العوامل المؤثرة
في توقيع الأبنية الصناعية ضمن الموضع الصناعي

د. أمجد محمود عبد الله ألبدري
دكتوراه هندسة معمارية(مدرس)
جامعة بغداد – كلية الهندسة
قسم الهندسة المعمارية

الخلاصـة:

تمثل عمارة الابنية الصناعية ذات المقاسات الكبيرة، مرآة لتنوع الصناعة بمفرداتها وبمتطلباتها الوظيفية الواسعة، على اختلافات مفاهيمها وتعدد تصاميمها واحجامها وعلاقاتها بمكونات الموقع البنائية والعوامل المؤثرة على توقيعها ضمن الموقع والظروف المناخية المؤثرة عليها، تأميناً لكفاءة أداءها الحراري وباقل طاقة صناعية مستهلكة.

ولغرض توقيع المبنى الصناعي وفعاليات فضاءاته الاخرى ضمن الموقع العام، فان هذا يتطلب دراسة العلاقة المتبادلة مابين المبنى ومكونات الموقع الطبيعية والبنائية (العوامل الاقليمية) من جهة، وكذلك ظروف المناخ الموضعي للموقع (العوامل التخطيطية) من اخرى، ليرتبط كل ذلك بمفهوم التصميم المناخي للموقع والذي يهدف الى تحسين الاداء الحراري للمبنى بصورة اساسية، متمثلاً بمبدأ ترشيد استهلاك الطاقة على امتداد المدة الافتراضية لعمر المبنى، وتوفير بيئة داخلية مريحة للعاملين تتناعم مع متطلبات الراحة الحرارية والضوئية والبصرية والصوتية لفضاء المصنع، وهو ما يسعى اليه البحث.

Factors effecting locating Industrial Buildings in the Industrial Site

ABSTRACT:

Industrial building architecture of grand measures represent a reflection of industry diversity relating its items and functional vast requirements ;therefore, factories buildings should be recognized from their concept, various designs , location plus the factors effecting locating them within the location and effecting climate situations, to ensure adequacy of its their thermal performance with the minimum consumed industrial energy.

To locate the industrial building and other spaces activities within the location, this requires studying the relation exchanged between the building and constructive natural components of the location (Regional Factors) and the location atmosphere circumstances (Planning Factors). All this to relate with the location climate design concept, that aims at improving the building thermal performance basically. this is represented by the principle of rationing energy consumption on the hypothetical range of the building age and providing an internal environment comfortable for occupants that are consistent with requirements of thermal, light, visual, and sound comfort of the factors space. this what the research seeks at.

كلمات رئيسية:
الموقع الصناعي – العوامل الاقليمية – العوامل التخطيطية– مكونات الموقع .

مشكلة البحث وهدفه:

برزت مشكلة البحث في (عدم كفاية التصور بتأثير اساليب تخطيط وتصميم الموقع الصناعي على استجابة المبنى (المصنع) للظروف المناخية المؤثرة على ادائه البيئي العام (الضوئي - الحراري – الصوتي- وعلى صرفيات الطاقة فيه)، مما يجعل هدف البحث يكمن في دراسة العلاقة المتبادلة ما بين المبنى ومكونات الموقع الطبيعية والبنائية من جهة وظروف المناخ الموضعي للموقع من جهة اخرى، ليحقق مفهوم التصميم المناخي للموقع الصناعي الذي يهدف الى تحسين الاداء الحراري للمصنع ضمن مفاهيم حفظ الطاقة وتوفير البيئة الداخلية المريحة للعاملين داخل المبنى.

المقدمــة:

يطلق مصطلح الصناعة (Industry) على نشاطات مختلفة وعديدة، فالصناعة هي عملية تحويل او تغيير اي مادة او سلعة الى حالة او صورة اخرى، تصبح معها اكثر نفعاً او اشباعاً لحاجات ورغبات الانسان عن طريق العمليات الانتاجية بانواعها المختلفة (السماك ،1987، p.19-20) وهي كل نشاط يتم في مؤسسة او معمل ويستخدم المكائن والالات سواء كانت يدوية او الية (حميد , p24,1979)، او هي النشاط الذي ينطوي على تحويل المواد الخام الى منتجات نهائية من الناحية اللغوية.(عمرو، 1965، p.154).

اما مفهوم الموقع الصناعي "Industrial site" فهو يتحدد من خلال تعريفه من انه "عبارة عن قطعة ارض يكون موقعها ضمن (أو خارج) النسيج الحضري مخصصة للصناعة يتم تقسيمها وتخطيطها بشكل مناسب وفق خطة شاملة تحقق التكامل في الهيكل الحضري وظيفياً وجمالياً وتقديم كافة الخدمات والتسهيلات التي تتطلبها المنطقة من اجل خلق بيئة صناعية مناسبة"(رياض، 1987، p.74).

او هي :- "قطعة من الارض تضم مجموعة من المباني الصناعية مزودة بكافة الخدمات والمرافق العامة، وتوزع قطعة الأرض هذه إلى أقسام صغيرة يخصص كل منها إلى مصنع او مشغل معين" (Duldley,1980,p.6)، والمناطق الصناعية هي احد أشكال استعمالات الارض الصناعية كالمساحات الصناعية (Industrial Areas) والنطاق الصناعي (Industrial Zone) والمتنزهات الصناعية (Industrial parks) وغير ذلك، والمنطقة الصناعية مكونة من عدد من القطع مقسمة ومفروزة لإنشاء أبنية صناعية، (أي عملية عقارية خالصة), اما **النطاق الصناعي** فهو ما يخصصه تصميم المدن من مساحات أو أجزاء من مدن للاستعمال الصناعي (James,1960,p.70).

نشأت المناطق الصناعية:

ان بداية المنطقة الصناعية بالعموم ترجع إلى مابين القرن الرابع عشر والثامن عشر خصوصاً في بريطانيا اذ كانت الصناعة بعيدة عن المناطق السكنية وتشمل أعمال الحديد في غابة (Dean) ومصانع النسيج في اكواخ (Lancashire) و (West Riding) اما مصادر الطاقة فهي المياه والرياح مما جعل الصناعة تكون بعيدة ومنعزلة ومشتتة ومقسمة الى وحدات صناعية صغيرة.

وبعد الثورة الصناعية تطورت مناطق المصانع لاعمال الحديد والنسيج بشكل خاص لتخلق الصناعة الحضرية، اذ كانت اول منطقة صناعية في (Trafford park) في (Manchester) عام (1896م) التي كان سبب نشوئها سهولة النقل ووجود الارض الصناعية الفنية ذات الايدي العاملة الماهرة، مع وجود قناة السفن لتربطها مع بحر ايرلندا والمحيطات والاسواق العالمية.

وفي عام (1920م) نشأت منطقة في Buckinghamshire، على محطة خدمات موجودة اصلاً ثم في (1924م) صممت المصانع القياسية التي قدمت الخدمات واحدثت الانتعاش لتزداد مساحة المنطقة الصناعية، بنشوء ثلاث مناطق لتجميع الصناعات ولاسباب سياسية وبضغط من الكتل العمالية على الحكومة البريطانية وهي (The Clyde)، (South Wales)، (Northeast-coast) التي جمعت الخدمات الملائمة بشكل استثمار وبعقود من المستأجرين ليكتمل الفعل الصناعي من التحولات التي رافقته الى حدود عام 1945 فانتجت الصناعة والمناطق الصناعية المعروفة حالياً (الديب,1973 6-p.5).

اما في امريكا فقد كانت منطقة (Clearing Industrial) في شياغوا عام (1899م) وكذلك مستعمرة نابولي في ايطاليا عام (1904م) وبعد عام (1950م) عرفت المناطق الصناعية في البلدان النامية كالهند وبورتوريكو وغيرها (Cherry, 1974, p.87).

الموقع الصناعي والنسيج الحضري:

ان موضوع الموقع الصناعي يمكن ان يقسم الى مستويين رئيسيين هما:-

الموقع الصناعي على المستوى القطري والاقليمي.

والموقع الصناعي في (أو خارج) منطقة حضرية معينة، كالمكان (Site) للصناعة المقترحة. (الحديثي،1971,p.44).

العوامل المؤثرة في اختيار الموقع الصناعي:

1- العوامل الاقتصادية:- أهم هذه العوامل هي كم ونوع العمل والمواد الاولية والوقود ومصادر الطاقة والسوق ورأس المال والدولة وسياستها والنقل ووسائل المواصلات والارض ومصادر المياه والبنى الارتكازية والمناخ.

2- العوامل الاجتماعية.

3- العوامل الستراتيجية "الأمنية" (William,1973, p.133).

