

Waffle Slab

أعداد المهندس

پشتیوان عبدالله محمد

الاهداء :

الى زملائي المهندسين في اقليم كردستان و العراق

المقدمة:

الغرض من البحث تطور في الابنية والتصاميم في بلدنا و حسب طلب المستخدم للبناءية و بحث عن فضائات واسعة و اعمدة قليلة في البناءية و هو إعطاء نماذج للاسترشاد بها للقائمين على عمل التفاصيل الإنشائية لأعمال الخرسانة للسقوف وكذلك بعض الطرق النموذجية لتوضيح أبعاد وصلب التسليح بطريقة سهلة القراءة بغرض الاطمئنان إلى أن أعمال التنفيذ تتم بدون احتمالات وقوع أخطاء بسبب نقص أو عدم كفاية البيانات والتفاصيل الموجودة بالرسومات التنفيذية .

هدف البحث :

تسليط الضوء على تصميم والاسس الفنية للبلاطات المسطحة ذات الأعصاب
Waffle Slabs

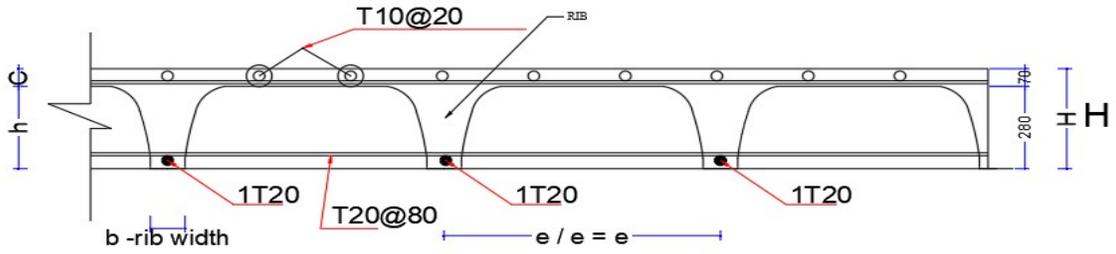
تعريفها :

هي الأسقف الخرسانية المسلحة الغير متجانسة المواد خفيفة الكتلة و تسليحها باتجاهين متعامدين لتشكل سقف مضلع .



الابعاد الرئيسية :

WAFFLE SLAB DETAILS



تحدد خصائص و مميزات (من حيث الطول البحر والقدرة على استيعاب الاحمال) في الاسقف المفرغة بالابعاد الاتية :

- H : سمك البلاطة .
- e : المسافة ما بين مراكز الطوبتين المفرغتين .
- b : المسافة بين الطوبتين المفرغتين .
- c : سمك طبقة الضغط بين بداية الطوبة المفرغة ونهاية البلاطة .

يمتاز هذا النوع من البلاطات متناسبة جدا" لتوزيع الاحمال العمودية بالدرجة الاولى و تليها الاحمال الافقية بالدرجة الثانية .

وهي الالواح ثنائية الاتجاه أو اتجاهين ، لأن اثنين من الاتجاهات المتعامدة التعزيز بهم ويمكن تقسيمها وتحليلها وفقا لتلك الاتجاهات التعزيز اثنين لوح الانحناء .

فوائد و ميزات البلاطة المفرغة :

- مرنة و عملية .
- خفيفة نسبيا , أقل تكلفة اقتصاديا .
- سرعة البناء .
- متينة .
- يمكن السيطرة على الاهتزازات فيها .
- عازل حراري .
- لا تتأثر بالتمديدات من خلالها .
- مقاوم للحريق .
- تشطيب دائم .

البناء :

- ينحصر استخدامها في البلاطات الداخلية , منقسمة الى نوعين الاول تكون فية الفراغات مصمتة و مدعمة لتحمل قوى القص مما يقلل من ضرورة تعزيز الجزء السفلي من البلاطة .
- ينتشر استخدامها بالمباني التجارية لقدرها على توفير بحور كبيرة و بكلفة قليلة و كذلك في الابنية العامة.
- أعطى جمالية للسقف .

الاستخدامات :

- المباني العامة .
- المباني السكنية .
- المباني التجارية .

طول البحور :

- 5 – 12 متر

(5+40سم) يصل طول بحرهما بين +1/- 11 للمباني التي تتراوح وزن الاحمال فيها 3-4 ك نيوتن/متر مربع , وتصل في المباني الخدمية ال 10ك نيوتن /متر مربع .

- 15 – 20 متر

باستخدام حديد مسبق الشد و بسمك 15 – 20 ملم و تقليل أنحراف الشكل و جعله منتظما مما يضمن تساوي توزيع الاحمال .

