JAUES

Journal of Al Azhar University Engineering Sector

Vol. 13, No. 47, April 2018, 605- 614

إدارة مخاطر تنفيذ مشروعات الإسكان المتسارعة

أحمد رمضان محمد رزق
مهندس بالمقاولون العرب

ABSTRACT
Construction projects are the basic of the economy in different countries of the world, They are the basis of development where the economies of developed countries are concerned to the expansion of accelerated development projects, that associated with potential risks, where affected by many of the risks that involve political, economic, financial and legal factors.
Exposure risks is one of the major determinants of accelerated development decisions, probability of risk of these projects, which negatively affect quality and cost, this is due to the current nature of the many variables that affect the construction sector, that due to the pressure of their schedules and the lack of projects studies to meet the dependencies of those decisions and ignore the application of risk management systems

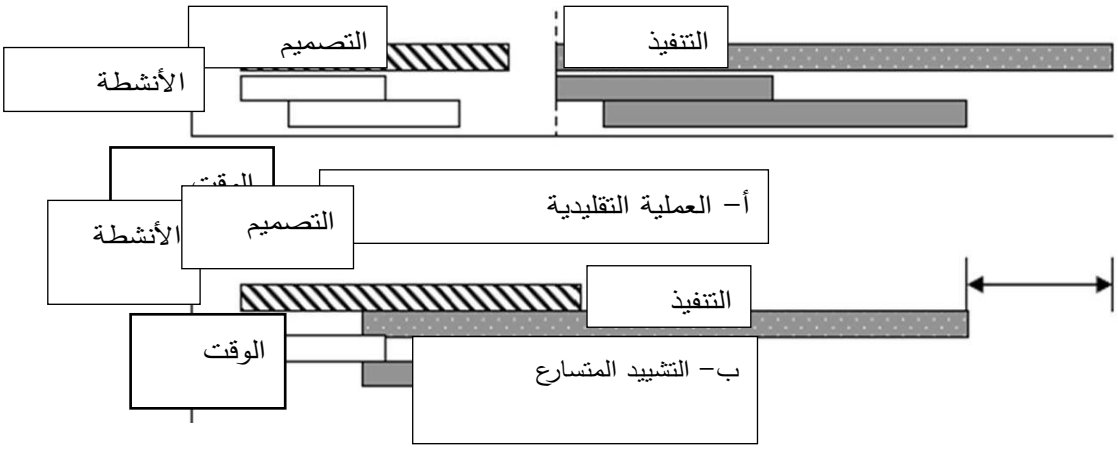
الملخص
تعد مشروعات البناء والتشييد محور ارتكاز الاقتصاد فى مختلف دول العالم، فهى اللبنة الأساسية للتنمية حيث ترتبط اقتصاديات الدول المتقدمة بالتوسع فى المشروعات التنموية المتسارعة، وتتسم قرارات التنمية المتسارعة بارتباطها بالمخاطر، من خلال استهداف مشروعات مستقبلية لا يمكن التنبؤ بخطواتها بدقة. وتتأثر المشروعات المتسارعة بصفة خاصة بالعديد من المخاطر التى تتداخل فيها العوامل السياسية والاقتصادية والمالية والقانونية، فتصبح احتمالات التعرض للمخاطر أحد المحددات الرئيسية لقرارات التنمية المتسارعة التى تؤثر سلباً على الجودة والتكلفة . ويرجع ذلك لما يمتاز به عصرنا الحالى من كثرة المتغيرات التى تؤثر فى قطاع التشيد والبناء، فى ظل بيئة تتسم بحدة التغير نظراً لما تعانى منه مصر من مشكلات أقتصادية متراكمة، نتيجة لضغط جداولها الزمنية وعدم الدراسة المستوفية لتبعيات تلك القرارات وتجاهل تطبيق نظم إدارة المخاطر.

١ ـ المقدمة:

إن فكرة التنفيذ المتسارع رغم مردودها الاقتصادي القريب، لكنها تعتبر قراراً ذا مخاطر عالية، من حيث تباين مستوى المخاطر الذى يتراوح فى مدى قابلية إنهاء المشروع في الوقت الزمني المتوقع وتأثير ذلك على كلفة المشروع نتيجة لضغط المدد الزمنية. فبتطبيق نظم إدارة المخاطر والتى ترتكز على وضع خطط لتحديد ومواجهة المخاطر أمراً بالغ الأهمية [١]، وإن أخذ معدلات مناسبة من المخاطر عند التخطيط أصبح ضرورة حتمية لضمان التنفيذ بالتكلفة والجودة المحددة، خاصة بالمشروعات المتسارعة والتى تعتمد على دمج مرحلتي التصميم والتنفيذ بصورة متوازية.

٢ ـ مشروعات التشييد المتسارعة:

هى المشروعات التى تتطلب تسريع مدة تنفيذها بشكل ملحوظ، ويطلق مصطلح المشروعات المتسارعة على المشروعات التى يتم تنفيذها فى مدة أقل من (70%) من معدل تنفيذها الطبيعى، حيث تتجه لتداخل وضغط الأنشطة (Overlapping) من خلال البناء المرحلى المتسارع والتصميمات المناسبة والاختيار الأمثل لآليات التشييد ومواد البناء، حيث يتم البدء فى التشييد تزامناً مع استكمال اللوحات التصميمية المختلفة، بهدف التقليص من مدة التنفيذ مقارنة بالعملية التقليدية [٢] للتشييد كما هو موضح بالشكل رقم (1).



