

دوره اعداد مهندس
تنفيذ
تنفيذ البلاطات



الفلات سلاب
Flat slab

اعداد مهندس محمد لطفي سنبل

اولا تسليح الفلات غالبا بيكون شبكتين حديد شبكه حديد سفليه وشبكه حديد علويه مع حديد اضافي والحديد الاضافي فكره استخدامه هي فكر اقتصادي لان لو عندي كمره مثلا فييكون اقصي عزم في المنتصف ثم يبدا يقل تدريجيا كلما اتجهنا الي الركيزه ويكون اقصي عزم سالب عند الركيزه ثم يبدا يقل تدريجا كلما اتجهنا الي منتصف البحر اذن الكمره العزوم متغيره علي الكمره من قيمه كبيره الي قيمه صغيره فبدلا ما يتم توحيد الحديد علي اقصي عزم وهنا اكون غير اقتصادي فبيتم تغطيه مثلا اقل عزم ثم يتم وضع حديد اضافي للتغطيه بقيه العزم بمعني لو عندي اقصي عزم 10 واقل عزم 5 فبدل ما اشتغل علي عزم 10 لا هشتغل علي عزم 5 وبعد كده اضع حديد للاماكن المحتاجه فقط وكذلك بالنسبه للبلاطات

كيفيه قراه اللوحه



اتجاه النظر للوحه من اقصي اليمين من اسفل
لازم تمسك اللوحه بهذا الشكل لكي تتمكن من
قراءتها صحيح من حيث الابعاد وايضا معرفه اتجاه التسليح
بشكل صحيح هل هو علوي ولا سفلي

ده الجنش



علشان اعرف السيخ ده سفلي ولا علوي انظر من اقصي اليمين
من اسفل واشوف الجنش لان ده هو اللي هيحدد لي الاتجاه
فلو نظرت الي الشكل المرفق نجد ان السيخ سفلي في الاتجاه الافقي

اتجاه النظر



ده حديد علوي في الاتجاه الافقي (عينك علي الجنش)

ده حديد سفلي في الاتجاه الراسي

حديد علوي في الاتجاه الراسي

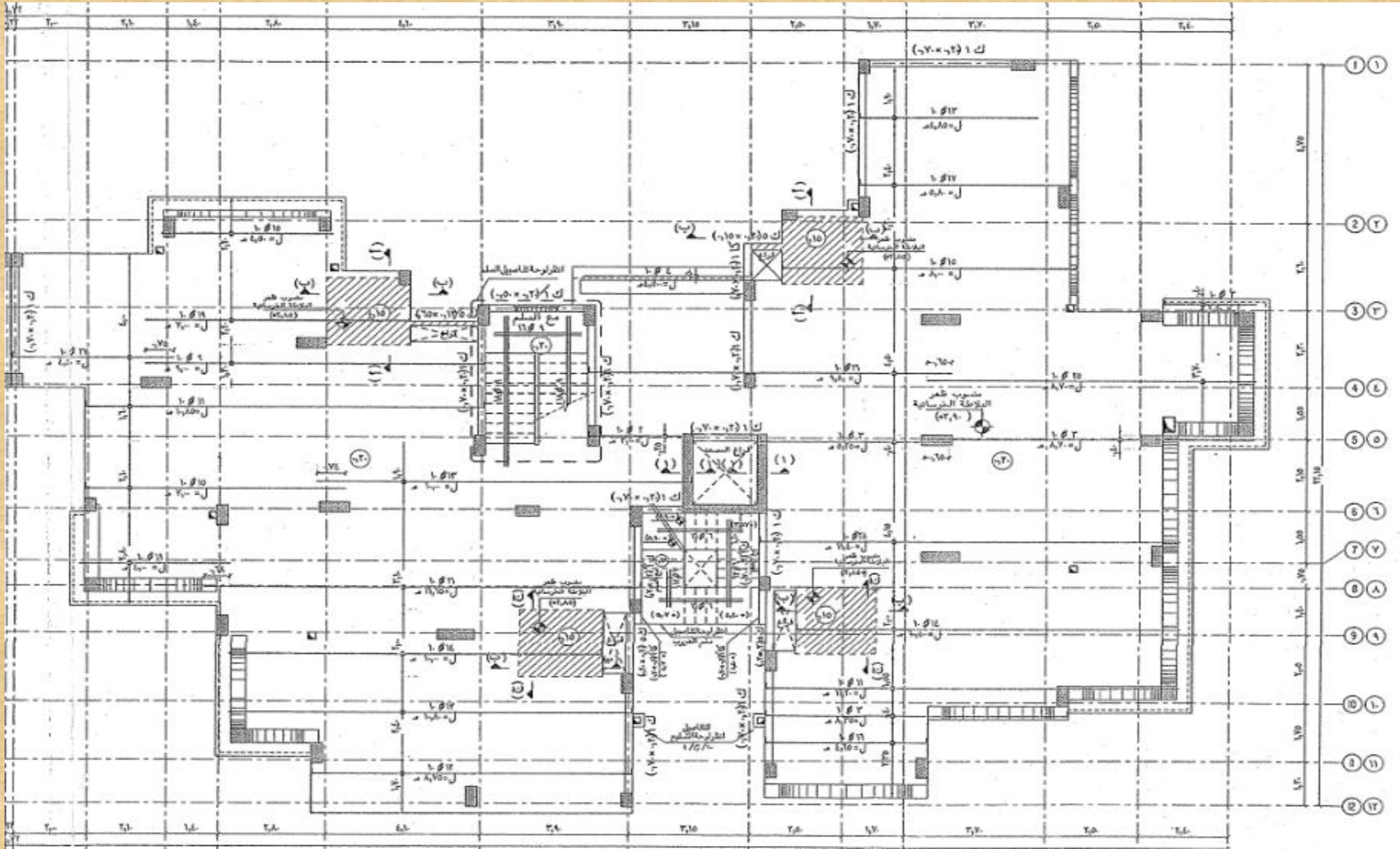
اتجاه النظر



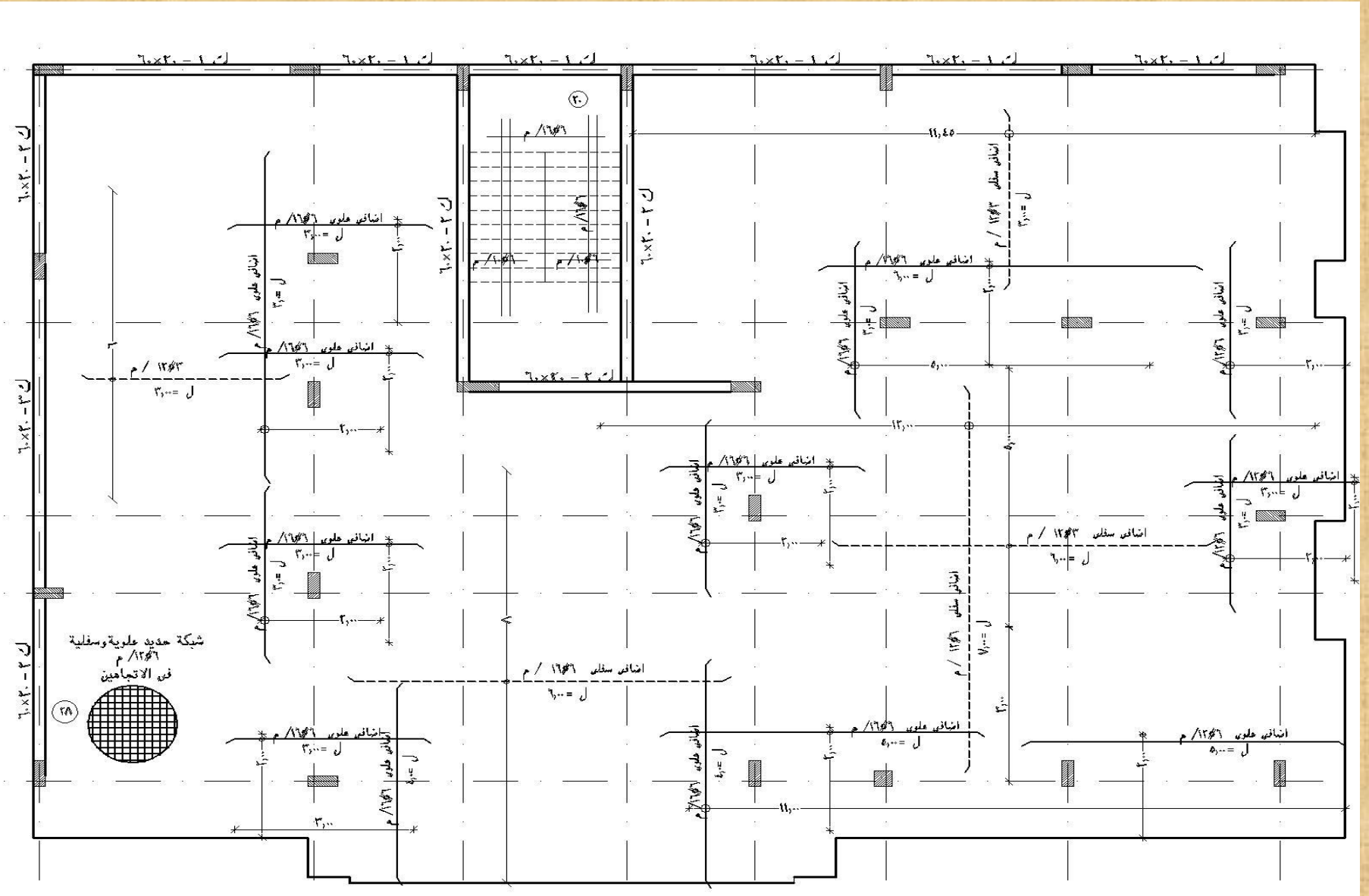
انواع اللوح

يوجد نوعين من اللوح للتنفيذ:-

النوع الاول وهي لوح من مكاتب كبيره ومشاريع ايضا كبيره وهذا النوع يكون عليه جميع التفاصيل التي يحتاجها مهندس التنفيذ من قطاعات راسيه توضح تفاصيل رص حديد التسليح وان كان هناك فروق مناسبة مثلا ستجدها مبينه علي اللوحات ومن هنا مهندس التنفيذ لم تقابله مشاكل لان كل ما يريده موضح ولا يوجد مجال للاجتهاد الشخصي منه



النوع الثاني. لوحات لمشاريع صغيرة ومكاتب صغيرة في مثل هذا النوع من اللوح لا يوجد اي تفاصيل من قطاعات توضح تفاصيل حديد التسليح في اي اتجاه ولا توضيح فروق مناسب ان وجدت وخلافه لذلك الامر سيكون متعب لمهندس التنفيذ وقد يفتح المجال امام المهندس للاجتهاد في بعض المسائل



