

اعداد المنهاج الخطى:

بعد تهيئة كافة المتطلبات اللازمة من مخططات و معلومات و وصف لأساليب التنفيذ و المعدلات الإنتاجية و الفقرات التي يشتمل عليها العمل او المشروع، يمكن المباشرة بإعداد المنهاج الخطي و ان افضل وسيلة لمعالجة هذه المعلومات هو تبويبها ضمن جدول خاص يسمى جدول فعاليات المشروع، تكون مكونات عمدة الجدول كالآتي:

1 – تسلسل الفعالية.

2- وصف الفعالية: يدوّن في هذا العمود مختصر لكل فعالية استنادا الى مكونات " هيكل تقسيم العمل".

3 – أسلوب التنفيذ: يدوّن فيه ملخص لاهم مزايا أسلوب التنفيذ بما يفيد تحديد الموارد اللازمة لانجاز العمل من قوى عاملة و مكائن و معدات انشائية.

4 – الكمية او حجم الفعالية: تقاس بوحدات القياس المعتمدة لنوع العمل المطلوب تنفيذه استنادا الى المخططات المتوفرة بالمتر المربع، بالمتر الطول، بالمتر المكعب، او الطن، اما الاعمال التي تحال الى مقاول ثانوي على أساس إنجازها في مدة مقطوعة فانها توصف في هذا العمود بعبارة جملة.

5 – معدل الانتاج القياسي: يدرج ضمن هذا العمود معدل الإنتاج لنوع العمل المطلوب تنفيذه مقاسا بعدد الوحدات التي يمكن للعامل الواحد إنجازها في الساعة الواحدة و ذلك اعتمادا على الخبرة السابقة او الرجوع الى جداول جاهزة معدة لهذا الغرض.

6 – عدد العاملين: يتم تحديد عدد العاملين حسب ما يتوفر منهم لانجاز كل فعالية اخذين بنظر الاعتبار ان كل فعاليات البناء و التشييد – ما عدا فعاليات الترميم البسيطة – تتطلب توفر الحد الأدنى من العاملين ضمن ما يسمى " بفريق العمل " المتخصص.

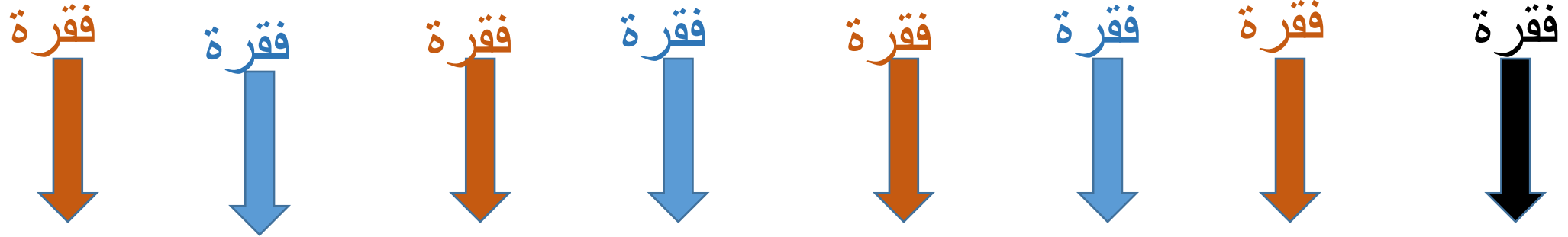
7 – مدة الفعالية: المدة بالساعات التي تستغرقها تنفيذ الفعالية من قبل فريق العمل المتخصص على أساس العمل بمعدل الإنتاجية المعتمد الذي تم افتراضه و تحسب لذلك مدة الفعالية بموجب

$$\text{المعادلة (3)} \quad T = \frac{Q}{M*W}$$

8 – المدة بالأيام: يمكن احتساب المدة بالايام يقسمة مجموع الساعات التي تستغرقها تنفيذ الفعالية على عدد ساعات العمل اليومي المقرر في الموقع، حيث ان ساعات العمل المقرر سبع ساعات او ثمان ساعات او اكثر من ذلك عند تطبيق نظام العمل بساعات إضافية، و يتوجب عادة تقريب المدة الى اقرب عدد صحيح مثال ذلك (4.7) تقرب الى 5 أيام.

• رسم المنهاج الخطي:

يمكن رسم المنهاج الخطي بعد الانتهاء من اجراء حسابات الجدولة الزمنية و تبويبها ضمن فعاليات المشروع و التوصل الى عدد الأيام التي تستغرقها تنفيذ الفعالية المعينة، و يفضل رسمه على ورق بياني.



جدول فعاليات المشروع

8	7	6	5	4	3	2	1
المدة بالأيام D	مدة الفعالية H	عدد العاملين M	معدل الانتاج W	لكمية Q	أسلوب التنفيذ	وصف الفعالية	ت

معدل الإنتاج الاعتيادي:

• يعرف معدل الإنتاج الاعتيادي بأنه كمية العمل الذي ينجزه عامل واحد خلال ساعة واحدة تحت ظروف عمل قياسية

• لذلك فإن واقع الحال يقتضي عندما تختلف ظروف العمل عن الظروف القياسية بسبب بعض العوامل المحددة للانتاجية المذكورة سابقا، أي بمعنى آخر عندما تقل كفاءة الإنجاز عن الكفاءة تحت الظروف القياسية، فإنه يتعين على المهندس المخطط ان يفترض قيمة لمعامل الكفاءة للعمل المطلوب إنجازه، ثم يقوم بتصحيح معدلات الإنتاج القياسية المتوفرة لديه لغرض تحويلها الى معدلات انتاج اعتيادية تتناسب مع واقع الحال للظروف السائدة فعلا في موقع العمل، كما في المعادلة الآتية:

• **معدل الإنتاج الاعتيادي = $W * A$**

• A : معامل الكفاءة الإنتاجية و يتراوح بين (0) و (1).

مثال:

- إذا كان معدل الإنتاج القياسي لفعالية الحفر اليدوي في ارض طينية عادية يساوي $0.2 \text{ m}^3 / \text{M.H.}$ ، و ان الكفاءة الإنتاجية حسب تقدير المهندس المخطط في موقع احد المشاريع الانشائية هي (0.7) من الكفاءة تحت الظروف القياسية فان معدل الإنتاج الاعتيادي الواجب استخدامه في حسابات المدد الزمنية لتنفيذ اعمال هذه الفقرة ضمن الموقع المذكور يتم حسابه كما يأتي:

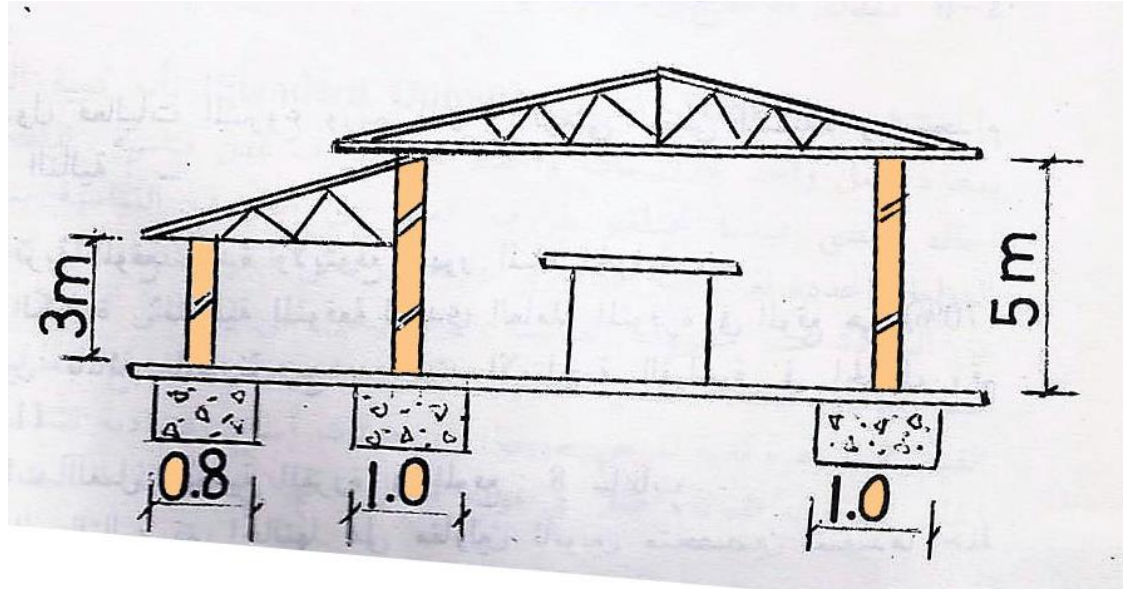
• **معدل الإنتاج الاعتيادي = $2.0 * 0.7 = 0.14 \text{ m}^3 / \text{M.H.}$**