شكل رقم (1) عملية التشييد المتسارع مقارنةً بالعملية التقليدية

المصدر: N. B .Kasim, Improving Materials Management Projects On Fast Track Construction Projects, Loughborough University, P797

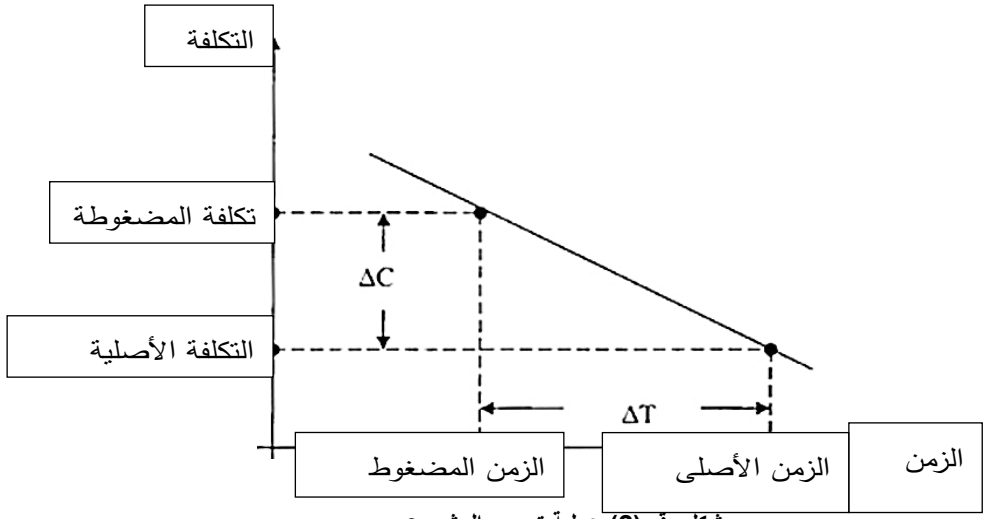
فهى عادةً مشروعات ذات طبيعة خاصة يتم تقييمها ودراسة جدواها بعد إخضاعها لمبدأ تحليل الكلفة والمنفعة، فى ظل وجود أسباب موجبة مثل نشوء ظروف طارئة تتطلب ضرورة ضغط عملية التخطيط كالسيول والأعاصير والحروب، ونشوء ظروف داخلية تؤدى إلى تأخير تنفيذ بعض الأنشطة الحرجة (Critical Activities) كتأخر وصول بعض الموارد الحرجة، أو لمعالجة خطأ فى جدولة المشروع، أو حدوث تغير فى القوانين والتشريعات الحكومية [٣] وغيرها من المعوقات التى تستلزم تسريع الأنشطة اللاحقة حتى يتم الالتزام بمدة التنفيذ التعاقدية.

ترتكز عملية التسريع بالأساس على المسار الحرج، بواسطة تقصير المسار الحرج من خلال تداخل وضغط انشطته، ويتم حساب كلفة تسريع وحدة زمنية واحدة حسب المعادلة التالية.

كلفة تسريع الوحدة = (Δالتكلفة / Δالزمن)

Δالتكلفة = (التكلفة المضغوطة – التكلفة الاصلية)

Δالزمن = (الزمن المضغوط– الزمن الأصلى)، ويمكن التعبير عن ذلك بالشكل رقم (2).

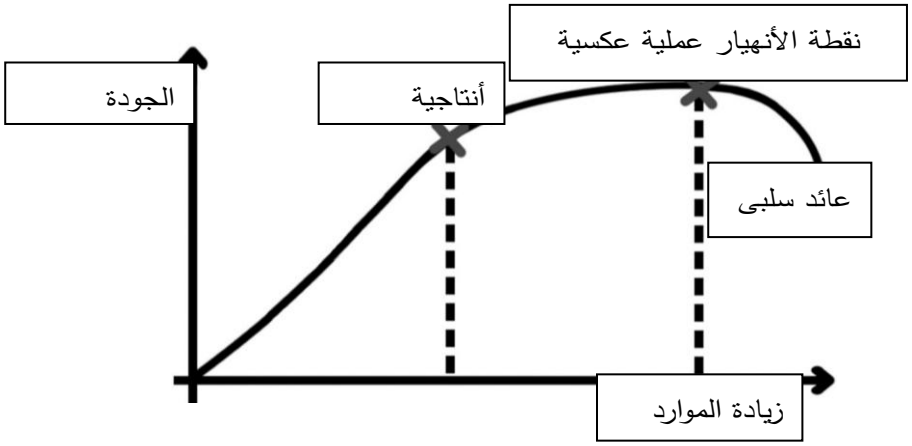


شكل رقم (2) عملية تسريع المشروع

المصدر: موسى أحمد خير الدين، إدارة المشاريع المعاصرة، منهج متكامل فى إدارة المشاريع، دار وائل للنشر،عمان، 2014، ص191