1-تحديد الاتجاه الرئيسي الذي سوف يتم الفرش فيه

بشكل عام يتم الفرش في اتجاه العزم الاكبر والعزم الاكبر في الفلات يكون الاتجاه الطويل, لماذا؟؟؟؟

لو رجعنا بالذاكره في السولد سلاب سوف نجد اننا نقوم بحساب الحمل المؤثر علي البلاطه ثم بعد ذلك يتم توزيع هذا الحمل بنسبه الفا وبيتا وسوف نجد ان الفا للاتجاه الصغير اي الحمل الكبير في الاتجاه القصير فلو قمنا بحساب العزم من علاقته

$w*L*L/K$ where k is factor

فلو حسبت العزم في الاتجاه القصير هيطلع اكبر لان حمله اكبر اما في الفلات الامر مختلف حيث لا يوجد توزيع احمال اي لا يوجد الفا ولا بيتا لذلك الحمل كله يتحرك في الاتجاه القصير وكله في الاتجاه الكبير اذن الحملين في الاتجاهين متساويين فلو عوضت في معادله العزوم

$w*L*L/K$ where k is factor

بما ان الحملين متساويين اذن الحكم عندي هيكون البحر لذلك لو عوضت ستجد العزم الاكبر في الاتجاه الكبير

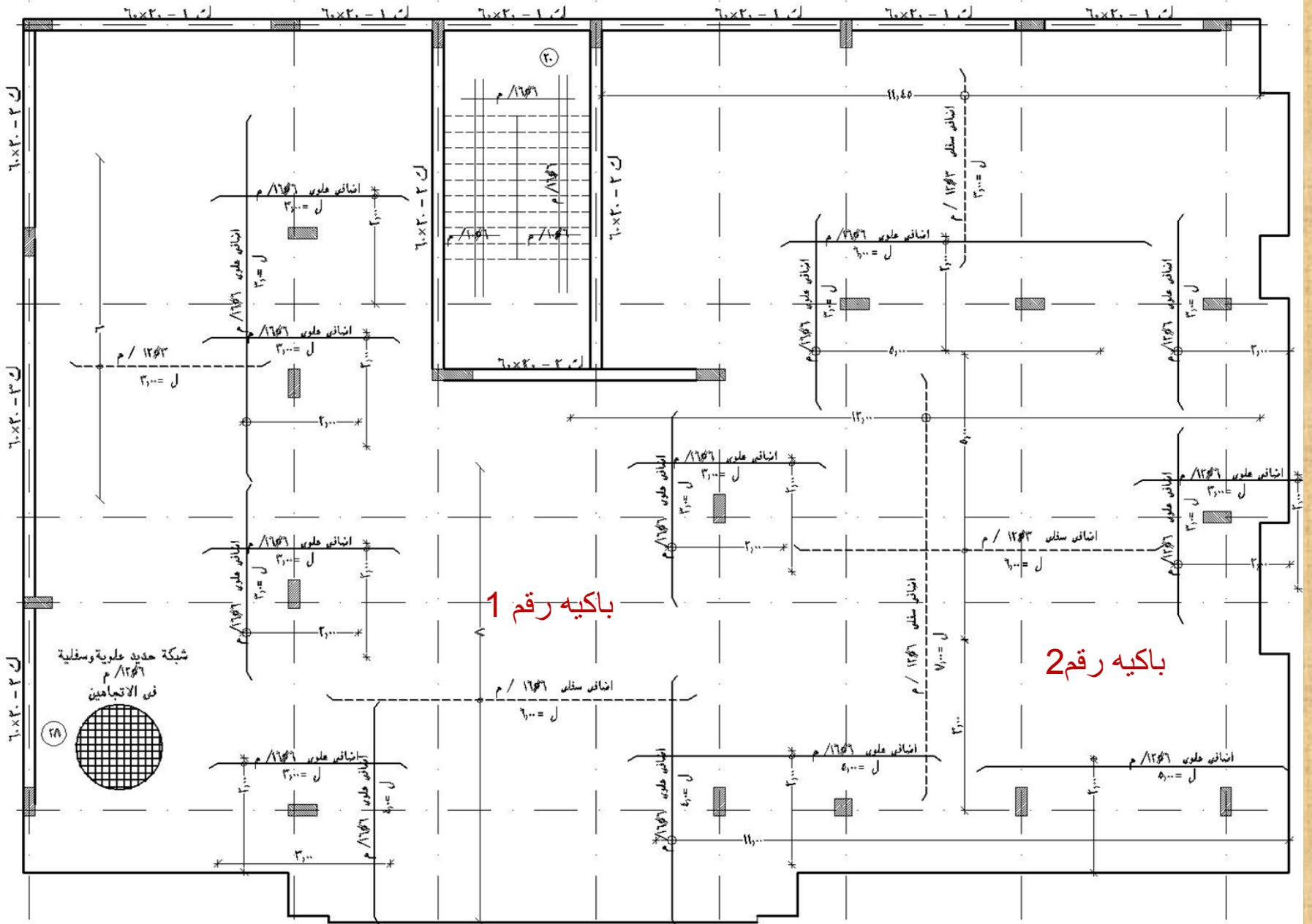
← موضوع اني افرش في الاتجاه الكبير ما هو الا موضوع اقتصادي لان لو رجعت الي قوانين التصميم

$$A_s = \frac{M_{u.l.}}{J f_y d}$$

لو لاحظت القانون سوف تجد انه يوجد علاقه عكسيه بين مساحه الحديد والعمق فكلما زاد العمق كما قل التسليح لذلك فانه يتم الاستفاده من العمق الكبير مع العزم الكبير ولكن لو فرشت في الاتجاه الصغير ليس خطأ ولكنه غير اقتصادي لان العمق الفعال هيقبل بمقدار قطر السيخ

← كيفية تحديد الاتجاه الكبير علي اللوح

كما ذكرت يوجد نوعين من اللوحات النوع الاول وهو لا يوجد به مشكله لانه محدد لك كل شئ عليها اما بالنسبه للنوع الثاني هو المشكله في كيفية تحديد الاتجاه الاكبر؟؟ في مثل هذا النوع يتم معرفه الاتجاه الاكبر عن طريق الحديد الاضافي الاكبر لانه معني ان الحديد الاضافي كبير في باكيه ما معني كده ان العزم فيها كبير ولذلك فيها حديد اكثر



انشاء سقف البدروم

بالنظر الي الانشائ المرفق سوف تجد التسليح عباره عن شبكه علويه وسفليه وحديد اضافي ولم يحدد اي اتجاه للفرش لذلك انا هشوف اكبر حديد اضافي فين وده يبقي اتجاه الفرش بتاعي لو شوفت الباكيه رقم 1 سوف تجد انه فيه حديد اضافي سفلي في الاتجاه الافقي ولا يوجد اضافي في الاتجاه الراسي اذن العزم الاكبر في الاتجاه الافقي ولو نظرت الي الباكيه رقم 2 سوف تجد انه يوجد حديد اضافي سفلي في الاتجاه الافقي قيمته 3فاي 12 وحديد اضافي في الاتجاه الراسي 6فاي 12 معني ان الاتجاه الراسي فيه اضافي اكثر معني كده انه العزم بتاعه اكبر لذلك تم وضع حديد فيه اكبر وبكده اكون عرفت الاتجاه الكبير هبدا انفذ علي الطبيعه

← كيفية التنفيذ

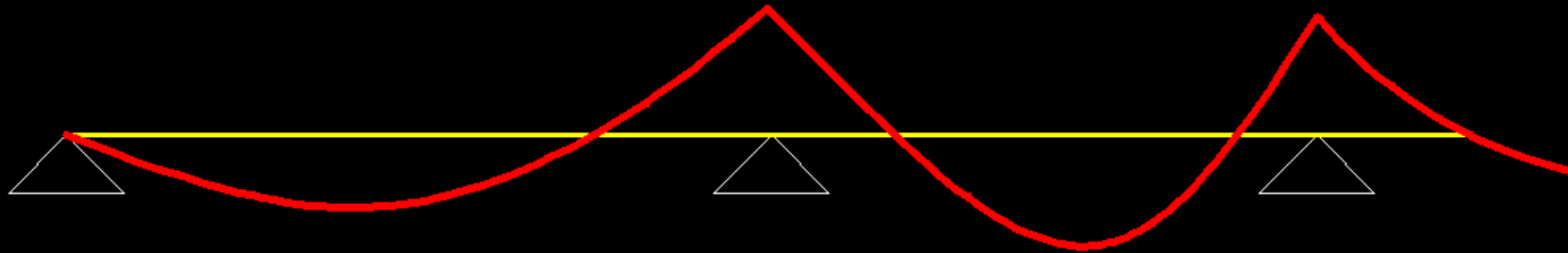
يقوم الحداد بعمل تجنيط وهو تحديد علامه بالطباشير علي السقف لتحديد التقسيط المطلوب بمعني لو عندي شبكه 5 فاي 12 اي المسافه بين الاسياخ 100/5 يساوي 20سم هيقوم الحداد محدد علي السقف بالطباشير علامه كل 20سم علشان يرص الحديد علي العلامه فيطلع العدد المضبوط بدقه لانه لو معملش كده هتلاقي التقسيط مش مضبوط هتلاقي المسافه بين الاسياخ بتتغير من 15 25 سم لانه بيعتمد علي السنس هو كمان



شكل توضيحي للتجنيط

بعد عمل التجنيط يبدأ الحداد في رص الحديد وهنا كما ذكرت يوجد نوعين من اللوح لوح محدد عليها كل شئ من اطوال الحديد واماكن وقوف الاسياخ وكل شئ ونوع اخر لم يحدد شئ طب نفترض اسوا الظروف انه مش محدد شئ

هو مبدئياً حديد الشبكة السفلي يقف عند الاعمده او علي مسافه $1/5$ البحر من وجه العمود ويتضح ذلك من منحنى العزوم فلو نظرت الي مخطط العزم ادناه ستجد ان فيه عزم موجب في منتصف البحر يبقي مش هوصل فيه اما عند الاعمده العزم قلب فهوصل فيه لان العزم بقي فوق



هنا قد يسأل سائل ليه موصلش في اي مكان ويقول لو مينفعش اوصل كان الكود لم يعطي اطوال للوصلات ولكن الكود حدد اطوال للوصلات اذن مسموح لي اني اوصل؟؟؟ تعالي نشوف الكود قال ايه

