الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد بوضياف – المسيلة

معهد: تسيير التقنيات الحضرية

قسم: تسيير المدينة

رقم:.....

ميدان: هندسة معمارية، عمران ومهن المدينة

فرع: تسيير التقنيات الحضرية

تخصص: تسيير المدينة

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر أكاديمي

اعداد الطالبة: بوحامد شروق

تحت عنوان:

إدارة الطاقة في السكنات الجماعية رهانات وآفاق

– حالة حي 206 مسكن جماعي – المسيلة –

لجنة المناقشة:

الأستاذ: محمد شيكوش نور الدين	جامعة محمد بوضياف – المسيلة –	رئيسا
الأستاذ: قارة عبد الحميد	جامعة محمد بوضياف – المسيلة –	مشرفا ومقررا
الأستاذ: عميش علاوة	جامعة محمد بوضياف – المسيلة –	مساعدا
الأستاذ: مزراق حدة	جامعة محمد بوضياف – المسيلة –	مناقشا

السنة الجامعية: 2020/2019

بسم الله الرحمن الرحيم

الإهداء

أهدي ثمرة هذا الجهد المتواضع إلى:

أبي وأمي الحبيبان رمز التضحية والعطاء حفظهما الله وأطال في عمرهما

إلى من يحملون في عيونهم ذكريات طفولتي وشبابي إخوتي: إدريس، أميرة، علاء

إلى من تحلو بالإخاء وتميزوا بالوفاء صديقاتي: سمر، ندين، مريم، أمال

إلى من تتلمذت على أياديهم وأمدوني بنصحهم وتوجيهاتهم أساتذتي

إلى أهلي وأحبتي جميعا

إلى وطني الغالي الجزائر

بوحامد شروق

تشكرات

الحمد لله أولاً وآخراً على فضله وامتنانه أن يسر لي هذا العمل، حيث لا يسعني إلا أن أتقدم بالشكر الجزيل إلى:

مشرفي الكريم الأستاذ **قارة عبد الحميد** على ما قدمه لي من عون ومساندة في مراحل إعداد هذه المذكرة، رغم الظروف التي نمر بها من جراء هذا الوباء إلا أنه بقي على تواصل دائم وحريصا على إتمام هذا العمل، حقا إن قلت لك شكرا فشكري لن يوفيك، لك مني كل الثناء والتقدير.

كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى كل أساتذتي أعضاء الهيئة التدريسية في معهد تسيير التقنيات الحضرية على كل التسهيلات التي قدموها لي وعلى الجهود التي بذلوها في توفير الأجواء الأكاديمية المناسبة طيلة مشواري الجامعي، حيث أخص بالذكر الأستاذ المساعد **عميش علاوة** الذي أمدني بالكثير من المراجع في بداية المذكرة والذي كان من خيرة الأساتذة الذين تتلمذت على أيديهم.

الملخص:

تعتبر الطاقة عنصراً ذا أهمية بالغة، تدخل في كافة القطاعات في حياة الأفراد حتى أصبحت جزءاً لا يتجزأ من نشاطات الحياة اليومية، وبالتالي أصبح موضوع المحافظة عليها أحد عناصر التنمية الاقتصادية.

وبما أن قطا ع المباني يعتبر من أكثر القطاعات المستهلكة للطاقة، تظهر هنا كمية الطاقة الهائلة التي يمكن توفيرها عند تصميم مبنى يراعي الظروف البيئية ويسعى إلى تحقيق موازنة بين البيئة الداخلية والخارجية، هذا ما تم السعي له من خلال هذا البحث الذي تطرق إلى أهم الوسائل والطرق التي يمكن من خلالها ترشيد استهلاك الطاقة في المبنى، حيث تم إسقاط التطبيق على العمارات الموجودة في منطقة الدراسة والمتمثلة في حي 206 مسكن جماعي بالمسيلة، للخروج في الأخير بتوصيات وإرشادات تمكن من تحقيق مباني صديقة للبيئة قليلة الاستهلاك للطاقة مستقبلا.

الكلمات المفتاحية: الطاقة، استهلاك الطاقة، الراحة الحرارية، السكنات الجماعية، المسيلة.