ويجب ايجاد التكامل والترابط بين العوامل الاقتصادية والاجتماعية لانه لايوجد موقع مثالي للصناعة، وانما هنالك حلول مكملة بين وجهتي النظر الاقتصادية والاجتماعية. وعلى العموم هنالك ثلاثة عوامل تتفاعل مع بعضها بشكل ايجابي في تحديد الموضع الصناعي الافضل(Industrial site) , **وهي:-**

أ- امكان الوصول (Accessibility): حيث ان امكانية الوصول الى المواقع الصناعية له اهمية عظمى ليس لتمكين المنشآت الصناعية من تجميع المواد الخام بصورة اقتصادية فحسب،

بـل ايضـاً لتوزيـع منتجاتهـا، وتلعـب تكـاليف النقـل دوراً مهمـاً فـي هـذا المجـال (روبيـر, 1974،p.101).

ب- توفر الموضع المناسب (Site Availability), وتشمل:-

ب-1 - عوامل التربة التحتية للموضع "المكان": لها علاقة بالخصائص الجيوفيزياوية اذ من الضروري معرفة قوة تحمل التربة بشكل كافي للاثقال والمياه الجوفية ومدى تأثيرها على الهيكل الانشائي للمبنى او تصميمه (ناجي، 1982،p.22).

ب-2 - الخصائص السطحية للموقع: لها علاقة باستواء الارض او انحدارها والخدمات الفنية وبضمنها شبكة الشوارع.

ب-3 - شكل الموضع : على اعتبار المحددات البيئية والوظيفية, فان الشكل المستطيل يمثل المخطط الرئيسي للمباني الصناعية، حيث ان الموقع المستطيل سيكون اكثر ملائمة من غيره بالاضافة الى توفير مساحات احتياطية للتوسع المستقبلي التي لاتتعارض مع اتجاهات النمو العمراني للمدينة (رمضان,1986,p.81).

ج - علاقات الموضع (Site relationships): مع الصناعات المجاورة والتي هي من العوامل الاقتصادية المهمة التي تؤثر على تحديد الموقع الصناعي كعامل الامكانات الخارجية (External economies) الناشئة عن علاقات الترابط والتكامل الصناعي. (Evans,1985,p.35).

توقيع المبنى الصناعي ضمن الموقع:

ان توقيع المبنى ضمن الموقع يتطلب دراسة:-

العوامل الاقليمية:

وهذه العوامل تحدد الظروف المناخية على مستوى الاقليم، وهي عبارة عن محددات بيئة طبيعية تفرض قوانينها على القوانين ككل كونها عوامل صعبة التغيير من قبل البشر للوصول الى بيئة ذات كفاءة حرارية. فيكون من السهولة التلاعب بالعوامل الاخرى التي تحقق نتائج افضل وبكلف اقل، على انه يمكن احياناً تغير هذه العوامل بدوافع اقتصادية وصناعية وزراعية، كعمل السدود او زراعة الغابات الكثيفة او المجمعات الصناعية، اكثر مما هي بيئية (فضيل،1992،p.7)، وبصورة عامة تتكون العوامل الاقليمية من :-

العوامل المناخية الرئيسية:

يعتبر المناخ العامل المهيمن في وضع المخطط العام للمدن التقليدية والمعاصرة وبضمنها المواقع الصناعية. ومن اهم العوامل المناخية التي تحدد البيئة الحرارية لاي موقع هي:-

الاشعاع الشمسي:- يعتبر الاشعاع الشمسي من اقوى العوامل المناخية تاثيراً واهم مصدر للطاقة والتي تصل من مصدرها بهيئة حزمة من اشعاع كهرومغناطيسي ينبعث من الشمس خلال الفضاء بدون الحاجة لوسط ناقل، فيسقط على سطح الارض وينعكس مرة ثانية منها والسطوح الاخرى اعتماداً على طبيعة السطح، وينتقل بالتوصيل الى داخل الفضاء او الى داخل الارض، وقسم منه يتم تبادله مع الهواء عن طريق الحمل، وهنالك الاشعاع الحراري الطويل الموجه المنبعث من السطوح بعد تسخينها والذي يزداد بارتفاع درجة حرارة السطح عن الهواء الملامس له.

ومن العوامل المحددة لتأثير الاشعاع الشمسي على المبنى هي:-

أ- خط عرض المنطقة او الاقليم.

ب- زاوية ارتفاع الشمس.

ج- الخصائص الفيزياوية للسطوح، من حيث الامتصاصية (Absorption)، الانعكاسية (Reflectivity).
د- الخصائص الحرارية للسطح، السعة الحرارية (Heat capacity) او الحرارة النوعية (Specific Heat).
هـ- مقدار وزمن التعرض، يعتمد على الاتجاه (Orientation) وزاوية ارتفاع اشعة الشمس (Altitude)، وزاوية السمت (Azimuth).

حركة ودرجة حرارة الهواء:- حيث ان تغير معدلات الارتفاع الشمسي ودرجة الحرارة يؤدي الى تغير في معدلات سرعة الريح خلال النهار، وهذه التغيرات تكون اكبر في المناطق ذات التباين العالي في شدة الاشعاع ودرجات الحرارة خلال النهار وخصوصاً المناطق الجافة والاقاليم الصحراوية (التنير,1978 29-p.26).

مكونات الموقع الطبيعية:
وتشمل بدورها كل من :

التضاريس "انحدار الموقع" : تلعب دوراً مهماً في تحديد ظروف مناخ الاقليم بناءاً على طبيعة سطح الارض من حيث الارتفاع او الانخفاض عن مستوى سطح البحر، وكذلك دوراً رئيسياً في تحديد الخصائص المناخية للمناخ والمناخ المحلي للموقع. وقد اثبتت الدراسات ان الموقع المنحدر بزاوية (15˚) والمتجه (15˚) شرق – الجنوب يستلم قدراً من الاشعاع الشمسي يقل 22% عن الموقع المسطح خلال الفترة الحارة من السنة ويزيد 4% عنه خلال الفترة الباردة منها, وهذا سيكون له تاثير ايجابي على مناخ ودرجات حرارة الموقع (U.N.,1989,p.323). ويؤثر مقدار زاوية ميل الموقع على شدة الطاقة الشمسية الساقطة عليه، اي كمية الاشعاع الساقطة على وحدة المساحة.

المساحات المائية : لها دور مهم في تحديد الخصائص المناخية للمناخ والمناخ المحلي او الموقعي، وذلك في خلق بيئة متوازنة حرارياً ضمن دائرة تأثيرها.

الغطاء النباتي: وهو يلعب دوراً هاماً في تحديد خصائص المناخ المحلي او الموقعي والمحيط بالمبنى، حيث تحجب الاشجار مقداراً معيناً من الاشعاع الشمسي الساقط عليها وبالتالي تساهم في تقليص تعرض السطوح المحيطة بها للاشعاع فتقلل الكسب الحراري لهذه السطوح، وذلك اعتماداً على مدى ارتفاعها وحجمها وكثافة وحجم وانعكاسية اوراقها.
وللنباتات القدرة على خفض درجة حرارة الغلاف الخارجي للمبنى بسبب حجبها للاشعاع الشمسي الساقط عليه بعدل (3-11) درجة مئوية صيفاً، وفي جميع الاحوال فانه يقلص ما لايقل عن (20%) من درجة حرارة السطح فيما لو كان غير مظلل، كما انها تقلص من الطاقة المستهلكة على مدار السنة . (Liem,2005,p111).

العوامل التخطيطية:
ان للعوامل التخطيطية دوراً كبيراً في تحديد ظروف المناخ الموقعي (الاشعاع الشمسي، درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية وحركة الهواء) وهناك امكانية لتحسينه بجعله اقرب الى حدود الراحة الحرارية، وان المناخ الموقعي يعتمد بدوره على التاثير الايجابي او السلبي لكل من (مكونات الموقع البنائية وعناصر تصميم الموقع وعلى الظروف المناخية للاقليم). ان اهمية تحسين المناخ الموقعي يؤدي بالنتيجة الى تحسين الاداء الحراري (Thermal

Performance) للمبنى بشكل غير مباشر وذلك باعتباره بمثابة الحاجز او المرشح الاول لتأثير الظروف المناخية على البيئة الداخلية، يليه دور غلاف المبنى . ولكي تساهم العوامل التخطيطية بشكل ايجابي في تحقيق المناخ الموقعي المطلوب، وبالتالي تحقيق كفاءة الاداء الحراري للمبنى بادنى استهلاك للطاقة، لابد من اعتمادها ضمن مراحل التصميم الاولى، وهذا يتطلب التطرق الى مراحل تخطيط الموقع الصناعي وهي كما يلي:-

التخطيط العمراني للمواقع الصناعية:

لايمكن القيام بالتخطيط العمراني للمواقع والمناطق الصناعية دون وجود برنامج تخطيطي واضح، تتم تهيئة واعداد هذا البرنامج وفقاً لما يلي (Perenyi, 1978, pp.70-77):-

تحديد السياسة العامة والاهداف المطلوب تحقيقها:

هنالك مدى واسع من الاهداف التي يمكن ان تحققها المناطق الصناعية بالنسبة للمجتمعات الحضرية، ان تحديد هذه الاهداف يجب ان يتم ابتداءً لانها تنعكس على البرامج التخطيطية للمنطقة الصناعية، فعندما يكون الهدف مثلاً توفير فرص عمل للسكان المحليين فان ذلك سيؤثر على اختيار نمط الصناعة الذي يحقق ذلك.