3-تداخل وضغط الأنشطة بالمشروعات المتسارعة

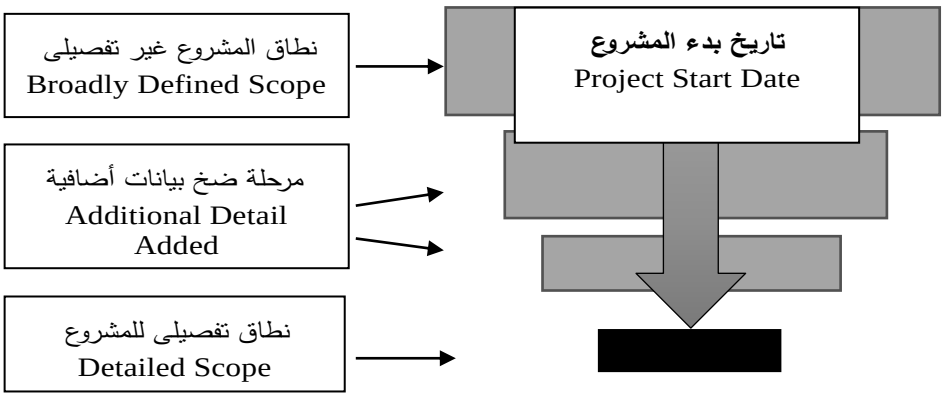
هى عملية تهدف إلى تقليص زمن التنفيذ لأنشطة المسار الحرج من خلال زيادة الموارد المتمثلة فى المعدات، الأيدى العاملة والخامات، بهدف تحقيق أقصى قدر من الإنتاجية، حيث يتم دراسة أقصى كثافة يتحملها الموقع من الموارد لكى لا يتعرض المشروع لمخاطر زيادة التكلفة، وهو ما يوضحه قانون التقليص الزمنى (Law Of Diminishing Returns)، والذى ينص على أن الزيادة المفرطة (غير المدروسة) فى الموارد قد تعود بعائد سلبى، ولن يجنى المشروع سوى تكلفة زائدة وإنتاجية أقل من المتوقع [٤]، ويختلف ذلك طبقاً لطبيعة كل موقع ونوعية النشاط كما هو موضح بالشكل رقم (3).



شكل رقم (3) قانون التقليص الزمنى Law Of Diminishing Returns
المصدر: https://personalexcellence.co/blog/law-of-diminishing-returns/

4-الطبيعة التخطيطية بالمشروعات المتسارعة

يرتكز المفهوم الرئيسى للتشييد المتسارع على عملية الاستمرار فى العمل بإعداد التصميمات وإجراء الاختبارات والتعديلات باللوحات التصميمية والتنفيذية تزامناً مع البدء فى التنفيذ، فيتم إعداد الخطط المختلفة لإدارة المشروع، حيث يتم تطويرها بصورة مرحلية مع استكمال مستندات المشروع وهو مايعرف بعملية التطور التتابعى (Progressive Elaboration) والموضح بالشكل رقم (4).



شكل رقم (4) مراحل التطور التتابعى لنطاق المشروع المتسارع Progressive Elaboration Milestones
المصدر: https://www.slideshare.net/mobile/alizamalik01/presentation-of-isd

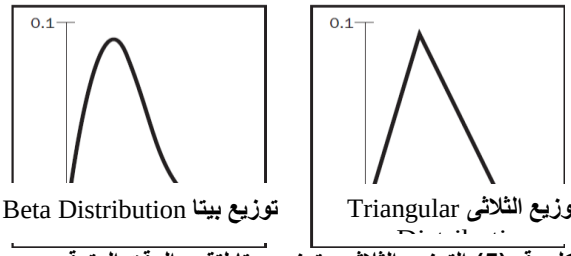
تعتبر عملية التطور التتابعى للبيانات من العمليات المهمة لنجاح تحقيق أهداف المشروعات المتسارعة، إلى أن يتم تحديد نطاق تفصيلي للمشروع حيث تعتبر عملية التخطيط الدورانى (Rolling wave planning) إحدى عمليات التخطيط بالمشروعات المتسارعة والتى تعتبر جزءاً من عملية التطور التتابعى، حيث يتم التخطيط المرحلى للأنشطة والموارد اللازمة مستهدفاً تنفيذ اعمال المرحلة الحالية، فيتم تحديد الأنشطة والموارد لها بصورة تفصيلية وللمراحل المستقبلية بدقة أقل[٥].

٣ - آليات التخطيط المرحلي لمشروعات التشييد المتسارعة

تعددت طرق تقييم المدة الزمنية والتكلفة التقديرية لتنفيذ المشروعات إلا أن آلية بيرت هى التى تعد الأنسب لتخطيط المشروعات المتسارعة طبقاً للتتابع المرحلي للمشروعات المتسارعة، وتتم عملية التقييم بطريقة تقديرية فى ضوء تحديث تلك التقييمات بشكل دورى [٦].

٤ ٥ -عملية بيرت (Three-Point Estimates Pert)

هى إحدى عمليات التخطيط المبدئى للمشروعات [٧] والتى تعطى نتائج أكثر دقة من عملية التشبيه المناظر، والتى تعتمد على أخذ تقييمات الخبراء، ويتم تصنيف تقييم الخبراء إلى ثلاثة احتمالات وهم التقدير الشائع Most Likley ويرمز له (m)، التقدير المتفائل Optimistic ويرمز له (a) والتقدير المتشائم Pessmistic ويرمز له (b)، حيث يتم حساب الزمن المتوقع (Expected Time ET) باستخدام توزيع بيتا (Beta Distribution) من خلال المعادلة (P+4M+O)/6 [٨] حيث يتم التعظيم للتقدير الشائع وهى المعتمدة على التشبية بالمشروعات السابقة، أو باستخدام التوزيع الثلاثى (Triangular Distribution) من خلال المعادلة (3/(P+M+O ، كما هو موضح بالشكل رقم (5).



