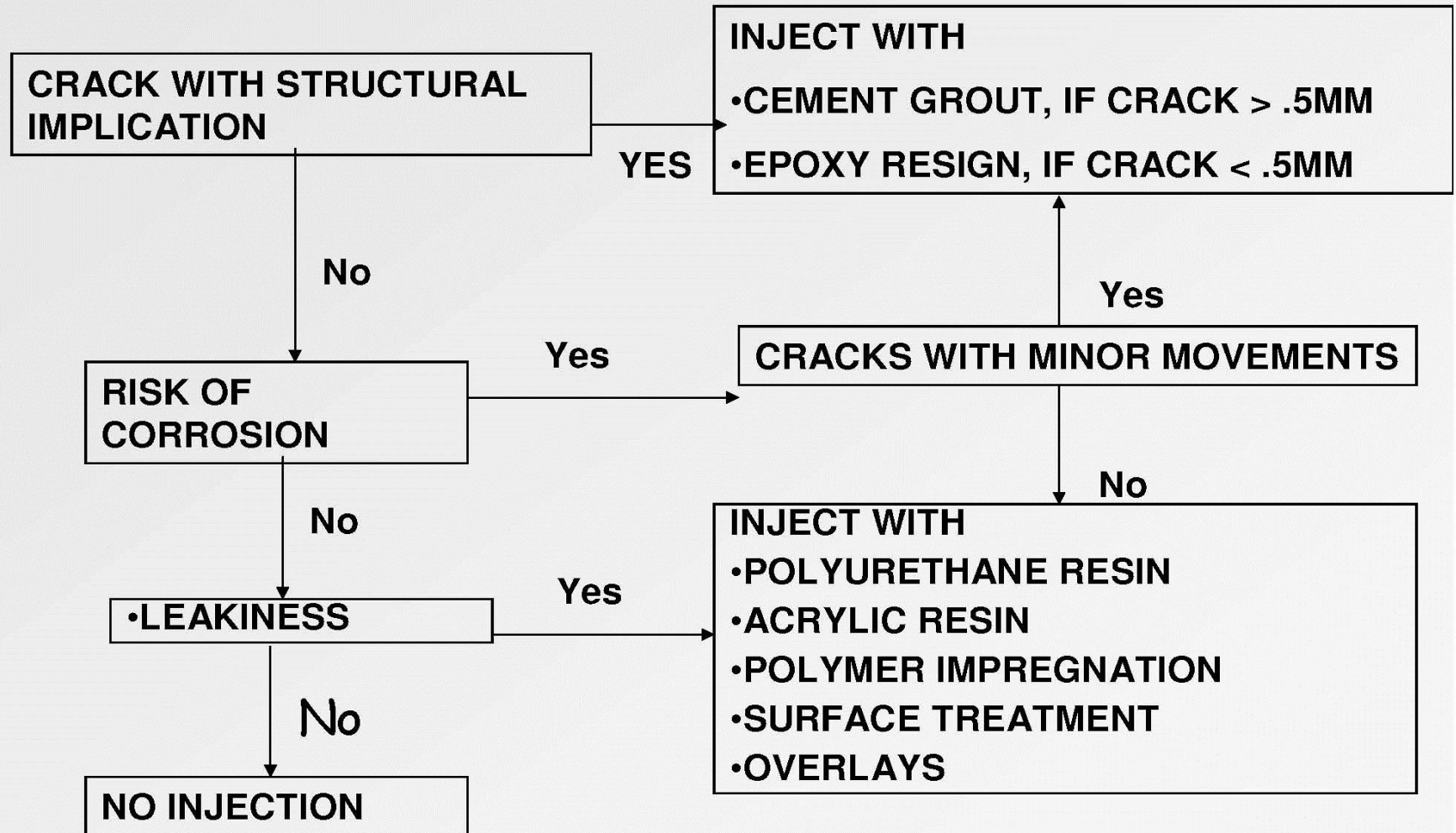
- کریکونه د V په شکل جوړو

- د کریکونو پراخوالی په سر کی ۲۵ ملی متره او ژوروالی یی تر ۱۰۰ ملی مترو پوری په برقی اړه برابر وو