Reinforcement Splices

٤-٢-٤ وصل أسياخ التسليح

٤-٢-٤-٥-١ يراعى تجنب وصل الأسياخ إلى أقصى حد ممكن ولا تُنفذ إلا طبقاً للرسومات التنفيذية المعتمدة أو تحت إشراف مهندس مسئول ، ويتم عملها عن طريق

يعني الكود يقول حاول انك تتجنب الوصل ولو هتوصل لازم يكون فيه دراسه اي لوح معتمده وتنفذ تحت اشراف مهندس يعني الكود بيحاول يعمل سيطره علي الموضوع لذلك تجده يضع شروط والسؤال لماذا يحذر من الوصل ممكن ناخذ الموضوع من ناحيتين

اولا ما هي الوصلات

هو يوجد انواع من الوصلات منها وصلات بالتراكب ووصلات باللحام ووصلات مكانيكيه وسوف نتحدث عن وصلات التراكب . ووصلات التراكب هي؟

الوصله عامه تقوم بنقل قوي الشد من الاسياخ وفي وصلات التراكب تنتقل قوي الشد من السيخ الاصلي للتسليح الموصول عن طريق الخرسانه بواسطه قوي الترابط بين الخرسانه والحديد بمعني تنقل القوه من السيخ الاصلي ثم بواسطه قوي التماسك تنتقل قوي الشد الي الخرسانه ثم بعد ذلك للتسليح الموصول

لماذا نتجنب موضوع الوصلات

كما ذكرت ممكن نفسر الامر من جزئين

- 1-الكود يخشي سوء التنفيذ بمعني المفروض الوصله بيكون لها طول معين فقد يتم عدم الالتزام بالطول المطلوب ومن ثم تحدث مشكله عند هذا القطاع لان كما التوضيح في تعريف الوصله
- 2-عامل امان لو حدثت مشكله في القطاع سوف تبدأ من مكان اقصي اجهاد بمعني لو عندي كمره عليها عزم 10 و 8 و 6 و 4 ايها افضل لي ان الوصل يفضل اني ابعده بقدر الامكان عن اقصي اجهاد اللي هو ال 10 ويفضل اني اوصل عند 4 لان الوصله تعتبر نقطه ضعف في النهايه

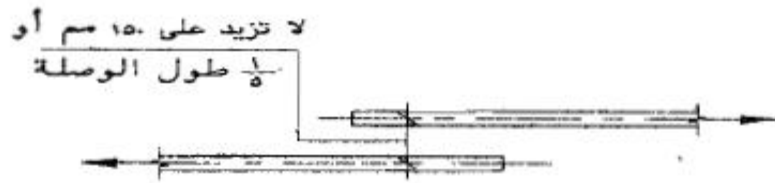
كيفية تنفيذ موضوع الوصلات

هو مبدئيا في الفلات سلاب كما نعلم يوجد نوعين من الشرائح شريحه العمود وشريحه الوسط و شريحه العمود يعتبر عليها قصي عزوم لانها بمثابة الكمرات المدفونه في البلاطات الهولوبلوك لذلك لا يفضل الوصل فيها اي يتم ايقاف الحديد عند العمود اما شريحه الوسط تبدأ العزوم تقلب اي تتغير فممكن اوصل في اي مكان عادي اذن مطلوب مني اكون محدد شريحه العمود وشريحه الوسط لكي يتم تجهيز الحديد بناء عليهم

Lap Splices

٤-٢-٥-٤ الوصلات بالتراكب

- أ - يمكن أن تكون الأسياخ في الوصلات بالتراكب متلامسة (شكل ٤-٢٠-أ) أو غير متلامسة (شكل ٤-٢٠-ب) بشرط ألا تزيد المسافة بين محوري أي سيخين موصلين على ١٥٠ مم أو ٢٠ % من طول البوصلة أيهما أقل.



(ب) أسياخ غير متلامسة

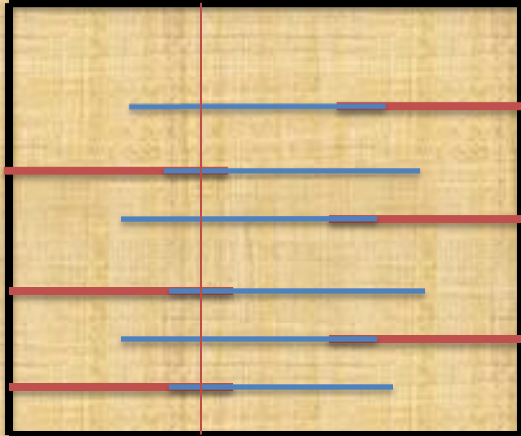
(أ) أسياخ متلامسة

- ب - يفضل أن تكون وصلات التراكب لصلب تسليح الشد في العناصر المعرضة لعزوم انحناء بالتبادل ويجب ألا تقل المسافة بين محاور الوصلات بالتراكب عن ١,٣ طول البوصلة كما في شكل (٤-٢٠-ج)، مع مراعاة التفاصيل المبينة عليه .

ج- عند استيفاء الشرطين أ ، ب السابقين يؤخذ طول وصلة التراكب للأسياخ في الشد مساوية لطول التماسك L_d وذلك بشرط أن تكون مساحة الأسياخ في القطاع مساوية أو أكبر من ضعف مساحة الأسياخ المطلوبة وعلى ألا تزيد الأسياخ الموصولة على ٢٥% من مساحة الأسياخ عند هذا القطاع. أما إذا زادت الأسياخ الموصولة في القطاع على ٢٥% من مساحة الأسياخ عند هذا القطاع أو كانت مساحة الأسياخ في القطاع أقل من ضعف مساحة الأسياخ المطلوبة فيؤخذ طول الوصلة مساوياً ١,٣ طول التماسك L_d في الشد.

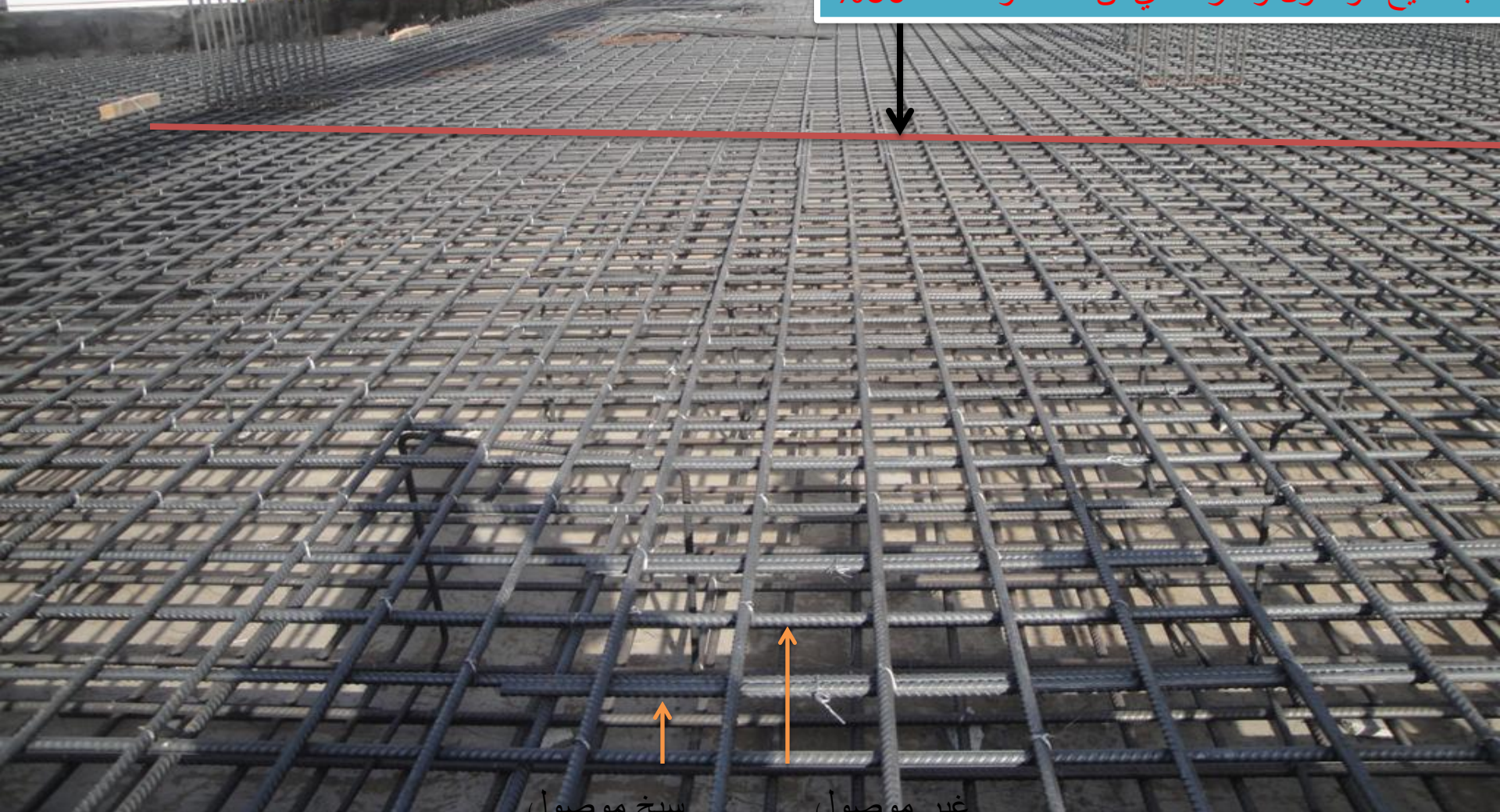
د - يمكن وصل جميع الأسياخ في الضغط عند قطاع معين ويؤخذ طول وصلة التراكب في الضغط مساوياً لطول التماسك L_d في الضغط.