- و يمكن الاستنتاج من ذلك بان جداول معدلات الإنتاج القياسية يتم الرجوع اليها للدلالة ع فقط و يتعين تصحيح المعدلات الواردة فيها لتناسب ظروف العمل الحقيقية في الموقع المطلوب تنفيذ العمل فيه، بافتراض قيمة معينة لمعامل الكفاءة الإنتاجية (A) و من ثم حساب المدة المتوقعة لانجاز كمية (Q) من العمل باستخدام عدد (M) من العاملين كما يأتي:

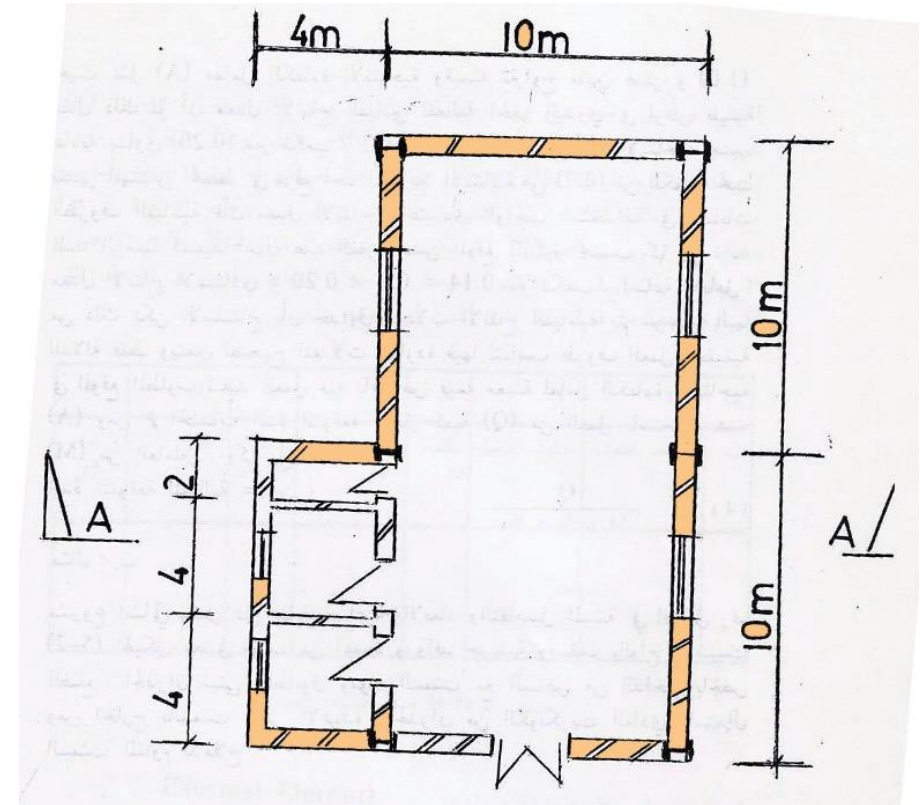
• **المدة المتوقعة للفعالية = $\frac{Q}{M * A * W}$ (4)**

مثال تطبيقي: اعداد المنهاج الخطي

مشروع انشائي يشمل على بناية صناعية بالابعاد و التفاصيل الموضحة في الشكل الهيكل معدني مؤلف من أعمدة و روافد حديدية و مسقف بالواح الاسبست المضلع، أسس الأعمدة و الجدران من الكونكريت العادي باستعمال الاسمنت المقاوم للاملاح.



مقطع



مخطط

• المطلوب:

اعداد جدول فعاليات المشروع و رسم المنهاج الزمني الخطي لتنفيذه و باستعمال الفرضيات الاتية:

1 – ان تربة الموقع جيدة و لا يتوقع ظهور المياه الجوفية فيه.

2 – ان الكفاءة الإنتاجية المتوقعة للايدي العاملة المتوفرة في الموقع هي (70%) بالمقارنة مع معدلات الإنتاج القياسية في الجدول المعد من قبل احد المقاولين الذي تم ذكره في محاضرة سابقة.

3 – ساعات العمل اليومية المقررة في الموقع : 8 ساعات.

4 – الاعمال الاتية تتم احوالها على مقاولين ثانويين متخصصين لتنفيذها جملة بالمدد المحددة إزاء كل منها:

• التاسيسات الكهربائية 7 يوم.

• تاسيسات الماء 3 يوم.

• التاسيسات الصحية و المجاري 3 يوم.

• تركيب الزجاج 2 يوم.

الحل:

1 - عند العودة الى مخطط البناية في الشكل - يتم أولاً حساب كميات الاعمال الداخلة في تنفيذ المشروع و تبويبها في الجداول (جدول فعاليات المشروع لانشاء البناية) في العمود الرابع

1	2	3	4			
ت	وصف الفعالية	أسلوب التنفيذ	الكمية			
1			Q			

2 - و باعتماد معدلات الإنتاج الموضحة في جدول معدلات الإنتاج القياسية و كفاءة إنتاجية بمعدل (70%) يتم حساب معدلات الإنتاج في المشروع كما في العمود الخامس من الجدول

1	2	3	4	5		
ت	وصف الفعالية	أسلوب التنفيذ	الكمية Q	معدلات الإنتاج W		
1						

1	2	3	4	5	6	
ت	وصف الفعالية	أسلوب التنفيذ	الكمية Q	معدلات الإنتاج A*W	عدد العاملين	
1					M	

3 - بافتراض اعداد العاملين (M) في العمود السادس من الجدول

1	2	3	4	5	6	7
ت	وصف الفعالية	أسلوب التنفيذ	الكمية Q	معدلات الإنتاج A*W	عدد العاملين M	المدة بالساعات
1						$T = \frac{Q}{M + A + W}$

فيتم حساب المدة اللازمة (T) لانجاز كل فعالية بالساعات و كما في العمود السابع من الجدول

4 - بافتراض ساعات العمل المقررة في الموقع بمعدل 8 ساعات، يتم احتساب مدة الغالية بالايام الى اقرب عدد صحيح كما في العمود الثامن