اجراء المسوحات الاولية:

تهدف هذه المسوحات أولا إلى بحث إمكانيات المواقع الممكنة في النسيج الحضري "Location" ثم دراسة الموضع نفسه (Site) من مختلف النواحي مثل هذه الدراسات تتطلب معلومات عن:-

- الموقع ضمن الهيكل العمراني الحالي للمدينة وضمن التطورات المستقبلية.
- معلومات عن السكان وأماكن العمل والموقع وشبكة النقل والاتصالات الحالية والمستقبلية ومعلومات عن المواد الوالية والأسواق.
- الخدمات التحتية الاجتماعية (Social infrastructure) والخدمات الصحية والمدارس .
- دراسة الاستعمالات المجاورة الحالية والمستقبلية .
- دراسة وتحديد حجم المنطقة الصناعية يعتمد على عوامل واعتبارات كثيرة اهمها:-

(مدى توفر الارض المناسبة، الموقع ضمن المدينة، سياسة تطوير الصناعة، نوع الصناعة) .

وكمثال عام فان النموذج المتبع في الهند يقسم المجمعات او (المناطق الصناعية) الى (جدول 1):-

أ - منطقة صناعية كبيرة: ما فوق (12) هكتار.
ب - منطقة صناعية متوسطة: مابين (4-12) هكتار.
ج - منطقة صناعية صغيرة: تحت (4) هكتارات.
د - المشاغل: تحت (0.8) هكتار .

جدول (1) يبين مساحة المواقع الصناعية في عدة بلدان (بالهكتار) (U N, 1962,p.67)

البلـــد	مساحة الموقع		
	صغير	متوسط	كبير
الولايات المتحدة	20-40	40-200	200-400 وما فوق
بريطانيا	الى 20	20-40	40-200 وما فوق
الهند	0.8-4	4-12	12 وما فوق

تحديد الفعاليات العامة:

اضافة الى الفعاليات الصناعية الاساسية هنالك فعاليات مكملة للعمل الصناعي ويعتمد حجمها ومدى حاجة المنطقة اليها على نوع ومتطلبات الصناعة المقترحة ومساحة المنطقة وحجم العمالة ومدى توفر هذه الفعاليات وامكانية احتمال توسع المنطقة ومن ضمنها الفعاليات الخدمية والترفيهية (Bharti, 1978, p.75-78).

دراسة وتحديد نوع الصناعات:

البرامج التخطيطية للمناطق الصناعية يجب ان تحدد نوع الصناعات المقترحة سلفاً، بسبب تأثيرها المباشر على التخطيط العمراني للمنطقة. وهناك مجموعة من العوامل تؤثر على اختيار نوع الصناعة منها:-

أ – تأثير نوع الصناعة على البيئة الحضرية المجاورة.
ب – موقع المنطقة الصناعية ضمن المنطقة الحضرية .
جـ- حجم المنطقة الصناعية الذي يؤثر في اختيار نوع وعدد المشاريع.
د – السياسة العامة الموضوعة للتنمية الصناعية.
وبعد ذلك يتم تحديد متطلباتها الوظيفية للابنية والارض (Gibberd, 1967, P.80).

طريقة ادارة واشغال المنطقة:

يجب تحديد الجهة التي ستعمل على تنفيذ وتشغيل ادارة المنطقة الصناعية، وبشكل عام يمكن تحديد ثلاثة اشكال لذلك (أ- حكومي/ ب- خاص/ جـ- تعاوني بدعم واسناد الحكومة من خلال توفير القروض طويلة الامد).(Ling,1967, p.36-37).

وضع المخطط الشامل للمواقع الصناعية:

يهدف المخطط الشامل الى تطوير وتنمية المنطقة الصناعية والسيطرة على استعمالات الارض فيها، ذلك لتجنب مشاكل الحركة والتوسع وعدم توافق الاستعمالات التي تزيد من كلف تطوير المنطقة فضلاً عن تأثر الاداء الصناعي. ان وضع المخطط الشامل الذي يحدد التوزيع العام للفعاليات وتحديد الاستعمالات لكل جزء من الموقع، يؤخذ بنظر الاعتبار النقاط الاتية (جمهورية العراق،1987،p.229-234):-

- حاجات ومتطلبات كل فعالية واهميتها النسبية هي الاساس في وضع التوزيع العام (Zoning).
- العلاقة بين الفعاليات والانطقة (Zones) المختلفة وطرق الربط بينهما.
- الاستعمالات المجاورة للارض الحضرية والتأثير المتبادل بينهما وبين الفعاليات الصناعية، ومدى الربط او العزل الفيزياوي المطلوب تحقيقه.
- امكانيات ومتطلبات المرونة والتوسع.
- توزيع الفعاليات (Zoning) ينبغي ان يتم بكفاءة عالية لاستخدام الارض ما دامت تقع ضمن المناطق الحضرية.
- توزيع الفعاليات سوف يتأثر بشكل كبير بالافكار التخطيطية والتصميمية لتلبية متطلبات الصناعة المختلفة.

على ضوء ما تقدم يتم تقسيم الفعاليات الى مجاميع توضع في انطقة (Zones) كخطوة اولى في وضع المخطط الشامل الذي سوف يحدد مايلي:-

انطقة الفعاليات الصناعية : (Industrial Facilites zones):

يمكن ان تضم نوعاً من الصناعة او لعدد من الصناعات المختلفة عن بعضها (اذا كانت صناعات مختلفة فهنالك عدد من المتطلبات لكل مجموعة من الصناعات فيما يخص الموقع والطاقة والفضاءات الخارجية والتي تتطلب ان توقع معاً في نطاق خاص).
وبشكل عام فان هذه الانطقة الصناعية هي (Walker,1980,p.75):-

أ - المنشآت ذات المتطلبات متشابهة المساحة Firms with similar space requirements:
يمكن ان تشغل ابنية او قطع اراضي قياسية ذات احجام موحدة (Standard building and plots)، اما في حالة انشاء معامل ذات مواصفات خاصة ويمكن ان يتم في نطاق اخر.

ب – نطاق المنشآت ذات المتطلبات متشابهة الموقع Firms with similar location needs:
فبعض الصناعات تميل الى ان توقع قرب شريان الحركة الرئيسي في المنطقة مثل خط سكة الحديد او ان تحتل المواقع المطلة على الطرق الرئيسية او مجاري الانهار.

جـ- نطاق الصناعات ذات المتطلبات الخاصة Firms with special requirements :
قد تتطلب عزل محدد عن المناطق المحاذية كان تكون مزعجة (الضوضاء) او يكون احتمال الحريق فيها اكثر من غيرها، عند ذلك يجب ان توضع في نطاق خاص اذا لم تكن هنالك ضرورة لرفعها نهائياً.

د – نطاق الصناعات ذات المتطلبات الخدمية الفنية العالية:
حيث يمكن تجميع الصناعات التي تستهلك كميات اكبر من الطاقة او المياه التي تنتج مخلفات سائلة معينة او التي ترتبط بعلاقة وثيقة بابنية الخدمات ومنشآت الخدمة (Utility plants)، يمكن ان تجمع هذه الصناعات بدلاً من توزيعها مع باقي الصناعات. عرض النطاق يتناسب مع حجم المنشآت الصناعية، لهذا فان النطاق يمكن ان يكون بشكل عدة صفوف او احزمة (Multi belted). لتحقق الحماية المطلوبة لكل منها. (الحديدي ، 1989، p.28).

انطقة الفعاليات الاخرى (Other Facilites zones):-

بالاضافة الى الفعاليات الصناعية فان المخطط ينبغي ان يحدد الانطقة (Zones) اللازمة للانشطة والفعاليات المكملة مثل المناطق الفاصلة (Buffer zones) والمناطق المفتوحة (Land-scaping) ومواقف السيارات، الابنية والخدمات الاخرى.

المخطط الشامل ينبغي ان يحدد الطرق المقترحة للسيطرة على تنمية وتطوير المنطقة من حيث تهيئة التعليمات والقوانين والمحددات.

تحديد مراحل التنفيذ وكيفية تعاقبها والهيكل العام لارتفاعات الابنية وتوزيع الكثافات البنائية (Building densities)، وتتراوح النسبة المخصصة للمصانع مابين (40%-55%) من مساحة المنطقة والشوارع والساحات المفتوحة (20%-40%) وللادارة والابنية الخدمية مابين (10%-20%) كما في (جدول 2). (Rudolf,1977,p.264-265).