هذه هي شروط الكود المصري لتنفيذ الوصلات سوف تجد انه من ضمن الشروط ان لا تزيد الاسياخ الموصوله عن 25% بمعنى لو اخدت قطاع عدد الاسياخ الكلي 100% المفروض اني او صل 25% فقط من الاسياخ ولو هزود عدد الوصلات يبقي ازود طول الوصله لتصبح 1.3 طول تماسك وغالبا في الموقع يتم عمل الوصلا 50% ويتم زياده طول الوصله للتسهيل فقط طب هينفذ ازاي ال 50%



الحداد بيفرد من ناحيه الشمال سيخ 12 م والسيخ اللي بعده هيفرده المره دي من ناحيه اليمين وهكذا ومن ثم تبعد الوصلات عن بعضها فلو نظرت الي اللون الاحمر ستجد سيخ من ناحيه الشمال والسيخ اللي بعده من ناحيه اليمين ومن ثم عدد الوصلا هيكون 50% ويظهر ذلك في الخط الراسي المار بالاسياخ

انظر الي الاسياخ التي تمر بالخط الاحمر سوف
تجد سيخ موصول واخر لا اي ان عدد الوصلات 50%

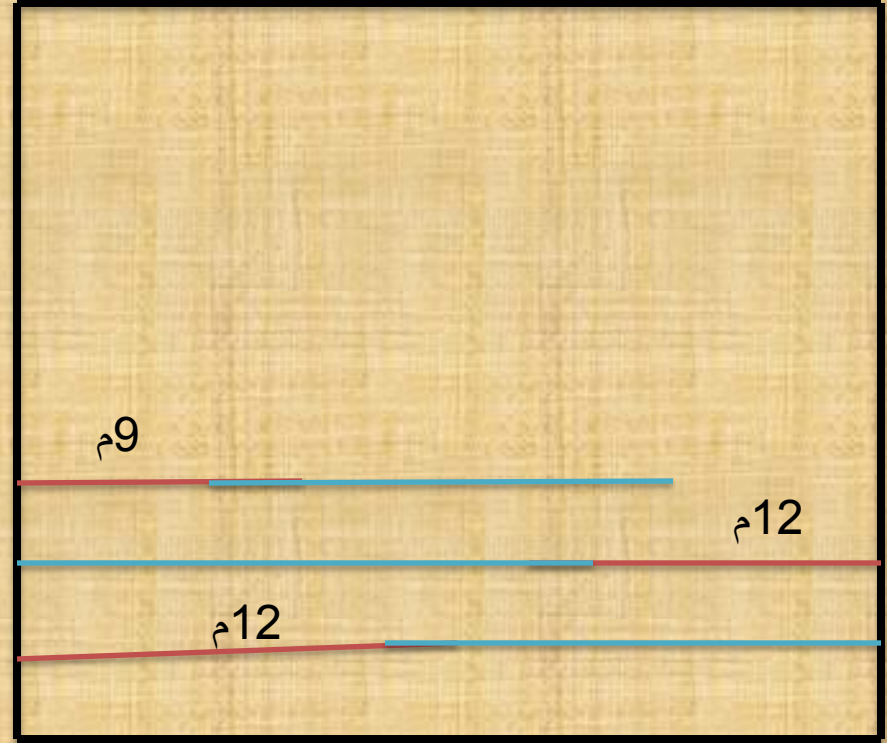
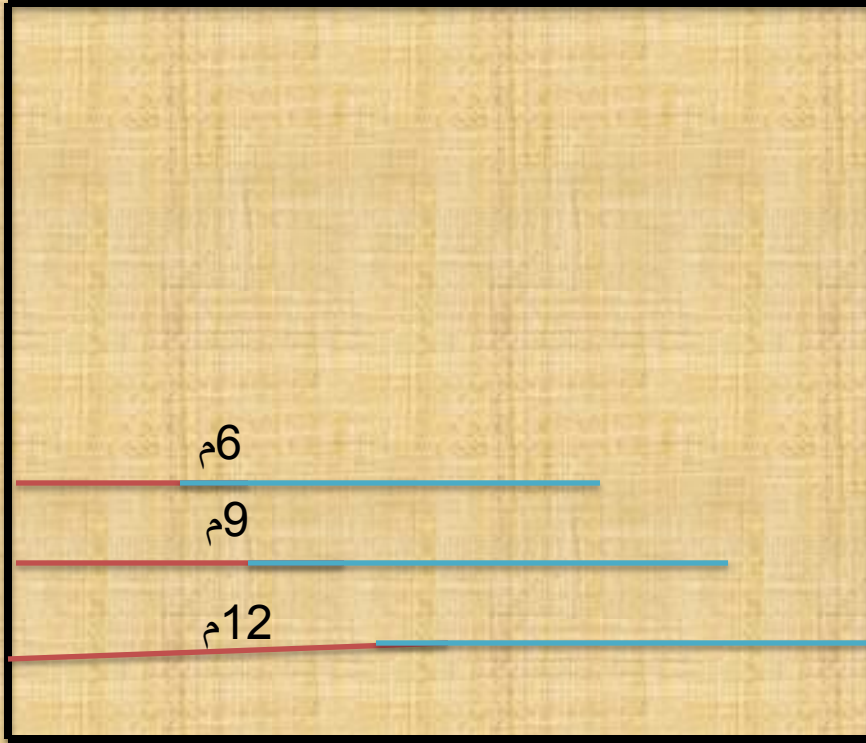


سيخ موصول

غير موصول

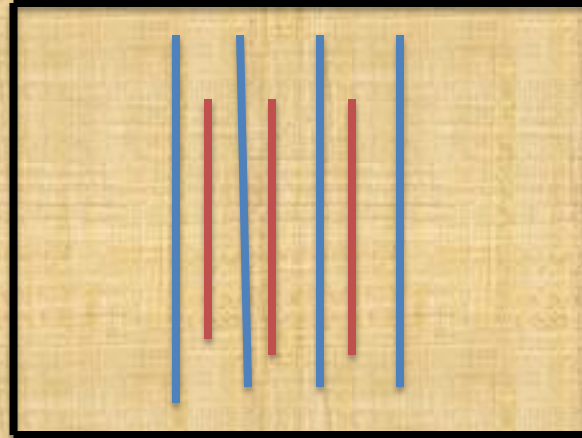
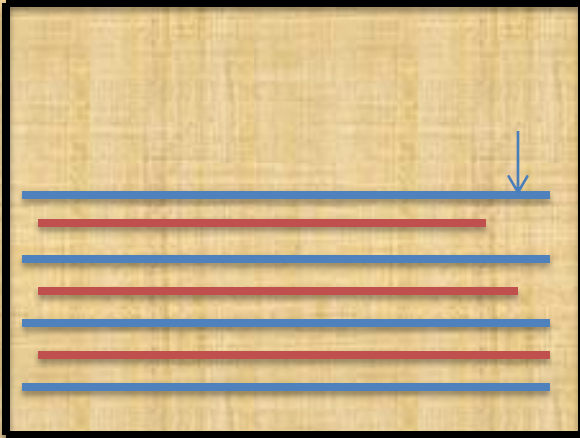
لا تنسي لو هتوصل 50% ان طول الوصله هيزيد الي 1.3 بمعنى لو محدد طول الوصله 1م هتبقى 1.3م

طب لو عايز اشتغل علي 25% من القطاع في هذه الحاله يتم تقطيع حديد بمعني هبدا بسبخ حديد 12م واللي بعده مباشره 9م وبعدين سبخ 6م ومن ثم اقدر احصل علي 25% من الوصلات او كما سبق اني هفرد سبخ 12م من ناحيه الشمال والسبخ الي بعده هيكون من ناحيه اليمين كما سبق ولكن بدل ما اضع السبخ الثاني من الشمال مش هيكون 12م هيكون مثلا 9 علشان اخلف الوصلات ولكن كما تلاحظ ان الموضوع فيه تقطيع حديد وبتاخذ وقت وشغل علشان يقطع لذلك الطريقه الاولي هي الاكثر الانتشارا مع ان الطريقه الثانيه مفضله لاني هقلل عدد الوصلات في القطاع وطول والوصله وهذا افضل

