مجلة جامعة البعث

سلسلة علوم الهندسة المدنية والمعمارية

مجلة علمية محكمة دورية

المجلد 45 . العدد 14

1445 هـ - 2023 م

الأستاذ الدكتور عبد الباسط الخطيب

رئيس جامعة البعث

المدير المسؤول عن المجلة

أ. د. محمود حديد	**رئيس هيئة التحرير**
أ. د. درغام سلوم	**رئيس التحرير**

مديرة مكتب مجلة جامعة البعث

م. هلا معروف

د. محمد هلال	**عضو هيئة التحرير**
د. فهد شريباتي	**عضو هيئة التحرير**
د. معن سلامة	**عضو هيئة التحرير**
د. جمال العلي	**عضو هيئة التحرير**
د. عباد كاسوحة	**عضو هيئة التحرير**
د. محمود عامر	**عضو هيئة التحرير**
د. أحمد الحسن	**عضو هيئة التحرير**
د. سونيا عطية	**عضو هيئة التحرير**
د. ريم ديب	**عضو هيئة التحرير**
د. حسن مشرقي	**عضو هيئة التحرير**
د. هيثم حسن	**عضو هيئة التحرير**
د. نزار عبشي	**عضو هيئة التحرير**

تهدف المجلة إلى نشر البحوث العلمية الأصيلة، ويمكن للراغبين في طلبها الاتصال بالعنوان التالي:

رئيس تحرير مجلة جامعة البعث

سورية . حمص . جامعة البعث . الإدارة المركزية . ص . ب (77)

. هاتف / فاكس : 2138071 31 963 ++

. موقع الإنترنت : www.albaath-univ.edu.sy

. البريد الالكتروني : magazine@ albaath-univ.edu.sy

ISSN: 1022-467X

شروط النشر في مجلة جامعة البعث

الأوراق المطلوبة:

- 2 نسخة ورقية من البحث بدون اسم الباحث / الكلية / الجامعة) + CD / word من البحث منسق حسب شروط المجلة.
- طابع بحث علمي + طابع نقابة معلمين.
- **اذا كان الباحث طالب دراسات عليا:**

يجب إرفاق قرار تسجيل الدكتوراه / ماجستير + كتاب من الدكتور المشرف بموافقته على النشر في المجلة.

- **اذا كان الباحث عضو هيئة تدريسية:**

يجب إرفاق قرار المجلس المختص بإنجاز البحث أو قرار قسم بالموافقة على اعتماده حسب الحال.

- **اذا كان الباحث عضو هيئة تدريسية من خارج جامعة البعث :**

يجب إحضار كتاب من عمادة كليته تثبت أنه عضو بالهيئة التدريسية و على رأس عمله حتى تاريخه.

- **اذا كان الباحث عضواً في الهيئة الفنية :**

يجب إرفاق كتاب يحدد فيه مكان و زمان إجراء البحث ، وما يثبت صفته وأنه على رأس عمله.

- **يتم ترتيب البحث على النحو الآتي بالنسبة لكليات (العلوم الطبية والهندسية والأساسية والتطبيقية):**

عنوان البحث . . ملخص عربي و إنكليزي (كلمات مفتاحية في نهاية الملخصين).

1- مقدمة

2- هدف البحث

3- مواد وطرق البحث

4- النتائج ومناقشتها .

5- الاستنتاجات والتوصيات .

6- المراجع.

- **يتم ترتيب البحث على النحو الآتي بالنسبة لكليات (الآداب – الاقتصاد– التربية – الحقوق – السياحة – التربية الموسيقية وجميع العلوم الإنسانية):**
- عنوان البحث . . ملخص عربي و إنكليزي (كلمات مفتاحية في نهاية الملخصين).

1. مقدمة.
2. مشكلة البحث وأهميته والجديد فيه.
3. أهداف البحث و أسئلته.
4. فرضيات البحث و حدوده.
5. مصطلحات البحث و تعريفاته الإجرائية.
6. الإطار النظري و الدراسات السابقة.
7. منهج البحث و إجراءاته.
8. عرض البحث و المناقشة والتحليل
9. نتائج البحث.
10. مقترحات البحث إن وجدت.
11. قائمة المصادر والمراجع.

7- يجب اعتماد الإعدادات الآتية أثناء طباعة البحث على الكمبيوتر:

أ- قياس الورق 17.5×25 B5.

ب- هوامش الصفحة: أعلى 2.54- أسفل 2.54 – يمين 2.5- يسار 2.5 سم

ت- رأس الصفحة 1.6 / تذييل الصفحة 1.8

ث- نوع الخط وقياسه: العنوان . Monotype Koufi قياس 20

. كتابة النص Simplified Arabic قياس 13 عادي . العناوين الفرعية Simplified Arabic قياس 13 عريض.

ج . يجب مراعاة أن يكون قياس الصور والجداول المدرجة في البحث لا يتعدى 12سم.

8- في حال عدم إجراء البحث وفقاً لما ورد أعلاه من إشارات فإن البحث سيهمل ولا يرد البحث إلى صاحبه.

9- تقديم أي بحث للنشر في المجلة يدل ضمناً على عدم نشره في أي مكان آخر، وفي حال قبول البحث للنشر في مجلة جامعة البعث يجب عدم نشره في أي مجلة أخرى.

10- الناشر غير مسؤول عن محتوى ما ينشر من مادة الموضوعات التي تنشر في المجلة

11- تكتب المراجع ضمن النص على الشكل التالي: [1] ثم رقم الصفحة ويفضل استخدام التهميش الإلكتروني المعمول به في نظام وورد WORD حيث يشير الرقم إلى رقم المرجع الوارد في قائمة المراجع.

تكتب جميع المراجع باللغة الانكليزية (الأحرف الرومانية) وفق التالي:

آ . إذا كان المرجع أجنبياً:

الكنية بالأحرف الكبيرة . الحرف الأول من الاسم تتبعه فاصلة . سنة النشر . وتتبعها معترضة (–) عنوان الكتاب ويوضع تحته خط وتتبعه نقطة . دار النشر وتتبعها فاصلة . الطبعة (ثانية . ثالثة) . بلد النشر وتتبعها فاصلة . عدد صفحات الكتاب وتتبعها نقطة.

وفيما يلي مثال على ذلك:

–MAVRODEANUS, R1986– **Flame Spectroscopy**. Willy, New York, 373p.

ب . إذا كان المرجع بحثاً منشوراً في مجلة باللغة الأجنبية:

. بعد الكنية والاسم وسنة النشر يضاف عنوان البحث وتتبعه فاصلة، اسم المجلد ويوضع تحته خط وتتبعه فاصلة . المجلد والعدد (كتابة مختزلة) وبعدها فاصلة . أرقام الصفحات الخاصة بالبحث ضمن المجلة.

مثال على ذلك:

BUSSE,E 1980 Organic Brain Diseases **Clinical Psychiatry News** , Vol. 4. 20 – 60

ج. إذا كان المرجع أو البحث منشوراً باللغة العربية فيجب تحويله إلى اللغة الإنكليزية و التقيد

بالبنود (أ و ب) ويكتب في نهاية المراجع العربية: (المراجع In Arabic)

رسوم النشر في مجلة جامعة البعث

1. دفع رسم نشر (40000) ل.س أربعون ألف ليرة سورية عن كل بحث لكل باحث يريد نشره في مجلة جامعة البعث.
2. دفع رسم نشر (100000) ل.س مئة الف ليرة سورية عن كل بحث للباحثين من الجامعة الخاصة والافتراضية .
3. دفع رسم نشر (200) مئتا دولار أمريكي فقط للباحثين من خارج القطر العربي السوري .
4. دفع مبلغ (6000) ل.س ستة آلاف ليرة سورية رسم موافقة على النشر من كافة الباحثين.

المحتوى

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
تصميم قسم المخبر المركزي في المستشفيات السورية وآفاق تطويره وفق المعايير الدولية	م. فادي حرفوش د. لؤي مرهج	52-11
تقييم فاعلية المرشحات في محطة السن ومعالجة مياه الغسيل وإعادة استخدامها.	د. هيثم جناد د. عمار دباليز م. رؤى اسبر	76-53
تأثير الهوية على تصميم أجنحة المعارض الدولية	م. فاطمة العمري د. نمير عبود	122-77
دراسة أثر استخدام المدعمات الشاقولية على أداء الجوائز الموصولة تحت تأثير الحمولات المركزة	م. محمد غزوان بسمار	168-123

تصميم قسم المخبر المركزي في المستشفيات السورية وآفاق تطويره وفق المعايير الدولية

*إشراف :د لؤي مرهج

** المهندس : فادي آصف حرفوش

الملخص

الموضوع يبحث آفاق تطوير تصميم أقسام المخابر المركزية في المستشفيات السورية وفق المعايير الدولية وذلك بالاستناد إلى علاقات القسم الوظيفية الداخلية والخارجية وبالتالي ترابط عناصره الداخلية وتوفرها وعلاقته مع باقي أقسام المستشفى وتقاربه المكاني مع كل قسم فيه وموقع القسم ومساحته إضافة إلى تأثير التطور التكنولوجي والهندسي ونظم الإرشاد والتوجيه بالاعتماد على:

– دراسة نظرية عامة عن المخابر الحديثة والمستشفيات ثم تفصيلية عن قسم المخبر المركزي.

– دراسة تحليلية لعدد من المشافي السورية (مشافي مختلفة من المدن السورية).

وذلك للوصول إلى آفاق لتطويرها وتحسين سوية وجودة الخدمة في المشافي السورية وتحديدا قسم المخبر المركزي وبيان مدى مطابقته للمواصفات العالمية ومحاولة الوصول لتصورات لتطوير تصميم هذا القسم وبالتالي يستطيع المهندسون السوريون الاعتماد عليها بدراسة المستشفيات الحديثة المراد تنفيذها أو تأهيلها وبالتالي تحديث وإعادة صياغة ما يوجد من أسس ومواصفات قياسية سورية للمشافي اعتمادا على المواصفات العالمية.

كلمات مفتاحية : مستشفيات ، تصميم ، مخبر ، معايير، تطوير.

* أستاذ في قسم التصميم المعماري، كلية الهندسة المعمارية، جامعة البعث

* *: طالب دكتوراه في قسم التصميم المعماري، كلية الهندسة المعمارية، جامعة البعث.

Design of the central laboratory department in Syrian hospitals and prospects for its development in accordance with international standards

Summary :

The topic examines the prospects for developing the design of central laboratory departments in Syrian hospitals in accordance with international standards, based on the internal and external functional relationships of the department, and thus the interdependence and availability of its internal elements, its relationship with the rest of the hospital's departments, its spatial proximity with each department in it, the location and area of the department In addition to the impact of technological and engineering development and guidance systems, depending on:

- A general theoretical study of new central laboratory and hospitals, then a detailed study of the central laboratory department
- An analytical study of a number of Syrian hospitals. (Different hospitals from Syrian cities).

This is in order to reach prospects for its development and improve the level and quality of service in Syrian hospitals, specifically the central laboratory department, and to indicate the extent of its conformity with international specifications, and to try to reach perceptions to develop the design of this department, and thus the Syrian engineers can rely on them by studying modern hospitals to be implemented or rehabilitated, and thus updating and reformulating the existing foundations and specifications. Syrian standards for hospitals based on international standards.

Key words: Hospitals, Design, laboratory, Standards, development.

1:المقدمة: تطور الطب المخبري منذ القدم حتى القرن الحادي والعشرين ومر بثلاثة مراحل: بدء باستخدام النمل لتذوق سوائل الجسم مروراً بالفحص المجهري وانتهاءً بالفحص الجزيئي الذي هو أساس تاريخ الطب وثورته العلمية ومصدر الفصل للقرار الطبي.

قديما (قبل 400 ق.م) شخص بالسكر من جذب بوله النمل. في عام 900م تم تأليف أول كتاب عن التشخيص المخبري لسوائل الجسم كالبول، واصبحت قارورة البول شعار الطب في العصور الوسطى. وفي العالم العربي والاسلامي العصور الوسطى هي عصور ازدهار للعلوم ومنها علم الطفيليات (Parasitology) ففي القرن التاسع الميلادي العلماء المسلمين ومنهم أبو بكر ابن الرازي الذي اكتشف مرض البرداء (الملاريا) (Malaria) ، وابن سينا ابو علي الحسين بن عبدالله اكتشف دودة الانكلستوما (Ancylostoma worm) سماها الدودة المستديرة ودودة الفلاريا Filaria (worm) وتحدثه عن داء الفيل (Elephantiasis).قام العالم روجر بيكون 1250م باختراع العدسة المكبرة والتي اعتبرت أول مجهر بسيط. بدأت علوم المختبرات تتطور في القرن السابع عشر حيث تمكن أنتاناسيوس كيرشر أول من استخدم المجهر للتحقيق من الميكروبات. وقد سبق وقته بالقول إن الطاعون سببه مخلوق مجهري، كما بدأ تجارب نقل الدم بمساعدة أخصائي فيزيولوجيا ريتشارد لوير (Richard Lower) الإنكليزي هذا هو أول من قام بنقل الدم مباشرة من حيوان إلى آخر، القرن الثامن عشر يعتبر العصر الذهبي لطب المختبرات: حيث أكتشف عالم فيزيولوجي إنجليزي هو ويليام هيوسون (William Hewson) سبب تخثر الدم، وأكتشف العالم الفرنسي لويس تشارلز (Louis–Charles) تحليل الهيموجلوبين و صورة الدم ، واكتشفت طريقة لفصل مكونات الدم وتم اختراع أنواع متعددة من الميكروسكوبات، وفي القرن التاسع عشر أصبح المِجهر رمز العالِم الطبي.

تم إنشاء أول مختبر للمستشفى في بريطانيا في عام 1890م، وكان مختبر صغير ملحق للعمل السريري، وبحلول نهاية القرن العشرين احتل المختبر موقعا ذا اهمية أكبر بكثير، وبدأ أخصائيو علم الامراض في تدريب مساعدين على تنفيذ الفحوصات المخبرية

الأكثر بساطة. وفي عام 1926 أقرت الكلية الامريكية للجراحين معايير اعتماد للمستشفيات ان يكون لديها مختبر سريري تحت أشراف طبيب علم أمراض. وفي عام 1933 تم في الولايات الأمريكية تشكيل الجمعية الامريكية لفنيي المختبرات الطبية السريرية وهكذا أصبح الطب المخبري في عصر اليوم احد الركائز في البحوث الطبية و التكنولوجيا المتطورة بسرعة، و لا يمكن للمرء أن يتخيل نظام الرعاية الصحية دون الطب المخبري.

وبالرغم من التطور السريع لأجهزة المخبر وتحاليله إلا أن الباب مازال مفتوحًا نحو ظهور أجهزة ومعدات تعمل عن بعد بكافة الوسائل، ويعد هذا التطور المفاجئ والمستمر إشكالية تحتاج إلى رصد ومعالجة ومتابعة هذا القسم وسرعة تطوره ومدى التزامه بالمعايير العالمية، ومن هنا جاء البحث ليحقق أهدافه.

2: مشكلة وهدف ومنهجية البحث:

مشكلة البحث: انخفاض سوية الخدمة المقدمة في مخابر المشافي السورية والبطيء في مواكبة التطوير والتحديث العالمي في هذا المجال الهام.

هدف البحث: دراسة آفاق تطوير أقسام المخابر في المستشفيات السورية وفق المعايير العالمية لتحسين سوية وجودة الخدمات المقدمة للمرضى.

منهجية البحث:

تتضمن **أولاً:** دراسة نظرية عن المخابر الحديثة و لاعتبارات تصميم أقسام المشافي فنبدأ بتصنيفها ثم الأساليب المتبعة لتقسيم عناصر وأقسام المستشفى الرئيسية وطرق النقل ضمنها ثم دراسة مفصلة لقسم المخبر المركزي من حيث عناصر القسم ومساحة القسم والعلاقة الوظيفية بينه وبين عناصر المستشفى عموما والأقسام التي تحتاجه خصوصا.

ثانياً: دراسة تحليلية لعدد من نماذج المشافي السورية في مختلف المحافظات ومدى التزامها بالمواصفات والمعايير العالمية وبعدها وضع مقترحات لهذا القسم وأخيرا النتائج والتوصيات لدعم آفاق تطوير قسم المخابر المركزي فيها.

3- المخابر الحديثة وأسس تصميم المستشفى عموما وقسم المخبر خاصة:

مقدمة عن المخابر الحديثة: تتميز مخابر المستشفيات الحديثة بتطورها التكنولوجي واستخدامها لأحدث الأجهزة والمعدات الطبية، مما يسهل على الأطباء والممرضين

تشخيص الحالات الصحية للمرضى وتوفير الرعاية الصحية اللازمة. وتعتبر المخابر أحد الأماكن الحيوية داخل المستشفيات حيث يتم إجراء العديد من التحاليل والفحوصات الطبية الضرورية للتشخيص الدقيق للمرضى، كما أنها تعتبر مصدرًا للمعلومات الهامة لأطباء المستشفى ومرضاه ويجب على المصممين والمهندسين المعماريين العمل بشكل وثيق مع طاقم المختبر والأطباء للتأكد من أن تصميم المختبر يلبي الاحتياجات المحددة للمستشفى ومرضاه، وعادة ما يكون لمختبرات المستشفيات الحديثة متطلبات ومعايير محددة لتصميمها وبنائها، من أجل ضمان سلامة وكفاءة ودقة إجراءات الاختبارات المعملية. تتضمن بعض المعايير المعمارية لمختبرات المستشفيات الحديثة ما يلي:

مساحة كافية: يجب أن يكون لمختبر المستشفى الحديث مساحة كافية لاستيعاب جميع المعدات المطلوبة والموظفين وتخزين العينات، فضلاً عن توفير مساحة عمل كافية لموظفي المختبر وخدمات لهم.

سير العمل الفعال: يجب أن يدعم تصميم المختبر سير عمل فعال يمكّن من معالجة العينات في الوقت المناسب وتسليم النتائج إلى الأطباء والأقسام الأخرى.

التصميم الداخلي والتقسيم إلى مناطق: يجب توفير تصميم داخلي يسهل عملية التنظيف والصيانة والتعقيم، ويجب أن يكون سهل الاستخدام والوصول إلى المعدات المختلفة. ويجب تخصيص مناطق متفرقة للمهام المختلفة، مثل المناطق المخصصة للفحص والتحليل والتخزين وإدارة المختبرات وبالتالي تقسيم المختبرات وفقًا لوظائف وأنشطة المختبرات المحددة، مثل معالجة العينات، وعلم الأحياء الدقيقة، والكيمياء، وأمراض الدم، وبنك الدم إن وجد ضمن المطلوب.

السيطرة على التلوث: يجب أن يكون لدى المختبرات تدابير مناسبة لمنع انتقال التلوث وانتشار الأمراض المعدية. وهذا يشمل وجود مناطق مخصصة لمناولة ومعالجة المواد الخطرة ووجود أنظمة مختلفة تضمن السيطرة على التلوث.

أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC) : يجب أن تحتوي المختبرات على أنظمة تدفئة وتهوية وتكييف متخصصة تضمن جودة الهواء والتحكم في درجة الحرارة بشكل مناسب، حيث تركب أنظمة تهوية مناسبة لإزالة الأدخنة والغازات الخطرة، ويجب

تصميم هذه الأنظمة للحفاظ على الضغط السلبي المناسب داخل المختبر ، مما يضمن احتواء أي ملوثات محتملة بشكل صحيح.

الإضاءة: تعتبر الإضاءة الملائمة ضرورية لأعمال المختبر، ويجب أن تكون الإضاءة قابلة للتعديل لتناسب الأنشطة المختلفة، بما في ذلك الفحص المجهري وأعمال الكمبيوتر.

التحكم في الوصول: يجب أن يكون للمختبرات وصول مقيد لضمان السماح بدخول الموظفين المصرح لهم فقط دون الآخرين.

الأنظمة الكهربائية والأنظمة الصحية: غالبًا ما تتطلب معدات المختبرات أنظمة كهربائية وأنظمة صحية (سباكة) متخصصة، لذلك يجب أن تراعي التصميمات المختبرية هذه المتطلبات.

التخزين: يجب أن تحتوي المختبرات على مخزون كافٍ لمستلزمات المختبرات والمواد الكيميائية والعينات.

المواد وعملية إكساء المختبر: يجب استخدام مواد سهلة التنظيف والصيانة والتعقيم في المختبرات.

الاستعداد للطوارئ: يجب أن يكون لدى المختبرات تدابير الاستعداد المناسبة للطوارئ، بما في ذلك أنظمة إخماد الحرائق ومحطات غسل العين في حالات الطوارئ وغير ذلك من حمامات الطوارئ وأغطية المواد الكيميائية والحماية من الأبخرة.

1 : تصنيف المستشفيات: تصنف المستشفيات بطرق مختلفة منها **طبقا لمستوى الرعاية الصحي** (من وجهة نظر المخطط الصحي) أو (من وجهة نظر المخطط المعماري)

أو طبقا لحجم المستشفى أو طبقا للتخصصات الطبية [10] ص5.

أو طبقا لملكية المستشفى [12] ص6.

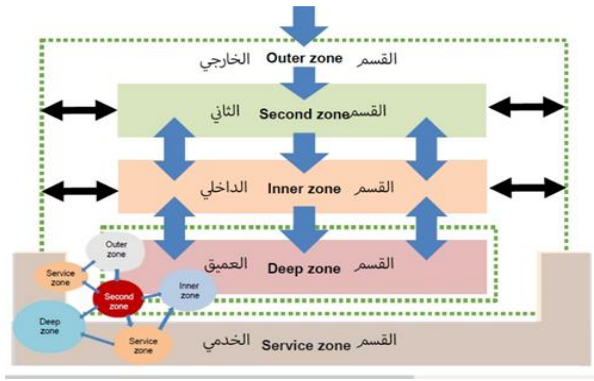
2: أساليب تقسيم عناصر وأقسام المستشفى: سنكتفي بذكر ثلاثة أساليب لتقسيم المستشفى إلى أقسام ثم لعناصر فرعية: [10] ص6.

*الأسلوب الأول : أسلوب التقسيم طبقا للتقارب الداخلي للأقسام : طرح هذا الأسلوب المهندس (Isadore Roseinfield) وفيه تتقسم المستشفى إلى خمسة أقسام.

*الأسلوب الثاني: أسلوب التقسيم طبقا لنوعية النشاط وقد طرح هذا الأسلوب المهندس إبراهيم كريم ،وفيه تتقسم المستشفى إلى سبعة أقسام.

* الأسلوب الثالث: أسلوب التتابع الفراغي لخط الحركة: [10] ص6. الشكل رقم (1).

وقد طرح هذا الأسلوب فريق عمل من منظمة الصحة العالمية وفيه تم تقسيم أقسام المستشفى من أكثرها توجها للخارج إلى أكثرها توجها للداخل حيث تم مراعاة كلاً من أسلوب التقارب الداخلي وأسلوب تصنيف الأنشطة، وفي هذا الأسلوب تم تقسيم المستشفى لخمسة مناطق من الخارج للداخل وهي المنطقة الموجهة للخارج والمنطقة الخارجية الثانية وتشمل القسم المدروس المخابر والجزء الأوسط والمنطقة الداخلية ومنطقة الخدمات العامة.



الشكل رقم (1) أحد أساليب تصميم مباني المستشفيات وتشكيلها العام الباحث (بتصرف).

مما سبق يمكن اعتبار أن اقسم المخبر قسم متعلق بالمرضى الخارجيين بالمستشفى على حد سواء مع المرضى الداخليين، **فالمفتاح إلى تخطيط المستشفى وتصميمه هو باستغلال ومعالجة ثلاث مناطقِ وعِلاقاتِها لإنْتاج مستشفى متكاملة ووظيفية بالكامل: منطقة رعاية المرضى الداخليين (قسم الأسرة –المنطقة السريرية (التشخيصية)**

منطقة الدعمَ والإمداد الفني. ** *كُلّ منطقة يَجِبُ أَنْ تَكُونَ قابلة للنمو والتغيير بدون تَأثير على سلامةِ المناطقِ الأخرى. إضافة لما سبق هناك منطقة هامة قد تختلط بما سبق لها علاقة بالمرضى الخارجيين والذين يرتادون العيادات الخارجية والإسعاف والطوارئ وأقسام سبق ذكرها كالأشعة والمخبر والصيدلية والعلاج الطبيعي.*

يمكن لمبنى المستشفى أن يتخذ تشكيلا معماريا تبعا لما يلي [9] ص 15-16.:

1- أسلوب التوزيع الرأسي. 2- أسلوب التوزيع الأفقي .3- تكوين الزهرة.

3- طرق النقل ضمن أقسام المستشفى عموما وارتباطها مع بعضها:

بما أننا نتحدث عن تطوير قسم المخبر في المستشفيات فسنتطرق لطرق النقل ضمن المستشفيات وسبل تحديثها وتوطينها في سوريا لتحسين الخدمة.

كان للتطور التكنولوجي أثر في التوسع في استعمال وتطبيق وسائل شبكة النقل والاتصال الكهروميكانيكية الداخلية حيث أصبحت كثافة الترددات الحركية الخاصة بنقل المهمات والرسائل بين الأقسام وبعد المسافات تمثل مشكلة تؤثر سلبياً على كفاءة أداء الأعمال وسرعتها، يمكن تحديد أهم التطبيقات الحديثة في هذا المجال كما يلي [11] ص 18:

استخدام نظام النقل الرأسي الأوتوماتيكي لعربات نقل الخدمة ذات السعة الضخمة لنقل المهمات النظيفة وغير النظيفة. و**استخدام النقل بدفع وضغط داخل أنابيب لنقل عينات التحاليل المخبرية ونقل الأدوية والوصفات الطبية من وإلى وحدات التمريض وأماكن أخرى كالصيدلية والمخبر والذي يمكن اتصالهما أيضا مع العيادات الخارجية والإسعاف.**

استخدام نظام نقل الشحنات والعربات الآلية على قضبان في حالة بعد أقسام الخدمات الداعمة عن مباني الأقسام التشخيصية_العلاجية ووحدات إقامة المرضى.

تنقسم طرق النقل (التوزيع) [6] ص157 . إلى عدة أشكال الشكل رقم (2):

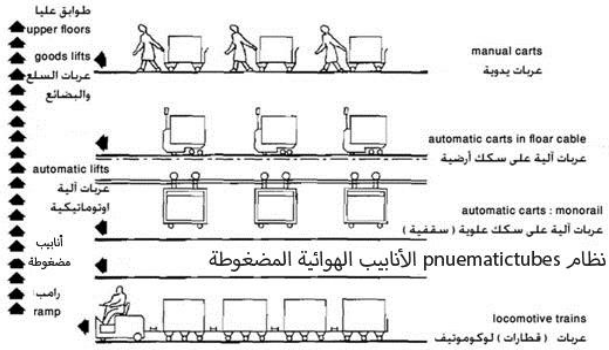
1- عربات يدوية يجرها المستخدمون والعمال تنقل شاقولياً عبر مصاعد الأسرة أو مصاعد الخدمة.

2- عربات آلية تمشي على سكك. * سكك أرضية. ** سكك علوية في السقف.

3- عربات لوكوموتيف

(تمشي على رامبات).

4 – أنابيب تعمل بالضغط للهواء لإرسال العينات المخبرية أو غيرها و الأدوية.



الشكل رقم (2) : طرق النقل (التوزيع) الباحث بتصرف.

يتكون نظام الأنبوب الهوائي مما يلي: [15] ويكيبيديا العربية. الشكل رقم (3).

الكبسولة: وهي وعاء الذي يحوي الأجسام المراد إرسالها عبر الأنابيب ويجب أن تكون الكبسولة متينة غير قابلة للكسر لحمايتها وحماية ما يرسل بداخلها.

الأنابيب: والتي يجب أن تتسم بالمرونة والمتانة، ويجب أن يراعى في تركيبها إحكام غلق النظام ضد التسرب، ويكون مسارها معتمدا على المنحنيات (بأقطار تناسب الكبسولات) عند الزوايا متجنبا التكسيرات. **المحطات:** وهي النقاط التي يمكن عندها

أيقاف الكبسولة واستخراجها أو وضع وأطلاق أخرى وتوجد عندها المضخات الهوائية.

المضخات الهوائية: والتي تثبت عند كل محطة وتقوم أما بضخ الهواء أو شفطه.

الشكل رقم (3) صورة نظام الأنبوب الهوائي .(pnuematictubes).

أنظمة الاستشعار: نظام إلكتروني للاستشعار هدفه التحكم بعمل المضخات والصمامات بناء على تحديد مكان الكبسولة أثناء سريانها داخل الأنابيب، حيث تثبت وحدات الاستشعار بالقرب من نهايات الأنابيب لترسل الإشارات للمضخة إما بالاستمرار بالشفط أو تغيير عملها إلى الدفع. المقسم: عبارة عن وصلة بين أنبوبين لها صمامات مرتبطة بأنظمة الاستشعار وهي مصممة لتسمح للكبسولة إما بالمضي في أحد الأنبوبين أو نقلها لتسري في الأنبوب الآخر، ويستخدم المقسم في أنظمة الأنابيب المعقدة التي تربط أكثر من محطتين.

* ترتبط الأقسام ببعضها حسب طرق توضع مكونات المستشفى (أفقياً او شاقولياً) (مركزياً أو لا مركزياً)، وذلك بواسطة المصاعد أو الأدراج أو رامبات أو ممرات مباشرة أو عبر ممرات خارجية، وتنقسم أهمية ومدى الارتباط إلى عدة مستويات:

هام جداً: كعلاقة قسم الإمداد الفني وقسمي العمليات والعناية المشددة.

هام: علاقة قسم الأسرة وقسم الإسعاف وأيضا كعلاقة المخبر مع قسم الأسرة أو العيادات الخارجية أو الإسعاف المركزي.

أقل أهمية: علاقة قسم الإمداد مع كل من الإدارة والعلاج الفيزيائي (الطبيعي).
مع ملاحظة أهمية طرق النقل وقدرتها على ربط كافة عناصر المشفى مع بعضها وبالتالي السرعة في توصيل الخدمات وتسليمها.

4- بعض الاعتبارات التي تؤثر على تطوير أقسام المستشفى عموما والمخبر خاصة:
هناك اعتبارات كثيرة غير المتعلقة بالمعايير الدولية لعلاقات القسم الداخلية (عناصره ومكوناته الداخلية) والخارجية (القسم والأقسام الأخرى بالمستشفى) ومساحة القسم وهنا سيتم المرور عليها بشكل مختصر (لا مجال للتوسع بها بالبحث) ومنها:

4-1 : تأثير التطور التكنولوجي : بدأت هذه المرحلة في النصف الثاني من القرن العشرين، وصاحبتها طفرة تكنولوجية سريعة في التجهيزات والمعدات الطبية و الكهروميكانيكية ، وقد انعكس ذلك على تصميم المشفى فأضيفت خدمات وأقسام جديدة، ،أثر ذلك في * إحداث تغيير شامل في المفهوم التشخيصي والعلاجي. كان أهم معالمه: أولاً تطور كمي وكيفي في الوسائل التشخيصية والعلاجية. ثانياً التحكم الكامل صناعياً في الظروف البيئية للفراغات الإكلينيكية. وثالثاً: التوسع الكمي والكيفي في الخدمات المقدمة لمرضى القسم الخارجي. ورابعاً الارتقاء بمستوى الإشراف و الرعاية التمريضية وقد انعكس هذا على تصميم مباني المستشفيات ليحدث * تغير جوهري في المفهوم التصميمي، وشمل ذلك إحداث تغييرات في السمات الرئيسية للمستشفى من حيث الحجم ومعدل زمن إقامة المريض في المستشفى وعدد أسرة وحدة التمريض والمساحة المخصصة للسرير، كما شمل كذلك إحداث توسعات في مكونات المستشفى وثم * تغييرات في الفكر التصميمي مما أدى إلى إحداث تغيير في المساحة البنائية ونسب مساحات المناطق الرئيسية وفي شكل الكتلة البنائية وفي التصميم الداخلي للأقسام والعلاقات التصميمية، فالفكر التصميمي قد أمكنه الإفادة من التطور التقني ليتجه بخطوات سريعة نحو التصميم المندمج، الذي تحقق من خلال تصميم أقسام ذات سعات

ضخمة. وهكذا فقد دخلت المشافي مرحلة جديدة من مراحل التطور أدت للاعتماد على بعض *النقاط العامة في التأثير التكنولوجي على المشافي والمستمرة دائما.

تأثر قسم المخابر: أضافت هذه المرحلة بعض التغييرات تمثلت فيما يلي: [11] ص9.

• **توسعات كيفية شملت:** – إضافة مخابر تخصصية جديدة. – توسعات كيفية في مستوى تجهيز المخابر الرئيسية. – زيادة في عدد غرف الأخصائيين نظراً لتنوع التخصصات المخبرية. – زيادة في مساحة الممرات الداخلية نتيجة التصاميم المندمجة السائدة في تلك المرحلة. – التحكم الفائق في التهوية والتكييف مع دعم الإنارة الطبيعية بالإنارة الصناعية.

• **توسعات كمية شملت:** – توسعات في أماكن انتظار المرضى. – توسعات في أرشيف حفظ السجلات والتقارير. وقد اعتمد تصميم أقسام المخابر على تحقيق الإضاءة الطبيعية بوضعها على المحيط الخارجي للمسقط الأفقي للقسم. ويخترق القسم ممر أو مجموعة ممرات تحصر بينها فراغات خدمية تعتمد كلياً على الإضاءة والتهوية الصناعية.

4-2 : تأثير التطور الهندسي وإمكانية التوسع و الامتداد ومرونة القسم .

نتحدث هنا عن عدة مستويات وباختصار، بالنسبة لإمكانية إدخال وحدات الإنشاء الخفيفة والمسبقة الصنع (جزئيا أو كليا)، فهو أمر وارد وأصبح اعتيادي في كثير من المستشفيات وأصبح أحد أهم أساسيات المرونة وإمكانية التوسع المستقبلي في المستشفيات والتي يحسب لها المصمم حساب عند التصميم الأولي [9] ص 7.وهناك إمكانية لإيجاد وحدات منفصلة بشكل تام عن المستشفى وذلك عند الحاجة لفراغات غير دائمة وفي الحالات الطارئة كما في حالة الأوبئة أو الكورونا حاليا الخ.

وأما بالنسبة لتأثير الخامات المختارة لمواد الإكساء في جودة البيئة الداخلية للمستشفيات.

فمواد الإكساء تتطور بشكل كبير وتساعد على مزيد من النظافة والعزل الصوتي والحراري والرطوبة ومنها ما يساعد على قتل البيكتريا والجراثيم وبالتالي منع نقل العدوى ومنها ما يعطي حالة من الراحة النفسية (ألوان وخامات محددة..) ولذلك على المستشفيات ومصمميها ومن يرممها عند الحاجة اختيار خامات حديثة ومناسبة حسب المكان المراد تأهيله وصيانته.

4-3 : تأثير نظم الإرشاد وتوجيه الطريق (إيجاد الطريق).

نظم الإرشاد تقوم باختصار الوقت على المريض وتخفيض وقت الانتظار إضافة لراحة المريض وتقليل الارتباك لذلك وباختصار إن نظم الإرشاد وتوجيه الطريق تلعب دورًا أساسيًا في كيفية تواصل المنشأة (المبنى) مع مستخدميها، وكيف يدرك ويميز المستخدمون التفاصيل والأقسام، لذلك في بناء جديد أو إعادة تطوير أو تأهيل مبنى قائم ينبغي أن يعمل المهندس المعماري وخبير أو مستشار إرشاد الطريق عن كثب معًا لدمج طريقة إيجاد الطريق البديهية في عملية تصميم المنشأة.

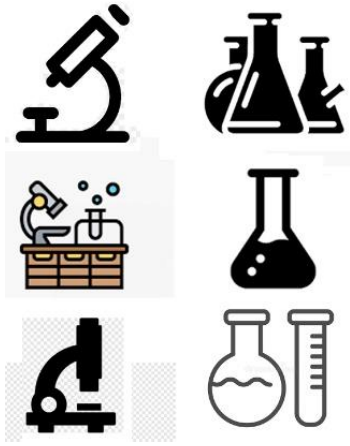
إن نظام الإرشاد وتوجيه الطريق هو أكثر من مجرد لافتات، إنه يوفر رحلة آمنة وخالية من الإجهاد عبر المنشأة من قبل وصول المستخدم حتى بعد مغادرته. يشمل البحث عن المسار الفعال الشمولية والإبداع والتعاون من مرحلة التصميم إلى مرحلة ما بعد البناء لضمان أفضل تجربة لجميع المستخدمين بغض النظر عن العمر أو الجنس أو الخلفية الثقافية أو القدرة البدنية والعقلية. ببساطة، يساعدنا التوجيه الجيد على الشعور بمزيد من اليقين بشأن ما نحن فيه وأين نحن ذاهبون.

يتعلق نظام الإرشاد والتوجيه بأمور عديدة منها (التصميم الحضري) التصميم الخارجي للموقع وعلاقاته مع الجوار والشوارع، التصميم بشقيه الأساسي العام (الأقسام و تسلسلها ومواقع الاتصال الشاقولي وغير ذلك والخاص كالمسارات والحركة ونقاط الدخول وإضفاء طابع للمكان والشق الثاني الداخلي كالألوان ومواد الإكساء و الأثاث والشفافية واستخدام

العناصر المعمارية الخ ، إضافة للشواخص وعلامات الدلالة العادية والالكترونية والأعمال الفنية (جداريات و منحوتات)،إضافة لإدارة الموارد (المخططات التوضيحية والمرشدين والترميز و أسماء الأقسام ... الخ . [7] ص 1955-1959.

إن دراسة تحديث نظم الإرشاد والتوجيه داخل المستشفيات (عناصر الطريق) تتعلق وتهتم بدراسة القدرات العقلية والإدراكية للمستخدم ما يسمى (الإرجونوميكس الإدراكي) (Cognitive Ergonomics) احد أهم فروع الإرجونوميكس : هو أحد أهم علوم التصميم الأساسية ، وأحد الأسس الأساسية لتطبيقات تصميم المنتجات التي تحقق احتياجات الإنسان، حيث يؤكد الأرجونومكس الجوانب الوظيفية للمنتج ويضيف له صفات إنسانية ، مع التأكيد على الجوانب الجمالية بإبعاد المصمم عن الخطوط الهندسية الجامدة إلى أشكال وظيفية قد تكون أقرب للحس البشري .

فإيجاد الطريق هو فهو النظام الذي يساعد الناس على إيجاد طريقهم من مكان إلى آخر واستكشاف الفراغات الوظيفية بكل سهولة والفهم السريع من البيكتوجرام (لوحة دلالية تستخدم التعبير بالإيحاء بواسطة رموز بيكتوجرامية (Pictogram) فمثلا يشير الشكل المتعلق بقسم المخبر أحيانا لمجهر أو لأنابيب توضع بها المواد للتحليل).الشكل رقم (4)



الشكل رقم (4) رموز بيكتوغرامية تدل على قسم المخبر.

4-2 : وهناك بعض العوامل الحديثة بالعمارة : كالعمارة الذكية والعمارة الخضراء و الاستدامة و استخدام نظام اللين وهو عبارة عن مجموعة من فلسفات التشغيل والأساليب التي تساعد في إنشاء أقصى قيمة للمرضى من خلال تقليل الهدر والانتظار والقضاء على النفايات ، (LEAN) وهو مختصر من كلمات (Leadership) (Eliminate waste) (Act now) (Never ending).

4- قسم المخبر المركزي: [2] ص 98-99. [3] ص 263-274. [9] ص 101-104.

4-1 : مقدمة لمحة عن القسم والخدمات المقدمة:

المخابر هي إحدى المرافق الاستشارية الأكثر استخداما في المستشفى والتي تقدم معلومات ونتائج التحاليل المختلفة لكل الأقسام داخلية وخارجية بالمشفى وخصوصا للعيادات والإسعاف، وهي من الأقسام التي تقدم الاهتمام والتحاليل للمرضى الخارجيين، وواحد من المناطق التي تزدحم صباحا والتي يمكن أن يراجعها المرضى على أساس متكرر. وبتعبير آخر المخابر بالمستشفى عبارة عن وحدة متخصصة بإجراء التحاليل وتقديم الاستشارات حولها للمرضى وكشف أي ملابسات صحية لهم عبر التحاليل وتقديم المشورة للأقسام الأخرى في بعض الأحيان، وبشكل مختصر تقوم بتقديم خدمة التشخيص بالتحليل للمريض القادم من خارج المستشفى أو مقيم بها استنادا لطلب الأقسام في المستشفى، ويتألف قسم المخابر من مجموعة متنوعة من التخصصات المخبرية وحسب حاجة المستشفى وحجمه واتجاهات العلاج به وأهمها:

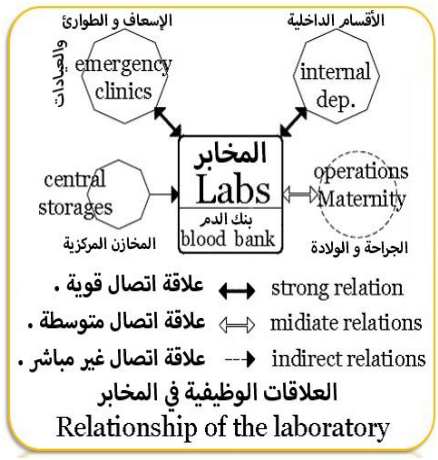
- مخبر الدمويات (Hematology lab).
- مخبر الكيمياء (Chemical lab) .
- مخبر الأنسجة (Histology lab) .
- مخبر البكتريا (Bacteriology lab) .
- مخبر الأمراض /المناعة/ (Pathology lab) . ويمكن تواجد مخابر أخرى :
- مخبر أمصال (Serology lab) .
- مخبر طفيليات (Microbiology lab) .

وفي بعض المشافي يمكن ان تحتوي بنك الدم علما أنه غالبا في مباني منفردة ومركزية. عموما فإن سير العمل هو كالتالي: 1) أخذ العينات. 2) تحليل العينة. 3) تقرير التحليل. 4) تفريغ عينة (نفايات). [5] ص 111، مع إمكانية كبيرة لتغيير هذه النظام قريبا.

وفيما يلي ستتم دراسة قسم المخبر المركزي من ناحية:

4-2- المتطلبات الوظيفية العامة: الشكل رقم (5) .

4-2-1 : الموقع و العلاقات الوظيفية : يقدم قسم المخابر في المستشفى الخدمة إلى المرضى الخارجيين والداخليين حسب طلب الأقسام به . كما يجب العمل على سهولة وصول المرضى إليه من أقسام العيادات الخارجية و الإسعاف والطوارئ والأقسام الداخلية كالعمليات وأجنحة الإقامة، ولموقع المخبر بعض المحددات تتوقف على أسلوب تصميم المخابر والمشفى بشكل عام والحاجة للتوسع في المستقبل الشكل رقم (6).



الشكل رقم (5) المتطلبات والعلاقات الوظيفية العامة لقسم المخابر (الباحث بتصرف).

