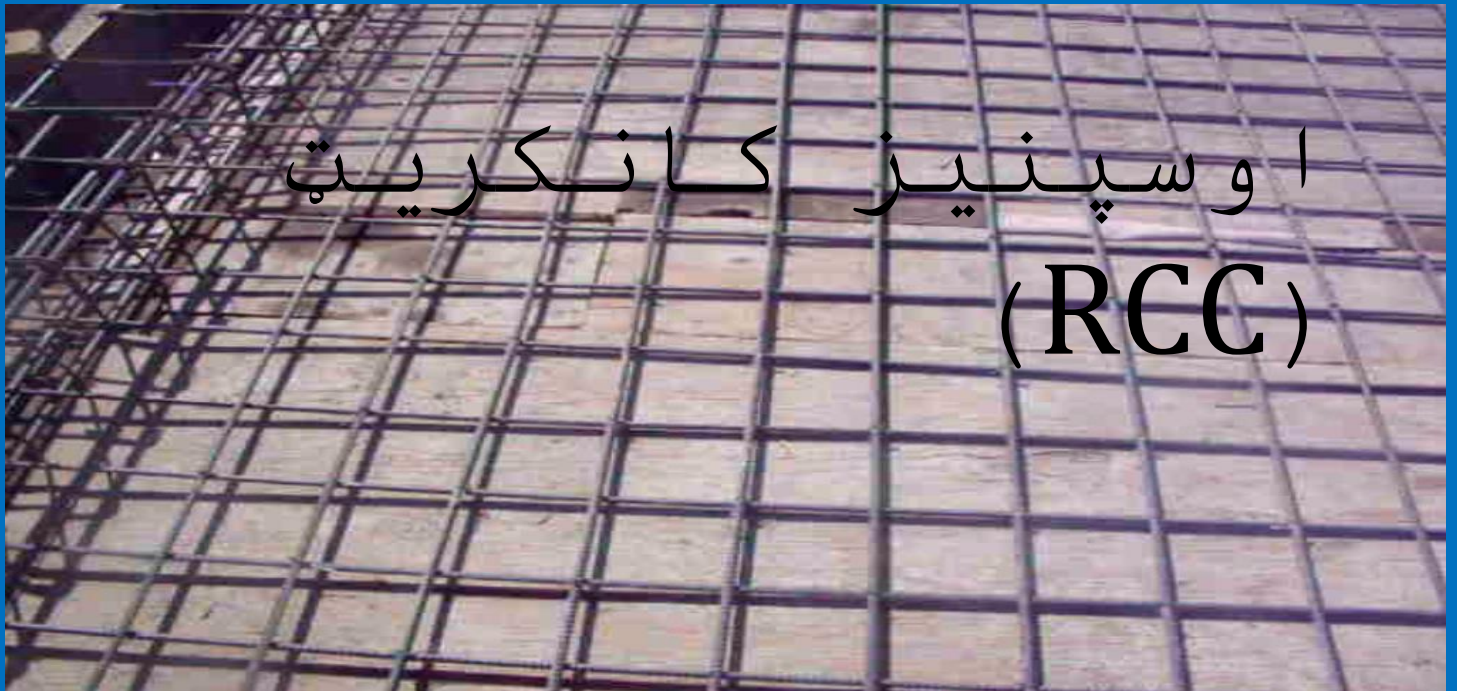




الفلاح د لوړو زده کړو مؤسسه
انجینري پوهنځی



اوسپنيز کانکريټ (RCC)

سمستر : شپږم

ترتیب کوونکی : انجینر سید مقصود " هاشمي "

کمپوز : محب الرحمن " حقیار "

کال : 1393

لمری فصل

Chapter #01

د اوسپنيزو کانکريټي عناصرو پيژندنه

Introduction to Reinforced Concrete

1) Introduction to Plain and Reinforced Concrete

۱. د اوسپنيزو او ساده کانکريټو پيژندنه
کانکريټ: عبارت د هغه مادي څخه دي چې د سمنټ ، شګي ،
جغل او د اوبو دمخلوط څخه په لاس راغلي وي . شګه او
جغل بايد د خاورې او نورو عضوي موادو څخه پاک وي .

د کانکريټو ډولونه Types of concrete

★ کانکريټ په دوه قسمه دی

- PCC (Plain Cement Concrete) بی سڅه کانکريټ
- RCC (Reinforced Cement Concrete) سڅ لرونکي کانکريټ

➤ د ساده کانکريټو اجزاوي PCC (Plain Cement Concrete)

★ شګه (Sand) هغه مواد يا جغل چې د هغی سايږ 0.075mm-

4.75mm) پوری وی هغی ته شګه ويل کيږی

★ جغل (Gravel) هغه مواد يا تيگی چې سايږ يي د (4.75

mm) څخه لوی وی .

★ سمنټ (Cement) چسپوونکی مواد دی چې تازه وی نو 100

%مقاومت ورکوی ، که دري مياشتي پری تیری شی نو

بيا 80% مقاومت ورکوی ، په شپږو مياشتو کی 70% او که چيري پری يو کال

تیر شی نو 60% مقاومت ورکوی .

★ اوبه (Water) اوبه بايد تازه وی يعنی د څکلو اوبه

.

★ هغه جغل چې په کانکريټو کی استعمالیږی په دری ډوله

دی

➤ 8mm جغل يا نخودی جغل

➤ 12 mm جغل يا بادامي جغل

➤ 20 mm جغل يا چارمغزی جغل

➤ د سيخ داره کانکريټو اجزاوی : (RCC) Reinforced Cement

Concrete Components

➤ شگه (sand)

➤ جغل (Gravel)

➤ اوبه (Water)

➤ سیمنټ (Cement)

➤ سيخ (Steel)

يادونه: په کانکريټو کې شگه او جغل ډکونکي مواد دي او اوبه او سیمنټ چسپوونکي مواد دي .

د اوسپنيزو کانکريټو گټي The Advantages of Reinforced Concrete 

Concrete

- د فشار په مقابل کې اهمیت لري
- د اقلیمي شرایطو په مقابل کې زیات مقاومت لري (دوام يي زیات دي)
- د کانکريټو ساتل اسانه او ارزانه دي (لږه ساتنه او څارنه غواړي)
- د کانکريټي ساختمانونو عمر ډیر زیات دي
- کانکريټ ارزانه مواد دي یعنې د ترمیم لپاره کم لگښت لري ځکه چې محلی مواد دي
- د کانکريټو څخه مختلف اشکال جوړیدای شي
- د کانکريټو د جوړولو په وخت کې د غیر ماهر و کارگرو څخه هم استفاده کولی شو

د اوسپنيزو کانکريټو نقصانات The Disadvantages of Reinforced Concrete 

Reinforced Concrete

- کانکريټ د کشش په مقابل کې ډیره ضعیفه ماده ده
- کانکريټ د انقباض (Shrinkage) د اغیزو لاندې راځي یعنې ټولیدو په کانکريټو کې واړه واړه درزونه منځ ته راځي .
- کانکريټ قالب بندۍ ته ضرورت لري

➤ د کانکريټو حجمی وزن زیات دی چې حجمی وزن يي
(145lb/ft³) یا (2.3 T/m³) دی چې عمده نواقص يي دی يعنی د
حل لاره نلری

➤ د کانکريټو مقاومت په واحد د حجم کی نسبتاً لږ دی
د کانکريټو اوسپخان ترمنځ نښلیدنه (Bond between
Steel and Concrete) 

د کانکريټو او سپخانو ترمنځ نښلیدنه په دری طریقو سره
تر سره کیږی

★ د کیمای نښلیدنی طریقه (Chemical Bond Method)
★ د اصطکاکي یا فزیکي نښلیدنی طریقه (Friction or Physical
Bond Method

★ د میخانیکي نښلیدنی طریقه (Mechanical Bond Method)
★ د کیمای نښلیدنی طریقه (Chemical Bond Method)
کله چې وچو موادو ته یعنی سیمنټ ، جغل او سپڅ ته اوبه
ور واچول شی د سیمنټو د حرارت
له وجی سپڅ او کانکريټ سره نښلی
★ د اصطکاکي یا فزیکي نښلیدنی طریقه (Friction or Physical Bond
Method

دا نښلیدنه د کانکريټو په داخل کی د اصطکاک له وجی منځ
ته راځي چې مونږ ته نه ښکاري
★ د میخانیکي نښلیدنی طریقه (Mechanical Bond Method)
دا طریقه په دوه ډوله ده

➤ که سپڅ رخه داره وی نو رځي د کانکريټو سره په
اسانی وصلیږی
➤ که سپڅ ښویه وی نو د کانکريټو سره په اسانی نه
نښلی نو ددی په خاطر چې ښویه سپڅ د کانکريټو سره
ونښلی نو د سپڅ په انجامی نقطو کی سپڅ ته چنگک
ورکول کیږی لکه په لاندی شکل کی



دوهم فصل
Chapter #02

* د كانكريټو اجزاوې (Components of Concrete)

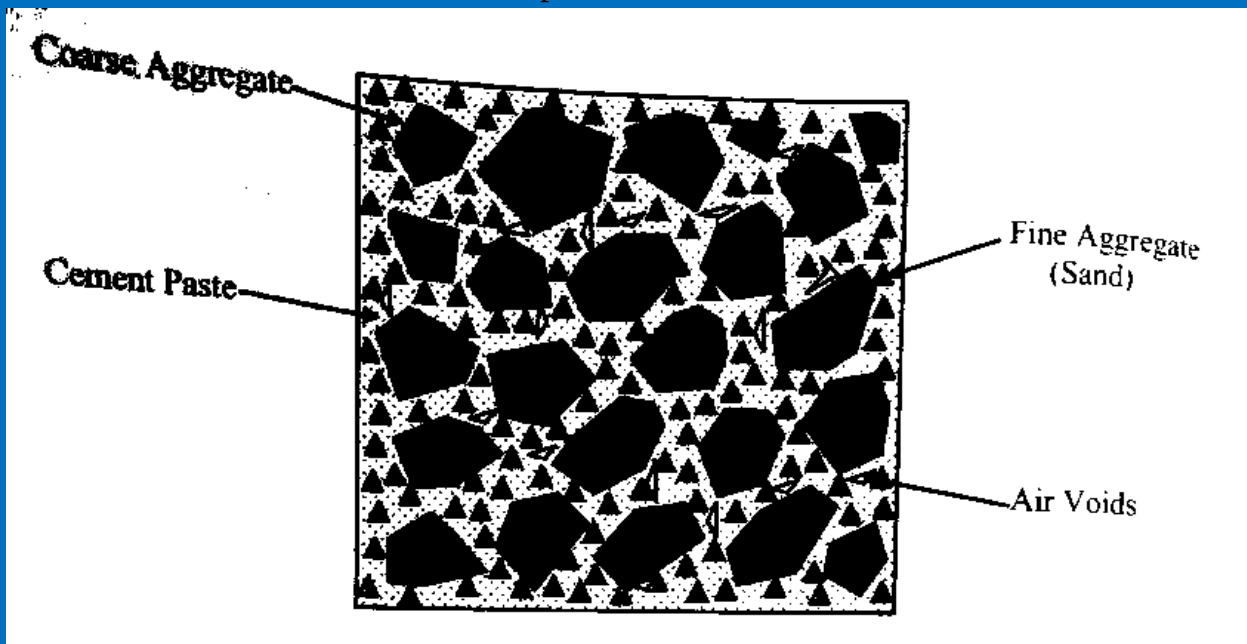
➤ پورټلینډ سیمینټ Portland Cement = (7-15) % of Volume

➤ اوبه Water = (14-21) % of Volume

➤ ډکونکي مواد Aggregate = (65- 79) of volume

ډکونکي مواد په دوه ډولونو ویشل کیږي (Fine Aggregate of Sand) کوچنی ډکونکي مواد یا شګه چې د کانکریټو د حجم له 24% سلنې څخه تر 30% سلنې پورې او لوی یا غټ ډکونکي مواد (Coarse Aggregate) لکه ماتی شوی ډبرې یا جغل چې د کانکریټو د حجم له 31% فیصده څخه تر 51% جوړوي

Components of Concrete



د کانکريټو مارکونه (Marks of Concrete)

- M50= 1:5:10 =50kg/cm² = 1Cement:5Sand:10Aggregate
- M75= 1:4:8 =75kg/cm²
- M100=1:3:6 =100kg/cm²
- M150= 1:2:4 =150kg/cm²
- M200= 1:1.5:3 =200kg/cm²
- M250= 1:1:2 =250kg/cm²
- M300=1:1:1.5 =300kg/cm²

نور مارکونه هم ډیر دی خو په افغانستان کی دا پورته مارکونه مروج دی .

چی تر M600 پوری شته خو په خارج کی او کیدای شی چی له دی څخه هم زیات وی .

که چیرته مونږ د M300 څخه پورته مارک کانکريټو ته ضرورت وی نو بیا د لاندی اضافه کوونکي موادو څخه استفاده کوو (Admixture)

RPC = Reactive Powder Concrete (1kg/bag or 1lit/bag)

نوټ : دا ټول یوه معنی لری $FC' = M200 = 200\text{kg/cm}^2 = 1:1.5:3$

یعنی مطلب دا چی دوه سوه مارکه کانکريټ .

د مارک مطلب یعنی M50 که چیرته په یو cm^2 سطحه باندی 50kg وزن عمل وکړی نو نوموړی کانکريټ یی برداشت کوی او همداسی نور مارکونه څومره چی د مارک قیمت زیاتیږی نو په هماغه اندازه وزن ډیر برداشت کوی .

$$As = \frac{0.85f_c \bar{a}b}{F_y}$$

• As د سیخانو مساحت دی

• F_y د سیخانو گرید دی

• F_c د کانکريټو مارک دی

• $\bar{a}b$ د مقطع مساحت دی .

Cement paste = Cement+ Water دوغه

Mortar = Cement+Sand+Water مصالحه

اوسپنیز کانکریټ (RCC)

- اوبه : water (14-21) کانکریټ په هغه وخت کی 14 % اوبه غواری چی جغل مشبوع وی یعنی تری نه وی ، او هغه وخت 21% اوبه غواری چی جغل تری وی یعنی مشبوع نه وی
- جغل Aggregate (65-79)

➤ Sand=(24-30)% of volume

➤ Gravel= (31-51) % of volume

- د سیمنتو او اوبو تر منځ خالگاه ته Voids وایي

$$\text{Voids} = (3.5-5) \% \text{ of Volume}$$

د کانکریټو مراحل یا حالتونه  Phase of Concrete

کانکریټ د جوړیدو څخه تر کلکیدو پوری یعنی تر نهایی مقاومت پوری دری مرحلې لری .

- The Fresh Stage د جوړیدو څخه تر Placing پوری مرحلې ته

Fresh Stage ویل کیږی

- The Setting Stage د کانکریټو د جوش خوړلو مرحله چی کیدای

شی 12 ساعته وی یا 24 ساعته وی چی په اوږی کی 12

ساعته وی او په ژمی کی 24 ساعته وخت نیسی .

- The Hardened Stage د جوش خوړلو مرحلې څخه ورسته چی کومه

مرحله شروع کیږی تر د کانکریټو د کلکیدو پوری یا د

اوبو د شروع څخه تر 28 ورځو پوری چی کومه مرحله ده

هغه ته Hardened Stage ویل کیږی .

Compression Test د کانکریټو د مارک د معلومولو لپاره 

اجراء کیږی .

طریقه : لمړی یو مڼگ یا پیمانہ چی ابعاد یی

(15cmX15cmX15cm) یا (20cmX20cmX20cm) وی یا یو Cylinder

چی قطر (Diameter =15cm) او اوچتوالی (Height=30cm) وی نو

ددي پورتنیو نمونو څخه چی هر یو وی نو 6 نمونې تری اخلو

او نوموړی نمونې د 28 ورځو لپاره په اوبو کی ږدو او د

حرارت درجه باید 20 ± 2 °C وی یعنی $18-22$ °C پوری وی ، د

28 ورځو څخه وروسته سمپل راخلو او

Compression Machine ته یی انتقالوو نوموړی ماشین په

سمپل باندی قواوی واردوی تر هغی چی سمپل مات شی نو د

ماتیدو سره سم ماشین قیمت ورکوی چی دا قیمت له ځان

اوسپنيز کانکريت (RCC)

سره يادداشت کوو ، مثلاً $F=10^4\text{kg}$ له دی څخه وروسته د سمپل مساحت پيدا کوو چی د مساحت د پيدا کولو لپاره لاندی عملیه اجراء کوو

$$F=10^4\text{kg}$$

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3.14 \times (15)^2}{4} = 176.625\text{cm}^2$$

$$M = \frac{F}{A} = \frac{10^4\text{kg}}{176.625} = 56.62\text{kg/cm}^2$$

$$M=56.62\text{kg/cm}^2$$

بیا د ټولو سمپلونو اوسط په لاندی ډول پيدا کوو

$$\frac{1 + 2 + 3}{3} = \text{average}$$

$$\frac{2 + 3 + 4}{3} = \text{average}$$

$$\frac{3 + 4 + 5}{3} = \text{average}$$

$$\frac{4 + 5 + 6}{3} = \text{average}$$

بیا نوموړی اوسطونه د مارک سره مقایسه کوو که چیری د مارک سره مساوی یا لوی وی نو زمونږ مارک صحیح دی او که چیرته د مارک څخه کم ؤ نو بیا نتیجه غلطه ده نو باید دوباره تیست اجراء شي .

$$\text{Average cost} = F\bar{c} \geq \bar{f}c$$

$f\bar{c}$ = Required Concrete Strength

$\bar{f}c$ = Design Concrete Strength

د کانکريتو خواص :

د کانکريتو مهم خاصیتونه په لاندینی ډول دي:

(Strength)
(Durability)

1. د کانکريتو مقاومت
2. د کانکريتو دوام

(Workability)

3. د کانکريتو د کارکولو توان

Grade of Steel

دسيخانو مارک



د سيخ مارک د سيخ د کششي مقاومت څخه عبارت دی . او په لاندی ډول سره دی .

- Grade 40 = 40000psi=40000X0.07kg/cm²=2800kg/cm²
- Grade 50 = 3500kg/cm²
- Grade 60 = 4200kg/cm²
- Grade 75 = 5250kg/cm²

$$1\text{psi}=0.07\text{kg/cm}^2$$

$$1\text{kg/cm}^2=14.2\text{psi}$$

$$1\text{lb}=455\text{gr}$$

$$1\text{kg}=2.2\text{lb}$$

$$\text{Psi}=\text{pound 1Squaer inch}=1\text{lb/in}^2$$

$$A_s=\frac{0.85f_cab}{f_y}=10\text{cm}^2=5\emptyset 16\text{mm}$$

$$4200, 2800$$

$$\text{Or } =8\text{cm}^2=4\emptyset 16\text{mm}$$

$$A\emptyset 16\text{mm}=2\text{cm}^2$$

$$A\emptyset 18\text{mm}=\frac{\pi d^2}{4}=\frac{3.14(18)^2}{4}=2.54\text{cm}^2$$

د کانکريتو د اوبو او سيمنتو نسبت (Water /Cement

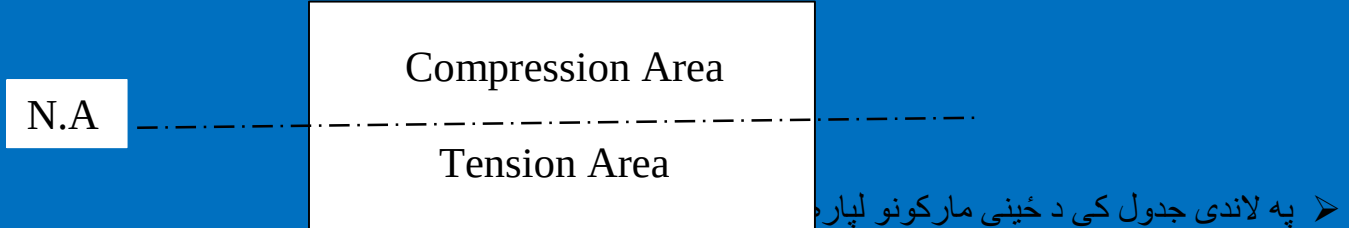


Ration of Concrete)

$$\text{➤ } W/c = (0.5-0.8)$$

- کانکريت په عمومي ډول د اوبو او سمنتو د نسبت (w/c) له مخی محاسبه کیږی

- د اوبو زياتوالی په کانکريټو کې Cracks and Voids پيدا کوي چې دغه Cracks او Voids د کانکريټو Compression Area نه متاثره کوي ليکن Tension Area متاثره کوي .



Marks of concrete	ترکيب	w/c
M75	1:4:8	0.9
M100	1:3:6	0.78
M150	1:2:4	0.68
M200	1:1.5:3	0.58
M250	1:1:2	0.50
M300	1:1:1.5	0.41

مثال: که د کانکريټو مارک M75 وي نو د سمنټو او اوبو نسبت يې 0.9 دی .

$$M75=1:4:8$$

$$w/c=0.9$$

$$1\text{bag cement}=50 \text{ kg}$$

$$w/c=0.9$$

$$w=c \times 0.9 = 50 \times 0.9 = 45 \text{ kg or } 45 \text{ lit}$$

➤ د کانکريټو مارکونه د psi (FPS) په سيستم کې .

1000psi	1000 X 0.07kg/cm ²	70kg/cm ²	M75
1500psi	1500 X 0.07kg/cm ²	105 kg/cm ²	M100
2000psi	2000 X 0.07kg/cm ²	140 kg/cm ²	M150
2500psi	2500 X 0.07kg/cm ²	175 kg/cm ²	M175
3000psi	3000 X 0.07kg/cm ²	210 kg/cm ²	M200
3500psi	3500 X 0.07kg/cm ²	245 kg/cm ²	M250
4000psi	4000 X 0.07kg/cm ²	280 kg/cm ²	M300
5000psi	5000 X 0.07kg/cm ²	350 kg/cm ²	M350
6000psi	6000 X 0.07kg/cm ²	420 kg/cm ²	M400
.	.	.	.
12000psi	.	840 kg/cm ²	M850

✎ ژوندي بار Live Loads

په ساختمان کې متحرک بارونه (Change able Loads) د ژوندي بار څخه عبارت دی .

- دا بارونه کيدای شي چې موقتي وي يا کيدای شي چې دايمي وي .
- بله دا چې ددی بارونو مقدار د ساختمان په ټول عمر کې نامعلوم وي .

➤ ژوندي بارونه د هر يو ساختمان لپاره فرق کوي ، چې په لاندې جدول کې د هر يوه اندازې ليکل شوي ده .

Intensities of live loads

Occupancy (Use)	Live Load kg/m^2
Residential	200
Class room	200
Offices	250-425
Library read room	300
Library Stack room	730
Ware house / heavy Storage	1200
Ware house /light Storage	600
Wedding hall/saloon /Dancing club	500
Bank	300
Hospital	200
Restaurant	400
Corridor د هليز	400
Shop /General store/super market لاندینی طبقه	500
Shop /General store/super market پاسینی طبقه	350
Masjid	300
Foot path\ladder	500

Types of Portland Cement د پورټلینډ سمنټو اقسام

➤ د ASTM له نظره د سمنټو انواع په لاندې ډول دی

- ASTM= American Society for Testing and Materials .
- Type #1 = Ordinary Portland Cement (OPC) عام سمنټ
- Type#2 = Modified Portland cement (MPC)

Type #2 سمنټ په هغه ځای کې استعمالیږي په کوم ځای کې چې د القلی او سلفیت موجود وي یا په هغه شکه او جغلو کې دا سمنټ استعمالیږي چې کوم د القلی او سلفیت د خطراتو سره مخامخ وي .

➤ Type #3 = Rapid Hardening Portland Cement (RHPC)

- هغه سمنټ چې د هغې په ذريعه يو ساختمان خپل مقاومت زړ لاسته راوړي .

➤ Type#4 = Low Heat Portland Cement (LHPC)

- هغه سمنټ چې په کانکريټو کې د حرارت درجه راټيټوي او په ډيره گرمه هوا کې استعماليزی (کله چې د حرارت درجه 33°C زیاته وي نو دا سمنټ استعماليزی)

نوټ : د کانکريټو مناسب د حرارت درجه عبارت ده $(4-33)^{\circ}\text{C}$ پورې .

➤ Type # 5 = High Sulfate Resistance Portland Cement (HSRPC)

- که چیرته يو ساختمان د ډير سلفيټ او القلي د خطراتو سره مخامخ وي نو ددی سمنټو څخه استفاده کوو

➤ White Cement = Decorative Purposes

- دا سمنټ د بڼایست او زینت لپاره استعماليزی.

Concrete Admixture

د کانکريټو علاوه کوونکي 

- مونږ په افغانستان کې Type #1 او white سمنټ لرو او دا نور قسمونه د Admixtures په ذريعه لاسته راوړلی شو ، چې لاندې هر یو تر څیرنی لاندی نیسو .

➤ هوا داخلونکی مخلوط Air Entraining Admixture

کله چې د هوا درجه د 4°C څخه کمه وي نو کانکريټ خپل مقاومت لاسته نه شی راوړی او نه کیمیاوی عملات ترسره کولی شی نو نوموړی Admixture په کانکريټو کې د پوکانو د جوړیدو باعث گرځي او په کانکريټو کې کیمیاوی تعامل گرندی کوی او په یو بوری سمنټو کې 1kg یا 1liter استعمالوو .

1kg/bag or 1lit/bag

➤ د اوبو کمونکی کیمیاوی مخلوط Plasticizer & water Reducer Admixture
دا مخلوط کانکریټو ته کار قابلیت ورکوی او هم هغه وخت استعالیری چی کانکریټ په کمو اوبو کی زیات مقاومت لاسته راوړی .

➤ د جوش خورلو چټکونکی مخلوط Accelerator Admixture
چی د کانکریټو د ژر جوش خورنې او سختیدنې له پاره کاریری یا که چیرته مونږ په Type #1 سمنټو کی دا Admixture واچو نو Type #3 سمنټ لاسته راځی .

➤ د جوش خورلو سستونکی مخلوط Set Retarders Admixture
کله چی مونږ وغواړو د کانکریټو جوش خورل سست شی نو ددی Admixture څخه استفاده کوو یا که چیرته مونږ په Type #1 سمنټو کی دا Admixture واچو نو Type #4 سمنټ لاسته راځی .

د سلمپ ټیسټ The Slump Test

په کانکریټو کی د اوبو د مقدار د کنټرولو لپاره دا Test اجراء کیږی
دا آزمونه په لاندینی ډول سرته رسیږی :

- 1:- یوه نیمه مخروطی ،سلندر شکه دکانکریټ لوبنی دی، چی دپورتنی برخی قطری(10cm) سانتی متر او د لاندنی برخی قطری (20cm) سانتی متر دی . دلوبنی په یوه هواره سطحه باندی چی د اوبو د جذبولو توان ونه لری ځای پر ځای کیږی . د یادونی وړدی چی دلوبنی جگوالی (30cm) دی
- 2:- فولادی میله ، چی قطر یی سپارس ملی متر ، او اوږدوالی یی شپيته سانتی متره (60cm) وی . کارول کیږی .
- 3:- رابری سټک وی .

➤ کړنلاره Procedure

لومړی له ټولو باید چی دکانکریټو مخلوط دبیل پواسطه بیا هم سره گډ شی. کانکریټ وروسته له هغه چی (10%) سلنه او یا مخکینی له هغه چی (90%) سلنه یی اچول شوی وی ،اخذل کیږی . دآزمونې کړنلاره په لاندینی پړاونو،ترسره کیږی :

الف : په نیمه مخروطی سلندر شکله لوبښی کی تازه مخلوط شوی کانکریټ په دریو تقریباً مساوی طبقو اچول کیږی . او په هره طبقه باندی د فولادی میلی پواسطه (25) ضربه واردیږی . اوبیا وروسته د لوبښی شاوخوا ورو ورو تومبل درابری سټک پواسطه تومبل کیږی . ددی کار موخه د کانکریټو ټپک کول او دهغه رسیدل ټولو برخو ته دی . حرارت (10 تر 30) سانتی گراد درجو په منځ کی وی .

د فولادی میلی فشار باید تردی حده پوری وی ، چی د کانکریټو د طبقو تر آخره پوری ورسیري . اوبیا د کانکریټی نمونی سطحه هوار یږی . دیو قالب د ډکولو عملیه د (2.5 تر 3) دقیقو پوری وخت ته ضرورت لری .

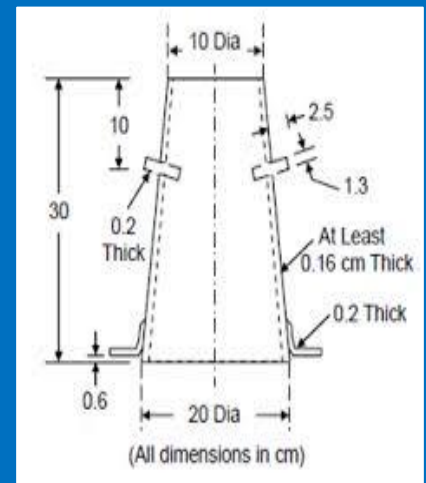
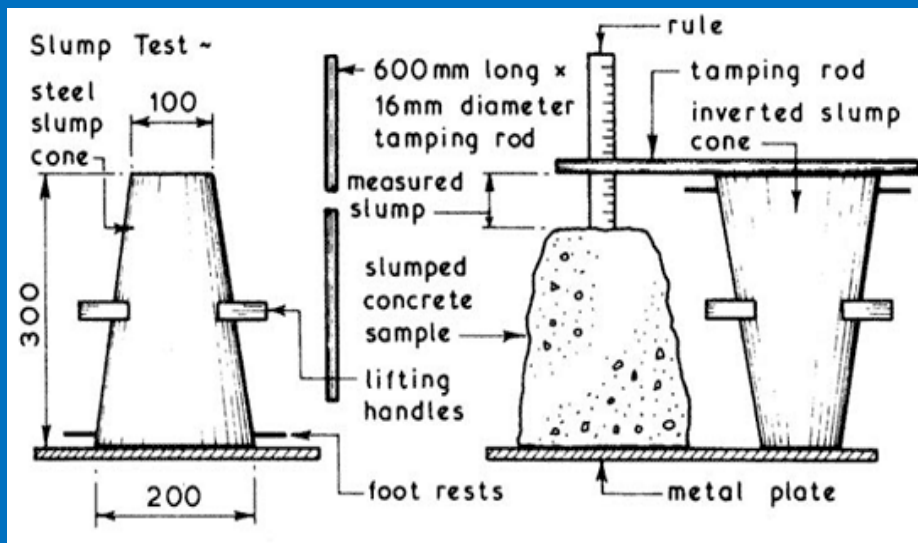
ب: لوبښی ورو ورو په حدود د (3-7) ثانوی کی له کانکریټو څخه پورته خواته ایستل کیږی .

ت : د کانکریټو نمونه کښته خواته نشست کوی ، چی پدی حساب سره جگوالی یی کمیږی

ث : تفاوت د لومړی او دوهم جگوالی عبارت له د کانکریټو د سلمپ یا کیناستیدو څخه دی .

لوبښی سر چپه د سلمپ شوی کانکریټ تر څنګ ځای پر ځای او د سلمپ اندازه د خط کش پواسطه معلومیږی چی د کانکریټ د سلمپ په نامه یادیږی .

لکه په لاندی شکلونو کی





د سلمپ اندازي په مختلفو ساختماني برخو کې مختلفي دي

د ساختماني غړيو ډولونه	اعظمي (ډير تر ډيره) سلمپ Cm	اصغري (لږ تر لږه) سلمپ cm
سلبونه	7.52	2.54
گاپرونه او اوسپنيز کانکريټ ډيوالونه	10.00	2.54
ستني	10.00	2.54
د اوسپنيزو کانکريټو بنسټونه	7.62	2.54
	7.62	2.54
په زياته کچه کانکريټ.	5	2.54

د کانکريټو د فشاري تشنجاتو - نسبتي اوږدوالي خواص
 Compression Stress – Strain Behavior of Concrete

$$\text{Stress} = \frac{F}{A}$$

- Stress که چيرته د يو جسم په داخلي سطحه باندې خارجي قواوې عمل وکړي د خارجي قواو د عمل په نتيجه کې هغه تشنجات چې په دغه جسم کې منځ ته راځي د Stress څخه عبارت دي .

$$F_Y = 4200 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{فولادو لپاره}$$

$$F_c = 200 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{د کانکريټو لپاره}$$

- د فشار (Pressure) او تشنج (Stress) تر منځ فرق د فشار او تشنج تر منځ فرق دادي چې فشار د جسم په خارجي برخه عمل کوي او تشنج د جسم په داخلي برخه عمل کوي .

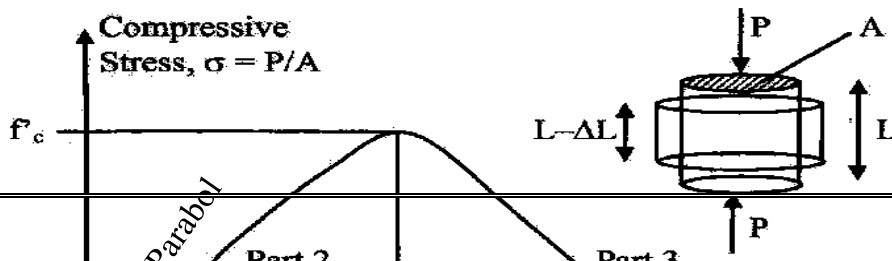
$$P = \frac{F}{A}$$

➤ سټراين : Strain

- د يو جسم د طول کموالي يا زياتوالي د هغه په اصلي طول باندې عبارت دي له Strain څخه

$$\text{Strain} = \frac{\Delta l}{l}$$

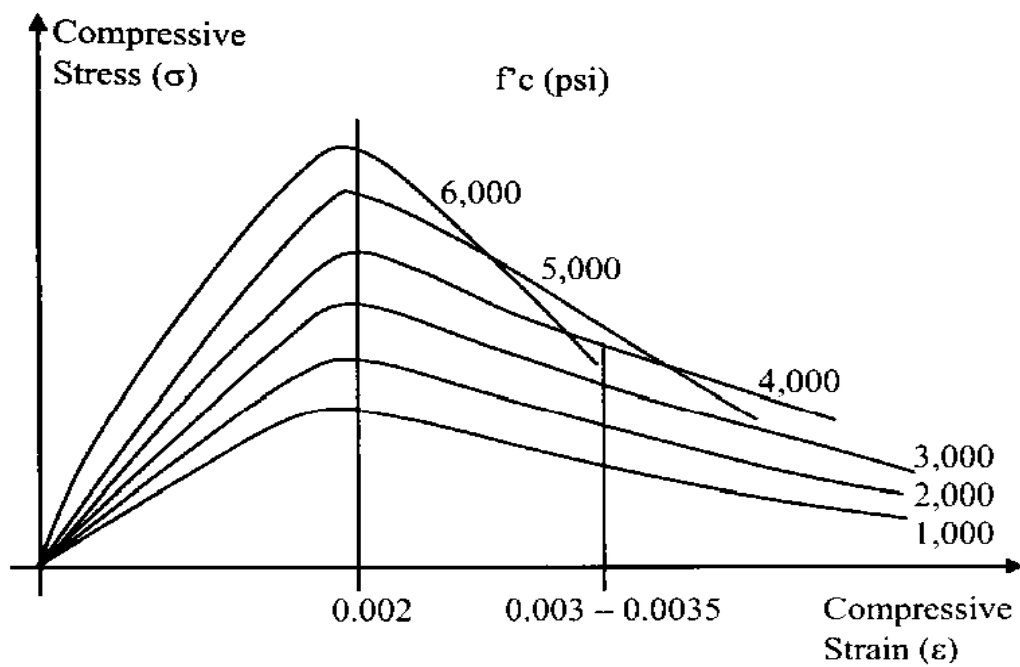
- Δl : د طول کموالي يا زياتوالي
- L : اصلي طول



0.001

Strain for Concrete= 0.003

$$f_c = \frac{200 \text{ kg/cm}^2}{3} = 0.001$$



- څومره چې د کانکريټو مارک رياتيري strain يي کميږي او
- چې څومره د کانکريټو مارک کميږي نو Strain يي زياتيږي .
- $\sigma_{st} = 140 \text{ N/mm}^2 = 1400 \text{ kg/cm}^2$ د سيخانو مارک
- $\sigma_{abc} = 5 \text{ N/mm}^2 = 50 \text{ kg/cm}^2$ د کانکريټو مارک

$$w_u = 1.2D.L + 1.6L.L \quad \text{slab Design}$$

➤ د سيخانو او کانکريټو د ارتجاعيت موډل Modulus of Elasticity of concrete and Steel

که چيرته په يو جسم باندې خارجي قواوې عمل وکړي او د خارجي قواو د عمل په نتيجه کې دغه جسم تغير شکل وکړي دقواوو دفع کيدو وروسته يا د قواوو د ليري کيدو په صورت کې جسم بيرته خپل لمړني حالت ته راگرځي چې دغه حالت د همدغه جسم د ارتجاعيت موډل څخه عبارت دی .