(جدول 2) يبين النسب المئوية للفعاليات في المناطق الصناعية الهندية (Rudolf,1977,p.264-265)

التوصية	المصانع	الطرق والمناطق المفتوحة	الادارة والابنية الاخرى
1- توصيات التنظيم المركزي للصناعات الصغيرة (CSIO) منطقة كبيرة	**55**	**35**	**10**

منطقة متوسطة	50	35	15
منطقة صغيرة	40	40	20
2- توصيات المؤتمرات للمناطق الصناعية الهندية			
منطقة كبيرة	65	25	10
منطقة متوسطة	55	30	15
منطقة صغيرة	40	40	20
3- نماذج مختارة من المشاريع القائمة	65-60	30	10-5

تصميم الموقع (Layout of site):-

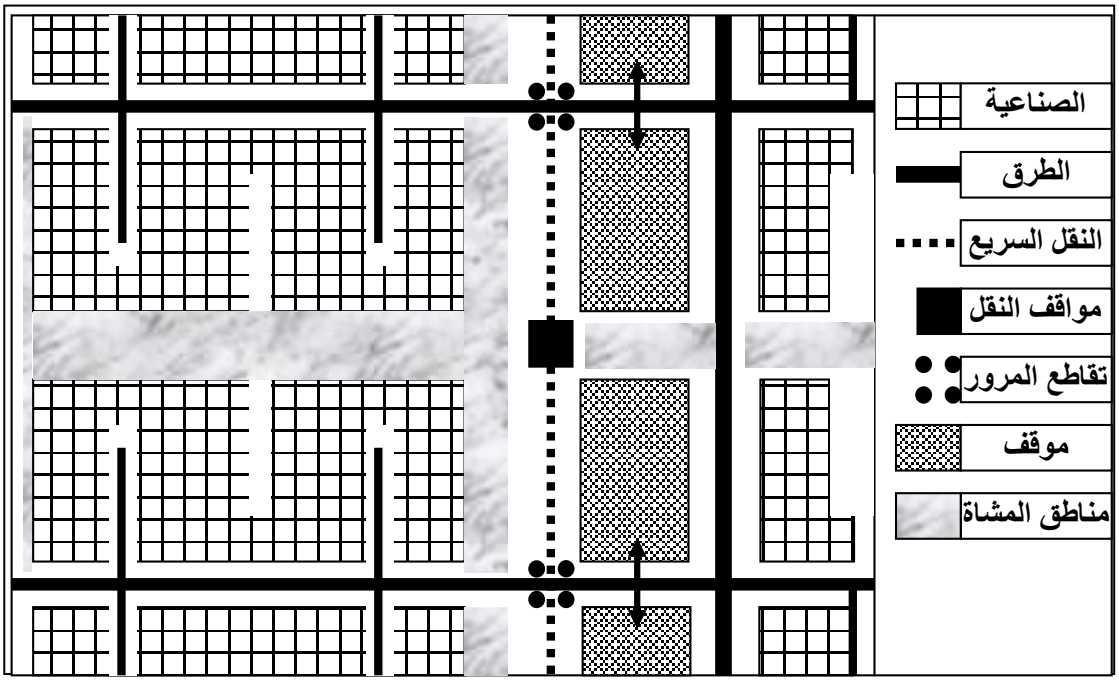
ان عملية تنظيم العلاقة بين العناصر الاساسية الثلاثة التي تتكون منها البيئة الفيزياوية (Physical Environment) هي الابنية والطرق والمناطق المفتوحة، وان تحديد العلاقات المكانية بين الفعاليات المختلفة للبرنامج يتطلب دراسة:-

انظمة الطرق وتوجيهها وتنظيم القطع (Road Systems & Plots Layout):-

تشكل الطرق العامل الرئيس في تصميم الموقع الصناعي، لهذا يجب دراسة وتحليل انواع الحركة المتوقعة في المنطقة الصناعية والتي تتكون بشكل عام من:-

♦ حركة المواد والبضائع وسيارات نقل العاملين وحركة المشاة وحركة خطوط الخدمات. لهذا فان تحديد حجم كل نوع منها يعتمد على جملة عوامل منها متطلبات النقل وطبيعة عمل المنشآت الصناعية وحجم المنطقة وكثافة الابنية وعدد العاملين،سيكون الاساس في التوصل الى حلول ومعالجات مناسبة (كمونة، 1985، 28-25.p).

♦ ان من العوامل المهمة في نجاح المنطقة هو وضع تصميم وتخطيط جيد ومناسب للطرق من حيث جمع انواع الحركة المختلفة مع الاستعمالات الرئيسية الاخرى في المنطقة . (Ling,1967, p.38-39),(Bruyn,2002,p67).(شكل – 1).



(شكل - 1) عملية الجمع بين أنواع الحركة مع الاستعمالات المختلفة للمنطقة الصناعية.
(Bruyn,2002,p67)

ان اختيار نمط الحركة وتوجيهها في المنطقة الصناعية يؤثر على تقسيم قطع الاراضي بشكل كبير، بالاضافة الى تاثير المناخ عليها، فهنالك عدة انظمة للحركة منها:-

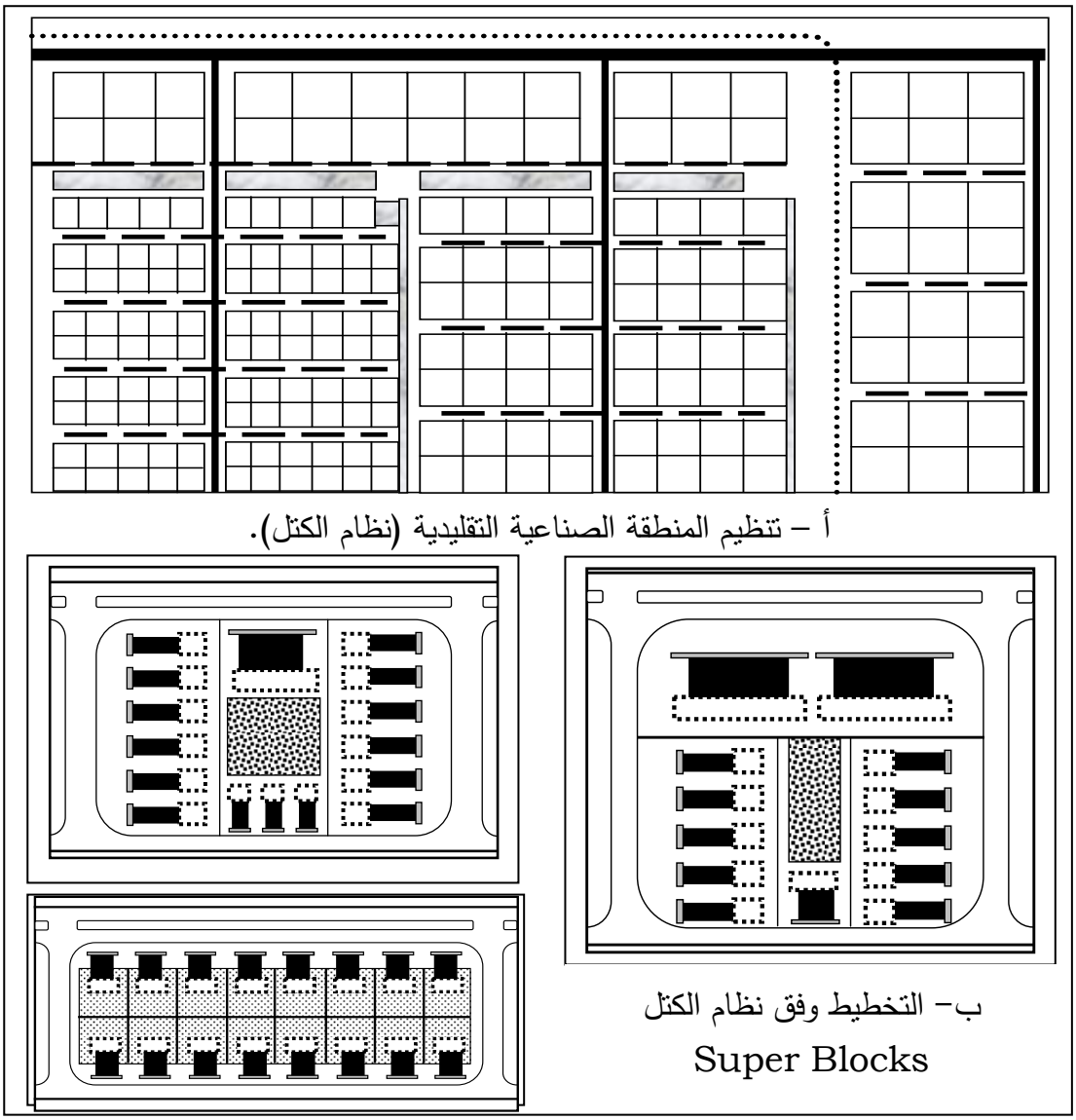
نظام الحركة الشبكي (Grid Iron):- هذا النظام يقسم القطع الى اشكال مستطيلة، وبما ان اشكال الابنية وقطع الاراضي على الاغلب تتخذ شكلاً مستطيلاً (Gibberd, 1967,pp.230-231)، فان تصميم الموقع بشكل مستطيل (Rectangular Layout) سيكون افضل ما يناسب هذه القطع. وهذا النظام يتألف من شريان او طريق رئيسي تقع القطع الصناعية على جانبيه وفي هذه الحالة يسمى بالنظام الشبكي المفتوح (Open-Grid). (Tony,2004,p334),(U.N.,1989,p.48-50).(شكل – 2).