وبناء على ذلك فإن تصمم قسم المخابر يجب أن يراعي الآتي: [4] ص98.

* يفضل أن توجد المخابر بشكل قريب جدا من قسم الإسعاف والطوارئ والعيادات الخارجية للمستشفى.

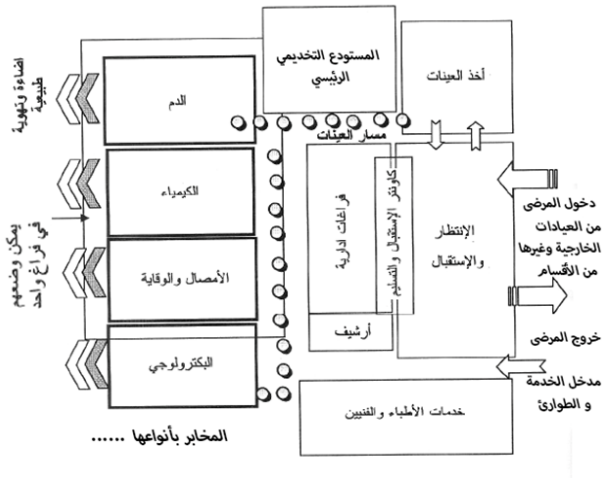
* يفضل أن يكون الوصول لقسم المخابر سهل ومريح ومخدم بشكل جيد من القسم الداخلي والإقامة.

* يجب أن تكون المخابر قريبة لقسم المخازن المركزية وعلى اتصال معها.

* أن يكون الوصول لقسم المخابر سهل ومريح من قسم الجراحة والعمليات والولادة.

* يجب تأمين عنصر الأمان من الحريق لموقع المخابر وتأمين تهوية جيدة له.

– بما أنه لا يوجد مستشفى نموذجي، يفترض عدم وجود مخابر نموذجية، ولذلك على كل مستشفى أن يوجِد نمط المخابر الخاصة به وأنواع الخدمات المقدمة بها وحل مشكلات الازدحام وتحديد مسارات المريض، مع الالتزام بالمعايير المقبولة والمتطلبات للتصميم الأمثل لفراغات القسم.



الشكل رقم (6) مخطط وظيفي لتصميم قسم المخابر المرجع [4].

4-2-2 : عناصر قسم المخبر: وعموما للمخابر خمسة عناصر عمل رئيسية هي: غرف أخذ العينات، ومنطقة انتظار المرضى وخدماتها، مساحة وحيز لعمل المخبر وآلاته، غرفة غسيل أدوات وممكن أن تكون في حيز العمل السابق في المخابر الصغيرة

غرف الطاقم والطبيب والفنيين حيز للمواد الطبية والسجلات. يجب أن يتم تصميم المناطق والعناصر لتؤمن سهولة الوصول للمرضى لأخذ العينات ومراقبتهم وعمل الطاقم وجودته وسرعته، كل ما سبق لضمان للقيام باختبارات الدم والكيمياء الطبية وتحليل البول والميكروبولوجيا والأمراض (الباثولوجى) التشريحية والخلايا وبنك الدم إن وجد وذلك لسد أعباء ومتطلبات العمل الموضح مواصفاتها في البرنامج التشغيلي للمستشفى .

وينبغي لتحقيق ما سبق تواجد الفراغات والأركان التالية داخل المستشفى (المخبر) :

(1) طاولات وأركان عمل مختبرية مع وجود مساحة مخصصة للميكروسكوبات وجهاز التحليل الكيميائي المتخصص والحضانات وجهاز الطرد المركزي. وينبغي أن تشتمل مناطق العمل على أحواض مزودة بالمياه وقريبة من فتحات الهواء والتهوية والخدمات الكهربائية حسب المطلوب . [14] ص 72.

(2) فراغ أو حيز ثلاجات الدم لعمليات نقل الدم والعينات وحفظهما: ويجب تزويد ثلاجات حفظ الدم بمؤشرات بيانية للإنذار والتحكم في درجة الحرارة.

(3) مغسلة (أو مغاسل أو أحواض بدواليب) مجهزة لغسيل الأيدي ويمكن استخدام الأحواض ذات الدواليب للتخلص من السوائل غير السامة.

(4) حيز لثلاجات التبريد الخاصة للمادة الفاعلة الخاصة بالتفاعلات الكيميائية والتوريدات والمقاييس وشرائح ميكروسكوب للعينات الملونة ذات الصبغة.

(5) ركن أو حيز لتجميع عينات الدم والبول والبراز: يجب أن يوجد بمنطقة تجميع الدم طاولة عمل ومساحة مخصصة لجلوس المرضى ومنشآت لغسيل الأيدي كما ينبغي تزويد غرفة تجميع البول والبراز بمغسلة ودورة مياه.

(6) تدابير للسلامة الكيميائية: وتشمل دش للطوارئ وأجهزة لتنظيف الأعين بدفق المياه ومستودع متخصص لحفظ السوائل القابلة للاشتعال الخ.. [14] ص 72.

(7) فراغ أو حيز لمعدات التعقيم للصالات إضافة لجهاز تعقيم أو فرن كهربائى من العينات الملوثة قبل نقلها وغير مطلوب تعقيم العينات في الصالات إذا كان يتم احراقها بالموقع أو بالمحرقة بل توضع بأكياس خاصة و مغلقة.

(8) واذا تم استخدام المواد المشعة فيجب توفير المنشآت الخاصة لعملية الحفظ طويلة الأجل والتخلص من تلك المواد ويجب التحقق من متطلبات الهيئات صاحبة السلطة.

(9) المناطق الادارية: وتشمل المكاتب بالإضافة الى مساحة فراغية للأعمال الكتابية وحفظ الملفات وحفظ السجلات.

(10) ينبغي أن يكون موقع قاعات الانتظار قريبا لموظفي المختبر ويفضل أن تكون دورات المياه للسيدات والرجال خارج منطقة المختبر ويمكن مشاركتها مع الأقسام الأخرى ويجب أن يوضح البرنامج التشغيلي نوع وموقع جميع المعدات الخاصة التي يجب وصلها كهربائيا ومعايرتها واختبارها ووصلها بالقابسات الكهربائية (الفيش الكهربائي) وخصائص القوى المطلوبة لتشغيل كل جهاز من هذه الأجهزة.

4-2-3 : مساحة قسم المخبر: [10] ص20-21.

- يمكن حساب مساحة المخابر بناءاً على حساب عدد التحاليل المخبرية والتي يمكن حسابها بأنها تساوي ١٥ % من عدد الفحوصات بالعيادات الخارجية.

كما يمكن أيضا حساب مساحة المخابر بناءا على حجم المستشفى (عدد الأسرة) فطبقا لتوصيات هيئة الخدمات الصحية بالولايات المتحدة الأمريكية (USPHS) فإن مساحة قسم المعامل تكون ٢٥ م ٢ في مستشفى ٥٠ سرير وحوالي ٦٠ م ٢ في مستشفى ١٠٠ سرير و ١٠٣ م ٢ في مستشفى ٢٠٠ سرير. وطبقا لتقديرات (E. Todd) فإن قسم

المعامل يمكن تحديد مساحته طبقا لعدد الأسرة بحيث تتراوح مساحته من ٠٫٧ م ٢/سرير إلى ٠٫٨ م ٢/سرير جدول رقم (1) . شكل رقم (7) . الشكل رقم (7) : مساقط أفقية توضح أساليب مختلفة لتصميم المخابر حسب مساحاتها.

الشكل رقم (7) : مساقط أفقية لأساليب مختلفة لتصميم المخابر حسب المساحة.

الجدول رقم (1) عناصر وعدد طاقم ومساحة المخابر طبقا لحجم المستشفى وعدد أسرته. مصدر الجدول [10] ص21 .

جدول رقم(1)	عناصر وعدد طاقم ومساحة المخابر طبقا لحجم المستشفى	حجم المستشفى	١٠٠ سرير	٢٠٠ سرير	٣٠٠ سرير	٤٠٠ سرير	٥٠٠ سرير
البنان	كيميائي		●	●	●	●	●
	بكتريولوجي		●	●	●	●	●
أقسام المخبر	أمصال (سيرولوجي)		-	●	●	●	●
	أبحاث دم (هيماتولوجي)		-	-	●	●	●
	طفيليات		-	-	-	-	-
	أنسجة (هستولوجي)		●	●	●	●	●
	أمراض (باثولوجي)		●	●	●	●	●
عدد أقسام المخابر			٤	٥	٦	٦	٦
عدد الطاقم	أخصائيين مخبر		١	١	٢	٢	٣
	فنيين مخابر		٣	٦	٩	١٢	١٧
	مساعدين		١	٣	٥	٨	١١
	سكرتارية		١	١	١	٢	٢
إجمالي عدد العاملين			٦	١١	١٧	٢٤	٣٣
المساحة	مساحة العمل بالمخبر (م٢)		٣٦	٦٦	١٠٢	١٤٤	١٩٨
	أماكن انتظار (١,٢٥ م٢ / شخص)		٤	٦	٩	١٢	١٦
	غرفة تحضير (٩م٢)		-	-	●	●	●
	غرفة غسيل (٩م٢)		●	●	●	●	●
	إجمالي المساحة المبانية للمخابر(م٢)		٥٠	٨٢,٥	١٣٢	١٧٧	٢٣٦
	المساحة الإجمالية للمخابر(بدون ممرات)		٦٣	١٠٣	١٦٥	٢٢١	٢٩٥
	المساحة الإجمالية للمخابر (شاملة الممرات)		٨٢	١٣٤	٢١٥	٢٨٨	٣٨٤
مساحة المخابر/ عدد أسرة المستشفى (م٢/سرير)			٠,٦٣	٠,٥٢	٠,٥٥	٠,٥٥	٠,٥٩
المساحة الإجمالية للمخابر/عدد أسرة المستشفى (م٢/سرير)			٠,٨٢	٠,٦٧	٠,٧٢	٠,٧٢	٠,٧٧

4-2-4 : الاعتبارات البيئية :

* يجب توفير التهوية والإضاءة الطبيعية للمخابر ويفضل إبعادها عن مصادر التلوث.

* تزود المخابر بالمياه، ومن الضروري أو يفضل غالبا فصل الصرف الصحي لها عن الصرف الصحي العمومي للمستشفى .

* يجب أن تكون كافة فتحات التهوية علوية وليس على الجدران الجانبية وذات ضغط سلبي مع وجود مروحة للشفط في نهاية هذه المجاري لتوصيل الأبخرة للخارج مباشرة

ويجب تجديد الهواء عدة مرات [13] ص 237-238 ويفضل أن تكون شبكة مستقلة علما أن الرطوبة النسبية هي 45-60 % ودرجة الحراة 21.5 -26 درجة مئوية..

4-2-5 : مواد الإكساءات :

- جميع الإكساءات الداخلية والأسقف المعلقة والقواطع الداخلية والستائر معالجة ضد الحريق و لا ينتج عنها غازات خانقة أو سامة في حال الحريق. [13] ص 405.

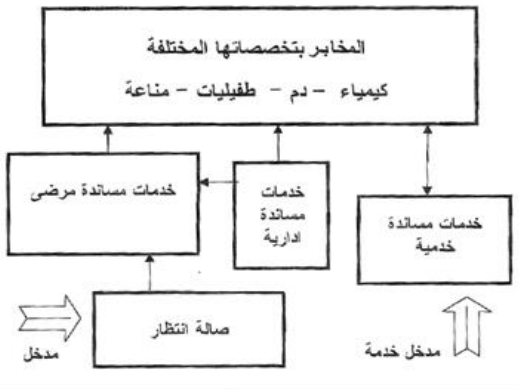
- دهان السقف والجدران يكون مقاوم للبكتيريا ويفضل من مادة الإيبوكسي ويفضل أن يكون السقف معالجا ومبخوخ حراريا في حال كان معدني أو من الألومنيوم وعند الاعتماد على السيراميك للجدران يفضل معالجة الفواصل بشكل محكم معالج بالإيبوكسي أو مونة خاصة مقاومة للفطريات والبكتيريا والجراثيم ويفضل القطع ذات القياسات الكبيرة.

- يجب أن يكون مواد إكساء الأرضيات والنعلة محكمة وغير مسربة للمياه وأن تكون مقاومة للأحماض وعند التركيب يجب استخدام مونة خاصة مقاومة للفطريات والبكتيريا والجراثيم ويفضل أن تفتح الأبواب و النوافذ نحو الخارج.

- تكون الأرضيات قابلة للتنظيف ومانعة لانزلاق ولا تتأثر بمواد التنظيف المضادة للجراثيم والبكتريا ويفضل أن تكون الجدران قابلة للتنظيف والتطهير.

- يجب أن تكون الأحواض وما [illegible] مقاومة للأحماض ومشكلة من السيراميك أو الغرانيت أو من لدائن الإيبوكسي ويـ[illegible] يقل أبعاد الحوض عن 40*60 سم وبعمق لا يقل عن 20 سم [8] ص 105 [illegible] استخدام خلاطات مناسبة وخاصة والانتباه للإكسسوارات الملحقة.

الشكل رقم (8)



شكل رقم (8) المتطلبات التصميمية للمكونات الرئيسية و للخدمات المساعدة (المساندة).

4-3 : المتطلبات التصميمية للمكونات الرئيسية : الشكل رقم (8).

4-3-1 : المكونات الرئيسية: خمسة عناصر عمل رئيسية هي: غرف أخذ العينات، ومنطقة انتظار المرضى وخدماتها، مساحة و حيز لعمل المخبر وآلاته ، غرفة غسيل أدوات و ممكن أن تكون في حيز العمل السابق في المخابر الصغيرة ، توجد خمسة فراغات وظيفية رئيسية في المخابر .

– حيز العمل للمخبر وآلاته (يمكن فصل الحيز عبر قواطع زجاجية وممكن وضع بعض عناصرة كمخبر البكتيريا بغرفة لوحده منفصلة).

– غرفة غسيل أدوات ممكن أن تكون في الحيز السابق في المشافي الصغيرة وحسب التصميم. – غرف اخذ العينات. – منطقة انتظار المرضى وخدماتها.

– غرف الطاقم والطبيب والفنيين وحيز للمواد الطبية والسجلات. [12] ص 9

4-3-2 : متطلبات المكونات الرئيسية :

- فراغ انتظار المرضى قد يكون عند مدخل المخبر حسب التصميم المعماري المقترح.
- فراغ لسرير أو كرسي أخذ العينات، ويوجد فراغ لمكتب مخصص للطبيب أو الممرض وكرسي أو اثنين أو أكثر للمريض والزائر أحيانا.

وبشرح مختلف عما سبق فتقسم المكونات الرئيسية لفراغات كما يلي:

❖ **الفراغات الخاصة بالأنشطة العامة:**

- **فراغ الانتظار و الاستقبال:** لا بد من وجوده و يشمل مايلي :

- كنتوار الاستقبال والتسجيل وتسليم عبوات أخذ العينات وتسليم التقارير (المحاسبة).
- فراغ انتظار كافي بمساحة 1.25 م 2 / الفرد، ويفضل أن يكون له إمكانية الإطلالة على الخارج.

- **فراغ لأخذ عينات الدم ودورات مياه** لأخذ العينات وتتكون المنطقة مما يلي:

- كابينة تحتوي كرسي أو سرير لأخذ عينات الدم وعدة للطبيب أو الممرض مع كرسي لهم.
- عدد 2 دورة مياه لأخذ العينات مع مغاسل لكل منها تحتوي حوض أو مرحاض ويفضل أن تكون مجاورة لكنتوار ترك العينات والذي يفضل أن يكون له شباك لتناول العينات من الجهة الأخرى لتسليم العينات لقسم المخابر المختص.

- **السجلات الطبية (الأرشيف)** : لا بد من وجود غرفة للأرشفة أو السجلات الطبية مع الأخذ بعين الاعتبار إمكانية التخزين الرقمي كجزء من نظام المستشفى وإدارته مع سهولة الوصول إليه من كنتوار الاستقبال.

الأبواب: يفضل ألا يقل عرض فتحة الباب عن 1.10 متر وارتفاع 2.20 متر (فتحة الباب الرئيسية) ويفتح للخارج ويمكن وضع فتحة زجاجية بالباب وتركيب مصد من الستالس ستيل أسفل الباب. [8] ص 106.

مخارج الطوارئ: يفضل أن يكون للمخابر مخرج طوارئ لسهولة الهروب ولا تقل الممرات المؤدية إليه عن الاشتراطات الخاصة المنصوص بها لعناصر الأمان والهروب.

❖ **الفراغات التشخيصية** : ويترك للمصمم (بناءا على البرنامج الوظيفي) إمكانية تجميع الاختصاصات المختلفة في فراغ أو حيز واحد أو باستخدام قواطع زجاجية لا تصل للسقف أو فراغات منفصلة تماما لكل تخصص و يستثنى غالبا منها مختبر البكتيريولوجيا و أحيانا مختبر المناعة ويفصلا عن باقي الاختصاصات المخبرية ولا يعاد استخدام الهواء المكيف لهما في شبكة التكييف المركزي وذلك كنعا لانتشار العدوى.

وتتكون كما ذكرنا سابقا من أربعة مخابر رئيسية هي الهيماتولوجي (أبحاث الدم) و الكيمياء و البكتيريولوجي و المناعة وهي الحد الأدنى لتوفر خدمة المخابر و يضاف لها مخبر أنسجة و أحيانا أمصال و طفيليات إن لزم الأمر وذلك بما يتوافق مع نطاق الخدمة المطلوب تقديمها.

❖ **الفراغ الانتقالي** : يراعى وجود وعمل فراغ انتقالي بين الممرات الرئيسية للمخابر وذلك لضرورة وجود حاجز هوائي لمنع انتقال الميكروبات والعدوى خاصة من مختبر البكتيريولوجي و يمكن إضافة دوش لحالات الإصابة المفاجئة للأطباء و الكادر الطبي و الفني و التي تستلزم الغسل بالمياه.

❖ **فراغات مخبرية أخرى** يمكن وجودها حسب حجم المستشفى وتوافر شروط خاصة أخرى.

- مختبر خاص بجناح العمليات والعناية المركزة: و يحتوي على تحاليل خاصة محددة تخدم الأطباء و يتطلب ذلك فراغ بحوالي 6 م 2 حد أدنى ولا يقل أي ضلع به عن 1.85 م . [8] ص 107.
- مختبرا ت خاصة بالعيادات الخارجية أو الإسعاف والطوارئ: في حال وجود كثافة سكانية كبيرة تراجع وترتاد العيادات والإسعاف يمكن أن تلحق بهما مختبر يخدم بعض أعمال التحليل الأساسية وتخصص لهذه المخابر كافة العناصر الخدمية من انتظار وأخذ عينات و كتابة تقارير و غيره.
- بنك الدم : يمكن أن يلحق بقسم المختبر و لكن في سوريا يوجد بنوك دم في مباني منفردة لها إدارة خاصة توزع الدم لكافة المشافي و الهيئات الصحية ،

وبنك الدم يختص باستقبال المتبرعين بالدم وباستلام عبوات الدم و التأكد من سلامتها وعمل التحاليل اللازمة والفصل لمكونات الدم بالإضافة إلى تخزينه وتوزيعه.

4-4 : المتطلبات التصميمية للخدمات المساعدة (المساندة) شكل رقم (8) :

– غرفة منفصلة للكادر الطبي والفني للأعمال المكتبية والأرشيف والاستراحة وتحتوي على مكتب، خزن، وسائل اتصال، وحتى إمكانية الحاقها بفراغ مناسب للمحاسب إن اقتضى الأمر والتصميم.

– فراغ لتخزين المواد الطبية ذات الاستخدام الدائم النظيف وركن للمواد غير النظيفة ومنفصل عن سابقه.

– دورات مياه للعاملين وأدواش ومشالح وغرفة لأدوات التنظيف وللمواد التنظيفية.

– ركن للمقاعد المتحركة لاستخدامها في حالات الضرورة وتكون بقرب المدخل.

– حيز للتخلص من النفايات وإرسالها للمحرقة أو للتعامل السليم معها.

وبشرح مختلف عما سبق فتقسم المكونات المساعدة والمساندة لفراغات كما يلي:

- **المستودع الرئيسي:** ويختص بتخزين المواد المستخدمة لإجراء التحاليل كالأواني والقارورات الزجاجية والمواد الكيميائية والوسيطة الخاصة بالتحاليل.
- **مشالح وأدواش:** يجب توافر أماكن لتغيير الملابس وحفظها للعاملين بمختبرات المستشفى والفنيين من الجنسين مع أدواش إن لزم الأمر والتصميم.
- **دورات مياه للعاملين من الجنسين:** وذلك حسب عدد العاملين بالقسم و للجنسين.
- ولا بد من توافر بعض الفراغات المساعدة والمساندة: ويعتمد ذك حسب البرنامج الوظيفي والغرف هي غرفة مدير المخابر و غرفة سكرتارية (يمكن وجودها بنظام الفراغ المفتوح) غرفة لكتابة التقارير المخبرية وحفظ الملفات والسجلات [1] ص 54.وغرف لاستراحة العاملين و الغسيل والتعقيم ولابد من وجود فراغات لغسل الأدوات المعاد استخدامها وبالتالي غسلها و تعقيمها و تخزينها تمهيدا لإعادة استعمالها وارجاعها لفراغ المخابر.

إضافة لذلك لا بد من تواجد فراغات للتخلص من النفايات والتعامل معها ويمكن لبعض المخابر من تواجد وحدة للتعامل مع الإبر (تكسير وفرم وحرق أو تعقيم استعدادا للحرق بالمحرقة) ولا بد من فراغ لتجميع النفايات حيث تجمع في أكياس خاصة ويتم التعامل معها منعا لانتقال العدوى وبالتالي التخلص السليم من النفايات الطبية.

4-5: الدراسة التحليلية :بعد أن تم بيان شرح مفصل لقسم المخبر المركزي ، سيتم تحليل خمسة نماذج من المشافي اختيرت بدقة وبعدة محافظات وبشكل متوازن الشكل(13) الأول مشفى الكندي الخاص (102) سرير: مستشفى خاص متوسط السعة وحديث الافتتاح، الشكل رقم (14) الثاني مشفى قطنا الوطني بريف دمشق (50) سرير: مستشفى عام وصغير السعة وحديث الافتتاح ،الشكل (15)-الثالث مشفى الباسل بطرطوس (530) سرير: مستشفى عام وكبير السعة وقديم التشغيل، الشكل رقم (16) الرابع مستشفى الوطني في حماة مستشفى عام قديم (298) سرير، الشكل رقم (17)، الخامس مستشفى الشيخ بدر في طرطوس (60) سرير مستشفى عام وصغير السعة، الشكل رقم (9-18)، هذا وتمّ الاستعانة بمخططات مديرية صحة طرطوس ووزارة الصحة و بعض المهندسين المشاركين في الدراسة، وسيتم التحليل وفق الجدول رقم (2)المُدرج بعد المخططات وبيان مفرداته:

معنى مفردات الجدول رقم (2 و 4): إشارة (√) تعني وجود المكون ولو بالحد الأدنى ، إشارة (X) تعني عدم وجود المكون ولو بالحد الأدنى ، مع إمكانية وضع شرح بسيط.

معنى مفردات الجدول رقم (3): مكونات القسم: جيد (غير مكتملة) – مقبول (ينقصه بعض المكونات) – سيء (هناك نقص حاد بالمكونات). موقع القسم: جيد(مكان مناسب) – مقبول(مكان مناسب بحدود) – سيء(مكان غير مناسب) د* تعني القسم داخلي – خ* تعني القسم خارج الكتلة الرئيسية للمبنى

مساحة القسم: (+) موافق للمقاييس العالمية (-) غير موافق للمقاييس العالمية مع عرض مساحة كل قسم بـ م2.++ يعني زيادة مساحة ،-- نقصان مساحة كبير.

علاقات داخلية ضمن القسم نفسه أيضاً (علاقات خارجية): جيد (علاقات متسلسلة) – مقبول (علاقات شبه متسلسلة) – سيء (علاقات غير متسلسلة)

اتصال القسم (أفقياً و شاقولياً) جيد (قريب ومناسب) – مقبول (مناسب) – سيء (بعيد).

(اعتبارات بيئية ومواد إكساء) جيد (اعتبارات بيئية متوفرة و مواد مناسبة) – مقبول (اعتبارات بيئية متوفرة نسبيا و مواد جودتها وسطية) – سيء(اعتبارات بيئية غير موفرة ومواد جودة متدنية).

(تأثير التطور التكنولوجي والهندسي ونظام الإرشاد وتوجيه الطريق) جيد أي يمكن للمستشفى التمدد و التوسع واحتواء تطور الأجهزة و تبعاتها و قابلية جيدة لاحتواء أنظمة التوجيه وتطبيقها، مقبول أي مرن داخليا ويمكنه اتباع السابق مما ذكر ، سيء لا يمكنه اتباع ما سبق إلا بصعوبة بالغة ولا يحتوي على أي ما يفيد في نظم الأرشاد و التوجيه وفاقد للمرونة و التوسع وأجهزته قديمة.

ملاحظات عامة عند الدراسة التحليلية:

1.لوحظ عدم معالجة المياه الناتجة عن هذا القسم بمحطة معالجة قبل لقائها مع الصرف العام وهناك أيضا مشاكل عامة الجدران وفي التصريف الصحي /بواري، شبكة مياه ساخنة و باردة / أدى لظهور رشوحات كبيرة وتسريب مياه في أغلب المشافي المدروسة مما يؤثر على العملية الطبية و جودتها ، ولوحظ ظهور مشاكل عامة بعملية فرز وتصنيف القمامة و المخلفات وكيفية التخلص منها.

2.دورالقسم المدروس مقبول ولكن هناك مشاكل عامة بنقص مكوناته الداخلية.

3.لوحظ وجود مشاكل عامة في تسلسل الحركة في القسم وعدم الالتزام بالمقاييس العالمية وأفكار المخططين الصحيين والمهندسين المعماريين من ناحية تقسيم الفراغات وتتالي العمليات داخل القسم، ولوحظ قدم في التجهيزات وتعطلها المتكرر.

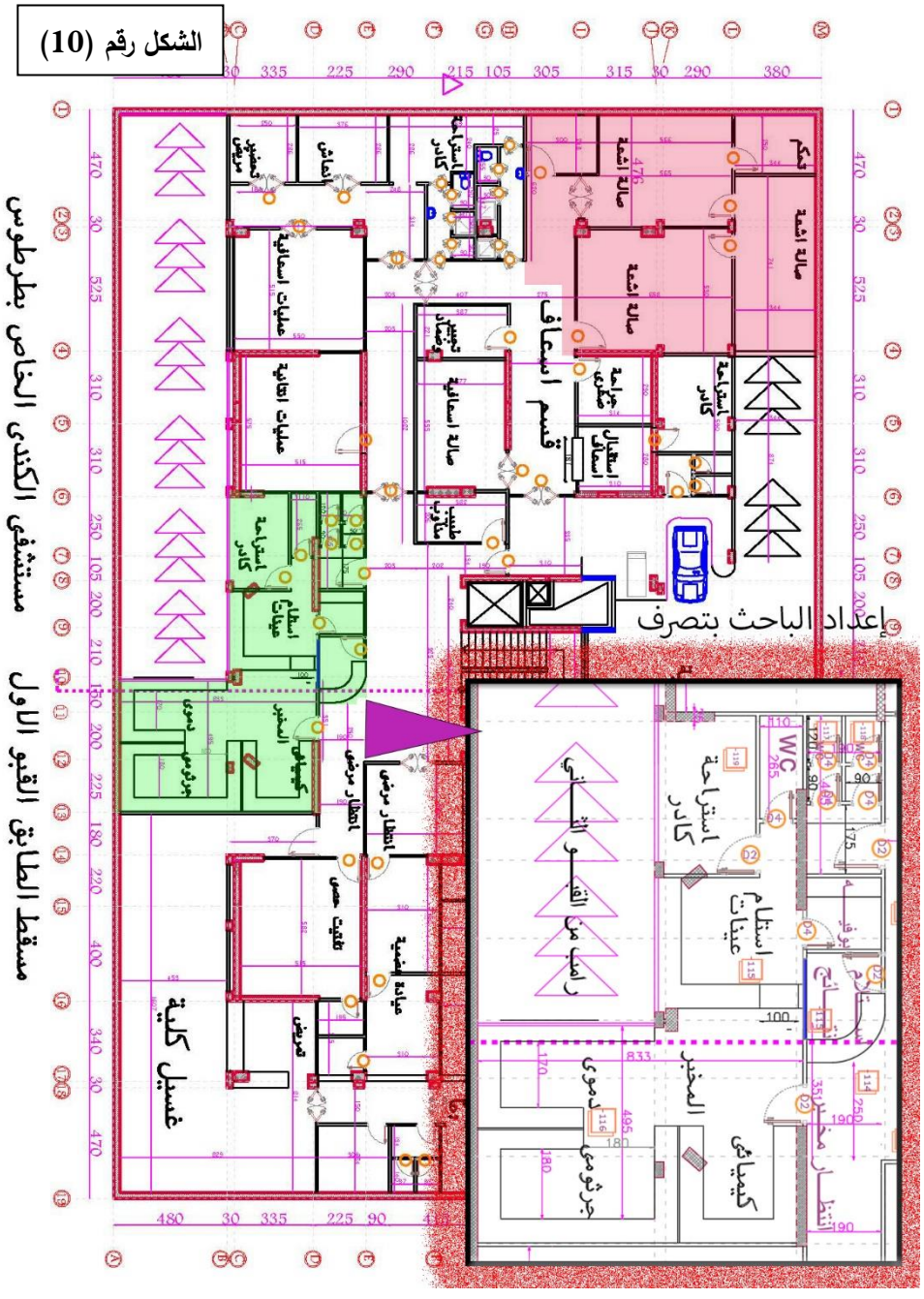
4.استخدام فراغات هذه الأقسام بشكل غير مناسب (مساحات غالبا كبيرة).

عدم الالتزام العام والكامل بمواد الإكساء الصحية والمناسبة للأقسام.

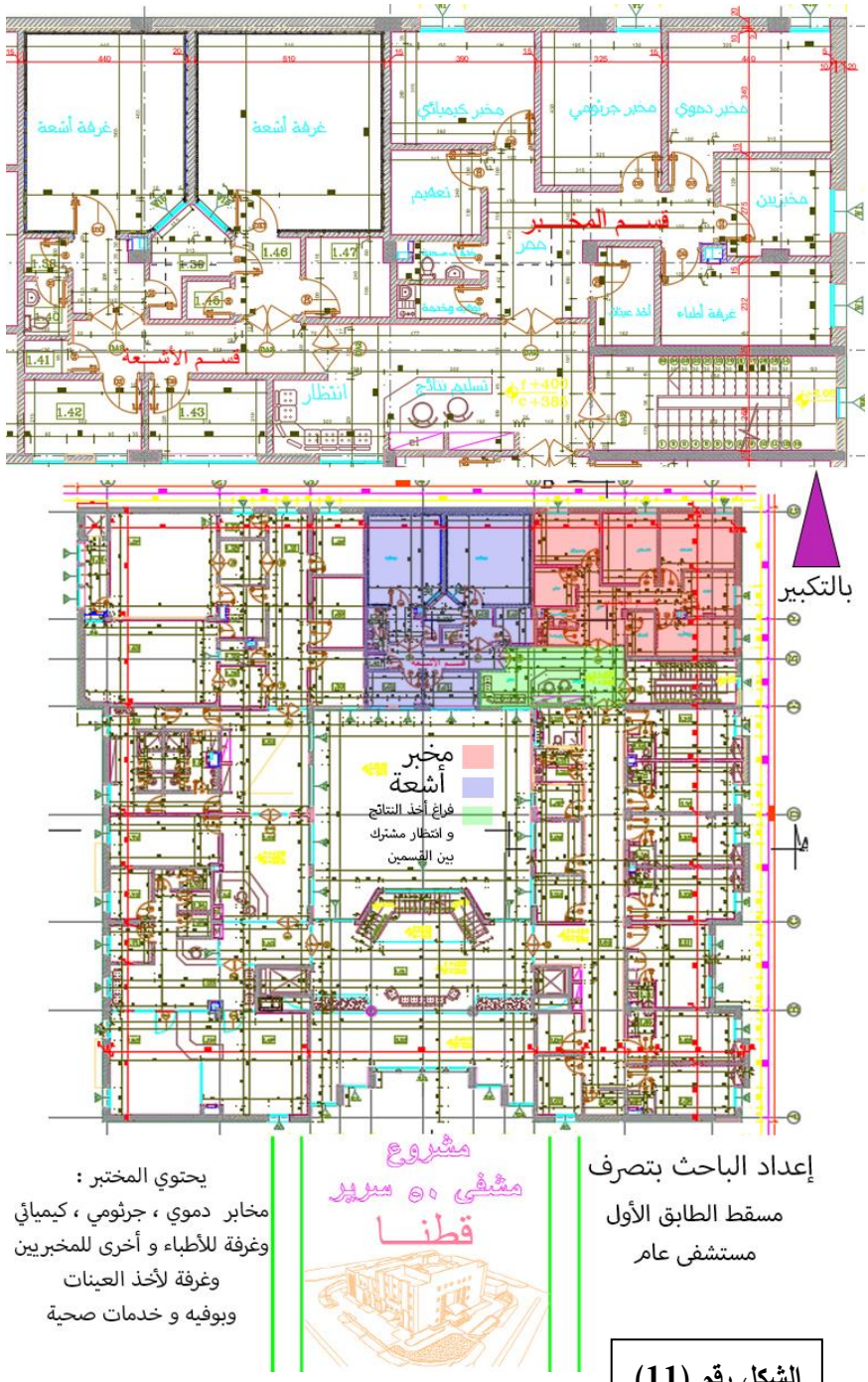
الشكل رقم (9) صورة قسم المخبر مستشفى الشيخ بدر بطرطوس (الباحث).

.5

الشكل رقم (10)

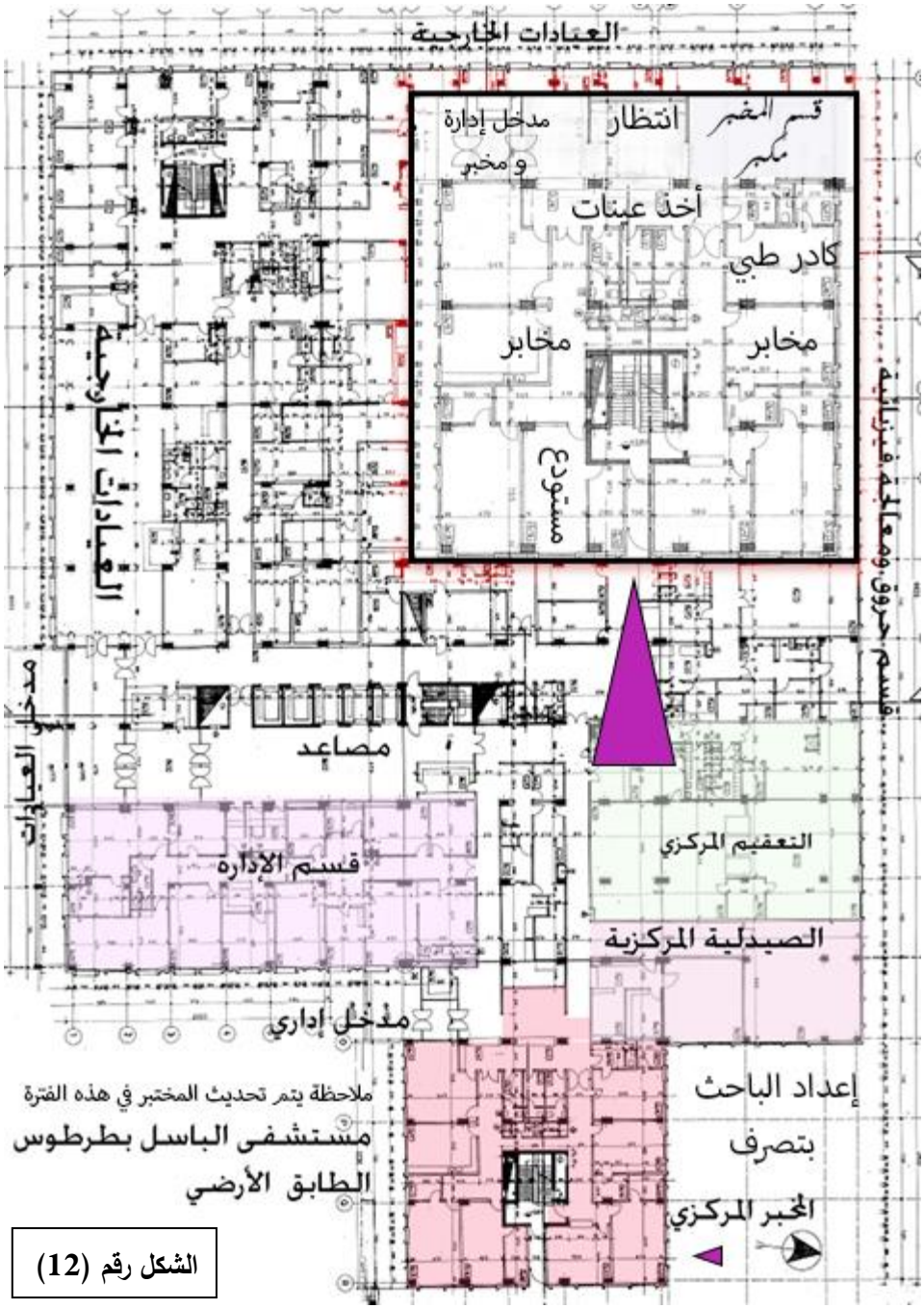


الشكل رقم (10) مستشفى الكندي بطرطوس. المصدر الدارس د لؤي مرهج.



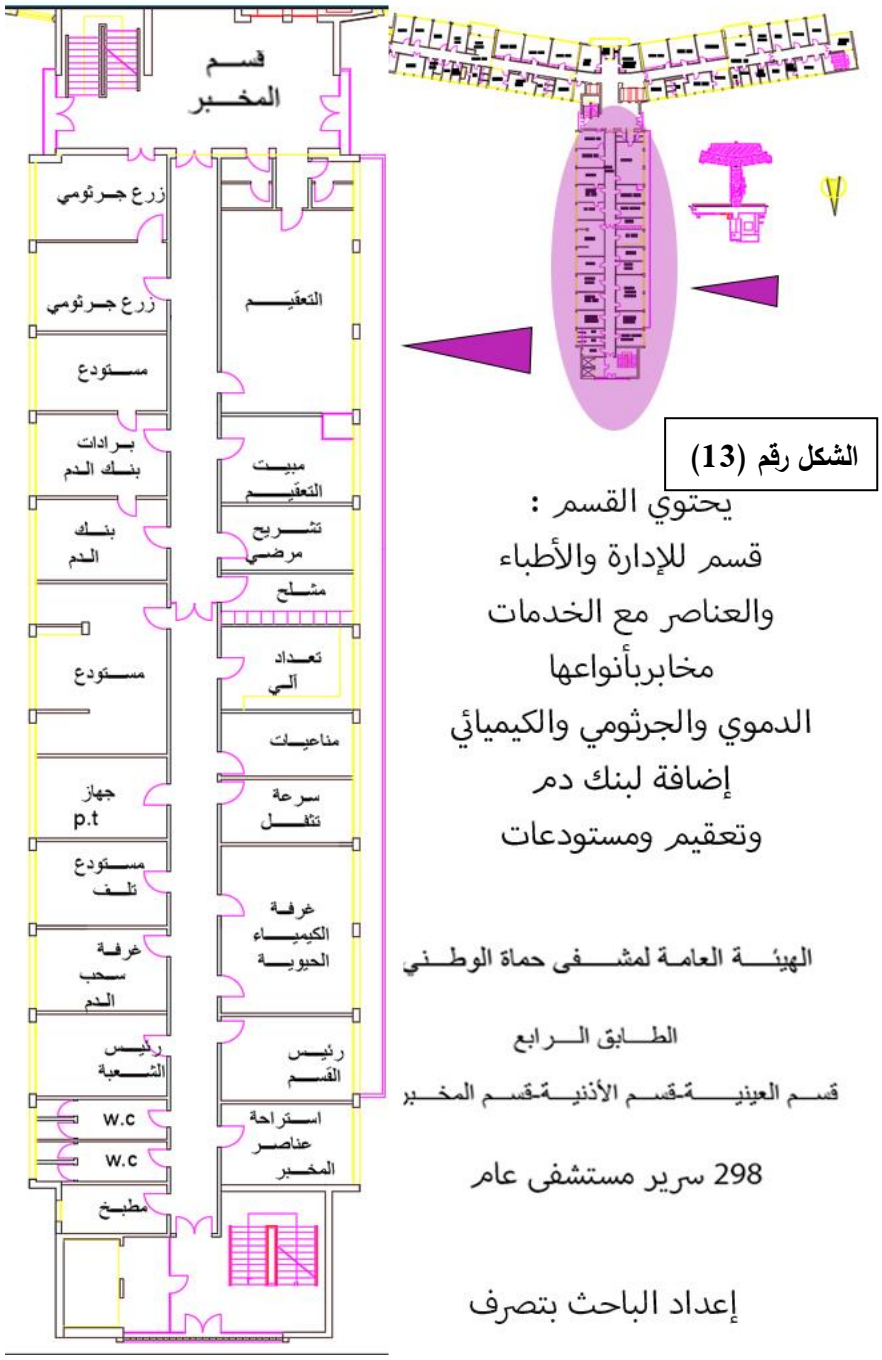
الشكل رقم (11)

الشكل رقم (11) مستشفى قطنا ريف دمشق. المصدر وزارة الصحة سوريا.



الشكل رقم (12)

الشكل رقم (12) مستشفى الباسل بطرطوس. المصدر مديرية صحة طرطوس



الشكل رقم (13) مستشفى الوطني بحماة. المصدر وزارة الصحة السورية.