- د کانکريټو د ارتجاعيت موډول عبارت دی له ... psi

$$E_c = 57000 \sqrt{f_c}$$

$$F_c = \begin{cases} 1000 \text{ psi} \\ 2000 \text{ psi} \\ 3000 \text{ psi} \\ 4000 \text{ psi} \end{cases}$$

$$E_c = 33(w_c)^{1.5} \cdot \sqrt{f_c} \quad \text{psi}$$

د کانکريټو حجمي وزن $w_c = 145 \text{ lb/ft}^3 - 150 \text{ lb/ft}^3$

➤ د M.K.S په سيستم کې د کانکريټو E_c عبارت ده له

$$E_c = 15100 \sqrt{f_c} \text{ kg/cm}^2$$

$$F_c = \begin{cases} 100 \text{ kg/cm}^2 \\ 150 \text{ kg/cm}^2 \\ 200 \text{ kg/cm}^2 \\ 250 \text{ kg/cm}^2 \end{cases}$$

➤ دسيخانو لپاره د ارتجاعيت موډل عبارت دی له

$$E_s = 29 \times 10^6 \text{ (psi)}$$

$$E_s = 2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

$$E_s = 2.04 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{دقيق}$$

➤ د کانکريټو کشي مقاومت Tensile Strength of Concrete

کانکريټ مونږ د کشش په مقابل کې صفر فرضوو .
کله چې مونږ کانکريټ په کشش کې اچوو نو هدف تری دوه خبري دي .

- د سيخ او کانکريټو تر منځ نښلیدنه
- د سيخ حفاظت وشي د زنگ وهني څخه

سيخ په فشاري ساحه کې نه استعمالوو ، کانکريټ استعمالوو ،
حال داچې د سيخ فشاري مقاومت څو چنده د کانکريټو څخه زیات
دی ځکه يې نه استعمالوو چې غیر اقتصادي تماميږي

➤ د کانکريټو ناسته Shrinkage

Shrinkage په دوه ډوله دی

1. Plastic Shrinkage 2. Drying Shrinkage

- Plastic Shrinkage کله چې د تازه کانکريټو څخه اوبه تبخیر شي د اوبو د تبخیر په نتیجه کې کانکريټ ناسته کوی چې همدې ناستې ته Plastic Shrinkage وايي
- Drying Shrinkage کله چې کانکريټو ته اوبه ورکول شروع شي ددې وخت څخه د ساختمان تر عمره پوري چې کوم Shrinkage کېږي همدې ته Drying Shrinkage وايي . 90% Drying Shrinkage د ساختمان په لمړۍ کال کې منځته راځي .

➤ د Dry Shrinkage څخه د مخنيوی لپاره باید لاندي نقطې په نظر کې ونیول شي .

- په کانکريټو کې د اوبو مقدار کنټرول شي
- کانکريټو ته په مسلسل ډول اوبه ورکړل شي (تر (7) ورځو پوري)

- دښه کيفيت لرونکو Aggregate څخه استفاده وشي .
 - د کانکريټو په مخلوطولو کې بايد له احتياط څخه کار واخيستل شي
 - د کانکريټو د استعمال په وخت کې دى د Construction Joints څخه استفاده وشي .
 - کله چې د کانکريټو ضخامت 7cm او يا له 7cm څخه کم وي نو بايد Construction Joints ورکړل شي .
 - د شرينکيج سيخانو (Shrinkage Rebar) څخه استفاده وشي
- شرينکيج سيخان Shrinkage Rebar په دوه ډوله دي
- Main Rebar هغه سيخان دي چې عرضي قوي او مومنت دفع کوي .
 - Temperature Rebar هغه سيخان چې په کانکريټو کې د حرارت د زغملو لپاره استعمالیږي چې ديته Distribution Rebar هم وائي ، ځکه چې بار ويشي يعنې د نقطوي بار څخه ساختمان ژغوري او Construction Rebar هم ورته وائي .
- درزونه Creeps
- هغه وخت Creep منځ ته راځي چې کله کانکريټ زيات Shrinkage وکړي
- Creep د کانکريټو 25% فشاري مقاومت راکموي او 80% Creep د ساختمان په لومړني کال کې منځته راځي . Creep نه شي Cover کيدای يعنې Irrecoverable دی .
- DPC = Damp Proof Course

دريم فصل Chapter # 03

➤ د محاسبې ستندردونه او کودونه (Design Standards and Codes)

✱ د آزمایشتونو او موادو له پاره د امریکا ټولنې (ASTM) ستندردونه

ASTM= American Society for Testing and Materials (Standards)

ددې ادارې مسؤلیت دادي چې د موادو په خصوصیاتو ،
تست او کرنلاره باندې خبرې کوي .
Materials Specification and Testing Procedure

• دا اداره لاندې شیان تر څیرنې لاندې نیسي

- Coarse Aggregate Specification and gradation (4.75mm-75mm)
- Fine Aggregate Specification and gradation (0.075mm-4.5mm)
- Portland Cement
- Concrete Admixture
- Steel bars
- Slump Test Procedure
- Concrete Compression Test Procedure and Flexural Strength test

✱ د امریکا د کانکريتو انستیتوت د ودانیو کود (ACI 318)

ACI= American Concrete Institute (Code)

ددې ادارې مسؤلیت دادي چې د ساختمانی کانکريتو له پاره
غوښتنې پوره کړي

Structural Design Procedure or Requirements for Structure Concrete

• دا اداره لاندې شیان تر څیرنې لاندې نیسي

- Slab
- Beam
- Column
- Foundation
- Shear wall

✱ د امریکا د ساختمانی انجینرانو لپاره ټولنه / د
ساختمانی انجینرانو ټولنه (ASCE/SEI)

ASCE/SEI= American Society for civil Engineers /Structural Engineering Institute

ددي اداري مسؤليت دادي چي ټول هغه بارونه ترڅيرني لاندې
نيسي کوم چي په ساختمان عمل کوي (Minimum Design Loads for
Buildings)

• لاندې بارونه تر څيرني لاندې نيسي

- Dead Load (D.L)
- Live Load (L.L)
- Roof Live Load (L.R) - 100kg/m^2
- Snow Load (S.L) - 200kg/m^2 for Kabul
- Rain Load (R.L) - 200kg/m^2
- Soil Pressure (H) (Horizontal Pressure) , $\gamma_{\text{soil}} = 1.6\text{T/m}^3$ or 1.8T/m^3
دځاورې وزن γ_{soil}
- Hydrostatic Fluid Pressure (F)
- Wind Load (W)
- Seismic Load /Earth quick Load (E)

Construction Rebars * ساختماني سيخان

په افغانستان کي

- | | | |
|---------|------------|---------|
| • Ø 6mm | ښويه سيخان | • Ø20mm |
| | | • Ø22mm |
| • Ø8mm | ښويه سيخان | • Ø24mm |
| | | • Ø25mm |
| • Ø10mm | | • Ø26mm |
| • Ø12mm | | • Ø28mm |
| • Ø14mm | | • Ø30mm |
| • Ø16mm | | • Ø32mm |
| • Ø18mm | | sjff |

6mm او 8mm سيخان ښويه سيخان دي او په وزن سره خرڅيږي او پاتي نور رخه دار دي او په خادو
سره خرڅيږي .

➤ په نوره نړي کي خلک سيخ په نمبرو پيژني

اوسپنيز کانکريټ (RCC)

- #3
- #4
- #5
- #6
- #7
- #8
- #9
- #10

د نمبر څخه ملي متر ته د سيخان بدلولو فارمول

$$d = \frac{\#}{8} \text{ inch}$$

مثال : #8 نمبر سيخ خو ملي متره کيږي

$$\# = 8$$

$$d = \frac{\#}{8} \text{ inch} = \frac{8}{8} \text{ inch} = 1 \text{ inch} = 2.54 \text{ cm} = 25.4 \text{ mm} \approx 26 \text{ mm}$$

د تناسب له مخی یی هم پیدا کولی شو .

$$\# = 3.175 \text{ mm}$$

$$\#8 = 3.175 \text{ mm} \times 8 = 25.4 \text{ mm} \approx 26 \text{ mm}$$

$$\#5 = 3.175 \text{ mm} \times 5 = 15.8 \text{ mm} \approx 16 \text{ mm}$$

* د یو متر سيخ وزن پیدا کولو لپاره فرمولونه

- $W = \frac{d^2}{36} \times 0.222 = \frac{kg}{m}$
- $W = \frac{d^2}{162.162} = kg/m$
- $W = 0.0062 d^2 = kg/m$

د پورته فرمولونو په ذریعه مونږ د یو متر سيخ وزن پیدا کولی شو که چیرته د یوی خادی وزن پیدا کوو نو یو خاده (11.7m) کيږي نو د یو متر وزن په ټوله خاده کی ضربوو نو د ټولی خادی وزن په لاس راځی .

$$11.7 \text{ m} = \text{یوه خاده}$$

مثال : د یو متر Ø18mm سيخ وزن پیدا کړی

Ø18mm

- $W = \frac{d^2}{36} \times 0.222 = \frac{(18)^2}{36} \times 0.222 = \frac{1.998kg}{m}$
- $W = \frac{d^2}{162.162} = \frac{kg}{m} = \frac{18^2}{162.162} = 1.998kg/m$
- $W = 0.0062(d)^2 = 0.0062(18)^2 = 2kg/m$

د يو متر 18mm سيخ وزن 1.998 kg/m ده نو د يو خادى وزن په لاندې ډول پيدا کوو .

$$11.7m(1.998)kg/m = 23.38kg$$

مثال : د Ø18mm سيخ د 214 خادو وزن معلوم کړئ.

$$\text{Total } W = 23.38 \times 214 = 5002 \text{ kg} = 5\text{Ton}$$

مثال : د 6T سيخ څو خادې کيږي .

$$W = 6T = 6000kg$$

$$X = \frac{6000kg}{23.38kg} = 256.63$$

★ د ساختماني عناصرو ډيزاين مراحل

د ساختماني عناصرو ډيزاين لپاره دوه مرحلې دي.

- Analysis Process
- Design Process

د Analysis او Design ترمنځ فرق :

- د ډيزاين Design لپاره بايد ټولې داخلي قواوې معلومې وي .
- داخلي قواوې عبارت دي له .

- Bending Moment
- Shear Force
- Axial Force
- Rotational Moment (Torsion)

د ډيزاين په پروسه کې به درته دا پاس څلور شيان معلوم وي او لاندې دوه شيان به درته نامعلوم وي خو د اناليز پروسه ددی برعکس ده په هغه کې به درته لاندې دوه شيان معلوم وي او پاس څلور شيان نامعلوم وي .

• د Analysis په پروسه کې لاندې شيان معلوم وي

- Area of cross Section
- Area of Steel bars

• که چيرته د یوې مقطع مساحت 10 cm^2 وي نو ددی مقطع لپاره سيخان په لاندې ډول پيدا کوو.

$$A_{\emptyset 16\text{mm}} = 2\text{cm}^2$$

$$N = \frac{10}{2} = 5\emptyset 16\text{mm}$$

$$A_{\emptyset 18\text{mm}} = 2.54\text{cm}^2$$

$$N = \frac{10}{2.54} = 4\emptyset 18\text{mm} \quad N \text{ د سيخانو تعداد}$$

★ په کانکريټي ساختمانونو کې ماتوالي (Failure In Concrete Structure)

په کانکريټي ساختمانونو کې درې ډوله ماتوالی منځ ته راځي .

- Compression Failure فشاری ماتوالی
- Tension Failure کششی ماتوالی
- Balanced Failure متوازن ماتوالی یا د سيخانو او کانکريټو يوځای ماتوالی

➤ فشاري ماتوالی (Compression Failure)

دا ماتوالی عبارت د هغه ماتوالی څخه دی چی کله په مقطع کی د سیخ مقدار د اعظمی مقدار د سیخ څخه زیات واچول شی .

$$p_{act} > p_{max}$$

○ p_{act} : حقیقی یا واقعی د سیخ مقدار ضریب

○ p_{max} : اعظمی د سیخ د مقدار ضریب

$$\bullet \quad p_{act} = \frac{A_s}{b \cdot d}$$

$$A_s = p_{act} \times b \cdot d$$

$$A_s = 20 \text{ cm}^2$$

$$N = 10 \emptyset 16 \text{ mm}$$

$$p_{max} = 0.75 p_b$$

$$p_b = 0.85 \times B_i \left(\frac{f_c}{f_y} \right) \left(\frac{87000}{87000 + f_y} \right)$$

$$A_s = 16 \text{ cm}^2$$

$$N = 4 \emptyset 16 \text{ mm}$$

یعنی مطلب دا چی مونږ د مقطعی له مخي 10 دانې 16mm سیخانوته ضرورت لرو او ACI وړاندیز کوی چی 8 دانې 16mm سیخان واچوی که دی و منل نو ساختمان به دی خوندي وی که دی ونه منل او 10Ø16mm سیخان دی واچول نو ساختمان به د Compression Failure سره مخامخ کیږی .

➤ کششي ماتوالی (Tension Failure)

اوسپنيز کانکريټ (RCC)

عبارت د هغه ماتوالي څخه دی چی په مقطع کې د سیخانو مقدار د اصغری مقدار څخه کم واچول شي نو په دی وخت کې کششي ماتوالی منځته راځی .

$$\rho_{min} > \rho_{act}$$

○ ρ_{min} : د سیخ د اصغري مقدار ضریب

○ ρ_{act} : حقیقی د سیخ د مقدار ضریب

$$\rho_{min} = \frac{14}{f_y}$$

$$A_s = 10 \text{ cm}^2$$

$$\rho_{act} = \frac{A_s}{bd}$$

$$A_s = \rho_{act} \times bd$$

$$A_s = 6 \text{ cm}^2$$

مثلاً ACI وړاندیز کوي چی کم از کم باید 5 داني 16mm

سیخان استعمال شي او ته 3 داني 16mm سیخان

استعمالوی نو کانکريټ د کششي ماتوالي سره مخ کیږی .

➤ متوازن ماتوالی (Balanced Failure)

نوموړی حالت په ډیزاین پوری مربوط نه دی

$$\rho_{act} = \frac{A_s}{bd}$$

• A_s د سیخ مساحت

• b د ګاډر عرض دی او d د ګاډر د سیخانو د مرکز تر

مرکزه

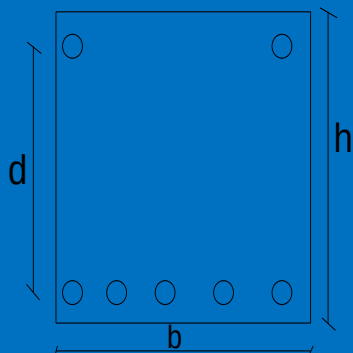
فاصلی

لکه په

کې

ته وایي

لاندې شکل



➤ د ډيزاين طريقه (Design Method)

- Working Stress Design Method (WSO)
 - Elastic Design Method
 - Permissible Design Method
- Limit State Design Method
- Ultimate Strength Design Method
 - Load and Resistance Factor Design Method (LRFD)

ټول هغه ملکونه چي خپل کود نلري نو د دريمي طريقي څخه استفاده کوي . په دي کي د ACI-318 کود ډير استعماليري .

• په دريمه طريقه کي څو خبري :

1. پدي طريقه کي د کانکريتو مارک او د سيخ کششي مقاومت څخه استفاده کيږي او پوره نيول کيږي . (نهايي حالت څخه استفاده کيږي)

$$F_c = 200 \text{ kg/m}^2$$

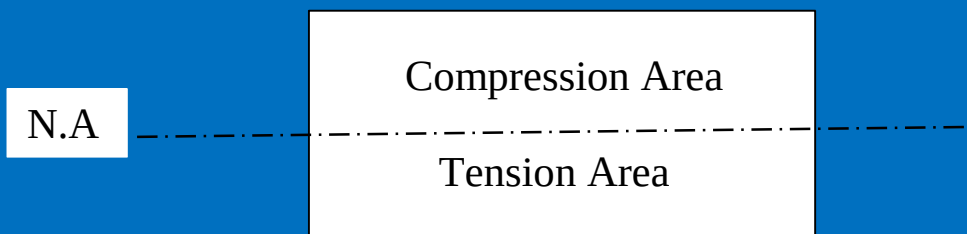
$$F_y = 4200 \text{ kg/m}^2$$

2. په دي طريقه کي د Loads لپاره اضافه بار په نظر کي نيول کيږي .

$$W_u = 1.20D.L + 1.60L.L$$

3. په دي طريقه کي د کانکريتو د کششي مقاومت څخه صرف نظر کيږي .

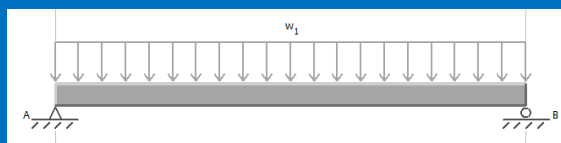
کشش کانکريت = 0



4. په دي طريقه کې د ساختماني عناصرو لپاره حفاظتي ضريب په نظر کې نيول کېږي.

ϕ = Strength Reduction Factor حفاظتي ضريب

د مومنټ لپاره $\phi=0.9$ او د Shear Force لپاره $\phi=0.75$



$$M_{\text{Max}} = M_u = 100 \text{ kN.m}$$

$$M_n = \frac{m_u}{\phi} = \frac{100}{0.9} = 110 \text{ Mn}$$

Mn=Nominal Moment هغه مومنټ چې مقطع يې زغملی شي

Mu=Ultimate Moment هغه مومنټ چې په مقطع کې تشکيلېږي

➤ په اول طريقه کې خو خبری Working Stress Design Method (WSO)
• د کانکريټو د ارتجاعی مقاومت څخه استفاده کوی .

$$\sigma_{abc} = 5 \text{ N/mm}^2 = 50 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{abc} = 7 \text{ N/mm}^2 = 70 \text{ kg/cm}^2$$

• سيخان هم په ارتجاعی حالت کې وضع کوی

$$\sigma_{st} = 140 \text{ N/mm}^2 = 1400 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{st} = 230 \text{ N/mm}^2 = 2300 \text{ kg/cm}^2$$

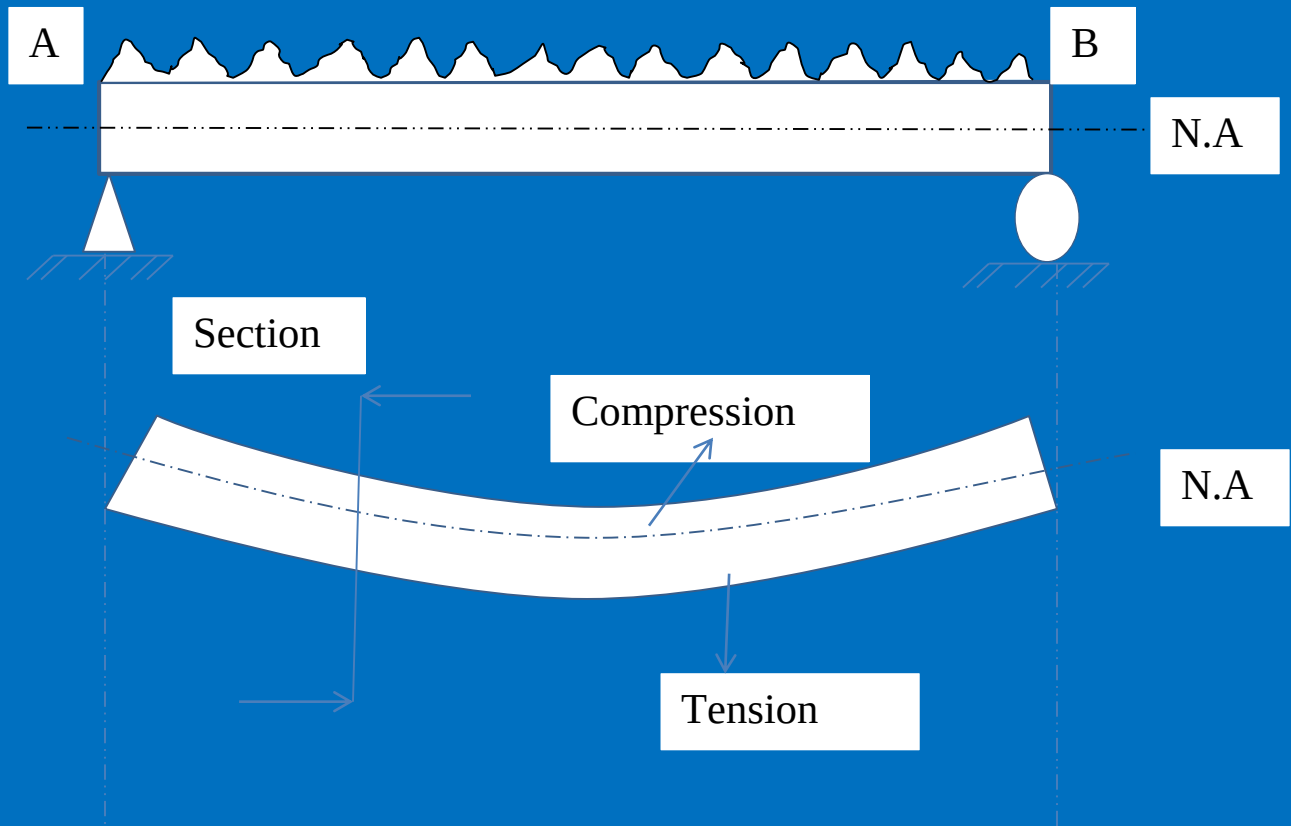
• د ساختماني عناصرو لپاره د اضافه باری ضريب په نظر کې نه نیسی

$$W_u = D.L + L.L$$

- تر ټولو اقتصادي طريقه د ACI طريقه ده
- په دوهمه طريقه Limit State Design Method کې کانکريت ، سيخ ارتجاعی فرضوی او د اضافه باری ضریب په نظر کی نیسی .
- او دا طريقه غیر اقتصادي طريقه ده .

★ د RCC لپاره د فرمولونو پیدا کول Finding Formulas for RCC

د دې موضوع لپاره یو بیم په نظر کی نیسو

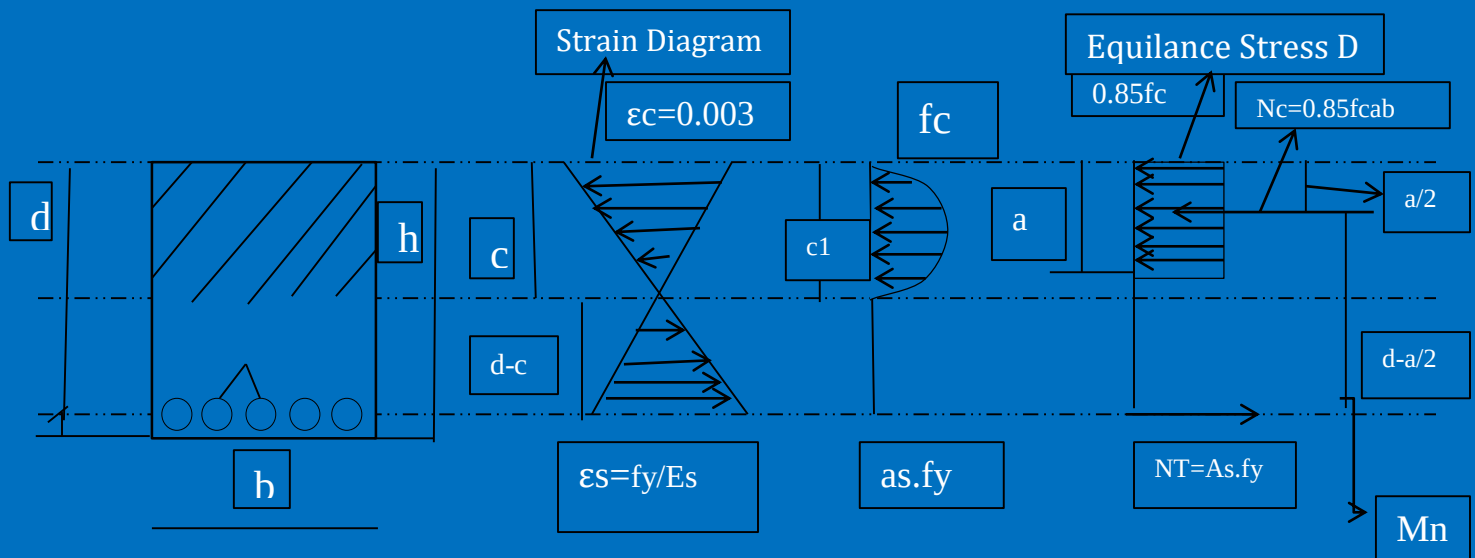


که چیرته په نوموړی بیم کې قطع واخلو نو گورو چی د فشار او کشش له وجی څه تغیرات راځي.

اوسپنيز کانکريٽ (RCC)

قطع په منحنی گاډر یا د بار له وجی کور شوی گاډر کي اخلو .

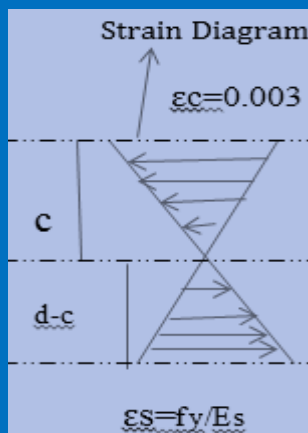
اوس د نوموړی عرضی قطع څخه لاندی حالتونه څیړو :



- A_s (Area of Steel) د سیخ مساحت
- d (Effective Depth) د ساختماني عناصرو معاصره ارتفاع یا ژوروالی
- h (over all depth) د ساختماني عناصرو مکمله ارتفاع
- ds (Cover) محافظوی قشر یا پوښ
- b (Width) د ساختماني عناصرو عرض
- $\epsilon_c = 0.003$ د کانکريټو سټرین یا تغیر شکل
- $\epsilon_s = (f_y / E_c)$ د سیخانو سټرین

اوسپنيز کانکريٽ (RCC)

- $\bar{f}_c$ د کانکريټو مارک يا د کانکريټو کشي مقاومت
 - C (Real Compression block height) د فشاري ساحي فعال يا حقيقي ارتفاع
 - a (Modified Compression block height) د فشاري ساحي معادله ارتفاع
 - NT د کشي قوو محصله چي د سيخانوپه واسطه دفع کيږي
 $NT = (AS \cdot F_y)$
 - NC د فشاري قوو محصله چي د کانکريټوپه واسطه دفع کيږي .
 - M_n (Nominal Moment) د ډيزاين مومنټ دی يا هغه مومنټ چي مقطع يي زغملی شي
- اوس د سټراين ډياگرام ته راځو او د C قيمت په لاس راوړو (د c لپاره فرمول)



$$\frac{c}{d - c} = \frac{\epsilon_c}{\epsilon_s}$$

د تناسب د قانون په اساس صورت د مخرج سره جمع کوو .

$$\frac{c}{d - c + c} = \frac{\epsilon_c}{\epsilon_s + \epsilon_c}$$

$$\epsilon_s = \frac{f_y}{E_s}$$

$$\frac{c}{d - c + c} = \frac{\epsilon_c}{\epsilon_s + \epsilon_c} = \frac{c}{d - c + c} = \frac{\epsilon_c}{\frac{f_y}{E_s} + \epsilon_c} = \frac{c}{d} = \frac{0.003}{\frac{f_y}{2.04 \times 10^6} + 0.003}$$

$$C = \left(\frac{6100}{6100 + f_y} \right) d$$

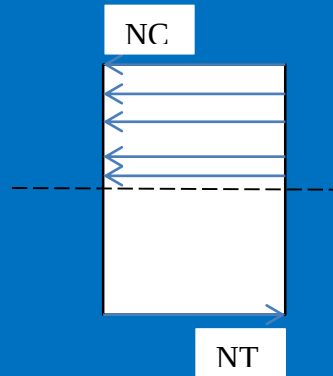
➤ اوس د Equalence Stress Diagram څخه ځيني فرمولونه لاسته راوړو

$$- \leftarrow \rightarrow + \sum f(x) = 0$$

$$NT - NC = 0$$

$$NT = NC$$

$$NT = NC$$



$$As \cdot f_y = 0.85 f_c \cdot a \cdot b$$

$$As = \frac{0.85 f_c \cdot a \cdot b}{f_y}$$

$$a = \frac{As \cdot f_y}{0.85 f_c \cdot b}$$

$$\rho_{act} = \frac{As}{bd}$$

$$As = \rho_{act} \cdot bd$$

په لاندې رابطه کې د As په ځای خپل قیمت وضع کوو .

$$a = \frac{As \cdot f_y}{0.85 f_c b} = \frac{\rho_{act} \cdot bd \cdot f_y}{0.85 f_c b} = \frac{\rho_{act} \cdot d \cdot f_y}{0.85 f_c}$$

$$a = \beta_{ic}$$

$$\beta_{ic} = \frac{\rho \cdot d \cdot f_y}{0.85 f_c}$$

$$C = \frac{\rho \cdot d \cdot f_y}{0.85 f_c \cdot \beta_i}$$

د β_i لپاره قيمتونه

$$1) f_c \leq 280 \text{ kg/cm}^2$$

$$\beta_i = 0.85$$

$$2) 280 < f_c \leq 560 \text{ kg/cm}^2$$

$$\beta_i = 0.85 - 0.05 \frac{f_c - 280}{70}$$

$$3) f_c > 560 \text{ kg/cm}^2$$

$$\beta_i = 0.65$$

$$C = \frac{\rho \cdot d \cdot f_y}{0.85 f_c \cdot \beta_i}$$

$$C = \left(\frac{6100}{6100 + f_y} \right) d$$

د مساوات يوه خوا مساوی ده نو بله يي هم سره مساوی نيسو .

$$C = c$$

$$\frac{\rho \cdot d \cdot f_y}{0.85 f_c \cdot \beta_i} = \frac{6100}{6100 + f_y}$$

څرنگه چې $NT = NC$ سره دی نو $\rho_{act} = \rho_b$ سره نيسو .

$$\rho_b = (0.85 \beta_1 \frac{f_c}{f_y}) (\frac{6100}{6100 + f_y})$$

که چيرته $\rho_{act} = \rho_b$ سره شی نو بيا Balance ماتوالی منځته راځي .

او که چيرته $\rho_{min} \leq \rho_{act} \leq \rho_{max}$ رابطی صدق وکړو نو ډيزاين صحيح دی او که له دی رابطی سره يي فرق وکړو نو ډيزاين غلط دی

نوټ : $\rho_{act} = \rho_{max}$ او $\rho_{act} = \rho_{min}$ سره مساوی نیولی شو مگر $\rho_{act} > \rho_{max}$ او $\rho_{act} < \rho_{min}$ څخه نه شو نیولی .