- ټول کریکونه باید صفا او وچ شي او وروسته د موادو نه ډک شي

- د ۷ ورځو پوری Curing باید وشي

# CRACK REPAIR PLAN



# دسمنټو گروت په فشار سره کریکونو ته داخلول

## ● مواد

- معمولی د پورتلنډ سمنټ د IS269 کوډ مطابق

- اډمیکسچر د انجنر د هداياتو مطابق

● نسبت د موادو

- د W/C نسبت د ۰,۴ څخه تر ۰,۵

● د گروت (Grout) لپاره ټاکلی فشار

- د یو سانتي متر لپاره د ۳ څخه تر ۴ کیلوگرام فشار



دسمنتو گروت په فشار سره کریکونو ته داخلول (جریان لری)

## وسایل (Equipment)

- د برمه کولو وسایل چی تر ۲۵ ملی متر پوری سوری کولای شی

- د گروت پیچکاری کولو او یا پمپ کولو ماشین چی ظرفیت

بی  $4-20 \text{ kg/cm}^2$  وي

- د هوا فشاري ماشین (Air Compressor) چی ظرفیت یی د ۳ څخه تر ۴

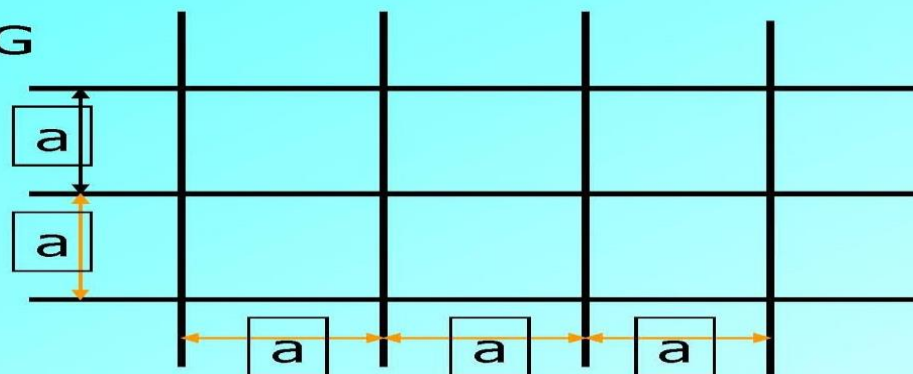
متر مکعب په یوه دقیقه کی او د ۳ تر ۴ کیلو گرامه پر یو سانتي متر فشار

ولري.

- د ۱۲ څخه تر ۲۰ ملی متر په قطر د GI پایپونه سره د فیتینگ

نوټ: GI (Galvanized Iron) د زنگ نه و هونکی اوسپنی په معنی دی

## CEMENT GROUTING



$a = 500$  to  $750$  mm

- HOLE OF 25 MM DIA.

### د سمنټو گروت Cement grouting

- کله چی د کانکریت لاندی او یا په منځ کی خالیگا پاتی شی او یا کانکریت کی غټ کریکونه منځته راشی نو د لاندی لاری څخه کار اخلو
- اول د ۲۵ ملی متر په قطر سوري کوو
- د GI پایپ ټوټی په اندازه د ۱۲ تر ۲۰ ملی متر په ۲۰۰ ملی متر په سوریو کی برابر وو
- ټول کریکونه او د GI پایپ حلقوی فضا باید د قیر یا نورو موادو پواسطه داسی وپوښل شی چی د گروت اچولو په وخت گروت تری بهر راشی

د سمنټو گروټ (جریان لري)

- ټول سوری باید د فشاری هوا پواسطه پاک شی
- د گروټ داخلول باید د لاندینی سوری څخه شروع شی
- کله چی کار تکمیل شی نو د ۱۴ ورځو لپاره باید Curing وشي
- د گروټ مکسچر باید په ۱۵ دقیقو کی دننه استعمال شی
- د کار د تکمیل نه وروسته ټول وسایل پاک کرل شي
- ترمیم شوی حای تر هغه وخته د لوډ څخه وساتل شي چی کافی مقاومت حاصل کړي



A pattern of 1-5/8" holes are drilled throughout the sunken slab.

1



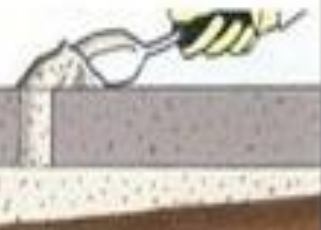
Slurry is pumped under the slab filling all voids. The slurry becomes pressurized and hydraulically raises the slab to the desired height.

2



The holes are then patched with cement.