الشكل رقم (14) مستشفى الشيخ بدر بطرطوس. المصدر مديرية صحة طرطوس

الجدول رقم (2) إعداد الباحث	المكونات الرئيسية للمخبر					المكونات المساعدة للمخبر المركزي							تدابير السلامة و الطوارئ	ملاحظة
	أخذ عينات	انتظار المرضى	حيز للمخبر	غسيل أدوات وتعقيم	غرف للكادر و الإدارة والسجلات	غرف منفصلة للكادر والإدارة	حيز مواد طبية ونظيفة	دورات مياه للعاملين وأدواش	حيز تخلص من النفايات	مستودع	غرف إدارية ملحقة	حيز مواد تنظيف وبوفيه		
مستشفى حماة الوطني	√ أماكن متعددة	√ خارج القسم	√	√	√	√	√	√	X يوجد مستودع تلف	√	√	√	X	رغم المساحة هناك نقص
مستشفى الشيخ بدر	√	√ داخل القسم	√	√	√	X	□	X	X	√	X	X	X	رغم المساحة هناك نقص
مستشفى الباسل طرطوس	√	√ جانب القسم	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	هناك نقص صغير
مستشفى قطنا ريف دمشق	√	√ بين قسمي الأشعة والمخبر	√	√	X	X	□	√ يوجد دورة مياه	X	X	X	√	X	هناك نقص ملحوظ
مستشفى الكندي بطرطوس	√	√ خارج القسم	√	√	√ غرفة واحدة للجميع	X	□	√ يوجد دورة مياه	X	X	X	√	X	هناك نقص ملحوظ
يلاحظ اشتراك كل النماذج بعدم وجود تدابير كافية للسلامة والطوارئ (دوش طوارئ) مثالا														
رغم وجود عدد من النواقص في المكونات فإنها هذه الأقسام مقبولة وتؤدي عملها بالحد الأدنى ولكن يوجد مساحة في بعض النماذج يمكن إعادة توظيفها														
لوحظ عدم استخدام التقنيات الحديثة من نظام اللين أو العمارة الذكية أو الخضراء وحتى عدم وجود لمظاهر وعلامات الاستدامة واستخدام بالحد الأدنى لعلامات الارشاد للدلالة على الطريق واختصار جهد الكادر و الزائر ولوحظ تكرر أعطال الأجهزة و قدمها ووجود مشاكل بالتهوية والإنارة بعضها بسيط														

قسم المخبر المركزي			علاقات داخلية ضمن القسم نفسه	علاقات خارجية			اتصال القسم (أفقيا وشاقوليا)		اعتبارات بيئية	مواد الإكساء	تأثير التطور التكنولوجي والهندسي	تأثير نظام الارشاد و توجيه الطريق	جدول رقم (3) تحليل النماذج المدروسة
مكونات القسم	موقع القسم	مساحة القسم		علاقة مع أقسام المشفى الأخرى	مع الأقسام التي تحتاجه مباشرة	علاقات مع قسم السكن	أفقي	شاقولي					ملاحظات
			مشفى الوطني بحماة (298) سرير * عام*										
جيد	د*سيء	++743 م2	مقبول	مقبول	سيء	جيد	مقبول	مقبول	مقبول	مقبول	سيء	مقبول	طابق رابع ومساحة كبيرة ويحتوي بنك دم 74 م2 وبوفيه صغير ومستودع تلف .
			مشفى الشيخ بدر بطرطوس (60) سرير * عام*										
مقبول	د* مقبول	++203 م2	جيد	مقبول	مقبول	مقبول	مقبول	مقبول	مقبول	سيء	مقبول	مقبول	مساحة كبيرة جدا بالطابق الأرضي ورشح كبير بالجدران.
			مشفى الكندي بطرطوس (102) سرير * خاص *										
مقبول	د*مقبول	+92 م2	مقبول	مقبول	مقبول	مقبول	مقبول	جيد	مقبول	مقبول	سيء	مقبول	بالقبو 1 قرب الإسعاف والمصاعد
			مشفى قطنا ريف دمشق (50) سرير *عام* حديث الافتتاح										طابق أول ومساحة كبيرة من دون انتظارو استعلام مشترك مع قسم الأشعة 28 م2.
مقبول	د*سيء	++109 م2	مقبول	سيء	سيء	مقبول	سيء	مقبول	مقبول	مقبول	سيء	مقبول	
			مشفى الباسل بطرطوس (530) سرير * عام*										
جيد	د* جيد	++505 م2	جيد	مقبول	مقبول	مقبول	مقبول	مقبول	مقبول	مقبول	جيد	مقبول	مساحة كبيرة ومدخل خارجي مشترك مع الإدارة.

الجدول من إعداد الباحث لمجموعة من المشافي السورية متعددة الحجم والموقع بعدة محافظات سورية

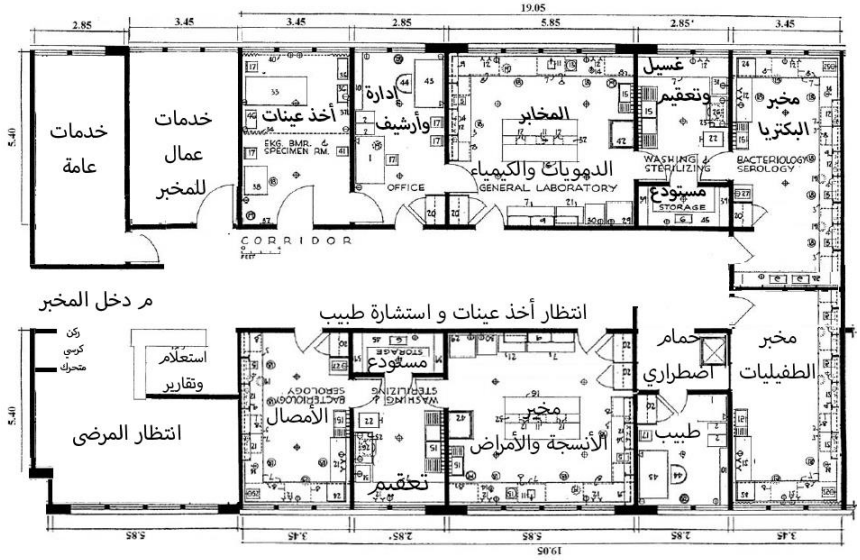
الجدول رقم (4) إعداد الباحث	بعض محددات المخابر الحديثة									الأنظمة الحديثة وبعض المحددات الحديثة الأخرى				
	مساحة كافية	سير العمل الفعال	تصميم داخلي وتقسيم المناطق	أنظمة التدفئة والتكييف والتهوية	سيطرة على التلوث	الإضاءة وكهرباء وصحية	التخزين	نوعية مواد الإكساء	*مرونة القسم الخارجية	*مرونة القسم الداخلية	أنظمة العمارة الذكية	أنظمة العمارة الخضراء	نظام استدامة	نظام اللين
مستشفى حماة الوطني	√ كبيرة	√	√ متوسط	√	√ مقبول	√ مقبول	√	√ متوسطة	X	X	X	X	X	X
مستشفى الشيخ بدر	√ كبيرة	√	√ مقبول	√ يتم استكماله	√ متوسط	√ مقبول	√	X	X	X	X	X	X	X
مستشفى الباسل طرطوس	√ كبيرة	√ جيدة	√	√	√ مقبول	√ جيد	√	√ جيدة	√ ممكن بصعوبة	√ الفراغات تطور حاليا	X	X	X	X
مستشفى قطنا ريف دمشق	√	√	√ بالحد الادنى	√	√ متوسط	√	□	√ متوسطة	X	X	X	X	X	X
مستشفى الكندي بطرطوس	√	√	X بالحد الادنى	√	√ حد ادنى	√	□	√ متوسطة الجودة	X	X	X	X	X	X
* مرونة القسم الخارجية وإمكانية الامتداد و توسيع القسم للخارج بواسطة مباني ملحقة وهذا صعب ولكن تقنيات المنشآت الخفيفة بمباني منفصلة فهذا ممكن														
* مرونة القسم الداخلية وإمكانية الامتداد الداخلي بواسطة قواطع متحركة او فراغات كبيرة وهذا صعب بأغلب مشافينا لاعتمادها على جدران البلوك ومساحات فراغات محدودة														
لوحظ عدم استخدام التقنيات الحديثة من نظام اللين أو العمارة الذكية أو الخضراء وحتى عدم وجود لمظاهر وعلامات الاستدامة واستخدام بالحد الأدنى لعلامات الارشاد للدلالة على الطريق ولوحظ تكرر ووجود مشاكل بالتهوية (واحيانا استخدام مكيفات مفردة) والإنارة بعضها بسيط ' إضافة لصعوبة إضافة كتل لعدم التخطيط المناسب للمستقبل عند البدء بتصميم المستشفى وهناك إمكانية لإضافة انشاءات خفيفة قابلة للفك والتركيب في الموقع العام وتوظيفها كمخابر متنقلة.														

نتائج القسم التحليلي لقسم المخبر مع مقترح له : الشكل رقم (15)

من الجداول السابقة نستنتج أن القسم بالعموم مقبول وبالتالي فإن :

قسم المخبر المركزي : يعمل عموما بشكل مقبول رغم اختلاط الحركات فيه و نقص في الفعاليات والمكونات الداخلية رغم أنه غالبا يحتل مساحة كبيرة وكان يمكن أن توظف بشكل أفضل، ويفضل معالجة الصرف الصحي للقسم و المستشفى قبل ولوجها في الصرف العام للمدينة ، يفضل معالجة الجدران بالأيبوكسي أو السيراميك أو الدهان الأكريليكي القابل للغسل و المضاد للبكتريا و الجراثيم، إضافة لضرورة تحديث الأجهزة الطبية وصيانتها الدورية المستمرة منعا للأعطال المضرة بالمواطنين وتؤدي إلى وقت زائد و انتظار للدور لفترات طويلة.

تم ملاحظة إمكانية تطوير الخدمات و تقليل الوقت الزائد بالتأكيد على عناصر التوجيه وأنظمة الإرشاد بكل مستوياتها لما لها من أهمية في راحة المرضى و العاملين نفسيا و تقليل الارتباك لديهم إضافة لضرورة التأكيد على المرونة في التصميم الأولي وعند التأهيل وإمكانية تغيير استخدام الفراغ حسب اللازم بأسرع وقت، إمكانية استخدام منشآت خفيفة قابلة للفك وإعادة التركيب تقوم ببعض الأمور عند الحاجة كالفحص أو اللقاح أو بعض التحاليل المخبرية مع التأكيد على توطين التكنولوجيا الحديثة والمختبرات خاصة مع ملاحظة التأكيد على ركن التعقيم وإمكانية معالجة النواتج قبل فرزها وحرقها لاحقا **لذلك نقترح ما يلي:**



الشكل رقم (15) فكرة لقسم المخبر المركزي المقترح من الباحث

4- النتائج:

مما سبق بدراسة الجداول السابقة والمخططات الخمسة للمشافي المدروسة نرى ما يلي:

1. يمكن تطوير قسم المخبر في المستشفيات السورية باتباع عدة أمور إضافة للالتزام بالمعايير العالمية وبعض التوجهات المعمارية والتكنولوجية الحديثة ومن هذه الأمور: * التزام المرونة والمواد (إكساء و ألوان ..الخ)

* التكنولوجيا الطبية الجديدة التي تخفف أعداد الفنيين و توفر المواد.

* إضافة لاستخدام التقنيات الهندسية و نظم الإرشاد التي تخفف زمن انتظار (الدور) المريض وتؤكد على دقته بالوصول وباستلام النتائج إضافة لمعرفة طريقه من دون أسئلة وبالسرعة المطلوبة .

* إضافة لاعتماد العمارة الذكية والخضراء و التزام محددات الاستدامة و نظام اللين الذي يهتم بالمرضى وسلامتهم وراحتهم.

2.عدم مطابقة المشافي السورية (القسم المدروس /المخبر/) للمقاييس العالمية المطلوبة بشكل كامل وهذا أحد أسباب انخفاض جودة الخدمة في المشافي السورية وذلك لأسباب عدة منها عدم مراعاة تسلسل حركة القسم وعلاقاته الداخلية والخارجية مع الأقسام المرتبطة به، ونقص بعض الفعاليات الداخلية التي تعطي جودة للعمل وسرعة به إضافة لعدم مراعاة المساحات المخصصة لقسم المخبر المركزي في المشافي السورية، فهناك بشكل عام هدر كبير في المساحات دون توظيف مناسب لها مع مرونة قليلة (يمكن استخدام فواصل غير بيتونية قابلة لتغيير موضعها حسب الحاجة(مرونة أكبر)).

3.علاقة قسم المخبر المركزي مع قسم السكن (إقامة المرضى) مؤمن بشكل مقبول، إضافة لتخديمه الأقسام الأخرى التي تحتاجه بشكل مكرر بشكل مقبول مع ملاحظة وجود بعض الأجهزة في أقسام أخرى (الإسعاف والعيادات.. الخ) تساعد قسم المخبر وتخفف الضغط عنه.

4.قسم المخبر المركزي يؤدي مهامه بشكل مقبول رغم قدم أجهزته وتعطلها المستمر وقلة الكوادر وانخفاض أعداد الفنيين وأطباء المخابر نتيجة الهجرة وكل ما سبق أدى إلى انخفاض مستوى الخدمة.

5 – التوصيات :

1.يجب الإسراع بالتطوير بوضع أسس لتحديث وصياغة مواصفات قياسية سورية يستطيع المهندسون الاعتماد عليها بدراسة المستشفيات الحديثة المراد تنفيذها أو تأهيلها، وذلك اعتماداً على المعايير العالمية، وتفاصيل الفرش الطبي الحديث ومقاييس الآلات وبالتالي فراغات محكمة وحركة جيدة، وذلك بوضع أسس لمساحات الأقسام وفعالياتها حسب عدد أسرة المستشفى والحاجة للقسم و مراعاة الواقع المحلي من كافة الجوانب، وبالاستناد لما سبق وخصوصاً رأي كلّ من المعماري والطبيب السوري للوصول لمعايير ومواصفات سورية خاصة تعتمد من وزارة الصحة ونقابة المهندسين السورية بشكل نهائي

قابل للتحديث بسهولة.

2.ضرورة الاستمرار بالتطوير ووجوب التقيد بالمرونة وإمكانية التوسع المستقبلي والمقاييس الإنسانية وبالتالي تسلسل الحركة للمرضى والكادر وأخيرا الاعتماد على أجهزة ومعدات ومواد حديثة.

3.زيادة الاهتمام بمواد الإكساء وخصوصا المضادة للبكتريا والجراثيم مع مراعاة التدفئة والرطوبة والتهوية المناسبة لكل حيز، واستخدام اللون بشكل أعمق والفراغات بشكل مرن ويجب عدم نسيان المعالجة للنفايات وفرزها وأخيرا مراعاة معالجة الصرف الصحي للمستشفى عموما قبل وضعه مع الصرف العام للمدينة.

4.الاهتمام بوسائل (الإرشاد والتوجيه) إيجاد الطريق ضمن المستشفيات من لوحات عادية (مطبوعة أو إشارات ..الخ) والكترونية وطرق دلالة حديثة توفر الوقت والسؤال وبالتالي توفير الوقت وتطور الخدمة ومستواها.

5.ادخال كل ما يتعلق بالاستدامة و العمارة الذكية و الخضراء وتطبيق نظام اللين ومحدداته وكل ما يفيد في تحسين جودة التصميم المعماري للمخابر خاصة والمستشفيات السورية عامة.

6- المراجع :

[1] AIA,2001-Guidelines for Design and Construction of Health Care Facilities.AIA,WashingtonUSA,p176.

[2] AIA,2006-Guidelines for Design and Construction of Health Care Facilities.AIA,WashingtonUSA,P325.

[3] D&G.Anil&Ajay,2022- Manual of Hospital Planning and Designing. Springer Nature, Singapore, P532.

[4] Griffin. D,2006- Hospitals What They Are and How They Work. Jones and Bartlett Publishers, USA, P311.

[5] M&W Noor&Cor,2018- Hospitals — A Design Manual. Birkhäuser Basel, Germany, P272.

[6] W.Paul,James,1986- Hospitals- Design and Development. The Architectural Press Ltd, London,P210.

[7] إبراهيم، عباس اسماعيل،2017، نظام دلالة الطريق و دوره في تطوير البيئة الشفائية في أبنية المستشفيات،مجلد25،مجلة جامعة بابل، العراق.

[8] المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء، 2010 المعايير التصميمية للمستشفيات والمنشآت الطبية. الطبعة الأولى، مصر، 228.

[9] خلوصي، محمد ماجد،1999 الموسوعة الهندسية المعمارية – المستشفيات والمراكز الصحية و الاجتماعية ،الطبعة الأولى، دار قابس ، بيروت ، 392.

[10] علي، هشام حسن ،2004 محاضرات في تصميم المستشفيات، الطبعة الأولى، مصر، 55.

[11] مرهج،لؤي،2013 ، تأثير التطور التكنولوجي على تصميم المشافي،مجلد35،مجلة جامعة البعث، سورية.

[12] فريق معماريات، 2017 تصميم المستشفيات. العدد الأول، اليمن، 80.

[13] نوفيرت، ارنست، عناصر التصميم و الإنشاء المعماري ،الطبعة العربية، دار قابس ، بيروت،450 .

[14] وزارة الصحة، 1999،الإرشادات العامة لتصميم وإنشاء المستشفيات والمراكز الصحية. الطبعة الأولى، السعودية، 202.

[15] ويكيبيديا https://ar.wikipedia.org.

****

تقييم فاعلية المرشحات في محطة السن ومعالجة مياه الغسيل وإعادة استخدامها.

الدكتور هيثم جناد*

الدكتور عمار دباليز**

م. رؤى اسبر ***

□ ملخّص □

بسبب ازدياد الطلب على المياه في الساحل السوري، والتغير الشديد في الظروف المناخية، وقدم العديد من التجهيزات ، وازدياد التلوث في حوض السن، فإن هنالك صعوبة في محطة تنقية مياه الشرب في السن والتي تمثل المصدر الرئيس للمياه في محافظة اللاذقية في تلبية الاحتياجات بالكمية والنوعية المطلوبتين وبالأسلوب الأمثل. وانطلاقاً من ذلك تم في هذا البحث تقييم أداء المحطة وذلك من خلال تقييم فاعلية المرشحات بإجراء قياس لعكارة المياه قبل الدخول إلى المرشح و بعد الترشيح بالإضافة إلى دراسة فاعلية عملية غسيل المرشح ودراسة إمكانية إعادة استخدام مياه الغسيل بالدورة المغلقة للمرشحات أو بالري وذلك بعد تعريضها للترسيب لفترة زمنية محددة، وذلك بهدف الحفاظ على استقرار عمل المحطة بأفضل قيمة لعكارة المياه الناتجة. وبينت النتائج أن فاعلية المرشحات في أغلب الأحيان أقل من 40% وبلغت في مرات عديدة أقل من الصفر أي أن عكارة المياه الخارجة من المرشح أكبر من عكارة المياه الداخلة إليه وأنه لا يتم الاستفادة

من كامل سطح المرشح، كذلك فإن عملية الغسيل غير مراقبة ولا يوجد انتظام في توزع مياه الغسيل على كامل سطح المرشح حيث أن المياه تكون شديدة في مناطق ومنخفضة في مناطق أخرى وذلك بسبب انسداد فلنجات المرشح، كما ان مدة عملية الغسيل غير كافية حيث أنها تستمر لمدة 15 دقيقة ولا تترافق بالضرورة مع خروج المياه الصافية، كما بينت الدراسة أنه بتعريض مياه الغسيل لترسيب لمدة 60 min دقيقة تصبح تركيز العوالق في مياه الغسيل أقل من 10 ملغ / ل أي أنها تتناقص بدرجة كبيرة لذا يمكن الاستفادة منها في الزراعة أو في الدورة المغلقة لغسيل المرشحات

الكلمات المفتاحية: السن ، محطة تنقية مياه ، عكارة المياه ، المرشحات ، الغسيل العكسي.

*** مدرس – قسم الهندسة البيئية – كلية الهندسة المدنية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**

**** مدرس – قسم الهندسة البيئية – كلية الهندسة المدنية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**

***** طالبة ماجستير – قسم الهندسة البيئية – كلية الهندسة المدنية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**

البريد الإلكتروني: rouaesber63@gmail.com

Evaluation of the filters effectiveness at the AL- SIN water treatment plant, treatment the washing water and reuse it.

Dr. Haitham Jnad *
Dr. Ammar dabaliz **
Roua Esber***

Abstract

Due to the increased demand for water on the Syrian coast, the great interest in its quality, the development of standards for the quality of water used for drinking, design problems, poor operating efficiency, the severe change in climatic conditions, the provision of many equipment, and the increase in pollution in the Al-Sin basin, there is difficulty in the station. Purification of drinking water in Al-Sin, which represents the main source of water in Lattakia Governorate, in meeting the needs with the required quantity and quality in an optimal manner. Based on this, the performance of the station was evaluated in this research by evaluating the effectiveness of the filters by measuring the turbidity of the water before entering the filter and after filtration, in addition to studying the effectiveness of the filter washing process and studying the possibility of reusing the washing water in the closed cycle of the filters or by irrigation, after exposing it to sedimentation for a period specific time, with the aim of maintaining the stability of the station's work at the best value for the resulting water turbidity. The results showed the following the effectiveness of filters is often less than 40%, and in many times it was less than zero, meaning that the

turbidity of the water exiting the filter is greater than the turbidity of the water entering it, and that the entire surface of the filter is not utilized and the washing process is not monitored and there is no regularity in the distribution of the washing water over the entire surface of the filter, as the water is high in some areas and low in others, due to the blockage of the filter flanges, and the duration of the washing process is insufficient as it lasts for 15 minutes and is not necessarily associated with Clear water exit ,the study also showed that by exposing the washing water to sedimentation for a period of 60 minutes, the concentration of plankton in the washing water becomes less than 10 mg / L, which means that it decreases significantly, so it can be used in agriculture or in the closed cycle for washing filters.

Keywords: ALSIN _Water Treatment Plant _ Water Turbidity _filter _Back Wash.

***teacher , Department of Environmental Engineering, Faculty of Civil Engineering , Tishreen University , Syria .**
**** teacher, Department of Environmental Engineering, Faculty of Civil Engineering , Tishreen University , Syria**
***** Master student , Department of Environmental Engineering , Faculty of Civil Engineering , Tishreen University , Syria.**

مقدمة

تشكل المياه الجوفية والسطحية غير المالحة (الأنهار والبحيرات) في حوض الساحل السوري المصدر الأكثر شيوعاً للشرب والري وتربية الأسماك وللحاجات الصناعية أيضاً . تتصف عادة مياه المصادر السطحية المذكورة وخاصة الأنهار بالعكارة التي ترتبط بوجود مختلف أنواع الشوائب في المياه بحالة معلقة : جسيمات الرمل، الغضار، جسيمات الطمي العضوي المنشأ، البلانكتون والنباتات المائية وغيرها. وتعد تقنية الترشيح من أهم الاعمال الرئيسية المستخدمة في التخلص من عكارة المياه الطبيعية.

وفي معظم الحالات يستخدم الترشيح مقترناً مع منشآت أخرى لتنقية المياه، مثلاً تستخدم عادةً المرشحات في محطة تنقية مياه الشرب لترشيح المياه الخارجة من أحواض الترسيب أو مصفيات الراسب المعلق (بعد التخثير المسبق). يمكن استخدام الترشيح كعملية وحيدة في محطات تنقية مياه الشرب وذلك تبعاً لمواصفات المياه السطحية. [1]

يمكن تلخيص الدراسات التي تمت عن المرشحات كما يلي:

وفي عام 2002 تم إجراء دراسة لاستخدام المرشحات فوق السريعة ذات الحشوة المحلية لتنقية المياه السطحية في جامعة تشرين، حيث تم خلال الدراسة تحديد المتحولات التقنية لعمل المرشحات فوق السريعة ذات التدفق الصاعد لتيار المياه ضمن الحشوة المضغوطة، وكذلك تم تحديد المواصفات الفيزيائية والكيميائية للحشوة المرشحة المحلية المدروسة، وتبين أنه يمكن تنقية المياه السطحية الخامية، الحاوية على مواد عالقة حتى $120\ g/m^3$ بالترشيح فوق السريع في المرشحات المقترحة، التي تعمل بسرعات عالية متناقصة مع الزمن ،وبفاقد ضاغط ثابت ضمن المرشح، المملوء بالحشوة الرملية المحلية والمضغوطة، وتمتاز هذه الحشوات بالمردود العالي وبسهولة استثمارها بالمقارنة مع التنقية بالطريقة العامة التقليدية . [2]

وفي عام 2007 في مدينة ثيسالونيكي في اليونان تمت المقارنة بين نظام عمل مرشح رملي بارتفاع (1m) ونظام عمل مرشح ثنائي الطبقة مؤلف من (60 cm) رمل في الأسفل و (40 cm) فحم انتراسيت في الأعلى وقيمت الكفاءة بإزالة العكارة فوجد أن المرشحات الأحادية والثنائية الطبقة قد أعطت مياه بنفس الجودة ولكن بدورة ترشيح أكبر

للمرشح الثنائي الطبقة(حوالي ثلاث مرات) أي أن إنتاج المياه أكبر ب 10 % من المرشحات أحادية الطبقة . [3]

وفي عام 2010 تم إجراء دراسة لاستخدام المرشحات ثنائية الطبقة بنظام الترشيح فوق السريع لتنقية المياه السطحية، حيث هدف البحث إلى استخدام مرشح ثاني (رمل كوارتزي _ انتراسيت) بنظام الترشيح فوق السريع لتنقية المياه السطحية، وقد تمت دراسة فعالية هذا المرشح في إزالة عكارة المياه ضمن سلسلة كبيرة من التجارب على نموذج مخبري بعكارات g/m^3 (30_60) وسرعات ترشيح m/h(30_45_60).تم في هذا البحث تحديد بعض بارامترات التشغيل التكنولوجية لعملية الترشيح ،وهي سرعة الترشيح ،فعالية التنقية، زمن الدورة الترشيحية، نظام الغسل (إعادة التنشيط). وبينت التجارب أنه بالإمكان استخدام الترشيح فوق السريع بحشوة ثنائية الطبقة بفاعلية جيدة من حيث مردود التنقية ،وذلك من أجل سرعات ترشيح ضمن مجال m/h (30_60)، حيث تراوح مدود التنقية بين 90_97.8 %. كما تمت عملية غسل الحشوة المرشحة باستخدام الهواء المضغوط والماء على مرحلتين، وباستخدام الماء النظيفة فقط، وتبين أن فعالية الغسل باستخدام الهواء المضغوط والماء على مرحلتين أكبر من (98 % وزمن قدره 8 min). [4]

وفي عام 2013 تم إجراء دراسة في جامعة الموصل، لتقييم أداء مادة الزجاج المكسر ومادة الرمل كوسطي ترشيح في تصفية مياه الشرب، أظهرت نتائج الدراسة أن المرشح الزجاجي له القدرة على إزالة العكارة وتحقيق الحدود المسموح بها ضمن المواصفات العالمية والعراقية لمياه الشرب أقل من NTU (5)، بل أن معظم العكارة في الماء الناتج كانت أقل منNTU (1)وحسب حدود أكثر المواصفات صرامة ، كما تم الحصول على أفضل النتائج في إزالة العكارة عند استخدام الزجاج المكسر ك وسط للترشيح في المرشحات الثنائية كطبقة عليا وبنسبة إزالة وصلت إلى (98.4%). ومن جهة أخرى أظهرت الدراسة تفوق المرشح الزجاجي على المرشح الرملي في إزالة العكارة عند مستوياتها الأولية في المياه الخام التي تقل عكارتها عن NTU (25) في حين حقق المرشح الرملي تفوقاً على المرشح الزجاجي عند مستويات العكارة الأولية التي تزيد عن NTU(25)[5]

وفي عام 2018 ،تم إجراء دراسة في جامعة حلب، تم خلالها نمذجة عمل المرشح الرملي السريع باستخدام برنامج SPSS ،وذلك من خلال إيجاد علاقات رياضية تمثل عمل المرشح وتدرس تأثير المتغيرات المدخلة على الخرج أو النتائج ،وذلك باستخدام نموذج الانحدار الخطي المتعدد (Multiple Linear Regression) وفق طريقة الإدخال (Enter)،باستخدام برنامج (SPSS V19) وذلك لكل خرج، إذ تم تحديد ثوابت المعادلات وقيم الخطأ القياسي لكل منها .اذ تم التوصل لعلاقتين الأولى درست تأثير العكارة البدائية للمياه الخام ومعدل التحميل السطحي وقطر الرمل المستخدم وزمن الترشيح في عكارة الماء الراشح و العلاقة الثانية درست تأثير العكارة البدائية للمياه الخام ومعدل التحميل السطحي وقطر الرمل المستخدم في مدة عمل المرشح. [6]

في حين تتلخص الدراسات التي قامت حول الغسيل العكسي كما يلي :

في عام 2006 تم إجراء دراسة لمعالجة وإعادة استخدام مياه الغسيل العكسي في مياه تايبيه، محطة معالجة في تايون (تابعة لجمهورية الصين العظمى)، حيث أظهرت الدراسة أن خصائص مياه الغسيل العكسي لم تختلف بين العينات المأخوذة خلال فترات زمنية مختلفة، وكذلك تم الوصول إلى أن الشبه وpacl (بولي ألمنيوم الكلوريد) من عوامل التخثير الفعالة في معالجة مياه الغسيل العكسي، حيث تم ملاحظة إزالة كبيرة للعكارة في حين أن إزالة الكربون العضوي القابل للتحلل وامتصاص الأشعة فوق البنفسجية كان محدود جداً . [7]

في عام2013 تم إجراء دراسة لتدوير مياه الغسيل العكسي للمرشحات في محطة تنقية مياه سد الروم في السويداء، حيث تم في هذه الدراسة تحليل مياه الغسيل العكسي تحليلاً علمياً ومعالجتها في محطات التنقية التي صممت لهذا الغرض، وتم التوصل إلى أنه يمكن استخدام مياه غسيل المرشحات للشرب أو الري، وذلك بعد معالجتها بأحواض ترسيب دائرية، حيث أظهرت الدراسة أن مشروع إنشاء حوض ترسيب دائري أفقي لمعالجة مياه غسيل المرشحات اقتصادي، وكذلك أظهرت الدراسة أن إنشاء أحواض ترسيب لمعالجة مياه غسيل المرشحات يؤدي إلى توفير كميات كبيرة من المياه للشرب تكفي ل800 نسمة . [8]

أما فيما يتعلق بالدراسات التي قامت حول نبع السن ومحطة التنقية في السن :
تم في عام 2016 إجراء بحث لتقييم جودة مياه بحيرة السن باستخدام مؤشر جودة المياه (NSFWQI)، حيث تم خلال البحث دراسة مجموعة من العوامل الفيزيائية والكيميائية لمياه البحيرة خلال الأعوام (1991–2004–2007–2011)، تم أخذ العينات من أربع مواقع رصد مختلفة (مأخذ اللاذقية، مأخذ طرطوس، مأخذ الري، مرصد النبع الجنوبي)، ومن ثم حساب مؤشر الجودة لأغراض الشرب،إذ بينت نتائج الدراسة أن تصنيف جودة المياه كانت جيدة في كافة نقاط الرصد خلال العامين 1991 و 2004 مع ملاحظة تحسن ملموس للجودة في العام 2004، وتنخفض بشكل بسيط خلال العامين 2007 و 2011 في نقطتي الرصد (مأخذ اللاذقية ومأخذ الري) ولكن تبقى ضمن حدود التصنيف الجيد، في حين تنخفض جودة المياه لتدخل ضمن عتبة التصنيف الوسط في نقطتي الرصد (مأخذ طرطوس و مرصد النبع الجنوبي). [10]
وفي عام 2018 تم إجراء بحث لنمذجة عكارة مياه شرب محطة السن باستخدام شبكات عصبونية ديناميكية، حيث صمم هذا البحث أربعة نماذج للشبكات العصبونية الديناميكية ذات التغذية الأمامية والانتشار العكسي للخطأ للتنبؤ بعكارة المياه المرشحة الخارجة من محطة تنقية مياه الشرب في السن، بالاعتماد على بارامترات عكارة وناقلية و PH المياه الخام الداخلة إلى المحطة، بينما استخدمت بيانات عكارة المياه الخارجة من المحطة للتحقق من دقة أداء الشبكة العصبونية الصنعية، حيث اثبتت نتائج الدراسة قدرة الشبكات العصبونية الصنعية الديناميكية في نمذجة ومحاكاة السلوك غير الخطي للعكارة والتنبؤ بقيمها، وهو ما يدعم استخدامها في محطة تنقية مياه الشرب في السن للمساهمة في تحقيق الاستقرار في عمل المحطة . [11]

أهمية البحث

تأتي أهمية البحث من كون نبع السن من أهم المصادر المائية السطحية في حوض الساحل وبالتالي ضرورة الرفع من أداء محطة التنقية الموجودة عليه لضمان وصول مياه نقية إلى المستهلك وكذلك الاستفادة من مياه الغسيل (والتي تشكل 3–4%من المياه المنقاة وفي بعض الأحيان تصل إلى 10%) في الري أو في الدورة المغلقة للغسيل وكذلك إمكانية استخدام الراسب كتربة تحسين زراعية .

هدف البحث

أما هدف البحث فينحصر فيما يلي :

1. تقييم أداء محطة تنقية مياه الشرب في السن ذلك من خلال تقييم فاعلية المعالجة (المواد العالقة، سرعة الترشيح، طول فترة عمل المرشح،السعة الراسبية).

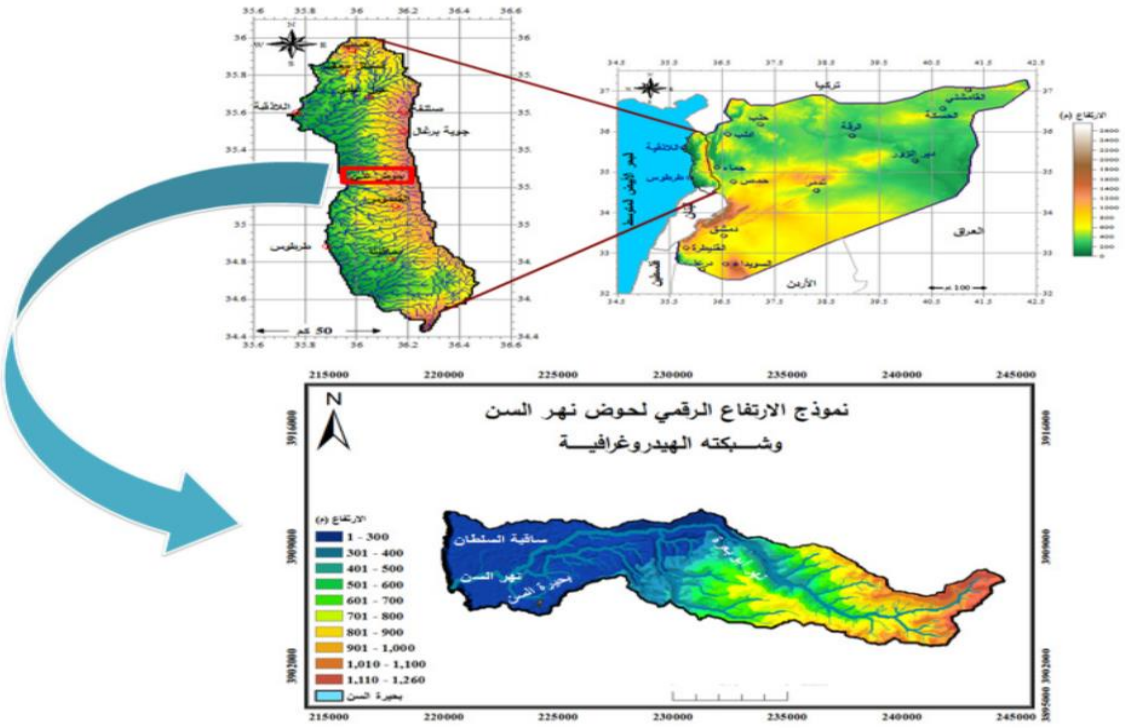
2. دراسة فاعلية عملية غسيل المرشحات (طريقة ضخ الهواء والماء وزمن الغسيل).

3. دراسة فاعلية معالجة المياه الناتجة عن الغسيل(بالترسيب لفترة زمنية محددة وتحديد زمن الترسيب ومنحني الترسيب) ودراسة إمكانية إعادة استخدامها للري أو في الدورة المغلقة لغسيل المرشحات .

طرائق البحث ومواده

1- منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة (حوض السن) في القسم المتوسط من الساحل السوري بين خطي طول $35°.45'.50''$ و$36°.16'.10''$ شرق خط غرينتش ، وخطي عرض $35°.23'.30''$ و $35°.6'$ شمال خط الاستواء ، وتبلغ مساحتها $410\ km^2$ ، وقد تم تحديد هذه المنطقة التي تعد من أهم الأحواض في سوريا من الدراسة التفصيلية التي قامت بها الشركة العامة للدراسات المائية خلال الفترة الواقعة بين عامي (1985__1987). ويعد نبع السن واحداً من أهم الينابيع في حوض المتوسط ،والثاني من حيث الغزارة في القطر العربي السوري بعد ينابيع رأس العين. [9].



الشكل (1) الموقع الجغرافي لحوض نهر السن في حوض الساحل السوري.

تتدفق مياه السن عند أسفل السفح الغربي للسلسة الجبلية الساحلية ، على بعد 9 kmإلى الشمال من مدينة بانياس تتجمع مياه ينابيع السن في بحيرة السد الصغيرة وتفيض المياه الزائدة منها إلى مجرى نهر السن الذي يصب في البحر الأبيض المتوسط قرب قرية عرب الملك .يلتقي نهر السن مع عدة روافد مائية منها أبو بعرة وساقية السلطان ،ويبلغ طول نهر السن 6 كم.

2 – توصيف المحطة

تتألف محطة التنقية من محطتين قديمة وجديدة تعملان على التوازي بهدف تحسين مردود المحطة وتأمين مياه الشرب للمناطق كافة، وتجري عملية التنقية فيهما باستخدام المرشحات الرملية السريعة ودون استخدام المخُثرات.

تمر المياه الخام بداية عبر حواجز قضبانية وشبك معدني لتخليص المياه من الأعشاب، ثم توزع بالإسالة

من خلال أربعة أنابيب قطر كل منها 1200 mm على محطتي التنقية القديمة والجديدة، وبعد مرور المياه عبر المرشّحات الموجودة في المحطة يضاف الكلور إليها ثم تُضخ بواسطة المضخات الموجودة في غرفة المضخات نحو خزانات قرفيص الثلاثة، ومنها إلى مدينة اللاذقية وبقية المحاور عبر خطوط الجر الأربعة.

محطّة التنقية القديمة:

تُنقل المياه إلى هذه المحطة بالإسالة عبر أنبوبين بقطر 1200 mm، وتُوزَّع على المرشّحات بواسطة قناة مركزية تحوي ثقوباً طرفية لتفريغ المياه تفريغا بشكل شلاليٍّ من الجوانب.

تضمّ المحطّة القديمة 24 حوض ترشيح يمرّر كلّ منها $8100 m^3/day$ أبعاد كلّ منها m (4*11) ،ويتألف حوض الترشيح من طبقة من الرمل الكوارتزيّ تدرّجه الحبيّ mm(1.1–0.5) بارتفاع 120 cm تستندّ على بلاطة بيتونيّة مزودة برشاشات تفصل الحشوة عن طبقة توزيع المياه .

تجمّع المياه بعد ذلك في بيّارات السحب ، حيثُ يضاف الكلور إليها بتركيز mg/l (3–2) ومنها إلى صالة المضخات حيث تضخّ إلى خزانيّ قرفيص اللذين سعتهما $1000 m^3$و $2000 m^3$، ثم تذهب المياه بالإسالة عبر خطّيّ الجر الأوّل والثاني إلى خزان القلعة في اللاذقيّة .

دورة الترشيح في المحطّة غير محدّدة ،وتغسل المرشّحات باستخدام الهواء والمياه ، وكذلك فإنّ سرعة الترشيح غير محدّدة وتقارب 6 m/hou .

محطّة التنقية الجديدة:

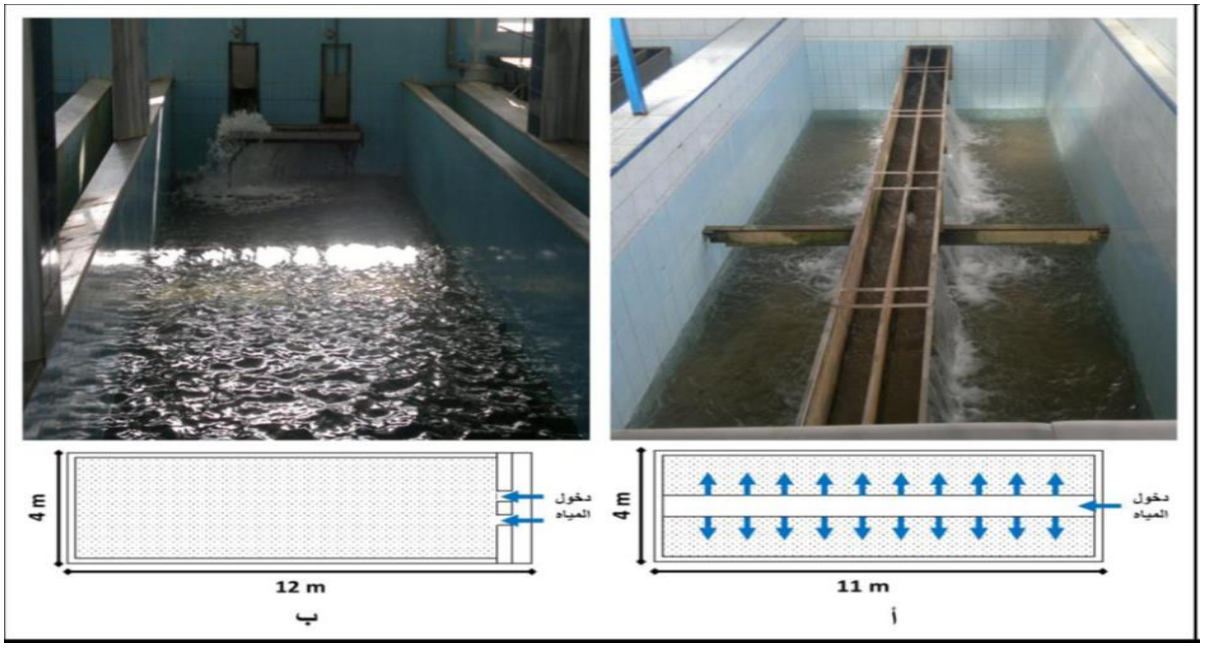
تنقل المياه إلى هذه المحطّة بالإسالة عبر أنبوبين بقطر1200 mm،وتوزّع على المرشّحات عن طريق بوّابتين في جدار المرشّح تصبّان المياه فوقه من جهة واحدة ، الشكل (22–2–ب) ، وهو ما يسبّب عدم توزيع المياه بانتظام على كامل سطح المرشّح .

تضمّ المحطّة 12 حوض ترشيح يمرّر كلّ منها 10080 m^3/ day أبعاد كلّ منها m (4*12) ، ويتألّف حوض الترشيح من طبقة فحم انتراسيت عليا بارتفاع cm 40، وطبقة سفلى من الرمل الكوارتزيّ تدرّجه الحبيّ

mm(0.5–1.1) بارتفاع cm 60.

تجمع المياه بعد ذلك في بيّارات السحب ، حيثُ يضاف الكلور إليها بتركيز mg/l(2–3)ومنها إلى صالة المضخّات حيث تضخّ إلى خزّان قرفيص ذي السعة m^3 5000، ثمّ تذهب المياه بالإسالة عبر خطّيّ الجرّ الثالث والرابع إلى خزّان بسنادا في اللاذقيّة .

دورة الترشيح في المحطّة غير محدّدة وتغسل المرشّحات باستخدام المياه فقط ، وكذلك فإنّ سرعة الترشيح غير محدّدة وتقارب m/hour 6 .