(شكل – 2) تخطيط المنطقة الصناعية المتكاملة وفقا للنظام الشبكي البسيط المعتمد على شريان الحركة الرئيس .(Tony,2004,p334).

النظام الشبكي التقليدي (Traditional Gridion):- ينتج عند مضاعفة النظام الاول (Open-Grid) الذي يقسم الموقع الى كتل مستطيلة (Rectangular blocks) مفصولة بطرق رئيسية، حجم هذه القطع يعتمد على نوع الصناعة وحجم الموقع ويفضل ان يكون بشكل مضاعفات اصغر قطعة صناعية، وهذا الاتجاه سائد في الولايات المتحدة الامريكية. (Gibberd, 1967,pp.253-255).

نظام الكتل (Super Blocks):- وهو ايضاً نظام شبكي ولكن يتألف من طريقين رئيسين واخرين ثانويين يكونان مناطق (Blocks)، كل (Block) يضم عدداً من الفعاليات العامة مثل الحوانيت والمركز الصحي ونظام الحركة الداخلي والمناطق المفتوحة ومواقف السيارات،كما ان الابنية الصناعية يمكن ان توقع جنباً الى جنب وبشكل قد يكون متقارباً في بعض الاحيان ويعتمد ذلك على نوع الصناعة، هذا النظام يوفر مرونة مناسبة عامة في المنطقة، ومرونة مناسبة ضمن البلوك نفسه بالنسبة لأحجام القطع المختلفة، وحجم البلوك يعتمد على حجم المصانع ومساحة المنطقة الكلية. وهذا النظام متبع في انكلترا. (U.N.,1989,pp.28-30),(Liem,2005,p253).(شكل - 3).

ان استخدام النظام الشبكي البسيط مع احجام القطع النموذجية المبنية على اساس وحدة قياسية (Module) تعتمد على طريق او شريان رئيسي واحد، تكون مناسبة في البلدان ذات الخبرة القليلة في انشاء المناطق الصناعية المخططة كحال بلدنا، وهناك اسلوب يسمى التجمعات الصناعية (Industrial clusters) يعتمد على ان قطعة الارض تقسم الى قطع قياسية وفق نظام معياري وبنظام شبكي للطرق، بعد ذلك تقسم هذه القطع القياسية او يتم الجمع بين عدد منها لاستيعاب مختلف الوحدات الصناعية، ويتميز هذا الاسلوب بقدرته على تكوين تجمعات متخصصة ومتكاملة، مع تشكيل نطاقات (Zones) او مناطق فرعية عند تجميع عدد من هذه التجمعات الصغيرة (جمهورية العراق،1987،p.231-236)، وهذا الاسلوب تم استعماله في تخطيط المنطقة الصناعية في مدينة الثرثار في العراق.(شكل – 4).



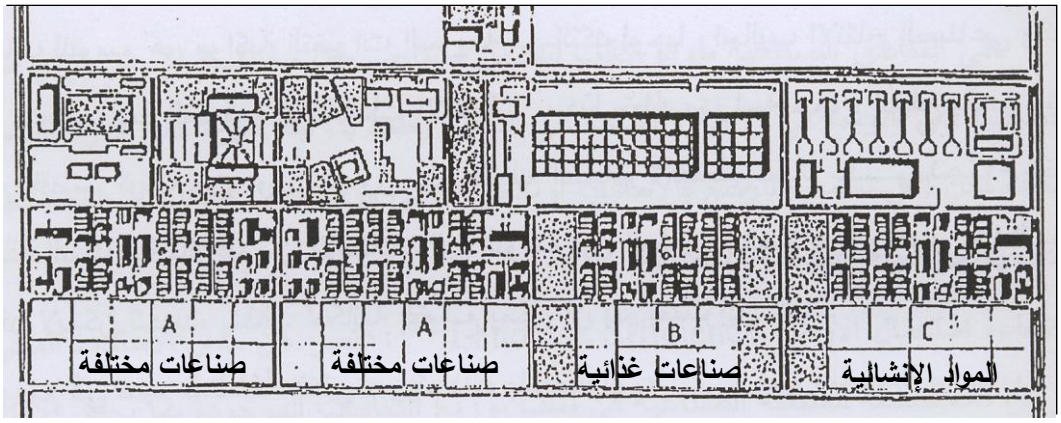
أ – تنظيم المنطقة الصناعية التقليدية (نظام الكتل).

ب– التخطيط وفق نظام الكتل

Super Blocks

(شكل – 3) نظم الحركة في المواقع الصناعية .(Liem,2005,p253).

متوفر على الموقع التالي: iasj.net



(شكل – 4) مخطط المجمع الصناعي لمنطقة الثرثار ذا النطاقات المتخصصة.
(جمهورية العراق,1987,ص 78).

توفير احجام متنوعة من قطع اراضي المصانع:-

ان مخطط المناطق الصناعية يجب ان يوفر احجاماً متنوعة من قطع الاراضي لتلبية المتطلبات الوظيفية للصناعات المختلفة، يعتمد حجم هذه القطع ومقدار تغطية الارض فيها (Coverage plot) على **(نوع الصناعة ومتطلبات الفضاءات المفتوحة وموقع المنطقة الصناعية بالنسبة للمدينة، وعدد الطوابق ونوع المنطقة الصناعية)** ، لذلك لاتوجد قاعدة للحجم المثالي للقطع الصناعية (Optimum plot size)، حيث ان القطعة الواحدة يجب ان تحتوي بالاضافة الى بناية المصنع على مساحات خارجية لخدمة مواقف السيارات وفضاءات التحميل ومساحات الفضاءات الخارجية (Landscape)، اضافة الى ترك مساحة للتوسع ضمن القطعة نفسها. لهذا فان نسبة مساحة البناء ضمن القطعة الصناعية الواحدة عامل مهم، وهذه النسب تختلف من بلد لاخر (U.N.,1989,pp.32-33) وكما يلي:-

- ففي الولايات المتحدة: تكون بعض المناطق الصناعية الحديثة تحدد مقدار الابنية بما لايتجاوز (1/3) مساحة القطعة، و التحديد العام هو ان الابنية يجب ان لاتغطي اكثر من (50%) منها.
- اما في الهند: فان الدراسات حول المناطق الصناعية حددت المساحة المغطاة من القطعة الواحدة (Coverage plot) بنسبة تتراوح بين (50%) للقطع الصغيرة و (66%) للقطع الاكبر.

اما احجام قطع الاراضي الصناعية فتتنوع بشكل كبير ويعتمد بالاضافة الى العوامل اعلاه على حجم البناية بشكل رئيس، وتتباين من قطر الى اخر، بل انها تتباين ضمن القطر الواحد ايضاً وكالاتي(Walker,1980,p.298):-

- ففي الولايات المتحدة: يكون الحجم الشائع (0.6) هكتار و (2) هكتاراً (جدول 3). هذه الابنية لاتحتاج الى خزن خارجي، مع امكانيتها للتوسع بمقدار (50%).

جدول (3) يوضح المساحات والابعاد التقريبية المناسبة للقطع الصناعية لمختلف حجوم الابنية في الميادين الصناعية الامريكية (Walker,1980,p.298).

مساحة بناية المصنع الاولية(م²) Initial building area	العمق المناسب للقطعة (م) Optimum Block depth	المساحة المناسبة للقطعة(م²) Optimum Block area
1000	60	4000

2000	80	6000
3000	95	8000
4000	110	11200
5000	120	13600
8000	145	22000
10000	160	28000
20000	220	56000
50000	330	140000

ان نسبة تغطية الارض تزداد بزيادة مساحة القطع والابنية فهي تتراوح بين (25%) و (35.7%)، وبعد التوسع المحدد بـ(50%) فان هذه النسب تتراوح بين (37.5%) و (53.5%).

- اما في المملكة المتحدة: وحيث ان التخطيط يكون وفقاً لنظام (Super Block) فان ابعاده تتراوح بين (150) و (200)م تقريباً، اما المسافة المحصورة بين الطريقين الرئيسين فتكون ضعفي هذا الرقم، هذه الابعاد تكون مناسبة لجذب المشاريع الكبيرة، ويمكن ان تقسم بشكل اقتصادي الى احجام اصغر غالباً ما تكون بمساحة (2000)م².

- وفي الهند: وهي من الدول النامية فان اغلب القطع الصناعية لا تزيد مساحتها عن حوالي (1500م²) بينما اصغر القطع يمكن ان تصل مساحتها الى حوالي (200)م² فقط. كما في (جدول 4) (U.N.,1989,p31).

جدول (4) يبين مساحة القطع المعتمدة ومقدار تغطية الارض، وامكانية التوسع لاغلب الصناعات الصغيرة في الهند. (U.N.,1989,p31).