- سمك العمود بين 25 x 25 الى 75 x 75 .

- سمك البلاطة لا يقل عن 21+4 ولا يزيد عن 41+4

- يتراوح سمك طبقة الخرسانية التي تغطي البلاطة من 4-10سم.

اعتبارات اخرى :

- جودة المواد و نوعيتها (الحديد و الخرسانة).
- وجود الجدران الفاصلة و الاحمال الميتة.
- انتظام و تكامل الشكل الهندسي , المتابعة الدقيقة للمشروع .
- التوجيهات و التعليمات التي تضعها المواصفات و المقاييس .

بعض الامثلة والصور :

أمثلة

استخدام البلاطات السطح يظل أرض أبعادها
34*52 م

أحد المباني العالية أعتمد على توزيع الأحمال
بشكل عمودي ولاستيعاب التوجه الأفقي

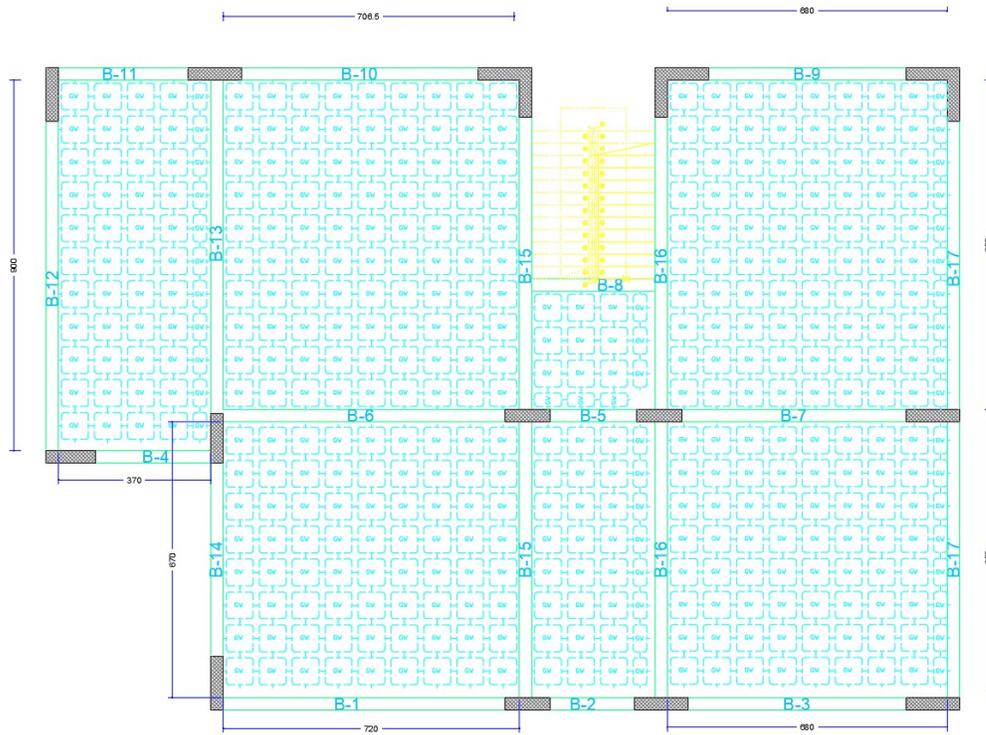


أمثلة

رواق لأحد الأبنية العامة

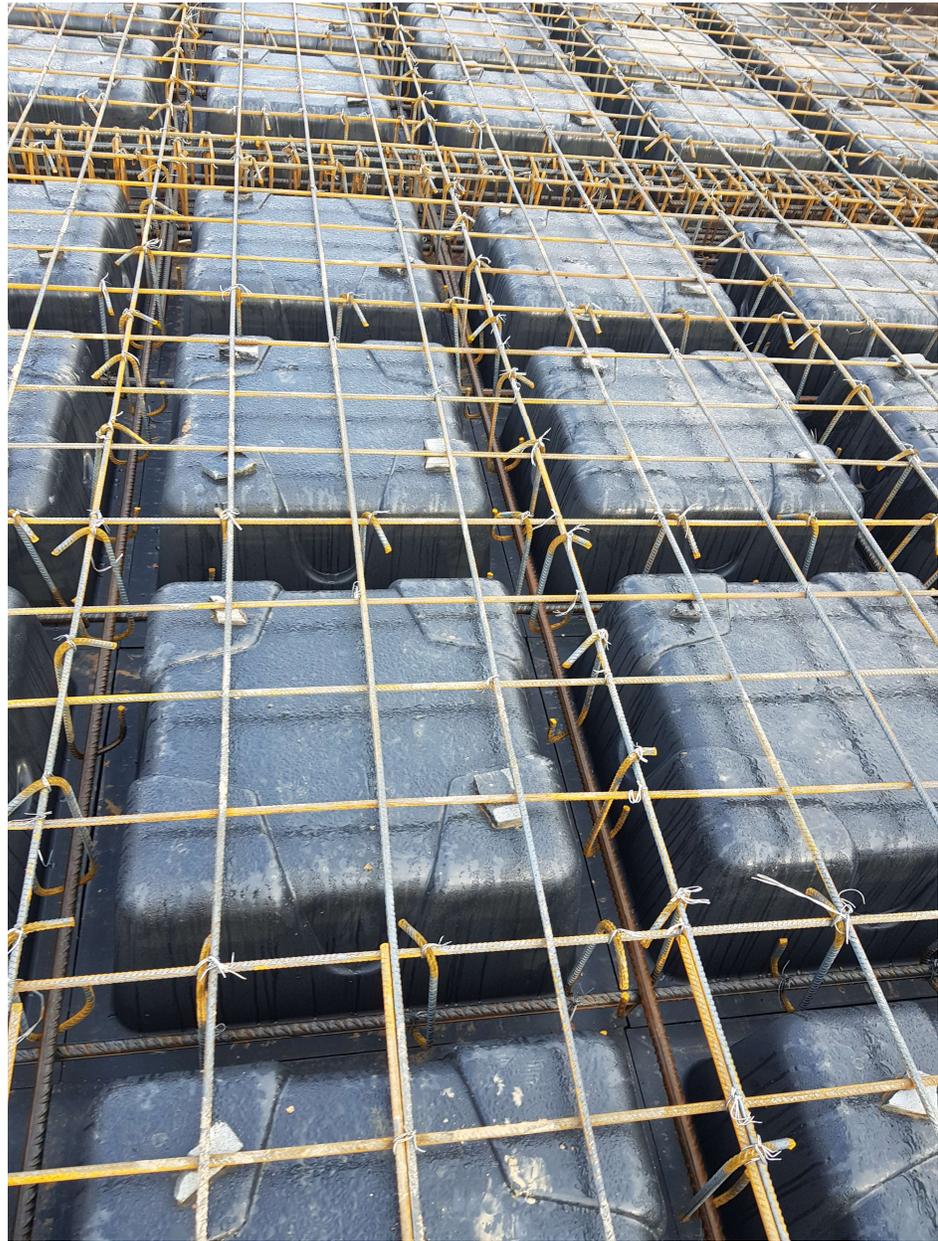
بلاطة بأبعاد 20*20 - محطة إطفاء في
اسبانيا