Résumé:

L'énergie est considérée comme un élément très important qui intervient dans tous les secteurs de la vie des individus jusqu'à ce qu'elle devienne partie intégrante des activités de la vie quotidienne. La question de sa préservation est donc devenue l'un des éléments du développement économique.

Étant donné que le secteur du bâtiment est considéré comme l'un des secteurs les plus consommateurs d'énergie, une énorme quantité d'énergie peut être économisée lors de la conception d'un bâtiment lorsque celle-ci prend en compte les conditions environnementales et cherche à atteindre un équilibre entre l'environnement interne et externe. C'est l'objet de cette étude, dont les principaux moyens et méthodes pour rationnaliser la consommation d'énergie ont été abordés. Ces méthodes ont été appliquées sur la zone d'étude du quartier d'habitat collectif 206 à M'sila pour enfin aboutir à des recommandations et des lignes directrices qui permettent la réalisation de bâtiments respectueux de l'environnement à faible consommation d'énergie dans le futur.

Mots clés: énergie, consommation d'énergie, confort thermique, habitat collectif, M'sila.

قائمـــة الفهـــارس

فهرس المحتويات

الإهداء I

التشكرات II

الملخص III

فهرس المحتويات IV

فهرس الجداول XI

فهرس الأشكال البيانية XI

فهرس المخططات والخرائط XIII

فهرس الصور XIV

فهرس الملاحق XVII

مقدمة عـــــــــامة

مقدمة 1

1. الإشكالية 2

2. الفرضيات 3

3. الأهداف 3

4. أهمية وأسباب اختيار الموضوع 4

5. أسباب اختيار حالة الدراسة 5

6. المنهجية والأدوات المستعملة في إنجاز الدراسة 5

7. هيكلة المذكرة 6

الفصل الأول: مفاهيم أساسية حول الطاقة والسكن والراحة الحرارية

تمهيد 7

1. الطاقة ومصادرها 7

1.1. تعريف الطاقة 7

2.1. نبذة تاريخية عن مراحل تطور الطاقة 8
3.1. أنواع الطاقة 9
1.3.1. الطاقة الكيميائية 9
2.3.1. الطاقة الحرارية 9
3.3.1. الطاقة الشمسية 9
4.3.1. الطاقة الميكانيكية 9
5.3.1. الطاقة النووية 10
6.3.1. الطاقة الكهربائية 10
7.3.1. الطاقة الضوئية 10
4.1. مصادر الطاقة 10
1.4.1. المصادر غير المتجددة للطاقة 10
1.1.4.1. الوقود الأحفوري 10
2.1.4.1. الطاقة النووية 12
2.4.1. المصادر المتجددة للطاقة 12
1.2.4.1. الطاقة الشمسية 12
2.2.4.1. الطاقة المائية (الهيدروليكية) 13
3.2.4.1. طاقة الرياح 13
4.2.4.1. طاقة الكتلة الحيوية 14
2. السكن وأنواعه 14
1.2. مفهوم السكن 14
2.2. مفهوم المسكن 15
3.2. أنواع السكن 15
1.3.2. السكن الفردي 15
2.3.2. السكن نصف الجماعي 16

3.3.2. السكن الجماعي 16
3. المباني والطاقة..... 16
1.3. استهلاك الطاقة في المباني السكنية..... 16
2.3. العناصر المساهمة في استهلاك الطاقة في المباني 17
1.2.3. التصميم المعماري 17
2.2.3. استخدام الميكنة في المباني 17
3.2.3. السلوك الإنساني..... 18
3.3. مواد البناء واستهلاك الطاقة 18
4. الراحة الحرارية 18
1.4. مفهوم الراحة الحرارية..... 18
2.4. العوامل المؤثرة في الراحة الحرارية 19
1.2.4. العوامل المناخية 19
2.2.4. العناصر المتعلقة بالإنسان 21
3.4. الاتزان الحراري للمبنى..... 21
خلاصة الفصل: 23