الشكل (2) يبين توزيع المياه على المرشّحات في محطّة تنقية المياه في السنّ: أ– القديمة؛ ب– الجديدة.

الكلورة :

بعد الترشيح يتم تجميع المياه في خزان السحب حيث تتم عملية الكلورة وزمن المكوث في هذا الخزان 30 دقيقة .

سابقاً كان يتم إضافة الكلور بالطريقة الغازية قبل ضخه إلى خزان السحب حيث يتم ضغط غاز الكلور مع المياه وتقديمه على شكل محلول إلى الماء.

أما حالياً يتم استخدام هيبوكلوريت الصوديوم حيث يتم إضافة كمية (18–25 l/h) لخزان التجميع المخدم لخط الجر الأول والثاني (يتم فيه تجميع المياه الصافية الخارجة من مرشحات المحطة القديمة) ، في حين يتم إضافة كمية (50 l/h) لخزان التجميع المخدم لخط الجر الثالث والرابع_(يتم فيه تجميع المياه الصافية الخارجة من مرشحات المحطة الجديدة). يتم تصنيع مادة هيبوكلوريت الصوديوم في معمل تابع للمحطة بتركيز للمادة الفعالة 11.2 %.

غسيل المرشحات:

الغاية من غسل المرشحات هو استعادة فعالية عمل المرشح من أجل تحسين نوعية المياه الراشحة . ونلجأ إلى غسل المرشحات عندما يصل فاقد الحمولة أو عكارة المياه الخارجة حداً معيناً ويجب أن تستمر عملية الغسيل حتى تخرج مياه صافية.

يتم غسل المرشحات السريعة (التقليدية) بتمرير تيار من المياه بعكس اتجاه حركة مياه الترشيح ويجب أن تكون جودة مياه الغسيل كجودة المياه الراشحة. يتم الغسيل في المرشحات الجديدة بالماء فقط لأن فحم الأنتراسيت يمكن أن يطرد بالهواء بسبب خفة وزنه وشدة الغسيل ($14\ l/sec.m^2$). أما في المرشحات القديمة يتم الغسيل بالماء والهواء حيث يتم أولاً الغسيل بالماء فقط لمدة 1 min بشدة غسيل ($14\ l/sec.m^2$)(قطر قسطل خروج مياه الغسيل 300mm) ومن ثم يتم الغسيل بالماء والهواء معاً لمدة 3 min بشدة غزارة للمياه (($14\ l/sec.m^2$ وفي النهاية يتم الغسيل بالماء فقط لمدة 6 min وبشدة ($14\ l/sec.\ m^2$) ومن ثم يتم إيقاف العملية وسحب المياه من قسطل الغسيل السفلي بقطر 100mm . يجب ألا تتجاوز كمية مياه الغسيل (2_5)% من الكمية الإجمالية للمياه الراشحة .

طرائق إجراء التحاليل في مخبر محطة تنقية مياه الشرب في السن:

يقاس في مخبر محطّة التنقية في السن مجموعة من البارامترات وفق ما يلي :

– للمياه الخام: العكارة والناقلية الكهربائية والرقم الهيدروجينيّ pH وتراكيز شوارد الكبريتات والنترات

والنتريت والأمونيا والفوسفات.

– للمياه المرشَّحة: العكارة والناقلية الكهربائية والرقم الهيدروجيني pH والكلور.

3– منهجية البحث:

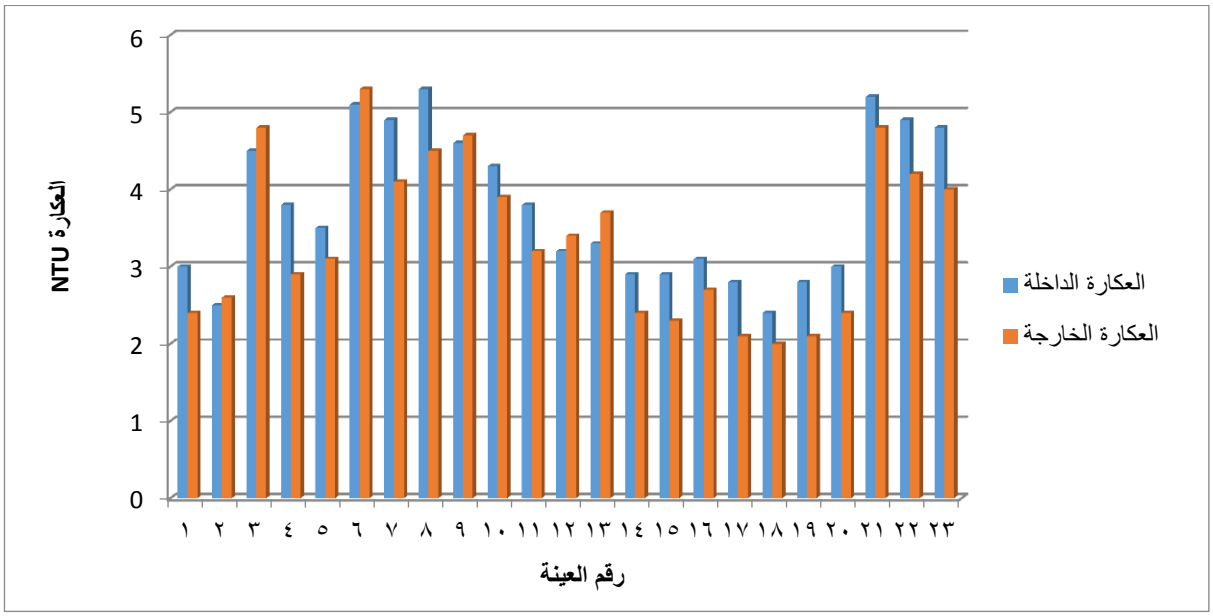
- تم دراسة فاعلية الترشيح وذلك من خلال أخذ عينات من مياه البحيرة قبل الترشيح ومن المياه الخارجة من المرشحات وقياس عكارتها لتحديد فاعلية المرشحات في تنقية المياه (فاعلية الترشيح ، سرعة الترشيح ، طول فترة عمل المرشح ، السعة الراسبية (كمية العوالق المحتجزة على كامل سطح المرشح)، مواصفات الحشوة(التركيب الحبي للحشوة)).
- تم دراسة فاعلية عملية الغسيل وذلك من خلال أخذ عينات من المياه الناتجة عن غسيل المرشح خلال فترات مختلفة من زمن الغسيل وقياس عكارتها لتحديد فاعلية عملية الغسيل ، طريقة ضخ الهواء والماء وزمن الغسيل .
- تقييم تصميم المرشحات وآليات التشغيل والاستثمار حيث تم تقييم مدخل المياه إلى المرشحات ،طريقة توزيع المياه ضمن المرشح ،شبكات التوزيع ، الحشوة وسرعة الترشيح المطبقة .

دراسة إمكانية تدوير مياه الغسيل العكسي للمرشحات بعد ترسيبها وتحديد فاعلية الترسيب حيث تم أخذ عينات من مياه الناتجة عن غسيل المرشحات وقياس عكارتها بعد تعريضها للترسيب لفترة زمنية محددة لتحديد فاعلية الترسيب وزمن الترسيب ومنحني الترسيب ودراسة إمكانية إعادة استخدام في غسيل المرشحات أو في ري المزروعات .

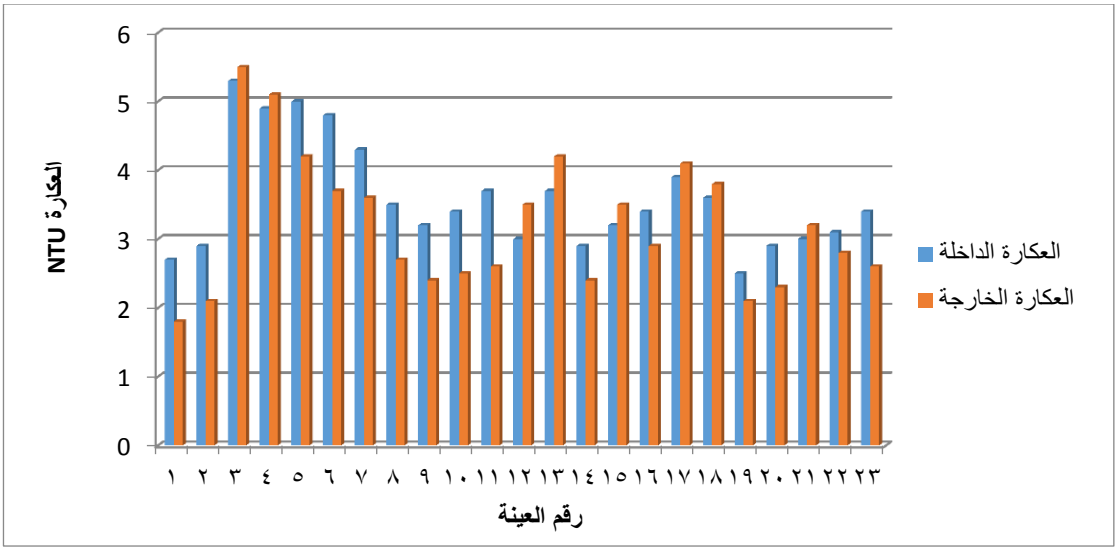
النتائج والمناقشة

أولاً- نتائج دراسة فاعلية الترشيح:

يبين الشكل (3) مقارنة بين قيم عكارة المياه الداخلة والخارجة من المرشح في المحطة القديمة. والشكل(4) يبين مقارنة بين قيم عكارة المياه الداخلة والخارجة من المرشح في المحطة الجديدة .

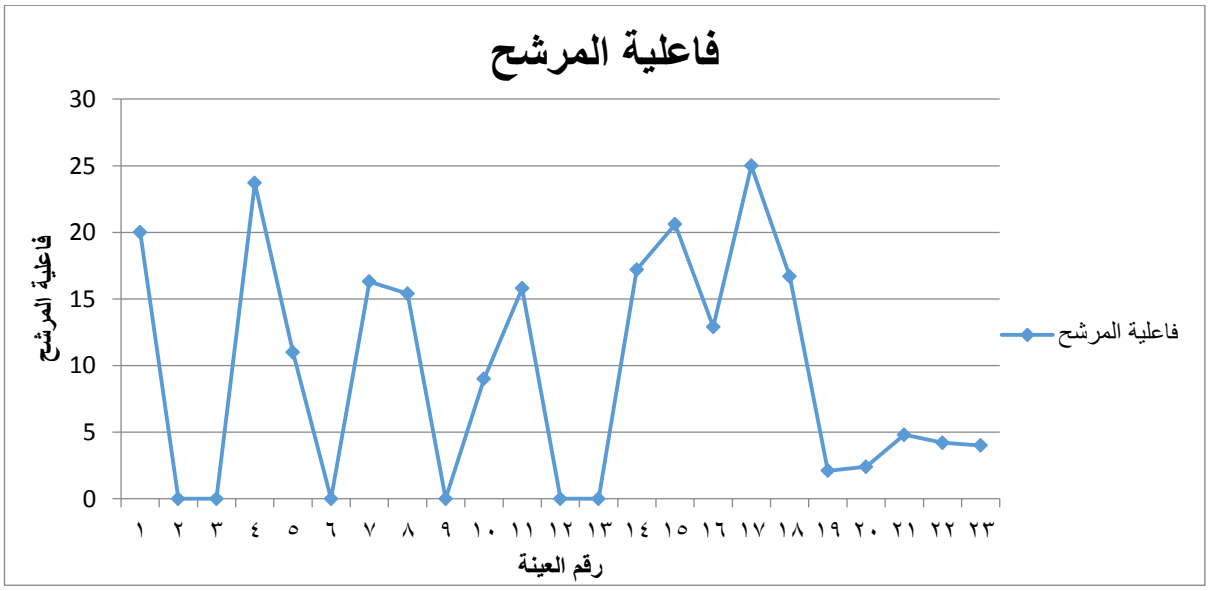


الشكل (3) مقارنة بين قيم عكارة المياه الداخلة والخارجة من المرشح في المحطة القديمة

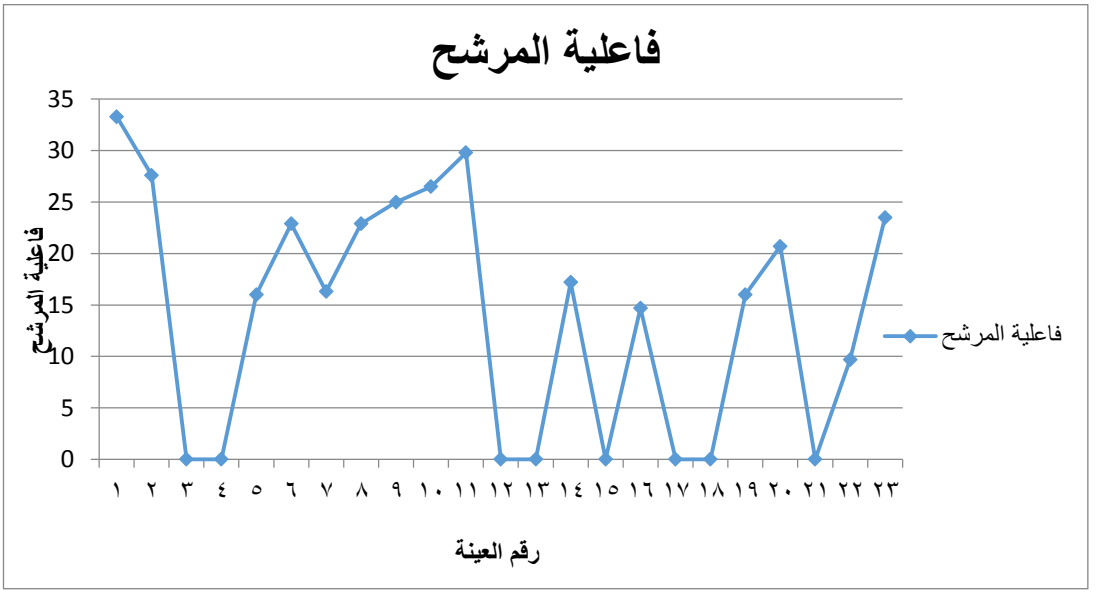


الشكل (4) مقارنة بين قيم عكارة المياه الداخلة والخارجة من المرشح في المحطة الجديدة

في حين يبين الشكل (5) فاعلية المرشح في المحطة القديمة والشكل (6) يبين فاعلية المرشح في المحطة الجديدة .



الشكل (5) يبين فاعلية المرشح في المحطة القديمة .



الشكل (6) يبين فاعلية المرشح في المحطة الجديدة .

بمقارنة النتائج السابقة نلاحظ أن فاعلية المرشحات القديمة كانت أفضل بسبب انتظام توزيع المياه على سطح المرشحات بينما في المرشحات الجديدة وبسبب وجود خطأ في التصميم يكون توزيع المياه غير منتظم وبالتالي فاعلية الترشيح غير منتظمة .

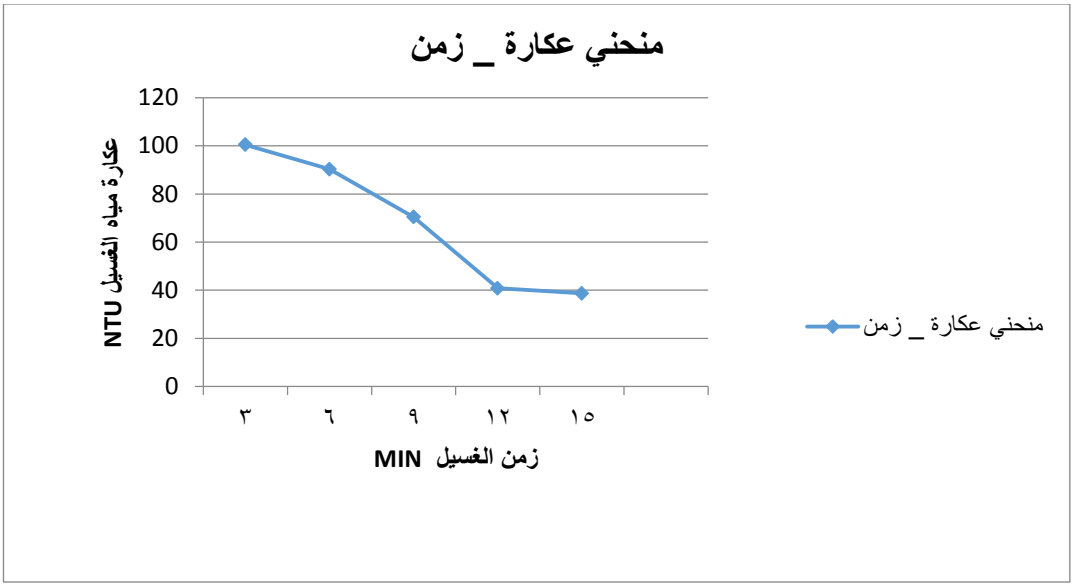
ثانياً- نتائج دراسة فاعلية عملية الغسيل

مع استمرارية عملية الترشيح يحصل انسداد فجوات المرشح مما يؤدي إلى انسداد المسامات وانخفاض المردود لذا يجب غسل المرشح لتنظيف الفجوات من الرواسب وتنتهي عملية الغسل عندما تخرج مياه صافية.

_يتم الغسيل بغزارة 14 $l/sec.m^2$ حيث قمنا بأخذ عينات لمدة 15 دقيقة فكانت النتائج كما يلي :

المحطة القديمة :

تم أخذ عينات من مياه غسيل المرشح على طول مدة الغسيل بمعدل عينة كل 3 دقائق وقياس العكارة في كل حالة :



الشكل (7) يبين العلاقة بين زمن الغسيل وعكارة مياه الغسيل في المحطة القديمة .

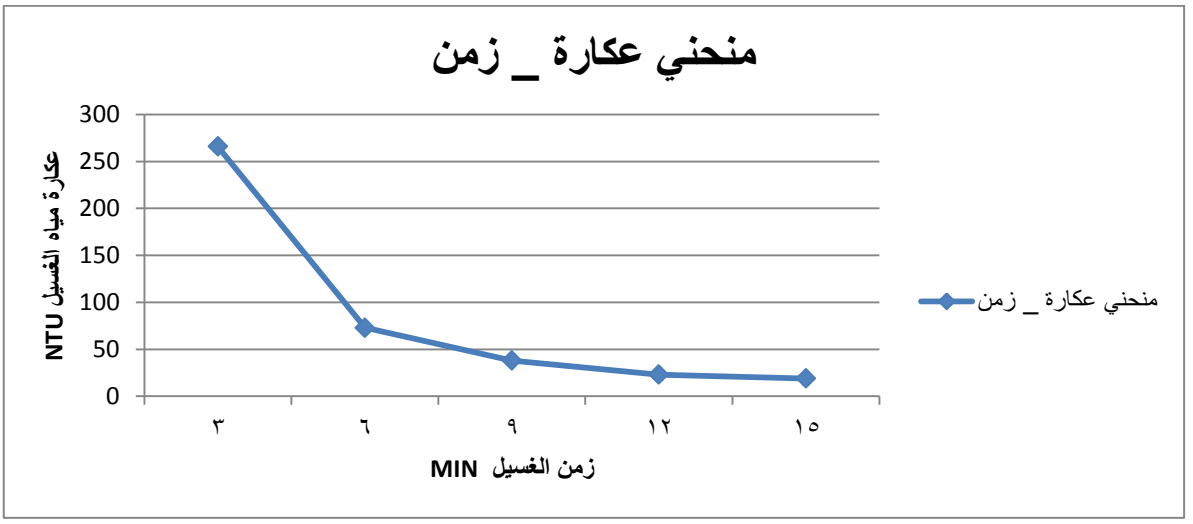
بدراسة النتائج كان لدينا :

حيث كانت العكارة الداخلة (2.5) .

كمية العوالق الداخلة(g/4day)	كمية العوالق المغسولة(g/ دورة غسيل)	نسبة الحجز (%)	السعة الراسبية (kg/m^2)
82368	37776.82	45.9	1.88

المحطة الجديدة :

تم أخذ عينات من مياه غسيل المرشح على طول مدة الغسيل بمعدل عينة كل 3 دقائق وقياس العكارة في كل حالة :



الشكل (8) يبين العلاقة بين زمن الغسيل وعكارة مياه الغسيل في المحطة الجديدة.

بدراسة النتائج كان لدينا :

حيث كانت العكارة الداخلة (2.7) .

كمية العوالق الداخلة(g/4day)	كمية العوالق المغسولة(g/ دورة غسيل)	نسبة الحجز(%)	السعة الراسبية (kg/m^2)
88957.44	42023.52	47.24	1.46

نسبة الحجز هي النسبة بينت العوالق المغسولة والعوالق الداخلة ، في حين السعة الراسبية هي كمية العوالق الداخلة على كامل مساحة المرشح ،

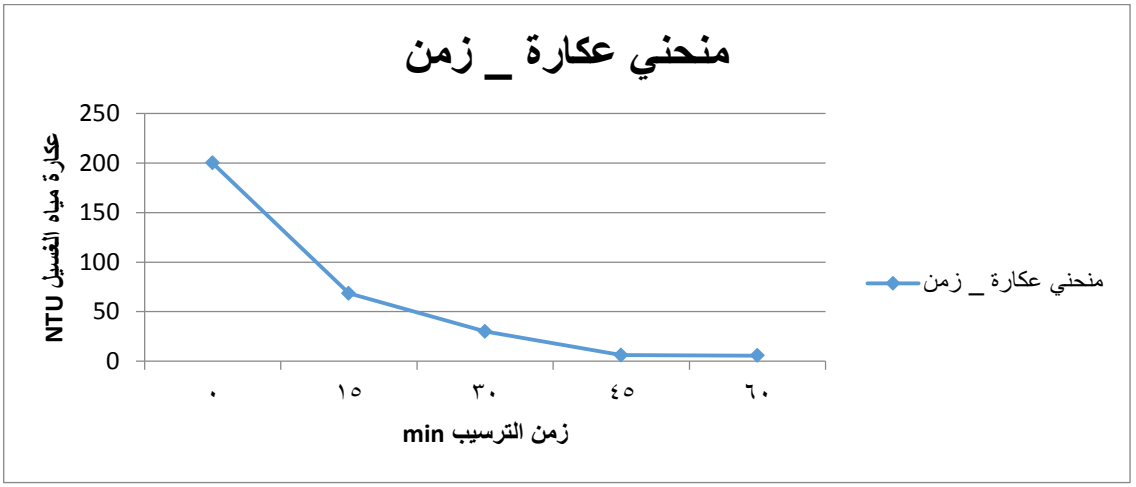
لاحظنا عدم وجود انتظام في توزيع مياه الغسيل في المرشح حيث أن مياه الغسيل تكون شديدة في مناطق ومنخفضة في مناطق أخرى من المرشح مما يسبب عدم فاعلية الغسيل وهذا الامر ناتج عن انسداد الفلنجات .

ثالثاً- نتائج دراسة معالجة مياه الغسيل وإعادة استخدامها

تقدر كمية مياه الغسيل الناتجة (3_4)% من كمية المياه المنقاة في المحطة ، حتى لو عددنا كمية المياه قليلة لكنها يمكن أن تكون مفيدة في بعض الظروف ، وخصوصاً إذا

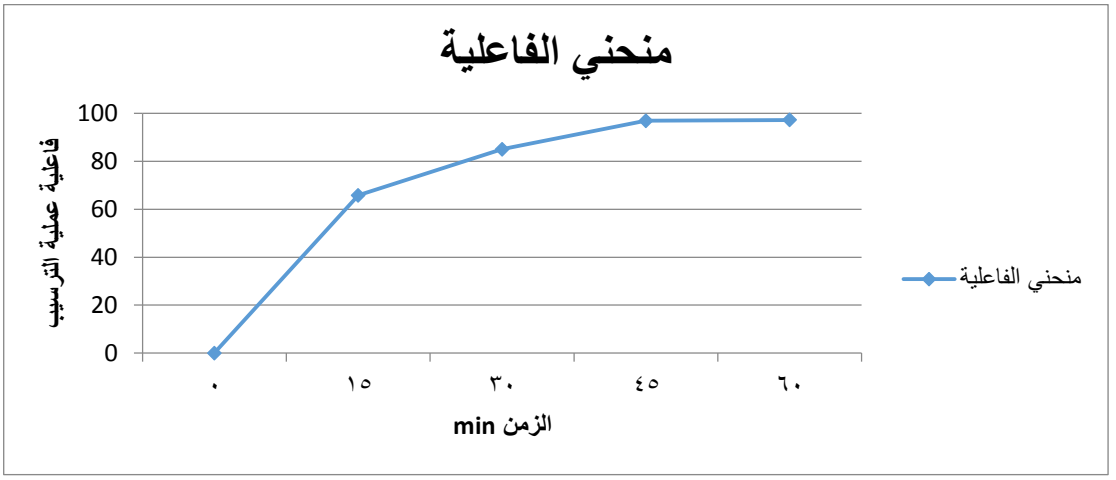
كان المصدر المائي شحيحاً ولا توجد مصادر مياه قريبة . إن مياه غسيل المرشحات في السن يتم تصريفها عبر المفيض إلى نهر السن ومنه إلى البحر.

تم إحضار عينات من المياه الناجمة عن غسل المرشحات وبإجراء تجربة الترسيب حصلنا على النتائج التالية :



الشكل (9) يبين العلاقة بين زمن الترسيب وعكارة مياه الغسيل .

وبدراسة فاعلية عملية الترسيب تبين ما يلي :



الشكل (10) يبين منحني فاعلية عملية ترسيب مياه الغسيل .

من خلال نتائج عملية الترسيب تبين أن تركيز العوالق أصبح أقل من 10 mg/l أي أنها تتناقص بدرجة كبيرة لذلك يمكن الاستفادة منها في الزراعة أو في إعادة تنقيتها وذلك بإقامة أحواض ترقيد لها أو استخدامها في الحلقة المغلقة لغسل المرشحات.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

1. مياه نبع السن قليلة التلوث عموماً ، وعكارتها في أغلب فترات السنة منخفضة إلا أنها ترتفع في فترة الشتاء نتيجة وصول مياه الأمطار إلى البحيرة.
2. نلاحظ أن عكارة المياه بعد الترشيح تكون في بعض الأحيان أعلى من عكارة مياه البحيرة وذلك بسبب استخدام سرعة ترشيح كبيرة وعدم استخدام أي مخثرات أي يمكن القول أن فاعلية الترشيح غير جيدة وعدم استقرار عمل المرشحات في المحطة.
3. لاحظنا عدم وجود انتظام في توزيع مياه الغسيل في المرشح حيث أن مياه الغسيل تكون شديدة في مناطق ومنخفضة في مناطق أخرى من المرشح مما يسبب عدم فاعلية الغسيل وهذا الامر ناتج إما عن انسداد الفلنجات .
4. من خلال نتائج عملية الترسيب تبين أن تركيز العوالق أصبح أقل من 10mg/l أي أنها تتناقص بدرجة كبيرة لذلك يمكن الاستفادة منها في الزراعة أو في إعادة تنقيتها وذلك بإقامة أحواض ترقيد لها أو استخدامها في الحلقة المغلقة لغسل المرشحات .
5. يفضل أن يتم أخذ المياه من مأخذ قريب من النبع وبالتالي لا يكون هناك حاجة لتنقية المياه وكذلك تصحيح طريقة دخول المياه إلى المرشحات.
6. لا يتم استخدام مخثرات وبالتالي فإن المرشحات يتم التعامل معها كمرشحات بطيئة لذا يجب تخفيض سرعة الترشيح .

7. طريقة توزيع المياه في المرشحات القديمة والجديدة في المحطة غير منتظمة ولا يتم الاستفادة من كامل سطح المرشح لذا نوصي بتعديل طريقة التوزيع لضمان كفاءة عمل المرشح.
8. يجب مراقبة عملية الغسيل بدقة أكبر وعدم تحديد دورة الغسيل بمدة محددة ،غنما يجب أن تستمر حتى ضمان خروج مياه صافية .

التوصيات:

1. دراسة امكانية تغيير مأخذ مياه نبع السن بحيث لا يكون هناك حاجة لإخضاع المياه للمرشحات قبل ضخها للمستهلك .
2. دراسة دورة الترشيح الفعلية أي مدة عمل المرشح ومتى يجب إيقافه لإعادة تنشيطه بالغسيل العكسي .
3. دراسة الزمن اللازم لغسيل المرشحات في كل فصل من السنة .
4. دراسة فاعلية إضافة المخثرات للمياه قبل الترشيح وتحديد الجرعة المثالية .

References

[1] - Kassir, A,2004- "Providing Drinking Water 2". Tishreen University, Faculty of Civil Engineering, Syria334.

[2] - Kassir, A ,2002 "Using ultra-rapid filters with local fillers to purify surface water." Tishreen University Journal for Scientific Studies and Research, Engineering Science Series, Vol. (24), No. 12.

[3]- ZOUBOULIS, A., TRSKAS, G,2007 "Comparison of single and dual media filtration in a full scale drinking water treatment plant". Desalinationissn, Elsevier،Amsterdam, vol.213, No 1-3(347).

[4]- Muhammad Ali,C,2010 "Using double-layer filters with a super-rapid filtration system for surface water purification," a thesis prepared for a master's degree in civil engineering, Environmental Engineering Department, Tishreen University, Syria.

[5]- Hassan, A ,2013 "Evaluation of the Performance of Crushed Glass and Sand as Filter Media in Filtering Drinking Water," a thesis submitted for a master's degree in the Department of Environmental Engineering, University of Mosul, Iraq, 6.

[6] - Boudaka, H, 2018"Modeling the Quick Sand Filter Used in Water Treatment Plants." a thesis submitted for a Master's degree in Technical Engineering, Department of Environmental Engineering Technologies, University of Aleppo, Syria.

[7]- Water Science & Technology: Water Supply Vol 6 No 6 pp 89–98 Q IWA Publishing 2006.

[8]- Al-Homsi,R ,2013 "Recycling of backwash water for filters (example: the water purification plant of the Al-Rum Dam in As-Suwayda)". Damascus University Journal of Engineering Sciences, Volume 29, Issue 1 .

[9]- Sharif, N ,2000 "Hydrogeological and Hydrological Factors Affecting the Quality of Al-Sin Spring Water." Damascus University Journal of Engineering Sciences, Volume (22), No. 9.

[10] - Jaafar,R ,2016 "Application of the Water Quality Index (NSFWQI) on the Al-Sin River Lake." Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies, Engineering Science Series, Volume (38), Issue 4.

[11]- Askariah, A ,2018 "Modeling Turbidity of Drinking Water at Al-Sin Station Using Dynamic Neural Networks." Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies, Engineering Science Series, Volume (40), Issue 4.

تأثير الهوية على تصميم أجنحة المعارض الدولية

كلية الهندسة المعمارية / قسم التصميم المعماري

تقديم: م. فاطمة العمري، بإشراف: د. م. نمير عبود

ملخص البحث:

إن أبنية الأجنحة في المعارض الدولية هي نوع فريد من الهياكل المعمارية تطلب استكشافاً للتفاعل بين الهوية والتصميم. حيث يتناول البحث الطرق المتعددة التي تؤثر بها الهوية، سواء كانت وطنية أو ثقافية أو موضوعية، على تصميم وإنشاء أبنية الأجنحة في المعارض حيث يتم استكشاف التأثير العميق للهوية على القرارات المعمارية، وتكوينات المساحات، واختيارات المواد، وتجارب الزائرين. وبالإضافة إلى ذلك، تسلط الضوء على طبيعة التطور في الهوية في تصميم أبنية الجناح في المعارض المعاصرة في ظل التكنولوجيا. كما كانت المعارض الدولية العالمية (إكسبو) منذ بدايتها بمثابة عرض دولي للسلع ولإنجازات أمم معينة وأصبح كل ذلك سيرة ذاتية للتنمية العالمية. حيث أن هذه الأجنحة تلعب دور هام وحساس ولها القدرة على تحسين صورة بلد ما وتوطيد علاقات تسعى وتطمح إليها هذه الدول وضمن مفهوم الهوية الخاصة للدولة صاحبة الجناح والهوية المميزة للبلد المستضيف لهذا الحدث الضخم. فأجنحة إكسبو استثنائية لطابعها المؤقت، حيث يتم وضع عامل المؤقت وفعالية التكلفة لإنشاءات أجنحة إكسبو جنباً إلى جنب مع التوقعات العالية لأجنحة تعبر عن الهيبة والجمال. وفي ظل التطور التكنولوجي لا بد من أجنحة تعبر عن مدى تطور هذه البلدان ومقدرتها على مواكبة المتغيرات المتعددة مما ساهم في إنتاج عمارة مختلفة عن غيرها من المعارض والأجنحة لطبيعتها الخاصة. حيث يوضح البحث دور الهوية وخصوصيتها وما نتج عنها من تأثير على تصميم أجنحة المعارض الدولية.

الكلمات المفتاحية: هوية، معارض دولية، إكسبو، ابتكار، أجنحة.

The Effect of Identity on the Design of Expo Pavilions

Research Summary:

Expo pavilions are a unique genre of architectural structures that offer a need for exploration of the interplay between identity and design. This research examines the multifaceted ways in which identity, be it national, cultural, or thematic, affects the design and construction of Expo pavilions. To explores the profound impact of identity on architectural decisions, spatial configurations, material choices, and visitor experiences. Furthermore, it highlights the evolving nature of identity in contemporary expos in the light of new technologies. Since their beginning, World-Expos have consistently served as an international presentation of goods and achievements of particular nations, becoming a comprehensive reflection of global development. These pavilions play a significant and sensitive role, capable of enhancing and altering the image of a country and strengthening relationships sought by these nations and the distinctive identity of the hosting country for this grand event. Expo pavilions are exceptional due to their temporary nature. The element of temporariness and cost-effectiveness in constructing Expo pavilions is juxtaposed with high expectations for pavilions that embody prestige and beauty. With the ongoing technological advancements, there is a need for pavilions that demonstrate the extent of these countries' progress and their ability to keep up with diverse changes, contributing to the creation of distinct architecture compared to other exhibitions and pavilions, reflecting their unique nature. The research highlights the role of identity as resulting impact on the design of Expo pavilions.

Key Words: Identity, International world fair, Expo, Innovation, Pavilions.

المقدمة:

إن العمارة متجددة ومتقدمة على مر العصور وفي كل فترة زمنية ينبثق اتجاه أو عدة اتجاهات جديدة تؤثر على كافة المباني المعمارية ومنها المعارض التي تعد من أهم وسائل الاتصال المباشرة بالجمهور وتمتلك المقدرة الفعالة لجمع المعروضات بالجمهور في مكان واحد، وبصورة مؤثرة جداً. حيث أن أبنية الأجنحة في المعارض الدولية هي عجائب معمارية مؤقتة، مصممة لتمثيل جوهر أمة أو ثقافة أو موضوع معين في مساحة وزمن محددين. إنها تعتبر تعبيراً ملموساً عن الهوية، حيث تنقل مجموعة من الرسائل إلى جمهور عالمي متنوع الفئات والثقافات، فهي تسعى إلى تحقيق أهداف علمية، تربوية، اقتصادية، تاريخية، ومنها من يبقى ويمتد تأثيره. فمنذ نشأة هذا النوع من المعارض الذي يدعى المعارض الدولية (إكسبو) في منتصف القرن التاسع عشر، أصبحت ذات أهمية اقتصادية كبيرة وذات دور فعال في التعريف بالبلدان وأهميتها فلعبت الأجنحة الوطنية فيه دوراً خلاقاً وفعالاً في تشكيل فكرة وصورة جيدة عن البلاد والتعريف بها بطرق مبتكرة وحديثة وانبثق من تصميم هذه المعارض عدد من التشكيلات المعمارية الحديثة التي أغنت الفكر المعماري وأثرت به في الدول المستضيفة والمشاركة سواء تم بقاء الجناح أو تفكيكه وعودته للبلد الأم. فأجنحة المعارض الدولية بيئة خصبة لاستخدام العمارة كرمز للتعبير عن توجهات ومعتقدات معينة عن سواها، ووسيلة لعرض ثقافة وهوية البلدان بطريقة مبتكرة من خلال تطويع التكنولوجيا الحديثة.

المشكلة البحثية:

تتمثل المشكلة البحثية في وجود متغيرات زمانية ومكانية متلاحقة تؤثر على عملية التصميم المعماري لأجنحة المعارض الدولية، ومنها الهوية والطُرق المختلفة في التعبير عنها وأثرها المهم على تصميم المنتج النهائي لهذه الأجنحة. لذلك كان لا بد من

استكشاف هذا المتغير ومدى تأثيره على العملية التصميمية لأجنحة هذه المعارض في ظل التطور الحاصل الذي كان يؤثر على هذا المتغير.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى رصد متغير الهوية في فترات زمنية متعددة وتأثيره على النواحي التصميمية من خلال دراسة النتاج المعماري لأجنحة المعارض الدولية إكسبو بمختلف عناصرها ومكوناتها.

منهجية البحث:

- **المنهجية الوصفية:** تتمحور حول الدراسة النظرية عن المعارض عامةً والمعارض الدولية خاصةً وتأثير الهوية على تصميمها التي تتسم بالثبات كهوية البلد نفسها وبالتغيير بالنسبة لهوية المكان المُستضيف لإكسبو.

- **المنهجية التحليلية:** دراسة وتحليل عدد من عينات من أجنحة المعارض الدولية (إكسبو) عالمياً على فترات زمنية متعددة وفي عدة إكسبو وذلك وفق الأسس والمعايير التي تم الحصول عليها من الدراسة النظرية.

1- المعارض:

انطلاقا من كون المعارض صالات عرض للأفكار البشرية وتعبر عن أحداث اقتصادية وعلمية وتكنولوجية ولكونها تبادلات ثقافية كبرى، فلا بد من إيلاءها أهمية كبيرة وخاصةً في عصرنا الحالي فهي بيئة خصبة لتبادل الأفكار الإبداعية وعقد مختلف الصفقات التجارية والاستثمارية، وأداة اقتصادية وسياسية واجتماعية وثقافية للدول.

1-1- تعريف المعرض:

هو طريقة أو وسيلة لعرض فكرة أو التعبير عنها وذلك بترتيب الأجسام وخاصة غير الحي منها ترتيبا مقصودا وفق خطة موضوعة. [5]

1-2- نشأة المعارض وتطورها:

بدايةً من كلمة القرون الوسطى الإنجليزية (Feire) التي تعني "تجمعاً للناس يعقد على فترات دورية لمقايضة أو بيع السلع"، وخلال القرن الثاني عشر ازدادت أهمية التجمعات التجارية فأصبحت ال"Fairs" تعقد بالقرب من الكنائس، وبذلك اجتمع لغوياً مفهوما "المهرجان الديني" و "المعرض السوقي". ومن ثم في القرن التاسع عشر والقرن العشرين الذي سادت بهما المعارض التجارية ومفهوم المعارض الثقافية (Exhibitions)، بالإضافة إلى المعارض الكبيرة (Expositions) التي تنحدر من الفرنسية القديمة التي كانت تميل لتكون مماثلة تماماً لقريباتها الإنجليزية (Exhibitions)، وكانت تقام في منشآت تبنى خصيصاً لها، وكان يتم تنظيمها من قبل دوائر حكومية أو من قبل مجموعات من المتعهدين بمساعدة حكومية بغرض الترويج للتجارة، وكان يدعى لها الصناعيون لعرض منتجاتهم. [16]

1-3- المعارض الدولية (Expo):

وهي معارض دولية تحت تنظيم المكتب الدولي للمعارض (BIE) وهو المنظمة الحكومية الدولية المسؤولة عن الإشراف على وتنظيم جميع المعارض الدولية التي تستمر لأكثر من ثلاثة أسابيع وتكون ذات طبيعة غير تجارية. حيث يتم تنظيم أربع أنواع من إكسبو تحت رعايتها: المعارض الدولية العالمية (World Fair-Expo)، المعارض المتخصصة (Specialised Expo)، المعارض البستانية (Horticultural Expo) وثلاثية ميلان (Triennale di Milano).

- المعارض الدولية العالمية (World Fair-Expo):

هو الاسم العام لمختلف المعارض Expositions الكبيرة التي ظلت تقام منذ منتصف القرن التاسع عشر، وهي معارض عالمية وتخصصية تستمر لمدة 3 إلى 6 شهور، تقام كل خمس سنوات، وتشتمل المعارض العالمية على أفكار رئيسية عالمية تعكس المدى

الكامل للخبرة البشرية، ولها عادة أفكار رئيسية (سمة) تقام الأجنحة على أساسها لتمثل توضيح الدولة لتلك الفكرة، فعلى سبيل المثال كانت السمة الرئيسية لمعرض لشبونا 1998 هي "الماء"، وكانت سمة معرض اليابان 2005 هي "معرفة الطبيعة"، ونهايةً بإكسبو دبي 2020 تحت سمة "تواصل العقول وصناعة المستقبل"، الشكل (1). [21]

الشكل (1): لقطة من إكسبو دبي 2020، المصدر: [21]

1-4- النواحي التصميمية في المعارض:

حيث يُقسم التصميم الداخلي للمعرض إلى نقطتين أساسيتين، بدايةً بتصميم المسقط وخطوط السير، وتصميم الفراغ الداخلي لصالات العرض على الشكل التالي:

أ- المسقط وخطوط السير: إن هدف التصميم المثالي هو توحيد حركة الناس بطريقة تمكنهم من رؤية المعرض بسهولة دون إن يضلوا الطريق أو يشعروا بالملل أو التعب، ويجب على المصمم أن يراعي التغيرات التي قد تطرأ عل الحركة المتوقعة لتلافي التجمع الناتج عن تباطؤ الناس وفضولهم وهناك نوعان من خطوط السير **(محدد:** ويستعمل اذا كان هدف المعرض تقديم موضوع متسلسل ويتحتم معه أن يرى كل شخص كل شي - **وخط سير غير محدد:** تتميز بالمسقط الحر الذي يترك للزائر فرصة التجول ويأخذ هذا النوع أشكال عديدة فيكون على شكل مجموعة متتابعة من صالات العرض المربوطة بالممرات، ويجب ألا تتشابه المسارات أمام المشاهد حتى لا يشعر انه ضل الطريق).