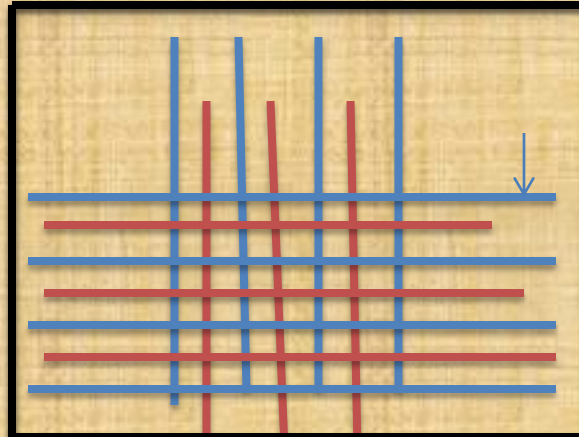


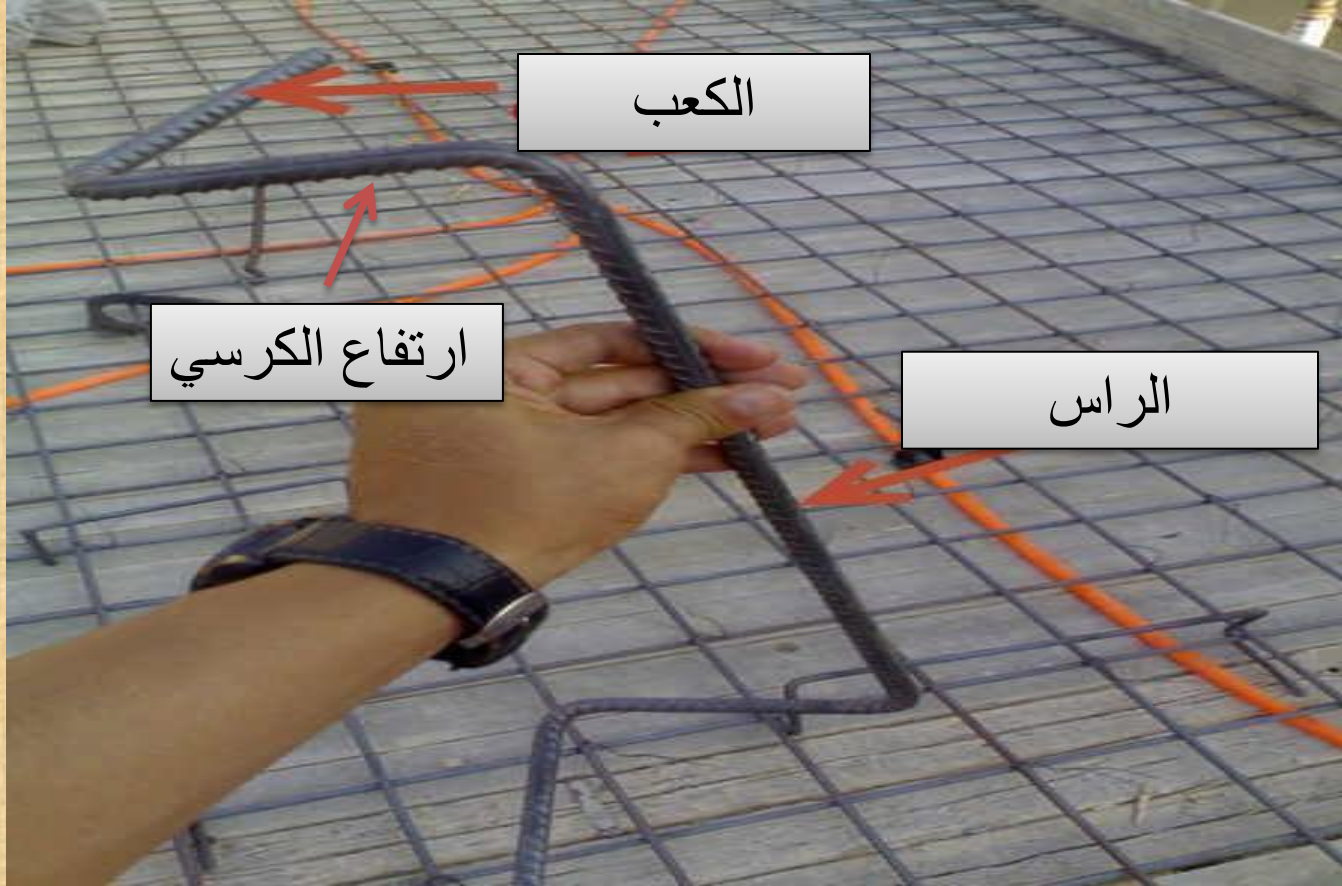
في هذه الحاله عدد الوصلات قل الي 25%

بعد عمل الفرش في الشبكة السفليه نشوف اللوحه هل فيه اضافي فرش ام لا ولو فيه اضافي فرش يتم وضعه مع الشبكة السفليه فرش في نفس المنسوب وهذا امر مهم جدا لان بعض المهندسين بعد ما بيخلص الشبكة السفليه فرش وغطاء يقوم يحرص الحديد الاضافي ومن ثم يكون عنده اربع طبقات حديد طبقتين الشبكة السفليه وطبقتين حديد اضافي وهذا الكلام خطأ لانه بكده قلل العمق الفعال ومن ثم يكون القطاع غير امن لكن كل طبقه يكون معها الاضافي الخاص بها اي يكون عندي طبقتين فقط لا غير



كما تلاحظ بضع الحديد الاضافي مع حديد الشبكة في صف واحد





شكل توضيحي للكرسي

قطر حديد الكراسي هو يحدد عن طريق خبره وهو يعتمد علي وزن الشبكة العلويه وهو في غالب الاحوال لا يقل عن فاي 10 ولكن بشكل عام نقدر نقول في الفلات يكون فاي 10 لان الفلات بتكون مثلا فاي 12 ولو هعمل شبكه فاي 16 ممكن تمشي فاي 12 ولو فاي 18 تمشي فاي 16 شبكه فاي 32 بيبقي كراسي فاي 25 ويوجد مدرسه وهي ان حديد الكراسي من نفس حديد الشبكة

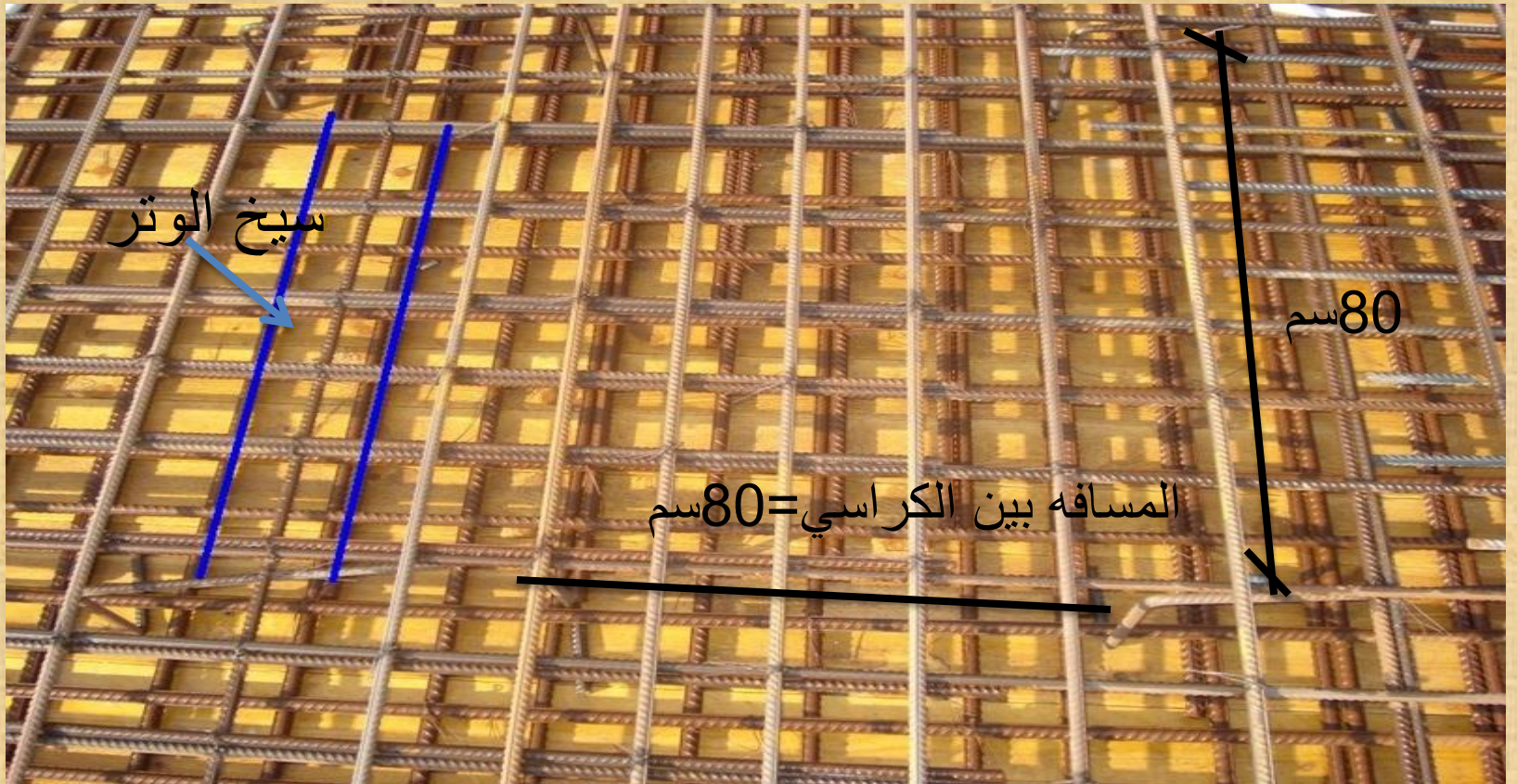
من الوهله الاولى تظن ان الامر بسيط ولكن الامر خطير جدا جدا الكرسي هو الذي يحمل الشبكة العلويه للبلاطه وخطوره الامر تكمن في تحديد ارتفاع الكرسي وعدم الاعتماد علي الحداد في هذا الامر فالكثير من المهندسين يترك الامر للحداد وثم تحدث المشكله في ان الحداد يحسب ارتفاع الكرسي خطأ ويكون اقل من المطلوب مما يترتب علي ذلك ان يصبح الغطاء الخرساني العلوي كبير ومن ثم قدره تحمل القطاع هتقل لان المصمم اعتبر الغطاء العلوي وليكن 2.5سم ولما نفذت نفذت اكثر من ذلك وبالتالي هتصبح القطاعات غير امنه انشائيا سواء في مقاومه العزوم او مقاومه الاختراق وايضا نتيجة زياده الغطاء هيحدث شروخ في القطاع من اعلي لان عندك عزوم سالبه هتعمل شد واللي هيقاوم الشد يعتبر خرسانه عاديه

طرق تنفيذ الكراسي

يوجد طريقتين لتنفيذ الكراسي

الطريقة الاولى

عن طريق استخدام اوتار وفيها يتم وضع كراسي علي مسافات من 1م الي 0.8م بحيث يكون الوتر في اتجاه الغطاء الخاص بالشبكة العلويه





وتر

في الشكل اعلاه يظهر الوتر بوضوح ولكن بوجود سيخين وتر ثم بعد ذلك يقوم الحداد بوضح حديد الفرش عمودي علي الوتر ومعظم الاستشاريين بيحسبوا سيخ الوتر من ضمن حديد الشبكة عادي يعني السيخين الموجودين لما يعمل الغطاء هيتعبر انه وضع سيخين يعني مش هيضيفهم تاني

الطريقة الثانيه

لا يتم استخدام وتر ولكن نضع الكراسي متلاصقه مع بعضها البعض ويتم وضع حديد الشبكه مباشره علي الكراسي



نلاحظ الكراسي متلاصقه لبعضها البعض ومن ثم لا حاجه لعمل وتر ونلاحظ ايضا ان الكراسي في اتجاه الفرش

تابع الكراسي

ننتقل الي نقطه مهمه ايضا وهي اين يتم وضع الكراسي هل يتم وضعها علي الخشب مباشره
اما يتم وضعها علي شبكه التسليح السفليه ???

من الابخاء الشائعه وضع الكراسي علي الخشب مباشره ولذلك بسبب

- 1-في حاله عمله علي الخشب اصبح رجل الكرسي ليس لها غطاء خرساني يعني لما نفاك الخشب هنلاقي رجل الكرسي ظاهره من اسفل وهذا خطأ لانها ممكن تسبب مشاكل للحديد
- 2-وضع الكرسي علي الخشب لم نتكمن في التحكم في الشبكه العلويه بمعني العامل بيحي بالعلته ويرفع الحديد علي بسكوت فتخيل معي ان الكراسي علي الخشب لما العمل يحي يرفع الشبكه السفليه هل الشبكه العلويه هترفع الاجابه اكيد لا لذلك يتم وضعها علي الشبكه السفليه بحيث العامل يرفع السفليه فالشبكه العلويه تترفع تلقائيا



شكل يوضح عمل الكراسي علي الخشب وهذا خطأ



عتله

قطعه البسكوت

شكل يوضح رفع حديد الشبكة السفليه باستخدام عتله ثم يتم وضع قطع البسكوت ونلاحظ ايضا الكراسي اعلي الشبكة السفليه وليس علي الخشب كما بالسابق

ارتفاع الكرسي = سمك البلاطه - الغطاء السفلي - الغطاء العلوي - قطر الحديد السفلي فرش - قطر الحديد السفلي غطاء - قطر الحديد العلوي فرش - قطر الحديد العلوي غطاء - قطر سيخ الوتر

ملاحظه

- 1- قطر سيخ الوتر هو نفس تسليح الغطاء الخاص بالشبكة العلويه
- 2- لو هشتغل بطريقه الكراسي المتلاصقه يبقى مش هطرح سيخ الوتر لان مفيش سيخ وتر