شكل رقم (5) التوزيع الثلاثى وتوزيع بيتا لتقييم الوقت المتوقع
المصدر: project managrement institute Op.Cit . P 337

- يتم حساب التباين* (σ^2) Variance لأوقات المشروع عن طريق احتساب التباين لكل أنشطة المشروع ويتم جمع التباينات للأنشطة الحرجة طبقا للمسار الحرج، ويكون حاصل جمع التباينات التى تقع على المسار الحرج هو تباين المشروع ككل، ويتم احتساب التباين حسب المعادلة $\sigma^2 = (b-a)/6)^2$
- يتم احتساب الانحراف المعيارى للمشروع بايجاد الجزر التربيعى (σ)
- يتم احتساب القيمة المعيارية (Z) للمشروع باستخدام المعادلة الرياضية $Z =(X-\mu)/\sigma = X-C_p/\sigma$
- حيث μ: الوقت الذى نسعى لأن ننهى المشروع به، فبتطبيق آلية بيرت لتقييم زمن تنفيذ مشروع مضغوط مكون من ثمانية أنشطة

ويتم تحديد الأوقات المتفائلة والمتشائمة والأكثر أحتمالاً كما هى فى الجدول رقم (1)، دراسة احتمال أن ينتهى المشروع قبل أسبوع واحد من الوقت الأصلى المتوقع انتهاؤه فيه.

---

* **التباين:** هو مقياس للتشتيت الإحصائي للقيم الممكنة حول القيمة المتوقّعة، وهو مساوٍ للقيمة المتوقّعة (أو لمتوسّط) لتربيع انحرافات القيم الممكنة عن القيمة المتوقّعة ويطلق على الجذر التربيعي الموجب للتباين اسم الانحراف المعياري، وله نفس وحدات المعطيات الأصلية.

جدول رقم (1) تقييم أنشطة الأعمال باسلوب بيرت
المصدر: موسى أحمد خير الدين، إدارة المشاريع المعاصرة، منهج متكامل فى إدارة المشاريع، دار وائل للنشر،عمان، 2014، ص184

Activity النشاط	Precedent Activity النشاط السابق	Optemistic Time الوقت المتفائل بالأسبوع	Most Likley Time الوقت الأكثر أحتمالاً بالأسبوع	Pessimestic Time الوقت المتشائم بالأسبوع
A	-	1	2	.
B	-	2	3	4
C	A	1	2	3
D	A,B	2	4	6
E	C	1	4	7
F	C	1	2	9
G	D,E	3	4	11
H	F,G	1	2	3

وبحساب تباين المشروع ككل سيتبين أنه (σ^2 =3.111) وذلك بجمع التباينات للأنشطة التى تقع على المسار الحرج فقط. وعند احتساب الأنحراف المعيارى نجد أنه (σ_p=1.764)، وباحتساب القيمة المعيارية Z للمشروع نجد أنها (Z_p = 0.5668) ويتم معرفة قيمتة من جدول الاحتمالات للقيمة المعيارية Z، سيتبين أن احتمال إنهاء المشروع قبل اسبوع واحد من موعده المتوقع يساوى 71.5%، كما يوضحه الجدول رقم (2).

جدول رقم (2) تقييم التباين لبنود المشروع
المصدر: موسى أحمد خير الدين، إدارة المشاريع المعاصرة، منهج متكامل فى إدارة المشاريع، دار وائل للنشر،عمان، 2014، ص187

(أ) مخاطر المالك	
أ-1	تأخر المالك فى صرف المستحقات إلى مقاولى التنفيذ
أ-2	فرض جدول زمنى غير واقعى
أ-3	تدخل العميل فى عمليات التنفيذ بالموقع
أ-4	التغيير فى نطاق المشروع
أ-5	فشل المالك فى تحديد نطاق المشروع
أ-6	معوقات الموقع من مسارات الحركة وموقع المشروع
أ-7	خلافات المالك مع مقاول التنفيذ
أ-8	الإفلاس المفاجئ للمالك
(ب) مخاطر التصميم	
ب-1	التصميم المعيب غير المدروس
ب-2	القصور الفنى باللوحات والمواصفات
ب-3	التغييرات المتكررة بواسطة مصممي المشروع واستشارى الأعمال
(ت) مخاطر المقاول	
ت-1	ضعف جودة الأعمال بواسطة مقاولى التنفيذ
ت-2	ضعف إنتاجية الأيدى العاملة
ت-3	الإنتاجية الضعيفة لمعدات التنفيذ
ت-4	الأخطاء الفنية غير المتوقعة أثناء التنفيذ
ت-5	عجز مقاول التنفيذ مالياً وفنياً
ت-6	عدم كفاءة أطقم العمل
(ث) مخاطر مقاولى الباطن	
ث-1	الأداء الضعيف لمقاولى الباطن
ث-2	ضعف مقاولى الباطن إدارياً
ث-3	خرق العقد بواسطة مقاولى الباطن