الفصل الثاني: دراسة تحليلية لكل من مدينة المسيلة وحي 206 سكن جماعي –المسيلة–

تمهيد 24
1. الدراسة التحليلية لمدينة المسيلة..... 25
1.1. تقديم عام لمدينة المسيلة..... 25
1.1.1. تقديم مدينة المسيلة 25
2.1.1. موقع المدينة..... 25
1.2.1.1. الموقع الجغرافي..... 25
2.2.1.1. الموقع الاداري 25
3.1.1. دراسة المعطيات الطبيعية..... 26
1.3.1.1. المعطيات المناخية..... 26

1.1.3.1.1. المناخ 26
2.1.3.1.1. التساقط 27
3.1.3.1.1. درجة الحرارة 27
4.1.3.1.1. الريـاح 28
5.1.3.1.1. الرطوبة 28
2.3.1.1. المظهر الجغرافي 29
1.2.3.1.1. الارتفاعات 29
2.2.3.1.1. الانحدارات 29
3.3.1.1. المعطيات الجيولوجية 30
1.3.3.1.1. المؤثرات الزلزالية 30
4.1.1. الدراسة الاجتماعية 30
1.4.1.1. تطور السكان 31
2.4.1.1. الكثافة السكانية 31
5.1.1. الدراسة العمرانية 32
1.5.1.1. مراحل النمو العمراني لمدينة المسيلة 32
1.1.5.1.1. الفترة الرومانية 32
2.1.5.1.1. الفترة الفاطمية 33
3.1.5.1.1. الفترة الحمادية 33
4.1.5.1.1. الفترة المرابطية 33
5.1.5.1.1. فترة ما قبل الأتراك ما بين 1350م الى1500 م 34
6.1.5.1.1. مرحلة الأتراك (1500م – 1840م) 34
7.1.5.1.1. فترة الاستعمار الفرنسي (1840م – 1962م) 35
8.1.5.1.1. فترة ما بعد الاستقلال (1962م – 1974م) 36
9.1.5.1.1. فترة ما بين (1974م – 1990م) 37
10.1.5.1.1. فترة ما بين (1990م – 2008م) 38
11.1.5.1.1. فترة ما بين (2008م – 2020م) 39
2.5.1.1. تطور السكن 39
6.1.1. الهيكلة العمرانية لمدينة المسيلة 40
1.6.1.1. هيكلة الطرق 40
1.1.6.1.1. الطرق الوطنية 40

2.1.6.1.1. الطرق الولائية 41
2.6.1.1. خط السكة الحديدية 41
2. الدراسة التحليلية لحي 206 مسكن 42
1.2. تقديم عام للحي 42
2.2. الموقع 42
3.2. الحدود والمحيط المجاور 43
4.2. طبوغرافية أرضية المشروع 43
5.2. المنافذ المؤدية للحي (الخاصة بالحركة الميكانيكية وحركة المشاة): 44
6.2. دراسة الإطار المبني والغير المبني 45
1.6.2. دراسة الإطار المبني 45
1.1.6.2. دراسة السكنات 45
1.1.1.6.2. أنماط العمارات 46
2.1.1.6.2. الواجهات ولون الطلاء 46
3.1.1.6.2. مواد البناء 47
4.1.1.6.2. الفتحات والنوافذ 47
5.1.1.6.2. تشكيل السقف 48
6.1.1.6.2. توجيه وتموضع البنايات 49
7.1.1.6.2. مداخل العمارات 49
2.1.6.2. دراسة التجهيزات 49
2.6.2. دراسة الإطار غير مبني 51
1.2.6.2. دراسة المساحات الخضراء 51
2.2.6.2. الساحات العمومية 52
3.2.6.2. مساحات اللعب 53
4.2.6.2. الأرصفة والممرات 53
5.2.6.2. دراسة الطرقات ومواقف السيارات 54
6.2.6.2. دراسة الطرقات 55
7.2.6.2. مواقف السيارات 56
خلاصة الفصل 57