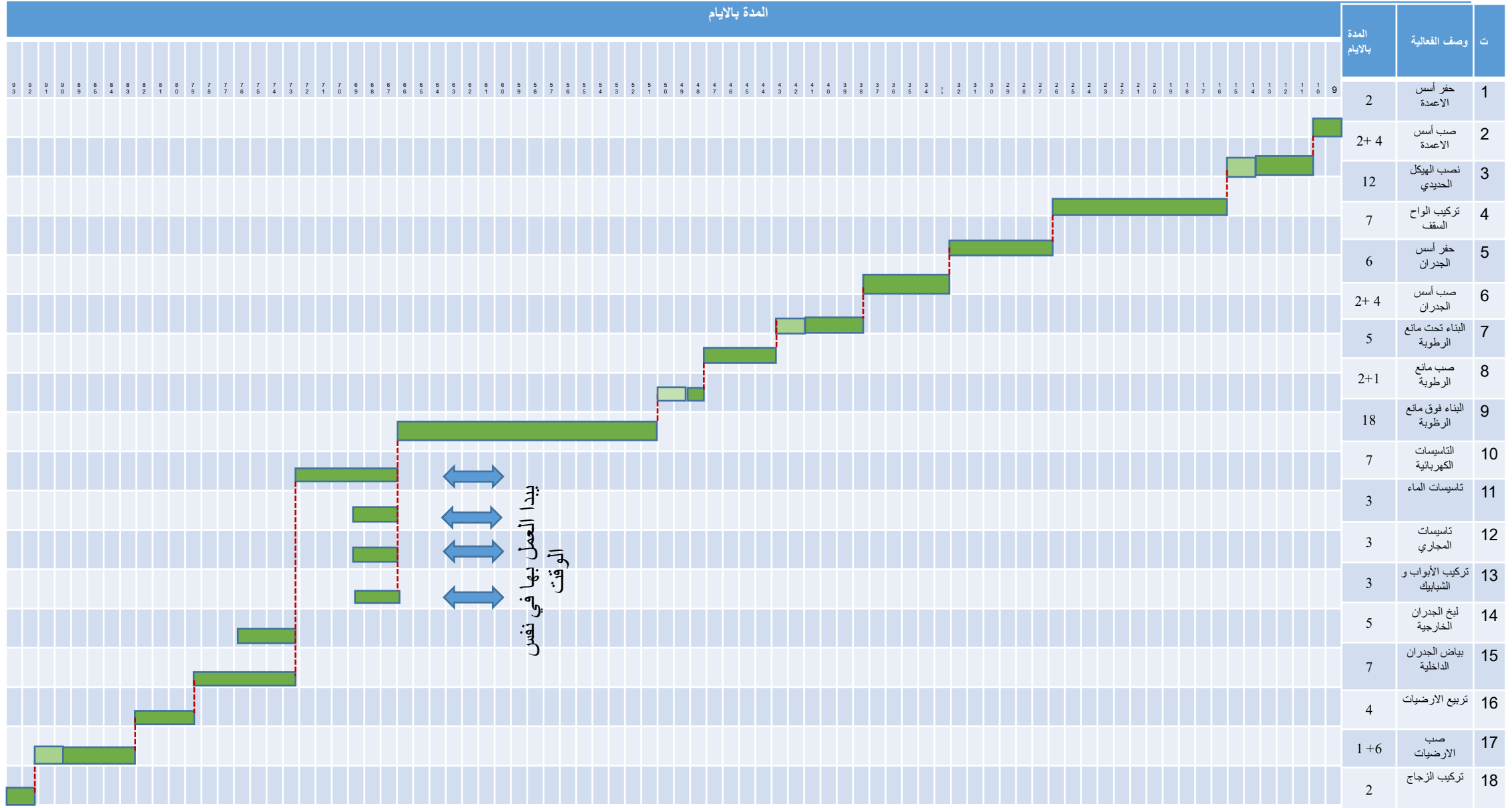
1	2	3	4	5	6	7	8
ت	وصف الفعالية	أسلوب التنفيذ	الكمية Q	معدلات الإنتاج A*W	عدد العاملين M	المدة بالساعات	المدّة بالايام
1						$T = \frac{Q}{M + A + W}$	

ادخال القيم بالجدول و حساب المدة الزمنية

8	7	6	5	4	3	2	1
المدة بالايام	المدة بالساعات T	عدد العاملين M	معدلات الإنتاج A*W	الكمية Q	أسلوب التنفيذ	وصف الفعالية	ت
2	$= \frac{Q}{M * A * W}$ 15	4	M.H./ m ³ 0.149	9m ³	الحفر يدوي و لا يتوقع ظهور مياه جوفية	حفر أسس الاعمدة	1
2+ 4	29.76	6	M.H./ m ³ 0.056	10 m ³	صب موقعي باستعمال الكونكريت 1: 2: 4	صب أسس الاعمدة	2
12	96	8	M.H./ طن 0.013	10طن	استعمال رافعة سعة 10 طن	نصب الهيكل الحديدي	3
7	55.8	8	M.H./ m ³ 0.56	250 M ³	استعمال رافعة سعة 10 طن	تركيب الواح السقف	4
6	46.43	10	M.H./ m ³ 0.14	65 M ³	حفر يدوي الى عمق 1 m	حفر أسس الجدران	5
2+ 4	29.76	12	M.H./ m ³ 0.056	20 M ³	صب موقعي باستعمال الكونكريت 1: 2: 4	صب أسس الجدران	6
5	35.71	12	M.H./ m ³ 0.035	15 M ³	بناء بالطابوق بمونة اسمنت 1: 3	البناء تحت مانع الرطوبة	7
2+1	7.74	6	M.H./ m ³ 0.14	6.5 M ³	صب موقعي باستعمال الكونكريت 1: 2: 4	صب مانع الرطوبة	8
18	143	18	M.H./ m ³ 0.035	90 M ³	بناء بالطابوق بمونة اسمنت 1: 3	البناء فوق مانع الرطوبة	9
7				جملة	تنفذ من قبل متعهد	التاسيسات الكهربائية	10
3				جملة	تنفذ من قبل متعهد	تاسيسات الماء	11
3				جملة	تنفذ من قبل متعهد	تاسيسات المجاري	12
3				جملة	تنفذ من قبل متعهد	تركيب الأبواب و الشبابيك	13
5	39.6	12	M.H./ m ³ 0.6	285 M ²	باستعمال مونة الاسمنت و الرمل 1: 3	ليخ الجدران الخارجية	14
7	55.55	12	M.H./ m ³ 0.6	400 M ²	باستعمال الجص	بياض الجدران الداخلية	15
4	31.81	8	M.H./ m ³ 0.11	28 M ³	باستعمال الطابوق الكسر بسمك 8 cm	تربيع الارضيات	16
1 +6	45.5	8	M.H./ m ³ 0.11	40 M ²	صب كونكريت عادي بسمك 8cm	صب الارضيات	17
2				جملة		تركيب الزجاج	18