نوع	مساحة القطعة plot Size	مساحة البناء الاولية (م²)	نسبة التغطية Plot coverage (%)	مساحة البناء الكلية بعد التوسع (م²)	نسبة التغطية Plot coverage (%)
A	200	40	20	100	50
B	200	50	25	100	50
C	400	100	25	200	50
D	450	200	44	300	66
E	900	450	50	600	66
F	1150	500	43	750	65
G	1350	600	44	900	66
H	1500	800	53	1000	66
I	1500	900	60	1200	80

اما نسب توزع الاحجام المختلفة للقطع الكبيرة في المنطقة الصناعية في الهند فهو كما تم اقتراحه في مؤتمر بومباي 1977 المنعقد هنالك وفق (جدول 5).

جدول (5) يبين احجام القطع الكبيرة في منطقة صناعية في الهند) (U.N.,1989,p31).

المساحة الكلية للقطعة (م²)	مساحة البناء الاولية (م²)	مساحة البناء الكلية بعد التوسع (م²)	نسبة التغطية %
2400	600	1200	25

متوفر على الموقع التالي: iasj.net

4800	1200	1800	25
7200	1800	3600	15
9600	2400	4800	15
12000	مساحات متنوعة	مساحات متنوعة	20

من هذين الجدولين نلاحظ مدى صغر حجوم هذه القطع نسبة الى الدول الاخرى، وهذا يرتبط بنمط الصناعات السائدة في تلك البلدان، ثم ان نسبة تغطية الارض للقطعة الصناعية تزداد بشكل طردي مع زيادة مساحة القطع، لهذا فان من الضروري ان يكون هنالك تحديد مسبق لنوع الصناعة السائدة قبل تحديد مساحات الاراضي في المناطق الصناعية (U.N.,1989,p35).

اما في المجمعات الصغيرة فان مساحتها تراوحت مابين (90-420) م² وفق الجدول الاتي (جدول 6).(Bharti, 1978, p.159-161):

جدول (6) يوضح احجام قطع الارض الزراعية في المجمعات الصناعية الصغيرة (المتبع في الهند) (Bharti, 1978, p.159-161)

نوع	حجم القطعة (م²)	مساحة البناء الاولية (م²)	مساحة التوسع المستقبلي (م²)
A	100	20	40
B	100	25	50
C	200	40	100
D	200	50	100
E	400	100	200
F	450	200	300

- اما في العراق : فقد حدد المخطط الاساس لمدينة الثرثار الجديدة قطع الاراضي الصناعية بين (214-3600 م²) (جدول 7). (جمهورية العراق،1987،p.75).

جدول (7) يوضح احجام قطع الأراضي الصناعية في مدينة الثرثار الجديدة (الحديدي ، 1989، p.29)

نوع	الابعاد (م)	المساحة (م²)	الحد الاعلى لنسبة البناء (%)
قطع صغيرة			
S1	9×24	216	70
S2	12×24	288	70
S3	15×24	360	70
قطع متوسطة			
M1	18×24	432	70
M2	21×24	504	70
قطع كبيرة			
L1	24×42	1008	70
L2	24×45	1080	70
L3	24×60	1440	70
L4	60×60	3600	70

توفير امكانية التوسع المستقبلي Provision for future expansion:-

ان احد الفوائد الاساسية للمناطق الصناعية المخططة هي توفيرها إمكانية التوسع للأبنية الصناعية المشيدة على العكس من المواقع المفردة المتناثرة في المدينة، ان السبب لتخصيص مساحة للتوسع هو مواكبة التغيرات السريعة في التكنولوجيا وأساليب الإنتاج الصناعي وكذلك التغيرات السريعة المتوقعة في شاغلي الابنية. وهذا يتطلب دراسة حجوم القطع بالصورة التي تسمح باقصى توسع من دون التجاوز على القطع المجاورة ليعطي دليلاً على نجاح تخطيط المنطقة الصناعية بالرغم من الاختلاف في التوسع بين المشاريع الصناعية ومقدار هذا التوسع الذي قد يكون امراً لايمكن تحديده بدقة، لهذا فان امكانية التوسع يمكن ان يتم بمستويين هما:-

التوسع في حجم المنطقة الكلي:- ويتم ذلك بالحصول على ارض مناسبة مجاورة لتلبية الطلبات المستقبلية.

التوسع ضمن كل مشروع:- ويحدث عندما يكون التوسع الاول محدداً، لهذا يمكن ان يتحقق التوسع الثاني بعدة طرق هي :-

أ – توفير احجام متعددة من الابنية الصناعية:- بعض المناطق المخططة تعطي امكانية للصناعات ان تتحول الى ابنية اكبر ضمن المنطقة نفسها وللمشروع الصناعي نفسه.

ب – او ان يتم التوسع ضمن القطعة نفسها او على قطعة مجاورة متروكة لهذا الغرض وعند وصول التوسع الى اقصى حد ممكن له عند ذاك يلجأ الى ان ينتقل المصنع الى مكان اخر اكبر مساحة.

ففي المملكة المتحدة: يكون الاسلوب المتبع في كثير من المناطق الصناعية هو ترك (100%) من مساحة الارض لغرض التوسع، ومن خلال دراسة عدد من المجمعات البريطانية الصناعية، فقد تبين ان (1/5) فقط من مساحة هذه المناطق مشغولة بالابنية الصناعية. ان امكانية التوسع ينتج عنها كثير من الاحيان عدم الاستغلال الجيد لارض ذات قيمة صناعية طالما ان الصناعات لاتتوسع بالاسلوب نفسه وبالسرعة نفسها (U.N.,1989,p32).

اما في كندا وفي منطقة (Annacis Island): فقد كان التوسع من خلال الانتقال الى وحدة مضاعفة من مبنى ذي وحدة منفردة والانتقال الى مصانع خاصة يتم انشاؤها حسب المتطلبات الجديدة خصوصاً عند حالة وجود الجهة المسؤولة عن المنطقة الصناعية التي تقوم ببناء وايجار الابنية وليس ايجار او بيع الارض فقط.

وفي المملكة المتحدة: يكون التوسع الصناعي في مدينتي (Stevenage) و (Crawley) الجديدتين قد تحقق بالطرق الاتية:-

- توسع ضمن الموقع نفسه ويتم بتوسيع الابنية السابقة.
- انشاء بناية جديدة على موقع جديد مع استمرار عمل المنشأ السابق.
- التوسع على حساب معامل نموذجية ملاصقة للمنشأ الاصلي.
- اشغال معامل نموذجية في اجزاء اخرى من المنطقة وتشغيلها بالارتباط مع المنشأ الاصلي.
- الانتقال من مصنع صغير الى اخر كبير في مكان اخر من المنطقة الصناعية.

وفي المناطق الصناعية سواء اكانت تتضمن صناعات مختلفة او مشاريع صناعية متخصصة فان التوسع في الابنية والحاجة الى التوسع يعتمد بدرجة كبيرة على ادارة المشاريع او المنطقة

ككل التي تسمح بالتوسع بالاساليب او الطرق التي مرت انفاً وكذلك على التصميم المرن الذي يعكس نجاح المنطقة الصناعية (الحديدي ، 1989، p.29)

كفاءة استعمال الارض Land use Efficiency:

تعبر عن مدى الاستفادة المثلى للارض المخصصة للمنطقة الصناعية في نسب توزيع الفعاليات الموجودة بما يحقق الاداء الوظيفي لكل فعالية وبشكل تكاملي في المنطقة.

وتقاس كفاءة التصميم بنسبة تغطية المصانع من حجم الموقع الكلي، وهذه النسبة مهمة خاصة في البلدان التي تسعى لتطوير صناعتها بسرعة مع الحاجة الى مساحات مصانع اكثر من امكانياتها في توفير مناطق جديدة كما في البلدان النامية. وتختلف نسب التغطية من دولة لاخرى، ففي المملكة المتحدة تكون نسبة ما تغطيه يبلغ (1/3) من الموقع و (1/3) للطرق والسكك و (1/3) للمناطق المفتوحة.

وبشكل عام تزداد نسبة الاراضي المخصصة للمصانع بازدياد حجم المنطقة الصناعية وهي تتراوح بين (40%-65%) من المساحة الكلية للمنطقة كما في (جدول 1). وفي البلدان النامية تزداد هذه النسب لغرض زيادة نسبة الاراضي التي تستغلها الابنية الصناعية لتصل الى 80% احياناً (Liem,2005,p282),(U.N.,1989,pp.48-50).

وحيثما تكون زيادة نسبة تغطية الابنية على حساب المناطق المفتوحة او الخدمات العامة، فان هذا لاينطبق على شبكة الطرق التي يجب دراستها بحيث لاتكون اعرض من الحجم المناسب للمرور الكلي المتوقع.

قياس كفاءة تصميم الموقع:

تقاس كفاءة تصميم الموقع (Layout) وفقاً للمعايير الاتية:-

1- قابليته للتطور على مراحل.

2- امكانية التوسع المستقبلي.

3- ان يكون المخطط مرناً، قابل للتغير والتطوير و لا يكون المخطط جامداً (Rigid) وقابلاً لان يتصف بالمخطط المرن (Flexible layout), على اعتبار ان متطلب تغيير الاماكن والمتطلبات بالنسبة للمنشآت الصناعية يكون متوقعاً.