➤ د شکل له مخی مومنت اخلو

$$M_n = N T (d - \frac{a}{2})$$

$$N T = A_s \cdot f_y$$

$$M_n = A_s \cdot f_y (d - \frac{a}{2})$$

$$A_s = \frac{M_n}{f_y (d - \frac{a}{2})}$$

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 f_c b}$$

$$\rho_{act} = \frac{A_s}{b d}$$

په لاندي رابطه کی د a او A_s په ځای خپل قیمتونه وضع کو و

$$M_n = A_s \cdot f_y (d - \frac{a}{2}) = \rho \cdot b \cdot d \cdot f_y (d - \frac{\rho \cdot d \cdot f_y}{0.85 f_c \cdot 2})$$

$$M_n = \rho \cdot b \cdot d^2 \cdot f_y (1 - 0.59 \rho \frac{f_y}{f_c})$$

ددی فرمول څخه هغه وخت گټه اخلو چی کله ډيزاين شوی وی نو مومنت یی پیدا کولی شو .

$$M_n = \rho \cdot b \cdot d^2 \cdot f_y (1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{\rho f_y}{0.85 f_c})$$

($m = \frac{f_y}{0.85 f_c}$) د تعویض څخه کار اخلو

$$M_n = \rho \cdot b \cdot d^2 \cdot f_y \left(1 - \frac{1}{2} \cdot \rho m\right)$$

دواړه خواوې په bd^2 ویشو :

$$\frac{M_n}{bd^2} = \rho \cdot f_y \left(1 - \frac{1}{2} \cdot \rho m\right)$$

$R_N = \frac{M_n}{bd^2}$ د مقاومت مومنټ ضریب د مستطیلی مقطع لپاره

$$R_N = \rho \cdot f_y \left(1 - \frac{1}{2} \cdot \rho m\right)$$

دواړه خواوې په 2 کې ضربو

$$R_N = 2\rho f_y - \rho^2 f_y m$$

دواړه خواوې په $f_y m$ باندې ویشو .

$$\frac{2R_N}{f_y m} = \frac{2\rho}{m} - \rho^2$$

$$\rho^2 - \frac{2\rho}{m} + \frac{2R_N}{f_y m} = 0$$

پورته رابطه د $ax^2+bx+c=0$ معادلې شکل لری د حل څخه وروسته
لاندې قیمت په لاس راځی چی 100% د سلب په ډیزاین کی او
80% د بیم په ډیزاین کی استعمالیږی

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2R_N m}{f_y}}\right)$$

$$\frac{Mn}{bd^2} = \rho \cdot fy \left(1 - \frac{1}{2} \cdot \rho m\right)$$

$$bd^2 = \frac{Mn}{\rho fy \left(1 - \frac{1}{2} \rho m\right)}$$

دا فرمول د بيم د مقطع پيدا کولو لپاره استعمالیږي

$$\frac{d}{b} = (1.5 - 2)$$

$$d = 1.5b$$

$$d = 2b$$

$$R_N = \frac{Mn}{bd^2}$$

$$bd^2 R_N = Mn$$

$$d^2 = \frac{Mn}{b R_N}$$

$$\sqrt{d^2} = \sqrt{\frac{Mn}{b R_N}}$$

$$d = \sqrt{\frac{Mn}{b R_N}}$$

$$Mn = \frac{Mu}{\phi}$$

$$As = \frac{Mn}{fy \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

ددی فرمول څخه هم مونږ د سیخ مساحت پیداکولی شو

د سلبونو ډيزاين (Design of Slabs)

Introduction

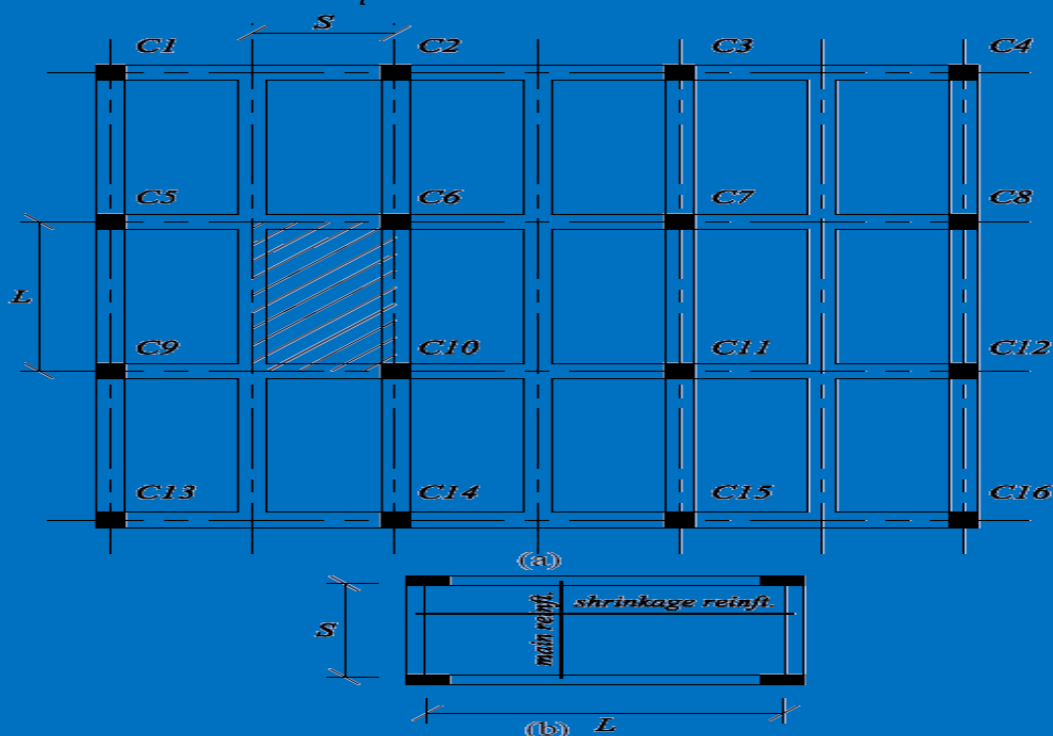
slab is structural element whose thickness is small compared to its own length and width. Slabs are usually used in floor and roof construction. According to the way loads are transferred to supporting beams and columns, slabs are classified into two types; one-way slabs and two-way Slabs

سلب عبارت د هغه افقي وزن برداره ساختماني عنصر څخه دی چې ضخامت یی نظر طول او عرض ته په مراتبو کوچنی وی یا هغه ساختماني عناصر چی په کشش کې واقع وی او په انحناء کې فعالیت کوی او په دوه ډوله دی یو اړخیزه سلبونه او دوه اړخیزه سلبونه

➤ یو اړخیزه سلبونه (One –Way Slabs)

عبارت د هغه افقي وزن برداره ساختماني عناصرو څخه دی چی په لنډ لوري انحناء کوی نوموړی سلب لپاره یواځی په لنډ لوری سیخان محاسبه کیږی او د اوږد لوری لپاره نظر ساختماني مقرراتو ته سیخان اچول کیږی . او همدارنگه نوموړی سلب خپل وزن دوو لورو ته انتقالوی . لاندی شکل د یو اړخیزه سلبونو نمونه ده

$$\text{One – way slabs} = \frac{\text{long span}}{\text{short span}} > 2$$

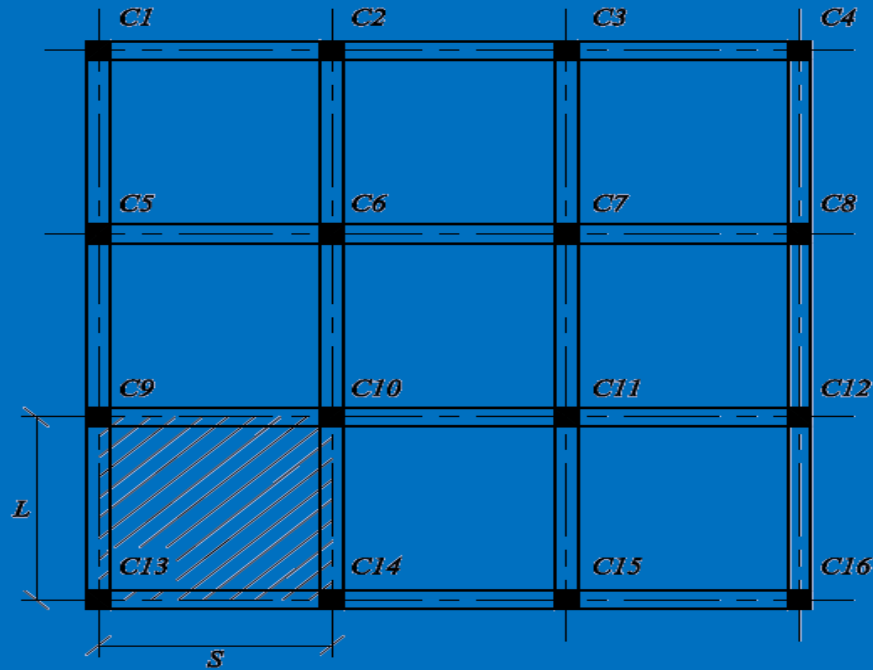


➤ دوه اړخیزه سلبونه (Two- way Slabs)

اوسپنيز کانکريټ (RCC)

عبارت د هغه افقي وزن برداره ساختماني عناصرو څخه دی چې دواړو لورو ته انجاء کوي نوموړی سلب لپاره هم په طول او هم په عرض سيخان محاسبه کيږي. او همدارنگه نوموړی سلب خپل وزن څلورو طرفو ته انتقالوي. لاندی شکل د دوه اړخيزه سلبونو نمونه ده

$$\text{Two-way slabs} = \frac{\text{long span}}{\text{short span}} \leq 2$$



➤ د یو اړخیزه سلبونو د Design لپاره څو خبری

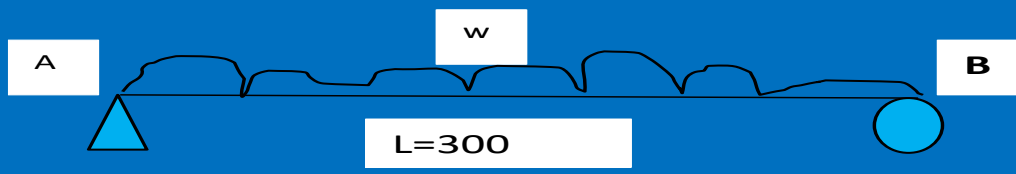
• د سلب لپاره د کانکريټو Thickness ټاکل

• Minimum Thickness

To control deflection, *ACI Code* specifies minimum thickness values for one-way slabs,

$$h_{min} = \frac{L}{20}$$

• که چیرته Simply Supported Slab وی نو



$L=300\text{cm}$

$$h_{\min} = \frac{L}{20} = \frac{300}{20} = 15\text{cm}$$

نو سلب بايد 15 cm ضخامت ولری

• Minimum Thickness of One – Way Slabs

Element	Simply supported	One end continuous	Both ends continuous	Cantilever
One way slab	$\frac{L}{20}$	$\frac{L}{24}$	$\frac{L}{28}$	$\frac{L}{10}$

• د One – Way Slabs لپاره د Cover انتخابول .

د One - Way Slab لپاره Cover بايد له 2cm څخه کم نه وی او ښه اندازه يي 2.5cm ده دا اندازه هغه وخت استعمالولی شو چی د سیخان اندازه له 12 mm څخه تر 18mm پوری وی . او که چیرته د سیخ قطر د 20mm څخه تر 32 mm پوری وی نو بیا 3cm ، Cover استعمالوو

• په One – Way Slabs کې دوه قسمه سیخان استعمالیږي

- Main Rebars دا سیخان په یو اړخیزه سلبونو کې د لنډ لوری لپاره استعمالیږی
- Shrinkage Rebars دا سیخان په یو اړخیزه سلبونو کې د اوږد لوری لپاره استعمالیږی

نوټ : Main Rebars هغه سیخان دي چی د مومنت له مخی محاسبه کیږی

• د Shrinkage لپاره محاسبه

- $F_y < 60$ Grade

$$\rho_{\min} = 0.002$$

$$A_s = \rho_{\min} \cdot b \cdot h$$

b = width of strip, and h = slab thickness.

- $F_y = 60$ Grade

$$\rho_{\min} = 0.0018$$

$$A_s = \rho_{\min} \cdot b \cdot h$$

- $F_y > 60$ Grade

$$\rho_{\min} = \frac{0.0018 \times 4200}{f_y}$$

$$\rho_{\min} \geq 0.0014$$

- د سيخان ترمنځ اعظمي فاصله
- د Main Rebars تر منځ اعظمي فاصله

$$\delta_{\max} \leq \{3h, 50\text{cm}\}$$

د مثال په ډول که چيرته د Main rebars تر منځ مونږ فاصله 55 cm پيدا کړه نو بايد د اعظمي فاصلي څخه زياته نه شي

$$H = 15\text{ cm} \quad \delta_{\max} = 3h = 3 \times 15 = 45$$

نو بايد د فرمول څخه کوچني قيمت واخلو يعنې 45cm واخلو

- د Shrinkage Rebars ترمنځ اعظمي فاصله

$$\delta_{\max} \leq \{5h, 50\text{cm}\}$$

$$h = 15\text{ cm} \quad \delta_{\max} = 5h = 5 \times 15 = 75\text{ cm}$$

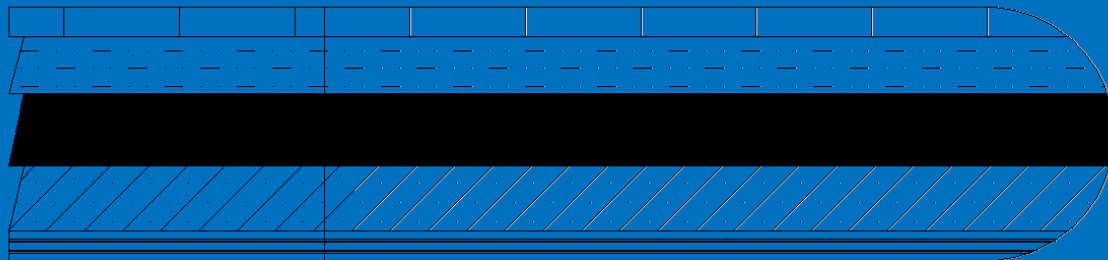
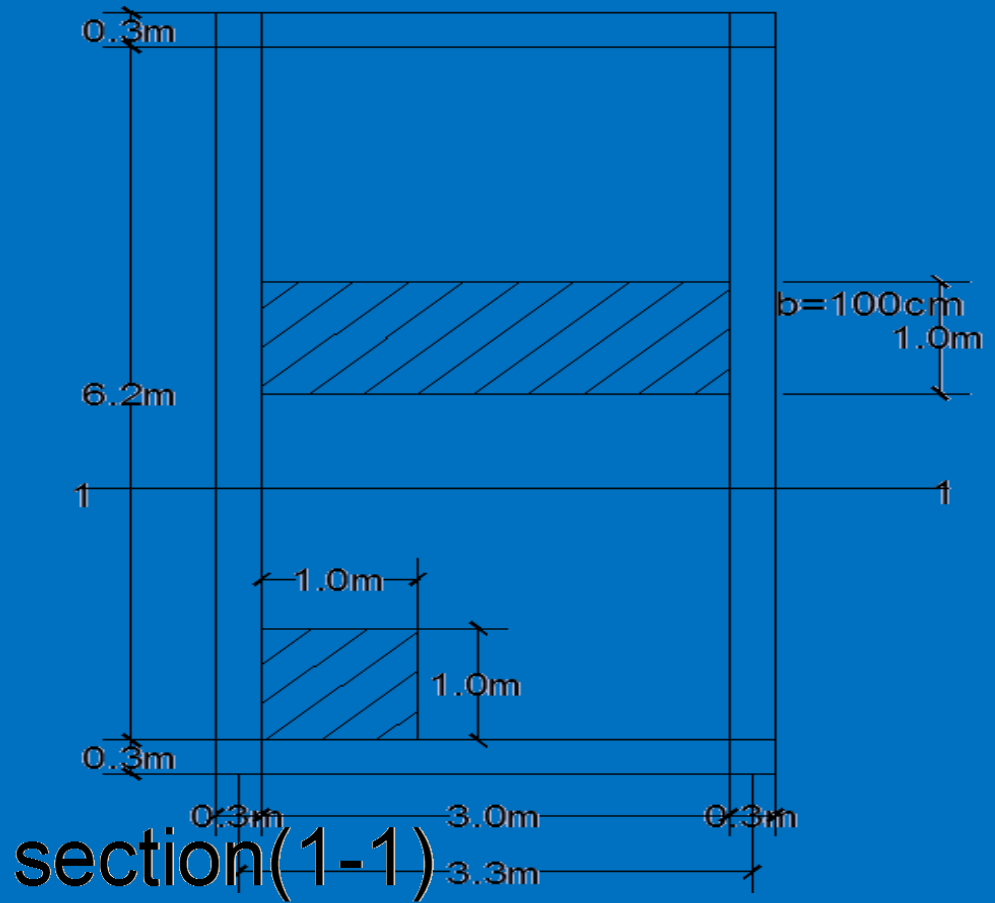
نو مونږ بايد د دې فاصلو ترمنځ کوچني قيمت انتخابوو نو بايد 50 cm واخلو

مثال : د لاندې سلب لپاره سيخان محاسبه کړی .

اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$$



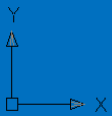
Mosaic=4cm

Mortar=5cm

soil=20cm

RCC=15cm

Plaster=2cm



اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

اول Dead Load محاسبه كوو او په لاندی ډول عمل كوو

$$W_{\text{mosiac}} = 0.04 \text{m} \times 2000 \text{kg/m}^3 = 80 \text{kg/m}^2$$

$$W_{\text{mortar}} = 0.05 \text{m} \times 1800 \text{kg/m}^3 = 90 \text{kg/m}^2$$

$$W_{\text{soil}} = 0.2 \text{m} \times 1800 \text{kg/m}^3 = 360 \text{kg/m}^2$$

$$W_{\text{Rcc}} = 0.15 \text{m} \times 2400 \text{kg/m}^3 = 360 \text{kg/m}^2$$

$$W_{\text{mosiac}} = 0.02 \text{m} \times 1800 \text{kg/m}^3 = 36 \text{kg/m}^2$$

$$\sum \text{DL} = 926 \text{kg/m}^2$$

اوس live load محاسبه كوو

$$\text{Rain Live Load} = 200 \text{kg/m}^2$$

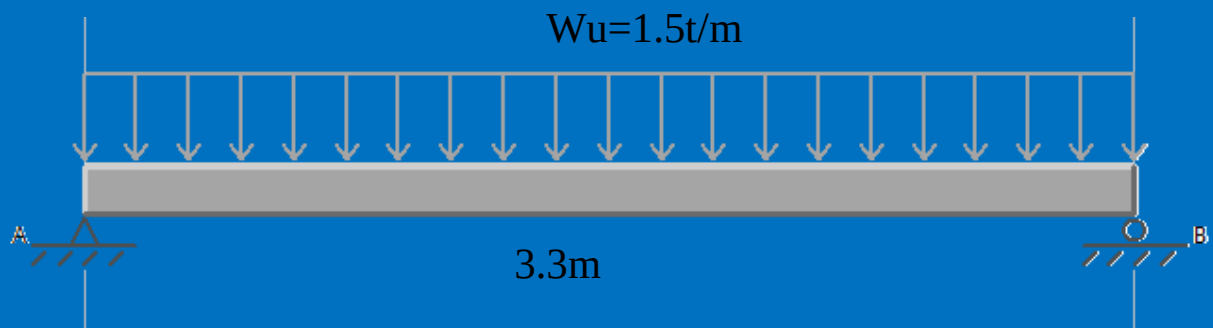
له دی څخه وروسته W_u پیدا كوو

$$W_u = 1.2 \text{DL} + 1.6 \text{LL}$$

$$W_u = 1.2(926 \text{kg/m}^2) + 1.6(200 \text{kg/m}^2)$$

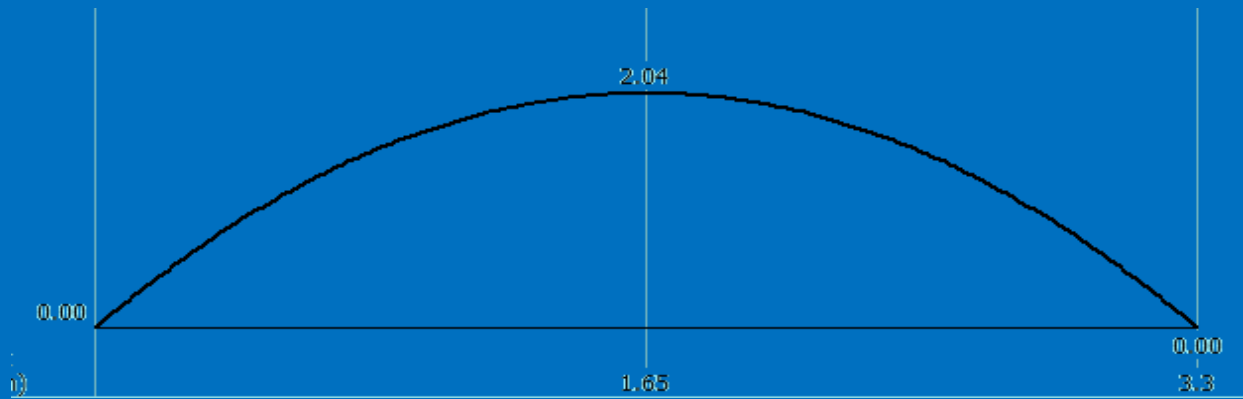
$$W_u = 1500 \text{kg/m}^2 = 1500 \text{kg/m}^2 \times 1 \text{m} = 1500 \text{kg/m} = 1.5 \text{T/m}$$

$$W_u = 1.5 \text{T/m}$$

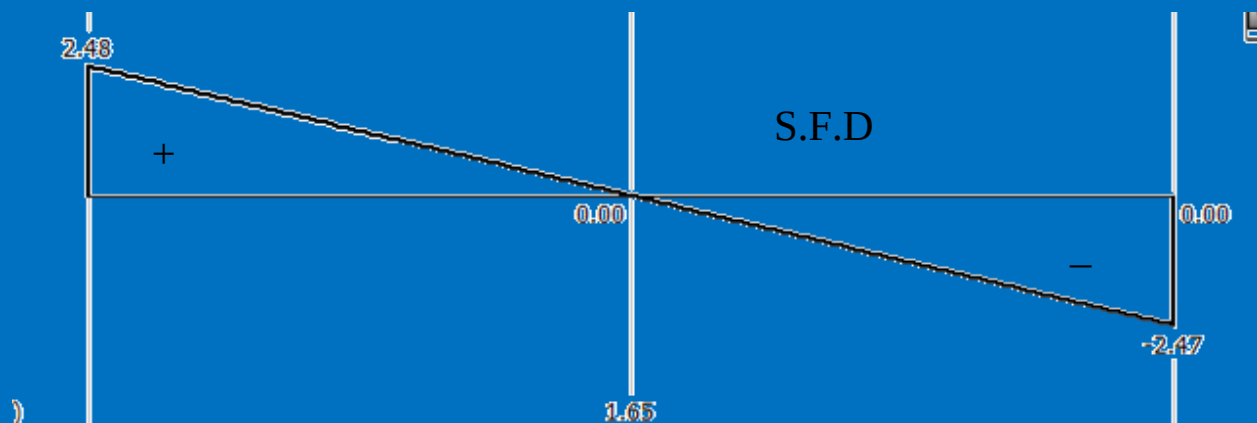


اوسپنيز كانكريت (RCC)

B.M.D (T.m)



$$M_{\max} = \frac{wL^2}{8} = \frac{1.5 \times (3.3)^2}{8} = 2.04 \text{ T.m}$$



$$V_u = \frac{wL}{2} = \frac{1.5 \times 3.3}{2} = 2.475 \text{ T}$$

$$h_{\min} = \frac{L}{20} = \frac{330 \text{ cm}}{20} = 16.5 \text{ cm} \approx 17 \text{ cm}$$

$$d = h_{\min} - \text{cover}$$

$$d = 17 - 2.5 \text{ cm}$$

$$d = 14.5 \text{ cm}$$

څرنگه چې د S.F له مخې گډمکونه محاسبه کولی شو او په سلب کې گډمکونو ته ضرورت نشته نو څنگه کولی شو چې له منځه یي یوسو . ددی کار لپاره لاندی فرمول استعمالوو

$$V_u \leq \phi V_c$$

$$V_u = 2.475T \quad \text{عرضی قوه ده د بار له امله}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d \quad \text{د کانکريتو عرضی قوه ده}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{200} \times 100 \times 14.5$$

$$V_c = 10.868T$$

$$\phi = 0.75 \quad \text{د عرضی قوی لپار}$$

$$V_u \leq \phi V_c$$

$$2.475 \leq (0.75)(10.868)$$

$$2.475T \leq 8.15T \quad (\text{ok})$$

مطلب دا چې Shear Force لپاره کانکريت کافی دی

$$M_u = 2.042T.m$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{2.042}{0.9} = 2.27T.m$$

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2RNm}{f_y}} \right)$$

$$m = \frac{f_y}{0.85f_c} = \frac{4200}{0.85 \times 200} = 24.706$$

$$R_n = \frac{M_n}{bd^2} = \frac{2.27T.m}{(100)(14.5)^2} = \frac{2.27 \times 10^5 kg.cm}{(100)(14.5)^2} = 10.797 kg/cm^2$$

$$\rho = \frac{1}{24.706} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2(10.797)(24.706)}{4200}} \right) = 0.003$$

$$\rho = 0.003$$

$$\rho_{act} = \frac{A_s}{bd}$$

$$A_s = \rho_{act} \cdot b \cdot d$$

$$A_s = 0.003 \times 100 \text{ cm} \times 14.5 \text{ cm} = 4.35 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4.35 \text{ cm}^2$$

خرنگه چي $F_y = 60 \text{ Grade}$ دی نو $\rho_{min} = 0.0018$ سره دی

$$F_y = 60 \text{ G}$$

$$\rho_{min} = 0.0018$$

$$\rho_{act} = 0.003$$

$$\rho_{max} = 0.75 \rho_b$$

$$\rho_b = (0.85 \beta_i \frac{f_c}{f_y}) (\frac{6100}{6100 + f_y})$$

خرنگه چي $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ دی نو $\beta_i = 0.85$ سره دی

$$\rho_b = (0.85 \times 0.85) (\frac{200}{4200}) (\frac{6100}{6100 + 4200})$$

$$\rho_b = 0.0204$$

$$\rho_{max} = 0.75 \times \rho_b = 0.75 \times 0.0204 = 0.0153$$

$$\rho_{min} \leq \rho_{act} \leq \rho_{max}$$

$$0.0018 \leq 0.003 \leq 0.015 \quad (\text{Ok})$$

$$A_s = 4.35 \text{ cm}^2$$

$$A_{\emptyset 12 \text{ mm}} = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3.14 (12^2)}{4} = 1.13 \text{ cm}^2$$

اوسپنيز کانکريت (RCC)

اوس د سيخانو تعداد (N) پيدا کوو

$$N = \frac{4.35 \text{ cm}^2}{1.13 \text{ cm}^2} = 3.84 \approx 4 \phi 12 \text{ mm}$$

اوس د سيخانو ترمنځ فاصله پيدا کوو

$$\frac{100 \text{ cm}}{4} = 25 \text{ cm}$$

دا د يو متر فاصلي لپاره د سيخانو c/c اندازه شو

د 6.2 m فاصلي لپاره د تناسب څخه گټه اخلو

$$1 \text{ m} = 4$$

$$6.2 \text{ m} = X$$

$$X = 6.2 \times 4 = 24.8 \approx 25 \phi 12 \text{ mm} @ 25 \text{ cm c/c} + 1$$

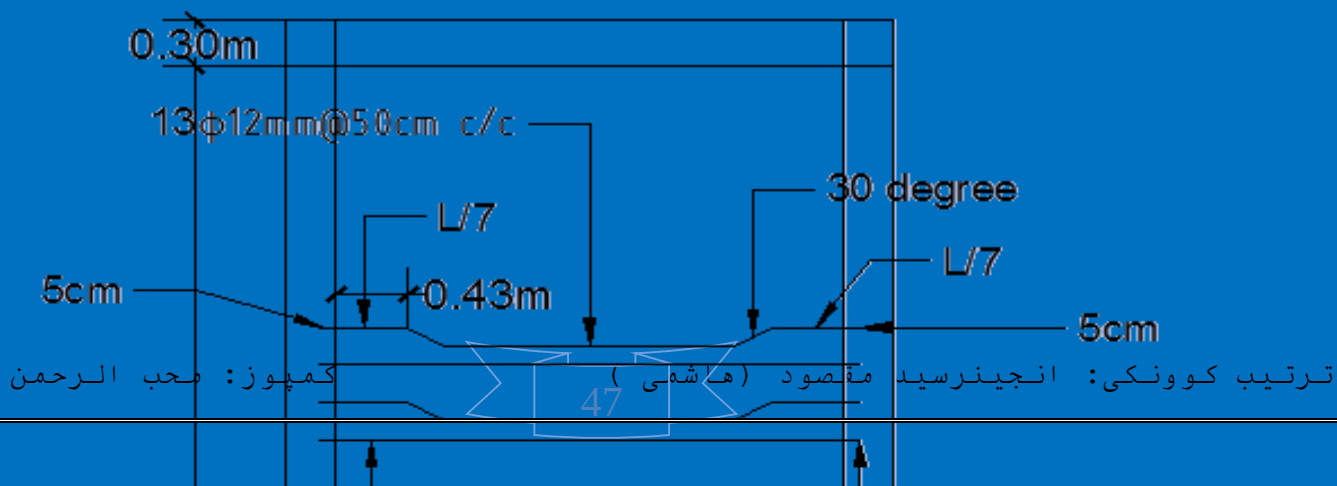
$$X = 26 \phi 12 \text{ mm} @ 25 \text{ cm c/c}$$

➤ په سلبونو کې د سيخ بندي طريقي

په سلبونو کې په درې ډوله سيخ بندي کيږي

- مستقيم او قات سيخ بندي
- 100% مستقيم سيخ بندي
- 100% قات سيخ بندي
- ★ مستقيم او قات سيخ بندي

څرنګه چې مونږ 26 $\phi 12 \text{ mm}$ سيخان لرو نو په دې کې 13 $\phi 12 \text{ mm}$ مستقيم اچو او 13 $\phi 12 \text{ mm}$ قات اچو. يعنې 50% مستقيم او 50% قات اچول کيږي. لکه په شکل کې



د هر يو سلب لپاره په مختلفو اندازو سيخان قات کوو که چيرته Simply Supported وي نو په $L/7$ کې يي قات کوو همدارنگه د سلب لپاره په 30° درجې زاويه سيخان قات کوو او د بيم لپاره په 45° درجې زاويه سيخان قات کوو

او که چيرته سلب يو خوا او بل خوا ادامه ولري نو بيا په لاندي ډول عمل کوو .



H=17cm

هاشمی (49)

ترتيب کوونکی: انجینرسید مقصود (ہاشمی)

$$\rho_{\min}=0.0018$$

$$A_s=\rho_{\min} \times b \times h=0.0018 \times 100 \text{ cm} \times 17 \text{ cm}$$

$$A_s=3.06 \text{ cm}^2$$

اوردده سيخان يو قطر كم اچول كيڤري نسبت لنډ لوري ته (كه مونږ په لنډلوري 12mm سيخان اچولي وي نو په اوږد لوري به 10mm سيخان اچوو)

$$A_{\phi 10 \text{ mm}} = 0.785 \text{ cm}^2$$

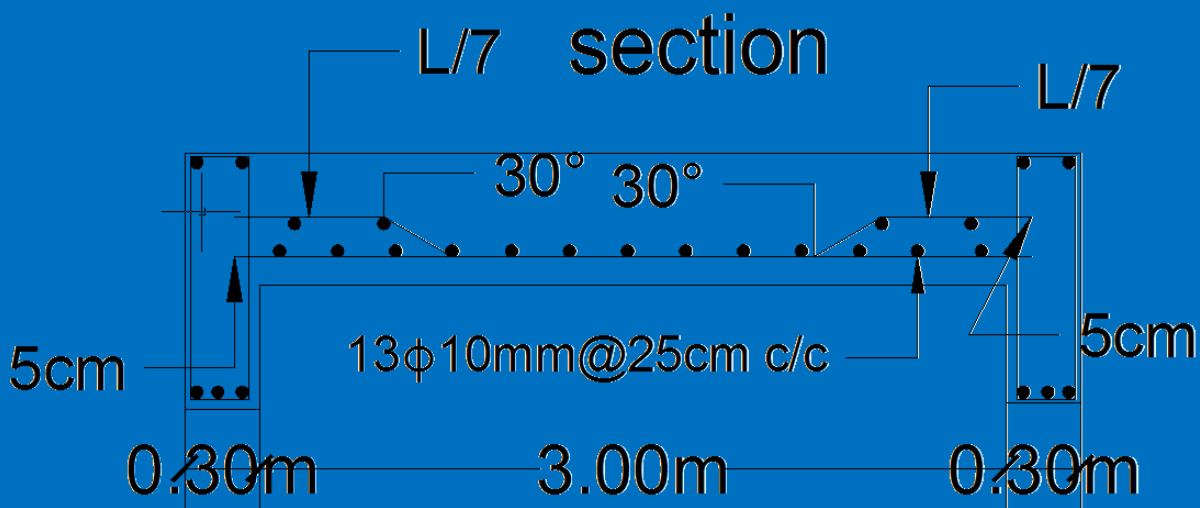
$$N = \frac{3.06 \text{ cm}^2}{0.785 \text{ cm}^2} = 3.90 \approx 4 \phi 10 \text{ mm} @ 25 \text{ cm c/c}$$

$$100 \text{ cm} / 4 = 25 \text{ cm}$$

$$1 \text{ m} = 4$$

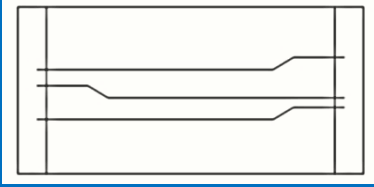
$$3 \text{ m} = X$$

$$X = 3 \times 4 = 12 \phi 10 \text{ mm} + 1 = 13 \phi 10 \text{ mm} @ 25 \text{ cm c/c}$$

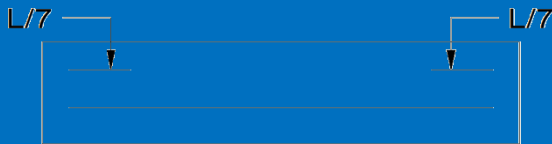


اوسپنيز کانکريټ (RCC)

د اوږد لوري لپاره سيخان د لنډ لوري سيخانو د پاسه راځي مگر په قات شوي ځای کې بيا دوه دانې سيخان لاندې اچو ددې لپاره چې قات شوي سيخان ټکته نه شي. يو د Bend په ساحه کې او بل چې څومره فاصله وي په هغه فاصله کې اچوو.

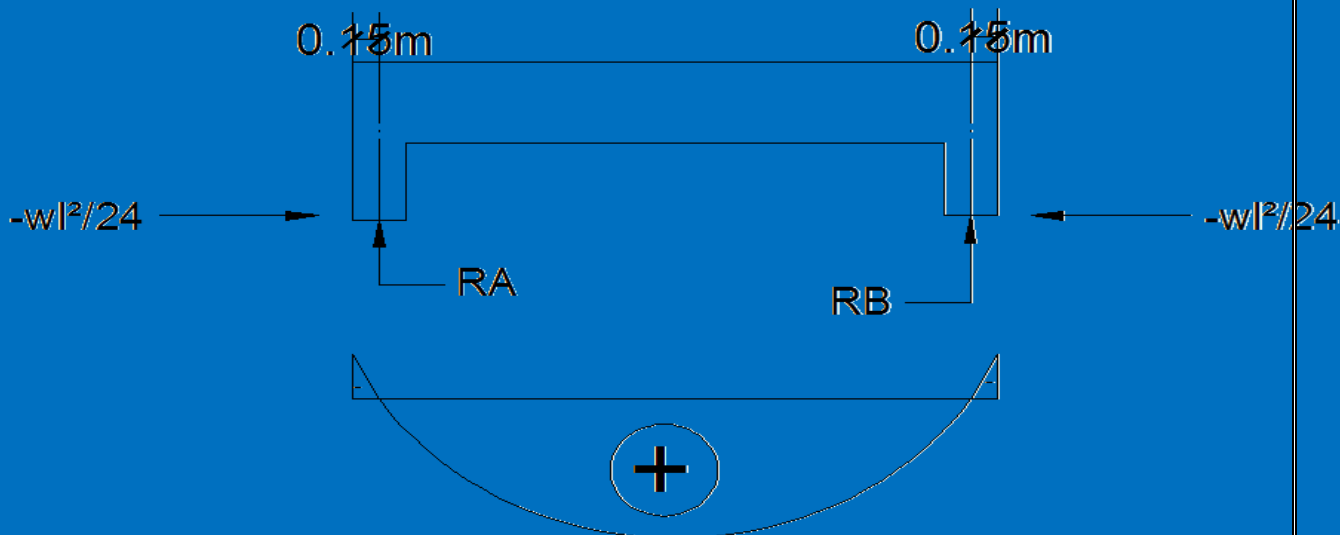


➤ 100% قات سيخ بندي



➤ 100% مستقيم سيخ بندي

نوټ: سيخان ددې لپاره قات کوو



چې منفي مومنټ دفع کړی لکه په لاندې شکل کې

$$M_{max} = -\frac{wl^2}{24} = -0.68T.m$$

$$M_n = \frac{Mu}{\phi} = \frac{0.68}{0.9} = 0.756 T.m$$

منفي ځکه نه نيسو چې بيا به سيخان مونږ منفي نيسو يعنې سيخان به پاس اچوو نو د منفي علامې څخه صرف نظر کوو.