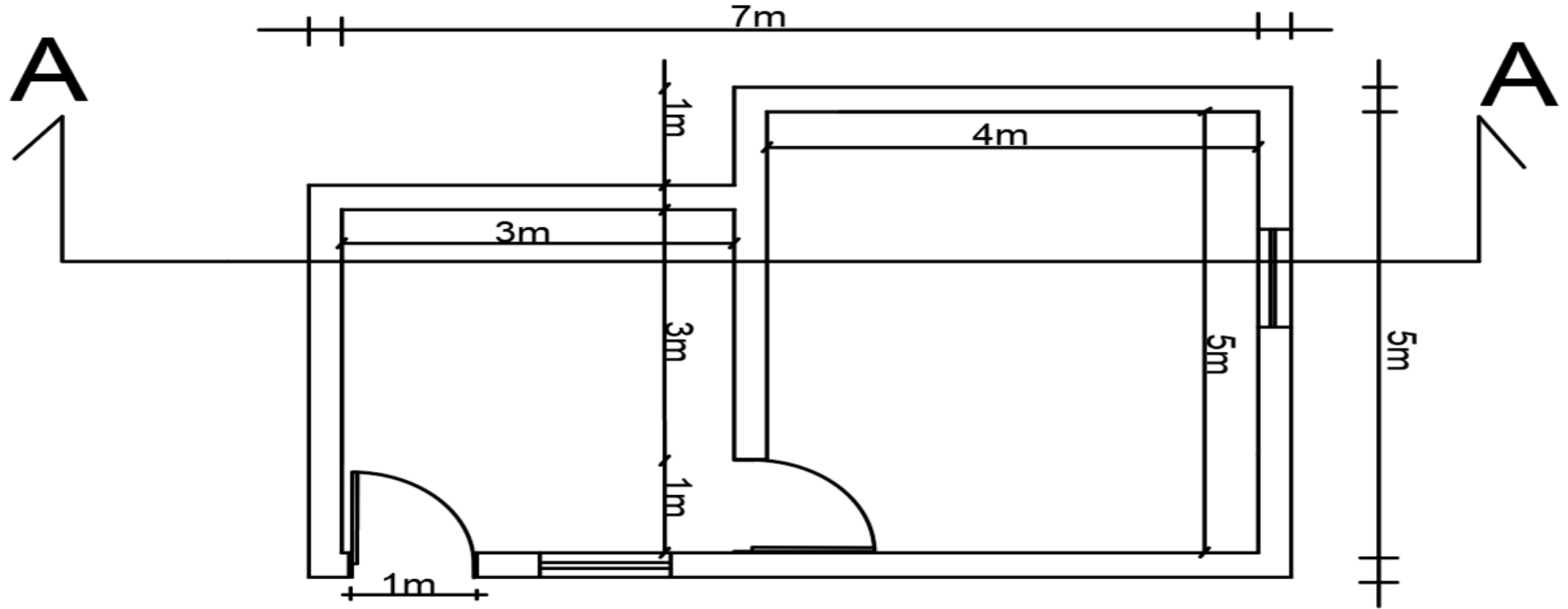
تجري العمليات كما موضح في الصف الاول

5 - استنادا الى المدد المحسوبة للفاعليات يتم رسم المنهاج الخطي الزمني للمشروع

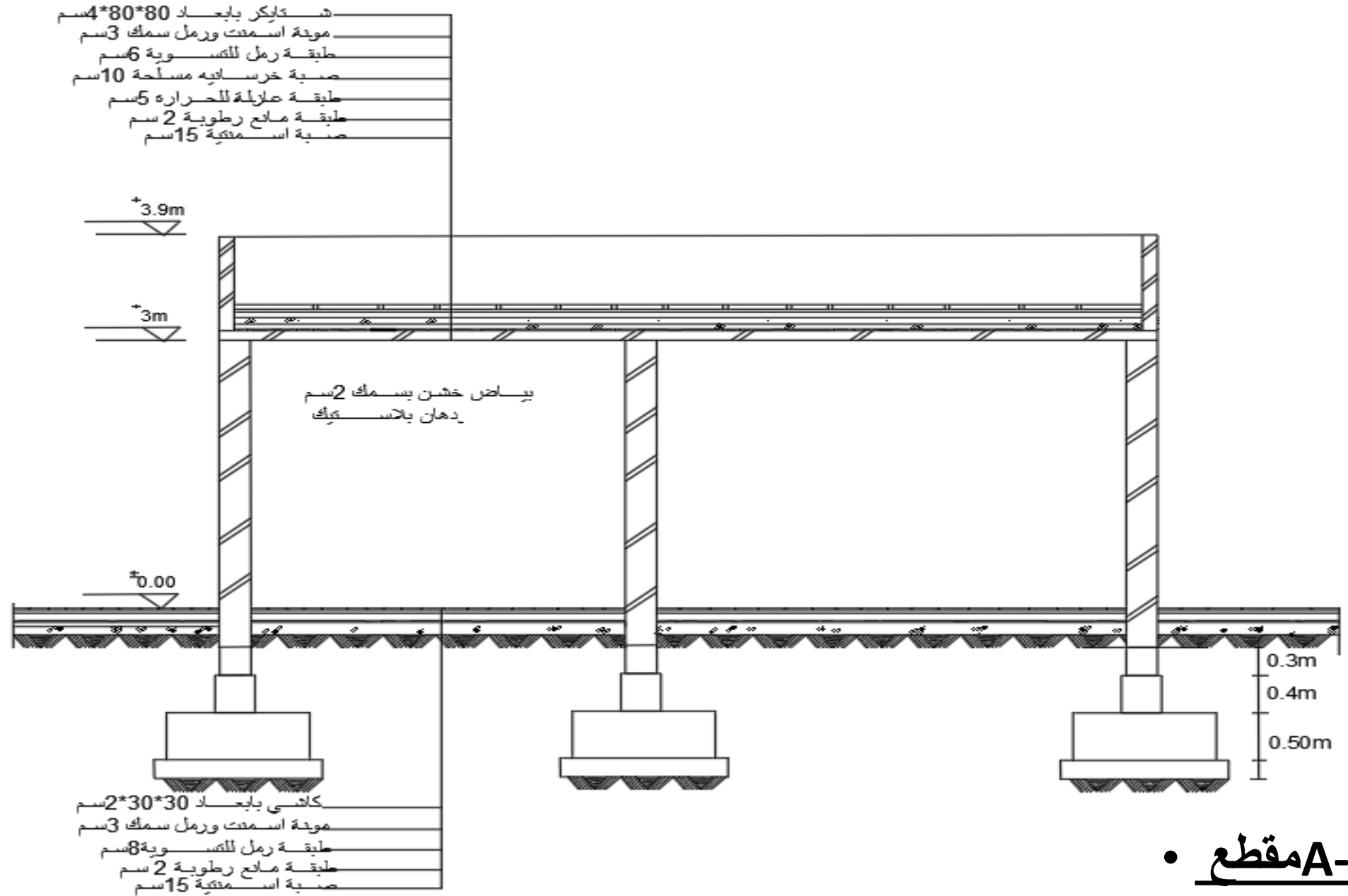


يتوضح ان مدة تنفيذ المشروع تساوي 93 يوما

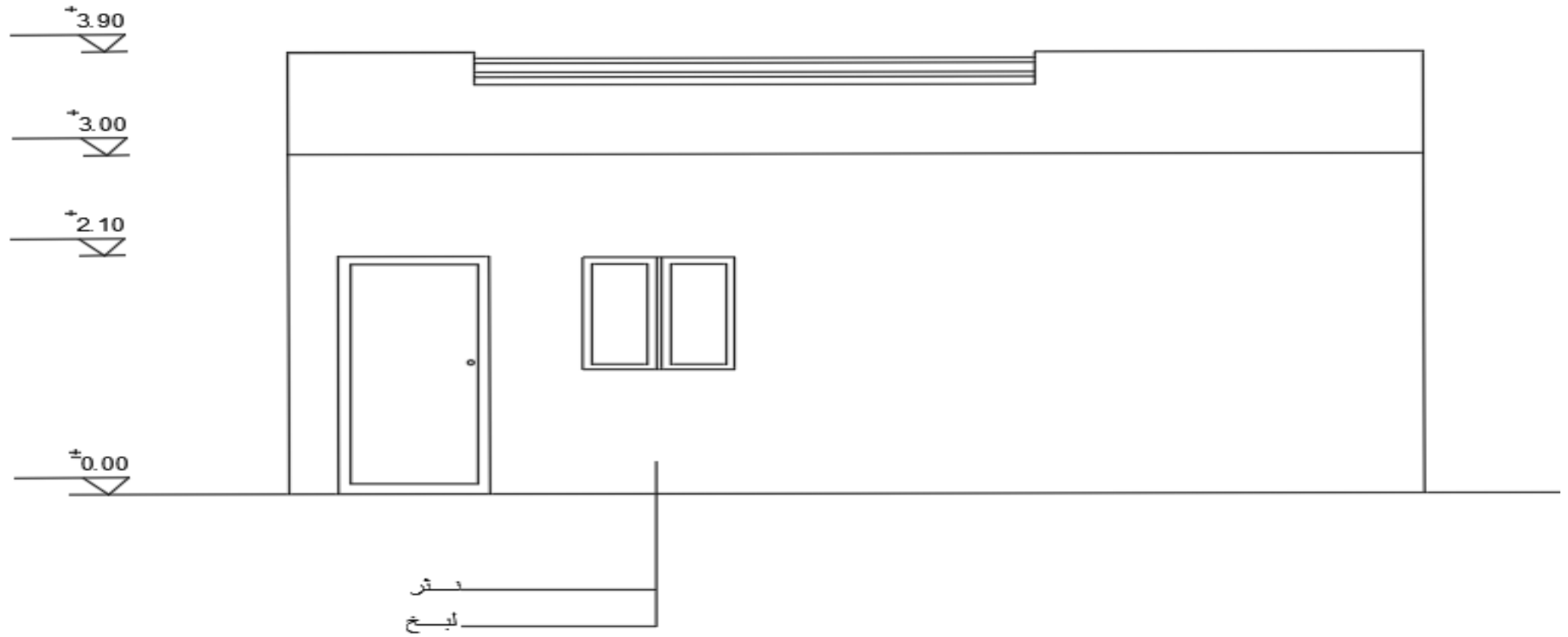
مشروع يتمثل بمنزل سكني صغير بالابعاد والتفاصيل الموضحة في الشكل.
البناء بنظام الجدران الحاملة.
والسقف من الكونكريت المسلح.
أسس الجدران من الكونكريت العادي باستعمال الاسمنت المقاوم للاملاح.