الفصل الثالث: وسائل ترشيد استهلاك الطاقة في المباني

تمهيد 59

1. ترشيد استهلاك الطاقة في المباني 59

1.1. مرحلة تصميم المباني 59

2.1. مرحلة التشييد والتنفيذ 60

3.1. مرحلة التشغيل والصيانة 60

2. وسائل ترشيد استهلاك الطاقة في المباني 60

1.2. توجه المبنى 60

2.2. مواد البناء 64

3.2. المعالجة المناخية للأسقف 70

1.3.2. تشكيل السقف 70

2.3.2. استخدام مواد عازلة للحرارة 71

3.3.2. استخدام مواد عاكسة للتخلص من أشعة الشمس وطاقتها الحرارية 71

4.3.2. تكون السقف من بلاطتين منفصلتين 72

4.2. الحوائط 73

1.4.2. إنشاء حوائط مزدوجة أو ما تعرف بحوائط المجوفة (les murs creux) 74

1.1.4.2. حوائط مزدوجة تتضمن وجود فجوة هوائية 74

2.1.4.2. حوائط مزدوجة تتضمن وجود فجوه هوائية ومواد غالقة 74

3.1.4.2. حوائط مزدوجة تتضمن مواد غالقة 75

2.4.2. تكسية الحوائط بمواد عاكسة للحرارة 75

3.4.2. تضليل أجزاء من الحوائط الخارجية 76

4.4.2. تنسيق الموقع بالمساحات الخضراء والأشجار والمسطحات المائية 76

1.4.4.2. زراعة الأشجار والنباتات 77

2.4.4.2. زراعة مساحات خضراء حول المبنى 78

3.4.4.2. إنشاء مسطحات المياه بجوار المبنى..... 79
5.2. الفتحات الخارجية..... 80
1.5.2. نوع النوافذ 80
2.5.2. نوع مادة زجاج النوافذ 81
1.2.5.2. زاوية سقوط أشعة الشمس 82
2.2.5.2. نوع مادة زجاج النافذة وسمكه 82
3.2.5.2. عدد الأسطح الزجاجية للنافذة 84
3.5.2. كاسرات الشمس..... 85
1.3.5.2. كاسرات الشمس الأفقية 86
2.3.5.2. كاسرات الشمس الرأسية 86
3.3.5.2. كاسرات الشمس المزدوجة 86
4.5.2. المشربيات/ المخرمات 88
خلاصة الفصل 89
الإرشادات والتوصيات..... 90
خاتمة عامة..... 99
قائمة المراجع 100
الملاحق 105

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
01	المعدلات الشهرية للتساقط (ملم) للفترة ما بين 2006-2016	27
02	المعدلات الشهرية للحرارة للفترة ما بين 2006-2016	28
03	سرعة الرياح السائدة (م/ثا) للفترة ما بين 2006-2016	28
04	متوسط الرطوبة (%) للفترة ما بين 2006-2016	29
05	الكثافة السكانية لمدينة المسيلة	31
06	تطور عدد السكنات للفترة ما بين 1977-2014	39
07	أنماط العمارات	46
08	مساحة التجهيزات	50
09	بعض مواد البناء من حيث الكثافة والسعة الحرارية والتوصيل الحراري	65
10	بعض مواد البناء التي تناسب المناخ الحار الشبه الجاف	67
11	الفرق بين الخرسانة الخلوية والخرسانة المسلحة	68
12	العلاقة بين زاوية سقوط الأشعة الشمسية على زجاج شفاف عادي والنسب المئوية المارة	82
13	النفاذية الشمسية الكلية والنفاذية الضوئية لنوعيات مختلفة من الزجاج	83
14	النفاذية الحرارية لأنواع الزجاج المتعدد الطبقات	85
15	خصائص السكن الذي سيقام على مستواه المقارنة	91
16	الفرق في التكلفة المالية عند استعمال مواد البناء الحالية ومواد البناء المقترحة على مستوى السكن المختار	92
17	يوضح الفرق في تقنيات البناء المستعملة حاليا وبين التقنيات المقترحة	93
18	يوضح المعطيات اللازمة لتحديد تسعيرة الكهرباء	93
19	يوضح تسعيرة الكهرباء عند استعمال المكيف في حالة البناء بالمواد الموجودة حاليا وفي حالة البناء بالمواد المقترحة	94

فهرس الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
01	مختلف العوامل المناخية المؤثرة على الراحة الحرارية للإنسان	19
02	مصادر الفقد والاكتساب الحراري في المبنى	21