(ج) مخاطر الموردين	
ج-1	تأخر توريد الخامات والمواد
ج-2	ضعف جودة الخامات
(ح) مخاطر السياسات والحكومات	
ح-1	تهديدات ونزاعات الحروب
ح-2	عدم الاستقرار السياسى
ح-3	مشاجرات ومشكلات الأيدى العاملة
ح-4	تغيير القوانين والتشريعات
ح-5	الفساد والرشاوى
ح-6	تأخر الاعتمادات والموافقات والتراخيص
(خ) المخاطر الأجتماعية والثقافية	
خ-1	تعاطى المخدرات من قبل الأيدى العاملة
خ-2	تصارع وخلاف العادات والثقافات لأطقم العمل الواحد بالمشروع
(د) المخاطر الأقتصادية	
د-1	التضخم وتغييرات الأسعار المفاجئة
د-2	التقلبات فى أسعار صرف العملات
د-3	عدم توفر الخامات وصعوبة توريدها
د-4	عدم توفر الأيدى العاملة المدربة
د-5	عدم توافر معدات التنفيذ والخدمة
(ذ) مخاطر الطبيعة	
ذ-1	الطقس غير المتوقع –العواصف والزلازل
ذ-2	اشتراطات غير متوقعة لتنفيذ الأعمال بالموقع
(ر) مخاطر اخرى	
ر-1	التأخر فى حل المنازعات والقضايا
ر-2	ممارسات المناقصات غير العادلة

جدول رقم (3) مخاطر مشروعات التشييد المتسارعة ونسب تحمل المالك والمقاول
المصدر: Bader Ahmed Al Harthi, Risk Management In Fast Track Projects, A Study Of Uae Construction Projects, PHD These, University Of Wolverhampton, June 2015, p149

Activity النشاط	ET الوقت المتوقع بالأسبوع	σ^2 التباين	Activity type طبيعة النشاط	σ^2 تباين المشروع
A	2	0.111	حرج	0.111
B	3	0.111	راكد	-
C	2	0.111	حرج	0.111
D	4	0.444	راكد	-
E	4	1.000	حرج	1.000
F	3	1.778	راكد	-
G	5	1.778	حرج	1.778
H	2	0.111	حرج	0.111
			$\sum\sigma^2$ =	3.111
			total $\sigma = \sqrt{3.111} = 1.764$	

٦ - المخاطر المؤثرة فى تشييد المشروعات المتسارعة

تتعرض مشروعات التشييد المتسارعة إلى العديد من المخاطر الخاصة، والتى تؤثر سلباً على تكلفة وجودة المشروع، ويعتبر تفاوت درجة المخاطرة أمراً طبيعياً مرتبطاً بطبيعة كل مشروع والتى يمكن أن تكون أكبر فى بعض الأنشطة عنها فى البعض الأخر، حيث تبدأ إدارة المخاطر فى مرحلة الدراسة الأولية للمشروع للتعرف على المخاطر المحتمل مواجهتها مستقبلياً، وخاصة المخاطر ذات التأثير المباشر على جودة الأعمال ومن ثم يتم إعداد الخطط اللازمة لمواجهتها، وقد تنوعت مخاطر التشييد المتسارع وما تحمله من تأثير سلبي، حيث تتوزع نسب تحمل كلٍ من المالك ومقاول الأعمال للمخاطر كما يوضح جدول رقم (3) لأهم وأكثر المخاطر شيوعاً لمشروعات التشييد المتسارعة.

٧ -استخدام الوسائل التكنولوجية لتشييد المشروعات المتسارعة

اتجهت الدولة لتبنى نظم إدارة التشييد المتسارعة لتغطية الاحتياج المتزايد من الوحدات السكنية بهدف القضاء على العشوائيات والمناطق الخطرة، وتعتبر مشكلة العشوائيات والمناطق الخطرة من أكبر التحديات التى تواجهها مصر، لما لها من انعكاسات أجتماعية، أمنية واقتصادية تهدد أمن المجتمع، الأمر الذى تطلب ضرورة اتباع سياسة جديدة لتوفير عدد كبير من الوحدات السكنية من خلال التشييد المتسارع، وبتعدد وتطور نظم الإنشاء بدأ ظهور آليات تشييد حديثة تهدف إلى تسريع عملية التنفيذ وزيادة الكفاءة واستخدامها كأداه للحد من المخاطر المؤثرة على جودة التنفيذ، كنظام الفيروسيمنت ونظام الرفع مع الإمالة إلى أعلى ونظام البلاطات المرفوعة ونظام الشدات النفقية ونظم الإنتاج بالجملة وسبق التجهيز[٩]، وغيرها من الأنظمة التى ترتكز كلٍ منها على التصميمات ذات الموديول التوافقى بالإضافة إلى استخدام المعدات الحديثة ذات المعدلات المرتفعة وبعض موادِ التشطيبات الحديثة، وأيضاً اتباع بعض النواحى الإدارية والتنظيمية ذات العائد الإيجابى على العملية التنفيذية للمشروع والتى سيتم تناول بعضاً منها.