مخطط



• A-A مقطع



واجهه •

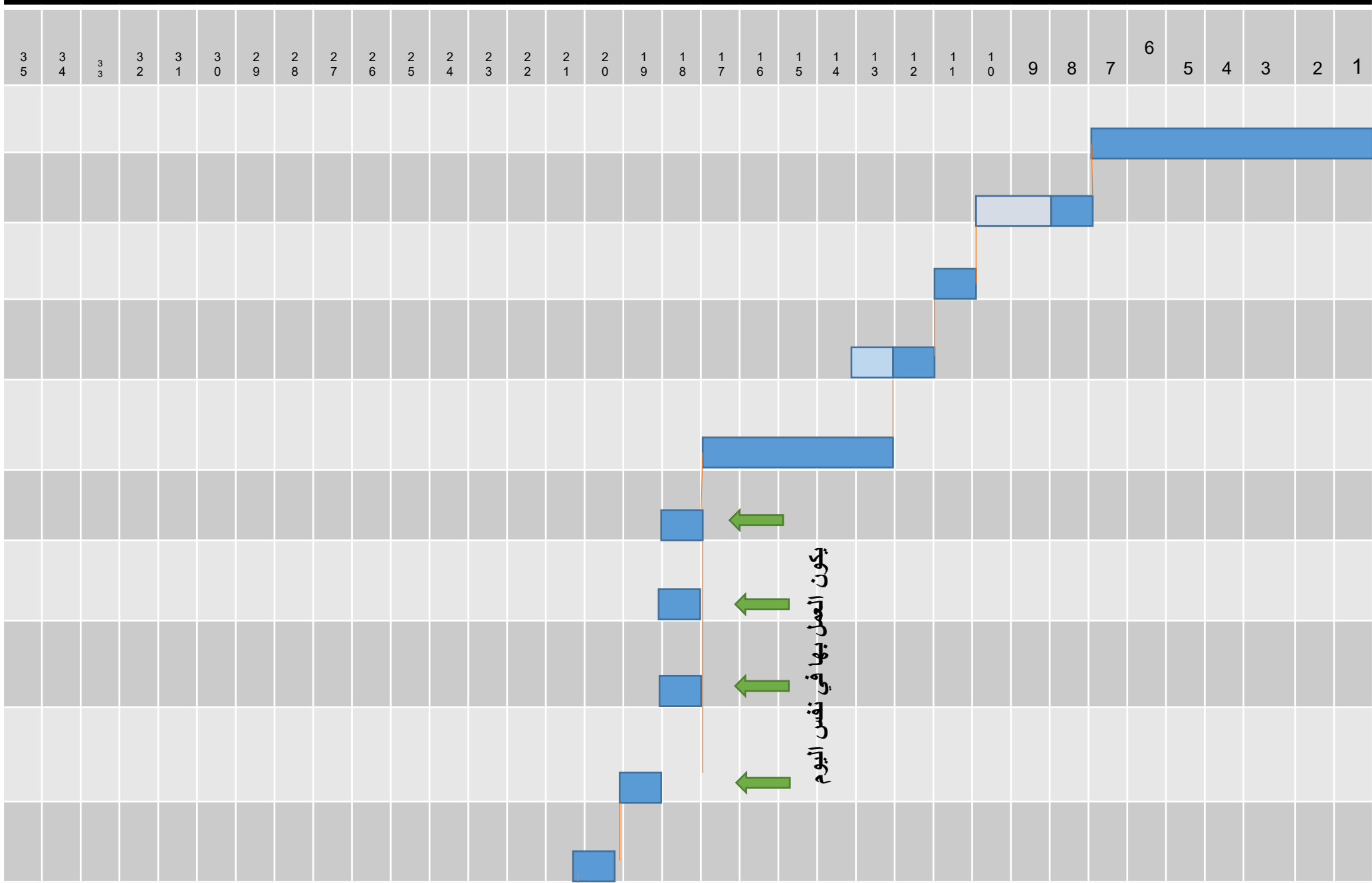
باستعمال الفرضيات الآتية

- 1 – ان تربة الموقع جيدة و لا يتوقع ظهور المياه الجوفية فيه.
- 2 – ان الكفاءة الإنتاجية المتوقعة للأيادي العاملة المتوفرة في الموقع هي (70%) بالمقارنة مع معدلات الإنتاج القياسية في الجدول المعد من قبل احد المقاولين الذي تم ذكره في محاضرة سابقة.
- 3 – ساعات العمل اليومية المقررة في الموقع : **8 ساعات**.

جدول فعاليات المشروع واحتساب المدة الزمنية

٥	٧	٦	٩	٤	٥	٢	١
المدة بالايام	المدة بالساعات $T = \frac{Q}{M * A * W}$	عدد العاملين M	معدلات الانتاج A*W	الكمية Q	اسلوب التنفيذ	وصف الفعالية	ت
7	58.57	5	0.14 M.H./ m ³	41 m ³	حفر يدوي الى عمق 1.2 m	حفر أسس الجدران	1
+1 2تصلب	7.58	4	0.56 M.H./ m ³	17 M ³	صب موقعي باستعمال الكونكريت 4 : 2 : 1	صب أسس الجدران	2
1	5	4	0.35 M.H./ m ³	7 M ³	بناء بالطابوق بمونة اسمنت 3 : 1	البناء تحت مانع الرطوبة	3
2+1	1.6	3	0.14 M.H./ m ³	0.7 M ³	صب موقعي باستعمال الكونكريت 4 : 2 : 1	صب مانع الرطوبة	4
5	40	6	0.35 M.H./ m ³	84 M ³	بناء بالطابوق بمونة اسمنت 3 : 1	البناء فوق مانع الرطوبة	5
1				جملة	تنفذ من قبل متعهد	التاسيسات الكهربائية	6
1				جملة	تنفذ من قبل متعهد	تركيب الأبواب و الشبابيك	7
1	10.31	4	M.H./ m ³ 0.6	27 M ³	باستعمال مونة الاسمنت و الرمل 3 : 1	لبخ الجدران الخارجية	8