03	تطور سكان مدينة المسيلة ما بين سنة 1966-2008	31
04	تطور عدد السكنات في الفترة 1977-2008	40
05	الواجهات الأمامية والخلفية لإحدى العمارات	47
06	شكل الأسقف المستوية للعمارات	48
07	حركة الشمس في مختلف الفصول على الواجهة الجنوبية عند استعمال الكاسرات الشمسية	61
08	حركة الشمس وعلاقتها بالمبنى	61
09	الواجهة الأمامية لعمارات منطقة الدراسة	62
10	الواجهة الخلفية لعمارات منطقة الدراسة	62
11	حركة الشمس وعلاقتها بمباني منطقة الدراسة	62
12	العلاقة بين اتجاه حركة الرياح داخل الفراغ ومحور الوصل بين النوافذ	63
13	النسب المئوية للحرارة المكتسبة والمفقودة من خلال المبنى صيفا وشتاءا	64
14	تعرض أسقف إحدى العمارات بمنطقة الدراسة للإشعاع الشمسي طيلة ساعات النهار	70
15	حركة الهواء في السقف المكون من بلاطتين منفصلتين	72
16	يوضح أن شدة الإشعاع الشمسي على الحوائط أقل بالنسبة لشدتها على السقف كما يوضح المصادر الحرارية التي تتعرض إليها الحوائط الخارجية للمبنى	73
17	الحوائط المفرغة بالهواء	74
18	الحوائط المفرغة بالهواء والمواد العازلة	75
19	الحوائط المفرغة بالمواد العازلة	75
20	إنعكاس أشعة الشمس	76
21	دور الأشجار في حجب أشعة الشمس صيفا وتمتع المبنى بها خلال الشتاء	78
22	دور المساحات الخضراء في امتصاص أشعة الشمس	78
23	مساعدة مسطحات المياه على تشتيت وامتصاص أشعة الشمس	79
24	النوافذ الكابسة	81
25	النوافذ المنزلقة	81
26	موضع الطبقة الرقيقة الشفافة في الزجاج منخفض الإنبعاثية حسب المناخ	84
27	تعدد الأسطح الزجاجية للنوافذ	85

28	تعرض واجهات إحدى مباني منطقة الدراسة للشمس في يوم من أيام الصيف في حالة التوجيه الصحيح	90
29	دور مواد البناء في توفير الوقاية من الحر والبرد	91
30	يوضح استعمال كاسرات الشمس والمشربيات والبروزات وكذا لون الطلاء على مستوى الواجهة الجنوبية لإحدى عمارات منطقة الدراسة	95
31	الظلال التي تلقيها كاسرات الشمس والبروزات على الواجهة الجنوبية	96
32	الظلال التي تلقيها كاسرات الشمس والبروزات على الواجهة الجنوبية	96
33	استعمال كاسرات الشمس الرأسية على مستوى كل من الواجهة الشرقية والغربية لإحدى عمارات منطقة الدراسة	96
34	استعمال كاسرات الشمس الرأسية على مستوى كل من الواجهة الشرقية والغربية لإحدى عمارات منطقة الدراسة	96
35	استعمال المشربيات على الواجهة الشمالية	96
36	استعمال النباتات والمسطحات الخضراء على مستوى المبنى	97

فهرس المخططات والخرائط

رقم المخطط	عنوان المخطط	الصفحة
01	الفترة الرومانية	32
02	الفترة الحمادية	33
03	فترة الأتراك (1500م – 1840م)	34
04	فترة الاستعمار الفرنسي (1840م – 1962م)	35
05	فترة ما بعد الاستقلال (1962م – 1974م)	36
06	فترة ما بين (1974م – 1990م)	37
07	فترة ما بين (1990م – 2008م)	38
08	فترة ما بين (2008م – 2020م)	39
09	شبكة الطرق لمدينة المسيلة	41
10	موقع منطقة الدراسة بالنسبة لمدينة المسيلة	42
11	المحيط المجاور لمنطقة الدراسة	43
12	المنافذ المؤدية للحي	44
13	الإطار المبني والإطار غير المبني	45

14	مداخل العمارات	49
15	تموضع التجهيزات	50
16	تموضع المساحات الحرة	51
17	الطرقات ومواقف السيارات	54
رقم الخريطة	**عنوان الخريطة**	**الصفحة**
01	موقع مدينة المسيلة	26