3



## د ایپوکسی گروت EPOXY GROUTING

### ● د ایپوکسی سیستم

- د ایپوکسی شیره او سخت کونکی، او (THINER) که چیری اړتیا ورته احساس شی

- د ډکون مواد (Dry Silica flour) د پراخو کریکونو لپاره

- د ایپوکسی د جوړښت مشخصات باید وکتل شی

- د گټی اخیستو شرایط پلي کول

- نسبت د موادو په ایپوکسی کی مراعت کول

- د موادو د استعمال مودی (Pot life) ته پام کول

- د موادو د تطبیق طریقه زده کول

# EPOXY GROUTING

## اساسي مقررات

- د موادو د استعمال کافی موده ۶۰ دقیقې په ۳۰ سانتي گريد کې ده
- د ايپوکسي فشاری مقاومت بايد د کانکریت نه کم نه وي
- د ايپوکسي شیر مقاومت بايد د  $100 \text{ kg/cm}^2$  نه کم نه وي
- غلظت د موادو د کریکونو په پراخوالی پوری اړه لري
- ثابت سیستم یی د هوا حالاتو پوری اړه لري
- د اور په مقابل کی غیر حساس دی / د تطبیق په وخت کی (دکار په جریان کی) که اور ته نزدی شی انفجار کوی

# EPOXY GROUTING

- د ایپوکسی گروت لپاره وسایل
- د برمه کولو وسایل (Pneumatic or Electrical)
- د فشاری پیچکاری کولو وسایل
- د هوا کمپریسور چی د ۳ تر ۴ متر مکعب په یوه دقیقه کی ظرفیت او ۱۰ کیلو گرام پر یو سانتی متر مربع کی فشار ولري
- پولی اتلین او یا فلزي د پایپ توتی چی د ۶ - ۹ ملی متر قطر درلودونکی وي
- د پولی اتلین پلاستیک قوطي
- د انتقال وړ جنراتور

## EPOXY GROUTING

- هغه ځای چی گروټ پکی اچول کیزی باید وچ وی او د فشاری هوا پواسطه  
صفا شی

- هغه کریکونه چی گروټ پکی اچول کیزی باید وچ شی (لوند نه وي)

- ټول کریکونه باید د ۷ په شکل د ۱۰ ملی متر په ژوروالي تراش کړل شی

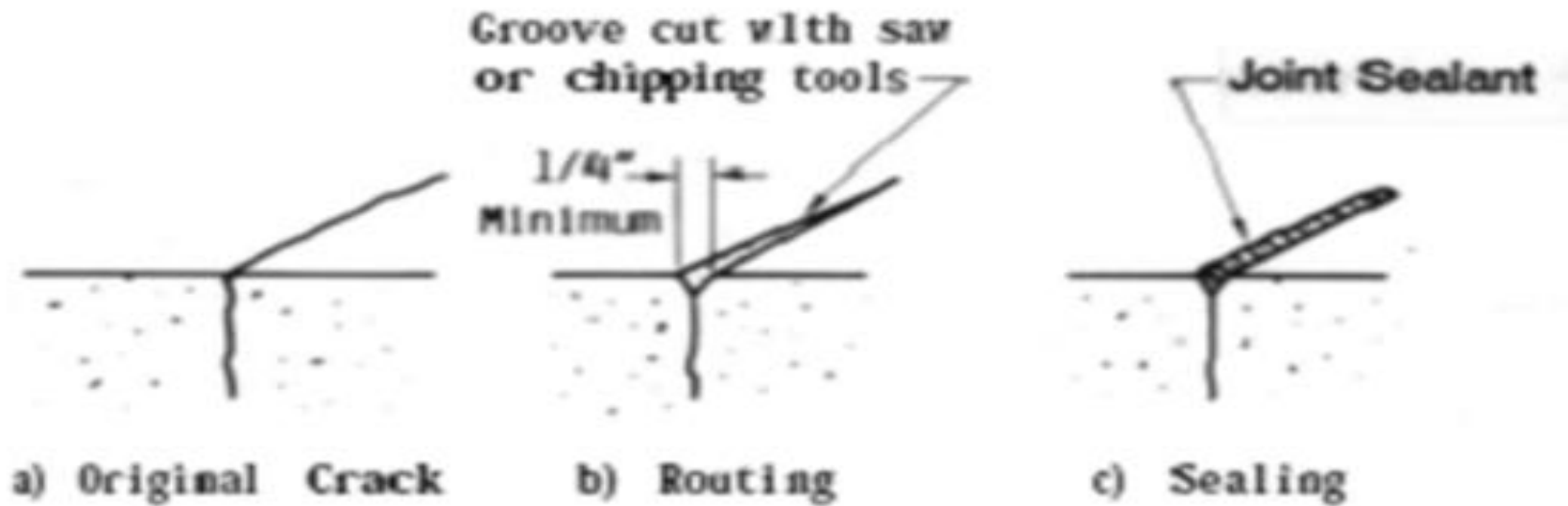
- د برمه کولو نه وروسته باید ټول کریکونه صفا شی او سری د قیر یا بل  
ورته شی پواسطه وپوښل شی ترڅو د موادو د پیچکاری پروخت لیکج ونه  
کړی (دایپوکسی مواد تری بهر نه شی)