ان عاملي المرونة وامكانية التغيير (adaptaility) من المعايير المهمة في قياس كفاءة التصميم لتحقيق النجاح في ادائية المنطقة بشكل كفوء. وهنالك اساليب عديدة تحقق المرونة وهي:-

أ- تقسيم العمل الى مراحل.

ب- تقسيم الموقع الى اجزاء متكاملة.

جـ- التوقيع المرن للفعاليات والاعتماد على تصميم يحقق المرونة المطلوبة للاداء الصناعي.

د – الاعتماد على نظام وحدات قياسية تخطيطية في تصميم الموقع ككل وتصميم الفعاليات والاعتماد على نماذج قياسية standardization وبما ينسجم مع الفعاليات الصناعية (Walker,1980,p.303).

المحددات التخطيطية لتوقيع المبنى الصناعي:

بعد تحديد مراحل تخطيط المواقع الصناعية ووضع المخطط العام (Layout)، تبرز محددات تخطيطية في توقيع المبنى الصناعي ضمن الموقع وهي:-

أ- نسبة التغطية: (Plot coverage):-

حيث ان هنالك نسبة للتغطية مهما كبر او صغر الموقع من الابنية الصناعية وهذه النسبة تختلف من بلد لاخر فمثلاً (Walker,1980,pp.298-299).:-

- في الولايات المتحدة الامريكية تبلغ نسبة التغطية بعد التوسع النهائي 53.5% من مساحة الموقع والمساحة المتبقية هي للطرق والفضاءات المفتوحة وحسب نوع الصناعة التي قد تزيد او تنقص قليلاً عن هذه النسبة.

- اما في الهند فتبلغ نسبة التغطية من 20% للقطع الصغيرة الى 60% للقطع الكبيرة وتعتمد كذلك على مساحة قطعة الارض الصناعية ضمن الموقع وعلى نوع الصناعة المطلوبة، وتصل بعد التوسع النهائي الى 50% و 80% على التوالي من مساحة الموقع.

- وفي العراق حيث حدد المخطط الاساسي لمدينة الثرثار بان نسبة التغطية للموقع المخطط والمقسم الى قطع اراضي متدرجة في المساحة ولصناعات مختلفة ضمن الموقع، بان لاتتجاوز نسبة التغطية بعد التوسع النهائي عن 70% من المساحة الكلية (الحديدي ، 1989، p.35).

وتعود اسباب تحديد هذه النسب الى :-

1- نوع الصناعة او طبيعتها الوظيفية، وكونها ضارة او غير ضارة بحيث لاتؤثر على الابنية المجاورة.
2- عاملي المرونة والتغير في الاماكن ضمن الموقع واللذين يجب ان يتوفرا في تخطيط المنطقة الصناعية او المشروع الصناعي في نمط معين من الصناعة.
3- لمنع انتقال الحرائق والانفجارات والضجيج الى الابنية المجاورة.
4- توفير بيئة تقنية "بيئة داخلية مريحة حرارياً وبصرياً وصوتياً ووظيفياً".
5- توفير مناطق التحميل والتفريغ وسهولة الحركة بين الابنية الصناعية مما يتطلب وجود اكثر من مدخل.

مما يعني ومن هذه الاسباب بانه لايتم استغلال قطعة الارض او الموقع الصناعي, الا وفق معايير محددة ومتباينة وحسب طبيعة الصناعة ومتطلباتها والمحددات المتبعة في كل بلد.

علاقة المبنى الصناعي بالابنية المجاورة في المنطقة الصناعية:-

مبدئياً وقبل التطرق الى علاقة المبنى الصناعي بالابنية المجاورة له في الموقع الصناعي لابد من توضيح تكوين البيئة العمرانية (الصناعية والسكنية) بشكل عام والناتج عن اسلوب تقديم الكتل البنائية في المواقع، حيث يرجع له الاثر الكبير في تحديد ظروف المناخ الموقعي وبالتالي على ظروف البيئة الداخلية للمبنى، فهو اما ان يكون:-

التكوين المتضام: وتتميز به المدن التقليدية القديمة في المناطق ذات المناخ الحار الجاف، الذي يوفر اكبر قدر من الحماية من الاشعاع الشمسي بوجود الشوارع الضيقة التي تؤكد هذا المفهوم من ناحية وتوفر مسالك لحركة الريح من ناحية اخرى والمنازل ذات الفناءات الداخلية، وانخفاض الفضاءات المفتوحة فيه، اضافة الى ان نسب ابعاد هذه الفضاءات تكون متقاربة بين معدل ارتفاعها والابعاد الافقية او يزيد عنها، لهذا يقل تأثير الاشعاع الشمسي على هذه الفضاءات ويقتصر على فترة قليلة من النهار عندما تكون زاوية ارتفاع الشمس عالية، لهذا كلما كانت الابنية متقاربة ومتلاصقة، كان تأثير الاشعاع الشمسي على العناصر العمودية (الجدران والفتحات) قليلاً خاصة في فصل الصيف حيثما تزداد معدلات ارتفاع زوايا الشمس، لذا تقل اهمية توجيه الابنية ضمن هذا النوع من التكوينات (رمضان,1986,p82).

التكوين المتباعد: ويتميز به التكوين العمراني الحديث، حيث ان الكتل تؤدي الى خلق مساحات مفتوحة معرضة الى الاشعاع الشمسي فيصعب توفير ظروف بيئية مناسبة لها، لذا يكون من المستحسن زراعتها وتشجيرها، حيث ان الاشعاع الشمسي في المناطق الحارة الجافة

يكون مباشراً ومعروف الاتجاه، مما يجعل توجيه المباني مهماً بسبب الفضاءات المفتوحة والكبيرة فيه. ان هذا النمط لتجميع الكتل البنائية يستخدم للمصانع حيثما تكون كثافة التجميع وارتفاع الكتل (اي نوع تنظيمها) يتوقف على اساليب التخطيط المتبعة في المواقع الصناعية (بالاضافة الى نظام الحركة المتبع) وهي كما يلي (Evans, 1985,p.75):-

أ- وفق نظام الحركة الشبكي (Grid Iron):

ان هذا النظام يستخدم في تخطيط المشاريع الصناعية وابنيتها الصناعية في اغلب الاحيان ليعطي حرية توقيع المبنى وعلاقته مع الابنية الاخرى وفعاليات الفضاءات الخارجية ضمن الموقع المخصص لها ويمكن ان يكون من النوع المفتوح او التقليدي، ويساعد على تحقيق التوسع المستقبلي للتطور الصناعي السريع (Rudolf,1977,pp.274-276).

ب- وفق نظام الكتل (Super block):

يظهر هذا النظام اكثر من تصميم لتوقيع المباني الصناعية ولكنها تشترك جميعها بما يلي:-

أ – وجود مساحات خلفية غير مستغلة اضافة الى الارتداد الامامي (Setback).

ب- وجود فواصل جانبية بين الابنية تستعمل كطرق فاصلة او مناطق خضراء تقدر من (10-15)م، هذه المسافات تزداد في حالة الابنية الانتاجية التابعة لمشروع صناعي واحد، وهي موجودة بين الابنية المنفردة ضمن المنطقة الصناعية المخططة لصناعات متعددة، هذه المسافة تزداد او تقل حسب حجم المبنى وشكله.

ج- وفق اسلوب خاص هجين:

يستخدم فيه التخطيط وفق النظام الشبكي لمجموعة من المصانع التابعة لمشروع صناعي واحد، حيث يمكن ان تتوسع قسم من هذه المصانع وليس جميعها، وهذا الاسلوب اقتصادي اكثر في استغلال الموقع او نسبة التغطية. وفيه يتم ترتيب مجموعة من ابنية المصانع بحيث تكون هناك مسافة متروكة بين وحول الابنية (gaps) مساوية الى نصف عرض المصنع. هذا التخطيط يسمح لقسم من المباني بان تتوسع (3) اضعاف مساحتها الاولية، اما المعامل الواقعة على الجوانب فيمكن ان تتوسع بمقدار (125%) كحد اعلى او قد تتوسع معامل اخرى بنسبة (50%) من خلال المساحة الخلفية. ان توقيع الابنية الصناعية وبوجود هذه المسافة الفاصلة ولاسباب عديدة كما مر ذكرها، ستعطي صورة واضحة بان الكتل البنائية الصناعية ذات تنظيم متباعد (مفتوح) وليس متضام وذات كثافة بنائية قليلة بسبب تباعدها وبارتفاعات متباينة حسب نوع الصناعة ومتطلباتها (كمونة، 1985، 28-25.p).

علاقة تنظيم كتل الابنية الصناعية والظروف المناخية:

ان لنوع التنظيم الكتلي اثراً كبيراً في تحديد ظروف المناخ المحلي في الموقع وبالتالي ظروف البيئة الداخلية للمبنى، وهذا الاثر يتمثل في تحديد مدى تعرض السطوح للاشعاع الشمسي وتحديد سرعة واتجاه الهواء ضمن الموقع.