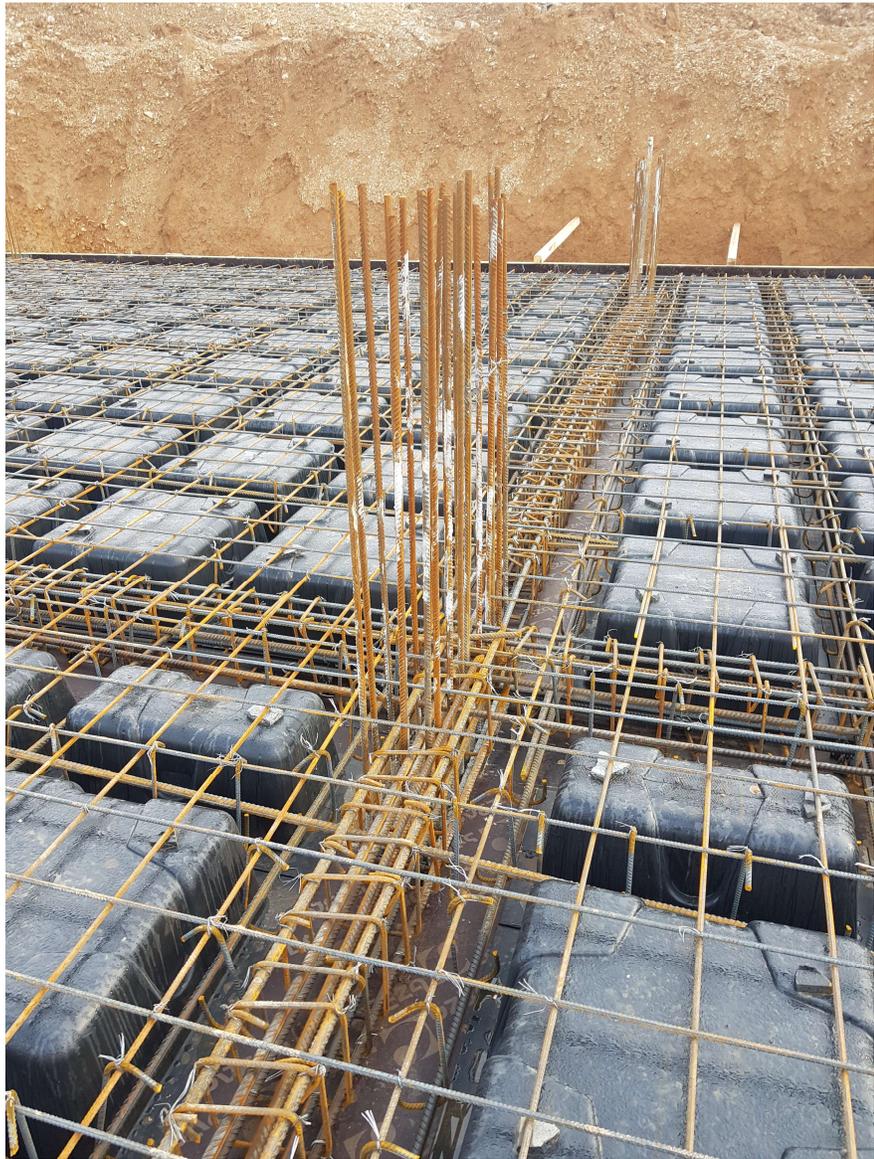




Waffle Slab & Framing Plan









أكبر درجة من الاستقرار و أقل حد من التشكيل :

- الوقت الأدنى : 6 أشهر مع المحافظة على الظروف المثالية من حيث درجة الحرارة و الرطوبة .
- أقصى طول للبحر 7م و بسمك أدنى 4+31سم وبأعمدة بأبعاد 30 * 30 .
- لا يقل الحمل عن 5 ك نيوتن / مربع و لا تزيد عن 7 ك نيوتن مربع .
- عندما لا يتعدى الانبعاج 5ملم .

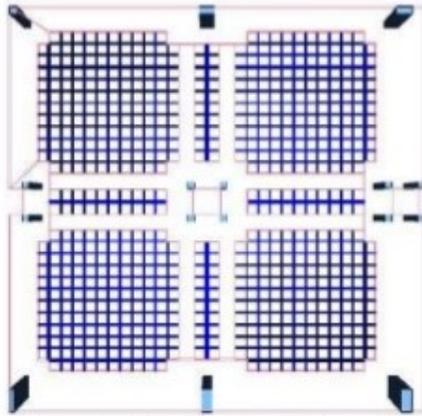
متوسطة الاستقرار و متوسطة التشكيل :

- الوقت الأدنى : اربعة أشهر مع المحافظة على الظروف المثالية من حيث درجة الحرارة و الرطوبة مع بقائها لمدة شهرين تحت رطوبة عالية .
- أقصى طول للبحر 8م و بسمك أدنى 4+31سم و بأعمدة بأبعاد 30 * 30 .
- عندما يتراوح (الانحناء) الانبعاج بين 5-10ملم .

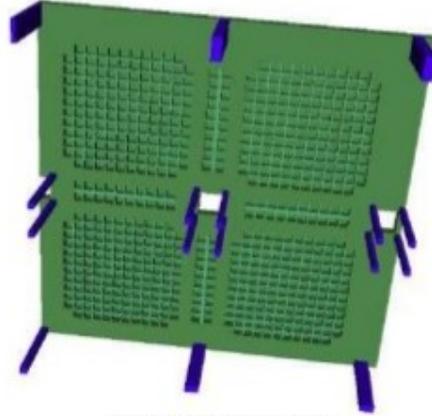
قليلة الاستقرار و قليلة التشكيل :

- تستخدم للمنشآت السكنية .
- أقصى طول للبحر 5-7م و بسمك أدنى 4+31سم و بأعمدة بأبعاد 30*30 .
- عندما تزيد عن 7كنيوتن / متر مربع .

تفاصيل أنشائية

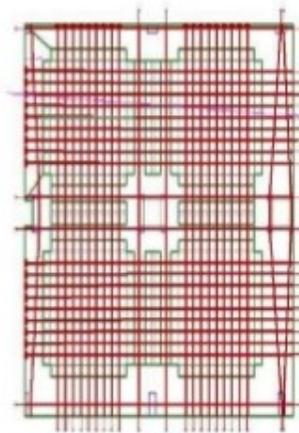


(a) Reflected ceiling view of the model



(b) Construction details

تفاصيل أنشائية (الأعصاب)



(a) Plan of tendon layout



(b) 3D view of tendons

محاكاة حاسوبية لمستوى الانحناء
(الانبعاث) لبلاطة