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2RNm}{fy}} \right)$$

$$m = \frac{fy}{0.85fc} = \frac{4200}{0.85 \times 200} = 24.706$$

$$R_N = \frac{Mn}{bd^2} = \frac{0.756T.m}{(100)(14.5)^2} = \frac{0.756 \times 10^5 kg.cm}{(100)(14.5)^2} = 3.63 kg/cm^2$$

$$\rho = \frac{1}{24.706} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 3.6 \times 24.706}{4200}} \right)$$

$$\rho_{act} = 0.00081$$

$$\rho_{min} = 0.0018$$

$$\rho_{min} > \rho_{act}$$

$$\rho_{min} = \rho_{act}$$

يعنی د اصغري قيمت څخه بايد کم نه شي ځکه د ρ_{min} قيمت اخلو

$$\rho_{act} = 0.0018$$

$$A_s = \rho_{act} \cdot b \cdot d$$

$$A_s = 0.0018 \times 100 \times 14.5$$

$$A_{s_{act}} = 2.61 cm^2$$

اوس اصغري مساحت د مقطع معلوموو.

$$A_{s_{min}} = \rho_{min} \cdot b \cdot h$$

$$A_{s_{min}} = 0.0018 \times 100 cm \times 17 cm$$

$$A_{s_{min}} = 3.06 cm^2$$

$$A_{s_{min}} > A_{s_{act}}$$

$$A_{s_{min}} = A_{s_{act}}$$

ځکه چې د اصغري حالت څخه بايد مقطع کمه نه وي

$$A_{s_{act}} = 3.06 cm^2$$

اوس زخیروی سیخان معلومو یعنی هغه سیخان د کومو چې مونږ باقی کيږو .

$$A_s = 2 \times 1.13 cm^2$$

نوټ: په دوه کې ځکه ضربوو چې مونږ په یو متر کې دوه سیخانو ته Bend ورکړی دی نو د همدې دوه سیخانو مساحت معلوموو په یو متر کې بیا یې په ټوله وایه کې ضربوو ($A_{\phi 12mm} = 1.13 cm^2$)

اوسپنيز کانکريت (RCC)

$$A_s = 2 \times 1.13 \text{ cm}^2 = 2.26 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 3.06 \text{ cm}^2 - 2.26 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{\text{remain}}} = 0.8 \text{ cm}^2$$

$$N = \frac{0.8}{1.13} = 0.71 \approx 1 \phi 12 \text{ mm}$$

$$1 \text{ m} = 1$$

$$6.2 \text{ m} = x$$

$$X = 6.2 \approx 7 \phi 12 \text{ mm}$$

اوس د سيخ طول محاسبه کوو

$$L = 6.2 \text{ m}$$

$$L = 6.2 \text{ m} + 0.5 \text{ m}$$

$$L = 6.7 \text{ m}$$

$$L1 = 6.7 \text{ m} \times 17 = 113.9 \approx 114 \text{ m}$$

$$L2 = 114 \times 1.05 = 119.7 \text{ m} \approx 120 \text{ m}$$

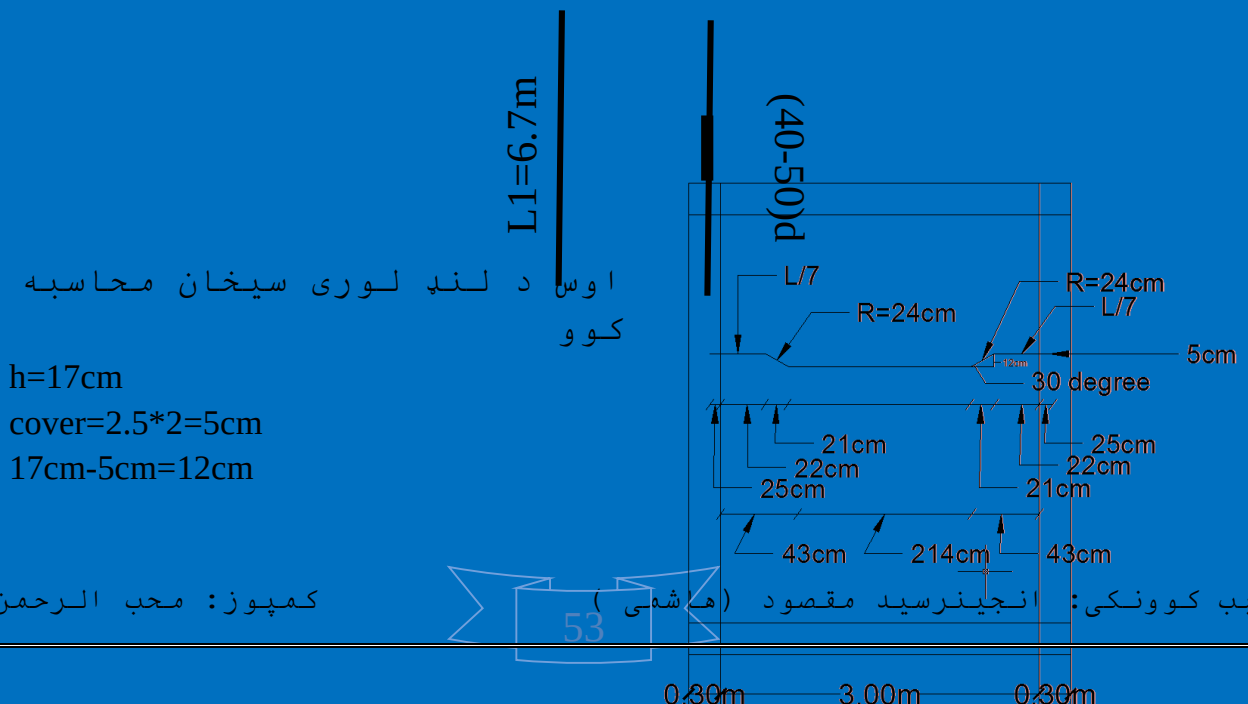
$$\text{خادي} = \frac{120 \text{ M}}{11.7 \text{ m}} = 11$$

$$W = \frac{d^2}{162.162} = \frac{100}{162.162} = 0.616 \text{ kg/m} \quad \text{د لس ملی سيخ د يو متر وزن}$$

$$W = 0.616 \text{ kg/m} \times 11.7 \text{ m} \times 11 = 79.36 \text{ kg}$$

$$W = 79.36 \text{ kg}$$

څرنګه چې د يو خادی اوږدوالي 11.7 m دی او مونږ 6.7 m دوه سيخانو ته په يومتر کې ضرورت لرو نو څنګه کولی شو چې نوموړی سيخان په خپله اندازه واچوو نو ددی لپاره سيخانو ته Over live ورکوو د (40d-50d) اندازی پوری



$$R=24\text{cm}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{y}{R}$$

$$y = \sin 30^\circ \times 24$$

$$y = 12\text{cm}$$

$$x = \cos 30^\circ \times 24$$

$$x = 21\text{cm}$$

$$43 + 21 + 43 = 300\text{cm} = 3\text{m}$$

$$3\text{m} + 0.5\text{m} = 3.5\text{m}$$

$$0.3\text{m} + 0.3\text{m} = 0.6\text{m} = 60\text{cm}$$

$$5\text{cm} + 5\text{cm} = 10\text{cm}$$

$$60\text{cm} - 10\text{cm} = 50\text{cm} = 0.5\text{m}$$

$$L2 = 3.5\text{m}$$

$$L2 = 3.5 \times 13 = 45.5\text{m}$$

څکه يي په 13 کې ضربوو چې زمونږ د لنډ لوري سيخان 13 دی

د L3 قيمت په لاس راوړو هغه داسي چې زمونږ قات سيخ په رينگ کې 25cm ور داخل شوی دی او داخلي لين څخه د L/7 په اندازه فاصله لری نو مونږ چې $300/7 = 43\text{cm}$ سره وي او د Ring فاصله چې ورسره جمع کړو يعنی 25cm نو مونږ ته د L3 قيمت 68cm په لاس راځي .

$$L3 = \frac{L}{7} = \frac{300}{7} = 43\text{cm} + 25\text{cm} = 68\text{cm}$$

$$L3 = 0.68\text{m}$$

$$L3 = 0.68 \times 14 = 9.5\text{m}$$

$$L4 = 25 + 22 + 214 + 22 + 25 = 356\text{cm} = 3.56\text{m}$$

$$L4 = 3.56 \times 13 = 46.28\text{m}$$

$$LT = L2 + L3$$

$$LT = L2 + L3 + L4$$

$$LT = 45.5 + 9.5 + 46.28$$

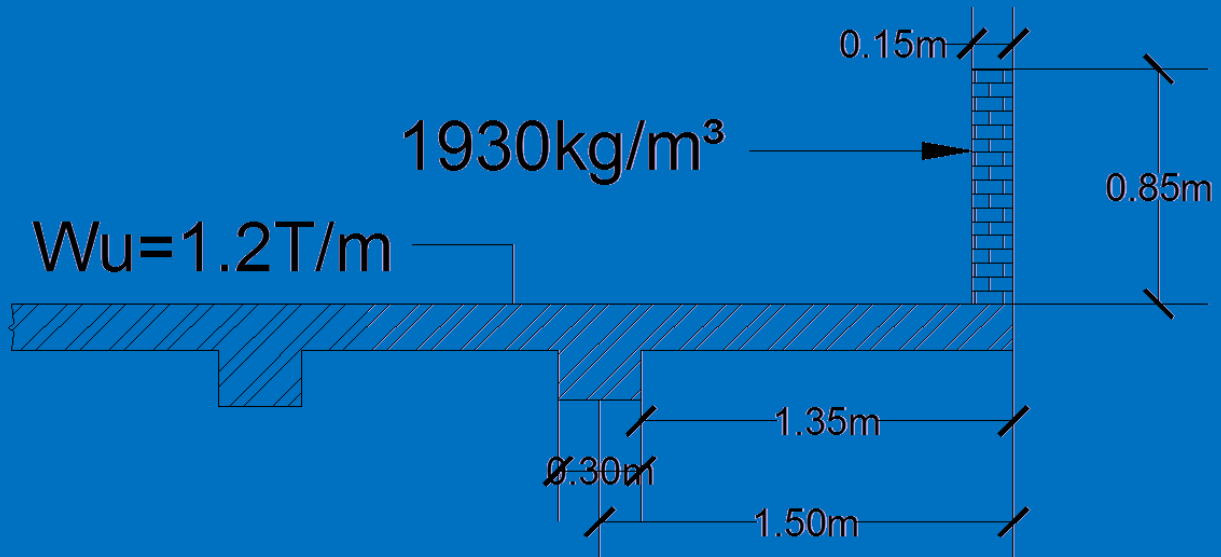
$$LT = 101.28\text{m} \quad 50\% \text{ زياتوو}$$

$$LT = 101.28 \times 1.05$$

$$LT = 107\text{m}$$

$$N = 107/11 = 11$$

➤ Design of Cantilever Slab



Data

Plaster Tickness=2cm

Wu=1.2T/m

$F_c = 200 \text{ kg/cm}^2 = \text{M200}$

$F_y = 2800 \text{ kg/cm}^2 = 40 \text{ G}$

$P_{\text{wall}} = 0.85 \text{ m} \times 0.15 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1.8 \text{ T/m}^3 = 0.23 \text{ Ton}$

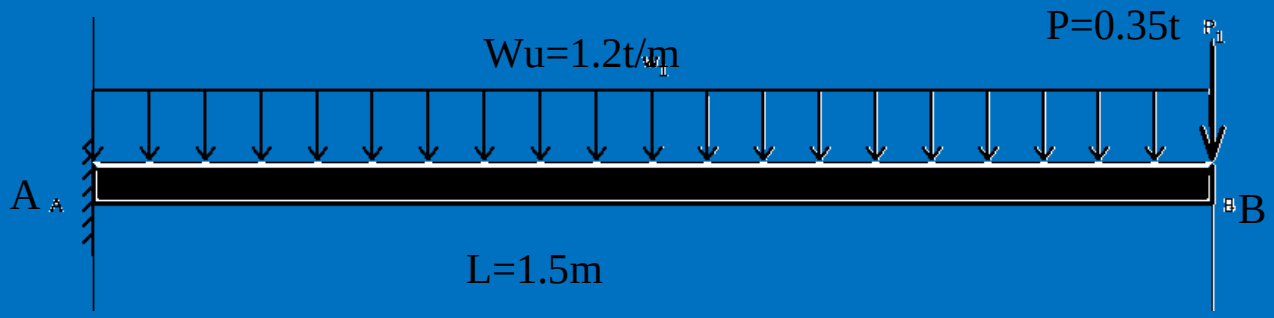
$P_{\text{Plaster}} = (0.02 \text{ m} \times 0.85 \text{ m} \times 1 \text{ m}) (2) (1.8 \text{ T/m}^3) = 0.061 \text{ Ton}$

$\Sigma p = 0.29 \text{ ton}$

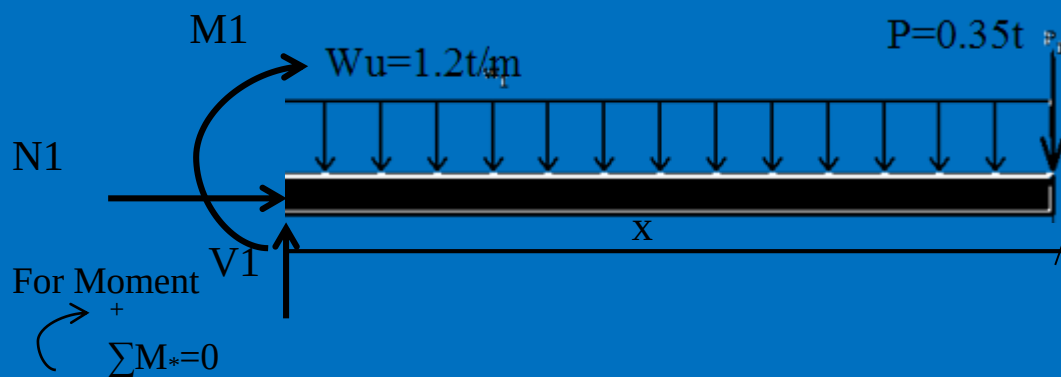
$P_u = 1.2 \text{ D} = 1.2 (0.29)$

$P_u = 0.35 \text{ Ton}$

اوس يي د Moment او Shear Force ډياگرامونه رسموو



اوس د Moment او Shear لپاره يوه قطعه اخلو



$$M1 + 1.2 \cdot x(x/2) + 0.35 \cdot x = 0$$

$$M1 = -0.6x^2 - 0.35x$$

$$X=0 \quad M1=0$$

$$X=1.5 \quad M1 = -1.875 \text{ t.m}$$

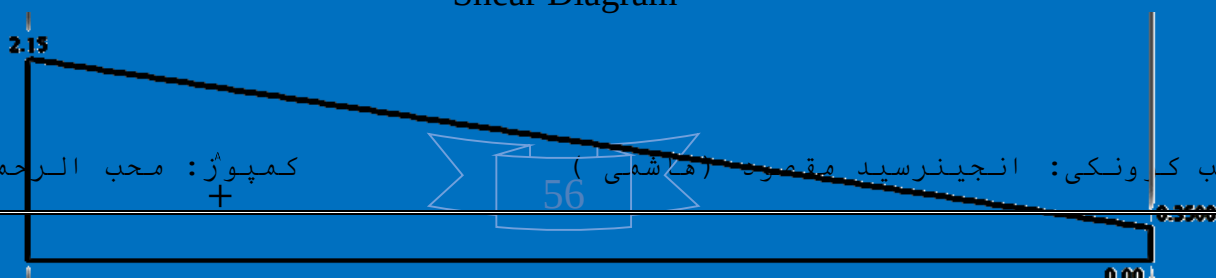
$$\uparrow \sum f_y = 0$$

$$V1 - 1.2X - 0.35 = 0$$

$$X=0, \quad V1 = 0.35 \text{ Ton}$$

$$X=1.5, \quad V1 = 2.15 \text{ Ton}$$

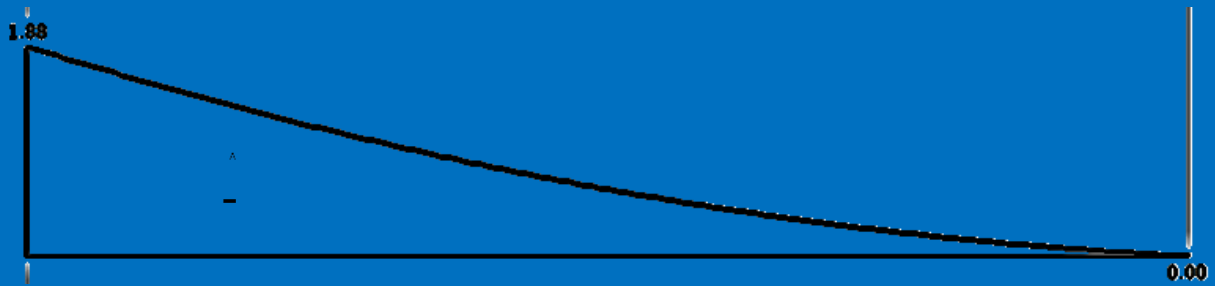
Shear Diagram



کمپوز: محب الرحمن

ترتيب كړونكى: انجينرسيد مقصود (هاشمى)

Moment Diagram



$$h_{min} = L/10 = 150\text{cm}/10 = 15\text{cm}$$

كله چي سيخ د 60 Grade خخه كوچني يا لوی وی نو بيا دا قيمت په لاندي فرمول کی ضربوو .

$$h_{min} \left(0.4 + \frac{F_y}{7000} \right)$$

$$15\text{cm} \left(0.4 + \frac{2800}{7000} \right) = 12\text{cm}$$

$$d = h_{min} - \text{cover} = 12\text{cm} - 2.5\text{cm} = 9.5\text{cm}$$

$$d = 9.5\text{cm}$$

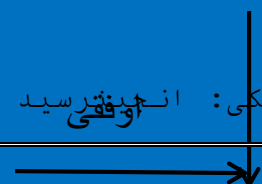
$$V_u \leq \Phi V_c, \quad V_u = 2.15\text{ton}, \quad V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d$$

$$\Phi \text{ For shear} = 0.75$$

$$V_c \leq 0.53 \sqrt{200} \times 100 \times 9.5 = 7.12\text{ton}$$

$$2.15 \leq 0.75 \times 7.12$$

$$2.15 \leq 5.34 \quad (\text{Ok})$$



$$M_u = -1.875 T.m$$

$$30\%$$

$$M_u = (-1.875)(1.3) = -2.438 T.m$$

$$\Phi \text{ For Moment} = 0.9$$

$$M_N = \frac{M_u}{\Phi} = \frac{-2.438}{0.9} = 2.7 T.m$$

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2RNm}{f_y}} \right)$$

$$m = \frac{f_y}{0.85 f_c} = \frac{2800}{0.85 \times 200} = 16.47$$

$$R_N = \frac{M_N}{bd^2} = \frac{2.7 T.m}{(100)(9.5)^2} = \frac{2.7 \times 10^5 kg.cm}{(100)(9.5)^2} = 29.9 kg/cm^2$$

$$\rho = \frac{1}{16.47} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 16.47 \times 29.9}{2800}} \right) = 0.012$$

$$\rho = 0.012$$

$$\rho_{min} = 0.002$$

$$\rho_{max} = 0.75 \rho_b$$

$$\rho_b = \left(0.85 \beta_i \frac{f_c}{f_y} \right) \left(\frac{6100}{6100 + f_y} \right)$$

خرنگه چي $f_c = 200 kg/cm^2$ دی نو د $\beta_i = 0.85$ سره دی

$$\rho_b = (0.85 \times 0.85) \left(\frac{200}{2800} \right) \left(\frac{6100}{6100 + 2800} \right) = 0.035$$

$$\rho_b = 0.035$$

$$\rho_{max} = 0.75 \times \rho_b = 0.75 \times 0.035 = 0.027$$

$$\rho_{min} \leq \rho_{act} \leq \rho_{max} \quad (\text{Safe})$$

$$0.002 \leq 0.012 \leq 0.027 \text{ (Ok)}$$

$$\rho_{ac} = \frac{A_s}{bd}$$

$$A_s = \rho \cdot bd$$

$$A_s = 0.012 \times 100 \times 9.5$$

$$A_s = 11.4 \text{ cm}^2$$

زخړوی سیخان

$$A_{\bar{s}} = 3\phi 12 \text{ mm}$$

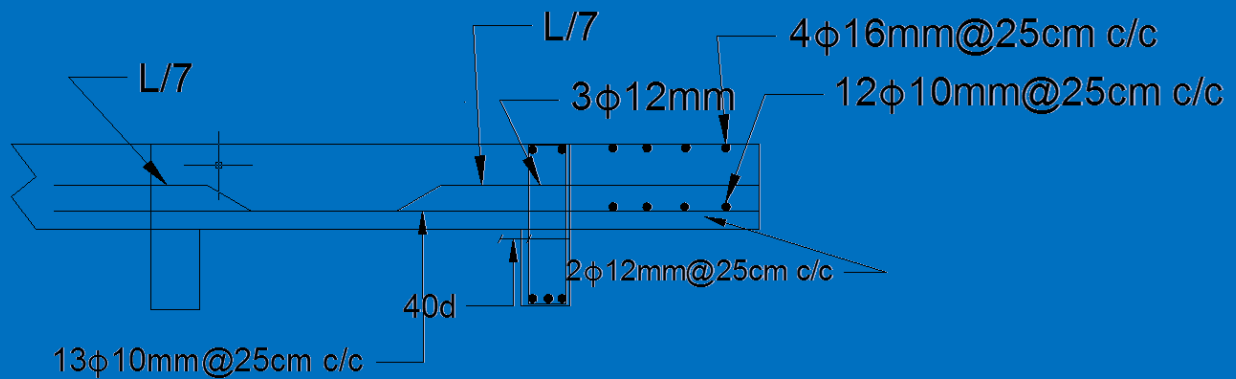
$$A_{\bar{s}} = 3 \times 1.3 \text{ cm}^2 = 3.39 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{\text{remain}}} = 11.4 \text{ cm}^2 - 3.39 \text{ cm}^2 = 8 \text{ cm}^2$$

$$N = \frac{8}{1.13} = 7\phi 12 \text{ mm}$$

$$N = \frac{8}{2} = 4\phi 16 \text{ mm}$$

$$6m =$$



کله چی مومنټ منفی وی نو 50% سیخان لاندې استعمالوو ځکه چې د ځمکې جاذبې قوې کشش مقابل کې

$$A_s = 11.4 / 50\%$$

$$A_s = 5.7 \text{ cm}^2$$

$$A_{s\text{Remain}} = 5.7 - 3.39 = 2.31 \text{ cm}^2$$

$$N = \frac{2.31 \text{ cm}^2}{1.13 \text{ cm}^2} = 2 \phi 12 \text{ mm}$$

Shrinkage

$$\rho_{\min} = 0.002$$

$$A_{s\text{Sh.T}} = \rho_{\min} \times b \times h$$

$$A_{s\text{Sh.T}} = 0.002 \times 100 \times 12$$

$$A_{s\text{Sh.T}} = 2.4 \text{ cm}^2$$

$$N = \frac{2.4 \text{ cm}^2}{0.785 \text{ cm}^2} = 3.057 \approx 4 \phi 10 \text{ mm}$$

$$1 \text{ M} = 4 \phi 10 \text{ mm}$$

$$1.35 = x$$

$$X = 5.4 \approx 6 \phi 10 \text{ mm}$$

د دوه اړخيزه سلبونو ډيزاين  Design of Two-Way Slabs

دوه اړخيزه سلبونه عبارت د هغه سلبونو څخه دي چې په دواړو لورو انحنا کوي ، نوموړي سلب لپاره هم په طول او هم په عرض سيخان محاسبه کيږي

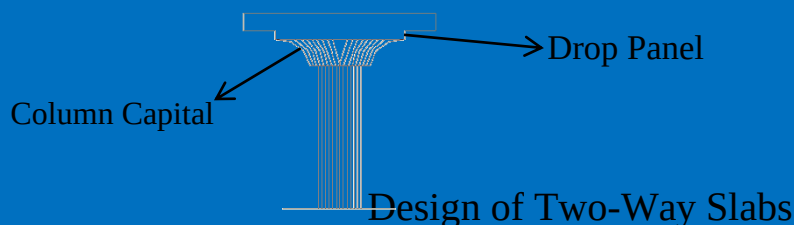
➤ د دوه اړخيزه سلبونو اقسام Types of Two-Way Slab

(1) Flat Plates : عبارت د هغه Two-Way Slab څخه دی چې د یو ثابت ضخامت سره مستقیماً د پایو د پاسه قرار ونیسی . د استعمال ځایونه یې Hotels ,Apartment House ,Hospitals , Dormitories په دی سلبونو کې د Effective Beams (پټ گاډر) څخه کار خيستل کيږي ، ددی سلبونو ابعاد (4.5m-6m) پوری ښه ابعاد دي .

(2) Flat plates with edge beam : هغه سلبونه چې یواځی په بغل کې ورته بيمونه ورکول کيږی او په منځ کې مغزي بيم ورکول کيږي او فرق یې هم د مغزي بيم سره همدا دی چې په هغه کې په بغل کې بيم نه ورکول کيږي او په دي کې ورکول کيږي . نور يوشان دي او د استعمال ځایونه یې هم تقريباً یو شان دي ، ځینی وخت وایه ډیره زیاته وی نو ځکه په بغل کې بيم ورکول کيږي او د سلب د Deflection څخه مخنیوی کوی .

(3) Flat slab with column capital : ددی سلبونو ابعاد (6m-9m) پوري وي

Column capital هغه خولی چې د پایي په سر کې ورکول کيږی او Column capital هغه وخت ورکول کيږی چیرته چې د punching Shear ویره موجوده وی یعنی که چیری پایه د سلب سره په مستقیماً په تماس کې شی او سلب د وزن له امله پایه په سلب کې ننوځي چی همدی ننوتلو ته punching Shear ویل کيږی یو سلب کیدای شی چې column capital ولری او یا هم کیدای شی چې Drop panel ولری او هم کیدای شی چې دواړه ولری او دا هر څه د punching Shear په مقابل کې ورکول کيږی



➤ Flat slab

- Flat slab with column capital
- Flat slab with Drop panel
- Flat slab with Column Capital and Drop Panel
- Flat Plates

Advantages گتي

- Low-Cost Formwork په شترنگ باندي کم مصرف راځي
- Exposed Flat Ceilings همواره سطحه لری
- Fast زر جوړیږي

Disadvantages تاوانونه

- Low Shear Capacity د Shear په مقابل کې یې برداشت کم دي
- Low –Stiffness (Deflection) کوی کمه سختي لری
- Flat Slabs

Advantages گتي

- Low-Cost Formwork په شترنگ باندي کم مصرف راځي
- Exposed Flat Ceilings همواره سطحه لری
- Fast زر جوړیږي

Disadvantages تاوانونه

- Need More formwork for Column capital and Drop panels

➤ Waffle Slabs

Advantages گتي

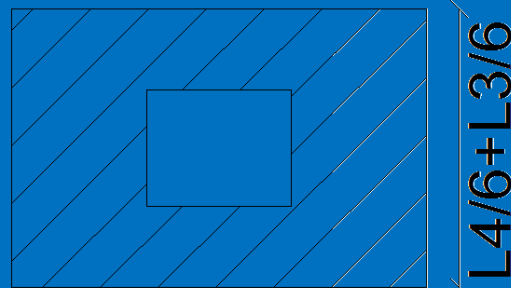
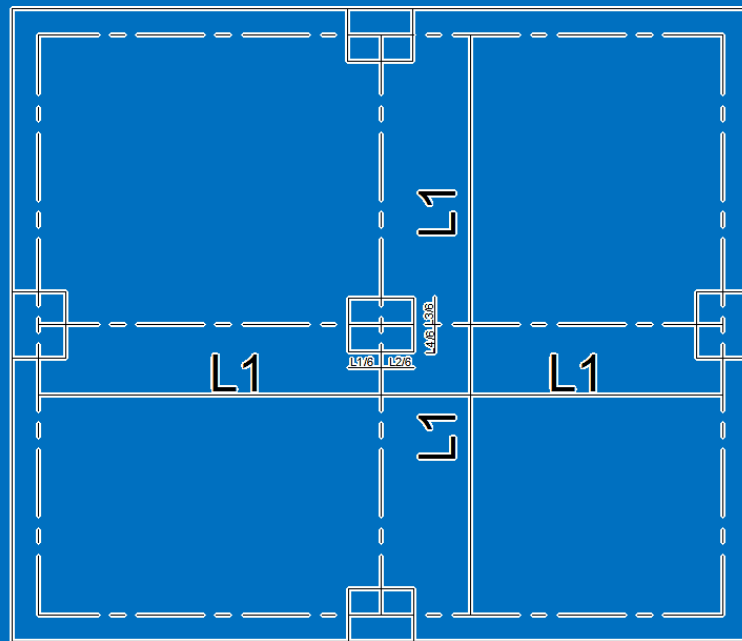
- Carries heavy loads د زیات برداشت قابلیت لری (دروند برداشت قابلیت لری)

اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

- Attractive Exposed Ceilings زړه راښوونکی چټ لري

Disadvantages تاوانونه

- Need More formwork for Column capital and Drop panels

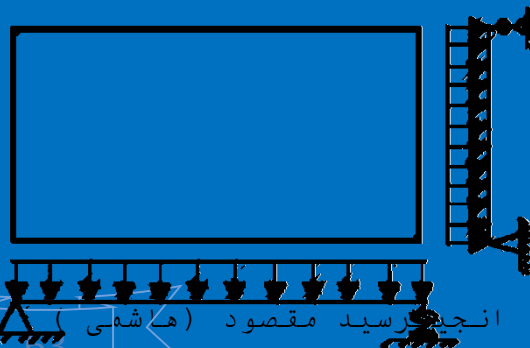


ته Two-Way
ډولونو ویشل

$L1/6 + L2/6$

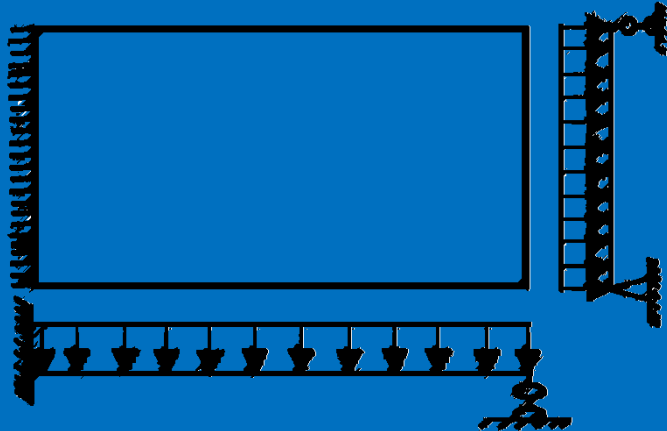
نظر اټکاوو
Slabs په لاندې
شوی دی

1. هغه سلبونه چې څلورو خواو ته ادامه ونلری



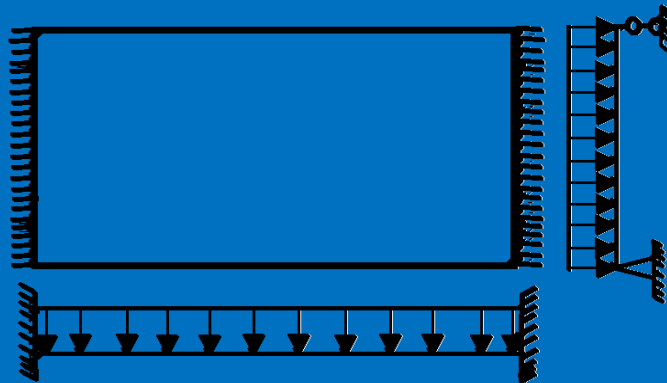
کمپوز: محب الرحمن

2. هغه سلبونه چي په لنډ لوري کې يو طرف ته ادامه ولري



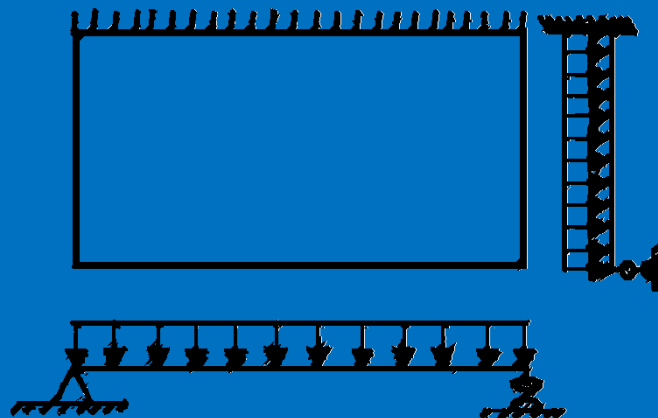
3. هغه

سلبونه چي دوو لنډو لورو ته ادامه ولري

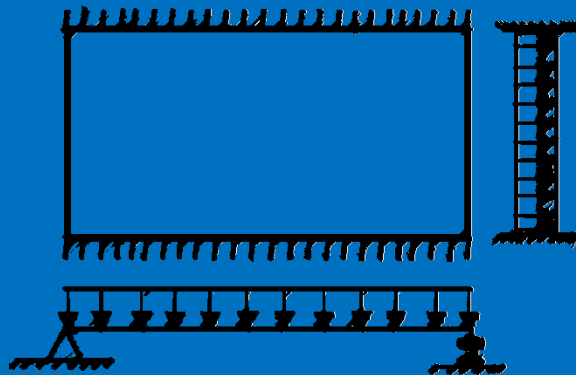


4. هغه

سلبونه چي په يو طرف کې اوږد لوري ته ادامه ولري.

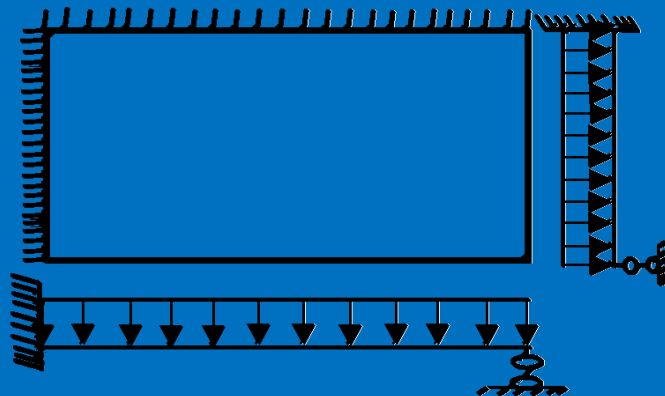


5. هغه سلبونه چې دوو اوږدو لورو ته ادامه ولري



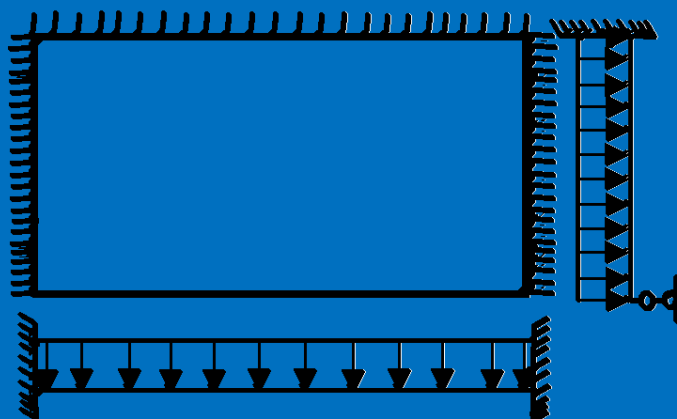
6. هغه سلبونه

چې یو لنډ او یو اوږد لوري ته ادامه ولري

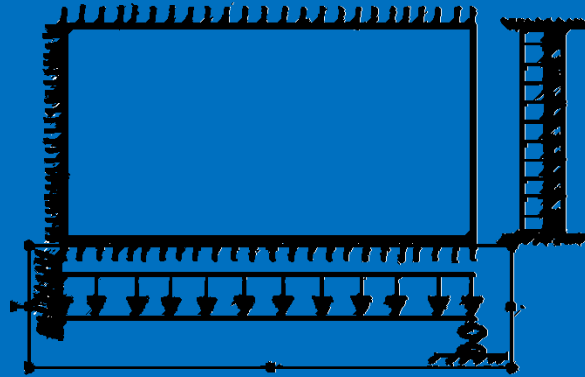


7. هغه

سلبونه چې یو
اوږد لوري او
دوو لنډو لورو
ته ادامه ولري

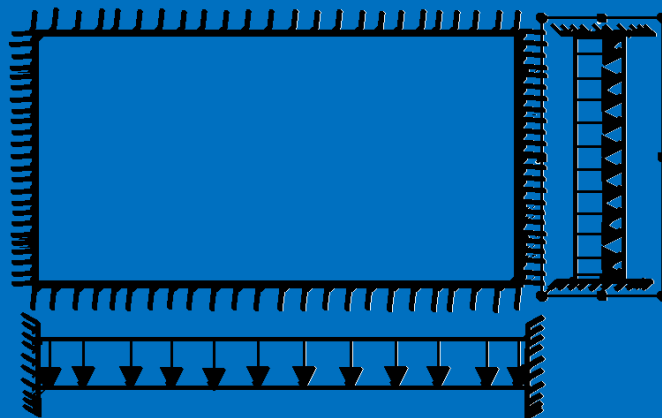


8. هغه سلبونه چې يو لنډ لوري ته او دوو اوږدو لورو ته ادامه ولري



9. هغه سلبونه

چې څلورو لورو ته ادامه ولري



د دوه
اړخيزه سلبونو

ډيزاين (Design of Two-Way Slabs)

Two-Way Slabs په دريو طريقو سره ډيزاين کيږي (Design Methods)

- Direct Design Method
- Equivalent Frame Design Method
- Deflection Design Method

Deflection Method

په Deflection Method کې لاندې خبرې ضرور دي .

1) Thickness of Slab (h_{min})

$$h_{min} = \frac{lb(800 + 0.07 f_y)}{36000 + 9000\beta} \geq 12 \text{ cm}$$

$$\beta = \frac{\text{long Span}}{\text{Short Span}}$$

lb = long Span

or $h_{min} = \frac{P}{180}$

P = د سلب محیط

$$2) h_{max} = \frac{lb(800 + 0.07 f_y)}{36000}$$

(3) د سلبونو عرضي مقاومت (برشی مقاومت) د لاندي فرمول څخه په لاس راوړل کيږي.