- د ۷ - ۱۰ ملی متر په قطر د برمی سوریو ته دپایپ نیزل ورداخل کړل شی

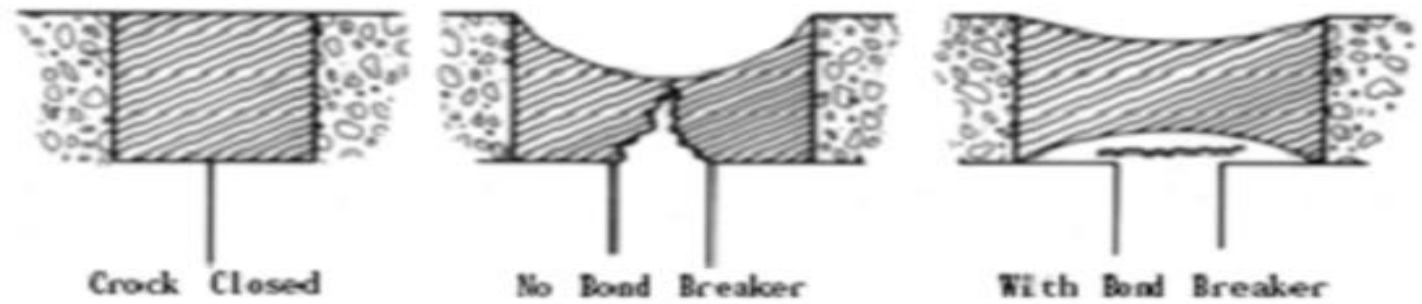
- د فشاری پیچکاری یا تومنچی پواسطه مواد سوریو ته ورداخل کړل شی

- د ترمیم ځایونه د ۵ سانتی گرید او ۳۰ سانتی گرید ترمنخ وساتل شی





*Fig. 3.1-Repair of crack by routing and sealing (Johnson 1965)*



*Fig. 3.2-Effect of bond breaker*



**Figure 2.** Packer and Injection Hand Pump



**Figure 3.** High pressure Injection Pump



**Figure 4.** Injecting with a hand pump



**Figure 5.** Epoxy injection in progress



# EPOXY GROUTING

د پام وړ

- د موادو د جوړښت لارښوونې (Manufactures instructions) په پام کې نیول
- مستقيماً د بدن سره د تماس نه ليری ساتل
- د موادو تومنچه (پيچکاری) د استعمال نه وروسته په بېړنی توگه مینځل
- مواد په داسی ځای کې ساتل چې ماشومانو د لاسرسۍ څخه ليری وي

# لنډيز

- د کانکريټ کريکونه کنټرول کيدای شي
- په ځينو مواردو کې کريکونه د ډيزاين په څرنگوالي پورې مربوط کيږي
- په ساختمانو کې کريکونو ته پام او هغو ته پر وخت اقدام کول د ژوند د ايمني اړتياو څخه شميرل کيږي
- د کريکونو د ترميم نه وړاندې د هغوی د کريک کيدو عامل پيدا کول لازم دی
- په اوسني وخت کې د زياتو ستونزو د حل لپاره وسایل شته چې ځينی يی په سيخداره کانکريټ کې په روښانه ډول ستونزی په گوته کوي او هم درته بنایي چې نوموړی مشکلات څومره جدی دي.
- د کريکونو موجوديت د ساختمان ډيزاين او کيفيت څرنگوالي مونږ ته په گوته کوي
- کريکونه مونږ ته را په گوته کوی چې څومره اصلاحاتو ته اړتيا شته

پای

له پاملرنی مو نری منته

ومن الله توفیق

**Get more e-books from [www.ketabton.com](http://www.ketabton.com)  
Ketabton.com: The Digital Library**