المدة بالايام



المدة بالايام

عالية

7
2+ 1
1
1+2
5
1
1
1
1
1
1
1 + 1

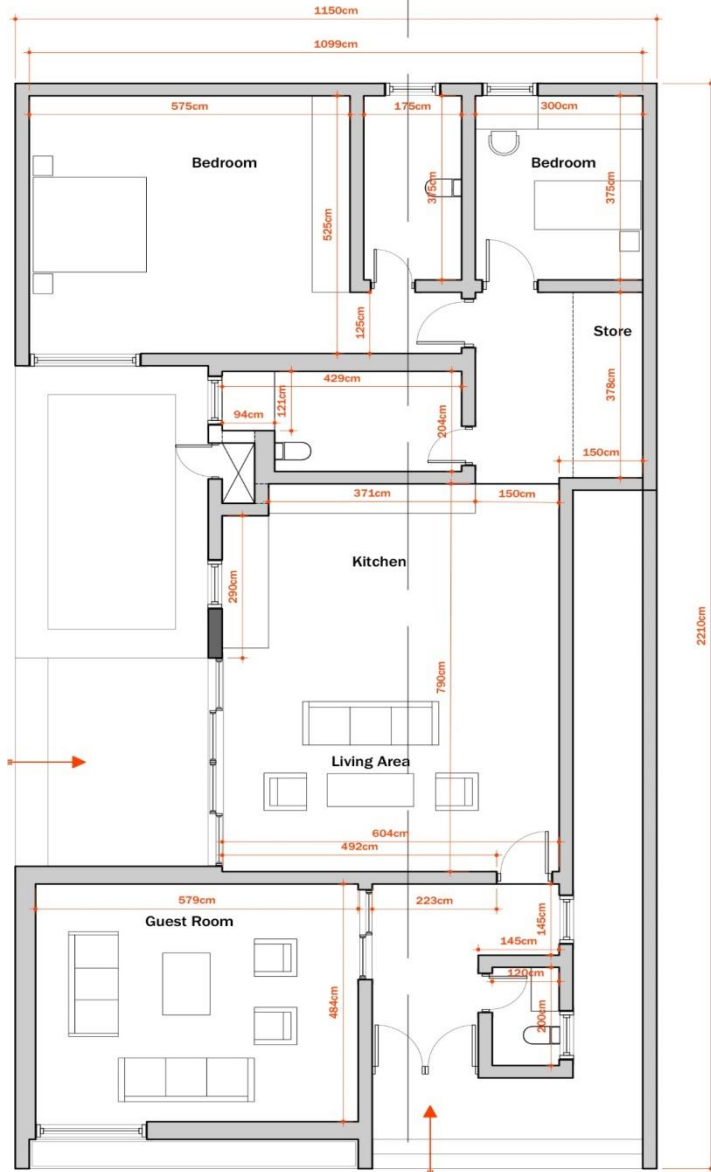
س الجدران
س الجدران
نحت مانع
طوية
نق الرطوبة
مانع الرطوبة
ت الكهربائية
الأبواب و
ببائك
ان الخارجية
دران الداخلية
لارضيات
صب
ضيات



يكون العمل بها في نفس اليوم

يتبين ان مدة تنفيذ المشروع تساوي 28 يوما

مخطط المشروع



• مشروع دار سكني مكون من طابق ارضي وبالتفاصيل الموضحة.

• تم اعداد جدول فعاليات المشروع ورسم المنهاج الزمني الخطي لتنفيذه واستنادا على الفرضيات الآتية:

1. ان تربة الموقع جيدة ولايتوقع ظهور مياه جوفية.

2. الكفاءة الانتاجية للأيدي العاملة المتوفرة في الموقع هي 70%.

3. ساعات العمل اليومية المقررة في الموقع: 8 ساعات.

4. الاعمال الآتية يتم احوالها على مقاولين ثانويين متخصصين لتنفيذها جملة بالمدد المحددة ازاء كل منها:

أ. التأسيسات الكهربائية 7 يوم.

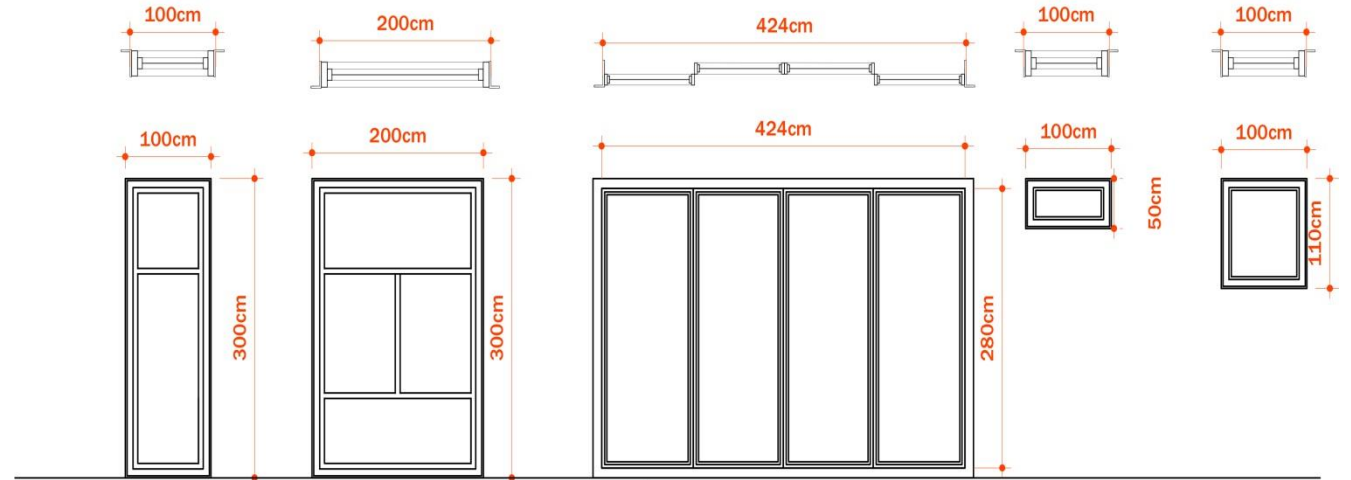
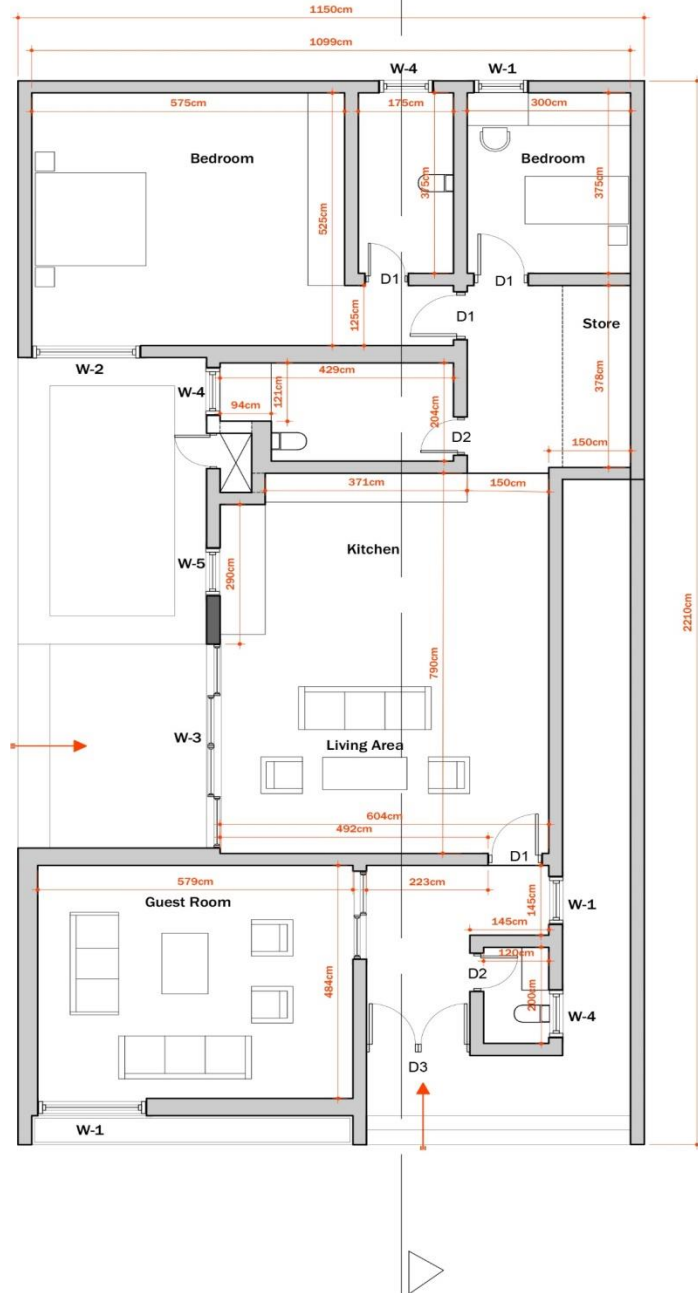
ب. تأسيسات الماء 4 يوم.

ج. تأسيسات المجاري 4 يوم.