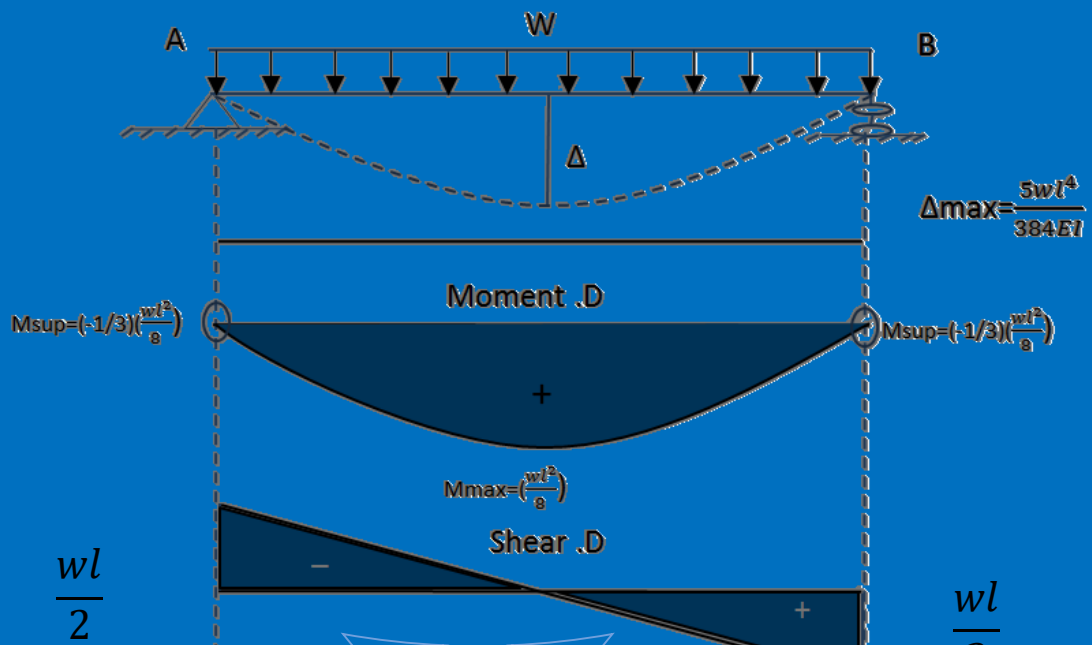
$$3) V_u \leq \phi v_c$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \cdot b d$$

د سلبونو عرضي مقاومت يوازی لنډ لوری ته محاسبه کيږی .

څلورمه خبره

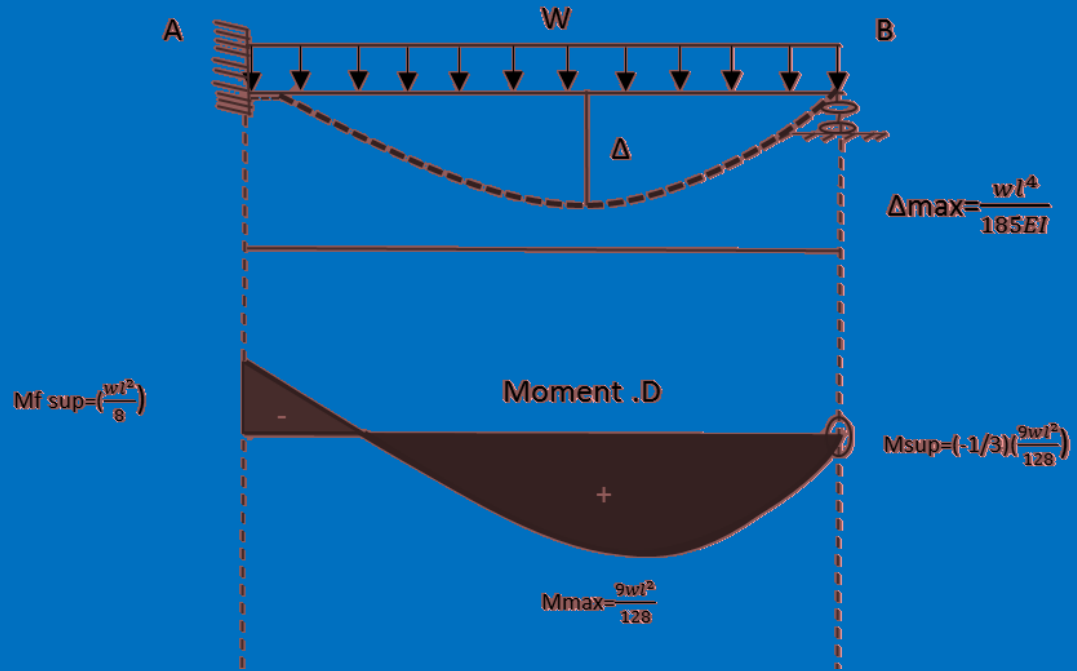
1.



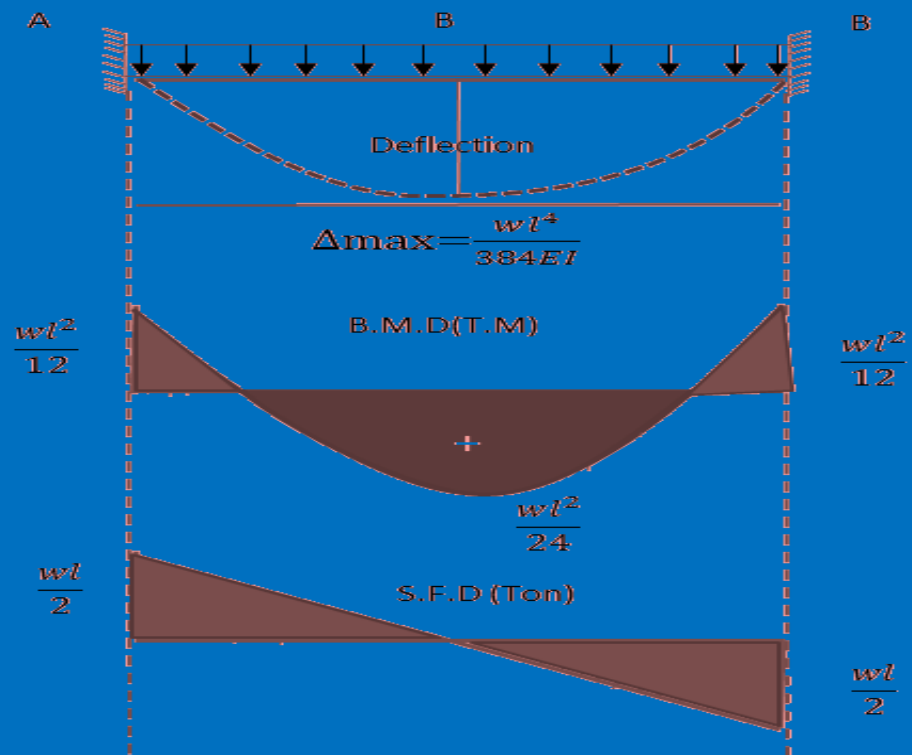
لرځمن کمپر

ترتیب ک پرچید مقصود (هاشمی)

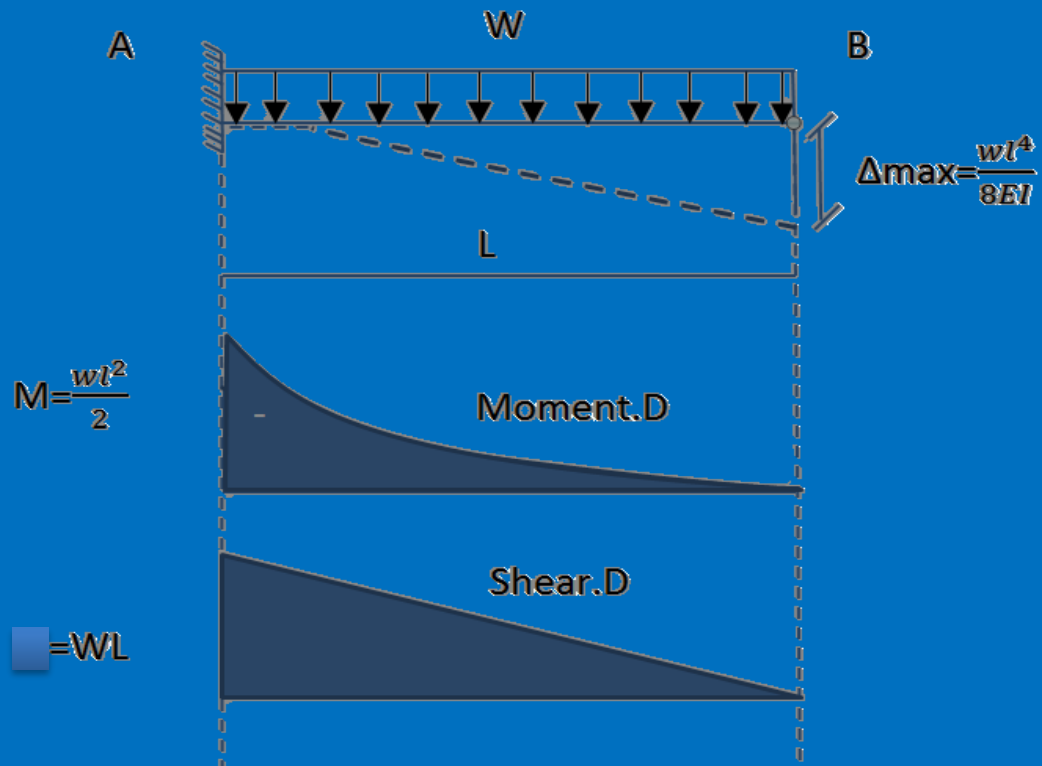
2.



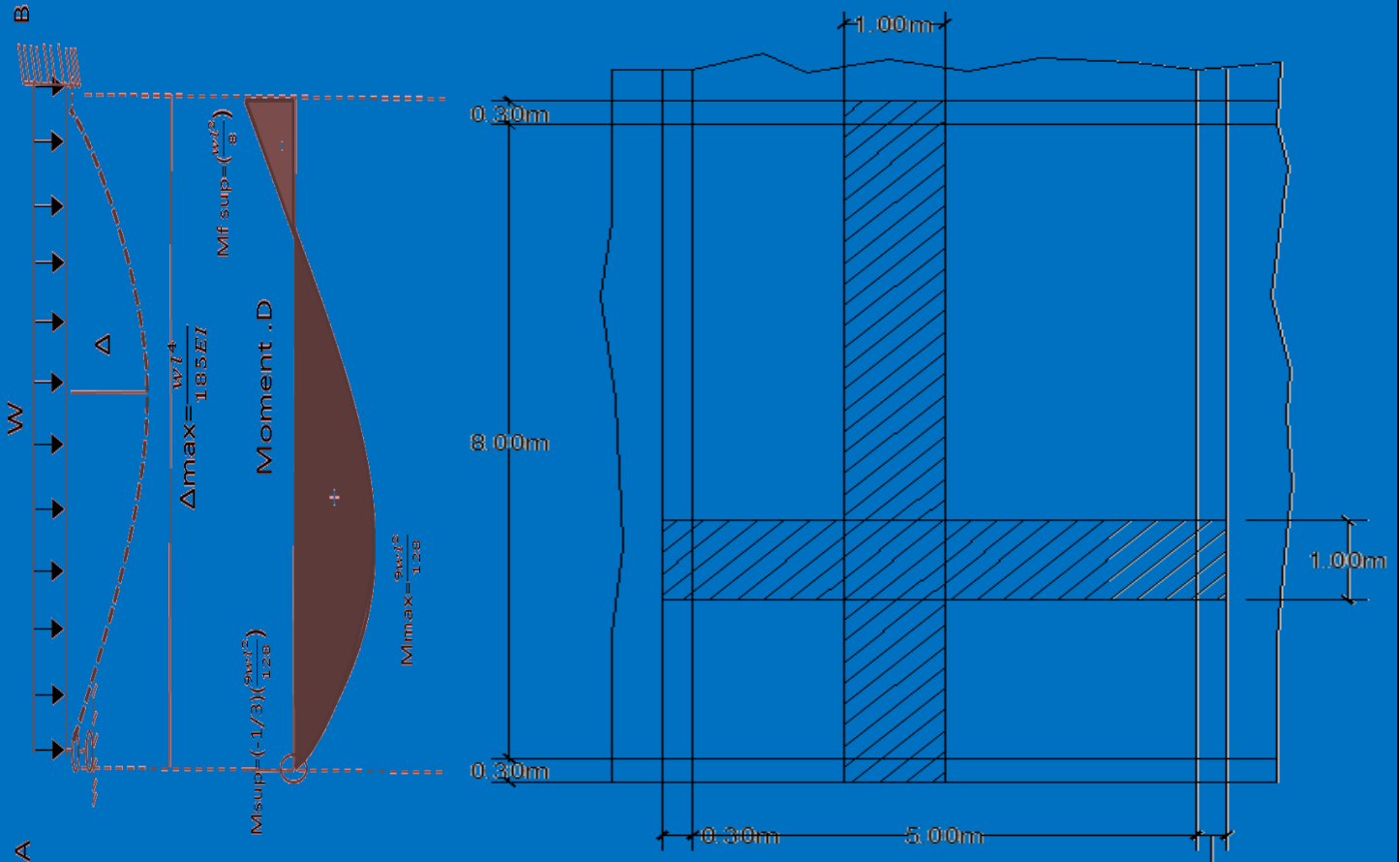
3.



4.



مثال : Example :



Design Data

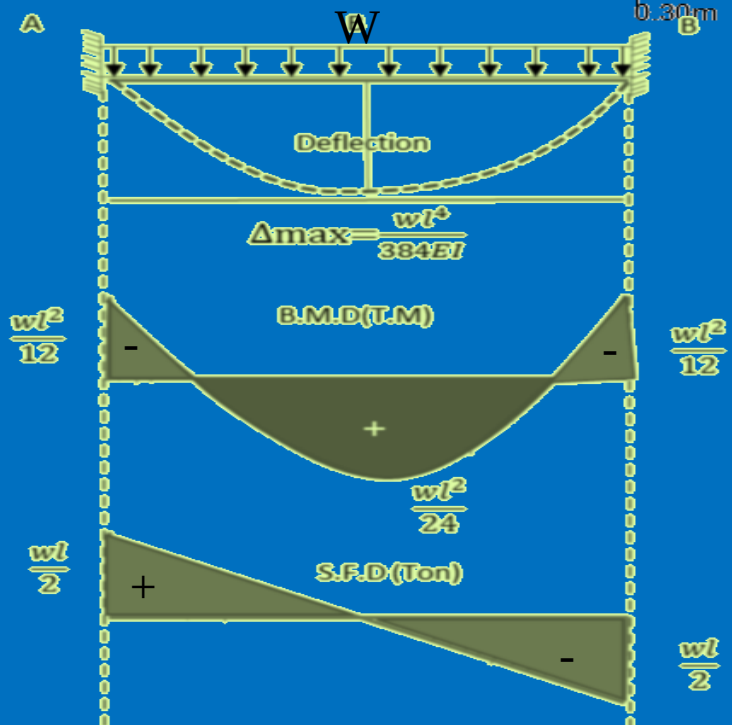
$$W_u = 1.2 \text{ T/m}^2$$

$$f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_y = 3000 \text{ kg/cm}^2$$

$$W_u = 1.2 \text{ DL} + 1.6 \text{ LL}$$

$$W_u = W_a + W_b$$



$$\Delta a = \Delta b$$

$$\frac{w_a l_a^4}{384EI} = \frac{w_b l_b^4}{185EI}$$

$$(W_a l_a^4)(185EI) = (w_b l_b^4)(384EI)$$

$$W_a l_a^4 = \frac{384EI w_b l_b^4}{185EI}$$

$$W_a l_a^4 = 2 w_b l_b^4$$

$$W_a = \frac{2 w_b l_b^4}{l_a^4}$$

اوس د w_a پر ځای دا قیمت وضع کوو

$$W_u = w_a + w_b$$

$$W_u = \frac{2 w_b l_b^4}{l_a^4} + w_b$$

$$W_u = w_b \left(\frac{2 l_b^4}{l_a^4} + 1 \right)$$

$$L_b = 8.3m$$

$$L_a = 5.3m$$

$$w_u = 1.2T/m^2$$

$$1.2 = w_b \left(\frac{2(8.3^4)}{(5.3^4)} + 1 \right)$$

$$W_b = 0.092T/m^2$$

$$W_b = 0.092T/m^2 \times 1m$$

$$W_b = 0.096T/m$$

$$W_u = w_a + w_b$$

$$W_a = 1.2 - 0.096$$

$$W_a = 1.108t/m$$

اوسپنيز کانکريت (RCC)

نوټ: کله چې په Two-Way slab کې سيخان اچو نو بايد اول په لنډ لوري سيخان واچو بيا په اوږد لوري

➤ د لنډ لوري لپاره د مومنت محاسبه کول (Moment Calculation For Short Span)

$$M_{\text{span}} = \frac{wala^2}{24} = \frac{1.108 \times (5.3)^2}{24} = 1.297 \text{ t.m}$$

$$M_{\text{sup}} = \frac{wala^2}{12} = \frac{1.108 \times (5.3)^2}{12} = -2.594 \text{ t.m}$$

➤ د اوږد لوري لپاره د مومنت محاسبه کول (Moment Calculation For long span)

$$M_{\text{span}} = \frac{9wblb^2}{128} = \frac{9 \times 0.092 \times (8.3)^2}{128} = 0.448 \text{ t.m}$$

$$M_{\text{sup(fixed)}} = -\frac{wblb^2}{8} = -\frac{0.092 \times (8.3)^2}{8} = -0.792 \text{ t.m}$$

$$M_{\text{sup(roller)}} = -\left(\frac{1}{3}\right) \left(\frac{9wblb^2}{128}\right) = -\left(\frac{1}{3}\right) \left(\frac{0.092 \times (8.3)^2}{128}\right) = -0.15 \text{ t.m}$$

د سلب لپاره Thickness په لاندې ډول پيدا کوو

$$h_{\text{min}} = \frac{lb(800 + 0.07fy)}{36000 + 9000\beta} \geq 12 \text{ cm}$$

$$lb = 8 \text{ m} = 800 \text{ cm}$$

$$\beta = \frac{\text{long span}}{\text{short span}} = \frac{8}{5} = 1.6$$

$$h_{\text{min}} = \frac{800(800 + 0.07 \times 3000)}{36000 + 9000 \times 1.6} \geq 12 \text{ cm}$$

$$h_{\text{min}} = 16 \text{ cm} > 12 \text{ cm} \quad (\text{ok})$$

Effective Depth

$$d_a = 16 \text{ cm} - \text{cover}$$

$$\text{cover} = 2.5 \text{ cm}$$

$$d_a = 16\text{cm} - 2.5\text{cm}$$

$$d_a = 13.5$$

$$d_b = 16\text{cm} - \text{cover} - 1\text{cm}$$

$$d_b = 12.5\text{cm}$$

Check for Shear

Shear په لنډ لوري کې محاسبه کوو ځکه چې په لنډ لوري کې زیات Shear موجود دی نو اوږد لوري خپله محفوظ کيږي

$$V_u \leq \phi V_c$$

$$V_u = \frac{w_{\text{ala}}}{2} = \frac{1.108 \times 5.3}{2} = 2.94\text{ton}$$

$$V_c = 0.53 \times \sqrt{f_c} \times b \times d_a$$

$$V_c = 0.53 \times \sqrt{200} \times 100 \times 13.5$$

$$V_c = 10.119\text{ton}$$

$$2.94 \leq 0.75 \times 10.119$$

$$2.94 \leq 7.589 \quad (\text{ok})$$

➤ د لنډ لوري لپاره د سیخانو محاسبه کول

د وایه لپاره د سیخانو محاسبه کول

$$M_{\text{span}} = 1.297\text{t.m}$$

$$M_n = \frac{M_{\text{span}}}{\phi} = \frac{1.297\text{t.m}}{0.9} = 1.441\text{t.m}$$

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2RNm}{f_y}} \right)$$

$$m = \frac{f_y}{0.85f_c} = \frac{3000}{0.85 \times 200} = 17.65$$

$$R_N = \frac{Mn}{bd^2} = \frac{1.441t.m}{(100)(13.5)^2} = \frac{1.441 \times 10^5 kg.cm}{(100)(13.5)^2} = 7.907 kg/cm^2$$

$$\rho = \frac{1}{17.65} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 17.65 \times 7.907}{3000}} \right) = 0.003$$

$$\rho = 0.003$$

$$\rho_{min} = 0.002$$

$$\rho_{max} = 0.75 \rho_b$$

$$\rho_b = (0.85 \beta_1 \frac{f_c}{f_y}) \left(\frac{6100}{6100 + f_y} \right)$$

$$\rho_{max} = 0.024$$

$$\rho_{min} \leq \rho_{act} \leq \rho_{max}$$

$$0.002 < 0.003 < 0.024 \quad (\text{ok})$$

$$\rho_{act} = 0.003$$

$$A_s = \rho_{act} \cdot b \cdot d$$

$$A_s = 0.003 \cdot 100 \cdot 13.5 = 4.05 cm^2$$

$$A_{\Phi 10mm} = 0.785 cm^2$$

$$N = \frac{4.05}{0.785} = 6 \Phi 10mm$$

$$\text{Space between bars} = \frac{100}{6} = 16.66 \approx 17 cm$$

$$N = 6 \Phi 10mm @ 17cm \text{ c/c}$$

$$1m = 6 \Phi 10mm$$

$$8m = X$$

$$X = 48 \Phi 10mm @ 17cm \text{ c/c} + 1$$

$$X = 49 \Phi 10mm @ 17cm \text{ c/c}$$

50% قات اچوو 25Φ10mm@34cm c/c

50% مستقيم اچوو 24Φ10mm@34cm c/c

➤ د اتکاء لپاره د سيخانو محاسبه

$$M_{sup}=2.594T.m$$

$$M_n=\frac{MSup}{\phi}=\frac{2.594t.m}{0.9}=2.882T.m$$

$$\rho=\frac{1}{m}\left(1-\sqrt{1-\frac{2RNm}{fy}}\right)$$

$$m=\frac{fy}{0.85fc}=\frac{3000}{0.85 \times 200}=17.65$$

$$R_N=\frac{Mn}{bd^2}=\frac{2.882t.m}{(100)(13.5)^2}=\frac{2.882 \times 10^5 kg.cm}{(100)(13.5)^2}=15.8kg/cm^2$$

$$\rho=\frac{1}{17.65}\left(1-\sqrt{1-\frac{2 \times 17.65 \times 15.8}{3000}}\right)=0.006$$

$$\rho_{act}=0.006$$

$$\rho_{min}=0.002$$

$$\rho_{max}=0.024$$

$$\rho_{min} \leq \rho_{act} \leq \rho_{max}$$

$$0.002 < 0.006 < 0.024 \quad (ok)$$

$$\rho_{act}=0.006$$

$$A_s=\rho_{act} \times b \times d$$

$$A_s=0.006 \times 100 \times 13.5=8.1cm^2$$

زخیروی سیخان : په سلب کی مونږ مخکې په یو متر کې شپږ داني سیخان اچولی دی په هغه کې درې قات شوی دی نو قات شوی سیخان زخیروي سیخان دي درې د یوی خوا او درې د بلې خوا دی

نو مونږ اعظمي قيمت اخلو يعنى شپږ دانى زخيروى سيخان مخكى استعمال شوى دى او په لاندې ډول يې محاسبه كوو .

$$A_s = 6 \times 0.785 \text{ cm}^2 = 4.71 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{\text{remain}}} = 8.1 - 4.71 = 3.39 \text{ cm}^2$$

$$N = \frac{3.39}{1.13} = 3\Phi 12 \text{ mm}$$

$$1m = 3\Phi 12 \text{ mm}$$

$$8m = X$$

$$X = 24\Phi 12 \text{ mm} + 1$$

$$X = 25\Phi 12 \text{ mm}$$

➤ د اوږد لوري لپاره د سيخانو محاسبه كول
د وايه لپاره د سيخانو محاسبه كوو

$$M_{\text{span}} = 0.448 \text{ t.m}$$

$$M_n = \frac{M_{\text{span}}}{\phi} = \frac{0.448 \text{ t.m}}{0.9} = 0.498 \text{ t.m}$$

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2RNm}{fy}} \right)$$

$$m = \frac{fy}{0.85fc} = \frac{3000}{0.85 \times 200} = 17.65$$

$$R_N = \frac{M_n}{bd^2} = \frac{0.498 \text{ t.m}}{(100)(12.5)^2} = \frac{0.498 \times 10^5 \text{ kg.cm}}{(100)(12.5)^2} = 3.18 \text{ kg/cm}^2$$

$$\rho = \frac{1}{17.65} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 17.65 \times 3.18}{3000}} \right) = 0.001$$

$$\rho = 0.001$$

$$\rho_{\text{min}} = 0.002$$

$$\rho_{\text{min}} > \rho_{\text{act}}$$

$$A_{s_{\text{min}}} = \rho_{\text{min}} \times b \times h$$

$$A_s = 0.002 \times 100 \times 16 = 3.2 \text{ cm}^2$$

$$A_{\Phi 10 \text{ mm}} = 0.785 \text{ cm}^2$$

$$N = \frac{3.2}{0.785} = 4 \Phi 10 \text{ mm}$$

$$\text{Space between bars} = \frac{100}{4} = 25 \text{ cm}$$

$$N = 4 \Phi 10 \text{ mm} @ 25 \text{ cm c/c}$$

$$1 \text{ m} = 4 \Phi 10 \text{ mm}$$

$$5 \text{ m} = X$$

$$X = 20 \Phi 10 \text{ mm} @ 25 \text{ cm c/c} + 1$$

$$X = 21 \Phi 10 \text{ mm} @ 25 \text{ cm c/c}$$

$$50\% \text{ قات اچوو} \quad 11 \Phi 10 \text{ mm} @ 50 \text{ cm c/c}$$

$$50\% \text{ مستقيم اچوو} \quad 10 \Phi 10 \text{ mm} @ 50 \text{ cm c/c}$$

➤ د سخت اتكاء لپاره د سيخانو محاسبه كول

$$M_{\text{sup(fixed)}} = -0.792 \text{ t.m}$$

$$M_n = \frac{M_{\text{sup}}}{\phi} = \frac{0.792}{0.9} = 0.88 \text{ t.m}$$

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2RNm}{f_y}} \right)$$

$$m = \frac{f_y}{0.85 f_c} = \frac{3000}{0.85 \times 200} = 17.65$$

$$R_N = \frac{M_n}{bd^2} = \frac{0.88 \text{ t.m}}{(100)(12.5)^2} = \frac{0.88 \times 10^5 \text{ kg.cm}}{(100)(12.5)^2} = 5.632 \text{ kg/cm}^2$$

$$\rho = \frac{1}{17.65} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 17.65 \times 5.632}{3000}} \right) = 0.002$$

$$\rho = 0.002$$

$$\rho_{\text{min}} = 0.002$$

$$A_{smin} = \rho_{min} * b * h$$

$$A_{smin} = 0.002 * 100 * 16 = 3.2 \text{ cm}^2$$

$$A_s^- = 4 * 0.785 = 3.14 \text{ cm}^2 \text{ زخيروي سيخان}$$

$$A_{sremain} = A_s - A_s^- = 3.2 - 3.14 = 0.06 \text{ cm}^2$$

دا دومره مساحت نه دی نو ځکه تری صرف نظر کوو .

➤ د Roller Support لپاره د سيخانو محاسبه كول

$$M_{sup(roller)} = -0.149 \text{ t.m}$$

$$M_n = \frac{M_{span}}{\phi} = \frac{0.149 \text{ t.m}}{0.9} = 0.166 \text{ t.m}$$

$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2RNm}{fy}} \right)$$

$$m = \frac{fy}{0.85fc} = \frac{3000}{0.85 \times 200} = 17.65$$

$$R_N = \frac{M_n}{bd^2} = \frac{0.166 \text{ t.m}}{(100)(12.5)^2} = \frac{0.166 \times 10^5 \text{ kg.cm}}{(100)(12.5)^2} = 1.062 \text{ kg/cm}^2$$

$$\rho = \frac{1}{17.65} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 17.65 \times 1.062}{3000}} \right) = 0.00036$$

$$\rho = 0.00036$$

$$\rho_{min} > \rho_{act}$$

$$\rho_{min} = 0.002$$

$$A_{smin} = \rho_{min} * b * h$$

$$A_s = 0.002 * 100 * 16 = 3.2 \text{ cm}^2$$

$$A_{\Phi 10 \text{ mm}} = 0.785 \text{ cm}^2$$

$$A_s^- = 2\Phi 10 \text{ mm} = 2 * 0.785 \text{ cm}^2 = 1.57 \text{ cm}^2 \text{ زخيروي سيخان}$$

$$A_{S_{\text{remain}}} = A_{S_{\text{min}}} - A_s = 3.2 - 1.57 = 1.63 \text{ cm}^2$$

$$N = \frac{1.63}{0.785} = 2\Phi 10 \text{ mm}$$

$$N = 2\Phi 10 \text{ mm}$$

$$1\text{m} = 2\Phi 10 \text{ mm}$$

$$5\text{m} = X$$

$$X = 10\Phi 10 \text{ mm} + 1$$

$$X = 11\Phi 10 \text{ mm}$$

Calculation for Shrinkage Rebar's

$$P_{\text{min}} = 0.002$$

$$A_{S_{\text{min}}} = \rho_{\text{min}} * b * h$$

$$A_s = 0.002 * 100 * 16 = 3.2 \text{ cm}^2$$

$$A_{\Phi 10 \text{ mm}} = 0.785 \text{ cm}^2$$

$$N = \frac{3.2}{0.785} = 4\Phi 10 \text{ mm}$$

$$\text{Space between rebars} = \frac{100}{4} = 25 \text{ cm}$$

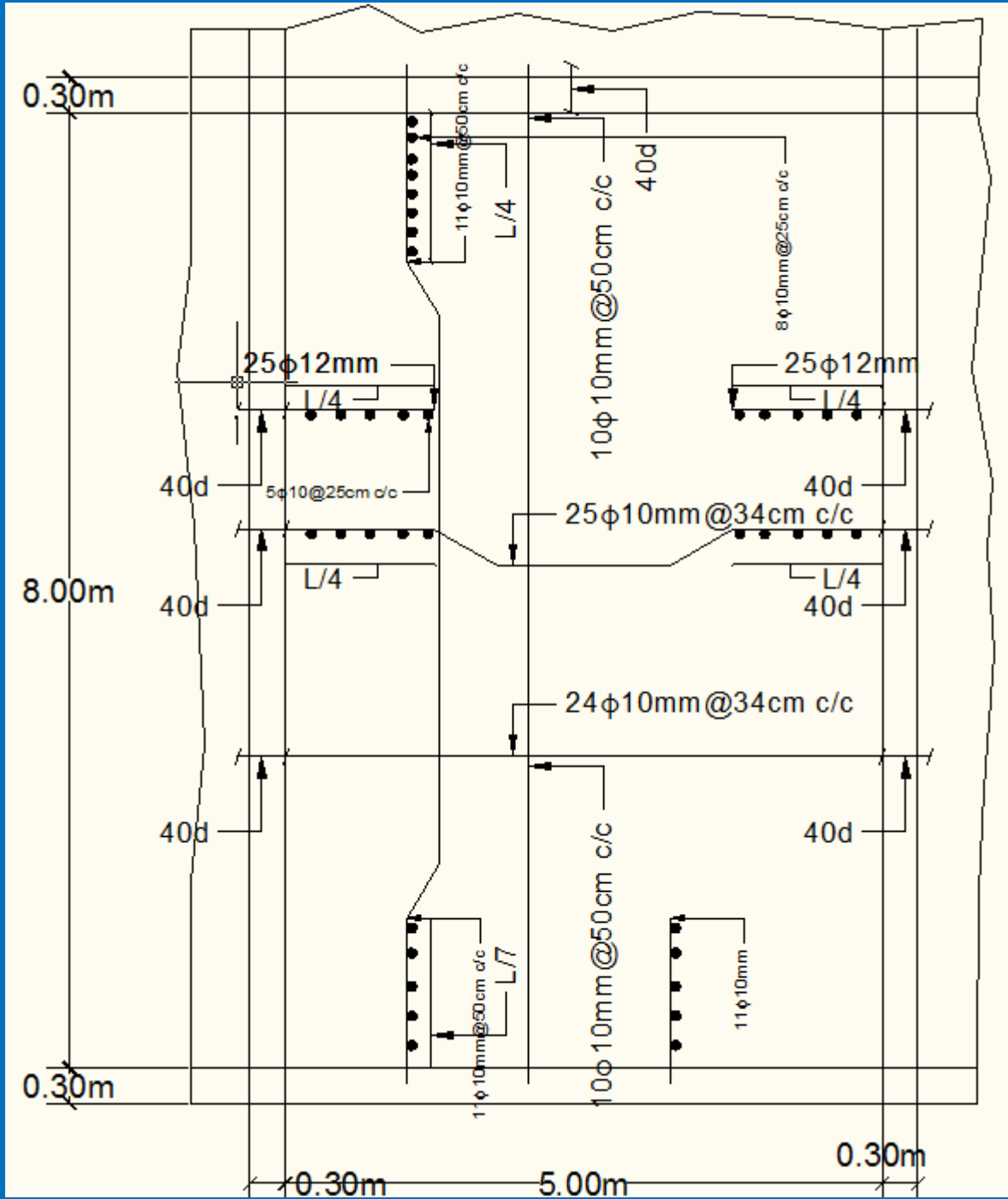
$$N = 4\Phi 10 \text{ mm} @ 25 \text{ cm c/c}$$

$$\text{لند لوري لپاره } L/4 = 500/4 = 125 \text{ cm} \quad 5\Phi 10 \text{ mm}$$

اوسپنيز كانكريت (RCC)

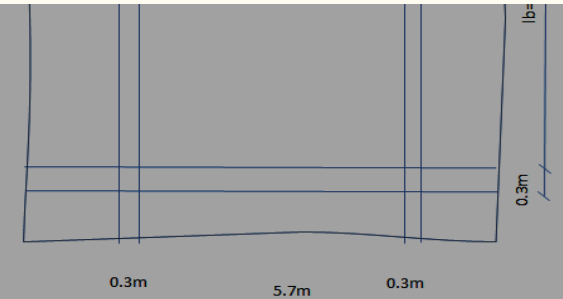
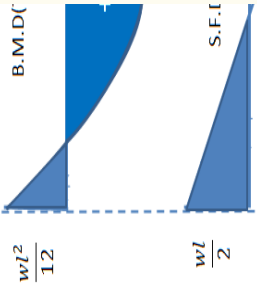
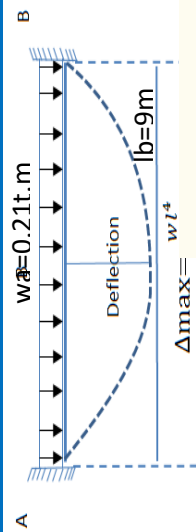
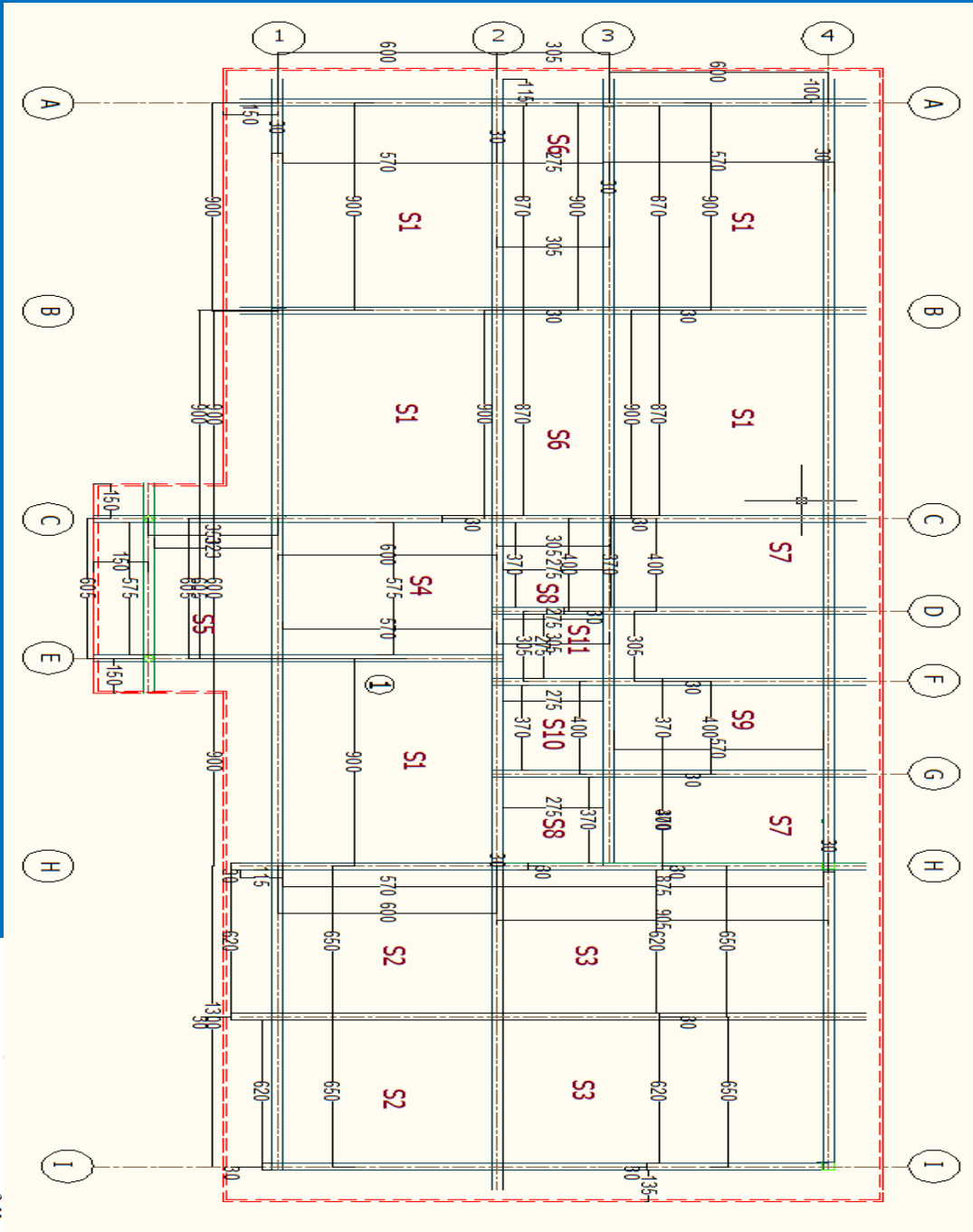
اورد لورى لپاره $L/4 = 800/4 = 200\text{cm} = 8\Phi 10\text{mm}$