فهرس الصور

رقم الصورة	عنوان الصورة	الصفحة
01	صورة جوية توضح طبوغرافية المدينة	30
02	أثار متبقية من منطقة بشيلقا	32
03	أثار متبقية من منطقة بشيلقا	32
04	حي الجعافرة	33
05	خربة تليس	33
06	صورة جوية توضح حي الكراغلة وحي الجعافرة	34
07	مقر الدائرة (الأمن الحضري حاليا)	35
08	الحي الإستعماري	35
09	الطريق الوطني رقم 45	36
10	حي 300 مسكن	36
11	حي 924 مسكن	37
12	جامعة محمد بوضياف المسيلة	37
13	صورة جوية توضح خط السكة الحديدية	38
14	صورة جوية توضح منطقة النشاطات	38
15	القطب الجامعي	39
16	منشآت في طور الإنجاز (سكنات عدل)	39
17	ملعب الشهيد أحمد خلفة	43
18	المدرسة الابتدائية المجاهد علي غفصي عبد الرحمن	43
19	صورة جوية توضح المقطع الطولي لأرضية المشروع	44
20	واجهة لإحدى عمارات منطقة الدراسة	46

21	واجهة لإحدى عمارات منطقة الدراسة	46
22	توضح تغيرات في واجهة العمارة عن طريق التقليل من الفتحات	48
23	توضح تغيرات في واجهة العمارة عن طريق غلقها بالنوافذ أو تغطيتها بستائر	48
24	تجهيز رياضي	50
25	تجهيز إداري خدماتي	50
26	تجهيز إداري خدماتي	50
27	تجهيز ديني	50
28	مساحات خضراء	52
29	مساحات خضراء	52
30	ساحة عمومية	52
31	مساحة لعب	53
32	مساحة لعب	53
33	رصيف مبلط	53
34	رصيف غير مبلط	53
35	ممرات	54
36	طريق ثانوي معبد	55
37	طريق ثالثي غير معبد	55
38	طريق ثالثي غير معبد	55
39	طريق ثالثي معبد	55
40	موقف السيارات معبد	56
41	موقف السيارات غير معبد	56
42	موقف السيارات معبد	56
43	موقف السيارات معبد	56
44	أجهزة التكيف الموجودة في واجهة واحدة من إحدى العمرات	66
45	آجر مونومور	67
46	استعمالات آجر مونومور	67
47	الخرسانة الخلوية	67
48	استعمالات الخرسانة الخلوية في الجدران الداخلية	68

49	استعمالات الخرسانة الخلوية في الجدران الخارجية	68
50	ألواح وبلوكات البوليستيرين	68
51	استعمالات بلوكات هوردي من البوليستيرين في الأسقف	68
52	استعمالات ألواح البوليستيرين في عزل الجدران	68
53	الخرسانة المسلحة بالألياف الزجاجية	69
54	الطابوق الأبيض	69
55	استعمالات الطابوق الأبيض	69
56	استخدام مادة الفوم كعازل للحرارة	71
57	استخدام مواد عاكسة للحرارة في السقف (تغطية السطح)	71
58	استخدام مواد عاكسة للحرارة في السقف (دهان السقف)	71
59	إحدى الفتحات السفلية المخصصة لمرور الهواء	72
60	إحدى الفتحات العلوية المخصصة لمرور الهواء	72
61	استخدام ألواح الصوف الزجاجي كمادة عازلة	72
62	استعمال الحدائق السطحية لتظليل الأسقف	73
63	الحوائط المفرغة بالهواء	74
64	الحوائط المفرغة بالهواء والمواد العازلة	75
65	الحوائط المفرغة بالمواد العازلة	75
66	إحدى العمارات التي انتهجت اللون الأبيض كطلاء للحوائط الخارجية	76
67	استعمال البروزات كطريقة للتظليل	76
68	استعمال البروزات كطريقة للتظليل	76
69	الحدائق العمودية بإحدى المباني	77
70	الحدائق العمودية بإحدى المباني	77
71	إحدى المسطحات المائية (نافورة)	79
72	إحدى المسطحات المائية	79
73	استعمال النوافذ المنزلقة بإحدى عمارات منطقة الدراسة	81
74	كاسرات الشمس الأفقية	86
75	كاسرات الشمس الأفقية	86
76	كاسرات الشمس الرأسية	86
77	كاسرات الشمس المزدوجة	87