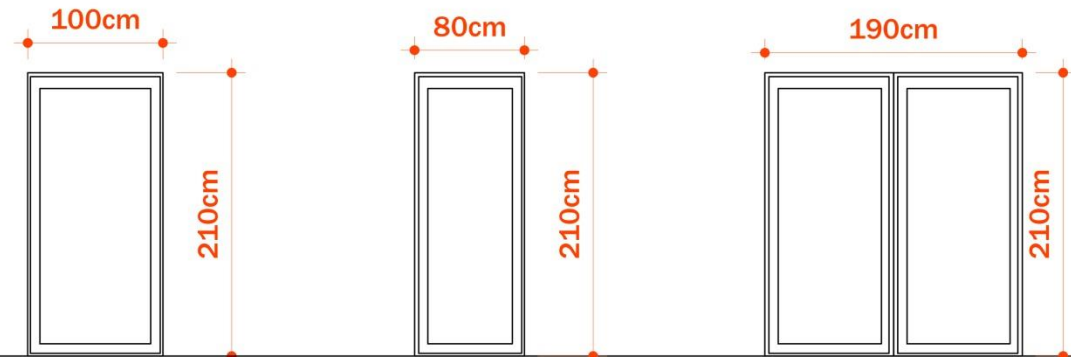
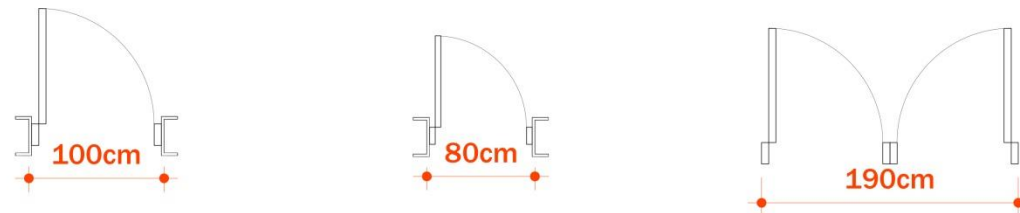
د. تركيب الابواب والشبابيك 4 يوم.

ه. تركيب الزجاج 2 يوم.