ب- الفراغ الداخلي: إن أي فراغ معماري ليس في الواقع إلا وسط يحتوي الإنسان الذي يمارس نشاطه فيه والمعارض لا تخرج عن هذا التعريف فهناك علاقة مؤكدة بين المعرض وبين ما يحتوه ومن يدخله ويتوقف نجاح المعرض على مدى استيفاء هذه العلاقة حقها من الدراسة وذلك من خلال ثلاث متطلبات أساسية:

1- الوظيفة: تتمثل في مطالب الإنسان الحسية من ناحية المقياس والشكل وتوجيه الحركة وطريقة الإضاءة واتصال الفراغات مع دراسة لطبيعة نفسية الزائر وتصرفه في الفراغ وتأثير الفراغات المختلفة عليه

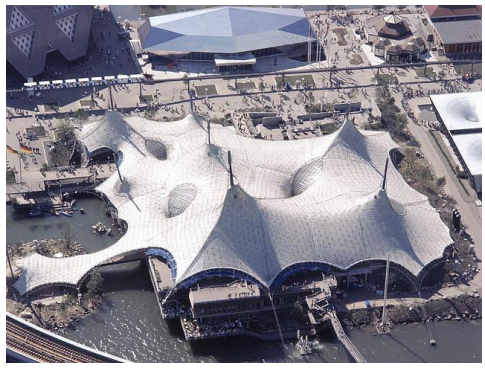
2- الثبات وطرق الإنشاء: لا يمكن إيجاد فراغ معماري داخلي سواء للعرض أو لغير العرض بدون قشرة خارجية تحتاج لوسيلة إنشائية لتنفيذها علاقة وثيقة بين الفراغ والمنشئ، إلا أن الشكل الأساسي لأي إنشائية مبنى ينشئ من عدة عوامل منها شكل الحركة فيه وحجم الفراغ المطلوب.

3- الجمال: ويعنى ووجود تكامل بين عناصر تكوينية تختص بالنسب والتكرار والإيقاع والتماسك الشكلي والتباين وهي متصلة ببناء الإنسان النفسي، كما أنها عوامل رمزية مبنية على أساس تعبيرات اكتسبتها أشكال معينة في مواقف وتلبية هذه المطالب الأساسية.[6]

1-5- تأثير التطور التكنولوجي على التوجه المعماري العالمي في المعارض:

إن الإمكانيات التي أتاحتها أدوات التصميم والإنتاج والتصنيع في عصر تكنولوجيا المعلومات للفكر المعماري والذي انعكس على الأعمال المعمارية والتكوينات المعقدة والأشكال الحرة والديناميكية، ومما انعكس تأثيرها على الفراغ الداخلي، كما كان للكثير من التطورات و الابتكارات في مجال التشييد والإنشاء دور كبير في دفع المعماريين للإبداع، وبالتالي تحقيق أفكارهم وأحلامهم المعمارية الإبداعية، حيث أصبحت التكنولوجيا المستخدمة في الإنشاء في كثير من المباني المحرك الرئيسي للفكر المعماري

وبخاصة خلال القرن العشرين وماتلاه. فقد أدت متطلبات الإنشاء إلى الحاجة إلى ابتكار مواد جديدة، وما ننتج عنها من شكل إنشائي حديث مثل الجناح الألماني في إكسبو مونتريال 1967، من تصميم المهندس فراي أوتو، الشكل (2). [7]



الشكل (2): جناح ألمانيا – إكسبو 67، المصدر: [7]

1-6- تكنولوجيا البناء والتنفيذ في المعارض الدولية:

اعتمدت المعارض العالمية الحديثة في القرن الحادي والعشرين على مسايرة التطور التكنولوجي في الإنشاء وفي مواد البناء، لتحقيق الأفكار التصميمية للمصممين، وجذب أنظار الزوار، وعلى إحداث الإبهار التكنولوجي بالنظم والمواد الإنشائية الحديثة وظهر تأثير ذلك من خلال الاتي:

1-6-1-آلية تنفيذ المبنى: عمل المصممون على الاستفادة من التطور في النظم الإنشائية وتمثل ذلك في التالي: (استخدام نظام إنشائي من هيكل من جمالونات معدنية محمل على ركائز خرسانية مجوفة، الشكل (3) – استخدام الجمالونات المعدنية الفراغية لعمل تكوين غير متماثل وغير منتظم – استخدام الجمالونات الفراغية المعدنية لعمل تشكيل منتظم ومتماثل، الشكل (3) – استخدام نظام الكابلات المعدنية – استخدام أفكار مستحدثة في عمل الهيكل الإنشائي، مثل استخدام أسطوانات الكارتون المقوي وألواح خشب الابلكاش والخشب الحُبيبي). [2]

الشكل (3): يوضح الجمالونات معدنية على ركائز خرسانية لأحد الأجنحة على اليمين، وعلى جهة اليسار الجمالونات الفراغية المعدنية لشكل متماثل بجناح بريطانيا إكسبو 2010، المصدر: [2]

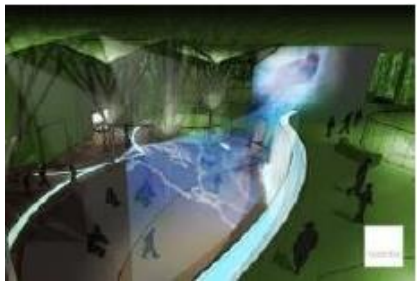
1-6-2- مواد البناء: ظهور تقنيات (الثورة الرقمية) التي شملت انعكاساتها وتأثيراتها في مجال العمارة تطوير التكنولوجيا الرقمية وتطويعها لرسم لغات ومفردات جديدة للتشكيل المعماري، لم تقف قدرات التكنولوجيا الرقمية الحديثة على مجرد تحقيق الإبداع التصميمي للشكل المعماري، وامتد تأثيرها ليشمل طرق التنفيذ ومواد البناء، حيث تفاعلت التكنولوجيا الرقمية لإنتاج مواد حديثة ذكية: مادة (التيتانيوم) والتوجه المعماري نحو (العمارة النحتية) – الزجاج والتوجه المعماري الفكري نحو (عمارة الشفافية الجديدة) – التقنيات الضوئية والتوجه المعماري الفكري نحو إنتاج (العمارة التخيلية والافتراضية). [7]

– **المواد الذكية (Smart Materials):** تُعرّف المواد الذكية بأنها المواد التي تحمل خصائص معينة تعمل وفقها عند وجود المحفز لذلك، [8] وهذه المواد تتيح إمكانيات جديدة متنوعة تم الاستفادة بها في المعارض الحديثة كالتالي: أ) استخدمت المواد الذكية في إنتاج خرسانة شفافة في جناح كرواتيا بمعرض إكسبو 2005 باليابان.

ب) استخدمت مادة النانو-جل (Nanogel) وهي مادة شفافة تم استخدامها لفاعليتها الكبرى في تقليل عملية الانتقال الحراري من الخارج مع الحفاظ على درجة الشفافية المطلوبة في واجهات جناح كرواتيا في معرض إكسبو 2005 باليابان، الشكل (4). [2]

الشكل (4): يوضح استخدام المواد الذكية في عدد من أجنحة إكسبو، المصدر: [2]

1-6-3- طرق العرض الحديثة في المعارض الدولية: لقد تطورت طرق العرض في المعارض وظهر أشكال جديدة في العقود الماضية مثل: العرض باستخدام بيئة الواقع الافتراضي واستخدام العرض المجسم الثلاثي الشكل (5)، بالإضافة إلى العرض باستخدام تقنيات المحاكاة، أيضاً استخدام أنظمة العرض بالوسائط المتعددة على الجدران والأسقف والأرضيات. [2]



الشكل (5): لقطة داخلية لجناح أمريكا اللاتينية، المصدر: [2]

2- الهوية:

تُعرّف الهوية بأنّها مزيج من الخصائص الاجتماعية والثقافية التي يتقاسمها الأفراد ويُمكن على أساسها التمييز بين مجموعة وأخرى، كما تُعرّف على أنّها مجموعة الانتماءات التي

ينتمي إليها الفرد وتُحدّد سلوكه، أو كيفية إدراكه لنفسه. [9] فبالتالي هنا تبرز أهمية الهوية الوطنية في كل أمّة من خصائص وسمات التي تتميز بها، وتترجم روح الانتماء لدى أبنائها، ودورها في رفع شأن الأمم وتقدمها وازدهارها، وبدونها تفقد الأمم كل معاني وجودها واستقرارها، بل يستوي وجودها من عدمه.

وتتجلى أهمية الهوية في إكسبو على صعيدين أساسين: للبلد الحاضنة لإكسبو ولأجنحة الدول المشاركة من الناحية الأخرى والعمل على دمج الهويتين أو الاحتفاظ بالهوية الأساسية أو حتى عدم إضفاء واضح للهوية. وفي حالة إكسبو إن الهوية بحد ذاتها ثابتة ومتغيرة في ذات الوقت، فهي ثابتة بالنسبة لدولة الجناح وبالنسبة للبلد المستضيف كلٌ على حدا ولكن التغير بها يكون بنقطة التلاقي بين هذه الهويتين.

وبتنوع الدول المشاركة والدول المتعددة التي احتضنت إكسبو على مدار الأعوام يمكن تصنيف إظهار الهوية هنا على ثلاث نواحي ألا وهم: الهوية الوطنية التقليدية (التقاليد– Tradition)، الابتكار (Innovation) (عدم إضفاء هوية وطنية)، الابتكار والهوية وهو الاتجاه السائد حديثاً، وتم استخدام العديد الوسائل للتعبير عن تلك الهوية.

2–1– طرق وآليات التعبير عن الهوية:

تتعدد طرق التعبير عن الهوية وخاصةً في ظل الطبيعة المختلفة لإكسبو.

وتصنف آليات التعبير عن الهوية على الشكل التالي: [3] [4]

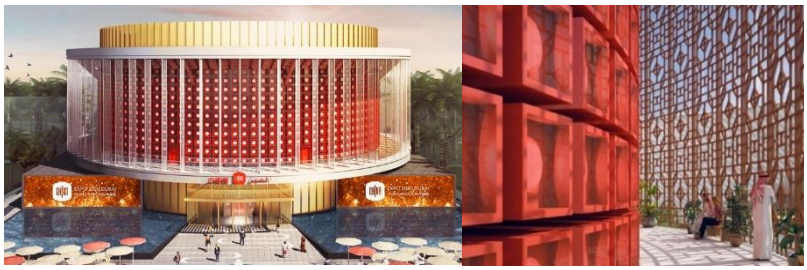
• **الاستعارة:** مفردة الاستعارة بمعناها المعمق تعني تبني نمط تصميمي قائم على مجموعة من التشابهات البصرية التي لا يتم كشفها بالقراءة المباشرة. وتتضمن الاستعارة الآليات الثلاث (التناص، التجريد، الإزاحة). وتقسم الاستعارة إلى:

▪ الاستعارة الشكلية المادية: وتقسم إلى:

أ- الاستعارة الصورية (التقليد): وهي الاقتباس المباشر من الشكل واستخدام خطوطه وتفاصيله بشكل متطابق إلى حد كبير، ويستطيع أي شخص أن يترجم ذلك التصميم ويستنتج فكرته بسهولة. مثال جناح الإمارات في إكسبو 1970-1992-2000 فالثلاثة كانوا متشابهين جداً بالتصميم واقتباس مباشر من عمارة قلعة الجاهلي في العين، الإمارات كواجهات ومساقط وتصميم. الشكل (6). [25]

الشكل (6): جناح الإمارات بالتتالي من اليمين إلى اليسار إكسبو 1972-1992-2000، المصدر: [25]

ب- الاستعارة الهيكلية (التجريد): وهي تنتج من تجريد وتطوير الشكل أو العنصر المستعار منه والإضافة إليه وحذف بعض تفاصيله للحصول على نتيجة مختلفة وغير متطابقة مع الشكل الأصلي لكنها مستمدة منه. مثال: جناح الصين -إكسبو 2020، حيث تم أخذ المفردات والخطوط الأفقية والشاقولية التي تميز عمارة الصين واللون الأحمر والتعديل عليها مع الشكل المنحني، والاستعارة من "الفانوس الصيني". الشكل (7). [29]



الشكل (7): جناح الصين إكسبو 2020، المصدر: [29]

▪ الاستعارة الحسية المعنوية: حيث يكون الشكل مقترن بمعنى معين ذو ارتباط بالهوية الحسية التي تحولت تدريجياً إلى الهوية المعنوية للجماعة، وحيث يكون فيها المعنى ثابت حتى مع تغير الشكل، ويمثل هذا المعنى القيم الجوهرية التي أنتجت هكذا أشكال فهو معنى مستمد من الأطر الفلسفية والعقائدية للجماعة وتحمل معانٍ ضمنية. ومنها الاستعارة من عناصر ثقافية أو موروث ثقافي أو موروث فكري سواء فكري سياسي أو ثقافي، أو شيء مميز تختص به هذه البلد أو من تشكيلات طبيعية لهذه المنطقة، وهي الطريقة الأكثر اتباعاً في التعبير عن الهوية في معارض إكسبو، فهي طريقة في التعبير عن الهوية يمكن ربطها مع الابتكار. مثال: يمكن اعتبار مثال الصين يحتوي استعارة حسية معنوية فهو لم يأخذ فقط مفردات من عمارة الصين بل أخذ من الفانوس الصيني أيضاً. الشكل (7). وجناح أستراليا إكسبو 2010 كاستعارة عن المناظر الطبيعية للبلد، جناح روسيا إكسبو 2020 المستوحى من لعبة ماتريوشكا.

• **التعبير باستخدام آلية التغيير والابتكار بالهوية:** لتحقيق الابتكار من خلال صيغ تحقيق التغيير يتم باتجاهين: حدوث تغيرات بصورة جذرية من خلال الرفض التام للحلول السابقة ورفض الموازنة بين التراث القديم والجديد. تتضمن صيغة التغيير التي تحدث بالاعتماد على المعطيات السابقة كأساس للانطلاق منها في عملية التغير وهي تشمل احتمالين:

الأول: تحويرات بسيطة على النماذج السابقة والتي تؤدي الى الاستنساخ المتطابق لتلك النماذج وتتسم نتائجها بالتداولية، الثاني: عملية التغير تتضمن تجديداً إبداعياً ناتجاً عن الابتعاد المدروس عن الحلول التداولية وتحقيق الابتكار بالابتعاد الكبير عن نقطة الأصل بطريقة تواصلية. وشهد إكسبو العديد من الأمثلة عن استخدام هذه الطريقة في التعبير عن الهوية. مثال: الجناح الكوري في إكسبو شانغهاي 2010، حيث قام

باستخدام شكل مبتكر وحديث وقام بالتعبير عن هويته بالرموز الكورية التي زينت الواجهة، الشكل (8).

وجناح الصين إكسبو 2015 الذي كانت فكرته لتعزيز الشعور بالامتنان عندما يفكر الناس في أرضهم، مع التذكير بالفلسفة الصينية "الإنسان جزء من الطبيعة"، الشكل (8).

الشكل (8): على اليمين جناح كوريا إكسبو 2010، وعلى اليسار جناح الصين إكسبو 2015، المصدر: [19]

• **التعبير باستخدام طريقة قصة التطور (the story of development):** فإما أن يكون ككل متكامل أي المبنى خارجياً برموزه واستعاراته وأفكاره وداخلياً كعرض قصصي أو بطريقة التصميم الداخلية ووسائل العرض فقط. فمثلاً في إكسبو شانغهاي 2010 في حالة الجناح الإماراتي، لم يكن لدى الجمهور الصيني سوى القليل من المعرفة المسبقة عن البلاد. "في الواقع، كان لدينا ورقة بيضاء"، قال بيتر فاين، المستشار الرئيسي لجناح الإمارات العربية المتحدة. "نحن نعلم أن لدينا جبلاً ضخماً لتسلقه من أجل تحقيق إدراك المعرفة المتعلقة بالإمارات العربية المتحدة." اتبعت الإمارات العربية المتحدة في إظهار هويتها الوطنية (nation brand)، استراتيجية رسائل مركزة بعرض تطور التنمية أو قصة التطور (the story of development) في الجناح نفسه من الداخل حيث كان التحفيز متعدد الحواس عاملاً رئيسياً في تقديم علامة تجارية وطنية في المعرض مع ارتباطه بالشكل الخارجي أيضاً. الشكل (9). [17]

الشكل (9): داخل جناح الإمارات– إكسبو 2010، **المصدر**: [26]

2-2- العوامل المتعلقة بإظهار الهوية في إكسبو:

في حين أنه من المتوقع أن تفسر العوامل الوطنية كهوية البلد نفسها والدولية المتمثلة بالدولة المستضيفة لإكسبو الأنماط المعمارية على أنها انعكاس للقيم التقليدية، فإن التصورات الفردية مهمة ولا يمكن إنكار دورها في طريقة تصميم المبنى وإظهاره، وفي إكسبو يمكن تقسيم عنصر الهوية إلى هوية مشابهة، وهوية مختلفة عن البلد المستضيف.

2-2-1- هوية مشابهة للبلد المستضيف:

لا شك أن هوية كل بلد مميزة ومنفردة بحد ذاتها لكن التقارب الإقليمي ووجود عوامل مشتركة كاللغة والدين والثقافة وتاريخ مشترك بين بلدين ساعد في خلف دمج بين هويتين بشكل غير مباشر بالتصميم. فيمكن تلخيص ذلك بمشاركات الدول العربية في إكسبو دبي 2020 فالهوية العربية واحدة رغم تفرد كل دولة بحضارتها المستقلة، مثل الجناح المغربي، الشكل (10).

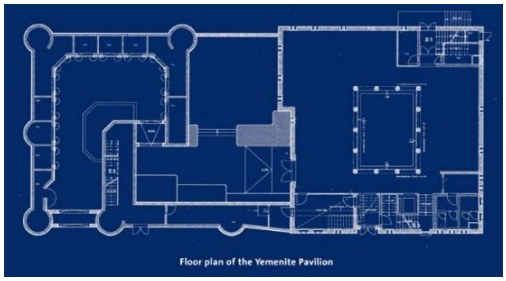
الشكل (10): جناح المغرب– إكسبو 2020، **المصدر**: [26]

2-2-2- هوية مختلفة عن البلد المستضيف:

في ظل التنوع والعدد الكبير من الدول المشاركة في إكسبو، ظهر لدينا عدة حالات من اعتمادات الهوية في تصميم أجنحة الدول:

• الاحتفاظ بالهوية الأصلية:

لا شك أن لكل بلد هويتها الخاصة والمتفردة بها، ولكن هذه الهوية في عديد من الأحيان عليها مراعاة الهوية للبلد المستضيف لإكسبو، وظهر عدة حالات عدم مراعاة في عدد من الأجنحة العربية خلال إكسبو هانوفر 2000 وإكسبو شانغهاي 2010، حيث لم تعتمد فقط على التعبير بالاستعارات كعناصر بالواجهة وكرموز وإضافات تزيينية على الواجهات وداخلياً بل تجاوزاتها كاعتماد للفناءات الداخلية في بيئة مثل الصين ومثل ألمانيا. ونشهد ذلك في الجناح السوري الذي كان على شكل بيت دمشقي نموذجي في إكسبو شانغهاي إكسبو 2010، وجناح قطر والجناح اليمني إكسبو هانوفر 2000، الشكل (11).



الشكل (11): على اليمين جناح قطر إكسبو 2000، وعلى اليسار المسقط الأفقي للجناح اليمني إكسبو 2000، المصدر: [26]

• الدمج بين الهويتين:

بشكل أو آخر كان على أجنحة الدول المشاركة احترام هوية المكان المستضيف لإكسبو وفي بعض معارض تم التعبير عن ذلك بشكل واضح من خلال كتيب شروط التقديم على تصميم الجناح مثل كتيب إكسبو دبي 2020 فكانت من ضمن فقرات شروط الموقع العام. [11] ولا شك عند محاولة فرض هوية واضحة للمكان ككل ستتجه بعض الدول إلى محاولات أكثر من تحقيق الاندماج والانسجام مع المحيط. مثال: جناح السويد في إكسبو دبي 2020 (الغابة) إضفاء خالص مستوحى من غابات السويد ليعبر عن هويتها وفي ذات الوقت تظهر الواجهات وكأنها استعارات من الأشكال الحديثة للمشربية بأشكال هندسية واضحة، الشكل (12).

الشكل (12): جناح السويد في إكسبو دبي 2020، المصدر: [26]

الجناح الإيطالي تصميمه مستوحى من لعبة ميكادو، والتي تسمى "شنغهاي" في إيطاليا وهي عبارة عن عصي خشبية، حيث يمثل تصميم المبنى انسجام الثقافات فقد كان يشعر الناس عندما يسيرون في الجناح كما لو كانوا في مدينة تجمع بين ممرات شنغهاي على طراز شيكومين وساحة إيطالية، الشكل (13). [31]

الشكل (13): جناح إيطاليا في إكسبو شانغهاي 2010، المصدر: [31]

-*كما أن للمناخ الطبيعي* دوره الأساسي في حياة الإنسان، كما يشهد تأثير كبير على زوار المكان، وبدوره يؤثر المناخ على شكل وتصميم المبنى، ويفرض عليه اعتبارات أخرى مثل ضرورة استخدم المواد الطبيعية أو الصناعية المناسبة للبيئة وضرورة فهم خصائصها الإنشائية والحرارية ومتطلبات الصيانة والمحافظة عليها وترتبط الدراسة المناخية بالضوء المتمثل بأشعة الشمس والمطر، والرطوبة، والرياح.[1] وفي حالة المعارض الدولية إكسبو يلعب المناخ دور آخر أيضاً لأنه يجب الأخذ بعين الاعتبار المناخ للبلد الأم للجناح وليس المناخ الحالي في البلد المُقام به جناح المعرض فقط.

2-3- تصنيفات إظهار الهوية في إكسبو:

حيث تنوعت الطرق في إظهار الهوية أو عدمها ووفق الآليات التي تم ذكرها مسبقاً فنجد ثلاث توجهات أساسية تم اعتمادها وهي:

2-3-1-الهوية الوطنية التقليدية (التقاليد-Tradition):

في الوقت الحاضر، يتم التعبير عن التقاليد في المباني من خلال الأشكال المعمارية الكلاسيكية، وعادة ما تكون مزخرفة. ينظر المؤرخ التاريخي رون روبن في كتابه " Enclaves of America" إلى الأشكال الرمزية التقليدية على أنها البحث عن الشرعية من خلال تتبع الجذور إلى الماضي. كما أنه وفقا لGoodsell (2001) فإن "واجهة المعبد" معترف بها عالميا تقريبا في جميع أنحاء العالم على أنها ربما أقوى تصميم مرئي تم إنتاجه على الإطلاق في العمارة الغربية، ويرمز إلى السلطة، في حين أن الأشكال المعمارية الكلاسيكية بشكل عام تعتمد النظام الضمني وهي علامة عالمية على سلطة الحكومة.

حيث أن القيم التقليدية، التي يتم التعبير عنها من خلال الهياكل الكلاسيكية التي عززت القواسم المشتركة مع الحضارة، والعمارة التاريخية الصلبة في سياق حديث توفر الطمأنينة والاستقرار والاستمرارية حيث أن الأشكال المعمارية التقليدية ذات التوجه التاريخي ضيقة الأفق ومنغلقة على نفسها.

وبحسب نظرية شوارتز (2000)، تعكس الأشكال المعمارية التقليدية نوع قيمة التقاليد، من خلال تصويرها: "الاحترام والالتزام وقبول العادات والأفكار التي توفرها الثقافة أو الدين التقليدي للنفس". [15]

كما نشهد تجسيد مباشر لهذا ولعدة حضارات فعدد كبير من الدول كانت تشارك في هذه المعارض ومن مختلف الثقافات، وبرزت هذه القيم باختلاف هوية وحضارة البلدين، فمنهم من مال للتجسيد المطلق لهوية حضارة الدولة ومنهم من لجأ للاستعارات، ومن لجأ لدمج الهويتين معاً، وحين نتحدث عن الهوية والقيم لا يمكن أن نغفل عن وجود عنصر متغير فيها فالقيم فيها عامل متجدد مع الزمن بحيث تكشف دراسات جودسيل المقارنة للمباني الحكومية كيف تتغير القيم في نوع واحد من المباني بمرور الوقت.

كما أن الجناح الوطني في العصر المعاصر هو أيضاً مساحة ذات علامة تجارية. إنها بيئة مبنية ذات طابع خاص (سمة) تهدف إلى صياغة صورة سردية عن هوية إيجابية ومميزة عن بلد ما مكانياً وزمانياً.

ومن الأمثلة التي كانت متمسكة بالهوية الأصلية بشكل حرفي كمساقط وواجهات ومفردات مثل الفناءات الداخلية في بيئة مثل الصين ومثل ألمانيا. ونشهد ذلك في الجناح السوري الذي كان على شكل بيت دمشقي نموذجي في إكسبو شانغهاي 2010، الشكل (14). بالإضافة إلى جناح اليمن في إكسبو هانوفر ألمانيا 2000، الذي تم بناء سوره الخارجي باستخدام طريقة البناء التقليدية من الطين والطوب كما يحيط المبنى بالكامل بمساحة مركزية (فناء) مفتوحة على السماء، الشكل (14).

الشكل (14): على اليمين الجناح السوري إكسبو 2010، وعلى اليسار الجناح اليمني إكسبو هانوفر 2000، المصدر: [26]

2-3-2- الابتكار (innovation) عدم إضفاء هوية وطنية:

الابتكار بشكل عام يكون عكس التقاليد ويمثل القيم المتعلقة بالحداثة كما يمكن ملاحظتها في أنماط الحداثة المعمارية. وعكست الاعتقاد المتفائل بأن التقنيات الجديدة للتصنيع – تنتشر من خلال تطبيق الأفكار على العمارة والعمران كجدول أعمال اجتماعي وكذلك شكل جمالي. [12] حيث كان الغرض من الحداثة هو الكفاءة الوظيفية

والشكل الجمالي، وكلاهما يهدف إلى تحسين الحالة الإنسانية من خلال البساطة الجمالية الوظيفية والأهمية الاجتماعية. تم التعبير عن التناقض بين الأشكال المعمارية التقليدية والحداثية من قبل Lasswell (1979)، الذي نظر إلى الأشكال المعمارية على أنها مرتبطة بعلاقات القوة أو السياسة. ووفقا له، فإن الزينة ليست نموذجية للمجتمعات الديمقراطية. [13]

وقد يبدو للوهلة الأولى بعض الأجنحة تعبر عن الابتكار المطلق ولكن تضمنت استعارات ضمنية عديدة، وظهر الابتكار بشكل أوسع ومركز في الأجنحة الخاصة وأجنحة المنظمات دوناً عن الأجنحة الوطنية، الشكل (15).

الشكل (15): أجنحة خاصة في إكسبو دبي 2020، المصدر: [26]

2-3-3- الابتكار مع الهوية:

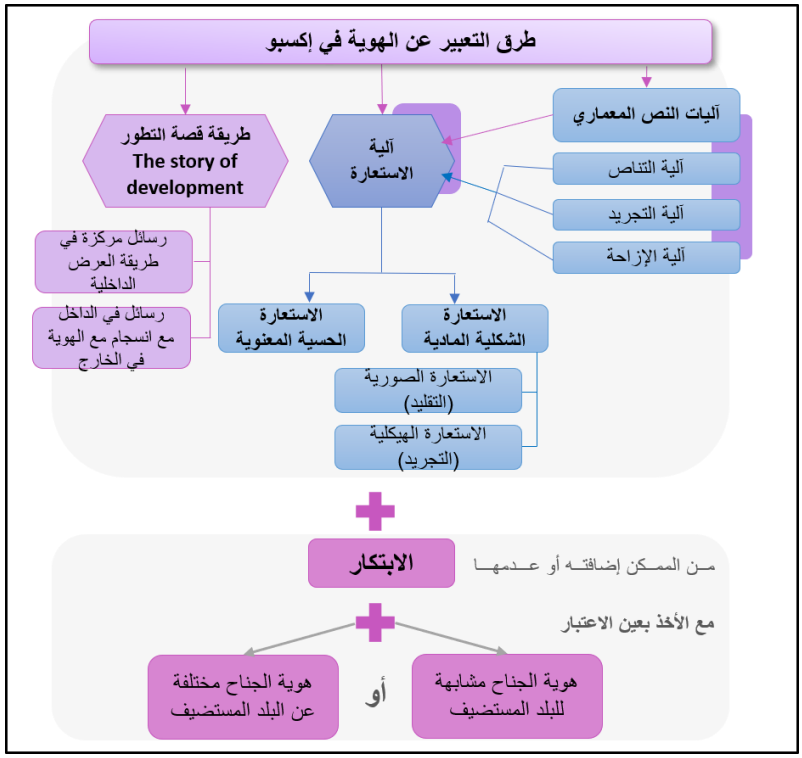
في الوقت الحالي لم يعد بالإمكان التعبير عن الهوية دون اللجوء إلى الابتكار الذي هو حاجة هذا العصر، فقد تم تطويع الابتكار بأفكار واستعارات ضمنية تعبر عن هوية دولة الجناح في إكسبو ويعد هذا النوع الأكثر انتشاراً وظهوراً، فالأجنحة تبدو وكأنها مبتكرة فقط ولكن معظمها اعتمد دلالات ضمنية مستوحاة من هوية حسية أو معنوية لهذا البلد، تم التعبير عنها بالفراغات الخارجية والحجوم وتشكيلات الواجهة وبعض التشكيلات الداخلية، حيث لم يكن لها تأثير يُذكر في طريقة تصميم المسقط، لأنهم لم يعتمدوا نقل المفردات المعمارية عن تلك الهوية.

كما أن مفهوم الهوية يتطور فقد ظهر مصطلح "**العلامات التجارية الوطنية** أو الهوية ذات العلامة التجارية" **(nation brands)** لأول مرة في مقالات عام 1998 بقلم سيمون أنهولت، وهو مدير تنفيذي للإعلانات ربطت ملاحظاته الأولية العلامات التجارية للشركات المزدهرة بدولها الأصلية. وكما لاحظ، فإن معظم العلامات التجارية الناجحة تأتي من بلدان كانت علامات تجارية ناجحة في حد ذاتها. لم ير أنهولت أي سبب يمنع الدول، مثل الشركات، من تعديل الطريقة التي يُنظر بها إليها. في الوقت الحاضر، تكتسب استراتيجيات العلامات التجارية الوطنية الأولوية كمجال للبحث بسبب زيادة تعقيدات السوق والأهمية المتزايدة لترتيب القدرة التنافسية الوطنية. توفر التنمية المستدامة للعلامة التجارية الوطنية، عند إدارتها بشكل صحيح، حافزاً اقتصادياً لجذب المستثمرين والسياح وتوليد الدخل للمجتمعات المحلية، فإن هذه العلامة التجارية الوطنية تتعلق بعدة عوامل منها سكان الدولة، والتاريخ والعادات والتقاليد، والصادرات، والحكومة وآرائها في القضايا الدولية، والسياحة، والاستثمار. [10]

ويتوضح الابتكار والهوية في الجناح الألماني في إكسبو ميلان 2015 الذي يمكن اعتباره مبتكر فقط وليس له صلة بألمانيا ولكن المصممين أراداوا التعبير عن المناظر الطبيعية والغنية في ألمانيا، يتميز الجناح بمنحنيات متدحرجة وأشجار خضراء كبيرة وأشجار شمسية ضخمة. حيث تم استخدام استعارة ضمنية من المناظر الطبيعية لهذه الدولة، الشكل (16)، والجناح الألماني إكسبو 2010 شانغهاي، الشكل (16). وجناح لوكسمبورغ في إكسبو 2020، الذي يعبر عن ماضي وحاضر ومستقبل الدولة، الشكل (16).

الشكل (16): بالتتالي من اليمين جناح ألمانيا–إكسبو 2015، جناح ألمانيا 2010، جناح لوكسمبورغ 2020، المصدر: [25]

وبالتالي فإن طرق التعبير عن الهوية في إكسبو تكون على الشكل التالي، الشكل (17)، كما أن أنماط الهوية يمكن اختزالها مما سبق في الجدول (1).



الشكل (17): طرق التعبير عن الهوية، المصدر: عمل الباحث

الجدول (1): يوضح أنماط الهوية في معارض إكسبو ومجالات تأثيرها والآليات التي طبقتها.

المصدر: عمل الباحث

الهوية	الابتكار	الهوية والابتكار معاً
• استخدام الاستعارة الشكلية المادية والصورية (التقليد) بشكل كبير. • استعارات ورموز واضحة. • أشكال كلاسيكية كفراغات وحجوم ومساقط وواجهات. • التعبير عن الهوية بالمفردات. • بعض من الاستعارات التجريدية بإبقاء المفردات وتغييرها. • مواد بناء تقليدية خاصة بالبلد نفسها.	• اعتماد التكنولوجيا البحتة. • التصميم على سمة الإكسبو. • مساقط وأشكال وحجوم حديثة بحتة. • عدم وجود هوية أو دلالات تعبر عن البلد صاحب الجناح. • استخدام مواد بناء حديثة. • مراعاة للبيئة والمكان ويمكن القول أن المواد الحديثة ساعدته في ذلك. • تم اعتماد الابتكار وحده بشكل أكبر في الأجنحة المخصصة للسمات وأجنحة المنظمات والأجنحة الخاصة.	• اعتماد الاستعارات الحسية المعنوية بشكل كبير. • الاستعارات ضمنية يتم التعبير عنها بالحجوم والتكوينات. • استعارات ورموز تم تطوريها عن شيء يمس الهوية والثقافة للبلد. • استعارات من موروث ثقافي أو مادي أو طبيعة البلد. • مساقط وخطوط حديثة ومرنة. • استخدام التكنولوجيا. • مواد بناء حديثة. • اعتماد طريقة التعبير عن الهوية بقصة التطور.
• حيث أن نمط الهوية التقليدية يؤثر في ظهور تكوينات ذات استعارات صريحة ومباشرة من شيء مادي من الهوية الأصل.	**• حيث أن نمط الابتكار البحت يؤكد على التكنولوجيا ويُلغي الهوية كما جاء في تعريفه المباشر. مما يؤدي إلى تطويع التكنولوجيا في التصميم بما يخدم فكرة معينة بغض النظر عن الهوية.**	**• إن نمط الهوية والابتكار جاء كاستجابة على الاستعارات الصريحة والابتكار المطلق، ليكون نقطة وصل بين مفهومين، ليخدم ظهور الهوية بطريقة مبتكرة وتطويع التكنولوجيا والهوية باستعارات ضمنية.**
 جناح الإمارات إكسبو 1970	 جناح التنقل إكسبو 2020	 جناح ألمانيا إكسبو 2015

-محددات مسطرة القياس:

وبناءً على ما تقدم من الدراسة النظرية على أن يتم إسقاط عامل الهوية وبطرق التعبير المختلفة عنه في ظل التكنولوجيا والتغيير المناخي الحاصل من إكسبو لإكسبو حتى على صعيد الهوية الواحدة، حيث تُدرس طريقة التعبير وآلياتها المستمدة من الشق النظري على الشكل التالي: الاستعارات بشقيها المادي والحسي، ومفهوم آلية التغيير وطريقة قصة التطور، وتحديد نوع الهوية المستخدمة من هوية تقليدية أم ابتكار مطلق أم دمج المفهومين معاً، بالإضافة إلى تحديد تناغم هوية بلدي الجناح والبلد المستضيف أم لا، بحيث يتم إسقاط كل ذلك على النواحي التصميمة التي تتعلق بمباني المعارض وإن كان يتم تطبيق ووجود تأثير حديث أم تقليدي لهذه الهوية وفق النقاط التالية:

-التشكيل الخارجي.

-أساليب الإنشاء.

-الفراغ الداخلي والجانب التصميمي.

-طريقة العرض وحركة الزوار.

-استخدام آليات لتحقيق الاستدامة من خلال الاختلاف أو التقارب المناخي.

3- الدراسة التحليلية:

-أسباب الاختيار:

-أن تكون أجنحة ذات طبيعة تصميمية مميزة، ولبلد واحد ضمن عدة إكسبو وبفترات زمنية متباعدة لإيضاح نقطة الثابت والمتغير في عامل الهوية، فهوية اليابان ثابتة ولكن هوية البلد المستضيفة متغيرة.

-أن تترافق العينات بوجود اختلاف في كل جناح وأنماط متعددة بين هوية مشابهة ومغايرة.

–أن تكون العينات طبقت احتفاظ بمبدأ الهويةً للبلد الأصل فقط ودمج لهويتين بعدة طرق في حالة مشابهة ومغايرة.

3–1– جناح اليابان – إكسبو إشبيلية 1992:

الموقع: إشبيلية، إسبانيا.

المعماري: تاداو أندو.

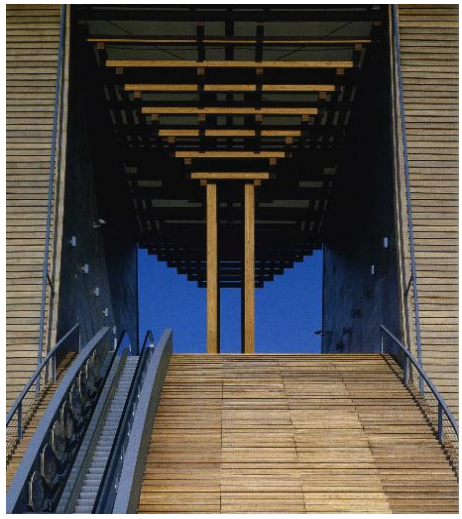
السنة: 1991.

– **التعريف بالجناح:** يعد موضوع معرض إكسبو 1992 في إشبيلية، "عصر الاكتشاف"، حيث تم تصميم الجناح كمكان راقي للغاية كان عليه توحيد الثقافة التقليدية لليابان والتكنولوجيا، علاوة على ذلك، تعزيز التفاعلات التي تتجاوز الحدود الوطنية. [20]

الشكل (17): لقطة أمامية لجناح اليابان
1992، المصدر : [20]

• **الموقع وتحقيق الاستدامة وفق الهويتيّن:** يوجد اختلاف بين الطبيعة المناخية اليابانية والإسبانية ولكن استخدام العنصر الخشبي لم يكن شيئاً جديداً على البيئة الإسبانية. حيث مناخ اليابان بشكل عام يصنف كمناخ معتدل استوائي، [32] أما مناخ إشبيلية هو مناخ البحر المتوسط، ذات شتاء معتدل وصيف حار جداً. [35]

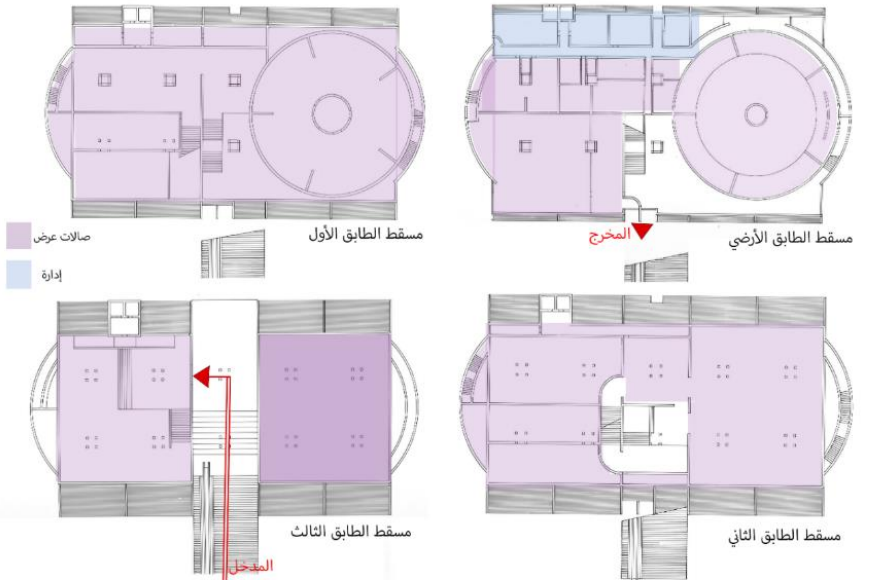
• **ظهور الهوية في أسلوب وفكر تشكيل الجناح:** يعتبر تاداو أندو ناقداً رئيسياً للإقليمية، ويرفض الاستخدام العشوائي للهندسة المعمارية الحديثة في جميع ثقافات العالم. يجمع عمله بين الأشكال والمواد مع المبادئ الحديثة للحركة والجمالية اليابانية التقليدية المكانية. حيث صمم أندو الجناح للمعرض الدولي في إشبيلية في عام 1992، وقرر أن الجناح يجب أن يمثل نفسه في الثقافة اليابانية، الذي بني من الخشب والمواد التقليدية في بلدهم. كان هذا أول عمل له خارج اليابان والأول مبني بالكامل على مادة أخرى غير الخرسانة المسلحة. [44] حيث يعد الجزء المنحني للجسر المقوس، الذي يبلغ ارتفاعه 11 متراً، أحد أكثر الميزات المدهشة للمشروع فهو مدخل الجناح. كما أنه رمز ياباني قديم، هذا الجسر المقوس التقليدي "تايكوباشي"، يمثل في الأصل الممر من هذا العالم إلى الآخر. يستخدم التايكوباشي كاستعارة مزدوجة هنا لترمز إلى العبور من واقع الحياة إلى عالم الخيال، وكذلك جسر المعرفة بين الشرق والغرب. الشكل (18). [33]



الشكل (18): لقطة لمدخل جناح اليابان
1992، المصدر: [33]

• **تصميم الجناح وأسلوب العرض:** تم تصميم إنشاء المبنى من حيث استُخدم في الهيكل: نظام العوارض الخشبية والأعمدة. المواد: بني بالكامل من الخشب، مغطى بمادة التفلون، حيث يهدف الجناح إلى إعلام الناس بثقافة اليابان ووصف الروح اليابانية، عن طريق اعتماد البناء الخشبي. حيث يتم عرض تكنولوجيا الهيكل والتفاصيل – وهي تكنولوجيا حديثة مستمدة من جميع أنحاء العالم – بشكل صريح. حيث يدخل الزائر المبنى من خلال قوس على شكل جسر يؤدي إلى الطابق الثاني **وبحركة عكسية الدخول من أعلى إلى أسفل، للتعبير عن الشعور بتدفق التاريخ الياباني،** للقيام بجولة في صالات التي تختلف في الحجم ووقت التجوال، كما تختلف الغرف في الحجم والارتفاع. يبلغ طول الزوجين أكثر من 17 متراً ويضيئان من خلال غطاء تفلون. الشكل (19).

وبدلاً من إظهار براعتها التكنولوجية، اختارت اليابان عرض وجهها الإنساني، بدءاً من الصور الملونة بالحجم الكامل لليابانيين التي تصطف أمام الجناح. داخل الهيكل الخشبي الفاخر، كل شيء من "صورة الحنين إلى الماضي" للريف الياباني بأسلوب ورق الأوريغامي المطوي التقليدي إلى استنساخ جزء من قلعة أزوتشي التي تعود إلى القرن السادس عشر بتفاصيلها الدقيقة.



الشكل (19): المساقط الأفقية للجناح الياباني – إكسبو 1992، المصدر: [22]

بالإضافة إلى المسرح ذو الشكل الدائري بمساحة 700 م2 و430 مقعداً موزعة على خمس مناطق حيث يمكن مشاهدة أفلام ذات أهمية كبيرة، تمزج بين الصور الحقيقية والرسوم المتحركة ورسومات الكمبيوتر لتعبر عن ماضي وحاضر اليابان ومستقبلها. كما أن العلم كان موجوداً في الجناح، ولكن الفن طغى عليه. [14]

3-2- جناح اليابان – إكسبو شانغهاي 2010:

الموقع: شانغهاي، الصين.

المعماري: نيهون سيككي.