78	كاسرات الشمس المزدوجة	87
79	كاسرات الشمس المزدوجة	87
80	مشربيات مصنوعة من الجبس	88
81	مشربيات مصنوعة من الجبس	88
82	مشربيات مصنوعة من الخشب	88

فهرس الملاحق

رقم الملحق	عنوان الملحق	الصفحة
01	جداول ماهوني	105

المقدمة العامة

الإشكالية

الفرضيات

أهداف الدراسة

أهمية وأسباب اختيار الموضوع

أسباب اختيار حالة الدراسة

المنهجية والأدوات المستعملة في إنجاز الدراسة

هيكلة المذكرة

مقدمة:

أصبحت الطاقة في الآونة الأخيرة بمختلف صورها وأشكالها من المقومات الأساسية للحياة الإنسانية وتطورها لذلك وجب العمل على ترشيد ورفع كفاءة استخدامها في كافة المجالات من خلال الاستخدام الرشيد كسلوك يومي. ويكون ذلك من خلال مجموعة من الإجراءات والتدابير المتخذة للاستعمال العقلاني للطاقة بهدف العمل بها بالشكل الأمثل.

وبما أن المسكن يعتبر من أهم متطلبات الإنسان لما يوفره له من أمن وراحة وحماية من الظروف البيئية الخارجية التي لا يقوى على تحملها بدونه، فسعى الإنسان في مختلف أنحاء المعمورة في تشييد المباني المختلفة التي تتناسب مع بيئته المناخية وتوفر له الراحة الحرارية داخلها. إلا أن التوجه الآن أصبح موجها نحو البناء الحديث، والذي يعتمد في معظم الأحيان على الأسقف المستوية التي تزيد من انتقال الحرارة نتيجة تعرضها للشمس، وكذلك استعمال مواد بناء التي ليست لها مقومات حرارية معتبرة، فزاد الاعتماد على الأجهزة الكهربائية لتحقيق الراحة الحرارية بالداخل، فأدى ذلك إلى استهلاك مفرط للطاقة.

والجزائر كغيرها من الدول تشهد نموا عمرانيا سريعا يستوجب الزيادة في الطلب على السكن وكذلك الطاقة، فظهر بما يسمى بالأحياء السكنية الجماعية، والتي غالبا ما تبنى بنفس الطريقة والنمط في جميع المدن مهما تنوعت واختلفت الخصائص المناخية لكل مدينة، رغم كون هذه السكنات تتأثر بالعوامل المناخية الخارجية التي تأدي إلى استهلاك الطاقة بشكل مفرط.

ويظهر هذا في المدن الواقعة بالمنطقة ذات المناخ الحار الشبه جاف، كحالة مدينة مسيلة التي تحتوي على أحياء سكنية جماعية تمثل جزءا معتبرا من نسيجها العمراني. وهو السبب الذي أدى إلى تفاقم أزمة الطاقة، ولهذا أصبح من الضروري إيجاد طرق أفضل لترشيد استهلاك الطاقة في هذه المساكن. فحسب الوكالة الوطنية لترقية ترشيد استعمال الطاقة (APRUE)[1] فإن 60% من الطاقة الإجمالية تستهلك في التكييف و40% تستهلك في أغراض أخرى، نظرا لوجود قصور تصميمي في الخصائص الحرارية للغلاف الخارجي للمبنى وتسرب الهواء من وإلى الأجواء الداخلية.

[1] L'Agence Nationale pour la promotion et la rationalisation de l'utilisation de l'Energie.

يأتي هنا دور العمارة البيئية التي تراعي الظروف البيئية في تصميم المبنى واختيار المواد وذلك لتحقيق الراحة الحرارية والبصرية لمستخدميه بتوفير الإضاءة والتهوية الطبيعية الجيدة باستخدام الموارد الطبيعية دون استهلاك للمواد غير المتجددة. مما يزيد من كفاءة البيئة الداخلية للمسكن وتؤدي إلى ترشيد الطاقة وبالتالي تقليل التكلفة المادية وأخيرا تحقيق التنمية المستدامة باستغلال الموارد الطبيعية المتجددة.