٨ - <u>البناء بنظام الفيروسيمنت</u>

يعد نظام الفيروسيمنت من أحدث النظم الأنشائية والتى قد تم تطبيقها بمشروع حى الأسمرات الذى يقع شرق حى المقطم والمقرر له أن يصل عدد وحداته لأكثر من (18420) وحدة سكنية، والتى قد تم تخصيصها لقاطنى مساكن الخطورة الداهمة المدرجين بالدرجة الأولى، ويعتمد نظام الفيروسيمنت على تكوين شبكة من البانوهات المرتكزة بعضها على الأخر بشكل هيكلى بموقع المشروع كما يوضحه شكل رقم (7).

شكل رقم (7) تشكيل وتجميع البانوهات بموقع المشروع

ويتم تجميع البانوهات للحوائط والقواطيع من الحديد حرف C

وتربيطهم سوياً ببطارية الخدمة الخرسانية، ويتم تنفيذ القاعدة الخرسانية العادية واللبشة المسلحة وبطارية الخدمة الرئيسية كاملة لكافة أدوار المنشأ كمرحلة أولى لإنشاء المبنى، تجهيزاً لعملية البدء فى بناء هيكل المبنى، ثم يتم تجميع بانوهات الأسقف والقواطيع بالموقع من الحديد المجلفن حرف C مع مراعاه أماكن فتحات الشبابيك والأبواب، ومسارات التمديدات الكهربائية والصحية داخل البانوهات كالموضحة بشكل رقم (8)، ويتم تربيط الوحدات مع غيرها بواسطة بالتات من الحديد، والربط بواسطة خوابير من الحديد المجلفن Anchors مع بطارية الخدمة، ثم تتم عملية الربط والتقوية للوحدات مع بعضها البعض بواسطة زوايا من الحديد المجلفن والمسامير والبالتات للتجميع والتقوية.

ثم تتم عملية تغطية السقف والحوائط الخارجية والداخلية مع الانتهاء من أعمال التمديدات الكهربائية والصحية بواسطة ألواح الفيروسيمنت والموضحة في شكل رقم (9)، وهى ألواح 60*120سم بسمك 4سم من الخرسانة المسلحة بشبك من الحديد المجلفن، إلى أن يتم نهو أعمال التشطيبات الداخلية والخارجية للمبنى من أعمال بياض ودهانات وغيرها من البنود.

شكل رقم (8) أستخدام ألواح الفيروسيمنت لتغطية الأسطح

شكل رقم (9) تنفيذ أعمال التمديدات الصحية والكهربائية

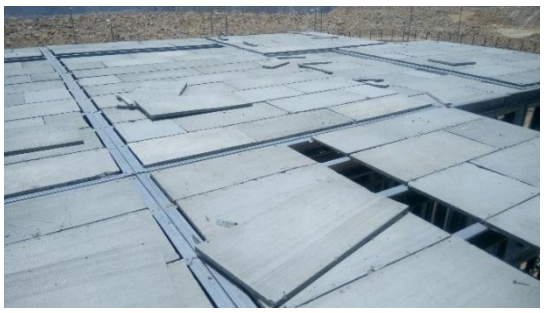
٩ - التعديلات الوقائية بالعملية التنفيذية

من خلال المراجعات والاختبارات الدورية بواسطة الاستشارى العام للمشروع تبين عدم تحقيق المبنى للإجهاد المطلوب، وهى أحد المخاطر المرصودة لدى إدارة المشروع ويوجد خطة لمواجهتها والمعين لها ميزانية طوارىء، والتى ارتكزت على إضافة بعض التعديلات إلى هيكل المشروع لمواجهة مخاطر جودة الأعمال لكى يحقق الإجهاد المطلوب وهى:

- إضافة أحزمة (برندات) من الحديد المجلفن لربط عناصر البانوهات الرأسية مع بعضها البعض، إضافة بعض العناصر للتقوية والتدعيم من زوايا الحديد المجلفن فى جميع الأركان عند التقاء جميع عناصر البانوهات مع بعضها، طبقاً لتوصيات التقرير الإنشائى والاختبارات، كما هو موضح بشكل رقم (10)

شكل رقم (10) إضافة زوايا من الحديد المجلفن بأركان والتقاءات عناصر البانوهات

- عدم الاكتفاء بألواح الفيروسيمنت لتغطية البلاطات، بل أوصت الأختبارات وتقارير الاستشارى العام للمشروع بعمل طبقة من الخرسانة المسلحة بشبكة من الحديد السفلى الخفيف بكامل مسطح المبانى كما هو منفذ بالشكل رقم (11)



شكل رقم (11) عمل طبقة من الخرسانة المسلحة الخفيفة بكامل مسطح السقف

١٠ ـ دراسة مخاطر التنفيذ بنظام الفيروسيمنت

يتم دراسة تحليلية لتنفيذ المنشآت بنظام الفيروسيمنت، فى ضوء المخاطر الفنية لعملية التنفيذ والمؤثرة على جودة المشروع كالموضحة فى جدول رقم (4).