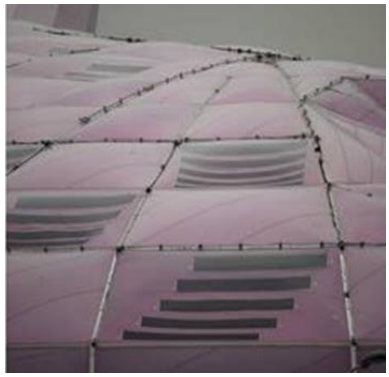
السنة: 2009

- **التعريف بالجناح:** يعد من الأجنحة المهمة في إكسبو شانغهاي حيث يشبه جناح اليابان، الملقب بجزيرة دودة القز الأرجواني، كائناً حياً يتنفس. حيث سلطت الشركات اليابانية الضوء على التقنيات المتطورة في الجناح، بما في ذلك آلة يمكنها تحويل مياه الصرف الصحي إلى مياه شرب، وألواح الأرضية التي يمكنها توليد الكهرباء عند السير

عليها، فضلا عن الروبوتات الذكية والمركبات الأكثر تقدما في البلاد. كما عزفت العديد من الروبوتات على الكمان للزوار. وتم عرض "جدار الحياة"، وهو جدار إلكتروني به أجهزة تلفزيون افتراضية. [28]

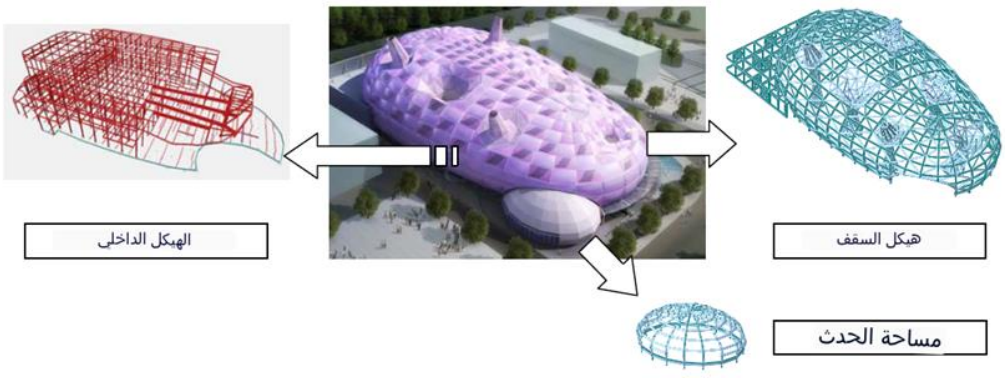
الشكل (20): جناح اليابان 2010، المصدر: [28]

• **الموقع وتحقيق الاستدامة:** نظراً لتشابه الطبيعة المناخية بين البيئة اليابانية والبيئة الصينية وحيث كان المبنى مستدام فقد صمم لأن يكون خلية لتوليد الطاقة الشمسية على الغشاء الأرجواني. كما يتضمن الجناح عدداً من استراتيجيات البناء المستدام للحفاظ على برودة المبنى. تم تصميم نظام الأنبوب البيئي خصيصا للهيكل لتوفير التهوية الطبيعية وجلب ضوء النهار. يتم سحب الهواء الخارجي من خلال قنوات أسفل الهيكل بعد حوض من مياه الأمطار المجمعة، مما يبرد الهواء. ثم يتم سحب الهواء بشكل طبيعي من خلال أنابيب شفافة في الهيكل، والتي تشتت الهواء البارد في غرف المعرض. يتم رش المياه خارج المبنى لتوفير المزيد من التبريد الشكل (21). [18]



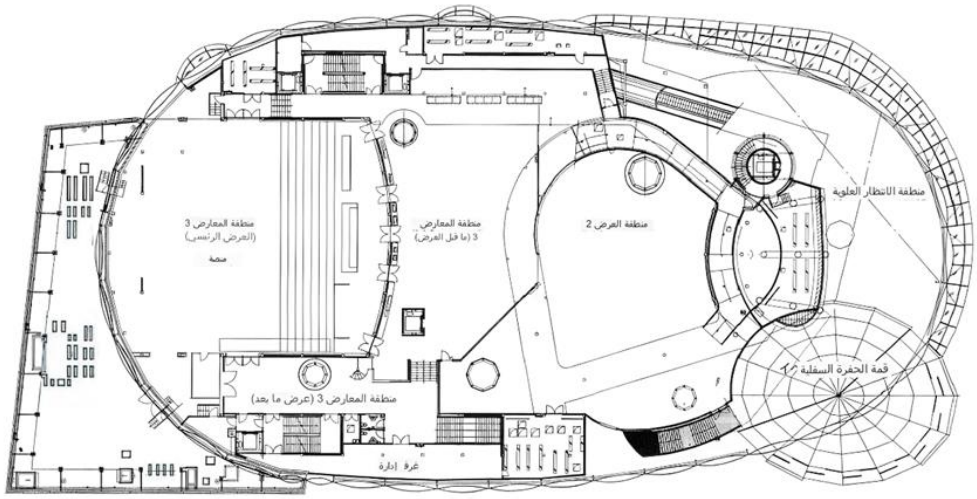
الشكل (21): جناح اليابان 2010،
المصدر: [28]

• **ظهور الهوية في أسلوب وفكر تشكيل الجناح:** استوحى المبنى البيضوي تصميمه من دودة القز الأرجوانية الصينية في محاولة لربط بين الثقافتين اليابانية والصينية. المفهوم المعماري للجناح الياباني هو "هندسة التنفس الصديق للبيئة". الأشكال المخروطية الموجودة على سطح الجناح الياباني تحول الجناح الياباني إلى كائن حي يتنفس. يُطلق على هذا الهوائي اسم "Eco-Cube" ويلعب أدواراً مختلفة مثل إعادة تدوير مياه الأمطار وتوليد الطاقة الشمسية والتبادل الجوي. كان الأسلوب الإنشائي المعتمد هو الهيكل المعدني وامتازت الواجهة بغشاء PV مزدوج الطبقات مدمج مرن من نوع a-Si، غشاء مؤقت ETFE بألواح شمسية رقيقة الشكل (22). [23]

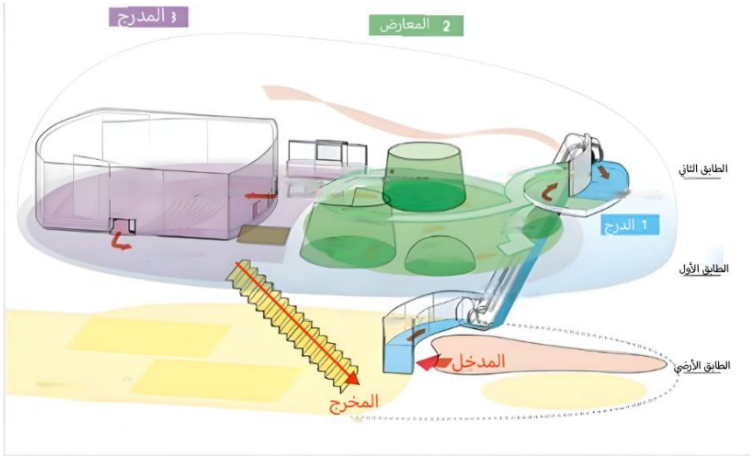


الشكل (22): يوضح الهيكل الإنشائي للجناح الياباني – إكسبو 2010، المصدر: [23].

• **تصميم الجناح وأسلوب العرض:** بشكل عام ينقسم الجناح إلى ثلاث معارض في الماضي والحاضر والمستقبل. في "منطقة الماضي"، تم تسليط الضوء على الصداقة بين الصين واليابان. تم عرض حالات تاريخية مثل زيارة المبعوث الصيني إلى اليابان في عهد أسرة تانغ (618–907 م) والخبرة مثل نسيج نيشيجين. كما تم عرض تقنيات توفير الطاقة وتنقية المياه الحديثة في اليابان في "منطقة الحاضر"، حيث ركز على ثلاث قضايا وهي حماية مصادر المياه والاحتباس الحراري ومشكلة الشيخوخة. كما ضمت "منطقة المستقبل" أوبرا حديثة طورها مخرجون صينيون ويابانيون، تحت سمة "اتصال الروح" وتناغم المستقبل". الجهود الصغيرة التي يبذلها الجميع ستحقق في النهاية مستقبلاً متناغماً. واعتمد العرض المسرحي على موضوع طائر أبو منجل المتوج، الذي يرمز إلى الصداقة بين اليابان والصين ويرمز إلى أنشطة الحفاظ على الطبيعة. كما انقسمت هذه المناطق الثلاثة الأساسية بدورها إلى عدد من المعارض الصغيرة وتراوح عددها بين ثلاثة إلى ست معارض في كل منطقة الشكل (23) الشكل (24). [28]



الشكل (23): المسقط الأفقي للطابق الثاني للجناح الياباني 2010، المصدر: [28]



الشكل (24): مخطط تحليلي للحركة وصالات العرض في الجناح الياباني 2010، المصدر: [28].

3-3- جناح اليابان – إكسبو دبي 2020:

الموقع: دبي، الإمارات– منطقة الفرص.

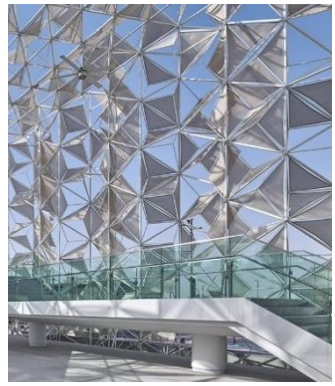
المعماري: يوكو ناغاياما ومنشآت "NTT"

السنة: 2019 – 2021.

– **التعريف بالجناح:** يعد من أهم الأجنحة وكان محتفياً بالتقاليد اليابانية، ومسلطاً الضوء على تاريخ طويل من التقارب الثقافي بين اليابان، والشرق الأوسط، بدءاً من هندسته المعمارية إلى البيئة التي تم تطويرها عبر زوايا الجناح المختلفة. دعم إكسبو 2020 دبي، جهود الاتصال العالمي التي تطمح لها اليابان، والتي تم تجسيدها للزوار عبر جولة مخصصة تركز على الثقافة والتقنيات المتطورة مع تسليط الضوء على القضايا العالمية الحالية، وهو ما يتلاءم مع موضوع الجناح "حيث تلتقي الأفكار". [19]

الشكل (25): جناح اليابان 2020، المصدر:
[32]

•**الموقع وتحقيق الاستدامة:** يقع الجناح الياباني في الإمارات المتحدة العربية بمدينة دبي، في منقطة الفرص ضمن منطقة الفرسان. كما أن هنالك اختلاف في المنطقتين المناخيتين بين اليابان والإمارات العربية المتحدة حيث مناخ اليابان بشكل عام يصنف كمناخ معتدل استوائي. [33] أما مناخ الإمارات فهو مناخ صحراوي. [34] وتم تصميم الجناح على أن يحوي مساحة مائية تم أخذها من المسطحات المائية في اليابان والإمارات كما في الشكل (27) والواجهة المفرغة، الشكل (26).

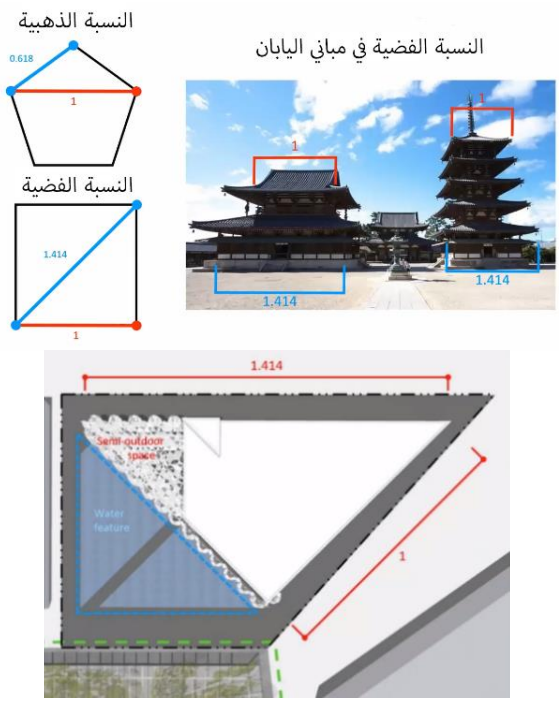


الشكل (26): جناح اليابان 2020،
المصدر: [30]

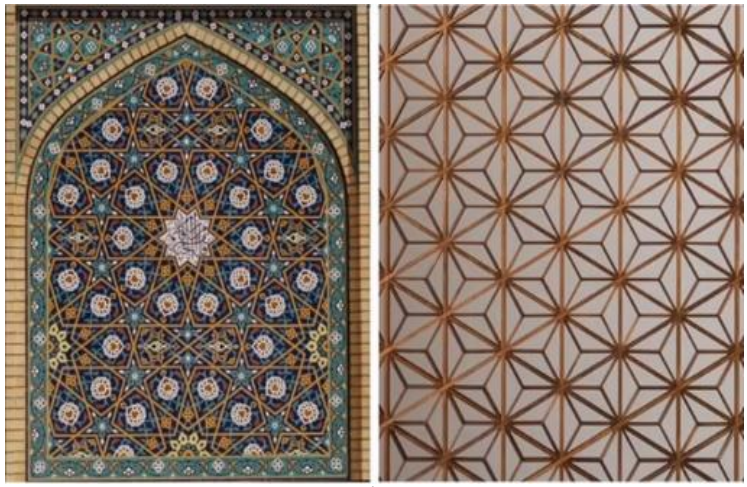
• ظهور الهوية في أسلوب وفكر تشكيل الجناح:

منذ العصور القديمة، لعبت اللقاءات مع التأثيرات الخارجية دورا رئيسيا في تطوير الثقافة والتعلم الياباني، حيث تم تبني الأفكار من الخارج وإعادة تفسيرها لخلق شيء جديد وياباني فريد. وبالتحرك نحو المستقبل، ستظل اليابان مكانا تلتقي فيه الأفكار من جميع أنحاء العالم. ومن خلال الجمع بين هذه الأفكار معا لإثارة ابتكارات جديدة، ستعمل اليابان على خلق غد أفضل. [30] استناداً إلى موضوع المعرض المتمثل في "التواصل"، تصورت موضوع الهندسة المعمارية على وجه الخصوص كنوعين من الروابط: الاتصال الثقافي والاتصال التكنولوجي بين اليابان والشرق الأوسط". حيث تنعكس السمة هذه على ثلاث نواحي: –التواصل بالبيئة (الماء) –التواصل بالثقافة (الواجهة المستوحاة من ثقافة البلدين بالإضافة إلى الاستعارة من الأهرامات) –والاتصال بالاستدامة (التقنيات التقليدية للرياح في الحدائق الداخلية اليابانية والفناءات الإسلامية – وإعادة الاستخدام).

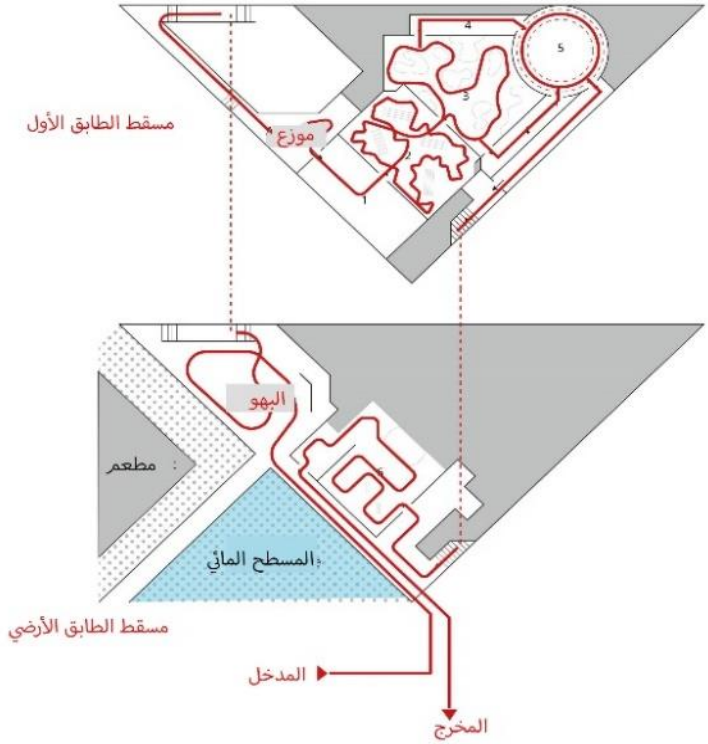
تم تصميم المسقط على أن يكون على النسبة الفضية المشهورة في تصميم المباني اليابانية 1.414، وجاء هذا من تطبيق فكر سمة التواصل بالثقافة عن طريق الاستعارة من الأهرامات التي تعتبر تعبير مطلق للنسبة الذهبية، ليتم ربطها بنسبة تعبر عن ثقافة بلد الجناح ذاتها، الشكل (27). [24]



الشكل (27): يوضح على اليمين استخدام النسبة الفضية في الأبنية اليابانية والاختلاف بين النسبة الذهبية والفضية، وعلى اليسار نسبة أبعاد مسقط الجناح الياباني. المصدر: [24]



الشكل (28): يوضح على اليمين فن أسانوها الياباني وعلى اليسار لقطة من زخارف هندسية الإسلامية، المصدر: [24]



الشكل (30): المساقط الأفقية لجناح اليابان إكسبو دبي 2020، المصدر: [30]

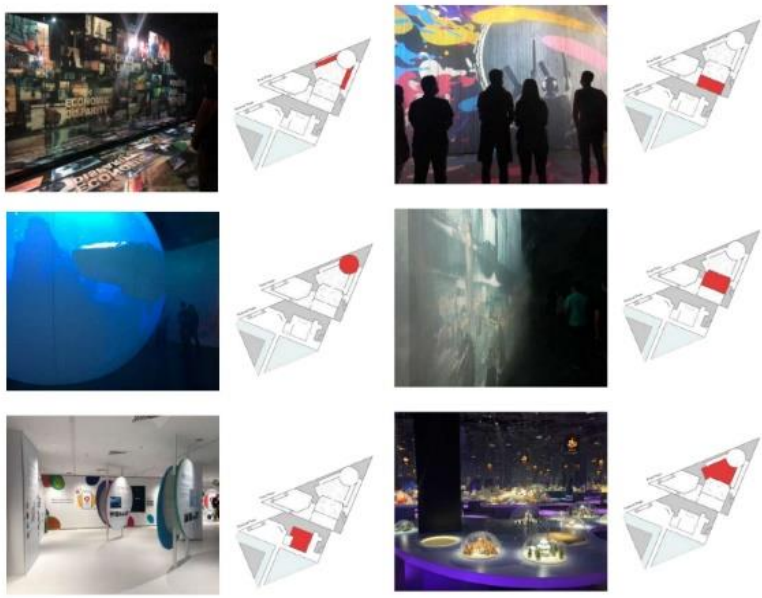
تم تصميم واجهة المبنى البيضاء التي تشبه الأوريغامي من قبل يوكو ناغاياما. إدراكاً لأوجه التشابه بين أنماط الأرابيسك الشرق أوسطية التقليدية واليابانية أسوناها الهندسية، ابتكرت نوعا جديداً من شبكة هندسية ثلاثية الأبعاد التي تعمل كهيكل ومرشح بيئي، الشكل (28) والشكل (29). [32]

الشكل (29): الواجهة الخارجية لجناح اليابان إكسبو دبي 2020، المصدر: [32]

• **تصميم الجناح وأسلوب العرض:**

الواجهة قابلة للفك والتركيب ومصنوعة من قضبان فولاذية وPTFE، كما أن مادة غشاء البوليمر الفلوري التي تتحول من اللون البيج إلى اللون الأبيض المستقر تحت ضوء الأشعة فوق البنفسجية، وحدد التصميم من خلال مراعاة طريقة دخول الضوء إلى المبنى. [27]

تكون الجناح من ست قاعات عرض وكانت حركة الزوار تبدأ من الدخول من الطابق الأرضي والتوزع إلى الصالات الخمسة في الطابق الثاني ونهايةً بالقاعة السادسة الذي تم عرض مخطط إكسبو أوساكا 2025 فيها. يستخدم أحدث العروض التقديمية المرئية والمكانية بأحدث التقنيات والتكنولوجيا اليابانية بما في ذلك الصور المتحركة والضباب فائق الدقة للسماح للزوار بتجربة كيف تثير اللقاءات المتنوعة أفكاراً جديدة وتقود العالم إلى غد أفضل، الشكل (30) والشكل (31). [30]



الشكل (31): صالات العرض ضمن الجناح الياباني 2020، المصدر: [30]

الجدول (2): المسطرة التحليلية لتأثير الهوية على جناح اليابان إكسبو 1992-2010-2020، المصدر: عمل الباحث

	الهوية ومجالات تأثيرها في جناح اليابان			مدى التحقق		
				1992	2010	2020
آليات التعبير عن الهوية	الاستعارة	استعارة شكلية مادية	استعارة صورية (تقليد)	●	–	–
			استعارة هيكلية (تجريد)	–	●	●
		استعارة حسية معنوية		–	●	●
	آلية التغيير والابتكار بالهوية			–	●	●
	طريقة قصة التطور		داخلياً	●	●	●
			داخلياً وارتباط مع الشكل الخارجي	●	●	●
عوامل إظهار الهوية	نوع هوية الدولة المستضيفة ودولة الجناح	مشابهة	احتفاظ بالهوية الأصلية	–	–	–
			دمج الهويتين	–	●	–
		مختلفة	احتفاظ بالهوية الأصلية	●	–	–
			دمج الهويتين	–	–	●
تصنيفات إظهار الهوية	هوية وطنية تقليدية			●	–	–
	ابتكار (عدم إظهار هوية وطنية)			–	○	–
	هوية وابتكار			–	●	●
	مجالات تأثير الهوية على جناح اليابان			مدى التأثير		
				1992	2010	2020
الشكل الخارجي	طرق التعبير وآلياته	الاستعارة	شكلية مادية: صورية	●	–	–
			شكلية مادية: تجريدية	–	●	●
			حسية معنوية: استعارة من موروث ثقافي	●	●	●
			حسية معنوية: استعارة من طبيعة الدولة	–	●	●
			حسية معنوية: استعارة ضمنية من صورة الشعب الحديثة	–	●	●
		التغيير والابتكار بالهوية		–	●	●

	علاقة الشكل بالهوية	الشكل يعبر عن الهوية بشكل واضح	●	○	●
		تشكيلات وحجوم وفتحات تعبر عنها	●	●	●
		تشكيلات وتغطيات حديثة	–	●	●
		تشكيلات تقليدية	●	–	–
الناحية الإنشائية	تقنيات الإنشاء	استخدام تقنيات حديثة ورقمية	○	●	●
		استخدام هياكل إنشائية تقليدية تخدم الهوية	●	–	–
	مواد الإنشاء	استخدام مواد تقليدية تعبر عن الهوية	●	–	–
		استخدام مواد حديثة تعبر عن الهوية	○	●	●
والجانب	نمط الفراغ والتصميم	فراغات تقليدية واستعارة صورية عن الهوية في المسقط	●	–	–
		استخدام فراغات وأنماط حديثة لتعبر عن الهوية المعاصرة المتطورة	–	●	●
طريقة العرض وحركة الزوار	أساليب العرض	استخدام طرق عرض تقليدية	●	–	–
		استخدام تقنيات عرض حديثة	–	●	●
	حركة الزوار	مسارات تحددها الفراغات المعمارية	●	●	●
		مسارات تتعلق بإظهار وتأكيد الهوية عن طريق "قصة التطور"	●	●	●
		مسارات توجيه باستخدام وسائط وتقنيات حديثة	–	●	●
		مسارات حرة دون توجيه	–	–	–
تحقيق الاستدامة	مواد البناء	الهوية تستدعي استخدام مواد بناء حديثة لاختلاف المنطقة	–	–	●
		استخدام مواد تقليدية ولكن ملائمة بيئياً	○	–	–
	البناء استخدم آليات للتكيف مع المناخ إن كان مشابه أو مخالف للهوية		○	●	●

(●) مؤثر، (○) مؤثر جزئياً، (–) غير مؤثر.

نتائج البحث:

1. إن لطريقة التعبير المستخدمة عن الجناح دور فعال ومهم في خلق علامة مميزة للدولة وتحسين صورتها في الوسط العالمي، وإن اختيار نمط دمج أم احتفاظ بالهوية دور فعال في خلق تصميمات خلاقة وجديدة وظهور مباني خلاقة ذات هوية ثقافية مشتركة بين بلدين مختلفين أو متقاربين.

2. آليات التعبير عن الهوية تتنوع، منها الاستعارات الصريحة أو الضمنية أو اعتماد آلية التغيير والابتكار، وثمة اتجاه نحو العودة إلى الهوية بشكل متزن باستعارات ضمنية تجريدية كشكل خارجي مع دمجها بالتكنولوجيا.

3. اعتماد الطرق التقليدية والفكر المعتاد يؤدي إلى خلق بيئات مألوفة عن هذه الثقافة أما التوجه إلى الفكر الحديث يؤدي إلى تشكيلات ذات شفافية أكبر وأقل دلالة للوهلة الأولى.

4. الطبيعة المؤقتة لمعارض إكسبو بيئة خصبة لظهور تشكيلات وتكوينات جديدة، وفي ظل الهوية وبثبات هوية البلد أو اختلافها فإن طريقة التعبير عنها تتأثر بالمعرض المُقامة به وبهوية البلد المستضيف.

5. مراعاة الطبيعة المناخية والبيئة الثقافية بين الدولة المستضيفة ودولة الجناح يؤدي إلى تكوينات أجنحة متآلفة ككل. كما الاختلاف المكاني لإكسبو يسهم في خلق تكوينات وإضافات وتشكيلات جديدة تنبع من ثقافتين متماثلين أو مختلفتين تماماً، وتطور التكنولوجيا ساعد في خلق هذه الأشكال.

6. التعبير عن الهوية يتم على عدة مستويات وله تأثير على النواحي التصميمة ويتركز تأثيره بالتشكيل الخارجي ويلعب دوراً في تحديد نظام إنشائي يخدم هذه الهوية، ويمكن إظهارها والتأكيد عليها في طرق العرض.

7. تُستخدم أحدث التقنيات والتكنولوجيا للتعبير بشكل حديث عن الهوية المتطورة وتقدم هذه البلاد صاحبة الجناح.

8. الهوية تُسهم في خلق حركة زوار جديدة لتأكيد على فكر من موروث ثقافي معين.

التوصيات:

– يوصي البحث المسؤولين والدارسين والباحثين في مجتمعنا بزيادة الاهتمام بأجنحة المعارض الدولية لما لها من أثر ودور كبير يمكن أن تلعبه في التعريف بالبلاد والمساهمة بخلق صورة إيجابية أكثر عنها وذلك من خلال الفهم العميق لهوية البلد صاحبة الجناح والبلاد المستضيفة لإكسبو للوصول إلى تشكيل معماري يعبر عنها.

– يوصي البحث بإجراء المزيد من الدراسات حول تأثير الهوية وتطور مفهومها ومفهوم التعبير عنها في تصميم أجنحة المعارض الدولية، والدور الهام الذي تُسهم به التكنولوجيا.

المراجع:

1- جميل، سميرة جمال، 2009- المناخ والعمارة. مجلة العلوم والتكنولوجيا، مجلد 14، العدد 1، القاهرة، ص 7.

2- خشبة، شريف محمد ربيع، 2013- ملامح تصميم المعارض العالمية بالقرن الحادي والعشرين، Architecture and Planning Journal (APJ). المجلد 22، العدد 1.

3- رؤوف، زينب حسين، 2008- آليات النص المعماري المعاصر: قراءة تحليلية في ضوء مفهوم الرمز. المجلة العراقية للهندسة المعمارية، المجلد 4، العدد 14-15، تشرين الأول.

4- الضحوي، د. سهى حسن، 2012- التغير في المفردات التراثية ومستويات تحقق الهوية في النتاج المعماري المعاصر. مجلة الهندسة والتكنولوجيا، المجلد 30، العدد 2.

5- العباس، ماجدة الطاهر، 2005- دور المعارض الدولية في تحقيق أهداف العلاقات العامة. رسالة ماجستير، كلية الإعلام، جامعة أم درمان الإسلامية، السودان، ص110.

6- عبد المجيد، د. محمد، 2018- تصميم المعارض والمباني التجارية. جامعة حلوان.

7- هيبة، د. خالد محمود، 2013- العمارة المعاصرة والتكنولوجيا "رؤية نقدية لتأثيرات التكنولوجيا الرقمية على التوجهات السائدة مع مطلع القرن العشرين". مجلة أم القرى للهندسة والعمارة، مجلد 5، العدد 1.

8- Addington, M. & Schodek,D, 2005- Smart Material and New Technologies for Architecture and design Professions. Architectural Press, Oxford, UK.

9- Aghabi, Leen, Bondokji, Dr Neven, Osborne, Alethea, and Wilkinson, Kim, 2017- Social Identity and Radicalisation. WANA Institute.

10- Anholt, Simon, 2006- Competitive Identity: The New Brand Management for Nations, Cities and Regions. Palgrave Macmillan, London

11- Expo 2020 Dubai, 2016- Self-Build Pavilions Guide. Dubai, United Arab Emirates.

12- Khan, Hasan-Uddin, 2001- International Style: Modernist Architecture from 1925 to 1965. p. 7.

13- Lasswell, Harold Dwight, Daniel Lerner, and Hans Speier, eds. 1979- Propaganda and communication in world history.

14- Riding, Alan, 1992- Impressions of Expo '92". New York Times, Section 5, P 8.

15- Sagiv, L., & Schwartz, S. H. 2000- Value priorities and subjective well-being: Direct relations and congruity effects. European Journal of Social Psychology, 30, 177-198. P. 3.

16- Velarde, Giles, 2017- Designing exhibitions: museums, heritage, trade and world fairs. Routledge.

17- Wang, Jian, and Shaojing Sun. 2012- Experiencing nation brands. USC Centre on Public Diplomacy at the Annenberg School–University of Southern California, P18-22.

18- http://www.expo2010china.hu/index.phtml?module=hir&ID=1590

19- https://al-ain.com/article/japan-recycles-pavilion-building-expo-2020-dubai

20- https://arquitecturaviva.com/works/pabellon-de-japon-expo-92-sevilla

21- https://bie-paris.org/site/en/about-world-expos

22- https://en.wikiarquitectura.com/building/japan-pavilion-for-expo92/

23- https://structurae.net/en/literature/conference-paper/structural-design-of-the-japan-pavilion-in-shanghai-expo

24- Public Lecture - Yuko Nagayama <https://vimeo.com/640250584>

25- https://www.albayan.ae/expo/news/2021-09-30-1.4258166

26- https://www.archdaily.com/

27- https://www.arup.com/projects/japan-pavilion-dubai-expo-2020

28- https://www.designboom.com/architecture/japanese-pavilion-at-shanghai-world-expo-2010/

29- https://www.expo2020dubai.com/en/understanding-expo/participants/country-pavilions/china

30- https://www.govonline.go.jp/eng/publicity/book/hlj/html/202202/202202_09_en.html

31- https://www.heidelbergmaterials.com/en/italian-pavilion-shanghai

32- https://www.nippon.com/ar/features/jg00059/

33- https://www.northernarchitecture.us/housing-project/the-salzburg-guggenheim-museum.html

34- https://www.protocol.dubai.ae/ar/UAE-Dubai/About-the-United-Arab-Emirates

35- https://www.visitarsevilla.info/en/climate-seville

دراسة أثر استخدام المدعمات الشاقولية على أداء الجوائز الموصولة تحت تأثير الحمولات المركزة

الباحث : م. محمد غزوان بسمار

كلية الهندسة المدنية – جامعة البعث

¤ ملخص ¤

تمتاز المنشآت المعدنية بإيجابيات عديدة تميزها عن المنشآت البيتونية المصبوبة بالمكان وإن إحدى أهم هذه الميزات هي عامل الزمن وإمكانية تشييد منشآت بمساحات واسعة خلال مدة زمنية قصيرة.

ويعود ذلك إلى سهولة تركيب وتجميع أجزاء المنشأ في موقع المشروع باستخدام مختلف أنواع الوصلات المعدنية.

ومن هنا فإن الوصلات المعدنية تكون ذات أهمية كبيرة وحساسية عالية في عملة التنفيذ إذ أن التصميم الصحيح يجب أن يتبعه تنفيذ صحيح أيضاً لضمان توزيع ونقل الأحمال والعزوم بشكل مطابق للدراسة الإنشائية.

إلا أنه وفي بعض الحالات ونتيجة لأخطاء غير مقصودة نصل إلى حالات انهيار غير مدروسة وغير متوقعة وفي مرحلة مبكرة من مراحل التحميل بسبب عدم الانتباه إلى بعض الأمور التي قد يظن الدارس أو المنفذ أنها ليست ذات تأثير يذكر.

ومن الأمثلة على ذلك مركزية الأحمال المطبقة على الجوائز الموصولة في حالة تطبيق حمولات مركزة.

يهدف هذا البحث إلى إجراء دراسة تحليلية لمعرفة أداء جائز معدني مقطع IPE 140 موصول باستخدام وصلة (جائز–جائز) منفذة بواسطة البراغي عالية

المقاومة وبتطبيق أحمال مركزة تؤدي إلى تشكيل منطقة عزم صافي في منطقة الوصل مع الأخذ بعين الاعتبار حالة لامركزية الحمولة الشاقولية بالنسبة لمحور الجائز ومقارنتها بنتائج تجارب مرجعية لكلتا الحالتين للتأكد من صلاحية الدراسة التحليلية.

ومن ثم إضافة مدعمات شاقوليه للجائز في مناطق تطبيق الحمولة المركزة لمعرفة تأثيرها على أداء الجائز لحالتي التحميل (مركزية – لا مركزية).

تم العمل على بناء نموذج عددي باستخدام برنامج IDEA STATICA V 22.1

تحليل BETA MEMBER ANALYSIS للجائز المدروس تجريبياً مع نمذجة الوصلة المدروسة ورسم منحنيات N–Δ لجميع النماذج التحليلية.

كلمات مفتاحية : وصلة جائز – جائز ، براغي عالية المقاومة ، منحنيات N–Δ ، أحمال مركزية ، أحمال لا مركزية

STUDIENG THE INFLUNCE OF USING VERTICAL STIFFNERS ON WORKING OF BEAMS UNDER POINT LOADS

¤ **Abstract** ¤

Steel structures have various favorable in compare with concrete cast in place structures, one important of these positive is the small installing period also, wide areas can be covering with small steel sections.

This positive Attributed to the facility of installing and gathering different parts of structure in site using steel connections.

Steel connections have high importance in implement process so the correct design must continue with correct implement to guaranteed the correct loads moments distribution.

But in some cases, with some accidental situations, unexpected failures have been conducted in early time of loading according to careless conditions that the designer ignored it, for example the eccentricities of loads in case of applying vertical loads.

The aim of this research is proceeding a numerical study to obtain work of steel beam with IPE 140 section, two pieces connect to each other with beam to beam bolted splice connections applying vertical loads resulting only moment in connecting area considered the eccentricities of vertical load

and compare the results with experimental one to make sure that numerical results are accepted.

Then add vertical stiffeners for beam under point loads with tow load cases (center vertical loads and eccentricity vertical loads).

The numerical model has been built by IDEA STATICA V22.1 , BETA MEMBER ANALYSIS , taken into account the connections of beam , then N-Δ curves has been conducted for all numerical models to compare each other according to kind of loads and the existence of vertical stiffeners.

Key Words: Beam -Beam connection, Stiffeners, high resistance bolt, (N-Δ) Curve, Center Load, Ecc. Load.

1. مقدمة :

إن للوصلات المعدنية أهمية بالغة التأثير في الجمل المعدنية حيث تختلف أنواعها حسب العناصر الإنشائية التي تربطها أو حسب الحالة الاجهادية التي تتعرض لها.

فإذا لم تكن الوصلة المقترحة من قبل المصمم متوافقة مع الفرضيات الإنشائية المستخدمة في التصميم ، فإن هذا سيؤدي إلى انهيار الوصلات أو حصول تشوهات معينة مما يؤدي إلى انهيار المنشأ ككل أو خروجه عن الخدمة على الأقل.

تنقسم وصلات الجمل الإطارية المعدنية إلى ثلاث أنواع:

- وصلة جائز – جائز
- وصلة جائز – عمود
- وصلة عمود – عمود

تتغير الحالة الاجهادية لكل نوع من الأنواع المذكورة حسب مكان الوصلة للعناصر الموصولة فيما بينها فبالنسبة لوصلة جائز – جائز نميز نوعين للوصلة حسب الحالة الاجهادية بفرض عدم تعرض الجائز لقوى محورية:

- وصلة عزم
- وصلة (عزم + قص)

حيث يكون غالباً مقدار القوة المحورية المؤثرة في الجائز صغير إلى معدوم ، إلا في حالات خاصة.

فمن خلال دراسة السلوك المرن – لدن للجوائز المعدنية الموصولة باستخدام براغي عالية المقاومة

Elasto – Plastic Behavior Of Steel Beams With Hight Strength Bolted Splice [1]

قام الباحثون [Kim. jin Ho, 2003] [Choi. sung Mo, 2003] [Roh. Won kyoung,2003]

بإجراء دراسة تجريبية لتحديد وتوضيح السلوك اللدن للجوائز المعدنية الموصولة باستخدام براغي عالية المقاومة.

حيث اتضح أن نظام الإطارات العزمية المعدنية المجمعة باستخدام اللحام تعرض لضرر كبير تحت تأثير الزلازل أما نظام الإطارات العزمية *Column – tree* فيتميز بأداة لتخفيض تأثير الزلازل وذلك عبر القيام بالوصل باستخدام الوصلات التراكبية حيث تصمم لتكون لدنة وذات سعة عالية لمقاومة عزم الانعطاف.

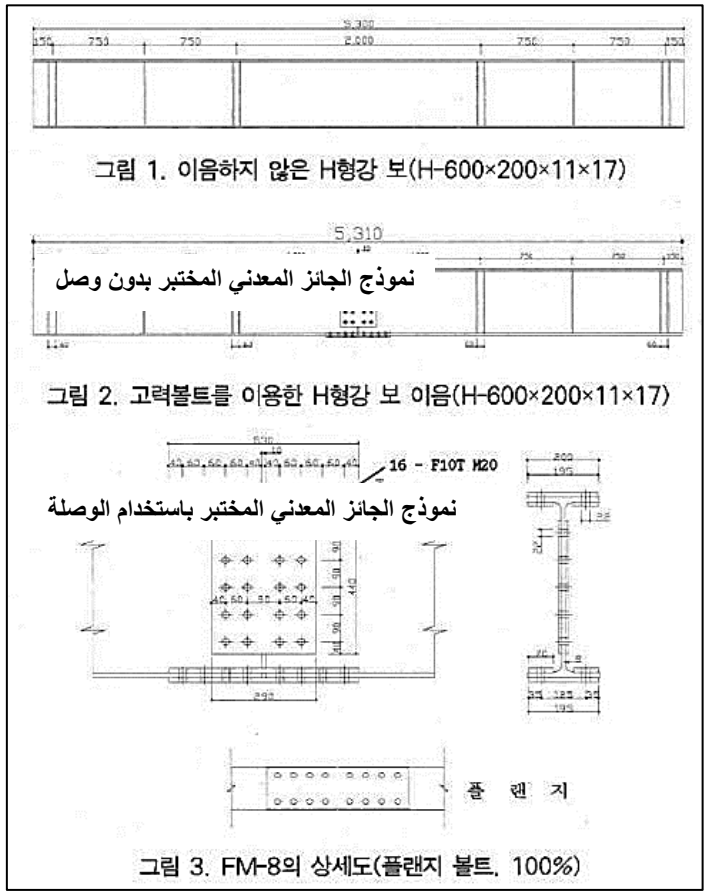
خمس عينات تجريبية تم اختبارها حيث تم تصنيعها للحصول على جائز موصول ومصمم بكامل قدرة التحمل للوصلة.

عينات أخرى تم تصميمها لتتحمل 75% من قدرة التحمل الكاملة الوصلة ككل و 50% و 0% وذلك للمقارنة فيما بينها.

وتم أخذ النقاط التالية بعين الاعتبار في عينات الاختبار:

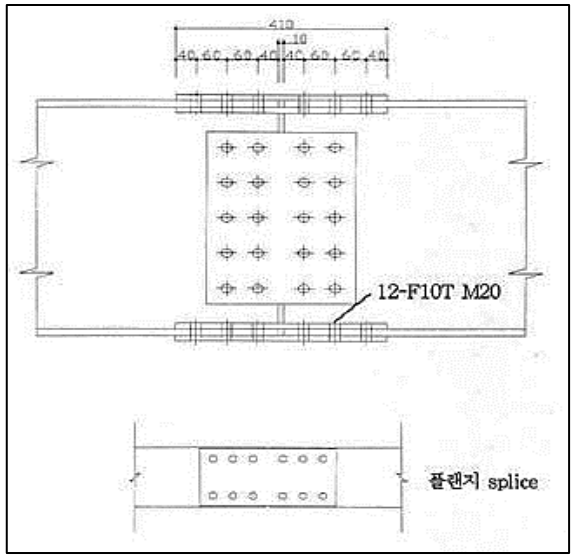
- أبعاد الجائز المعدني المختبر mm (H 600x200x11x17)
- تم اختبار جائز معدني بنفس الأبعاد ونفس الطول بدون وصل لمعرفة المقاومة التامة للجائز المعدني.
- تم استخدام صفائح وصل مزدوجة لأجنحة الجائز المعدني.

- قطر البرغي المستخدم 20mm.
- تمت الدراسة على العزم الصافي.
- تم اختبار عينات بمقاومات مختلفة حسب خصائص كل وصلة.