$L/7 = 800/7 = 115 = 5\Phi 10\text{mm}$

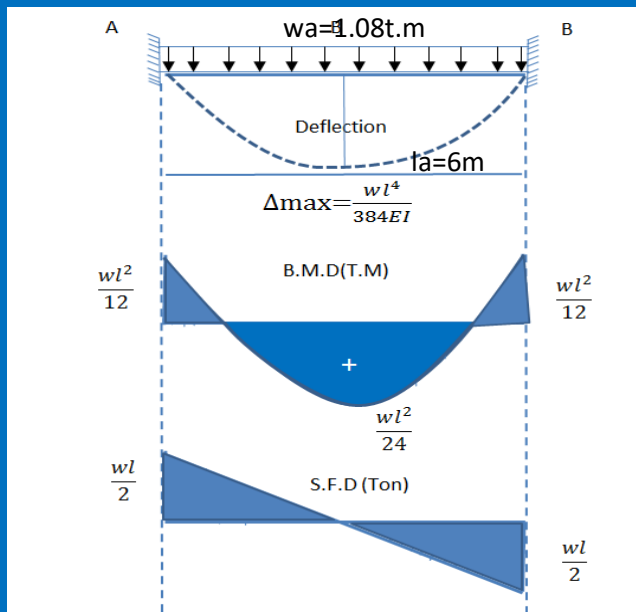


صنفي پروژہ

اوسپنيز كانكرېٽ (RCC)



ترتيب كوكي: الجيرسيد مفصود (هاسي)



Slab #01

Given Data

W_u	1.3 t/m^2
F_c	200 kg/cm^2
F_y	4200 kg/cm^2
l_b	870 cm
l_a	570 cm
$\beta = l_b / l_a$	1.526315789
$h_{\min}$	19.13631746 cm
l_a	6 m
l_b	9 m

خو مونږ په خپلو محاسباتو كې 15cm نيسو

$h_{\min}$ 15 cm

$W_u = W_a + W_b$

$\Delta a = \Delta b$

اوسپنيز كانكریت (RCC)

$$wala4/384EI=wblb4/384E$$

$$wu=wb(1+lb^4/la^4) \quad 0.21443299 \quad 6.0625$$

$$wa=wu-wb \quad 1.08556701$$

$$cover \quad 2.5$$

$$da \quad 12.5$$

$$db \quad 11.5$$

$$b \quad 100 \text{ cm}$$

د سلب ضخامت د Shear له مخی Cheak کوو

$$vu \leq \Phi vc$$

$$Vu=wl/2 \quad 3.256701031 \text{ ton}$$

$$vc=0.53(fc)^{0.5} \cdot bda \quad 9369.164851 \quad 9.369165 \text{ ton}$$

$$vc \quad 7.026873638$$

$$3.25 \leq 7.026 \text{ (ok)}$$

Moment Calculation For Short Span

$$Mspan=wala^2/24 \quad 1.628350515 \text{ T.m}$$

$$Msup=wala^2/12 \quad 3.256701031 \text{ t.m}$$

Moment Calculation For Long Span

$$Mspan=wblb^2/24 \quad 0.72371134 \text{ T.m}$$

$$Msup=wblb^2/12 \quad 1.44742268$$

د لنډ لوري لپاره د سيخانو محاسبه

د وایه لپاره د سيخانو محاسبه

$$Mspan \quad 1.628350515 \text{ T.m}$$

$$mn=Mspan/\Phi \quad 1.809278351 \text{ t.m}$$

$$Rn=Mn/bd^2 \quad 11.57938144$$

$$M=Fy/0.85fc \quad 24.70588235$$

$$\rho=1/m(1-(1-2Rnm)^{0.5}/fy) \quad 0.002857889$$

$$\rho_{act} \quad 0.002857889$$

$$\rho_{min} \text{ for } 60 \text{ Gr} \quad 0.0018$$

$$As=\rho_{act} \cdot b \cdot da \quad 3.572360703 \text{ cm}^2$$

$$\Phi 12mm=1.13cm^2 \quad 1.13 \text{ cm}^2$$

$$N \quad 3.161381154 \quad \approx 4\Phi 12mm@25cm \text{ c/c}$$

$$1m \quad 4$$

$$8.7 \text{ X}$$

$$X=8.7 \cdot 4 \quad 34.8 \quad 34.8 \approx 35\Phi 12mm@25cm \text{ c/c}+1$$

$$36\Phi 12mm@25cm \text{ c/c}$$

قات سيخان

$$18\Phi 12mm@50cm \text{ c/c}$$

مستقيم سيخان

$$18\Phi 12mm@50cm \text{ c/c}$$

اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

د اٽڪاء لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	3.256701031	T.m
mn=Mspan/ Φ	3.618556701	t.m
Rn=Mn/bd ²	23.15876289	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
$\rho=1/m(1-(1-2Rn)^{0.5}/f_y)$	0.005951543	
pact	0.005951543	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*da	7.43942877	cm ²
$\Phi 12mm=1.13cm^2$	1.13	cm ²

زخيروي سيخان $\Phi 12mm$ 4 ځكه چي دوه د يو سلب دي او دوه ډبل سلب

12mm	1.13	cm ²
N	4	12mm

as`=2*1.13cm	4.52	cm ²
As _{remain}	2.91942877	cm ²

N	2.583565283	2.59 $\approx$ 3 $\Phi 12mm$
---	-------------	------------------------------

1m	3
----	---

8.7 X

X=8.7*4	26.1	26.1 $\approx$ 26 $\Phi 12mm$ +1
---------	------	----------------------------------

X=27 $\Phi 12mm$

د اوږد لوري لپاره د سيخانو محاسبه كول

د وايه لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	0.72371134	T.m
mn=Mspan/ Φ	0.804123711	t.m
Rn=Mn/bd ²	6.080330521	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
$\rho=1/m(1-(1-2Rn)^{0.5}/f_y)$	0.001474557	
pact	0.001474557	
pmin for 60 Gr	0.0018	

Asmin=pact*b*db	2.7	cm ²
-----------------	-----	-----------------

$\Phi 12mm=1.13cm^2$	1.13	cm ²
----------------------	------	-----------------

N	2.389380531	2.38 $\approx$ 3 $\Phi 12mm$ @33.5cm c/c
---	-------------	--

space between Steel	33.33333333	33.3 $\approx$ 33.5 cm
---------------------	-------------	------------------------

1m	3
----	---

5.7 X

X=8.7*4	17.1	17.1 $\approx$ 18 $\Phi 12mm$ @33.5cm c/c+1
---------	------	---

19 $\Phi 12mm$ @33.5cm c/c

قات سيخان

10 $\Phi 12mm$ @67cm c/c

اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

مستقيم سيخان

9Φ12mm@67cm c/c

د اټكاء لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	1.44742268	T.m
mn=Mspan/Φ	1.608247423	t.m
Rn=Mn/bd ²	12.16066104	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
ρ=1/m(1-(1-2Rn) ^{0.5} /fy)	0.003007099	
pact	0.003007099	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*db	3.458163527	cm ²
Φ12mm=1.13cm ²	1.13	cm ²

زخيروي سيخان 3Φ12mm ځكه چي يونيم د يو سلب دي او يونيم دبل سلب

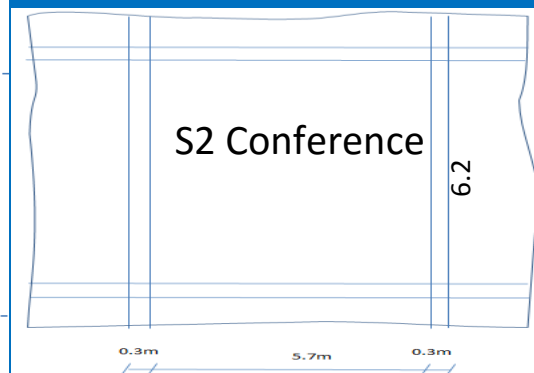
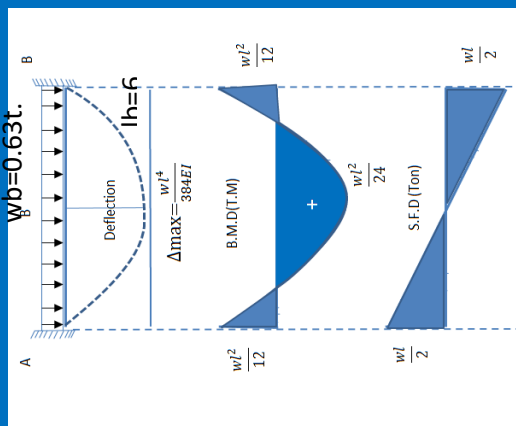
12mm	1.13	cm ²
N	3	12mm
as`=2*1.13cm	3.39	cm ²
As remain	0.068163527	cm ²

د وايه لپاره اچول شوي سيخان كافي دي

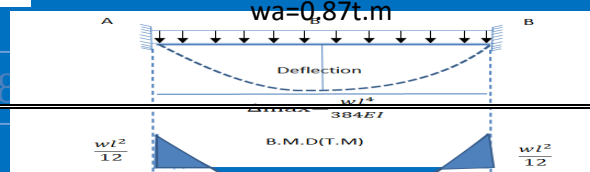
Shrinkage د سيخانو محاسبه كول

pmin	0.0018	
Asmin=pmin*b*h	2.7	cm ²
10mm=0.785cm ²	0.785	cm ²
N=As/0.785	3.439490446	3.44≈4Φ10mm@25cm c/c
1m	4Φ10mm	

د لنډلوري لپاره	L/4=570/4	142.5	≈150cm	6Φ10mm
د اوږدلوري لپاره	L/4=870/4	217.5	≈225cm	9Φ10mm



كمپوز: محب الرحمن



ترتيب كو

اوسپنيز كانكریت (RCC)

Slab #02	1336kg/m ²
Given Data	
Wu	1.5 t/m ²
Fc	200 kg/cm ²
Fy	4200 kg/cm ²
lb	620 cm
la	570 cm
$\beta=lb/la$	1.087719298
hmin	14.81301149 cm
la	6 m
lb	6.5 m

خو مونڊر په خپلو محاسباتو کی 15cm نیسو

hmin	15 cm
Wu=Wa+Wb	
$\Delta a=\Delta b$	
$wala4/384EI=wblb4/384E$	
$wu=wb(1+lb^4/la^4)$	0.630951173 2.377363
$wa=wu-wb$	0.869048827
cover	2.5
da	12.5
db	11.5
b	100 cm

د سلب ضخامت د Shear له مخی Cheak کوو

$vu \leq \phi vc$	
$Vu=wl/2$	2.60714648 ton
$vc=0.53(fc)^{0.5}bda$	9369.164851 9.369165 ton
vc	7.026873638

$$2.607 \leq 7.026 \text{ (ok)}$$

Moment Calculation For Short Span

Mspan=wala ² /24	1.30357324 T.m
-----------------------------	----------------

اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

Msup=wala ² /12	2.60714648	t.m
Moment Calculation For Long Span		
Mspan=wblb ² /24	1.110736962	T.m
Msup=wblb ² /12	2.221473923	

د لنډ لوري لپاره د سيخانو محاسبه

د وايه لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	1.30357324	T.m
mn=Mspan/Φ	1.448414711	t.m
Rn=Mn/bd ²	9.269854149	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
ρ=1/m(1-(1-2Rnm) ^{0.5} /fy)	0.002270807	
pact	0.002270807	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*da	2.838508575	cm ²
Φ12mm=1.13cm ²	1.13	cm ²
N	2.511954491	≈3Φ12mm@33.3cm c/c
1m	3	

6.2 X

X=8.7*4	18.6	18.6≈19Φ12mm@33.3cm c/c+1
---------	------	---------------------------

20Φ12mm@25cm c/c

قات سيخان	<u>10Φ12mm@66.6cm c/c</u>
مستقيم سيخان	<u>10Φ12mm@66.6cm c/c</u>

د اټكاء لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	2.60714648	T.m
mn=Mspan/Φ	2.896829422	t.m
Rn=Mn/bd ²	18.5397083	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
ρ=1/m(1-(1-2Rnm) ^{0.5} /fy)	0.0046854	
pact	0.0046854	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*da	5.856750067	cm ²
Φ12mm=1.13cm ²	1.13	cm ²

زخپړوی سيخان 3Φ12mm ځکه چې يو نيم د يو سلب دی او يو نيم ډبل سلب

12mm	1.13	cm ²
N	3	12mm
as`=2*1.13cm	3.39	cm ²
AS remain	2.466750067	cm ²

اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

N	2.182964661	2.2≈3Φ12mm
1m	3	
	5.7 X	
X=8.7*4	17.1	17.1≈18Φ12mm+1
	X=19Φ12mm	

د اوږد لوري لپاره د سيخانو محاسبه كول

د وايه لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	1.110736962	T.m
mn=Mspan/Φ	1.23415218	t.m
Rn=Mn/bd ²	9.331963551	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
ρ=1/m(1-(1-2Rnm) ^{0.5} /fy)	0.002286477	
pact	0.002286477	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*db	2.07	cm ²
Φ12mm=1.13cm ²	0.785	cm ²
N	2.636942675	2.64≈3Φ10mm@33.5cm c/c
		33.3≈33.
space between Steel	33.33333333	5 cm
1m	3	
	5.7 X	
X=8.7*4	17.1	17.1≈18Φ10mm@33.5cm c/c+1

19Φ10mm@33.5cm c/c

قات سيخان	<u>10Φ10mm@67cm c/c</u>
مستقيم سيخان	<u>9Φ10mm@67cm c/c</u>

د اټكاء لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	2.221473923	T.m
mn=Mspan/Φ	2.468304359	t.m
Rn=Mn/bd ²	18.6639271	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
ρ=1/m(1-(1-2Rnm) ^{0.5} /fy)	0.004718863	
pact	0.004718863	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*db	5.426692919	cm ²
Φ12mm=1.13cm ²	1.13	cm ²

زخړوی سيخان 3Φ10mm ځكه چي يونيم د يو سلب دی او يونيم دبل سلب

10mm	0.785	cm ²
N	3	12mm

اوسپنيز كانكريت (RCC)

as`=2*1.13cm	2.355	cm ²
As _{remain}	3.071692919	cm ²
N	2.718312318	2.71≈3Φ12mm
1m	3	
	5.7	X
X=8.7*4	17.1	17.1≈18Φ12mm+1
	X=19Φ12mm	

د شراختو محاسبه كول Shrinkage

p _{min}	0.0018	
As _{min} =p _{min} *b*h	2.7	cm ²
10mm=0.785cm ²	0.785	cm ²
N=As/0.785	3.439490446	3.44≈4Φ10mm@25cm c/c
1m	4Φ10mm	

د نندلوري لپاره

$$L/4=570/4$$

$$142.5 \approx 150\text{cm}$$

6Φ10m

m

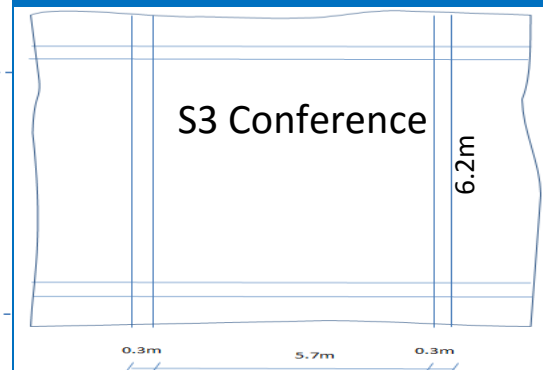
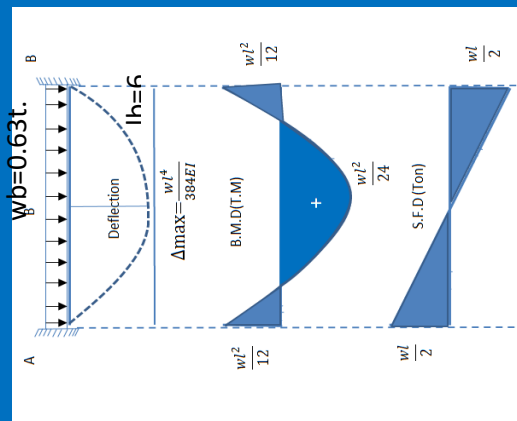
د اوږدلوري لپاره

$$L/4=6.2/4$$

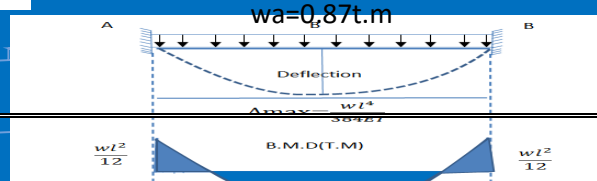
$$155 \approx 175\text{cm}$$

7Φ10m

m



$$wa=0.87t.m$$



كمپوز: محب الرحمن

ترتيب

اوسپنيز كانكریت (RCC)

Slab #03	1336kg/m ²
Given Data	
Wu	1.5 t/m ²
Fc	200 kg/cm ²
Fy	4200 kg/cm ²
lb	875 cm
la	620 cm
$\beta=lb/la$	1.411290323
hmin	19.65540652 cm
la	6.5 m
lb	9.05 m

خو مونږ په خپلو محاسباتو کی 15cm نیسو

hmin	15 cm
Wu=Wa+Wb	
$\Delta a=\Delta b$	
$wala^4/384EI=wblb^4/384E$	
$wu=wb(1+lb^4/la^4)$	0.31526762 4.757863
$wa=wu-wb$	1.18473238
cover	2.5
da	12.5
db	11.5
b	100 cm

د سلب ضخامت د Shear له مخی Cheak کوو

$vu \leq \phi vc$	
$Vu=wl/2$	3.850380235 ton
$vc=0.53(fc)^{0.5}bda$	9369.164851 9.369165 ton
vc	7.026873638

3.85 ≤ 7.026 (ok)

Moment Calculation For Short Span

Mspan=wala ² /24	2.085622627 T.m
-----------------------------	-----------------

اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

N	4.647478069	4.65~5Φ12mm
1m	5	
	8.75 X	
X=8.7*4	43.75	43.75~44Φ12mm+1
	X=45Φ12mm	

د اوږد لوري لپاره د سيخانو محاسبه كول

د وايه لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	1.075883593	T.m
mn=Mspan/Φ	1.195426215	t.m
Rn=Mn/bd ²	9.039139621	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
ρ=1/m(1-(1-2Rnm) ^{0.5} /fy)	0.002212654	
pact	0.002212654	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*db	2.07	cm ²
Φ12mm=1.13cm ²	0.785	cm ²
N	2.636942675	2.64~3Φ10mm@33.5cm c/c
		33.3~33.
space between Steel	33.33333333	5 cm
1m	3	
	6.2 X	
X=8.7*4	18.6	18.6~19Φ10mm@33.5cm c/c+1

20Φ10mm@33.5cm c/c

قات سيخان	<u>10Φ10mm@67cm c/c</u>
مستقيم سيخان	<u>10Φ10mm@67cm c/c</u>

د اټكاء لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	2.151767187	T.m
mn=Mspan/Φ	2.39085243	t.m
Rn=Mn/bd ²	18.07827924	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
ρ=1/m(1-(1-2Rnm) ^{0.5} /fy)	0.004561369	
pact	0.004561369	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*db	5.245573794	cm ²
Φ12mm=1.13cm ²	1.13	cm ²

زخړوی سيخان 3Φ10mm ځکه چی یونیم د یو سلب دی او یونیم دبل سلب

10mm	0.785	cm ²
N	3	12mm

اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

as`=2*1.13cm	2.355	cm ²
As _{remain}	2.890573794	cm ²
N	2.558029906	2.55≈3Φ12mm
1m	3	
	6.2	X
X=8.7*4	18.6	18.6≈19Φ12mm+1
	X=20Φ12mm	

د شرنكاج حسابونه

p _{min}	0.0018	
As _{min} =p _{min} *b*h	2.7	cm ²
10mm=0.785cm ²	0.785	cm ²
N=As/0.785	3.439490446	3.44≈4Φ10mm@25cm c/c
1m	4Φ10mm	

د نندلوري لپاره

$$L/4=620/4$$

$$155 \approx 150\text{cm}$$

6Φ10m

m

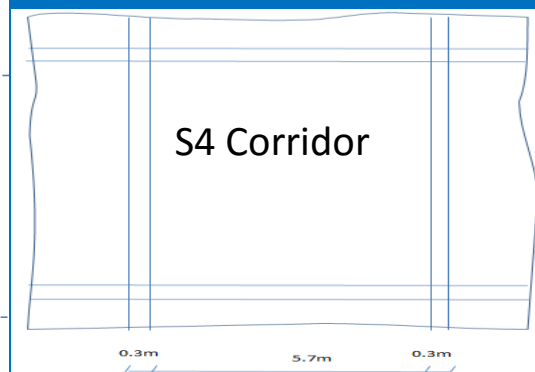
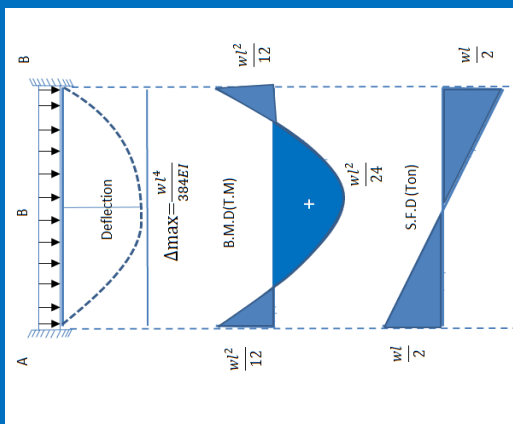
د اوږدلوري لپاره

$$L/4=875/4$$

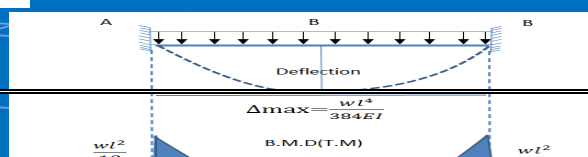
$$218.75 \approx 225\text{cm}$$

9Φ10m

m



كمپوز: محب الرحمن



ترتيب كوون

اوسپنيز كانكریت (RCC)

Slab #04	1336kg/m ²
Given Data	
Wu	1.5 t/m ²
Fc	200 kg/cm ²
Fy	4200 kg/cm ²
lb	575 cm
la	570 cm
$\beta=lb/la$	1.00877193
hmin	13.95440747 cm
la	6 m
lb	6.05 m

خو مونڊر په خپلو محاسباتو کی 15cm نیسو

hmin	15 cm
Wu=Wa+Wb	
$\Delta a=\Delta b$	
$wala4/384EI=wblb4/384E$	2.03375
$wu=wb(1+lb^4/la^4)$	0.737552939 2
$wa=wu-wb$	0.762447061
cover	2.5
da	12.5
db	11.5
b	100 cm

د سلب ضخامت د Shear له مخی Cheak کوو

$vu \leq \Phi vc$	
$Vu=wl/2$	2.287341184 ton
	9.36916
$vc=0.53(fc)^{0.5} * bda$	9369.164851 5 ton
vc	7.026873638

2.29 ≤ 7.026 (ok)

Moment Calculation For Short Span

اوسینیز کانکریت (RCC)

Mspan=wala ² /24	1.143670592	T.m
Msup=wala ² /12	2.287341184	t.m
Moment Calculation For Long Span		
Mspan=wblb ² /24	1.12484506	T.m
Msup=wblb ² /12	2.24969012	

د لنډ لوري لياره د سيخانو محاسبه

د وایه لیاره د سیخانو محاسبه

Mspan	1.143670592	T.m
mn=Mspan/ Φ	1.270745102	t.m
Rn=Mn/bd ²	8.132768654	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
$\rho=1/m(1-(1-2Rnm)^{0.5}/f_y)$	0.001985049	
pact	0.001985049	
ρ_{min} for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*da	2.481311591	cm ²
$\Phi 12mm=1.13cm^2$	1.13	cm ²
N	2.195850966	2.2 $\approx 3\Phi 12mm@33.3cm$ c/c
1m	3	

$X=8.7 \times 4$	17.25	$17.25 \approx 18 \phi 12 \text{mm} @ 33.3 \text{cm c/c} + 1$
------------------	-------	---

19 Φ 12mm@33.3cm c/c

قات سيخان	<u>10Φ12mm@66.6cm c/c</u>
مستقيم سيخان	<u>9Φ12mm@66.6cm c/c</u>

د اټکاء لياره د سيخانو محاسبه

Mspan	2.287341184	T.m
mn=Mspan/ Φ	2.541490204	t.m
Rn=Mn/bd ²	16.26553731	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
$\rho=1/m(1-(1-2Rnm)^{0.5}/fy)$	0.004078197	
pact	0.004078197	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*da	5.097746633	cm ²
$\Phi 12mm=1.13cm^2$	1.13	cm ²

زخیروی سیخان $\Phi 12\text{mm}^3$ ځکه چې یونیم د یو سلب دی او یونیم دبل سلب

12mm	1.13	cm2
N	3	12mm
as`=2*1.13cm	3.39	cm ²

اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

AS _{remain}	1.707746633	cm ²
N	1.511280206	1.51≈2Φ12mm
1m	5	
	5.75	X
X=8.7*4	28.75	28.75≈29Φ12mm+1
	X=30Φ12mm	

د اوږد لوري لپاره د سيخانو محاسبه كول

د وايه لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	1.12484506	T.m
mn=Mspan/Φ	1.249827844	t.m
Rn=Mn/bd ²	9.450494098	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
ρ=1/m(1-(1-2Rnm) ^{0.5} /fy)	0.0023164	
pact	0.0023164	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*db	2.663859914	cm ²
Φ12mm=1.13cm ²	0.785	cm ²
N	3.39345212	3.39≈4Φ10mm@25cm c/c
space between Steel	25	cm
1m	4	
	5.7	X
X=8.7*4	22.8	22.8≈23Φ10mm@25cm c/c+1
	26Φ10mm@25cm c/c	

قات سيخان

13Φ10mm@50cm c/c

مستقيم سيخان

13Φ10mm@50cm c/c

د اتكاء لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	2.24969012	T.m
mn=Mspan/Φ	2.499655689	t.m
Rn=Mn/bd ²	18.9009882	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
ρ=1/m(1-(1-2Rnm) ^{0.5} /fy)	0.004782812	
pact	0.004782812	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*db	5.500234327	cm ²
Φ12mm=1.13cm ²	1.13	cm ²

زخيروي سيخان 4Φ10mm ځكه چي دوه د يو سلب دي اودوه دبل سلب

10mm	0.785	cm ²
N	4	12mm

اوسپنيز كانكریت (RCC)

as`=2*1.13cm	3.14	cm ²
As _{remain}	2.360234327	cm ²
N	2.088702944	2.08~3Φ12mm
1m	3	
	5.7	X
X=8.7*4	17.1	17.1~18Φ12mm+1
	X=19Φ12mm	

Shrinkage سيخانو محاسبه كول

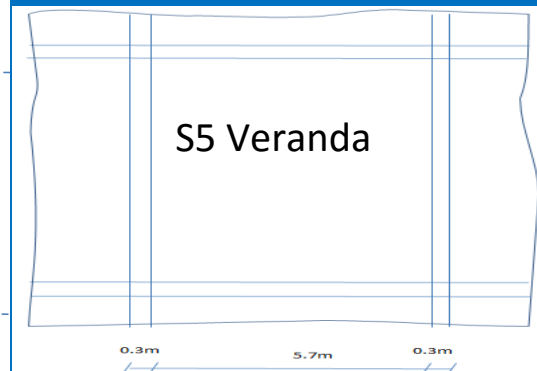
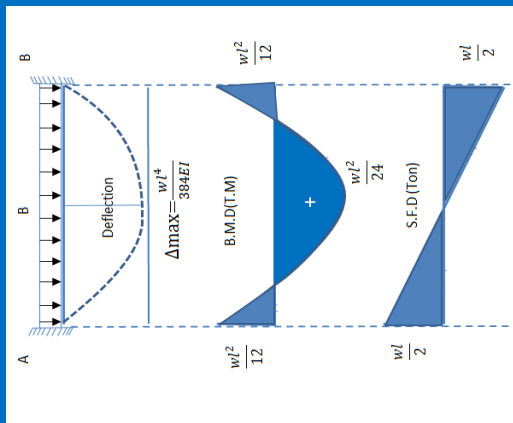
p _{min}	0.0018	
As _{min} =p _{min} *b*h	2.7	cm ²
10mm=0.785cm ²	0.785	cm ²
N=As/0.785	3.439490446	3.44~4Φ10mm@25cm c/c
1m	4Φ10mm	

د لنډلوري لپاره

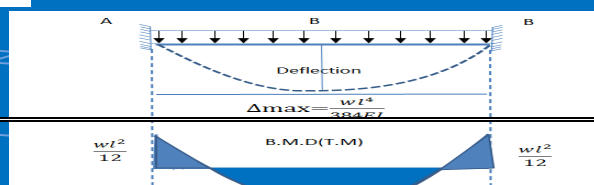
L/4=570/4	142.5	≈150cm	m
-----------	-------	--------	---

د اوږدلوري لپاره

L/4=575/4	143.75	≈150cm	m
-----------	--------	--------	---



کمپوز: محب الرحمن



ترتيب كوون

اوسپنيز كانكریت (RCC)

Slab #05	1336kg/m ²
Given Data	
Wu	1.5 t/m ²
Fc	200 kg/cm ²
Fy	4200 kg/cm ²
lb	575 cm
la	323 cm
$\beta=lb/la$	1.780185759
hmin	12.09207582 cm
la	3.53 m
lb	6 m

خو مونڊر په خپلو محاسباتو کی 15cm نیسو

hmin	15 cm
Wu=Wa+Wb	
$\Delta a=\Delta b$	
$wala4/384EI=wblb4/384E$	9.34653
$wu=wb(1+lb^4/la^4)$	0.160487295 4
$wa=wu-wb$	1.339512705
cover	2.5
da	12.5
db	11.5
b	100 cm

د سلب ضخامت د Shear له مخی Cheak کوو

$vu \leq \Phi vc$	
$Vu=wl/2$	2.364239924 ton
	9.36916
$vc=0.53(fc)^{0.5} * bda$	9369.164851 5 ton
vc	7.026873638

$$2.65 \leq 7.026 \text{ (ok)}$$

Moment Calculation For Short Span

اوسینیز کانکریت (RCC)

Mspan=wala ² /24	0.695480578	T.m
Msup=wala ² /12	1.390961155	t.m
Moment Calculation For Long Span		
Mspan=wblb ² /24	0.240730943	T.m
Msup=wblb ² /12	0.481461885	

د لنډ لوري لياره د سيخانو محاسبه

د وایه لیاره د سیخانو محاسبه

Mspan	0.695480578	T.m
mn=Mspan/ Φ	0.772756197	t.m
Rn=Mn/bd ²	4.945639664	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
$\rho=1/m(1-(1-2Rnm)^{0.5}/f_y)$	0.001195179	
pact	0.001195179	
ρ_{min} for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*da	2.7	cm ²
$\Phi 12mm=1.13cm^2$	0.785	cm ²
N	3.439490446	3.44≈4 $\Phi 10mm@25cm$ c/c
1m	4	

$X=8.7 \times 4$	23	23 $\Phi 10\text{mm}@25\text{cm c/c}+1$
------------------	----	---

24 Φ 10mm@25cm c/c

قات سيخان	<u>12Φ10mm@50cm c/c</u>
مستقيم سيخان	<u>12Φ10mm@50cm c/c</u>

د اټکاء لياره د سيخانو محاسبه

Mspan	1.390961155	T.m
mn=Mspan/ Φ	1.545512395	t.m
Rn=Mn/bd ²	9.891279328	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
$\rho=1/m(1-(1-2Rnm)^{0.5}/fy)$	0.002427882	
pact	0.002427882	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*da	3.034852885	cm ²
$\Phi 12mm=1.13cm^2$	1.13	cm ²

زخیروی سیخان $\phi 12mm$ 4 حُکە چی دوو دیو سلب دی اودوه دبل سلب

10mm	0.785	cm ²
N	4	12mm
as`=2*1.13cm	3.14	cm ²

اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

AS remain

-0.105147115 cm²

د ټكاء لپاره اچول شوی سیخان کفایت کوی

د اوږد لوري لپاره د سیخانو محاسبه کول

د وایه لپاره د سیخانو محاسبه

Mspan	0.240730943	T.m
mn=Mspan/Φ	0.267478825	t.m
Rn=Mn/bd ²	2.022524197	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
$\rho=1/m(1-(1-2Rn)^{0.5}/f_y)$	0.000484453	
pact	0.000484453	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*db	2.7	cm ²
Φ10mm=0.785	0.785	cm ²
N	3.439490446	3.44≈4Φ10mm@25cm c/c
space between Steel	25	cm
1m	4	
	3.23	X
X=8.7*4	12.92	12.92≈13Φ10mm@25cm c/c+1

14Φ10mm@25cm c/c

قات سیخان	<u>7Φ10mm@50cm c/c</u>
مستقیم سیخان	<u>7Φ10mm@50cm c/c</u>

د اټكاء لپاره د سیخانو محاسبه

Mspan	0.481461885	T.m
mn=Mspan/Φ	0.53495765	t.m
Rn=Mn/bd ²	4.045048394	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
$\rho=1/m(1-(1-2Rn)^{0.5}/f_y)$	0.000974846	
pact	0.000974846	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*db	2.7	cm ²
Φ12mm=1.13cm ²	1.13	cm ²