مثال

بلاطه 22 سم . وشبكه علويه وسفليه 6 فاي 12 وحديد اضافي علوي 4 فاي 16
ارتفاع الكرسي = 22-2-2-1.2-1.2-1.2-1.2-1.2-1.2-1.2=12.2 سم

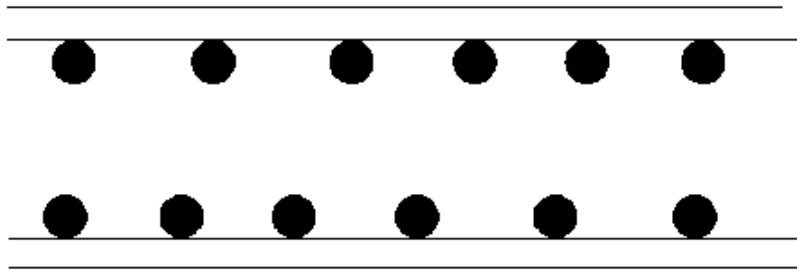
التعقيب علي المثال

دلوقت الكلام المذكور غير صحيح لان انا عندي الحديد الاضافي فاي 16 يعني المفروض لما كنت اطرح الحديد العلوي كنت اطرح 1.6 سم بدلا من 1.2 سم يعني انا كده خطأ لان الغطاء الخرساني هيقبل انا حسبت علي اساس فاي 12 بحيث اني امشي الكراسي كلها ارتفاع واحد بدلا ما اقول الحداد اعمل كراسي بارتفاعين وبكده احتماليه حدوث الخطا كبيره لذلك انا هشتغل علي فاي 12 وبعد كده لما اخلص شغل خالص هقول للحداد يفتح رجل الكرسي بدل ما هي زاويه 90 درجه هفتحها شويه

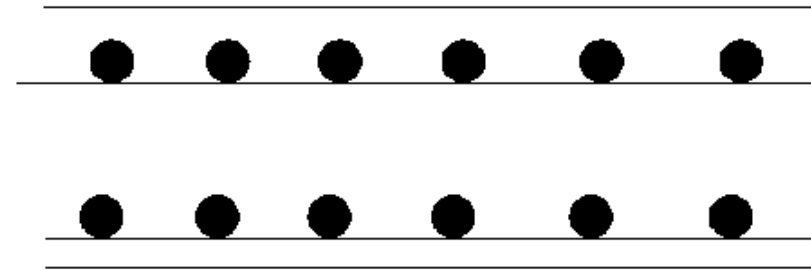
بنفس المنطق في تنفيذ الشبكة السفليه ولكن في الشبكة العلويه قد توجد بعض الملاحظات الهامه

1- الشبكة العلويه تكون عكس الشبكة السفليه اي الفرش في السفليه يكون غطا في العلويه ,ليه بقي؟

لان عند التصميم يجب ان يكون القطاع الفعال في حاله العزوم السالبه هو نفسه في حاله العزوم الموجبه الخلاصه هي الحصول علي عمق فعال كبير وتمسي هذه الطريقه ساندوتش



تم عكس الشبكتين



لم يتم العكس

العمق في حاله العكس

$$\text{Depth} = t_s - 2 \cdot \text{cover} - D_1/2 - D_2/2$$

العمق في حاله عدم العكس

$$\text{Depth} = t_s - 2 \cdot \text{cover} - D_1/2 - D_2/2 - D_4$$

قطر الشبكة السفليه فرش D1 Where

D2 قطر الشبكة السفليه غطاء

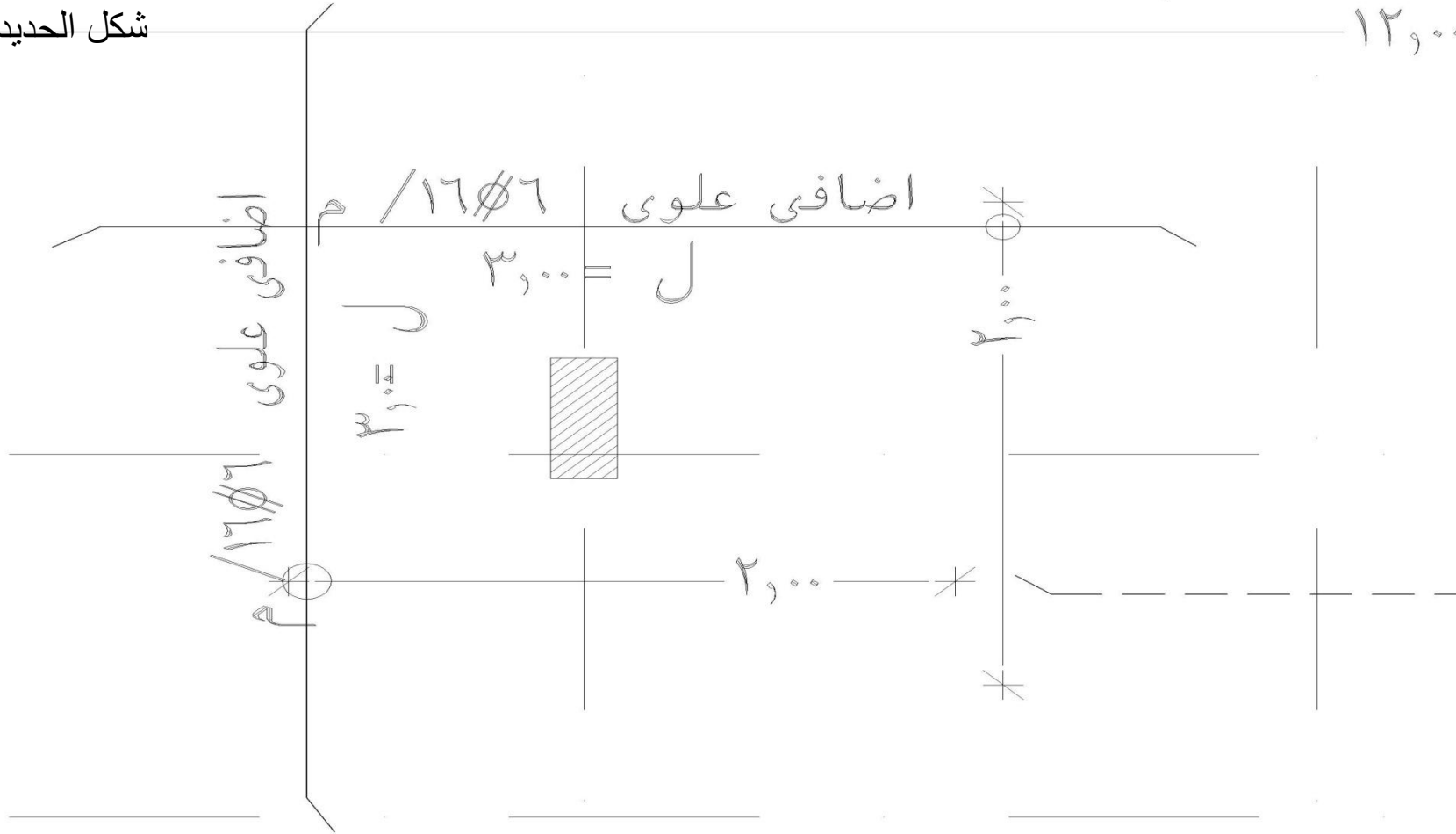
D4 قطر الشبكة العلويه غطاء

ts تخانه البلاطه

نستنج انه في حاله عدم العكس فان العمق الفعال سوف يقل بمقدار قطر الحديد الثانوي (الغطاء) للشبكة العلويه

2- الحديد الاضافي فرش يتم وضعه مع الشبكة العلويه فرش في نفس منسوبها وليس اعلاها وكذلك الاضافي غطا يتم وضعه مع الشبكة العلويه غطا وليس اعلاها والهدف من ذلك هو الحفاظ علي العمق الفعال

شكل الحديد الاضافي



بالنسبة للحديد الاضافي

الحديد الاضافي يكون معطي فيه طول السيخ وعدد الاسياخ وايضا يعطي مسافه تكرر فلو نظرت الي الصوره ادناه سوف تجد انه يوجد حديد في الاتجاهين فلو تكلمنا عن علي الاتجاه الافقي المشار اليه فسوف نجد