وبما ان التنظيم المفضل للابنية الصناعية هو التنظيم المتباعد (او المفتوح) وليس المتراص، وعلى اعتبار ان الشكل المنفصل هو المستطيل (كما سبق شرحه), وبالاضافة الى انعدام تأثير التظليل المتبادل بين الكتل (Mutual shading)، فان هذا سيتطلب جملة من المعالجات تبدأ من المراحل الاولى للعملية التخطيطية والتصميمية، مضافاً الى ان حصول التظليل المتبادل يعتمد على العلاقة بين ارتفاع المبنى وعرض الفضاء الخارجي، فكلما زاد عرض الفضاء الخارجي قل تأثير التظليل او انعدم، وفقاً لمعيار زاوية التباعد (Spacing Angle) الذي يمكن بواسطته تحديد ارتفاعات الابنية والمسافة الفاصلة بينها، الا ان استعماله في تحديد ارتفاعات الابنية الصناعية ذو نطاق ضيق, بسبب ان ارتفاع وحجم المبنى يعتمد على طبيعة ونوع الصناعة- كما هو الحال عند الصناعات الضارة التي يجب فصل المباني فيها

بمسافات كبيرة تلافياً للمخاطر. كذلك وفي حالة تباعد الابنية تزداد اهمية التوجيه، على اعتبار ان التوجيه الجيد يقلل من تأثير الاشعاع الشمسي بشكل كبير(Evans,1985,pp.60-61).

الاستنتاجات:

- إن المباني الصناعية اصطلاح يطلق على المصانع وكذلك على ابنية المخازن المتميزة بكبر حجمها، وذلك لتوفيرها فضاءات عمل واسعة غير معاقة تحقق متطلبات العملية الانتاجية، بالإضافة إلى إن تصاميمها تسمح بامكانية تبادلها الوظيفي (توفيرها عامل المرونة)، لتلبي احتياجات التوسعات المستقبلية.
- حجوم هذه الابنية تختلف حسب نوع الصناعة وطبيعة المنطقة الصناعية وحجمها ونوع الاستثمار المحدد لاقامة مشاريع صناعية متعددة في الموقع او لخدمة مشروع صناعي واحد، وحسب طبيعة القوانين والأنظمة النافذة في البلد المعين.
- ان طبيعة المباني الصناعية يفضل ان تكون من النوع المنفصل بسبب مجموعة عوامل منها نسب التغطية للموقع، وامكانية التوسع المستقبلي ولكون اغلبها مبان انتاجية، ولاحتمال حدوث الحرائق او الاهتزازات العنيفة ولتسرب المواد الضارة، فيفضل فصل الابنية الصناعية مع اعتماد الأشكال الاستطالية كحجوم أثبتت كفاءتها البيئة والوظيفية.
- ان توقيع المبنى الصناعي ضمن الموقع وبعلاقات متباعدة مع الابنية الاخرى, سيعرض المبنى الى تاثير الظروف المناخية الخارجية بشكل كبير فيؤثر على ادائه الحراري وعلى توفير بيئة داخلية مريحة للعاملين فيه وبشكل خاص تاثير الاشعاع الشمسي المباشر, خصوصا تحت ظروف المناخ الحار الجاف الذي يمتاز به مناخ العراق , لذا يكون من الضروري الاستفادة من تجارب الدول المتقدمة صناعيا, خصوصا تلك التي يشابه مناخها العام مناخ العراق, لوضع اللبنة الأساس لمواقع صناعية ناجحة من الناحية التخطيطية والبيئية ولتوفر شروط ومتطلبات البيئة الداخلية المريحة للعاملين.
- عند الأخذ بعملية التنظيم المفتوح تعتبر مسألة توجيه الكتل البنائية في غاية الاهمية بسبب زيادة المساحة السطحية الى الحجم، اما في التنظيم المتضام (المتقارب)، فتقل نسبة زيادة المساحة السطحية الى الحجم وبالتالي تقل اهمية توجيه المبنى، لانها ستعمل جنباً الى جنب مع بقية الابنية في النسيج للتقليل من تأثير الاشعاع الشمسي، وهذا ما لايحصل في المواقع الصناعية.
- ولما كان اسلوب تجميع الكتل البنائية الأفضل للمباني الصناعية هو اسلوب التجميع المتباعد (على الرغم من اهمية مبدأ التراص الكتلي كمحدد لتوفير البيئة الداخلية المريحة في المناخ الحار الجاف) ، لذا فان دور التظليل المتبادل بين الكتل والتظليل الذاتي سيكون ضعيفاً ويصبح تأثير الظروف المناخية مؤثراً بشكل كبير على كفاءة أدائها الحراري وعلى صرفيات الطاقة المستخدمة لتحقيق متطلبات الراحة الحرارية للبيئة الداخلية فيها، ليصبح غلاف المبنى هو العامل الأساس في توفير الراحة داخل بيئة المصنع.

المصادر العربية:

- التنير, سمير ، "تصميم اولي للمجمع الصناعي",معهد الانماء العربي,بيروت,1978.
- الحديثي، د.حكمت عمر، "تطور نظرية اقتصاديات المواقع الصناعية"، مجلة عالم الصناعة، العدد الثالث، السنة الاولى، اب، 1971.
- الحديدي، تركي حسن علي، المتطلبات التخطيطية والمعمارية للمواقع الصناعية الحضرية،رسالة ماجستير غير منشورة، 1989.
- الديب، د.محمد محمود ابراهيم، "المستعمرات الصناعية تخطيطيا وانشاءاً",مكتبة الانجلو المصرية , الطبعة الاولى ,القاهرة ,1973.

- السماك، د.محمد ازهر، عباس علي التميمي، "اسس جغرافية الصناعة وتطبيقها"، الموصل، 1987.
- الفيروز ابادي، "القاموس المحيط"، الجزء الثالث، الطبعة الثانية القاهرة، 1952.
- جمهورية العراق، "هيئة المدن الجديدة، مدينة الثرثار الجديدة"، 1987، ج-أ 161 بغداد.
- حميد ، د.حميد جاسم حميد واخرون، "الاقتصاد الصناعي"، بغداد، 1979.
- رمضان, ثائر علي محمد "اثر العوامل المناخية في تخطيط وتصميم المستوطنات الحضرية في المناطق الصحراوية"، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة بغداد، 1986.
- رياض، د.كمال رياض، "اسس التخطيط العمراني"، الطبعة الثانية القاهرة، 1987
- روبير, اوزاد، "فن تخطيط المدن"، ترجمة بيهج شعبان، بيروت. 1974.
- عمرو، د.حسين، "موسوعة المصطلحات الاقتصادية"، المكتبة الحديثة، القاهـــــرة، 1965.
- فضيل، فادي ، "اثر الشكل الهندسي للوحدة السكنية وتوجيهها على كفاءة ادائها الحراري في المناطق الحارة الجافة"، رسالة ماجستير، جامعة التكنولوجية 1992.
- كمونة، سعد عزيز، "معالجات تخطيطية ومعمارية للمناطق الصناعية في مدينة بغداد"، اطروحة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، مركز التخطيط الحضري والاقليمي، بغداد، 1985.
- ناجي، عبد الصاحب، "الاسس التخطيطية لتوقيع الصناعات الملوثة وغير الملوثة في المدن العراقية"، اطروحة ماجستير، بغداد، 1982.

المصادر الاجنبية:

- De Bruyn, S. "Dematerialization and rematerializtoin as two recurring phenomena of industrial ecology," Ahadbook of Industrial Ecology, Edward Elgar press Northampton, U.S.A. 2002 .
- Duldley Hunt, "Encyclopedia at American Architectures", New York,1980.
- Evans, Martin; "Housing, climate and comfort" The Architecture press, 1985.
- Gibberd, Frederick, "Town design", fifth edition, Frederick A, Paregr, Inc, USA, 1967.
- James. F. Muncie, "Industrial Architecture" , New York,1960.
G.e. Cherry, "Urban Planning Problem", London, 1974.
- Liem, Andre/ supping, Li , "Anew Breed of leading Pragmatic and creative Designers - manage complex and innovative Environments from a human prespective," National Unversity of Singapore, 2005 .
- Ling, Arthur, "Runcorn Newtown", Midlands Engraving ltd, u.k.1967.
- Perenyi, Imre, "Town and environs" Budapest, 1978.
- R.K. Bharti, "Industrial Estates is Developing Economics", New Dothi, 1978.

- Ruodolf Herz, Friba,Dr Ing (Berlin),"Architects DATA", Ernst Neufert,Part,"Industrial Building", London,1977.
- Tony, Maggie - "The architecture of Ecological systems," Academy Editions - Wildfwl and wetland Canter – England 2004 .
- U.N. "The establishment of Industrial estates in developing countries", New York,1989
- U.N. "The Physical Planning of Industrial estates", New York,1962
- Walker, F. David,"Planning Industrial Development", London, John wiley and Sons, 1980
- William H. Clair, "Hand book on urban planning", New York, 1973