جدول رقم (4) دراسة مخاطر التنفيذ بنظام الفيروسيمنت

مخاطر التنفيذ	نظام التشييد الفيروسيمنت
مخاطر ضعف جودة الأعمال، ضعف المعدلات	**تعد من النظم الإنشائية التى يسهل التحكم فى جودة تنفيذها نظراً لتوريد جميع الخامات سابقة التصنيع من عناصر الحديد المجلفن ذات المواصفات المطابقة بمصانع تشكيل وتصنيع الوحدات المطابقة لمعايير الجودة العالمية، بعيداً عن تدخل العنصر البشرى فى الخلط أو المعايرة وهو ما يقلل من حدوث مخاطر جودة الأعمال بنسبة كبيرة (ج-2) وأيضاً مخاطر عدم الكفاءة أو ضعف الإنتاجية وذلك نتيجةً لعدم الأعتماد على العنصر البشرى (ت- 2) (ت- 6) (ت- 1)، وذلك على عكس التنفيذ بتشييد الهياكل الخرسانية من كثرة وتداخل الأعمال المختلفة كالنجارة والحدادة والشدة وتواجد المعدات المختلفة للتنفيذ وغيرها من الأعمال المتداخلة فيها الكثير من المتغيرات بالإضافة لتدخل العنصر البشرى مقارنتة بالتشييد بالأنظمة الحديثة**
تأخر زمن نهو التنفيذ	**قد يتم تنفيذ المبنى كاملاً بمدة لا تزيد عن ثلاثة أشهر فقط بنظام الفيروسيمنت فى حين توريد كافة الخامات والإكسسورات بموقع التنفيذ، وبمقارنتها بالتشييد التقليدى قد تتجاوز العملية التنفيذية له أكثر من ثمانً أشهر وذلك للانتهاء منه حيث المعالجات والانتظار لشك الخرسانات وغيرها من الأعمال المتداخلة والمرتكزة بعضها على الاخر، وهو ما يقلل من حدوث مخاطر المؤثرة على زمن التنفيذ (أ-2)**
مخاطر تأخر أو عدم توافر المواد والخامات	**يعتبر نظام الفيروسيمنت من أنظمة المبانى الجاهزة حيث يتم تجميع الوحدات بالمشروع، ويتميز عناصره وخاماته من توريدات حيث يمكن تشكيل جميع خاماته بواسطة مصنع للتشكيل، وذلك على عكس ما يتم من توريد بالهياكل الخرسانة من توريد لخامات عديدة من زلط ورمل وحديد وأسمنت وشدة ومعدات للصب ولتشكيل الحديد وتقطيع وغيرها، مما يقلل من حدوث مخاطر المؤثرة على جودة الأعمال من معوقات توريد للخامات والمواد (ج-1) (د-3)**
مخاطر أخطاء العنصر البشرى	**بعيداً عن تدخل العنصر البشرى فى الخلط أو المعايرة وهو ما يقلل من حدوث مخاطر جودة الأعمال وضعف إنتاجية العاملين، حيث عدم الاحتياج للعمالة الماهرة لعملية التربيط والتثبيت للبانوهات (ت- 1)، على العكس من احتياج العمالة الماهرة لتشييد الهياكل الخرسانية**
مخاطر التغييرات فى التصميم والتصميم المعيب	**قد يسهل التعديل سواء بالإضافة أو بالحذف والتعديل لأى عنصر بنظام الفيروسيمنت حيث يتم التعامل مع كل عنصر على حدا، وهو ما يسهل من عملية التعديل الكامل فى المبنى إن ظهرت عيوب أو أخطاء تصميمية على عكس إجراء التعديلات فى المنشآت الخرسانية وهو ما يقلل من حدوث مخاطر التغييرات بالتصميمات والمؤثرة فى جودة الأعمال (ب-3) (ت-4)**

قد ارتكز تخطيط المشروع على تبنى بعض مواد البناء والخامات التى تحقق معدلات إنجاز مرتفعة فى ضوء عدم الإخلال بجودة الأعمال، من خلال اعتماد بعض الخامات الجاهزة لبنود التشطيبات لعزل الأسطح ومواد البياض والدهانات ذات الجودة ومعدلات التشغيل المرتفعة والمطابقة للمواصفات ولأصول الصناعة كبياض البلانكو ودهانات الدراى ميكس، وأيضاً باتباع أحدث النواحى التنظيمية والإدارية بهدف الحد من تكلفة التنفيذ الزائدة والتغلب على مخاطر

جودة التنفيذ، كترشيد معدلات الإنتاج وأستخدام السقالات المنزلقة (المارينا) لتنفيذ أعمال التشطيبات على الواجهات وأستخدام الشدات المعدنية بدلاً من الخشبية والأعتماد على الخدمات الذاتية.

١١ - الاستنتاجات

- أن لتطبيق نظم إدارة المخاطر كأحد المجالات الرئيسية المساعدة للعملية التخطيطية والتنفيذية أثراً مباشراً فى الارتقاء بتنفيذ تلك المشروعات، بالإضافة لوجود إدارة اتصالات قوية تضمن تحقيق قدر من المرونة فى قبول التعديلات وتتابع البيانات وذلك لسرعة عملية اتخاذ القرار بما يضمن تحقيق التوازن بين التكلفة والجودة
- إن الاهتمام بدراسة أنسب آليات التخطيط والتقييم فى تقييم التكلفة أو مدة تنفيذ كل نشاط ودراسة مخاطر كلٍ منها أثراً مباشراً لتحقيق أهداف المشروع، بما لا يقل أهمية عن دراسة الجوانب الفنية للتصميمات، وقد اتضح أن الاعتماد على التصميمات ذات الموديول التوافقى من الاعتبارات المساعدة فى تحقيق عملية تنفيذية أفضل
- لضمان تحقيق أهداف المشروع يلزم أن تتشارك كافة عناصر المشروع تحمل أثر حدوث المخاطر كالمالك، المقاول وغيرهم من أطراف المشروع، لذا ينبغى تخصيص الخطر للطرف الذى يمكنه التعامل معه على أفضل وجه
- يعد لتبنى استخدام نظم الإنشاء المتطورة ومرونة اعتماد البدائل من مواد البناء الحديثة أثراً مباشراً لإعطاء معدلات إنتاج مرتفعة ذات تأثير إيجابى لتحقيق أهداف المشروع فهى من أفضل الوسائل لمواجهة مخاطر جودة التنفيذ