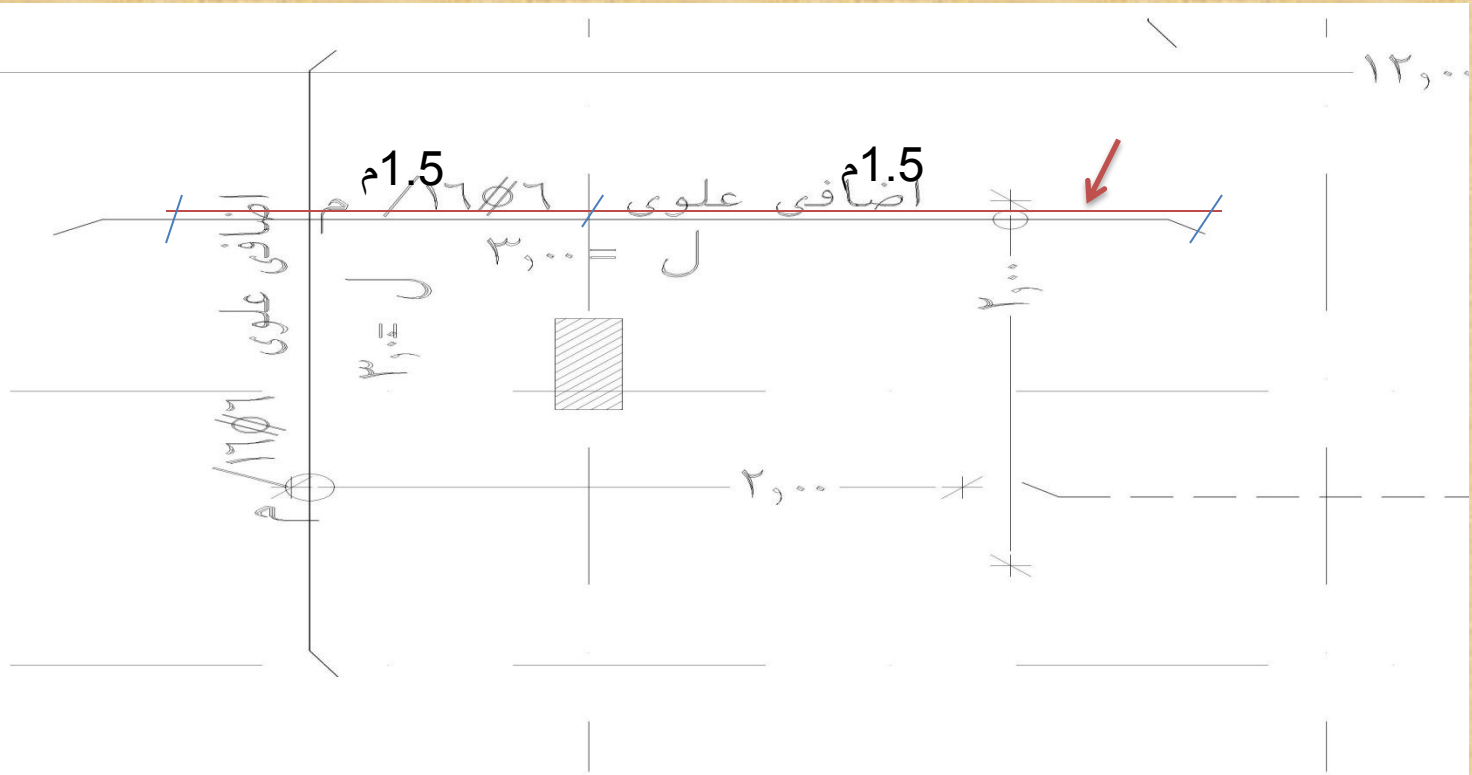
طول السيخ يساوي 3م

عدد الاسياخ 6 فاي 16 في المتر

مسافه التكرار تساوي 2م

الحديد الاضافي لازم يتحط صح بمعني السيخ طوله 3م يعني من منتصف العمود 1.5م شمال و1.5م يمين لازم يتحط كده وكذلك مسافه التكرار هناخذ 1م من منتصف العمود للاعلي و 1م ايضا للاسفل وخلي بالك ساعات مش بتكون منتظمه يعني ممكن شمال العمود 2م ويمينه 1

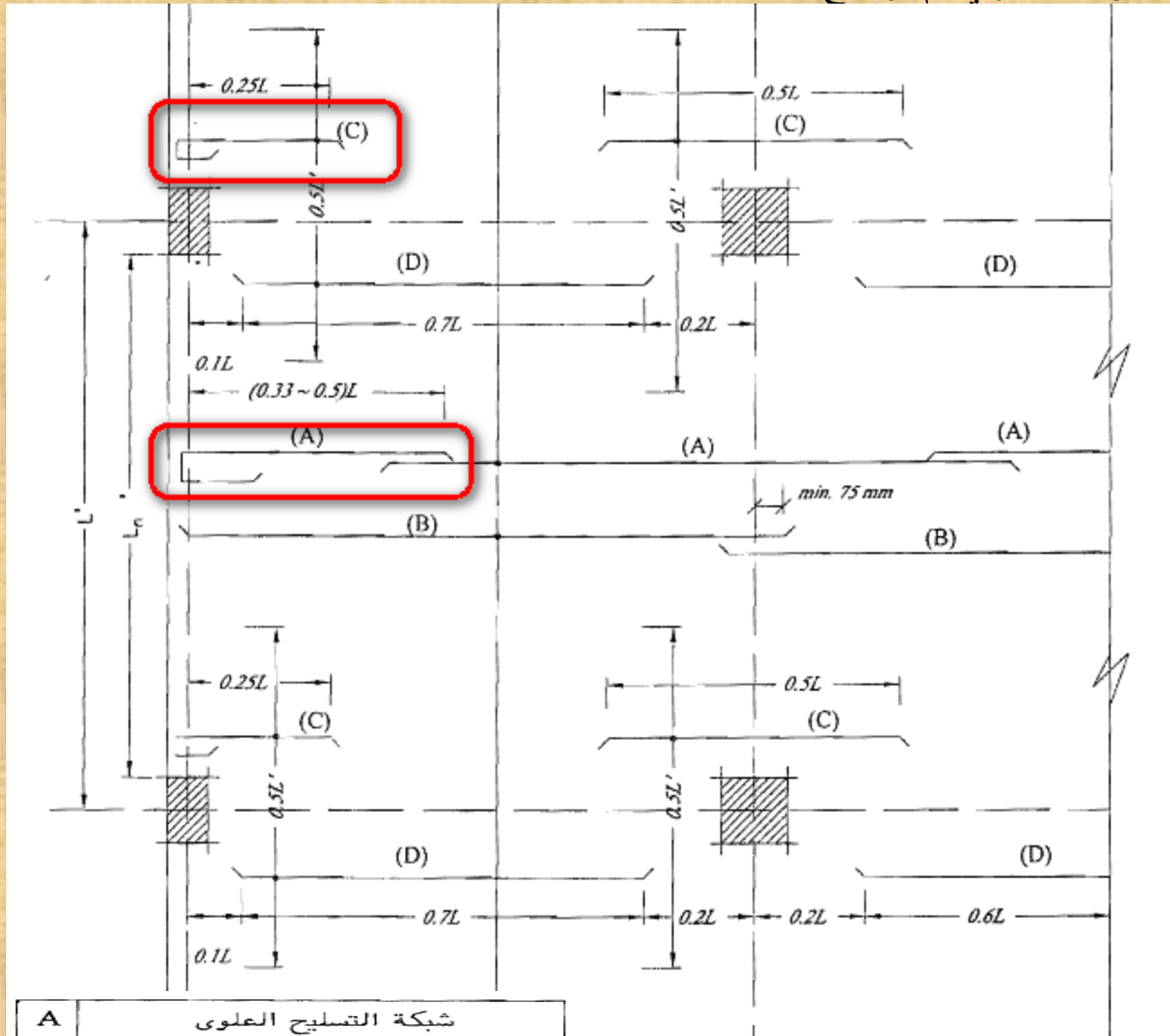
← لاحظ ايضا اتجاه الجنش



لاحظ في هذه الصورة انه وضع الحديد الاضافي اعلي حديد الشبكة معني كده انه بقي عنده 4 طبقات وهذا مرفوض وكما قلت لازم يتحط مع الشبكة وليس اعلاها بمعني الحداد هيضع الشبكة العلويه فرش ثم الاضافي فرش ثم الشبكة العلويه غطا ثم الاضافي غطا



اولا نلاحظ تفاصيل الكود المصري ثم نوضح عليه



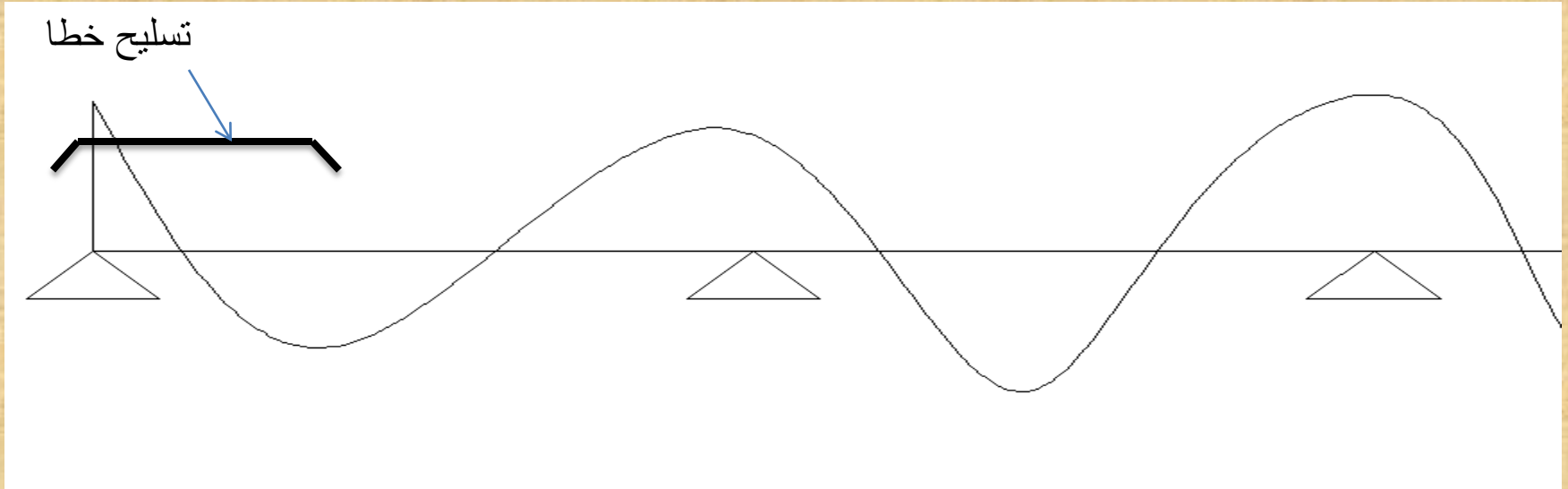
A	شبكة التسليح العلوى
B	شبكة التسليح السفلى
C	تسليح علوى اضافى لشريحة العمود
D	تسليح سفلى اضافى لشريحة العمود

ستلاحظ ان الكود يعمل الشبكه العلويه وكانها شوكة طب ليه يعمل كده ؟

ما يفعله الكود هو اللي المفروض يتنفذ في الموقع ولكن للأسف الشديد لا احد ينفذ هذا الكلام مع انه خطير جدا كما سوف نبين