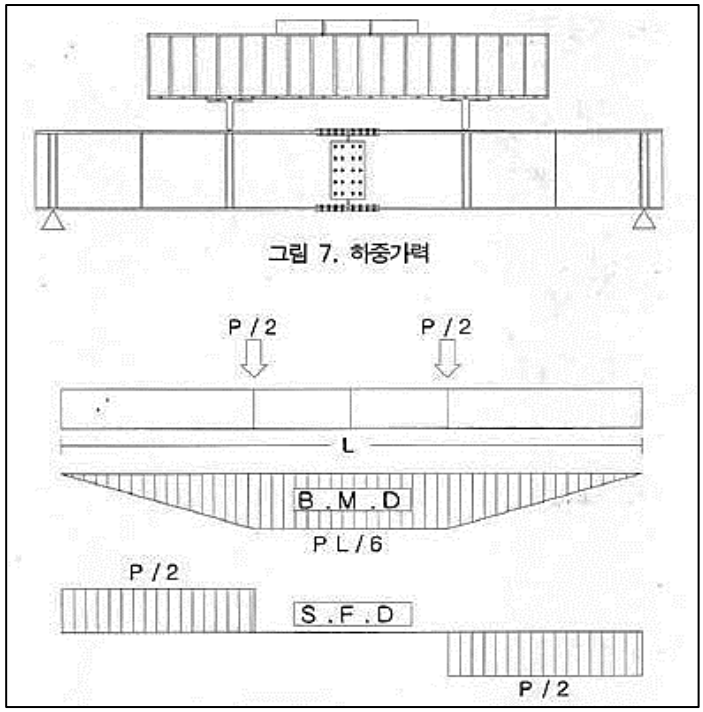


نموذج الوصلة بقدرة التحمل الكاملة

الشكل (1) : نموذج الجائز المختبر بدون وصل ، نموذج الوصلة المصممة بكامل قدرة التحمل للوصلة



الشكل (2) : نموذج الجائز المختبر لوصلة بقدرة تحمل 75% من قدرة التحمل للوصلة



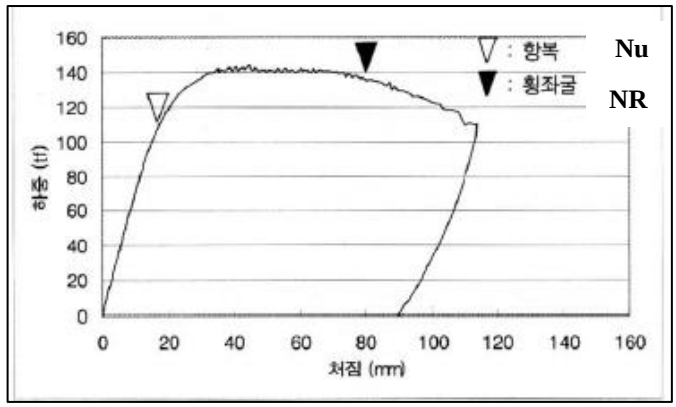
الشكل (3) : شكل نموذج الإختبار

الجدول (1) : القيم التصميمية للوصلات المختبرة

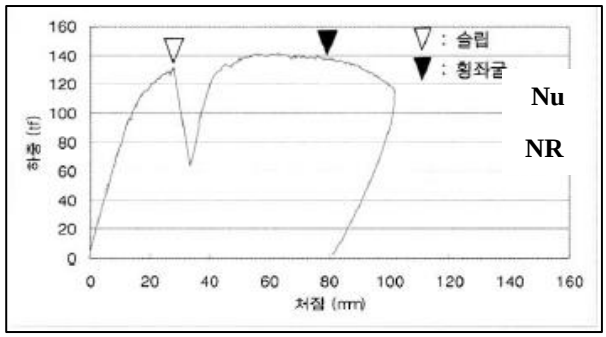
رمز العينة	نسبة قدرة تحمل الوصلة	صفيحة الجناح 1 mm	صفيحة الجناح 2 mm	صفيحة الجسد mm	عدد براغي الجناح	القطر mm	عدد براغي الجسد	القطر mm
FM-8	%100	530x180x12	530X70x12	440x290x9	16	20	20	20
FM-6	%75	530x180x12	530X70x12	440x290x9	12	20	20	20
FM-4	%50	530x180x12	530X70x12	440x290x9	8	20	20	20
FM-0	%0	–	–	440x290x9	–	–	20	20

تم رسم منحنيات (N–Δ) لكل وصلة من الوصلات المختبرة ومقارنة القيم التجريبية لكل من المتغيرات :

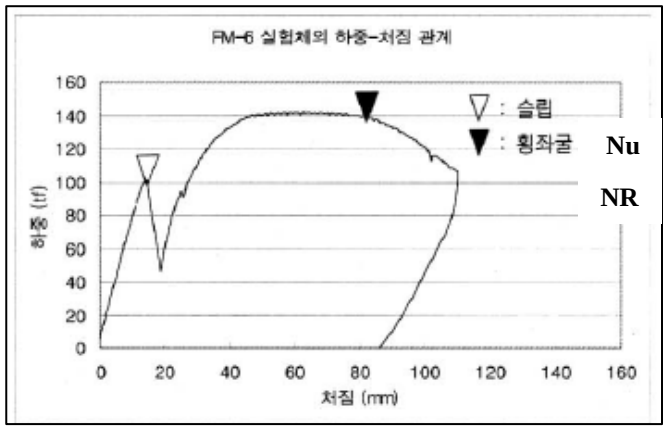
- الحولة الأعظمية للمرحلة المرنة N_u
- الحمولة الموافقة لبداية تلدن الجائز N_R
- السهم الموافق للحمولة N_u والمعرف بالرمز Δ_u
- السهم الموافق للحمولة N_R والمعرف بالرمز Δ_r



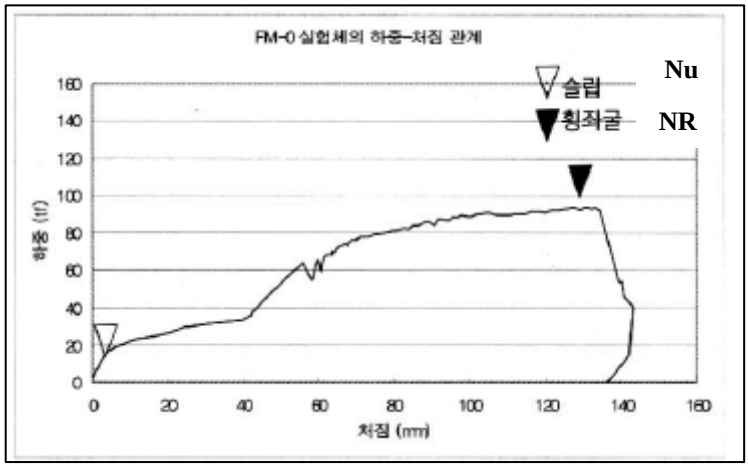
الشكل (4) : منحني (N–Δ) للجائز الكامل بدون استخدام وصلة



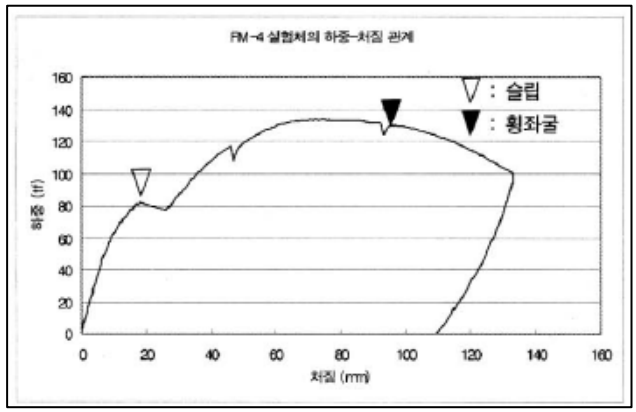
الشكل (5) : منحني (N–Δ) للجائز باستخدام وصلة بقدرة تحمل كاملة لعمل الوصلة



الشكل (6) : منحني (N–Δ) للجائز باستخدام وصلة بقدرة 75% من قدرة تحمل الوصلة



الشكل (7) : منحني (N–Δ) للجائز باستخدام وصلة بقدرة 50% من قدرة تحمل الوصلة



Nu

NR

الشكل (8) : منحني (N–Δ) للجائز باستخدام وصلة بقدرة 0% من قدرة تحمل الوصلة

الجدول (2) : القيم التجريبية لكل من (N_u , Δ_u) للعينات المختبرة

Name	slip 발생시	
	N (tf)	Δ (mm)
PB	111	16
FM-8	131	28.1
FM-6	99.5	14.9
FM-4	82	17.1
FM-0	17.07	4.69

الجدول (3) : القيم التجريبية لكل من (NR , Δr) للعينات المختبرة

Name	N (tf)	Δ (mm)
PB	143.8	44.77
FM-8	140.9	60.24
FM-6	142.1	63.05
FM-4	133.7	70.44
FM-0	93.9	133

أظهرت النتائج في المرحلة المرنة أن وجود الوصلة بقدرة تحمل كاملة (النموذج FM-8) أعطى قيمة أعلى للحمولة المرنة الأعظمية بالمقارنة مع حالة الجائز بدون وصلة بنسبة 18% وإنما بزيادة لقيمة السهم بنسبة 75%.

أما فيما يخص بقية النماذج ضمن المرحلة المرنة فإنه كلما انخفضت قدرة تحمل الوصلة أدى ذلك لانخفاض قيم الحمولة الأعظمية للمرحلة المرنة وبقيم سهوم أقل.

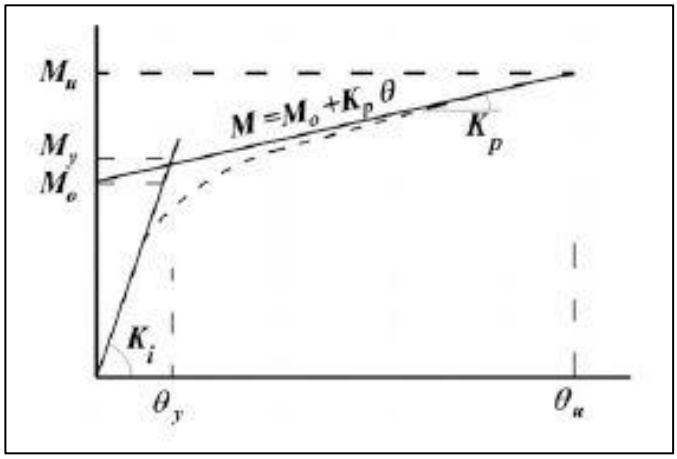
وأظهرت نتائج المرحلة اللدنة أن المقاومة الأعلى كانت لنموذج الجائز بدون وصل وكذلك فإن النماذج (FM-8) و (FM-6) بقدرة تحمل وصلة (75%) و (50%) على الترتيب حصلت على قيم مقاربة للحمولة اللدنة الأعظمية وإنما بقيم أعلى للسهم الناتج وبنسبة 35% و 41% على الترتيب.

وبقية النماذج فإنه كلما انخفضت قدرة تحمل الوصلة أعطت قيما أقل للحمولة اللدنة الأعظمية.

في عام 2013 درس الباحثون

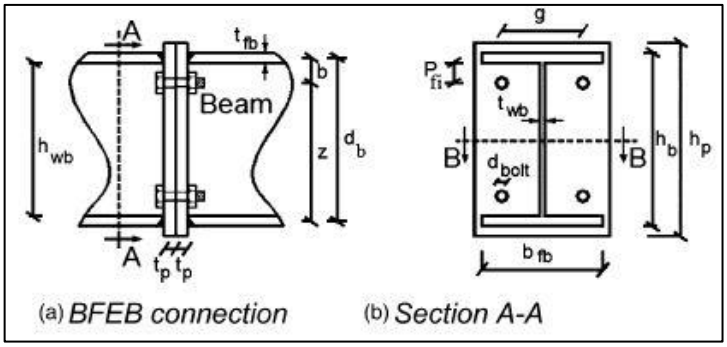
[M.R. Mohamadi – shooreh , 2013] [M.Mofid , 2013] [S.L. McCabe , 2013]

خصائص منحني عزم – دوران لوصلة جائز لجائز ، تم العمل على نماذج تجريبية وفق الجدول (4) لوصلة جبهية ومجمعة باستخدام البراغي ومن ثم مقارنتها مع نماذج تحليلية [2] .



الشكل (9) : نموذج الوصلة المدروسة

ويجب التنويه أنه لم تتم الإشارة إلى مجاز العينات المختبرة أو حتى طريقة استنادها تجريبيا أو تحليليا وكان تسليط الضوء على خصائص وحسابات منحني عزم – دوران ومقارنة القيم التحليلية مع التجريبية.



الشكل (10) : الشكل النموذجي لمنحني عزم – دوران

الجدول (4) : القيم البعدية للعينات المختبرة مع المواصفات الفيزيائية للمواد

Table 6. Schedule of Various Test Problems, Beam, Endplate, and Bolt Properties Used for Comparison

	Beam section						Endplate configuration						Bolt property		
Identification number	h_b (mm)	b_{fb} (mm)	t_{fb} (mm)	t_{wb} (mm)	F_y (MPa)	F_u (MPa)	b_p (mm)	t_p (mm)	g (mm)	b (mm)	F_y (MPa)	F_u (MPa)	d_{bolt} (mm)	F_{ybolt} (MPa)	F_{ubolt} (MPa)
1	330	160.0	11.5	7.5	235	370	180	20.0	100	54.25	235	370	24.0	900	1,000
2	256	146.4	10.9	6.4	235	370	200	20.0	90	54.45	235	370	16.0	640	800.0
3	610	127.0	9.50	4.8	248	350	127.0	12.7	69.9	39.7	248	350	19.05	558.9	641.7
4	610	177.8	9.50	4.8	248	350	177.8	12.7	69.9	39.7	248	350	25.4	558.9	641.7
5	610	177.8	9.50	4.8	248	350	177.8	12.7	69.9	23.8	248	350	19.05	558.9	641.7
6	610	177.8	9.50	4.8	248	350	177.8	12.7	69.9	58.7	248	350	19.05	558.9	641.7
7	610	177.8	9.50	2.5	248	350	177.8	12.7	69.9	39.7	248	350	19.05	558.9	641.7
8	610	177.8	9.50	4.8	345	480	177.8	7.90	69.9	39.7	345	480	19.05	558.9	641.7

نميز لمنحني عزم دوران مرحلتين أساسيتين :

- المرحلة المرنة : يبدأ من القيم الصفرية حتى القيم (M_y , θ_y) وميل هذا الجزء يعبر عن قيمة الصلابة الابتدائية K_i
- المرحلة اللدنة : يبدأ عندما يأخذ المنحني اتجاهه بالميلان حيث تزداد قيم دوران الوصلة بدون زيادة كبيرة لقيم العزم وميل هذا الجزء يعبر عنه بقيمة الصلابة اللدنة K_p

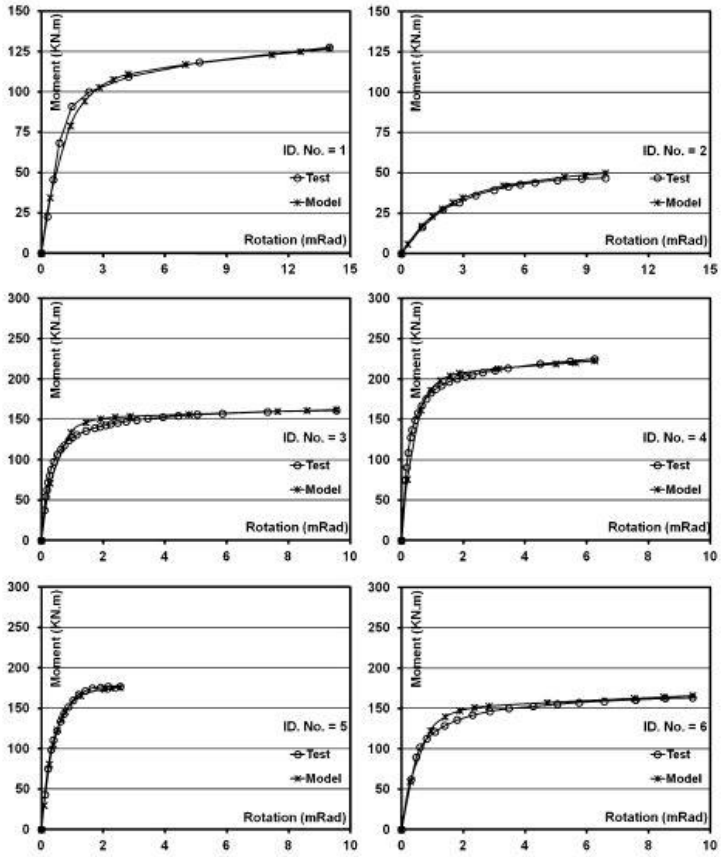
ونعرف الرموز التالية :

θ_y : الدوران المرن للوصلة.

θ_u : الدوران الأعظمي للوصلة/السعة الدورانية

M_y : قيمة العزم الحاصلة من تقاطع مقارب المنحني للمرحلة المرنة مع اللدنة.

M_u : قيمة العزم الأعظمي الموافق لقيمة الدوران الأعظمي.كان هنالك تقارب واضح بين النتائج التجريبية والنتائج التحليلية كما هو موضح في الشكل (13) مع التوصية بأخذ تشكيلات أخرى لصفوف البراغي و تجريب وضع هذه الصفوف أسفل الجناح المشدود (صف واحد أو صفين) وليس فقط بين الأجنحة.



الشكل (11) : مقارنة ما بين القيم التحليلية والتجريبية لمنحني عزم – دوران في عام 2019 درس الباحثون

[M.F. Nasra , 2019] [T.J. Salloum , 2019] [M.Gh. Zahra , 2019]

حيث تمت دراسة عدة أنواع من الوصلات وبأساليب ربط مختلفة عبر تصميمها ومن ثم القيام بصنع نموذج عددي لها [3].

الوصلات التي تمت دراستها :

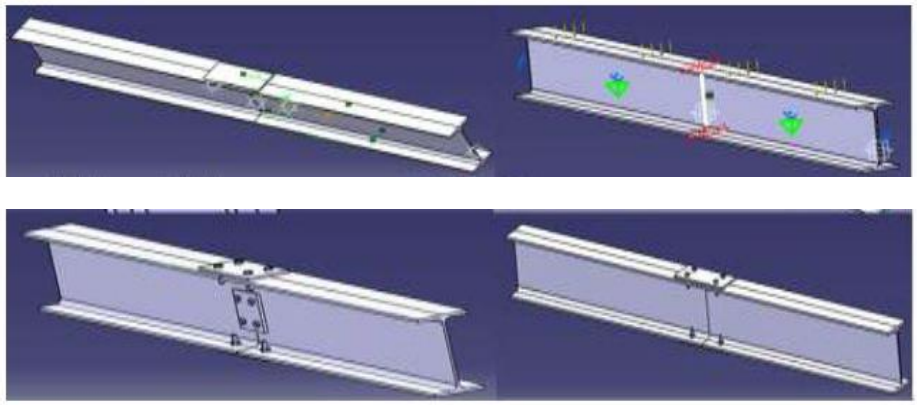
وصلة جائز – جائز

- وصلة لمقطع I باستخدام اللحام من الأعلى والأسفل.
- وصلة لمقطع I باستخدام اللحام من الأعلى والأسفل و الجوانب.
- وصلة لمقطع I باستخدام صفائح وصل ملحومة من الجهة العلوية والسفلية.
- وصلات صفائح مثبتة بالبراغي.
- وصلات مثبتة بالبراغي واللحام.
- وصلات صفائح مثبتة ببراغي من الأعلى والأسفل ومن الجوانب.

تم القيام بإنشاء النماذج العددية باستخدام برنامج CATIA V5 وفق نظرية العناصر المحدودة وترتيب النتائج للوصول إلى الأداء الأفضل لهذه الوصلات التي تعتمد على اللحام أو البراغي ومقارنة الحالات المدروسة فيما بينها من خلال مخطط الإجهادات الأعظمية والإجهادات المركزة في مناطق الوصل وكذلك قيم الانتقالات الحاصلة في كل حالة من الحالات ومن ثم دراسة تأثير عدد البراغي على الإجهادات والانتقالات ومقارنتها في حال استخدام اللحام بدلا من البراغي.

- المقطع المستخدم للجائز IPE 240
- سماكة صفائح الوصل mm (8–12)

تم اعتماد معامل الاحتكاك بين السطوح الاتصال بالقيمة 0.3



الشكل (12) : أشكال النماذج التحليلية المدروسة

وقد خلُصَ البحث إلى النتائج التالية:

- استخدام الصفائح ببراغي للتثبيت سبب زيادة كبيرة في الانتقالات والإجهادات حيث ترافق استخدام صفيحتين جانبيتين للجوائز ببراغي مع زيادة كبيرة في الإجهادات الأعظمية الناشئة بنسبة وصلت إلى 57% وزيادة في الانتقالات بنسبة 95% مقارنة مع استخدام صفيحتين علوية وسفلية مثبتتين ببراغي فقط أي أن استخدام الصفائح ببراغي يكون مثالياً عندما تكون الحمولات متعامدة مع الصفائح المستخدمة في الوصل.
- عند استخدام الصفائح للربط في الجهتين العلوية والسفلية كان تثبيتها ببراغي أفضل من اللحام.
- إضافة اللحام إلى الصفائح المثبتة ببراغي حسّن قيمة الإجهاد الناتج بنسبة 44.1% وأعطى أقل قيمة للإجهاد بين جميع الحالات السابقة.
- إضافة اللحام إلى الطرفين الجانبيين للجائزين لم يؤثر على قيمة الإجهادات الأعظمية الناتجة عند استخدام الربط المباشر باستخدام اللحام.
- إضافة اللحام إلى الصفائح المثبتة ببراغي على الجناح لم يكم له تأثير واضح على الانتقالات في الوصلة مقارنة مع حالة صفيحة مثبتة ببراغي فقط.
- عند استخدام اللحام لوصل الجوائز كانت القيم متقاربة سواء كان الوصل مباشراً باللحام أو بصفائح ملحومة.

في عام 2021 درس الباحثون

[I.AL TARSHA , 2021] [A.AL JERF , 2021] [M.GH. BISSMAR , 2021]

متانة وصلابة الوصلة المعدنية جائز – جائز [4] حيث اعتم البحث بتحديد أداء هذا النوع من الوصلات بدءاً من لحظة التحميل وحتى حصول الانهيار وتحديد العنصر الحاكم في الانهيار بالإضافة إلى تحديد سلوك هذه الوصلات في حالات زيادة سماكة صفائح الوصل وحالة استخدام صفائح مضاعفة تكافئ بسماكاتها سماكة الصفائح المفردة والحالات الاجهادية التي تمر بها الصفائح المستخدمة من لحظة التحميل وحتى الانهيار.

وكذلك تحديد العناصر المتضررة من جراء حصول الانهيار وما هي الأجزاء التي من الممكن إعادة استخدامها بعد الانهيار.

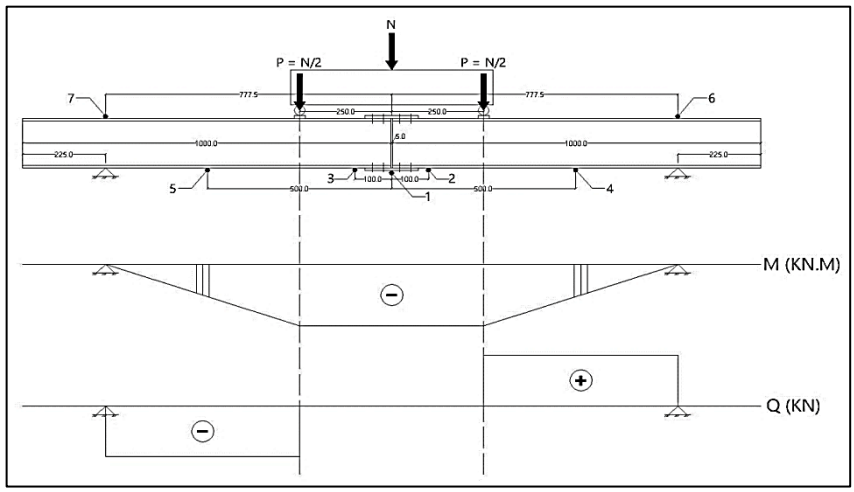
حيث تم العمل على تجارب مخبرية تم فيها استخدام :

- جائز معدني (مقطع مسحوب) IPE 140
- صفائح وصل معدنية بسماكة 8 mm.
- براغي معدنية قطر 10 mm Gr 8.8

تم أولا تحديد قيم اجهاد الخضوع واجهاد الانقطاع للجائز المدروس وكذلك لأجزاء الوصلة (صفائح وصل + براغي)

الجدول (5) : المواصفات الميكانيكية للمواد المستخدمة في التجارب المخبرية

part	Grade	F_y (MPa)	F_u (MPa)
IPE 140	S355-Gr50	397.86	489.2
PL 8mm	S275-Gr43	303.9	428.9
Bolt	Gr 8.8	1307.2	1634



الشكل (13) : نموذج تحميل ونقاط المراقبة للعينة المختبرة

الشكل (14) : نموذج التجربة الفعلي وشكل الاستناد على جهاز الاختبار

تم اختبار ثلاث عينات تجريبية بنفس مواصفات ومعطيات الوصلة المختبرة حيث تتوضع الوصلة في وسط الجائز والوصل على الأجنحة دون استخدام أي أسلوب وصل على الجسد.

إن شكل الانهيار في العينتين الأولى والثالثة كان متطابقا تماماً سواء من حيث القيم الناتجة لحمولة الانهيار أو من حيث العناصر المنهارة حيث حصل الانهيار بفعل قوى القص الناتجة من العزم الصافي والمؤثرة على جذع البرغي بالإضافة إلى تلدن صفائح الوصل دون حصول أي دهس لمنطقة الثقوب في صفائح الوصل أو احتمالية انهيارها بفعل القوى الشادة المطبقة في مستويها وكانت قيم العزوم التي أدت للانهيار أصغر من قيمة العزم المقاوم المرن للجائز المعدني.

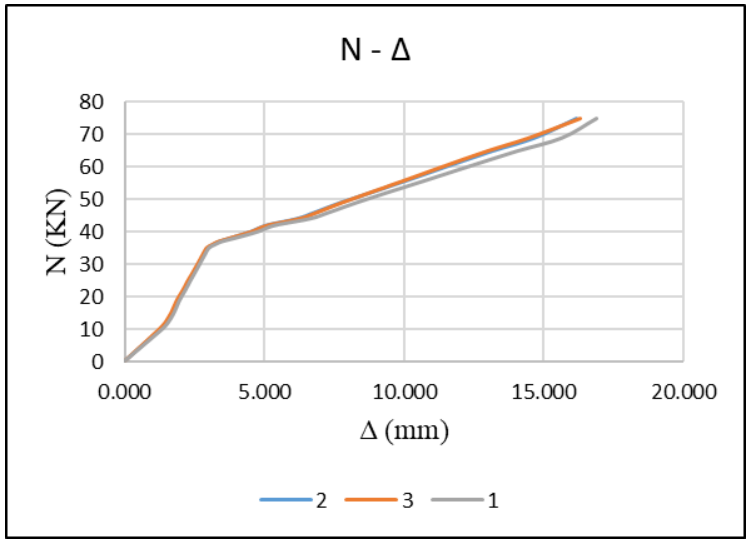
أما العينة الثانية فالانهيار الحاصل جاء بسبب الحمولات المركزة على الجناح المضغوط نتيجة لعدم التطبيق الشاقولي التام للأحمال وبالتالي حصلت اجهادات مركزة في منطقة التحميل أدت إلى حدوث تحنيب موضعي في الجناح والذي بدوره أدى إلى تحنيب موضعي في جسد المقطع وتقوس الجائز بشكل ملحوظ باتجاه مستويه الضعيف دون الوصول للمرحلة التي أدت إلى انهيار الوصلة المختبرة كما حدث في العينتين الأولى والثالثة.

الجدول (6) : قيم حمولة الانهيار للجوائز المختبرة وشكل الانهيار الحاصل

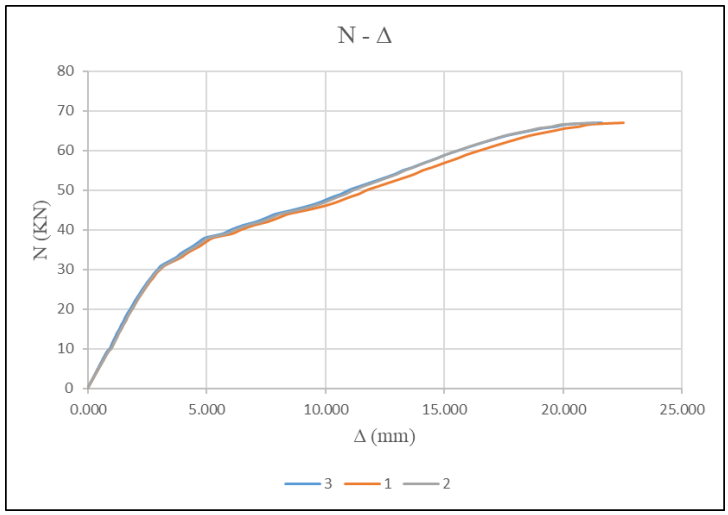
رقم العينة	حمولة محور الجهاز N_{max} (KN)	الحمولة المطبقة على العينة في نقطة الاستناد P_{max} (KN)	العزم الأعظمي المطبق في منطقة الوصلة M_{max} (KN.m)	شكل الإنهيار
1	87	43.5	22.837	انهيار جذع البرغي تحت تأثير القوى القاصة
2	67	33.5	17.587	التحنيب الموضعي للجناح المضغوط تحت تأثير الحمولات المركزة
3	85.48	42.74	22.438	انهيار جذع البرغي تحت تأثير القوى القاصة

الشكل (15) : شكل الانهيار الحاصل في الوصلة المختبرة للعينة رقم1 و3

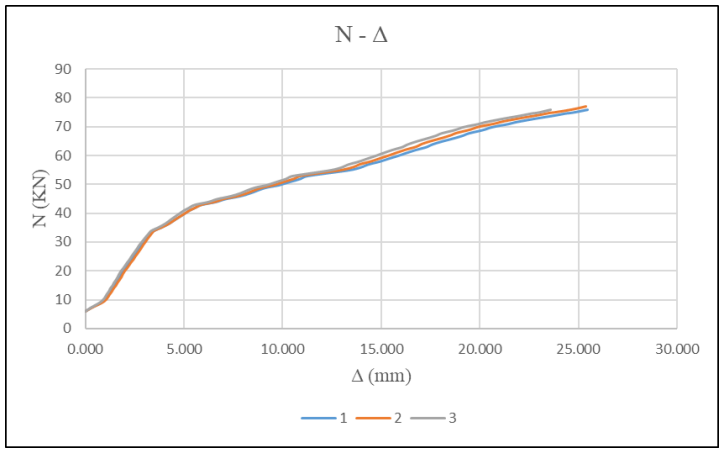
الشكل (16) : شكل الانهيار الحاصل في الوصلة المختبرة للعينة رقم 2



الشكل (17) : منحني Δ – N (قوة – انتقال) للعينة رقم 1 في نقاط المراقبة 1–2–3



الشكل (18) : منحني Δ – N (قوة – انتقال) للعينة رقم 2 في نقاط المراقبة 1–2–3

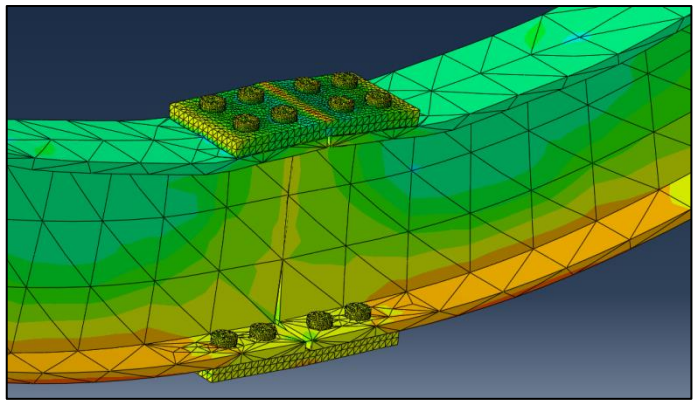


الشكل (19) : منحني Δ – N (قوة – انتقال) للعينة رقم 3 في نقاط المراقبة 1–2–3

الجدول (7) : القيم التجريبية المستخلصة من التجارب للعينات المختبرة

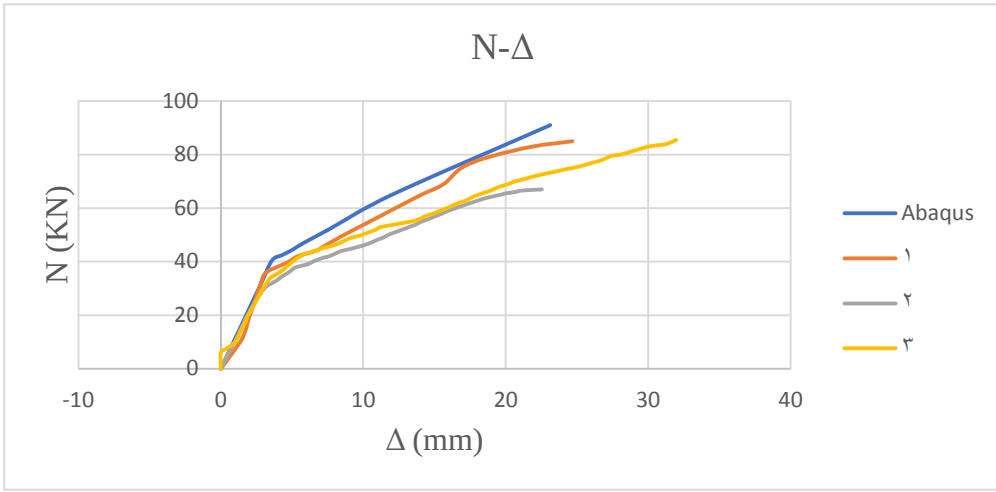
رقم العينة	حمولة الانهيار الأعظمية N_R (KN)	عزم الانهيار M_R (KN.m)	السهم الأعظمي Δ_r (mm)
1	85	22.313	24.688
2	67	17.588	22.536
3	85.48	22.439	31.965

تم العمل على بناء نموذج عددي باستخدام برنامج Abaqus لدراسة سلوك الوصلة المختبرة تجريبيا ومقارنة النتائج.

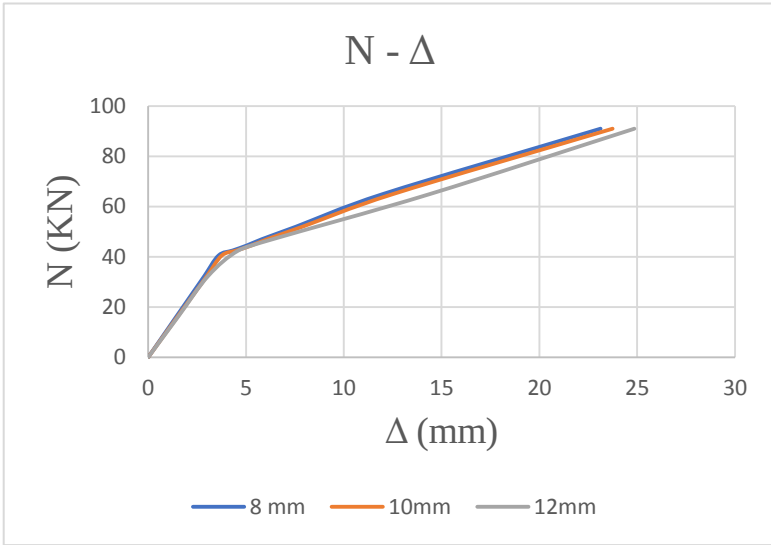


الشكل (20) : شكل التشوه للنموذج العددي قبيل لحظة الانهيار

الشكل (21) : شكل التشوه للنموذج التجريبي قبيل لحظة الانهيار

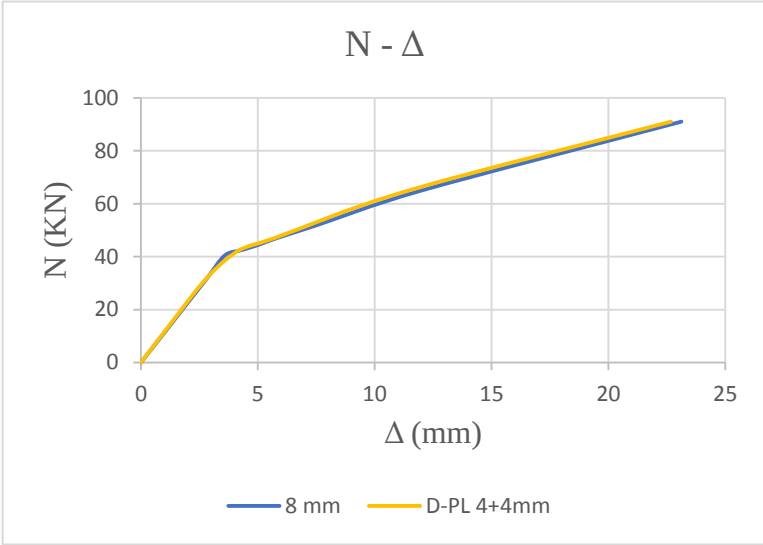


الشكل (22) : منحني (N–Δ) للنموذج العددي بالمقارنة مع المنحنيات للنماذج التجريبية

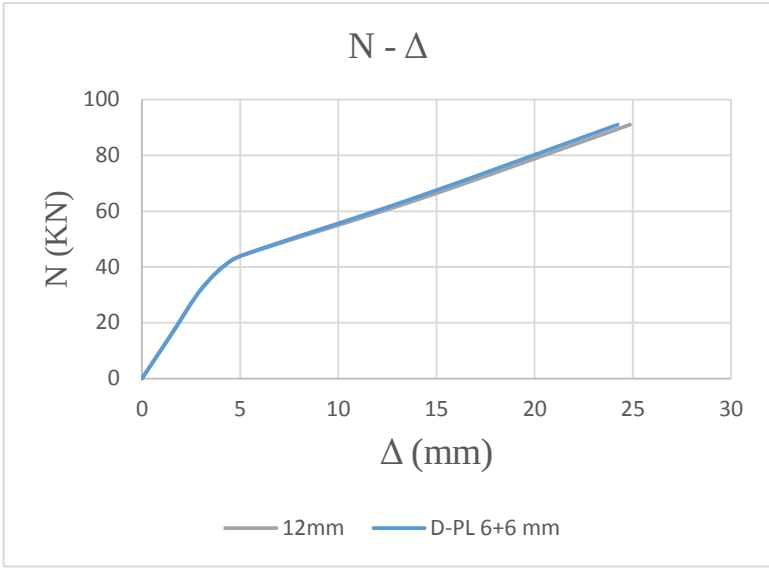


الشكل (23) : منحني (N–Δ) للنماذج العددية من أجل تغيير سماكة صفائح الوصل

بعد مقارنة مخرجات الدراسة التجريبية مع الدراسة التحليلية تم العمل على تطوير الدراسة التحليلية من خلال دراسة أداء الوصلة مرة باستخدام صفائح وصل بسماكات أكبر ومرة أخرى من خلال استخدام صفائح وصل مضاعفة بسماكة مكافئة لسماكة صفائح الوصل المفردة.



الشكل (24) : منحني (N–Δ) لحالة صفائح مضاعفة بسماكة 4 mm بالمقارنة مع حالة صفائح مفردة بسماكة 8 mm



الشكل (25) : منحني (N–Δ) لحالة صفائح مضاعفة بسماكة 6 mm بالمقارنة مع حالة صفائح مفردة بسماكة 12 mm

إن معظم الأبحاث المذكورة اهتمت بأداء الوصلة و تحديد مواصفات منحني عزم – دوران من خلال تغيير مواصفات وأبعاد أجزاء الوصلة سواء من حيث مقاومة الوصلة ككل أو شكل وعدد صفائح الوصل أو تشكيلات البراغي أو نوع الوصل (براغي أو لحام) دون الأخذ بعين الاعتبار الحالة غير المثالية إما للجائز المختبر من حيث الشكل الأولي والتشوهات الموضعية قبل التحميل أو من حيث ضمان تطبيق الأحمال بشكل مطابق للآلية المطلوبة في الدراسة التحليلية مثل وجود لامركزية في تطبيق الحمولات الشاقولية وهذا ما يؤدي إلى الحصول على آليات انهيار غير متوقعة وغير مأخوذة بالحسبان بالرغم من أن الدراسة التحليلية قد تكون صحيحة.

ومن هنا تكمن أهمية هذا البحث في تحديد طريقة الانهيار وشكل التشوهات الحاصلة في حال تم تثبيت أحد المتغيرات المذكورة وهي عدم تطبيق الحمولات بشكل مركزي على الجائز المدروس.

2. هدف البحث :

يهدف البحث إلى إجراء دراسة تحليلية لمعرفة طريقة تشوه وانهيار الجائز المدروس الموصول باستخدام وصلة جائز – جائز بحالة تعرضها لحمولات غير شاقوليه على الجناح العلوي ومن ثم إدخال المدعمات الشاقولية في النموذج التحليلي على الجائز المحمل لا مركزيا وتحديد دورها في تغيير شكل أو قيمة التشوهات الحاصلة في الجائز المعدني وتبيان فيما إذا كان هذا الدور إيجابياً أم لا.