١٢ - التوصيات

- **توصيات المخططين والقائمين على التنفيذ**
  - التأكيد على أن تطبيق منهج إدارة المخاطر بالمشروعات المتسارعة أحد أقسام العمل الرئيسية وليست أمراً أختيارياً، ويوصى بتوثيق الإجراءات الرسمية طوال فترة المشروع بغرض إنشاء قاعدة بيانات تراكمية، من الممكن أن تكون مساعدة بصورة خاصة فى تعيين المخاطر المحتملة للمشروعات المستقبلية المشابهة
  - ضرورة توفير حلقة اتصالات مرنة تضمن نجاح عملية التطور التتابعى، وخاصة بالمراحل الأولية لتلافى التعارض بين التخصصات المختلفة
  - يلزم عند ضغط البرنامج الزمنى للمشروع أن يراعى عند تسريع الأنشطة الحرجة الحد الأقصى لاستيعاب الموقع من الزيادة فى المواد والعمالة، فلكل مشروع محدداته الخاصة مثل طبيعة الموقع ونوعية الأنشطة ومتطلباتها وغيرها من المحددات الواجب أخذها فى الأعتبار عند تحديد اليات تسريع كل نشاط، حيث تؤثر طبيعة كلٍ منها فى تحديد أنسب أليات تنفيذه وخطط مواجهه حدوثه، حتى لا تصبح عملية عكسية تعرض المشروع لمخاطر زيادة التكلفة، كما وضحه قانون التقليص الزمنى
  - ضرورة تعريف وتحليل المخاطر بصورة دورية، مع المراقبة المستمرة للمعلومات بحثاً عن إشارات مبكرة تساعد على معرفة طبيعة الخطر وتأثيره وتحديد أنسب آليه لمواجهته

- **توصيات جهات المالكة والاستشاريين**
  - يلزم أن تراعى التصميمات ذات المديول التوافقى وذلك من أجل تسهيل عملية التنفيذ بأقل ما يمكن من معوقات
  - يفضل على الجهات المالكة توفير القدر الكافى من المرونة فى دراسة وتعديل أليات التنفيذ من اعتماد للمواد الحديثة اعتماد التعديلات وطرق التنفيذ وسرعة دراسة وقبول أوامر التغيير بما يتوافق مع النطاق العام للمشروع ويساهم فى تحقيق معدلات إنتاج مرتفعة
- **توصيات الهيئات والجهات الحكومية**
  - يوصى الجهات والهيئات الحكومية بتبنى نظم التشييد الحديثة من خلال تقنين التشريعات وسن القوانين بهدف احتضان وقبول كل ما هو جديد من خامات وطرق تشييد متطورة بما يتماشى مع التشييد التنموي المتسارع
  - يوصى الجهات الحكومية بتشكيل فريق يشمل بداخله شتى التخصصات لدراسة توجهات التشييد الحديثة واحدث الدراسات والأبحاث فى تشييد المشروعات المتسارعة وإدارة مخاطرها وذلك لتطوير أكواد بناء ذات طابع مرن مع ما توصلت له الدراسات المتلاحقة من نظم متطورة ومواد بناء قد تكون أكثر كفاءة وتشغيلية وأقل تكلفة من مثيلاتها التقليدية، بما يتلاءم مع ثقافة مستخدمى المبانى وطبيعة الأيدى العاملة

المراجع

1 Frans Van Der Linden,Management Of Fast Track Projects, Mexico City University, 1992 P797

2 N.B.Kasim, C.J.Anuba and A.R.J.Dainty, Improving Materials Management Projects On Fast Track Construction Projects, Department Of Civil and Building Engineering, Loughborough University, 2013, P796.

٣ - موسى أحمد خير الدين، إدارة المشاريع المعاصرة، منهج متكامل فى إدارة المشاريع، دار وائل للنشر،عمان، 2014، ص188

4 Nepal & Madhav Prasad, Effects Of Schedule Pressure on Construction Performance, Journal Of construction Engineering and Management, 2006, P7

5 A Guide To The Project Management Body Of Knowledge, PMBOK, Fifith Edition, P45.

6 Pasel Kasem Al Shikly, Control Planning Of Time, Cost and Quality For Fast Track Projects, University Of Technology, 2007, P16.

7- A Guide To The Project Management Body Of Knowledge, PMBOK, Fifith Edition, P204.

٨ - موسى أحمد خير الدين، إدارة المشاريع المعاصرة، منهج متكامل فى إدارة المشاريع، دار وائل للنشر،عمان، 2014، ص183.

٩ - شيرين محى الدين وهبه، مطروحات الشكل وتقنيات الإنشاء فى العمارة، دراسة تحليلية لأثر تقنية الإنشاء فى تحديد مفردات التشكيل فى عمارة القرن العشرين، رسالة دكتوراه، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، 2000، ص 89