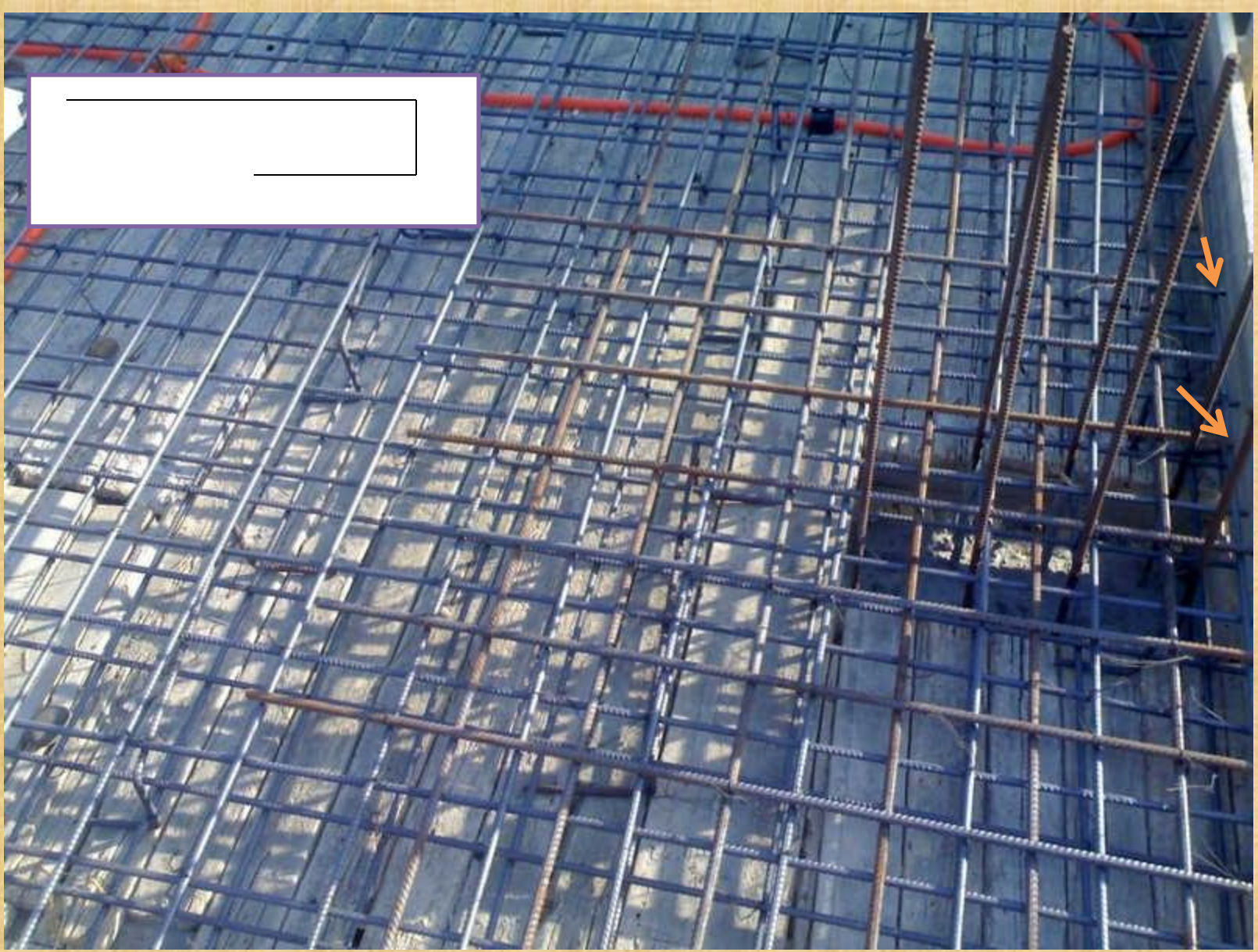
نتحدث اولاً عن الحديد الاضافي

قبل الدخول في تفاصيل لو اخذت شريحه في بلاطه فلات ورسمت عليها شكل العزم سيكون كالاتي تقريبا



ستلاحظ ان عندي عزوم سالبه اعلي العمود وليس من المعقول اني اترك السيخ في اقصي كما في الشكل ولكن لابد من اخذ طول رباط وهذا كلام منطقي طبقا لشكل العزم اذن من الخطا ترك نهايه السيخ مستقيمه ولكن لابد من عمل شوكة كما في تفصيله الكود ولو كان يوجد كمره علي الحدود الخارجيه السيخ بينزل برجل جوه الكمره بقيمه طول رباط

اذن متفقين ان الحديد لازم يتم اخذ به طول رباط وان لم ينفذ كما بالكود فان هذا خطأ وهيحصل عندك شروخ

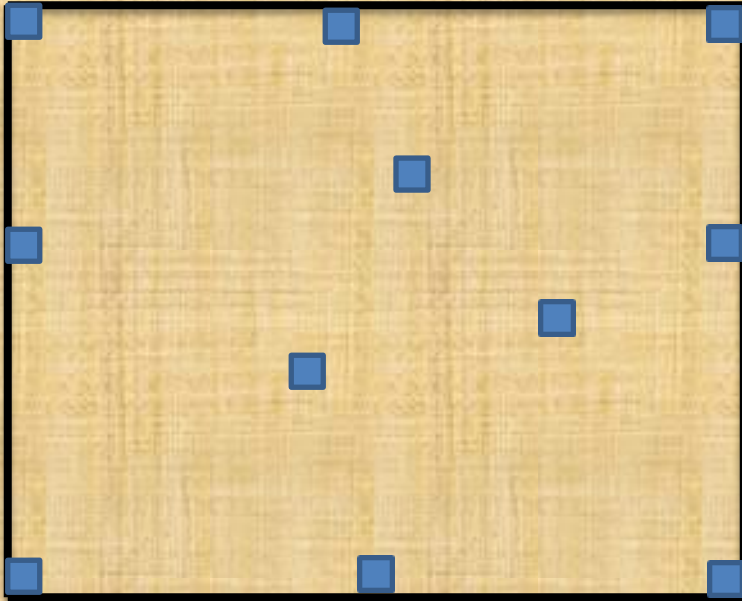


ستلاحظ اني عندي عمود طرفي والحديد واقف عند العمود بدون عمل له اي نهايه مع ان العمود عنده اقصي عزوم فكان يجب عمل الحديد علي شكل شوكة طولها يساوي طول رباط كما بالمستطيل الابيض

ايضا لازم انزل بطول رباط لان عندي عزوم طرفيه علي البلاطه وليست بصفر وايضا في حاله تعرض المبني لحمل جانبي مثل الزلازل كما نعلم في حاله وجود زلازل ستجد ان الاعمده تتحرك ومن ثم تتحرك ايضا البلاطه بنفس حركه الاعمده اي يحدث حركه افقيه لهذه البلاطه نتجيه الاحمال الافقيه وهذا يؤدي الي تولد اجهادات عند السبورت(الاعمده)وعزوم اضافيه عند البلاطه وبما ان البلاطه تعمل كسبورت في منسوب الدور اذن تنتقل ردود الافعال من الركائز الي البلاطه وبالتالي تسبب ردود الافعال اجهادات اضافيه وعزوم اضافيه ايضا علي البلاطه وهذا الكلام لازم ياخذه مهندس التصميم في الاعتبار لان بعض المصممين يهملوا البلاطه في حساب الاحمال الجانبيه ظنوا منه انها لن تعمل ولكنها في الطبيعه سوف تعمل مع الاعمده كنظام انشائي مقاوم للزلازل ومن هذا يتضح لنا اهميه اخذ طول الرباط للبلاطه

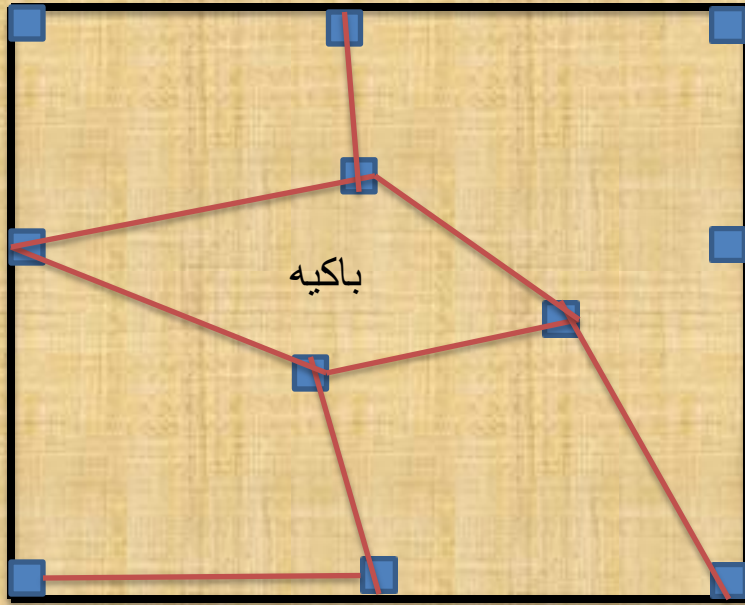
في هذه الطريقه يتم الالتزام باماكن الوصلات في اقل اجهادات بمعني الشبكه السفليه يتم ايقافها عند الاعمده والعكس في العلويه حتي تتضح الامور كما نعلم ان البلاطه الفلات بتكون من شريحه عمود وشريحه وسط, شريحه العمود تعتبر مثل الكمرات المدفونه في البلاطات الهوردي اي هيكون فيها اقصي عزوم لذلك في هذه الطريقه نعتبر شريحه العمود هي العنصر الحاكم اي نحدد شريحه العمود ونلتزم بالوصلات فيها اما شريحه الوسط العزوم بتدا تقل حتي تقلب يعني العزم السالب هيكون موجب وهكذا لذلك هبدا حدد شرائح العمود وابدا اشتغل. ولكن في هذه الطريقه والتي قد لا تستخدم في بعض الاحيان يكون فيها تهدير في الحديد وخصوصا ان غالبيه المنشآت قد لا تكون الاعمده علي استقامه واحده وايضا اطول الحديد هتكون غير منتظمه فمثلا ممكن محتاج سيخ 5.8 مثلا وهكذا فهذه الطريقه يفضلها الاستشاري ولكن لا يفضلها المقاول وطبعا كله علي حسب المشروع والمواصفات و الاستشاري

كيفية تحدد شرائح العمود



لو عندي بلاطه كما بالشكل كيف يتم تحديد شرائح العمود *ملحوظه قد تكون هذه البلاطه مبالغ في توزيع الاعمده وقد تكون في الطبيعه الفروقات مش كبيره قوي ولكن دي للتوضيح

يتم تحديد شريحه العمود عن طريق اني هوصل بين مراكز الاعمده
بخط اللي هو يعتبر السنتر لايين بتاع الشريحه ولازم كل باكيه تكون
محدد باربع اعمده لان تعريف الفلات سلاب بلاطه مرتكزه علي
اربعه اعمده وامسك البلاطه كلها بهذا الشكل



كما تلاحظ الخطوط الحمراء تمثل شريحه العمود وتلاحظ ان
الشرائح شكلها غير منتظم لذلك لو اردت الالتزام بالوصلات
سوف يتم تهدير حديد كثير لان اطوال الحديد هتكون غير منتظمه
لذلك لو مصمم انشائي ذكي يحاول انه يجعل الاعمده علي خط
واحد بحيث الحديد لا يحدث به تهدير لكن لو كما بالشكل سوف
ستكون امامك طريقين في التسليح .

1- يتم التسليح علي اساس كمرات مدفونه وهي الخطوط الحمراء
تعتبر كمرات لان كما ذكرت شريحه العمود هي بمثابه كمرات
مدفونه كما في البلاطات الهلوبلوك لكن طبعا بدون كانات
2- يتم استخدام اطول حديد 12 و9 و6 و3 بمعني اني هستخدم سيخ
طوله 12 واللي بعده 9 واللي بي بعده 6 وبكده ابعده الوصلات عن
بعضها البعض