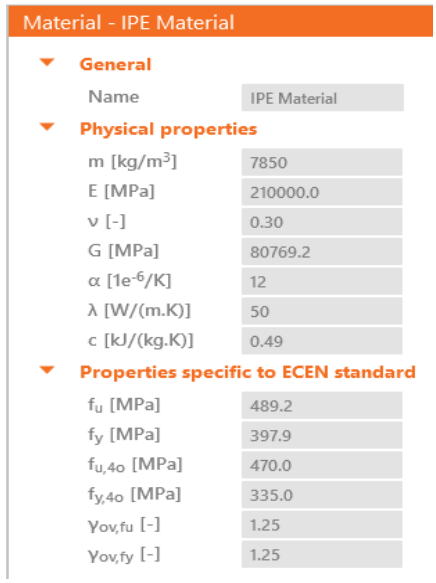
3. مواد وطرق البحث :

1.3 تجهيز النموذج التحليلي :

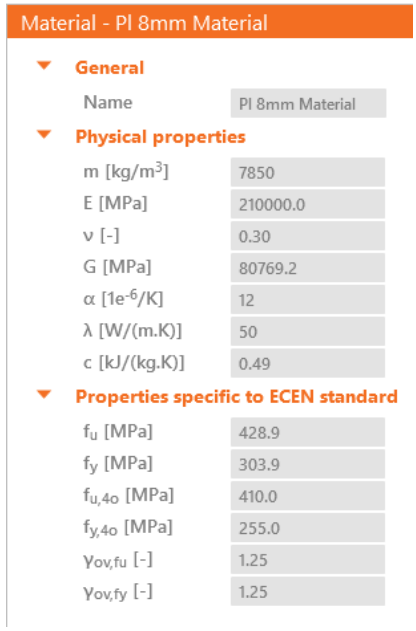
تم بناء نموذج تحليلي مطابق تماماً للنموذج التجريبي المستخدم في الدراسة المرجعية الأخيرة المذكورة في القسم السابق وذلك باستخدام برنامج

IDEA STATICA V 22.1 – BETA MEMBER ANALYSIS

تم تعريف مواصفات المواد بشكل مطابق للقيم التجريبية الناتجة من تجارب الشد على العينات الفولاذية كما هو موضح :



الشكل (26) : مواصفات مادة فولاذ الجائز المدروس



الشكل (27) : مواصفات مادة فولاذ صفائح الوصل

Material - Bolts Material	
General	
Name	Bolts Material
Physical properties	
m [kg/m^3]	7850
E [MPa]	210000.0
ν [-]	0.30
G [MPa]	80769.0
α [1e^{-6}/K]	12
λ [W/(m.K)]	45
c [kJ/(kg.K)]	0.49
Properties specific to Bolt Assembly	
f_{yb} [MPa]	1307.2
f_{ub} [MPa]	1634.0
Elongation [-]	0.12

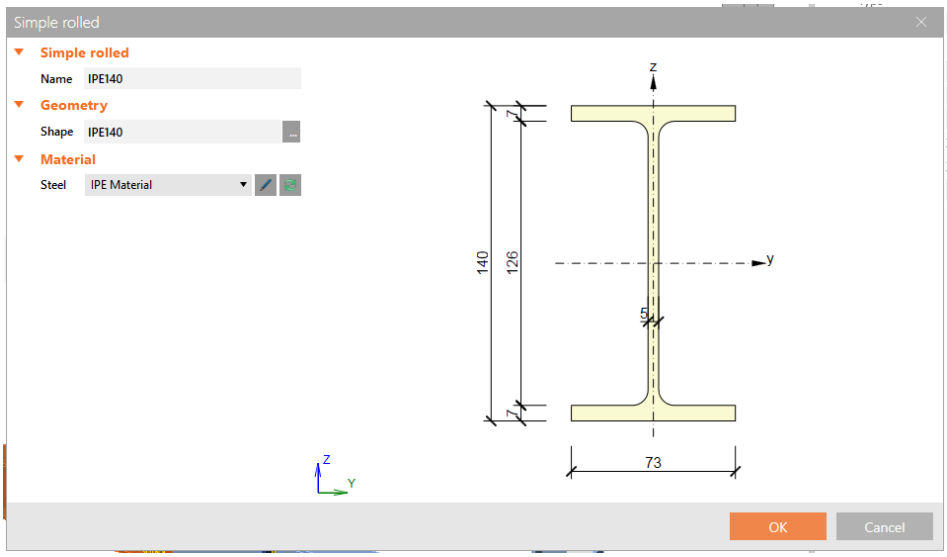
الشكل (28) : مواصفات مادة فولاذ براغي الوصل

مقطع الجائز المستخدم هو IPE140 مسحوب على الساخن – hot rolled section

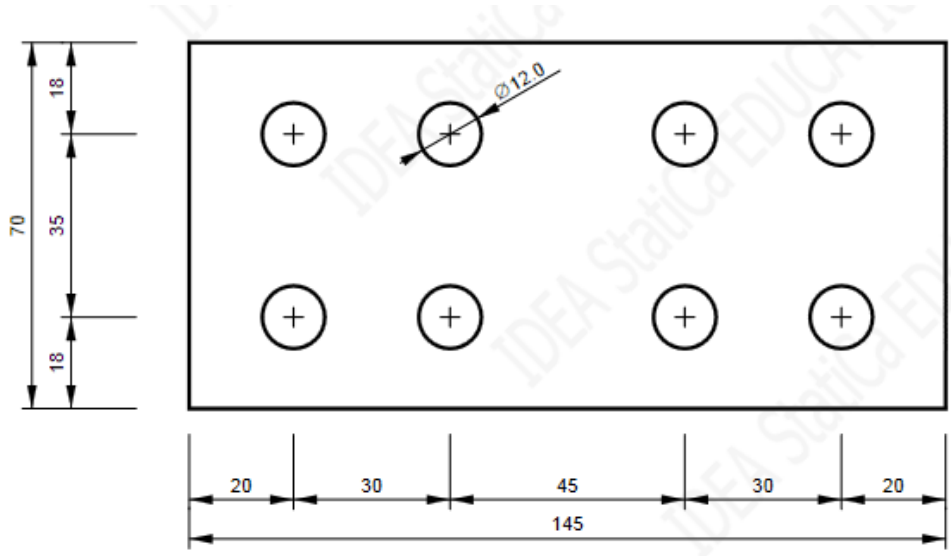
Bolt assembly - M10 8.8	
General	
Name	M10 8.8
Bolt grade	Bolts Material
Bolt	
Diameter [mm]	10
Hole for bolt [mm]	12
Head diameter [mm]	18
Head diagonal diameter [mm]	20
Head height [mm]	8
Gross Cross-section area [mm^2]	50
Tensile stress area [mm^2]	84
Nut	
Thickness [mm]	11
Washer	
Thickness [mm]	3
At the head	✓
At the nut	✓

الشكل (29) : القيم البعدية للجائز المعدني المدروس

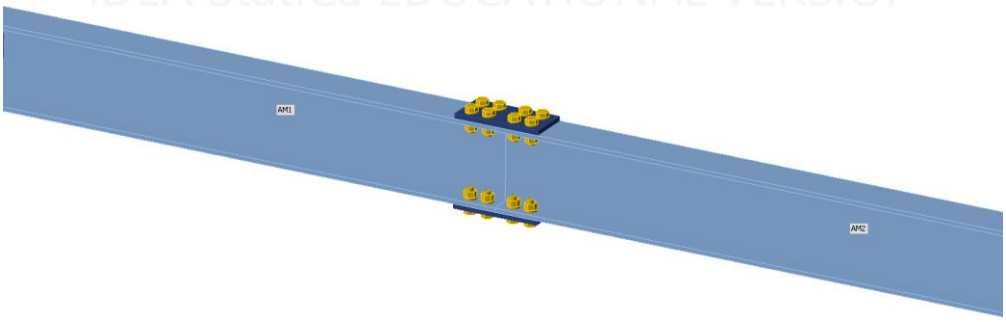
تم تعريف مقطع البراغي المستخدمة في عملية الوصل كما هو موضح :



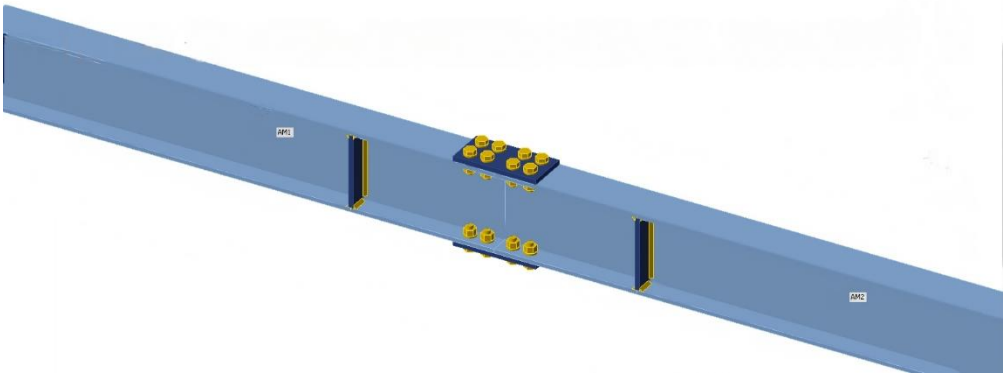
الشكل (30) : القيم البعدية للبراغي المستخدمة في عملية الوصل



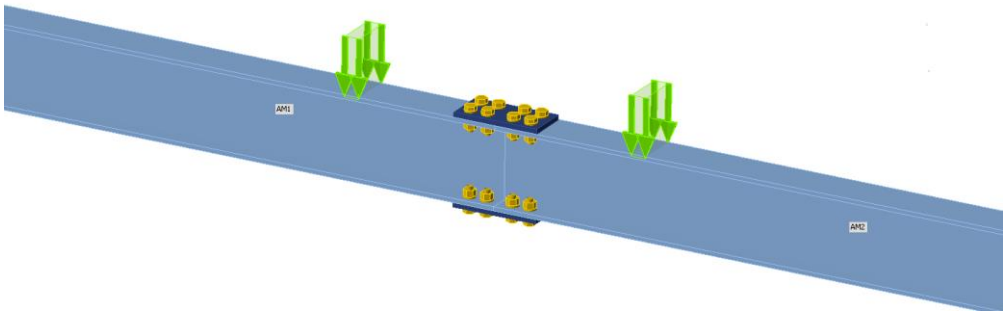
الشكل (31) : القيم البعدية للصفائح المستخدمة في عملية الوصل



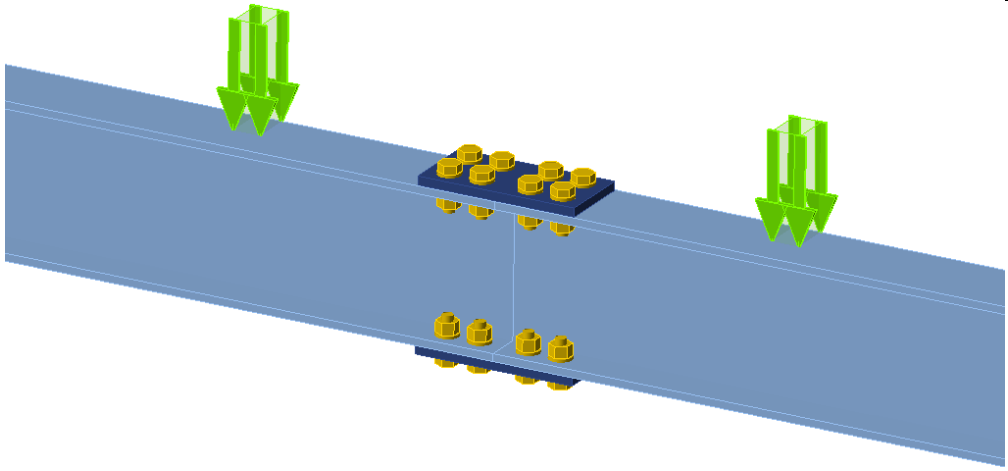
الشكل (32) : نموذج الجائز المدروس بدون استخدام مدعمات شاقولية



الشكل (33) : نموذج الجائز المدروس باستخدام مدعمات شاقولية

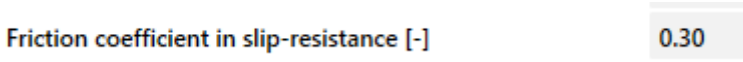


الشكل (34) : شكل التحميل على الجائز بحمولات شاقولية مركزية



الشكل (35) : شكل التحميل على الجائز بحمولات شاقوليه لامركزية

تم تعريف قيمة معامل الإحتكاك بين السطوح المتماسة بالقيمة 0.3



تم تحديد مجال قياس العنصر المحدود بالمجال mm (10–15)

تم تعريف شروط الإستناد الطرفية للجائز :

الشكل (36) : نمط الإستناد ودرجات الحرية للعقد الطرفية

2.3 النتائج التحليلية :

أولا تم تحليل الجائز المدروس تحت تأثير الأحمال الشاقولية المركزية على الجناح العلوي والمتناظرة بالنسبة لمحور الجائز.

ومن ثم رسم منحني N−Δ في الحالة المذكورة للجائز ومقارنته مع منحني N−Δ للنتائج التجريبية للتجارب 1 و 3 في الدراسة المرجعية الأخيرة حيث كان نمط الانهيار بقص براغي الوصل وبالتالي ضمان شاقوليه الأحمال المطبقة.

أما حالة الحمولات الشاقولية اللامركزية فتتم مقارنتها مع المنحني التجريبي للتجربة رقم 2

نرمز العينات كما يلي :

العينة التجريبية رقم 1 : E1.UNSTIFF.VL

العينة التجريبية رقم 2 :E2.UNSTIFF.EL

العينة التجريبية رقم 3 :E3.UNSTIFF.VL

العينة التحليلية رقم 1 :UNSTIFFNES BEAM WITH VERTICAL LOADS

A1.UNSTIFF.VL

العينة التحليلية رقم 2 : STIFFNES BEAM WITH VERTICAL LOADS

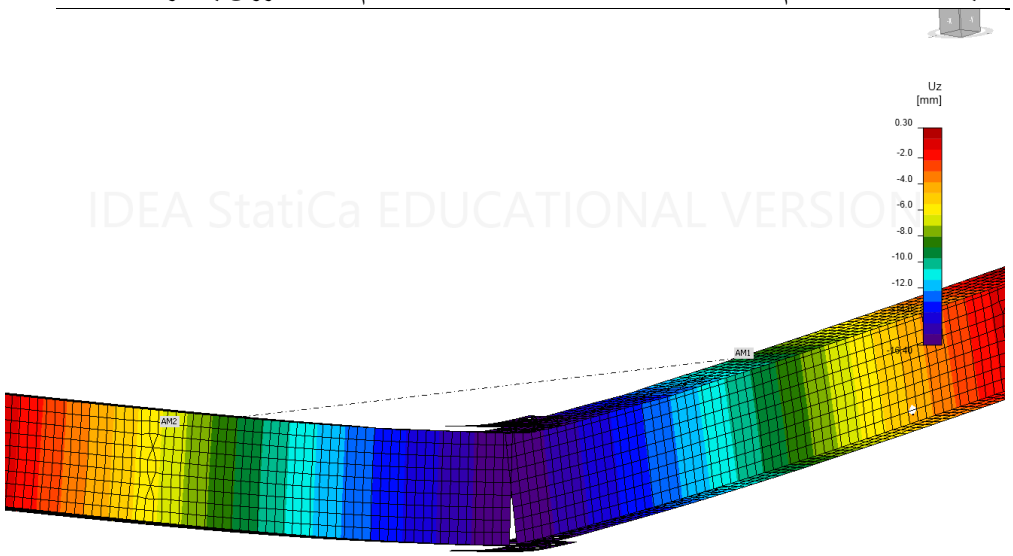
A2.STIFF.VL

العينة التحليلية رقم 3 : UNSTIFFNES BEAM WITH ECC. LOADS

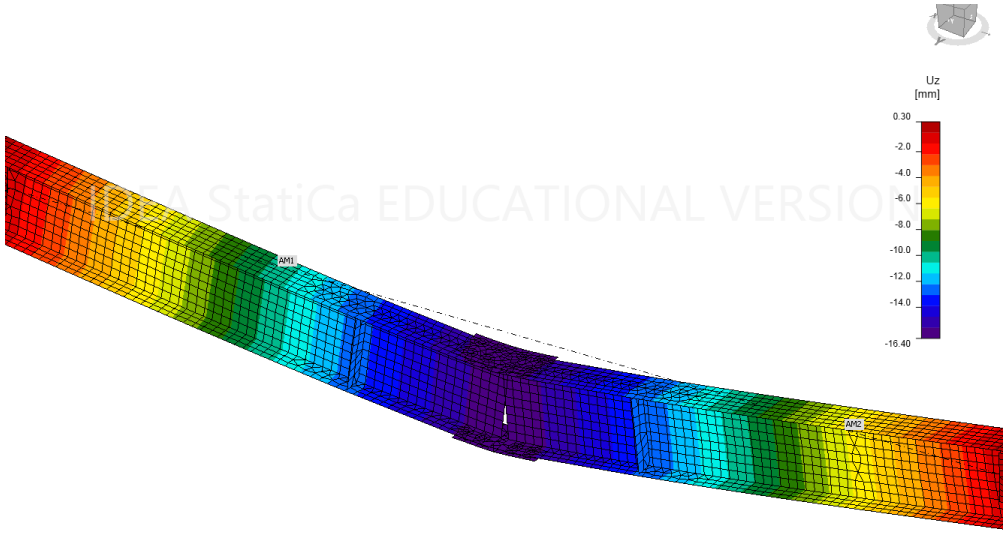
A3.UNSTIFF.EL

العينة التحليلية رقم 4 : STIFFNES BEAM WITH ECC. LOADS

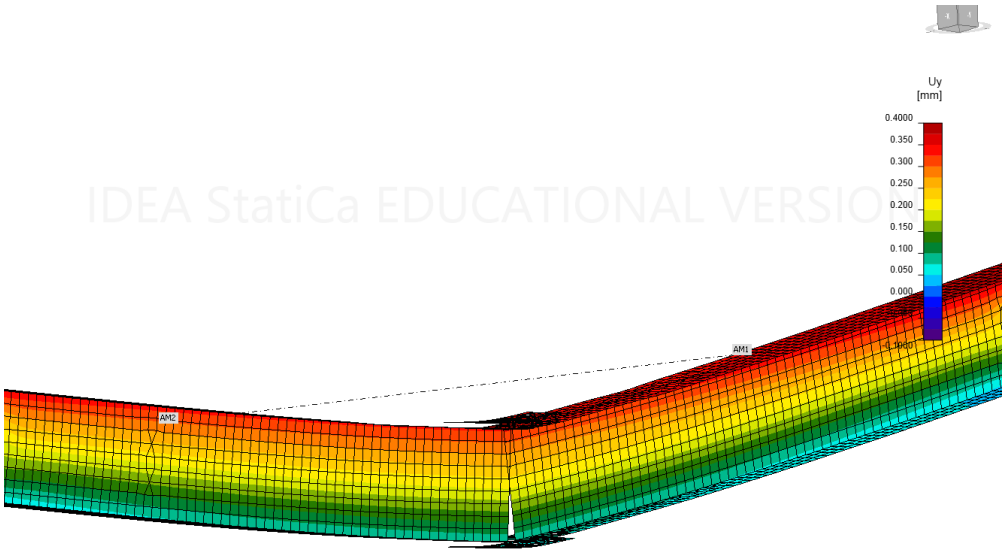
A4.STIFF.EL



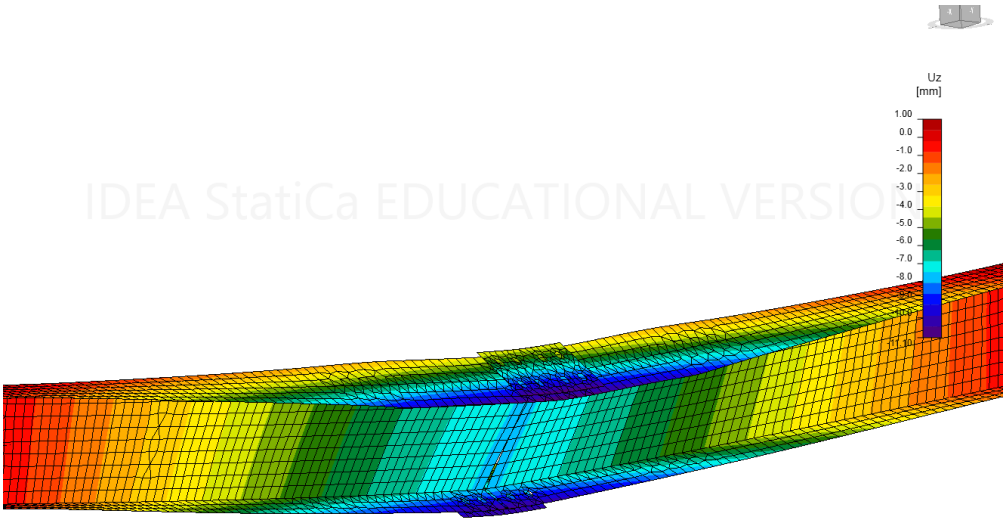
الشكل (37) : شكل التشوه للسهم الشاقولي – العينة A1.UNSTIFF.VL



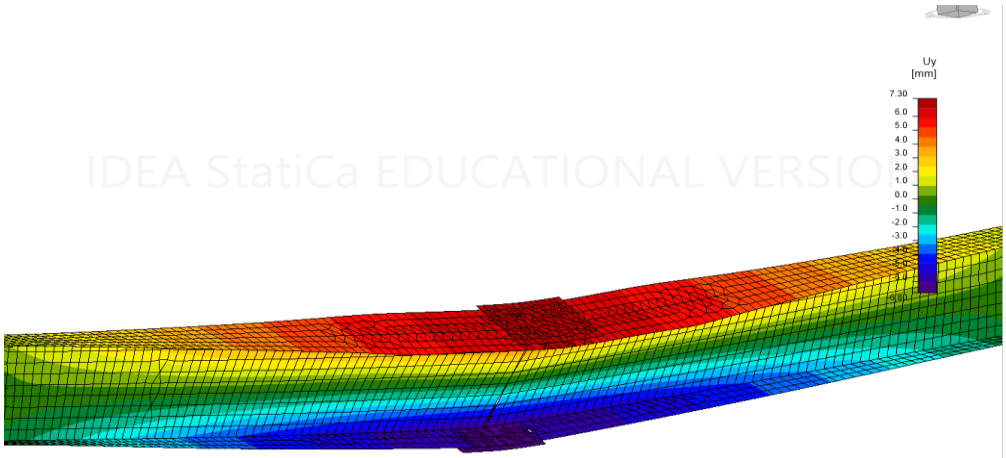
الشكل (38) : شكل التشوه للسهم الشاقولي – العينة A2. STIFF.VL



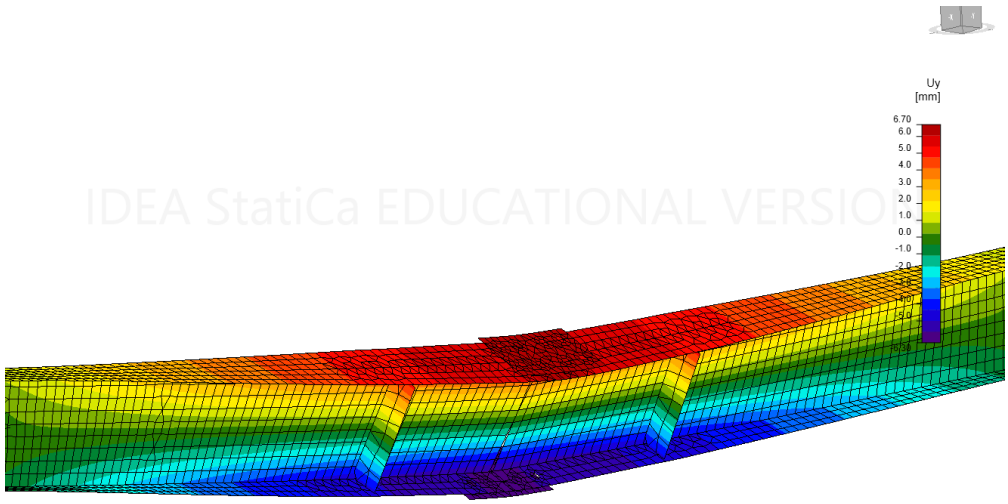
الشكل (39) : شكل التشوه للسهم الأفقي – العينة A1.UNSTIFF.VL



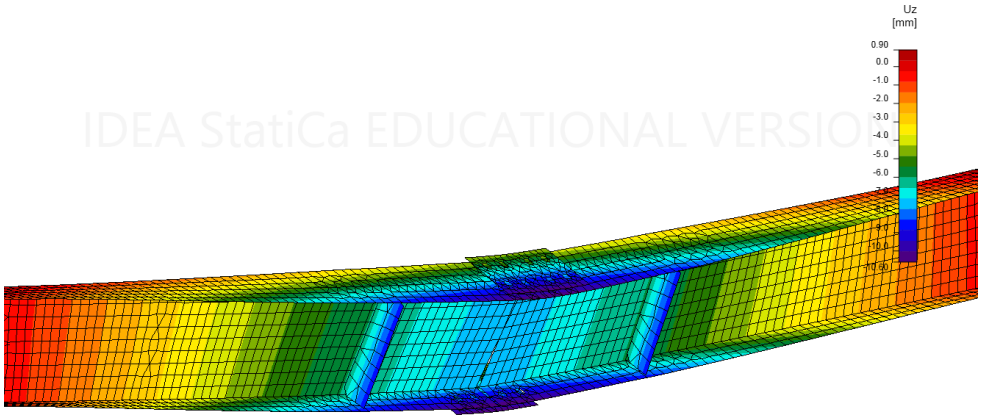
الشكل (40) : شكل التشوه للسهم الشاقولي – العينة A3.UNSTIFF.EL



الشكل (41) : شكل التشوه للسهم الأفقي – العينة A3.UNSTIFF.EL



الشكل (42) : شكل التشوه للسهم الأفقي – العينة A4. STIFF.EL

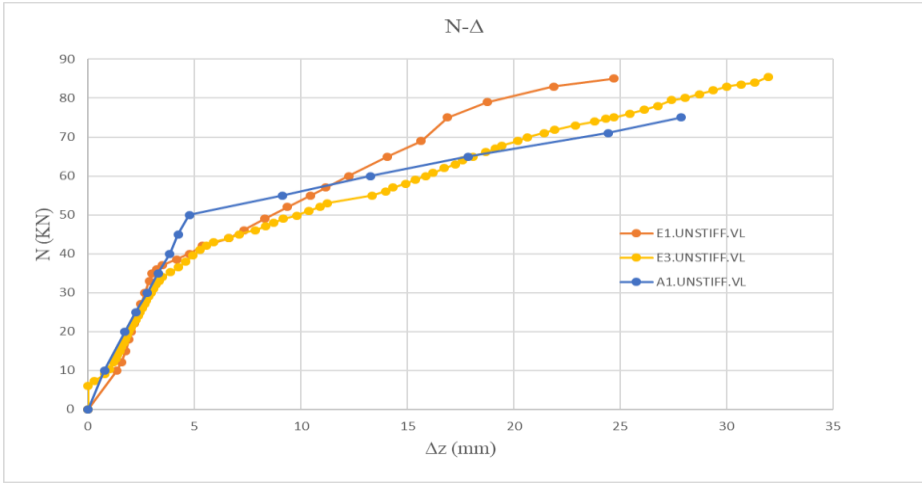


الشكل (43) : شكل التشوه للسهم الشاقولي – العينة A2. STIFF.EL

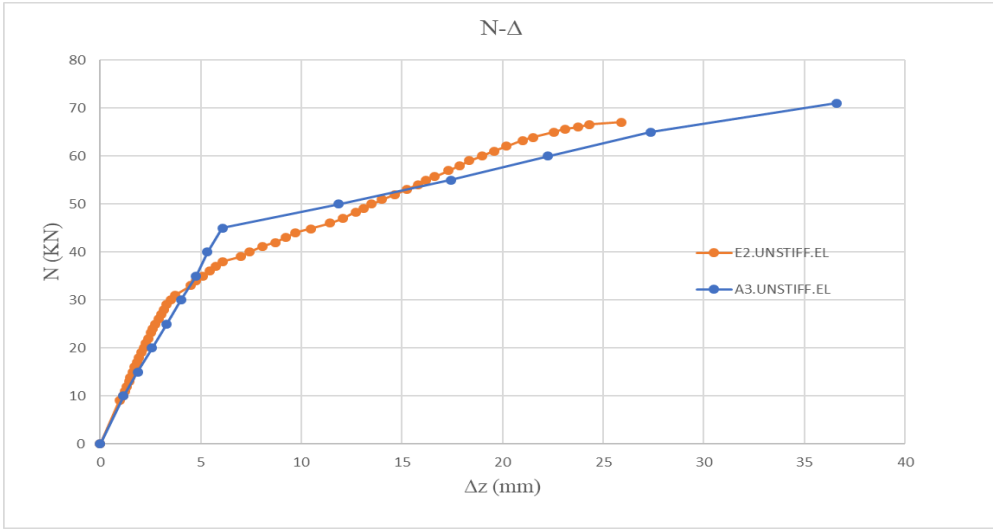
جميع أشكال التشوه السابقة تم أخذها تحت تأثير نفس الحمولة خلال إحدى مراحل التحميل.

أولا تم رسم منحني N–Δ للحالة المطابقة للنماذج التجريبية والتأكد من صلاحية النتائج التحليلية والمتابعة لبقية الحالات.

بعد ذلك تم رسم منحنيات N–Δ لجميع النماذج التحليلية التي تم عرضها سابقاً والمقارنة فيما بينها من حيث قيم السهوم سواء الشاقولية U_z أو الأفقية U_y.



الشكل (44) : منحني N–Δ للسهم الشاقولي بين النموذج التحليلي والعينات التجريبية E1.UNSTIFF.VL و E3.UNSTIFF.VL



الشكل (45) : منحني N–Δ للسهم الشاقولي بين نموذج الجائز الموصول الخاضع لحمولات لامركزية بدون استخدام مدعمات بالمقارنة مع المنحني التجريبي للعينة E2.UNSTIFF.EL

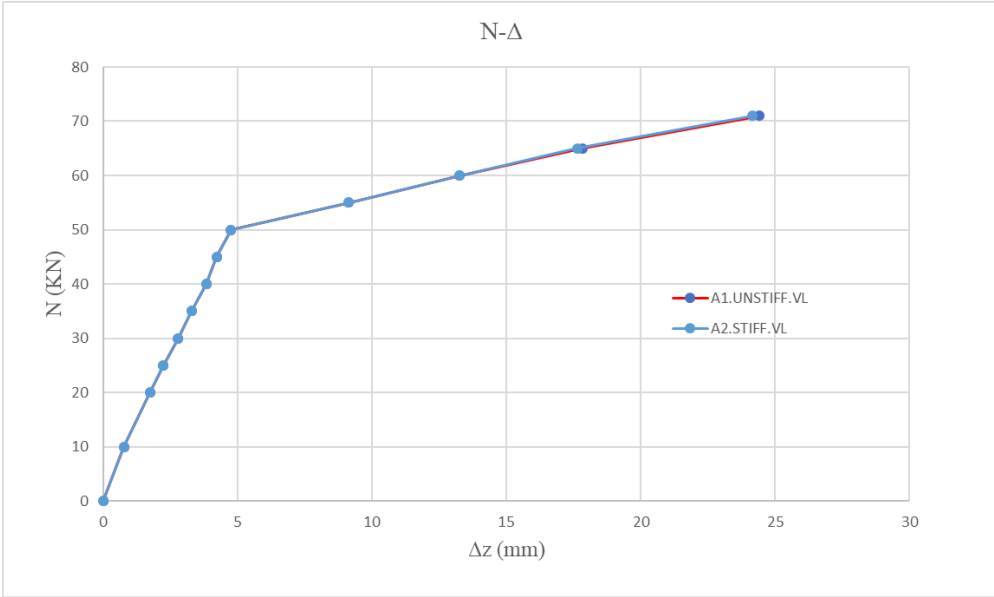
من الشكلين (44) و (45) يمكن المقارنة بين المنحنيات التحليلية والمنحنيات التجريبية وبعد تقسيم المنحنيات إلى المرحلتين المرنة واللدنة ، نشاهد شبه تطابق بين المنحنيات في المرحلة المرنة إلا أن الوصول إلى إجهاد الخضوع كان في المنحنيات التحليلية عند قيم أعلى للحمولة بنسبة 20% بالمقارنة مع التجريبية. أما بالنسبة للمرحلة اللدنة من الشكل (44) نلاحظ أن المنحني التحليلي بدأ بقيم حمولات أعلى مع سهم شاقولي أقل بالمقارنة مع القيم التجريبية حتى منتصف مرحلة التحميل اللدن حيث أصبحت القيم التجريبية للحمولات أعلى بنسبة لا تتجاوز 10% من قيمة الحمولة عند نفس قيم السهوم ، أما بالنسبة لآلية الانهيار فكانت آلية الانهيار متطابقة حيث نتج في براغي الوصل تحت تأثير القوى القاصة.

أما بالنسبة لحالة الحمولات اللامركزية فتمت مقارنة المنحني التحليلي مع القيم التجريبية للعينة رقم 2 والتي نتج الانهيار فيها بتحنيب موضعي للجناح المضغوط ، بالنسبة لقيم المرحلة المرنة كانت القيم شبه متطابقة إلا أن وصول الجائز إلى مرحلة الخضوع أيضاً كان بقيمة حمولة أعلى من القيمة التحليلية بنسبة 10%.

أما بالنسبة للمرحلة اللدنة كانت القيم التحليلية والتجريبية متقاربة إلا أن القيم التحليلية أعطت إمكانية لمتابعة التحليل بقيمة حمولة أعلى بنسبة 7% وسهم أعلى بنسبة 27% بالمقارنة مع القيم التجريبية ويمكن تبرير ذلك أن البرنامج كان لديه القدرة على إخضاع الجائز للحمولة اللامركزية حتى آخر مرحلة ممكنة من التحميل على عكس العمل التجريبي حيث من الممكن أن يكون محور التحميل قد خرج عن قدرته على تطبيق الحمولة وأن الحالة أساساً غير متوقعة الحدوث لذلك أوقف الباحث التحميل منعاً لحصول أي مشاكل أثناء الاختبار وهنا تكمن أهمية النموذج التحليلي حيث يمكننا المتابعة حتى آخر مراحل التحميل.

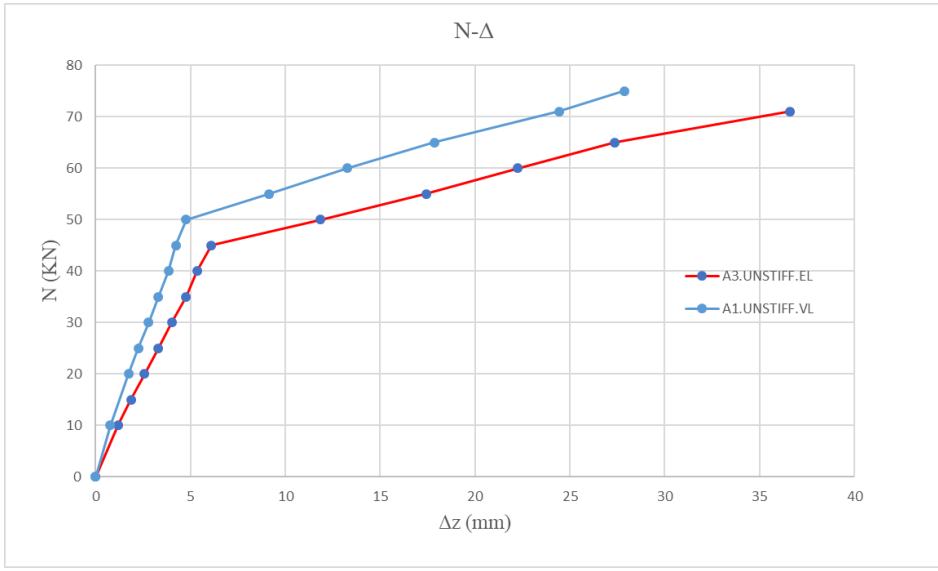
آليـة الانهيـار التحليليـة الناتجـة هـي بتلـدن الجنـاح المضـغوط مـن جهـة التحميـل دون تضرر براغي الوصل.

لـــم يتـــوفر أي قـــراءات تجريبيـــة لقـــيم الســـهم الأفقـــي للعينـــة التجريبيـــة E2.UNSTIFF.EL من أجل مقارنتها تحليلياً.

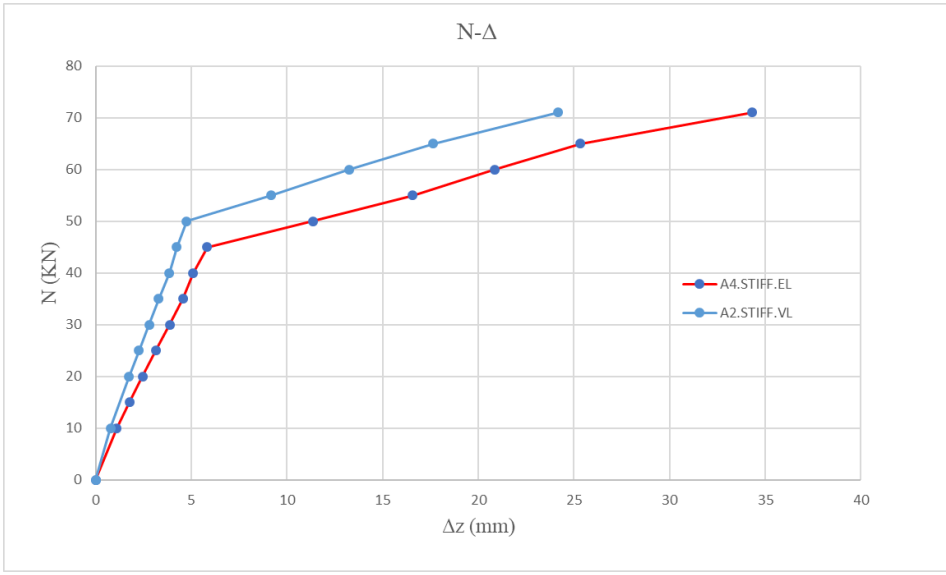


الشكل (46) : منحني N–Δ للسهم الشاقولي بين نموذج الجائز الموصول الخاضع لحمولات شاقولية مركزية باستخدام مدعمات وبدونها

نلاحظ من الشكل الأخير تطابق في قيم منحني N–Δ بحالتي وجود المدعمات وعدمه تحت تأثير الحمولات الشاقولية مركزية وبالتالي يمكننا القول أنه في هذه الحالة لا نلاحظ أي دور سواء إيجابي أو سلبي للمدعمات المستخدمة.



الشكل (47) : منحني N–Δ للسهم الشاقولي بين نموذج الجائز الموصول وغير المدعم الخاضع لحمولات شاقوليه مركزية وأخرى لامركزية



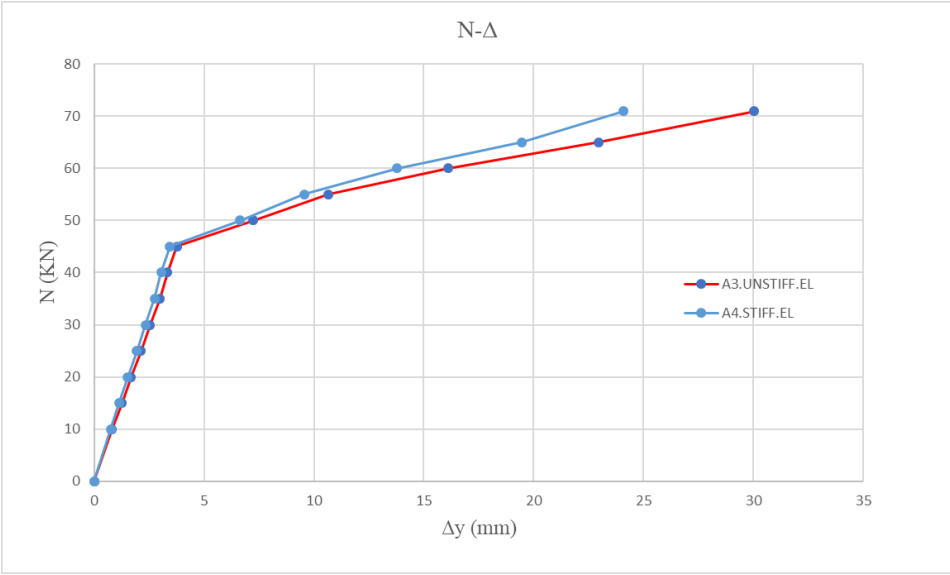
الشكل (48) : منحني N–Δ للسهم الشاقولي بين نموذج الجائز الموصول والمدعم الخاضع لحمولات شاقوليه مركزية وأخرى لامركزية

مـن الشـكل (47) وبمقارنـة قـيم السـهم الشـاقولي الناتجـة نلاحـظ أن القـيم زادت فـي حـال تطبيـق حمـولات شـاقوليه لامركزيـة عـن حالـة الحمـولات الشـاقولية المركزيـة وذلـك بـدون وجـود مـدعمات للجـائز الموصـول خـلال جميـع مراحـل الاختبـار المرنـة واللدنة ،

حيث زادت قيمة السهم المرن بنسبة 28% والسهم اللدن بنسبة 31%.

وتنطبـق هـذه الملاحظـة أيضـاً علـى الشـكل (48) بمقارنـة قـيم السـهم الشـاقولي لكـن فـي هـذه الحالـة الجـائز يحـوي علـى مـدعمات شـاقولية حيـث زادت قيمـة السـهم المرن بنسبة 22% والسهم اللدن بنسبة 23%.

وبمقارنـــة الشـــكلين (47) و(48) يمكـــن ملاحظـــة الأثـــر الإيجـــابي لاســـتخدام المـدعمات الشـاقولية علـى قـيم السـهم الشـاقولي فـي حالـة الحمـولات الشـاقولية اللامركزيـة ، حيـث انخفضـت قيمـة السـهم المـرن عنـد اسـتخدام المـدعمات بنسـبة تقارب 5% والسهم اللدن بنسبة 7%.



الشكل (49) : منحني N–Δ للسهم الأفقي بين نموذج الجائز الموصول مدعم وغير مدعم والخاضع لحمولات شاقوليه لامركزية

نلاحظ من الشكل الأخير عند مقارنة قيم السهم الأفقي للجائز الموصول تحت تأثير حمولات شاقوليه لامركزية تبين أنه وعند استخدام المدعمات انخفضت قيم السهم الأفقي خلال جميع مراحل التحميل ، حيث انخفض السهم المرن بنسبة تقارب 9% وقيمة السهم اللدن انخفضت بنسبة تقارب 25%.

4. النتائج ومناقشتها :

- إن استخدام المدعمات الشاقولية في حالة الحمولات الشاقولية المركزية واللامركزية لم يكن له أثر واضح أو تغيير في أداء الجائز خلال مراحل التحليل أو في نمط الانهيار.

- إن تطبيق حمولات شاقوليه لامركزية أدى إلى زيادة في قيم السهوم الشاقولية عن حالة الحمولات الشاقولية المركزية وكذلك إلى نشوء سهوم أفقية في الجائز نتيجة لعدم تطابق محور التحميل مع محور الجائز.

- إن استخدام المدعمات الشاقولية في حالة الحمولات الشاقولية اللامركزية أدى إلى انخفاض قيم السهم الشاقولي المرن بنسبة 5% والسهم اللدن بنسبة 7% ، وكذلك انخفضت قيم السهم الأفقي خلال مراحل التحميل حيث انخفض السهم الأفقي المرن بنسبة 9% والسهم اللدن بنسبة 25%.

- بشكل عام يمكننا القول أن استخدام المدعمات الشاقولية بحالة الحمولات الشاقولية اللامركزية كان له أثر إيجابي واضح على أداء الجائز من حيث قيم السهوم الناتجة خلال مراحل التحميل.

5. التوصيات :

- التوسع في الدراسات التجريبية على الجوائز المعدنية الموصولة بحالة الحمولات الشاقولية اللامركزية مع الانتباه إلى ضرورة قياس قيم السهوم الأفقية وتحديد أثر المدعمات الشاقولية تجريبياً.

- دراسة تأثير المدعمات الشاقولية على المقاطع المعدنية غير المتناظرة مثل مقاطع المجراة والتي تكون معرضة إلى لامركزية في تطبيق الأحمال تبعاً لشكلها الهندسي.

- دراسة تأثير المدعمات الشاقولية بتطبيق أنواع أخرى من الحمولات (موزعة ، مركزة في المنتصف) أو أشكال أخرى للتحميل مما يعرض الجائز لحالات إجهاديه متداخلة (قص + عزم).

- دراسة تأثير زيادة سماكة المدعمات المستخدمة أو عددها على أداء الجائز المدروس خلال مراحل التحميل.

6. المراجع :

[1] Choi, S .M. and [Kim, J. H. and Roh, W. K.

Elasto – Plastic Behavior Of Steel Beams With Hight Strength Bolted Splice

May – (2003).

[2] Mohamadi, M.R. and Mofid, M. and McCabe, S.L.

Empirical Model Of the Moment – Rotation Curve Of Beam – to – Beam Bolted Flush Endplate Connections

Journal Of Structural Engineering © ASCE , January (2013).

[3] ZAHRA, M.GH. and SALLOUM, T.J. and NASRA M.F.

Effect of bonding methods for metal structure joints on better performance using finite element method

Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies

Vol. (44) No. (2) 2142

[4] AL TARSHA, I. and AL JERF, A. and BISSMAR, M.GH.

The study of Toughness and stiffness of steel joint beam – beam

Al-Baath University , January (2021)