زخیروی سیخان 4Φ10mm ځکه چی دوه د یو سلب دی اودوه ډبل سلب

10mm	0.785	cm ²
N	4	12mm

اوسپنيز كانكریت (RCC)

$$as' = 2 * 1.13 \text{ cm}$$

$$3.14 \text{ cm}^2$$

$$As_{\text{remain}}$$

$$-0.44 \text{ cm}^2$$

د تګاء لپاره اچول شوی سیخان کفایت کوی

د Shrinkage سیخانو محاسبه کول

$$p_{\min}$$

$$0.0018$$

$$As_{\min} = p_{\min} * b * h$$

$$2.7 \text{ cm}^2$$

$$10 \text{ mm} = 0.785 \text{ cm}^2$$

$$0.785 \text{ cm}^2$$

$$N = As / 0.785$$

$$3.439490446$$

$$3.44 \approx 4\Phi 10 \text{ mm} @ 25 \text{ cm c/c}$$

$$1 \text{ m}$$

$$4\Phi 10 \text{ mm}$$

د لنډلوري لپاره

$$L/4 = 323/4$$

$$80.75 \approx 100 \text{ cm}$$

$$4\Phi 10 \text{ m}$$

$$\text{m}$$

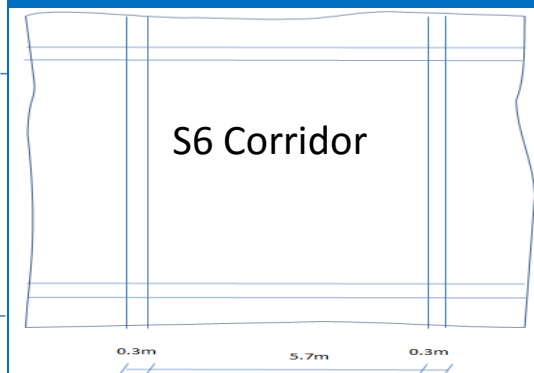
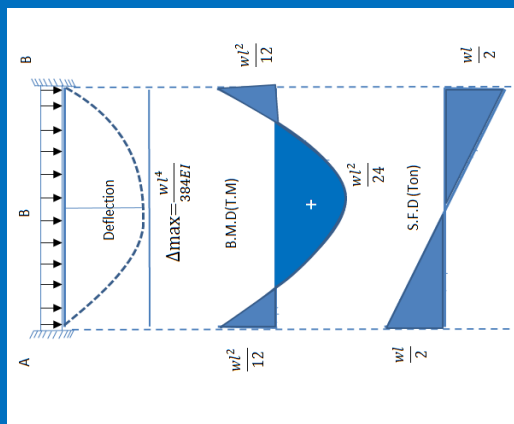
د اوږدلوري لپاره

$$L/4 = 575/4$$

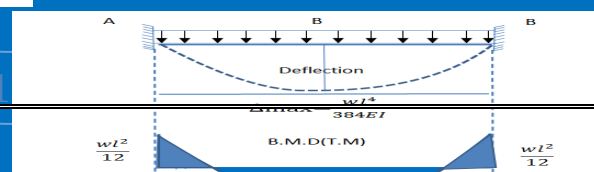
$$143.75 \approx 150 \text{ cm}$$

$$6\Phi 10 \text{ m}$$

$$\text{m}$$



کمپوز: محب الرحمن



ترتیب کو

اوسپنيز كانكریت (RCC)

Slab #06	1336kg/m ²
Given Data	خو مونږ 1.4t/m ² نيسو
Wu	1.4 t/m ²
Fc	200 kg/cm ²
Fy	4200 kg/cm ²
lb	870 cm
la	275 cm
$\beta=lb/la$	3.163636364
hmin	14.76252115 cm
la	3.05 m
lb	9 m
خو مونږ په خپلو محاسباتو کی 15cm نيسو	
hmin	15 cm
Wu=Wa+Wb	
$\Delta a=\Delta b$	
$wala4/384EI=wblb4/384E$	76.8177
$wu=wb(1+lb^4/la^4)=wb$	0.018224963 1
$wa=wu-wb$	1.381775037
cover	2.5
da	12.5
db	11.5
b	100 cm
د سلب ضخامت د Shear له مخی Cheak کوو	
$vu \leq \Phi vc$	
$Vu=wl/2$	2.107206931 ton
	9.36916
$vc=0.53(fc)^{0.5}bda$	9369.164851 5 ton
vc	7.026873638
2.10 ≤ 7.026 (ok)	

Moment Calculation For Short Span

اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

Mspan=wala ² /24	0.535581762	T.m
Msup=wala ² /12	1.071163523	t.m
Moment Calculation For Long Span		
Mspan=wblb ² /24	0.061509251	T.m
Msup=wblb ² /12	0.123018502	

د لنډ لوري لپاره د سيخانو محاسبه

د وايه لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	0.535581762	T.m
mn=Mspan/Φ	0.595090846	t.m
Rn=Mn/bd ²	3.808581416	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
ρ=1/m(1-(1-2Rn) ^{0.5} /fy)	0.000917197	
pact	0.000917197	
pmin>pact	0.0018>0.00091	
pmin for 60 Gr	0.0018	
Asmin=pmin*b*h	2.7	cm ²
Φ12mm=1.13cm ²	0.785	cm ²
N	3.439490446	3.44≈4Φ10mm@25cm c/c
1m	4	
	8.7	X
X=8.7*4	34.8	34.8≈39Φ10mm@25cm c/c+1

40Φ10mm@25cm c/c

قات سيخان	20Φ10mm@50cm c/c
مستقيم سيخان	20Φ10mm@50cm c/c

د اټكاء لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	1.071163523	T.m
mn=Mspan/Φ	1.190181693	t.m
Rn=Mn/bd ²	7.617162832	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
ρ=1/m(1-(1-2Rn) ^{0.5} /fy)	0.001856171	
pact	0.001856171	
pmin>pact	0.00185=0.0018	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*da	2.320213305	cm ²
Φ12mm=1.13cm ²	1.13	cm ²

زخړوي سيخان 4Φ12mm ځكه چي دوه د يو سلب دي اودوه دبل سلب

10mm	0.785	cm ²
------	-------	-----------------

اوسپنيز كانكریت (RCC)

N	4	12mm
$as'=2*1.13cm$	3.14	cm^2
AS_{remain}	-0.819786695	cm^2

د تكاء لپاره اچول شوی سیخان کفایت کوی

د اوږد لوری لپاره د سیخانو محاسبه کول

د وایه لپاره د سیخانو محاسبه

Mspan	0.061509251	T.m
$mn=Mspan/\Phi$	0.068343612	t.m
$Rn=Mn/bd^2$	0.516775896	
$M=Fy/0.85fc$	24.70588235	
$\rho=1/m(1-(1-2Rn)^{0.5}/fy)$	0.000123229	
pact	0.000123229	
$pmin>pact$	0.0018>0.00012	
pmin for 60 Gr	0.0018	
$As=pact*b*db$	2.7	cm^2
$\Phi 10mm=0.785$	0.785	cm^2

N 3.439490446 3.44≈4Φ10mm@25cm c/c

space between Steel 25 cm

1m 4

2.75 X

X=8.7*4 11 11Φ10mm@25cm c/c+1

12Φ10mm@25cm c/c

قات سیخان
مستقیم سیخان

6Φ10mm@50cm c/c

6Φ10mm@50cm c/c

د اتکاء لپاره د سیخانو محاسبه

Mspan	0.123018502	T.m
$mn=Mspan/\Phi$	0.136687225	t.m
$Rn=Mn/bd^2$	1.033551793	
$M=Fy/0.85fc$	24.70588235	
$\rho=1/m(1-(1-2Rn)^{0.5}/fy)$	0.000246836	
pact	0.000246836	
$pmin>pact$	0.0018>0.00024	
pmin for 60 Gr	0.0018	
$As=pact*b*db$	2.7	cm^2

اوسپنيز كانكريت (RCC)

$$\Phi 12\text{mm}=1.13\text{cm}^2$$

$$1.13 \text{ cm}^2$$

زخړوی سیخان $\Phi 10\text{mm}4$ ځکه چی دوه د یو سلب دی اودوه دبل سلب

$$10\text{mm}$$

$$0.785$$

$$\text{cm}^2$$

$$N$$

$$4$$

$$12\text{mm}$$

$$as'=2*0.785$$

$$3.14 \text{ cm}^2$$

$$As_{\text{remain}}$$

$$-0.44 \text{ cm}^2$$

د تګاء لپاره اچول شوی سیخان کفایت کوی

د Shrinkage سیخانو محاسبه کول

$$p_{\min}$$

$$0.0018$$

$$As_{\min}=p_{\min}*b*h$$

$$2.7 \text{ cm}^2$$

$$10\text{mm}=0.785\text{cm}^2$$

$$0.785 \text{ cm}^2$$

$$N=As/0.785$$

$$3.439490446$$

$$3.44 \approx 4\Phi 10\text{mm}@25\text{cm c/c}$$

$$1\text{m}$$

$$4\Phi 10\text{mm}$$

د لنډلوري لپاره

$$L/4=275/4$$

$$68.75 \approx 75\text{cm}$$

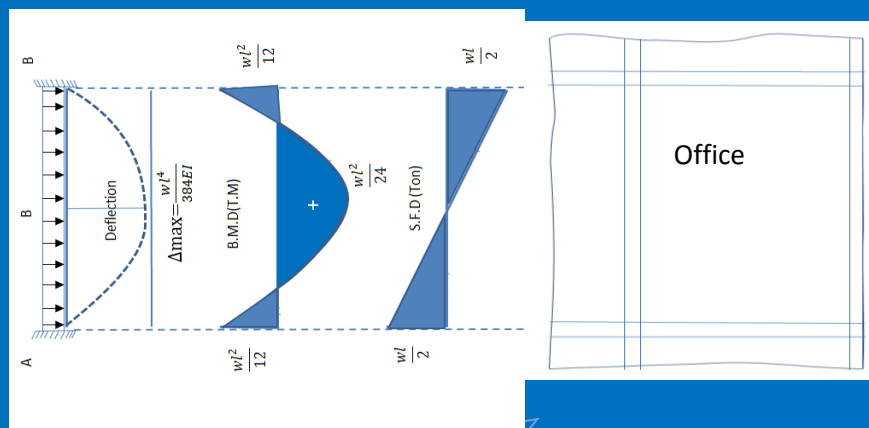
$$3\Phi 10\text{m}$$

د اوږدلوري لپاره

$$L/4=870/4$$

$$217.5 \approx 225\text{cm}$$

$$9\Phi 10\text{m}$$



کمپوز: محب الرحمن

ترتیب کوونکی

اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

Mspan=9wala ² /128	1.433426966	T.m
Msup(fixed)=wala ² /8	-2.548314607	
Msup(roler)=(1/3)9wala ² /128	-0.477808989	t.m
Moment Calculation For Long Span		
Mspan=wblb ² /24	0.188764045	T.m
Msup=wblb ² /12	0.37752809	

د لنډ لوري لپاره د سيخانو محاسبه

د وايه لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	1.433426966	T.m
mn=Mspan/Φ	1.592696629	t.m
Rn=Mn/bd ²	10.19325843	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
ρ=1/m(1-(1-2Rnm) ^{0.5} /fy)	0.002504447	
pact	0.002504447	
ρmin for 60 Gr	0.0018	
As=ρmin*b*da	3.130558865	cm ²
Φ12mm=1.13cm ² or 10mm	0.785	cm ²
N	3.987973077	3.98≈4Φ10mm@25cm c/c
1m	4	
5.7 X		
X=8.7*4	22.8	22.8≈23Φ10mm@25cm c/c+1
24Φ10mm@25cm c/c		

قات سيخان	12Φ10mm@50cm c/c
مستقيم سيخان	12Φ10mm@50cm c/c

د اټكاء لپاره د سيخانو محاسبه

Msup(Roler)	0.477808989	T.m
mn=Mspan/Φ	0.530898876	t.m
Rn=Mn/bd ²	3.397752809	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
ρ=1/m(1-(1-2Rnm) ^{0.5} /fy)	0.000817239	
pact	0.000817239	
ρmin>pact	0.00185=0.0018	
ρmin for 60 Gr	0.0018	
Asmin=pact*b*h	2.7	cm ²
Φ12mm=1.13cm ²	1.13	cm ²

زخړوي سيخان 4Φ12mm ځكه چې دوه د يو سلب دي او دوه د بل سلب

10mm	0.785	cm ²
------	-------	-----------------

اوسپنيز كانكريت (RCC)

N	4	12mm
$as'=2*1.13cm$	3.14	cm ²
AS_{remain}	-0.44	cm ²

د تڪاء لپاره اچول شوى سيخان كفايت كوى

د اٽكاء لپاره د سيخانو محاسبه

$M_{sup}(fixed)$	2.548314607	T.m
$m_n=M_{span}/\Phi$	2.831460674	t.m
$R_n=M_n/bd^2$	18.12134831	
$M=F_y/0.85f_c$	24.70588235	
$\rho=1/m(1-(1-2R_n m)^{0.5}/f_y)$	0.004572927	
ρ_{act}	0.004572927	
ρ_{min} for 60 Gr	0.0018	
$A_{smin}=\rho_{act}*b*h$	5.716159122	cm ²
$\Phi 12mm=1.13cm^2$	1.13	cm ²

زخىروى سيخان $\Phi 10mm^2$ ڇكه چى د يو سلب دى بل سلب نشته

10mm	0.785	cm ²
N	2	12mm
$as'=2*1.13cm$	1.57	cm ²
AS_{remain}	4.146159122	cm ²
$\Phi 12mm=1.13cm^2$ or 10mm	1.13	cm ²

N 3.669167365 3.66~4 $\Phi 12mm$

1m 4

5.7 X

X=8.7*4 22.8 22.8~23 $\Phi 10mm+1$

24 $\Phi 10mm$

د اوږد لورى لپاره د سيخانو محاسبه كول

د وايه لپاره د سيخانو محاسبه

M_{span}	0.188764045	T.m
$m_n=M_{span}/\Phi$	0.209737828	t.m
$R_n=M_n/bd^2$	1.585919302	
$M=F_y/0.85f_c$	24.70588235	
$\rho=1/m(1-(1-2R_n m)^{0.5}/f_y)$	0.000379378	
ρ_{act}	0.000379378	
$\rho_{min}>\rho_{act}$	0.0018>0.00037	

اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*db	2.7	cm ²
Φ10mm=0.785	0.785	cm ²
N	3.439490446	3.44≈4Φ10mm@25cm c/c
space between Steel	25	cm
1m	4	
	3.7	X
X=8.7*4	14.8	14.8≈15Φ10mm@25cm c/c+1
	16Φ10mm@25cm c/c	

قات سيخان	8Φ10mm@50cm c/c
مستقيم سيخان	8Φ10mm@50cm c/c

د اتكاء لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	0.37752809	T.m
mn=Mspan/Φ	0.419475655	t.m
Rn=Mn/bd ²	3.171838604	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
ρ=1/m(1-(1-2Rn) ^{0.5} /fy)	0.000762379	
pact	0.000762379	
pmin>pact	0.0018>0.00076	
pmin for 60 Gr	0.0018	
Asmin=pmin*b*db	2.7	cm ²
Φ12mm=1.13cm ²	1.13	cm ²

زخيروي سيخان 4Φ10mm ځكه چي دوه د يو سلب دي اودوه دبل سلب

10mm	0.785	cm ²
N	4	12mm
as`=2*0.785	3.14	cm ²
AS remain	-0.44	cm ²

د تكاء لپاره اچول شوي سيخان كفايت كوي

Shrinkage د سيخانو محاسبه كول

pmin	0.0018	
Asmin=pmin*b*h	2.7	cm ²
10mm=0.785cm ²	0.785	cm ²
N=As/0.785	3.439490446	3.44≈4Φ10mm@25cm c/c

اوسپنيز كانكریت (RCC)

1m

4Φ10mm

د لنډلوري لپاره

L/4=370/4

92.5 ≈ 100cm

4Φ10m

د اوږدلوري لپاره

L/4=570/4

142.5 ≈ 150cm

6Φ10m

د اوږدلوري لپاره

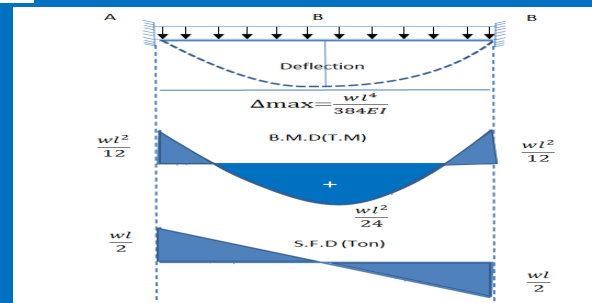
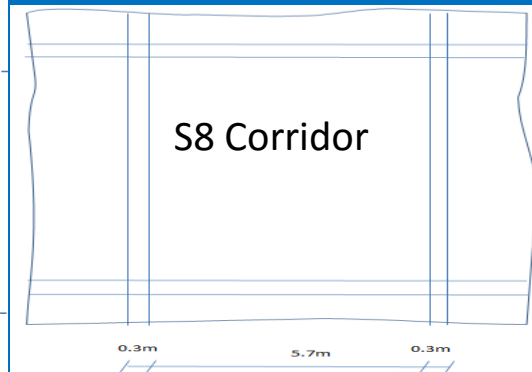
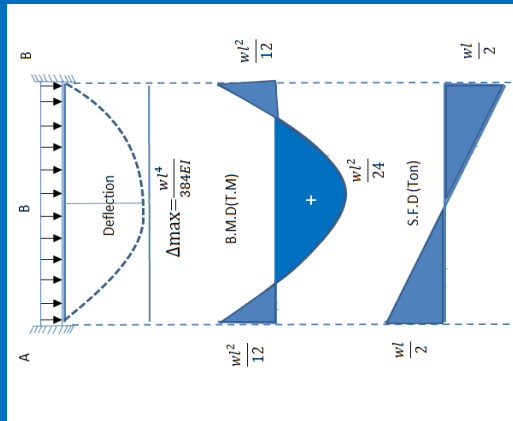
L/7=570/7

81.4285

7 ≈ 100cm

4Φ10m

m



Slab #08

1336kg/m²

Given Data

خو مونږ 1.4t/m² نيسو

Wu

1.4 t/m²

Fc

200 kg/cm²

Fy

4200 kg/cm²

lb

370 cm

la

275 cm

β=lb/la

1.345454545

hmin

8.413794407 cm

la

3.05 m

lb

4 m

خو مونږ په خپلو محاسباتو کې 15cm نيسو

hmin

15 cm

Wu=Wa+Wb

اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

$$\Delta a = \Delta b$$

$$w_{a4}/384EI = w_{b4}/384EI$$

		3.95828
$w_u = w_b(1 + l_b^4/l_a^4) = w_b$	0.353688166	9
$w_a = w_u - w_b$	1.046311834	
cover	2.5	
da	12.5	
db	11.5	
b	100	cm

د سلب ضخامت د Shear له مخی Cheak کوو

$$v_u \leq \phi v_c$$

$V_u = w_l/2$	1.595625547	ton
		9.36916
$v_c = 0.53(f_c)^{0.5} \cdot b \cdot d_a$	9369.164851	5 ton
v_c	7.026873638	

$$1.60 \leq 7.026 \text{ (ok)}$$

Moment Calculation For Short Span

$M_{span} = w_{a4}^2/24$	0.405554826	T.m
$M_{sup} = w_{a4}^2/12$	0.811109653	t.m

Moment Calculation For Long Span

$M_{span} = w_{b4}^2/24$	0.235792111	T.m
$M_{sup} = w_{b4}^2/12$	0.471584222	

د لنډ لوري لپاره د سيخانو محاسبه

د وایه لپاره د سيخانو محاسبه

M_{span}	0.405554826	T.m
$m_n = M_{span}/\phi$	0.450616474	t.m
$R_n = M_n/bd^2$	2.883945432	
$M = F_y/0.85f_c$	24.70588235	
$\rho = 1/m(1 - (1 - 2R_n m)^{0.5}/f_y)$	0.000692579	
ρ_{act}	0.000692579	
$\rho_{min} > \rho_{act}$	0.0018 > 0.00069	
$\rho_{min} \text{ for } 60 \text{ Gr}$	0.0018	
$A_{smin} = \rho_{min} \cdot b \cdot h$	2.7	cm ²
$\Phi 12mm = 1.13cm^2$	0.785	cm ²
N	3.439490446	3.44 ≈ 4Φ10mm@25cm c/c

$$1m \quad 4$$

$$3.7 \times$$

$$X = 8.7 \cdot 4 \quad 14.8 \quad 14.8 \approx 15\Phi 10mm @ 25cm \text{ c/c} + 1$$

$$16\Phi 10mm @ 25cm \text{ c/c}$$

اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

قات سيخان	<u>8Φ10mm@50cm c/c</u>
مستقيم سيخان	<u>8Φ10mm@50cm c/c</u>

د اټكاء لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	0.811109653	T.m
mn=Mspan/Φ	0.901232948	t.m
Rn=Mn/bd ²	5.767890865	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
$\rho=1/m(1-(1-2Rn)^{0.5}/f_y)$	0.00139743	
pact	0.00139743	
pmin>pact	0.0018>0.00139	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*da	2.7	cm ²
Φ12mm=1.13cm ²	1.13	cm ²

زخيروي سيخان Φ12mm4 ځكه چي دوه د يو سلب دي اودوه دبل سلب

10mm	0.785	cm ²
N	4	12mm
as`=2*1.13cm	3.14	cm ²
AS remain	-0.44	cm ²

د ټكاء لپاره اچول شوي سيخان كفايت كوي

د اوږد لوري لپاره د سيخانو محاسبه كول

د وايه لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	0.235792111	T.m
mn=Mspan/Φ	0.261991234	t.m
Rn=Mn/bd ²	1.981030126	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
$\rho=1/m(1-(1-2Rn)^{0.5}/f_y)$	0.000474455	
pact	0.000474455	
pmin>pact	0.0018>0.00047	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*db	2.7	cm ²
Φ10mm=0.785	0.785	cm ²
N	3.439490446	3.44≈4Φ10mm@25cm c/c

اوسپنيز کانکريت (RCC)

space between Steel	25	cm
1m	4	
2.75 X		
X=8.7*4	11	<u>11Φ10mm@25cm c/c+1</u>
		<u>12Φ10mm@25cm c/c</u>
قات سيخان		<u>6Φ10mm@50cm c/c</u>
مستقيم سيخان		<u>6Φ10mm@50cm c/c</u>

د اتکاء لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	0.471584222	T.m
mn=Mspan/Φ	0.523982468	t.m
Rn=Mn/bd ²	3.962060253	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
ρ=1/m(1-(1-2Rnm) ^{0.5} /fy)	0.000954605	
pact	0.000954605	
pmin>pact	0.0018>0.00095	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*db	2.7	cm ²
Φ12mm=1.13cm ²	1.13	cm ²

زخپړوی سيخان 4Φ10mm څکه چې دوه د يو سلب دی او دوه د بل سلب

10mm	0.785	cm ²
N	4	12mm
as`=2*0.785	3.14	cm ²
AS remain	-0.44	cm ²

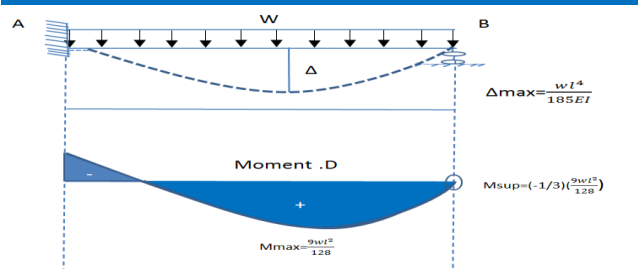
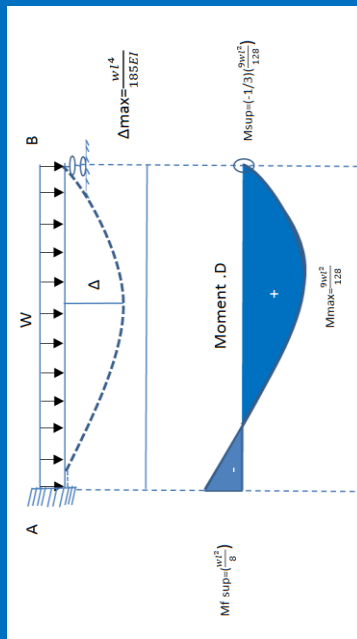
د تکاء لپاره اچول شوی سيخان کفايت کوی

Shrinkage د سيخانو محاسبه کول

pmin	0.0018	
Asmin=pmin*b*h	2.7	cm ²
10mm=0.785cm ²	0.785	cm ²
N=As/0.785	3.439490446	3.44≈4Φ10mm@25cm c/c
1m	4Φ10mm	
		3Φ10m
د لنډلوري لپاره	L/4=275/4	68.75 ≈75cm m
د اوږدلوري لپاره	L/4=370/4	92.5 ≈100cm 4Φ10m

اوسپنيز كانكریت (RCC)

m



Slab #09

1544kg/m²

bath

Given Data

خو مونر 1.6t/m² نیسو

Wu

1.6 t/m²

Fc

200 kg/cm²

Fy

4200 kg/cm²

lb

570 cm

la

370 cm

β=lb/la

1.540540541

hmin

12.50539837 cm

la

4 m

lb

6 m

خو مونر په خپلو محاسباتو کی 15cm نیسو

hmin

15 cm

Wu=Wa+Wb

Δa=Δb

اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

$$5wala4/384EI=5wblb4/384E$$

$$wu=wb(1+lb^4/la^4)=wb \quad 0.263917526 \quad 6.0625$$

$$wa=wu-wb \quad 1.336082474$$

$$cover \quad 2.5$$

$$da \quad 12.5$$

$$db \quad 11.5$$

$$b \quad 100 \quad cm$$

د سلب ضخامت د Shear له مخی Cheak کوو

$$vu \leq \Phi vc$$

$$Vu=wl/2 \quad 2.672164948 \quad ton \quad 9.36916$$

$$vc=0.53(fc)^{0.5}bda \quad 9369.164851 \quad 5 \quad ton$$

$$vc \quad 7.026873638$$

$$2.67 < 7.026 \quad (ok)$$

Moment Calculation For Short Span

$$Mspan=wala^2/8 \quad 2.672164948 \quad T.m$$

$$Msup=(1/3)wala^2/8 \quad 0.890721649 \quad t.m$$

Moment Calculation For Long Span

$$Mspan=wblb^2/8 \quad 1.187628866 \quad T.m$$

$$Msup=(1/3)wblb^2/8 \quad 0.395876289$$

د لنډ لوري لپاره د سيخانو محاسبه

د وایه لپاره د سيخانو محاسبه

$$Mspan \quad 2.672164948 \quad T.m$$

$$mn=Mspan/\Phi \quad 2.969072165 \quad t.m$$

$$Rn=Mn/bd^2 \quad 19.00206186$$

$$M=Fy/0.85fc \quad 24.70588235$$

$$\rho=1/m(1-(1-2Rnm)^{0.5}/fy) \quad 0.004810113$$

$$\rho_{act} \quad 0.004810113$$

$$\rho_{min} \text{ for } 60 \text{ Gr} \quad 0.0018$$

$$Asmin=\rho_{min}*b*h \quad 6.012640899 \quad cm^2$$

$$\Phi 12mm=1.13cm^2 \quad 1.13 \quad cm^2$$

$$N \quad 5.32092115 \quad 5.32 \approx 6\Phi 12mm@16.6cm \text{ c/c}$$

$$1m \quad 6$$

$$5.7 \quad X$$

$$X=8.7*4 \quad 34.2 \quad 34.2 \approx 35\Phi 12mm@16.6cm \text{ c/c}+1$$

$$36\Phi 12mm@16.6cm \text{ c/c}$$

قات سيخان

$$18\Phi 12mm@33cm \text{ c/c}$$

مستقيم سيخان

$$18\Phi 12mm@33cm \text{ c/c}$$

اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

د اټكاء لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	0.890721649	T.m
mn=Mspan/ Φ	0.989690722	t.m
Rn=Mn/bd ²	6.334020619	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
$\rho=1/m(1-(1-2Rn)^{0.5}/f_y)$	0.001537293	
pact	0.001537293	
pmin>pact	0.0018>0.00153	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*da	2.7	cm ²
$\Phi 12\text{mm}=1.13\text{cm}^2$	1.13	cm ²

زخړوی سيخان $\Phi 12\text{mm}^3$ څکه چې د يو سلب په يومتر کې 6 دانې دي نو قات درې دانې دي

10mm	1.13	cm ²
N	3	12mm
as`=2*1.13cm	3.39	cm ²
As _{remain}	-0.69	cm ²

د ټکاء لپاره اچول شوی سيخان کفايت کوی

د اوږد لوري لپاره د سيخانو محاسبه کول

د وایه لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	1.187628866	T.m
mn=Mspan/ Φ	1.319587629	t.m
Rn=Mn/bd ²	9.97797829	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
$\rho=1/m(1-(1-2Rn)^{0.5}/f_y)$	0.002449848	
pact	0.002449848	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*db	2.817325746	cm ²
$\Phi 10\text{mm}=0.785$	0.785	cm ²
N	3.588949995	3.58≈4 $\Phi 10\text{mm}@25\text{cm c/c}$
space between Steel	25	cm
1m	4	
	3.7	X
X=3.7*4	14.8	14.8≈15 $\Phi 10\text{mm}@25\text{cm c/c}+1$
16 $\Phi 10\text{mm}@25\text{cm c/c}$		

اوسپنيز کانکريت (RCC)

قات سيخان	8Φ10mm@50cm c/c
مستقيم سيخان	8Φ10mm@50cm c/c

د اټكاء لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	0.395876289	T.m
mn=Mspan/Φ	0.439862543	t.m
Rn=Mn/bd ²	3.325992763	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
ρ=1/m(1-(1-2Rn) ^{0.5} /fy)	0.000799805	
pact	0.000799805	
pmin>pact	0.0018>0.00095	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*db	2.7	cm ²
Φ12mm=1.13cm ²	1.13	cm ²

زخيروي سيخان Φ10mm² څکه چي د يو سلب دی

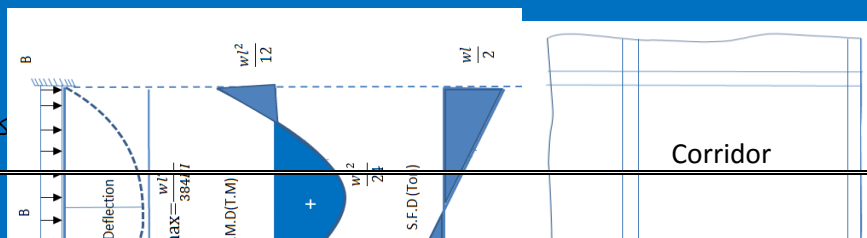
10mm	0.785	cm ²
N	2	12mm
as`=2*0.785	1.57	cm ²
AS _{remain}	1.13	cm ²
N	1.439490446	1.44≈2Φ10mm
1m	2	
	3.7	X
X=8.7*4	7.4	7.4≈8Φ10mm+1
	X=9Φ10mm	

د Shrinkage سيخانو محاسبه کول

pmin	0.0018	
Asmin=pmin*b*h	2.7	cm ²
10mm=0.785cm ²	0.785	cm ²
N=As/0.785	3.439490446	3.44≈4Φ10mm@25cm c/c
1m	4Φ10mm	

د لنډلوري لپاره	L/7=370/7	52.8571	2Φ10m
		4	≈50cm m
د اوږدلوري لپاره	L/7=570/7	81.4285	4Φ10m
		7	≈100cm m

کمپوز: محب الرحمن



اوسپنيز كانكریت (RCC)

Slab #10	1336kg/m ²	office
Given Data	خو مونږ 1.4t/m ² نيسو	
Wu	1.4	t/m ²
Fc	200	kg/cm ²
Fy	4200	kg/cm ²
lb	370	cm
la	275	cm
$\beta = lb/la$	1.345454545	
hmin	8.413794407	cm
la	3.05	m
lb	4	m
خو مونږ په خپلو محاسباتو کی 15cm نيسو		
hmin	15	cm
Wu=Wa+Wb		
$\Delta a = \Delta b$		
$wala^4/185EI = wblb^4/384E$		
	6.91657	
$wu = wb(1 + 2(lb^4/la^4)) = wb$	0.20241223	8
wa=wu-wb	1.19758777	
cover	2.5	
da	12.5	
db	11.5	
b	100	cm

د سلب ضخامت د Shear له مخی Cheak کوو

اوسپنيز كانكریت (RCC)

$$v_u \leq \phi v_c$$

$V_u = 5w_l/8$	2.282901687	ton
	9.36916	
$v_c = 0.53(f_c)^{0.5} \cdot b \cdot d$	9369.164851	5 ton
v_c	7.026873638	

$$2.28 \leq 7.026 \text{ (ok)}$$

Moment Calculation For Short Span

$M_{span} = 9w_l a^2/128$	0.783320641	T.m
$M_{sup(fixed)} = w_l a^2/8$	1.392570029	
$M_{sup(roler)} = (1/3)9w_l a^2/128$	-0.26110688	t.m

Moment Calculation For Long Span

$M_{span} = w_l b^2/24$	0.134941486	T.m
$M_{sup} = w_l b^2/12$	0.269882973	

د لنډ لوري لپاره د سيخانو محاسبه

د وایه لپاره د سيخانو محاسبه

M_{span}	0.783320641	T.m
$m_n = M_{span}/\phi$	0.870356268	t.m
$R_n = M_n/bd^2$	5.570280117	
$M = F_y/0.85f_c$	24.70588235	
$\rho = 1/m(1-(1-2R_n)^{0.5}/f_y)$	0.001348728	
ρ_{act}	0.001348728	
$\rho_{min} > \rho_{act}$	0.0018 > 0.0013	
ρ_{min} for 60 Gr	0.0018	
$A_{smin} = \rho_{min} \cdot b \cdot h$	2.7	cm ²
$\Phi 12mm = 1.13cm^2$ or 10mm	0.785	cm ²
N	3.439490446	3.43 ≈ 4Φ10mm@25cm c/c
1m	4	

$$3.7 \times$$

$$X = 8.7 \cdot 4 = 14.8 \quad 14.8 \approx 15\Phi 10mm@25cm \text{ c/c} + 1$$

$$16\Phi 10mm@25cm \text{ c/c}$$

قات سيخان	$8\Phi 10mm@50cm \text{ c/c}$
مستقيم سيخان	$8\Phi 10mm@50cm \text{ c/c}$

د اتكاء لپاره د سيخانو محاسبه

$M_{sup(Roler)}$	0.26110688	T.m
$m_n = M_{span}/\phi$	0.290118756	t.m
$R_n = M_n/bd^2$	1.856760039	
$M = F_y/0.85f_c$	24.70588235	
$\rho = 1/m(1-(1-2R_n)^{0.5}/f_y)$	0.000444527	

اوسپنيز كانكريت (RCC)

pact	0.000444527
pmin>pact	0.0018>0.00045
pmin for 60 Gr	0.0018
Asmin=pact*b*h	2.7 cm ²
Φ12mm=1.13cm2	1.13 cm ²

زخړوی سیخان Φ10mm2 ځکه چی دوه د یو سلب دی بل سلب نشته

10mm	0.785	cm2
N	2	12mm

as`=2*1.13cm	1.57	cm ²
As _{remain}	1.13	cm ²
Φ12mm=1.13cm2 or 10mm	0.785	cm ²

N	1.439490446	1.43~2Φ10mm
---	-------------	-------------

1m	2
----	---

3.7 X

X=3.7*4	7.4	<u>7.4~8Φ10mm+1</u>
---------	-----	---------------------

9Φ10mm

د اتکاء لپاره د سیخانو محاسبه

Msup(fixed)	1.392570029	T.m
mn=Mspan/Φ	1.547300032	t.m
Rn=Mn/bd ²	9.902720208	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
ρ=1/m(1-(1-2Rnm)^0.5/fy)	0.00243078	
pact	0.00243078	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*da	3.038475323	cm ²
Φ12mm=1.13cm2	1.13	cm ²

زخړوی سیخان Φ10mm4 ځکه چی دوه د یو سلب دی او دوه د بل سلب دی

10mm	0.785	cm2
N	4	12mm

as`=2*1.13cm	3.14	cm ²
As _{remain}	-0.101524677	cm ²
Φ12mm=1.13cm2 or 10mm	1.13	cm ²

د اتکاء لپاره استعمال شوی سیخان کفایت کوی

اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

د اوږد لوري لپاره د سيخانو محاسبه كول

د وايه لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	0.134941486	T.m
mn=Mspan/Φ	0.149934985	t.m
Rn=Mn/bd ²	1.133723894	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
ρ=1/m(1-(1-2Rnm) ^{0.5} /fy)	0.00027084	
pact	0.00027084	
pmin>pact	0.0018>0.00027	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*db	2.7	cm ²
Φ10mm=0.785	0.785	cm ²
N	3.439490446	3.44≈4Φ10mm@25cm c/c
space between Steel	25	cm
1m	4	
	2.75	X
X=8.7*4	11	<u>11Φ10mm@25cm c/c+1</u>

12Φ10mm@25cm c/c

قات سيخان	<u>6Φ10mm@50cm c/c</u>
مستقيم سيخان	<u>6Φ10mm@50cm c/c</u>

د اتكاء لپاره د سيخانو محاسبه

Mspan	0.269882973	T.m
mn=Mspan/Φ	0.29986997	t.m
Rn=Mn/bd ²	2.267447787	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
ρ=1/m(1-(1-2Rnm) ^{0.5} /fy)	0.000543518	
pact	0.000543518	
pmin>pact	0.0018>0.00054	
pmin for 60 Gr	0.0018	
Asmin=pmin*b*db	2.7	cm ²
Φ12mm=1.13cm ²	1.13	cm ²