تفاصيل الابواب والشبابيك

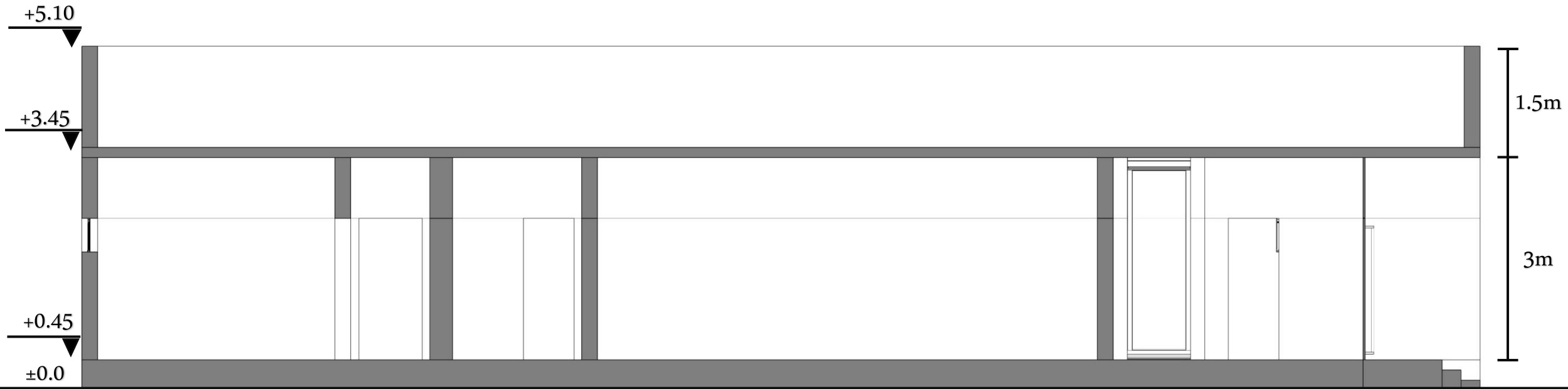


W-1 W-2 W-3 W-4 W-5

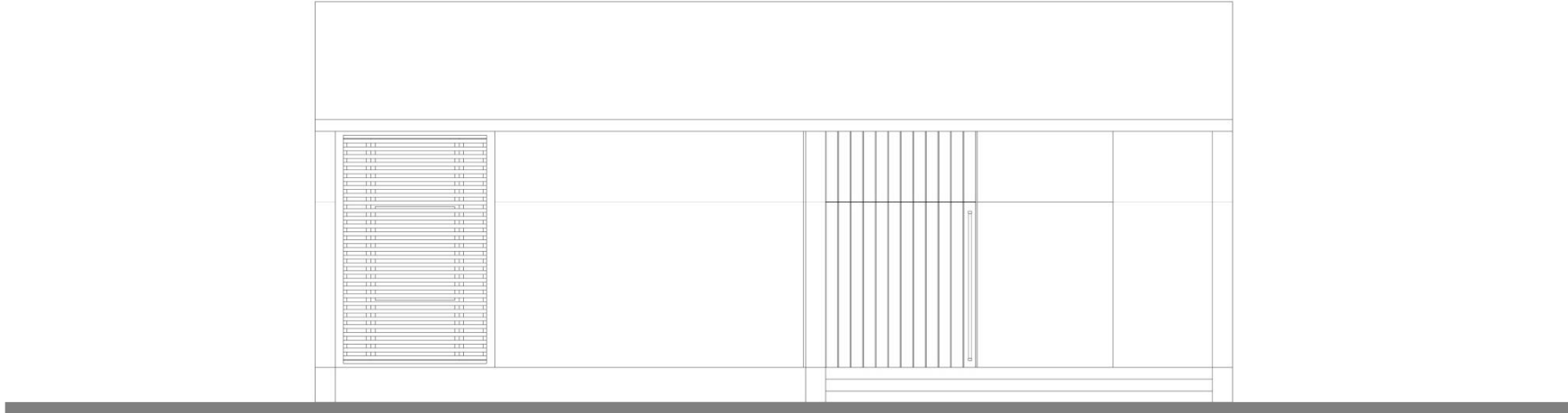


D1 D2 D3

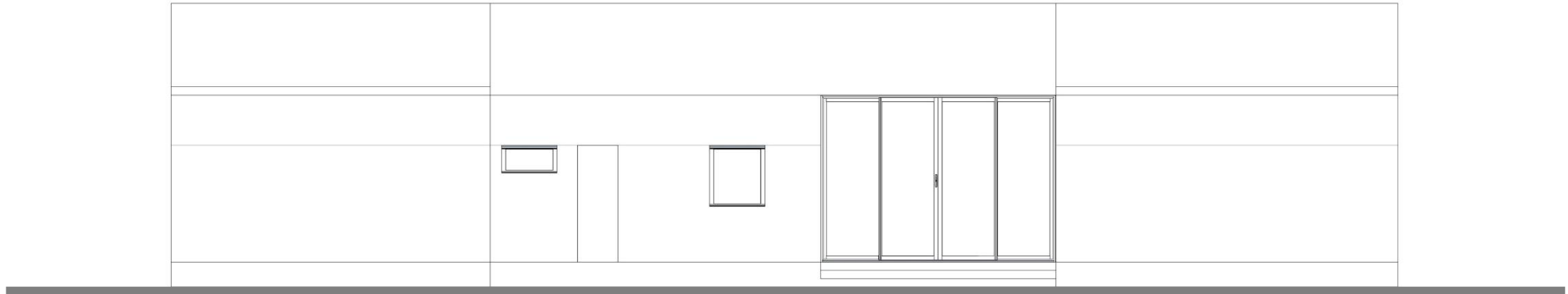
مقطع طولي



واجهات

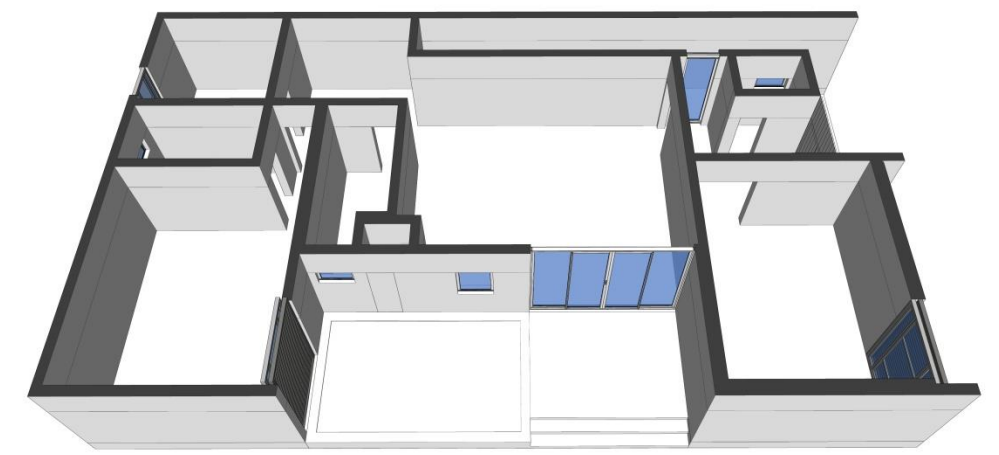
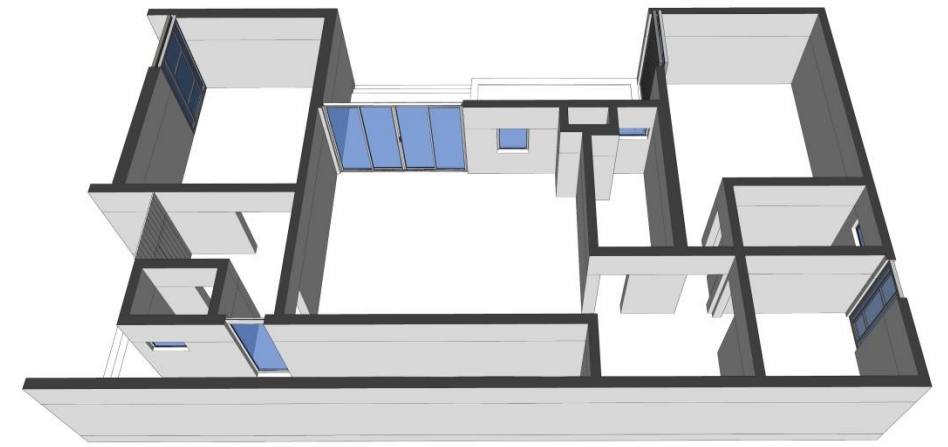
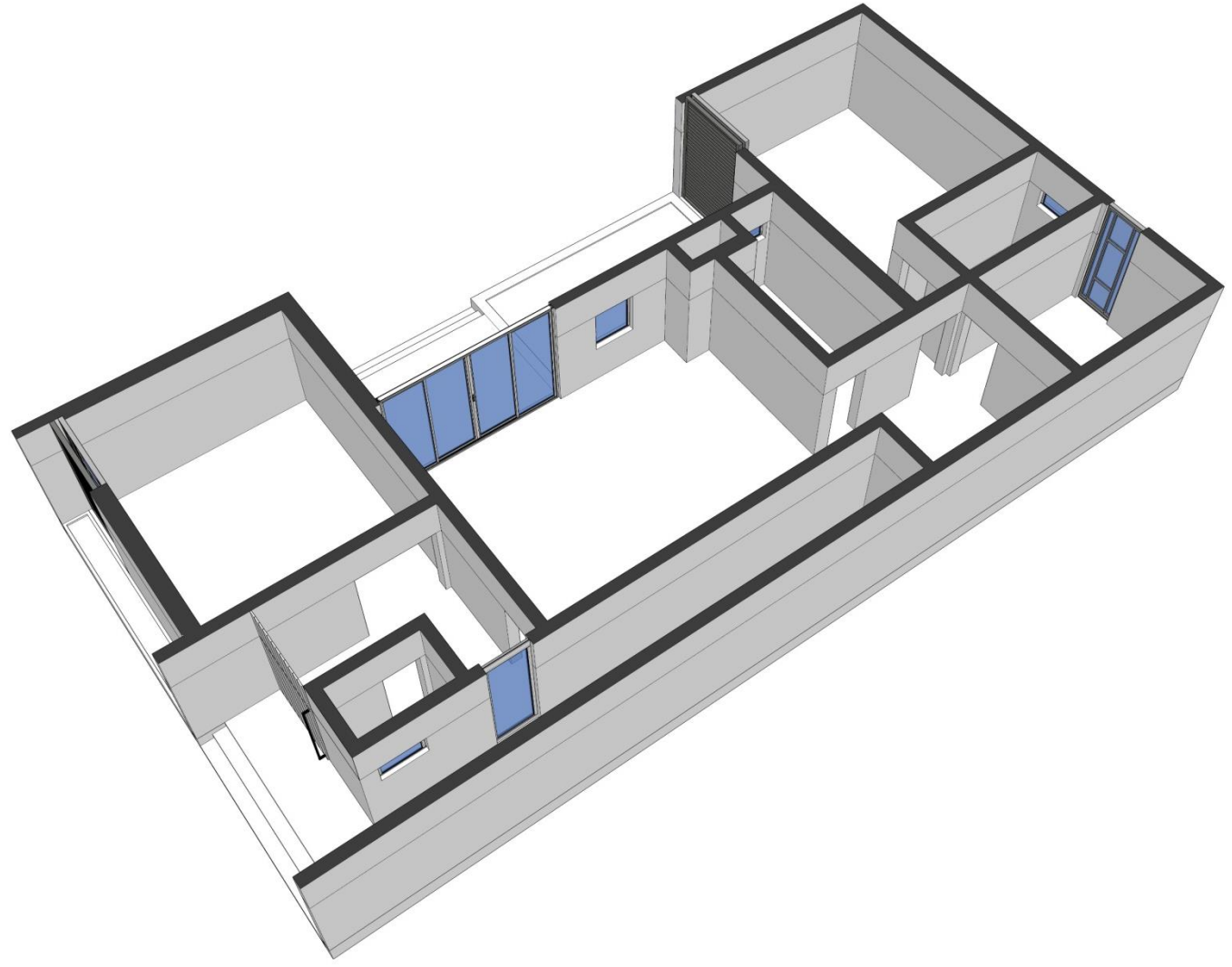


واجهة امامية



واجهة جانبية

لقطات منظورية



ت	وصف الفعالية	اسلوب التنفيذ	الكمية	معدلات الانتاج	عدد العاملين	المدة بالساعات	المدة بالأيام
1	الحفريات الترابية	تجهيز المعدات والادوات والعمال والقيام بالحفريات الترابية اللازمة للاساس الحصري	224 m ³	0.14m ³ /H.M	8	200	25
2	صب اسس الجدران	صب موقعي بأستعمال الكونكريت 1:2:4	102m ³	0.056m ³ /H.M	12	152	19+2
3	البناء تحتت مانع الرطوبة	بناء بالطابوق بمونة اسمنت 1: 3	44m ³	0.035m ³ /H.M	12	104	13
4	صب مانع الرطوبة	صب موقعي باستعمال الكونكريت 1: 2: 4	25m ³	0.14m ³ /H.M	6	30	4
5	البناء فوق مانع الرطوبة	بناء بالطابوق بمونة اسمنت 1: 3	50m ³	0.035m ³ /H.M	18	79.36	10
6	التأسيسات الكهربائية	تنفذ من قبل متعهد	جملة				7
7	تأسيسات الماء	تنفذ من قبل متعهد	جملة				4
8	تأسيسات المجاري	تنفذ من قبل متعهد	جملة				4
9	صب الارضيات	صب كونكريت عادي بسمك (8cm)	163m ²	0.11m ² /H.M	12	123.48	15+1
10	بياض الجدران الداخلية	بأستعمال الجص	380m ²	0.63m ² /H.M	12	50.26	6
11	تركيب الابواب والشبابيك	تنفذ من قبل متعهد	جملة				4
12	لبخ الجدران الخارجية	بأستعمال مونة الاسمنت والرمل 1:3	256m ²	0.63m ² /H.M	12	33.86	4
13	تركيب الزجاج	تنفذ من قبل متعهد	جملة				2