زخپړوی سيخان 4Φ10mm ځكه چې دوه د يو سلب دی اودوه ډبل سلب

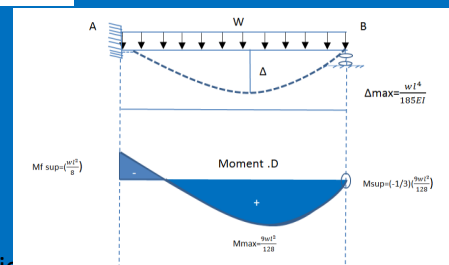
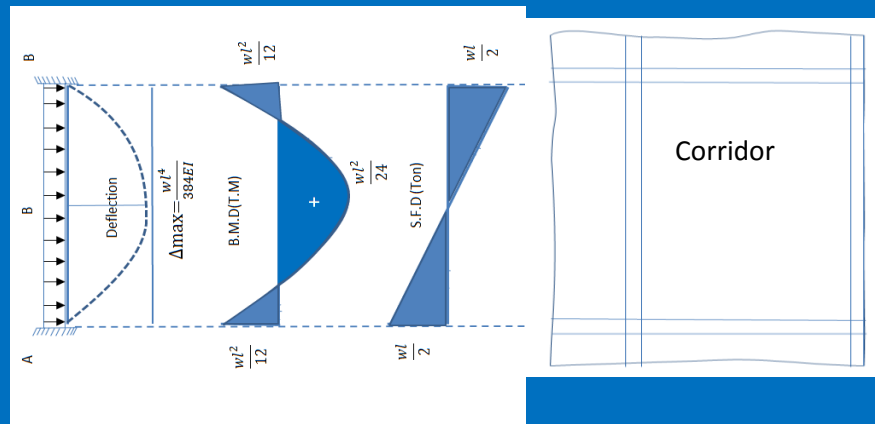
10mm	0.785	cm ²
N	4	12mm
as`=2*0.785	3.14	cm ²
AS remain	-0.44	cm ²

د تګاء لپاره اچول شوی سیخان کفایت کوی

د Shrinkage سیخانو محاسبه کول

pmin	0.0018
Asmin=pmin*b*h	2.7 cm ²
10mm=0.785cm ²	0.785 cm ²
N=As/0.785	3.439490446
1m	4Φ10mm
	3.44≈4Φ10mm@25cm c/c

د لنډلوري لپاره	L/4=275/4	68.75	≈75cm	m
د اوږدلوري لپاره	L/4=370/4	92.5	≈100cm	m
		52.8571		2Φ10m
د اوږدلوري لپاره	L/7=370/7	4	≈50cm	m



Slab #11 1336kg/m² office

Given Data

Wu	1.4 t/m ²
Fc	200 kg/cm ²
Fy	4200 kg/cm ²

اوسپنيز كانكریت (RCC)

lb	275	cm
la	275	cm
$\beta=lb/la$	1	
hmin	6.685555556	cm
la	3.05	m
lb	3.05	m

خو مونږ په خپلو محاسباتو کی 15cm نیسو

hmin 15 cm

$Wu=Wa+Wb$

$\Delta a=\Delta b$

$wala4/185EI=wblb4/384E$

$wu=wb(1+2(lb^4/la^4))=wb$ 0.466666667 3

$wa=wu-wb$ 0.933333333

cover 2.5

da 12.5

db 11.5

b 100 cm

د سلب ضخامت د Shear له مخی Cheak کو

$vu \leq \Phi vc$

$Vu=5wl/8$ 1.779166667 ton

$vc=0.53(fc)^{0.5}bda$ 9369.164851 9.369165 ton

vc 7.026873638

1.8 ≤ 7.026 (ok)

Moment Calculation For Short Span

$Mspan=9wala^2/128$ 0.610476563 T.m

$Msup(fixed)=wala^2/8$ 1.085291667

$Msup(roler)=(1/3)9wala^2/128$ -0.203492188 t.m

Moment Calculation For Long Span

$Mspan=wblb^2/24$ 0.180881944 T.m

$Msup=wblb^2/12$ 0.361763889

د لنډ لوري لپاره د سیخانو محاسبه

د وایه لپاره د سیخانو محاسبه

$Mspan$ 0.610476563 T.m

$mn=Mspan/\Phi$ 0.678307292 t.m

$Rn=Mn/bd^2$ 4.341166667

$M=Fy/0.85fc$ 24.70588235

$\rho=1/m(1-(1-2Rnm)^{0.5}/fy)$ 0.001047157

pact 0.001047157

$pmin>pact$ 0.0018>0.00104

اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

pmin for 60 Gr	0.0018	
Asmin=pmin*b*h	2.7	cm ²
Φ12mm=1.13cm ² or 10mm	0.785	cm ²
N	3.439490446	3.43≈4Φ10mm@25cm c/c
1m	4	
	2.75	X
X=8.7*4	11	<u>11Φ10mm@25cm c/c+1</u>
		<u>12Φ10mm@25cm c/c</u>

قات سيخان	<u>6Φ10mm@50cm c/c</u>
مستقيم سيخان	<u>6Φ10mm@50cm c/c</u>

د اټكاء لپاره د سيخانو محاسبه		
Msup(Roler)	0.203492188	T.m
mn=Mspan/Φ	0.226102431	t.m
Rn=Mn/bd ²	1.447055556	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
ρ=1/m(1-(1-2Rn) ^{0.5} /fy)	0.000346016	
pact	0.000346016	
pmin>pact	0.0018>0.00045	
pmin for 60 Gr	0.0018	
Asmin=pact*b*h	2.7	cm ²
Φ12mm=1.13cm ²	1.13	cm ²

زخړوی سيخان Φ10mm² ځکه چې دوه د يو سلب دی بل سلب نشته

10mm	0.785	cm ²
N	2	12mm
as`=2*1.13cm	1.57	cm ²
AS _{remain}	1.13	cm ²
Φ12mm=1.13cm ² or 10mm	0.785	cm ²
N	1.439490446	1.43≈2Φ10mm
1m	2	
	2.75	X
X=3.7*4	5.5	<u>5.5≈6Φ10mm+1</u>
		<u>7Φ10mm</u>

د اټكاء لپاره د سيخانو محاسبه		
Msup(fixed)	1.085291667	T.m
mn=Mspan/Φ	1.20587963	t.m
Rn=Mn/bd ²	7.71762963	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
ρ=1/m(1-(1-2Rn) ^{0.5} /fy)	0.001881249	

اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

pact	0.001881249
pmin for 60 Gr	0.0018
As=pact*b*da	2.7 cm ²
Φ12mm=1.13cm2	1.13 cm ²

زخړوی سیخان Φ10mm4 ځکه چی دوه د یو سلب دی او دوه د بل سلب دی

10mm	0.785	cm2
N	4	12mm
as`=2*1.13cm	3.14	cm ²
AS remain	-0.44	cm ²
Φ12mm=1.13cm2 or 10mm	1.13	cm ²

د اتکاء لپاره استعمال شوی سیخان کفایت کوی

د اوږد لوری لپاره د سیخانو محاسبه کول

د وایه لپاره د سیخانو محاسبه

Mspan	0.180881944	T.m
mn=Mspan/Φ	0.200979938	t.m
Rn=Mn/bd ²	1.519697076	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	
ρ=1/m(1-(1-2Rnm) ^{0.5} /fy)	0.000363465	
pact	0.000363465	
pmin>pact	0.0018>0.00036	
pmin for 60 Gr	0.0018	
As=pact*b*db	2.7	cm ²
Φ10mm=0.785	0.785	cm ²
N	3.439490446	3.44≈4Φ10mm@25cm c/c
space between Steel	25	cm
1m	4	

2.75 X

X=8.7*4	11	<u>11Φ10mm@25cm c/c+1</u>
---------	----	---------------------------

12Φ10mm@25cm c/c

قات سیخان	<u>6Φ10mm@50cm c/c</u>
مستقیم سیخان	<u>6Φ10mm@50cm c/c</u>

د اتکاء لپاره د سیخانو محاسبه

Mspan	0.361763889	T.m
mn=Mspan/Φ	0.401959877	t.m
Rn=Mn/bd ²	3.039394152	
M=Fy/0.85fc	24.70588235	

اوسپنيز كانكریت (RCC)

$\rho = 1/m(1-(1-2R_{nm})^{0.5}/f_y)$	0.000730253
pact	0.000730253
$\rho_{min} > \rho_{act}$	0.0018 > 0.00073
ρ_{min} for 60 Gr	0.0018
$A_{smin} = \rho_{min} * b * d_b$	2.7 cm ²
$\Phi 12mm = 1.13cm^2$	1.13 cm ²

زخیروی سیخان $\Phi 10mm$ 4 خُکِه چی دوه د یو سلب دی اودوه دبل سلب

10mm	0.785	cm ²
N	4	12mm
$a_s = 2 * 0.785$	3.14	cm ²
$A_{s \text{ remain}}$	-0.44	cm ²

د تڪاء لپاره اچول شوی سیخان کفایت کوی

Shrinkage د سیخانو محاسبه کول

ρ_{min}	0.0018
$A_{smin} = \rho_{min} * b * h$	2.7 cm ²
10mm = 0.785cm ²	0.785 cm ²
$N = A_s / 0.785$	3.439490446
1m	4 $\Phi 10mm$

د لنډلوري لپاره	L/4=275/4	68.75	≈75cm	3 $\Phi 10m$
د اوږدلوري لپاره	L/4=275/4	68.75	≈75cm	3 $\Phi 10m$
د اوږدلوري لپاره	L/7=275/7	39.28571	≈50cm	2 $\Phi 10m$
cantilever				m
Slab #11	1200kg/m ²			

Given Data

ρ_u	0.25	ton
W_u	1.2	t/m ²
F_c	200	kg/cm ²
F_y	4200	kg/cm ²
$h_{min} = l/10 = 150/10 = 15cm$	15	cm
cover	2.5	
da	12.5	

اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

د سلب ضخامت د Shear له مخي Cheak کوو

$V_u \leq \Phi V_c$		
$V_u =$	2.05	ton
		9.36916
$V_c = 0.53(f_c)^{0.5} \cdot b \cdot d$	9369.164851	5
V_c	7.026873638	
2.05 ≤ 7.026 (ok)		
μ	1.73	t.m
زیاتوو 30%	0.519	
M_u	2.249	t.m
$M_n = \mu / \Phi$	2.498888889	
$m = f_y / 0.85 f_c$	24.70588235	
$R_n = m n / b d^2$	15.99288889	kg/cm ²
$\rho = 1 / m (1 - (1 - 2 R_n m)^{0.5} / f_y)$	0.004006079	
ρ_{act}	0.004006079	
ρ_{min}	0.0018	
$\rho_{max} = 0.75 \rho_b$		
$\rho_b = 0.85 \cdot \beta_i (f_c / f_y) (6100 / 6100 + f_y)$	0.020375636	
$\rho_{max} = 0.75 \rho_b$	0.015281727	
ok	0.0018 < 0.004 < 0.0152	Safe
AS	5.007598683	

زخیروی سیخان $\Phi 12mm^2$ دی

$\Phi 12mm = 1.13cm$	1.13	
n	2	
A_s	2.26	
$A_{sremain}$	2.747598683	
N	3.50012571	3.5 ≈ 4 $\Phi 10mm$

کله چی مومنت منفی وی نو 50 فیصده سیخان لاندی استعمالوو

$A_s = 50\%$		
A_{s1}	2.503799341	
$A_{sremain}$	0.243799341	
N	2	2 $\Phi 10mm$

د Shrinkage سیخانو محاسبه کول

ρ_{min}	0.0018	
$A_{smin} = \rho_{min} \cdot b \cdot h$	2.7	cm ²
$10mm = 0.785cm^2$	0.785	cm ²
$N = A_s / 0.785$	3.439490446	3.44 ≈ 4 $\Phi 10mm @ 25cm$ c/c
1m	4 $\Phi 10mm$	

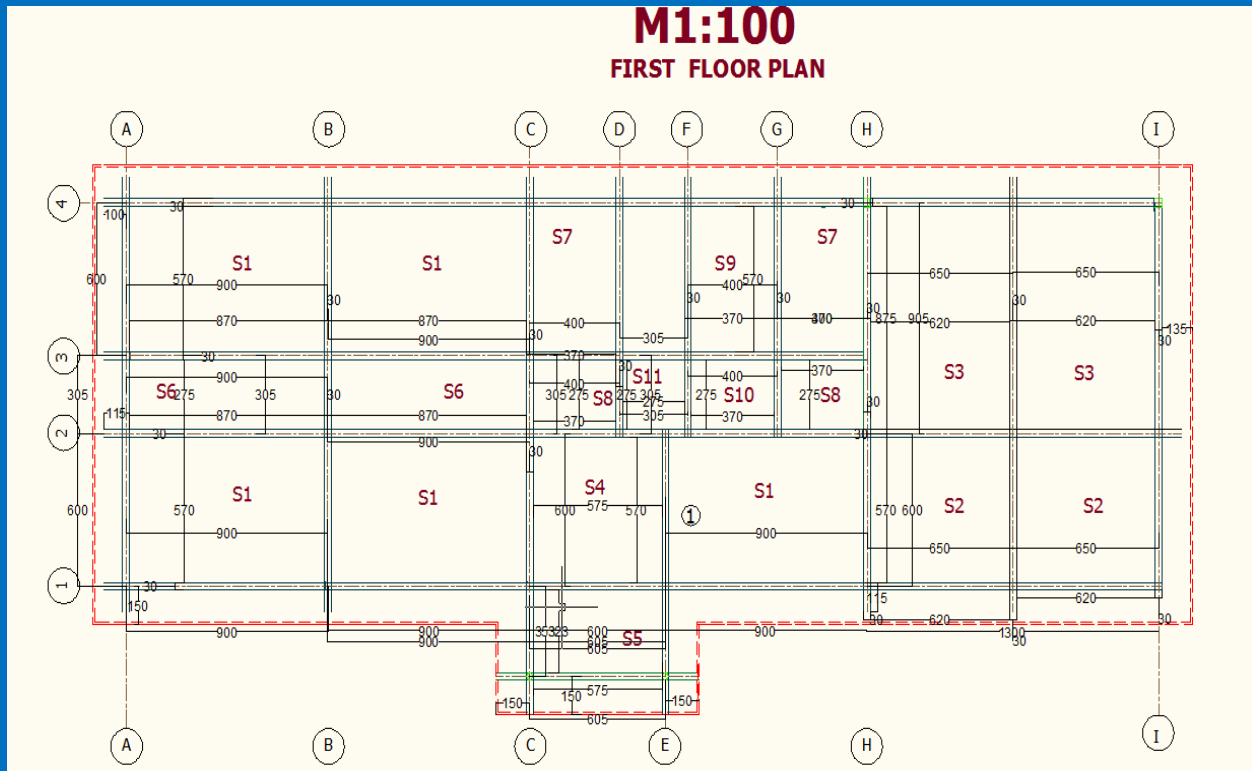
اوسپنيز كانكريٽ (RCC)

1.35 x

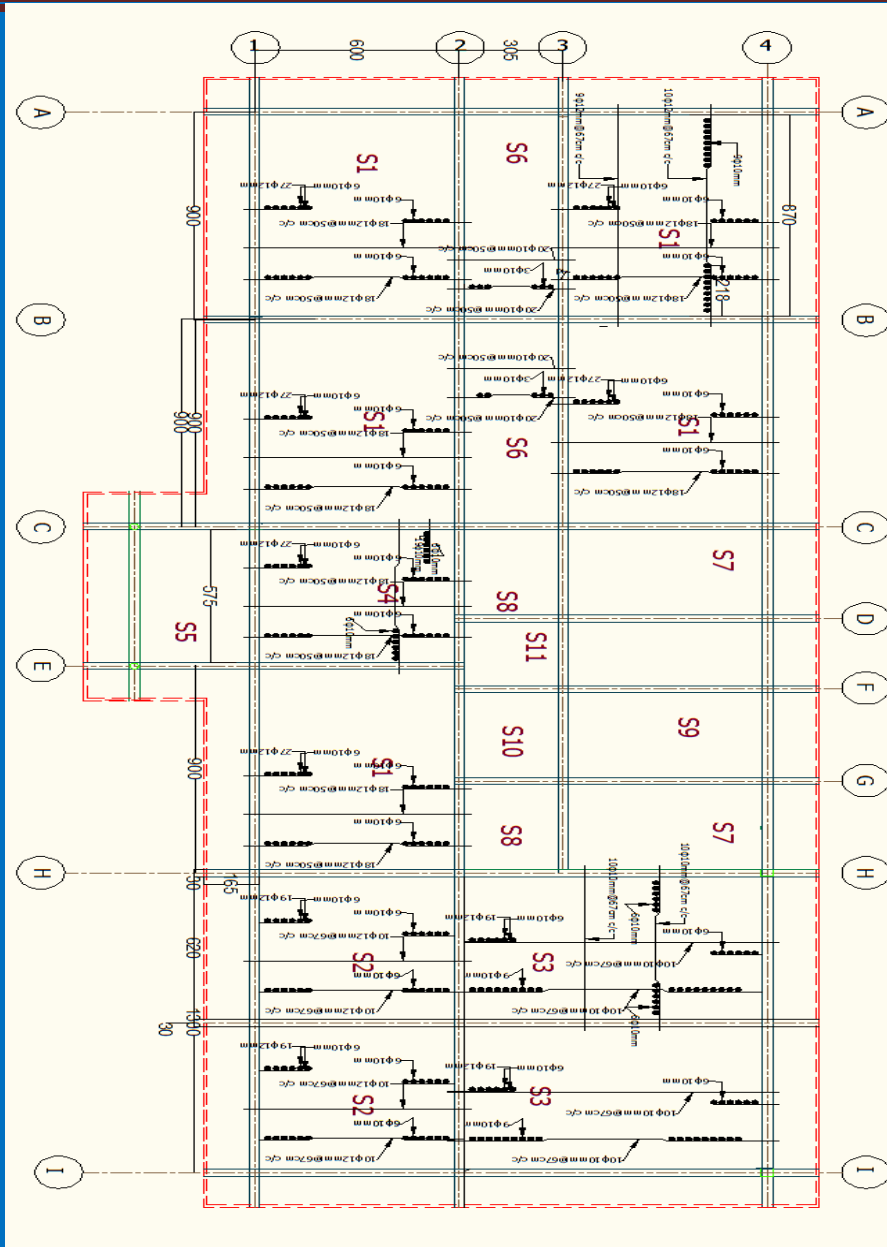
$x=1.35*4$

5.4

6Φ10mm



اوسپنیز کانگریٹ (RCC)



➤ د بيم (گادر) ديزاين Design of Beam

په بيمونو کې مونږ دري شيان لولو

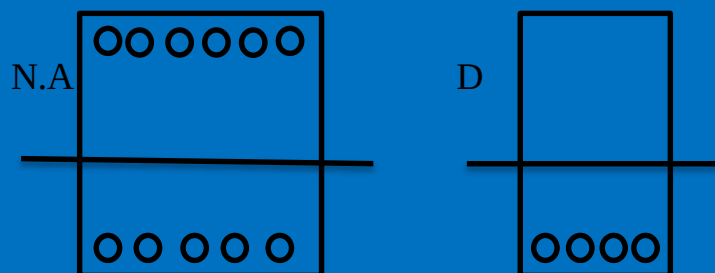
1. Analysis and design of single reinforced beams
2. Analysis and design of double

کمپوز: محب الرحمن

3. Analysis and design of T beams

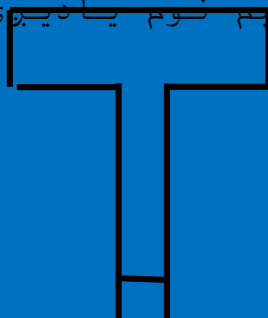
Single هغه بيم چي د N.A څخه لاندې يا پاس اساسي سيخان محاسبه شوي وي په يو وخت کې ساحه کې اساسي سيخان موجود وي که چيرته مومنت مثبت وي نو په لاندې ساحه کې سيخان اچوو او په منفي کې ددې برعکس

Double هغه دي چي د N.A څخه په لاندې او پاس دواړو ساحو کې اساسي سيخان موجود وي لکه



T ډوله مقطع لرونکي بيم

که چيرته د سلب برخه د بيم سره افشاري قوو په زعمو کې کومک وکړي نوموړي بيم د T بيم نوم ياديږي.



1. Analysis and design of single reinforced beams
2. Analysis of single reinforced beams

ددى لپاره خو خبرى دى

1. Beam reinforcement ratio

$Pact = as/ad$ د مقطع مساحت

1. $a = as.fy/0.85 fc$

2. $a = p.d fy/0.85 fc$

$C = (6100/6100 + fy)d$

3. $a = Bi .c$

د متوازن د سيخانو ضريب

2. Balancing reinforcement ration

$\rho b = 0.85Bi .fc/fy (6100/6100 + fy)$

$pact = \rho b$

___ Balanced failure ___

که چیرته $\rho a = \rho b$ ونيو شى دا په دى معنى چى فشارى ساحه او کششى ساحه يو شان مقاومت لرى د اضافى بار په واريو سره کيدای شى کانکريت خپل نهايى مقاومت ته ورسيرى او فولاد هم خپل نهايى مقاومت ته ورسيرى.

$Fc = 200 \text{ kg/cm}^2$

$Fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$

$Pact = 0.75 \rho b$

اعظمى سيخ ضريب

3. Maximum reinforcement ratio

$\rho_{Max} = 0.75 \rho$

4. Minimum reinforcement ratio

په تقاطع کی اضغری د سیخ ضریب $p_{min} = 14/F_y$

او د بیم د تحلیل لپاره باید د گاپر عرض، فعاله ارتفاع او د سیخانو مساحت معلوم وی.

Concrete cover over steel rebar

د کانکريت لپاره cover څومره نیولی شو

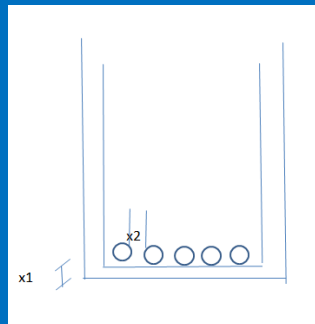
ددوه هدفونو لپاره cover استعمالوو.

۱. یو ځای عمل کوی دی کانکريتو او فولادو (نښلیدل)

۲. د فولادو حفاظت د اور او زنگ وهنی څخه

Cover

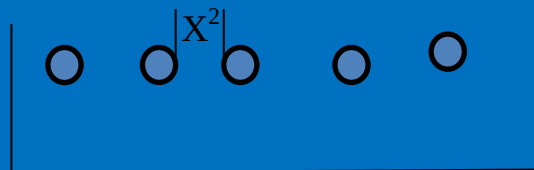
که چیرته یو بیم په داخل د ساحتمانی کی استعمال شوی وی د هغی لپاره $\text{clear cover} = 1.5\text{inch} = 4\text{cm}$



که چیری یو بیم د بیرونی محیط سره په تماس کی وی نو دهغی $\text{clear cover} = 2\text{ inch} = 5\text{cm}$

که چیرته یو بیم په داسی شکل سره د خاورو سره په تماس کی وی نو د هغی لپاره

$\text{Clear cover} = 3\text{inch} = 7.5\text{cm}$



$$X2 \geq \text{Max} [25\text{mm}, d_b, 1.33 d_{\text{max}}]$$

Diameter of main $\approx$

$D_{\text{max}} = \text{max aggregate size}$

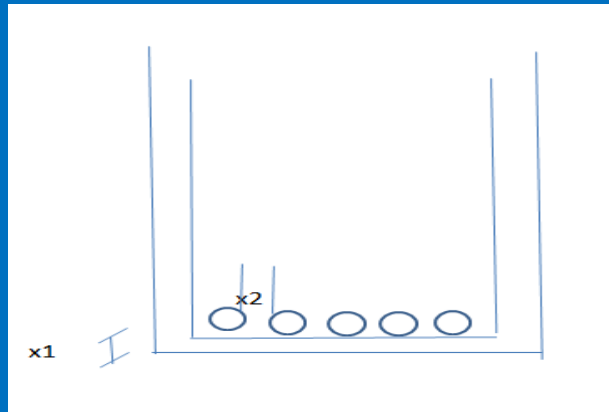
25mm

20mm

$1.33 \times 20\text{mm}$

26mm

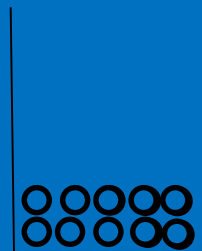
نو مونږ 26mm مصافه د دوو سيخانو تر مېخ فرض کوو.



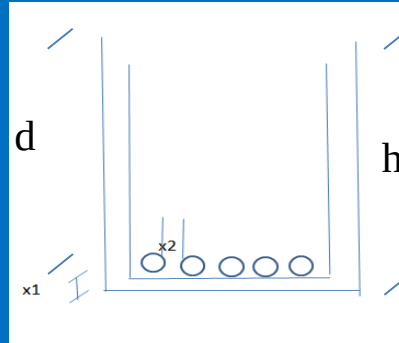
$$X3 \geq \text{max} \{2d_s, d_b/2\}$$

Diameter of stirraps

$$20\text{mm}/2 \leq 10\text{mm}$$



$$X4 \geq \text{max} \{25\text{mm}, 1.33\text{max}\}$$



$$H = d + x1 + ds + db/2$$

که چيرته ds نه و نو په

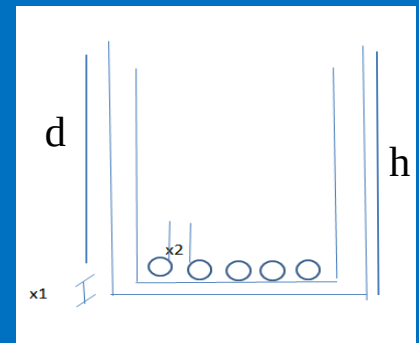
$$N = d + 6.5\text{cm} \longrightarrow \text{one layer}$$

$$X1 = 4\text{cm}$$

$$Ds = 10\text{mm} = 1\text{cm}$$

$$D = 20\text{ mm}/2 = 10\text{mm} = 1\text{cm}$$

$$h = d + 9\text{cm} \quad (\text{Two layers})$$



7. په گادرونو کې علاوه د هغه سيخانو چې Tension دفع کوی دوه قسمه سيخان نور هم استعماليزي.

1. Stirrups , Ring , Ties

Stirrups د گادر په محيط کې قرار لري او د عرضي قواو په دفع کولو کې ترې استفاده کېږي

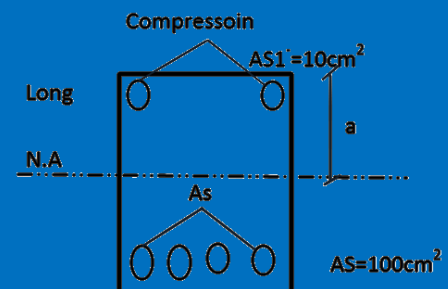
2. Longitudinal Reinforcement on the compression Side

هغه طولاني سيخان چې په فشاری ساحه کې استعماليزی .

د ACI کوډ لاندې خبره کوی

$$AS1 = 10\% As$$

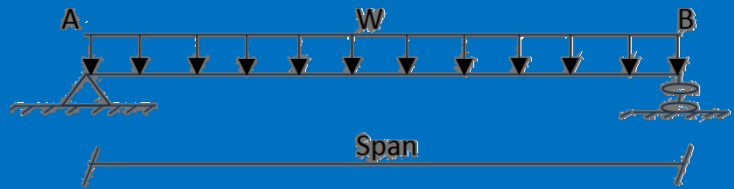
$$N=2$$



➤ په بيمونو کې د h_{min} قيمت لاسته راوړل

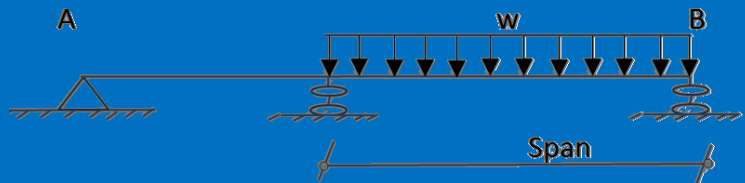
1. Simply Supported Beam

$$h_{min} = \frac{Span}{16}$$



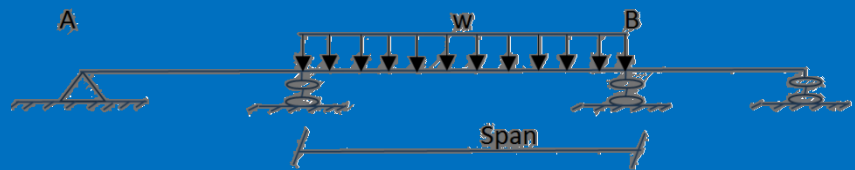
2. One-End-Continue

$$h_{min} = \frac{Span}{18.5}$$



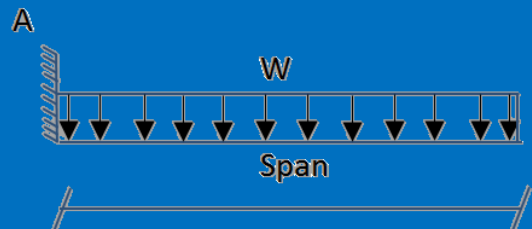
3. Two-Ends-Continue

$$h_{min} = \frac{Span}{21}$$



4. Cantilever Beam

$$h_{min} = \frac{Span}{8}$$



د ACI کوډ اجازه راکوي چې سيخان د بنډل په شکل هم استعماليداي شي که چيرته سيخان د بنډل په شکل استعمال شي نو تعداد يې څلورو څخه زيات نه شي



د اساسي سيخانو نمبر بايد د دوو څخه زيات فرق ونکړي .

#6 and #8 (ok) #6 = $3.175 \times 6 = 20\text{mm}$, #8 = $3.175 \times 8 = 25\text{mm}$

#6 and #9 (×)

#4 and #6 (ok)

#4 and #7 (×)

هر كله چې د بيم طول د $50b$ څخه زياتيږي نو بايد يو اتكاء ورته ورکړل شي

$$50b = 50 \times 35\text{cm} = 1750\text{cm}$$

$b =$ عرض دی

Example مثال

Given Data:

$$F_c = 50000\text{psi} = 350\text{kg/cm}^2$$

$$F_y = 60000\text{psi} = 4200\text{ kg/cm}^2$$

$$M_u = 150\text{kip.ft} = 20.5\text{t.m}$$

$$P_{att} = a_s/bd$$

$$A_s = \pi d^2/4$$

$$D = (\pi/8) = (8/8) = \text{inch} = 25\text{mm}$$

$$A_s = 3.14 \times (2.5)^2/4 = 4.906\text{cm}^2$$

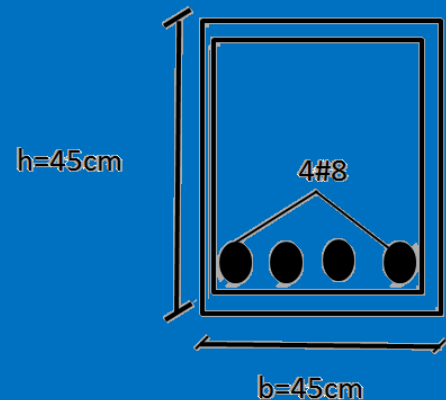
$$A_s = 4 \times 4.906\text{cm}^2 = 19.625\text{cm}^2$$

$$B = 45\text{cm}$$

$$H = d + (6.5 - 7.5)\text{cm}$$

$$D = h - (6.5 - 7.5)\text{cm}$$

$$D = 45 - 6.5 = 38.5\text{cm}$$



$$P_{att}=19.625/45\text{cm}\times 38.5=0.011$$

$$(2) p_{\min}=14/f_y=14/4200=0.003$$

$$(3) p_{\max}=0.75\rho_b$$

$$\rho_b=0.85-0.05 f_c-280/70$$

$$B_i = 0.80$$

$$\rho_b = 0.85 \times 0.80 \times 350/4200(6100/6100+4200)$$

$$\rho_b=0.034$$

$$\rho_{\max}=0.75 \times 0.034=0.025$$

$$\rho_{\min} \leq \rho_{act} \leq \rho_{\max}$$

$$0.003 < 0.011 < 0.025$$

اوس يي د مومنت له مخی مطالعه کوو

$$1. M_n = A_s f_y \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$2. M_n = \rho \cdot b \cdot d \cdot f_y \left(1 - 0.59 \rho \frac{f_y}{f_c} \right) = 0.011 \cdot 45\text{cm} \cdot (38.5)^2 \cdot 4200 \left(1 - 0.59 \times 0.011 \frac{4200}{350} \right)$$

$$= \frac{\text{kg} \cdot \text{cm}}{10^5} = \text{T} \cdot \text{m}$$

$$M_n = A_s f_y \left(d - \frac{a}{2} \right)$$

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f_c \cdot b} = \frac{19.625 \times 4200}{0.85 \times 350 \times 45} = 6.157\text{cm}$$

$$M_n = 19.625 \times 4200 \left(38.5 - \frac{6.157}{2} \right) = 29.4\text{T} \cdot \text{m}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi}$$

$$M_u = M_n \cdot \phi$$

$$M_u = 29.4 \times 0.9$$

$$M_u = 26.46\text{T} \cdot \text{M}$$

$$L_s = 4\text{cm} + 1\text{cm} + 4\text{cm} + 2.5\text{cm} + 1\text{cm} + 4\text{cm} + 1.5 = 21.5\text{cm}$$

په دريو يي ځکه تقسيموو چې دري $45\text{cm} - 21.5\text{cm} = 23.5\text{cm} / 3 = 7.8\text{cm}$
فاصلی دی

$$1) X \geq \text{Max} \left\{ 2ds, \frac{db}{2} \right\}$$

ds د گزدمک قطر

db په بیم کې د استعمال شوو سیخانو قطر

$$2 \times 10\text{mm} = 20\text{mm} \quad (\text{ok})$$

$$25\text{mm} / 2 = 12.5\text{mm}$$

نو max قیمت اخلو یعنی 20mm

$$2) X_2 \geq \text{Max} \{ 25\text{mm}, db, 1.33d_{\text{max}} \}$$

$$25\text{mm}$$

$$db = 25\text{mm}$$

$$d_{\text{max}} = \text{جغل قطر}$$

$$1.33 \times 20\text{mm}$$

$$26.6\text{mm}$$

$$2.66\text{cm} \quad (\text{ok})$$

Chapter # 7

➤ Design of singly reinforced beams introduction

(۱) بيم د ډيزاين لپاره بايد ديوال طول معلوم وي د اټکاگانو نوعيت بايد معلوم وي د گاډرو موقعيت بايد معلوم وي .

(۲) په گاډرو باندې واردې شوي قواوې بايد معلوم وي.

(۳) د گاډرو اعظمې ارتفاع بايد معلوم وي او deflection بايد معلوم وي .

➤ د ډيزاين څخه هدف د لاندې شيانو پيداکول دي -

(۱) د موادو مشخصات يعنې F_c او f_y پيدا کول

(۲) د گاډرو کلي ارتفاع پيدا کول Beam height

(۳) د گاډرو عرض پيدا کول weight

(۴) د سيخانو مساحت نمبر او د سيخانو تر منځ د فاصلې پيدا کول .

(۵) د مقطع لپاره detite رسمول دي سره د clear cover او دا شيان په in put کې راځي.

➤ Result يا OUT PUT

(1) د کانکريټو مارک بايد لاسته راځي concrete mark

(2) دسيخانو گريد grade of steal

(3) د گاډر عرض

(4) د گاډرو فعاله ارتفاع بايد لاس ته راشي

(5) د سيخانو مساحت بادي لاسته راځي

Number one

د 5 نامعلومو مجهولاتو څخه چې يو پکې د f_y د لاندې قيمتونو څخه پيدا کولای شو .

$F_y = 40 \text{ gr}, 50 \text{ gr}, 60 \text{ gr}, 75 \text{ gr}$

په مارکيټ کې د سيخانو موجوديت د f_y قيمت تعينوي $f_y = 60 \text{ gr}$ سيخان زيات مروج دي

$F_y = 40 \text{ gr}$ دا په ساختمان کې ډير کم استعمالیږي

د کانکريټو مارک هم تعينولی شو

عامو حالاتو $f_c = (2500-6000) \text{ psi}$

په خاصو حالاتو کې $f_c = (7000-8000) \text{ psi}$