ويهدف هذا البحث الى دراسة حالة حي 206 مسكن جماعي اجتماعي بالمسيلة بغية تحليله والتعرف على مبادئ وطرق ترشيد الطاقة في البرامج السكنية الجماعية المستقبلية، وهو يحتوي اضافة الى المقدمة العامة والتي تشمل الإشكالية والفرضيات وكذا الأهداف ومنهجية الدراسة، على أربعة فصول رئيسية: يشمل الفصل الأول مفاهيم أساسية حول الطاقة وأنواعها، وكذا السكن وأنواعه بالإضافة إلى علاقة الطاقة بالمباني. ويضم الفصل الثاني الدراسة التحليلية لكل من مدينة المسيلة وحي 206 سكن جماعي بالمسيلة، أما الفصل الثالث فيحتوي على الوسائل التي يمكن من خلالها ترشيد استهلاك الطاقة في المبنى حيث تم إسقاط التطبيق على العمارات الموجودة في منطقة الدراسة والمتمثلة في حي 206 مسكن جماعي بالمسيلة، وفي الأخير يختتم البحث باستخلاص بعض النتائج والتوصيات التي خرج بها موضوع الدراسة.

1.الإشكالية:

مع ظهور أزمة الطاقة في العالم سنة (1973)[1] وتأثيرها على جميع مجالات الحياة اليومية لسكان المدن، سعت الدول إلى محاولة الحفاظ والترشيد في استهلاك الطاقة بالمباني والأحياء السكنية ، ترتب عنه انعقاد العديد من المؤتمرات العالمية من بينها مؤتمر إسطنبول سنة (1996) الخاص بالمدن المستدامة، وكذا قمة كيوتو سنة (2002) المتعلقة بتغير المناخ، هذا التفكير أدى إلى الحلول الطبيعية باستغلال مصادرها من أجل الحصول على الطاقة اللازمة منها كالطاقة الشمسية وكذا طاقة الرياح، وقد استعملت هذه المصادر في الدول المتقدمة في عملية تكييف وإنارة المباني، أما دول العالم الثالث، التي تتميز معظمها بالمناخ الحار وبشدة وطول فترات سطوع الشمس خلال أيام السنة، فهي تفتقد إلى ميكانيزمات ووسائل استغلال مصادر الطاقة الطبيعية بالأحياء السكنية.

[1] Annual Energy Review, Figure 5.21" (PDF). U.S. Energy Information Administration, Department of Energy. June 2007. Retrieved 30 May 2016

وهذا ما تشهده مدينة المسيلة خاصة في الأحياء السكنية الجماعية حيث نجد فيها أن الطاقة المستهلكة شديدة الارتفاع خاصة مع التزايد السكاني، نظرا لاستعمالها في التسخين بالشتاء والتبريد في الصيف وإنارة وتهوية الفراغات الداخلية لتوفير الراحة الحرارية للسكان، ويرجع ذلك إلى عدم كفاءة الأداء الحراري للمباني، والتي ليست مصممة وفقا لمعايير التصميم المناخي. مما يجعلها مستهلكة للطاقة لجميع مراحلها العمرية بصورة كبيرة.

وبذلك نجد أنفسنا في مواجهة سؤال جوهريا في دراستنا هو:

- ما مدى إمكانية تطبيق مبادئ ترشيد الطاقة في البرامج السكنية الجماعية المستقبلية في مدينة المسيلة؟

ويندرج تحت هذا التساؤل، السؤال الثانوي التالي:

- ✓ كيف نحقق مباني سكنية جماعية أقل استهلاكا لطاقة في الجزائر وتحديدا في مدينة المسيلة؟

2. الفرضيات:

للإجابة على إشكالية البحث تم وضع مجموعة من الفرضيات كإجابة أولية لتكون أساسا ومنطلقا لمعالجة موضوع البحث وفقا لما يلي:

- ➢ إن استخدام وسائل التصميم المناخي المناسبة والتي تتوافق مع المناخ الحار الشبه الجاف لمنطقة الدراسة وتتكيف معه، كالتوجيه المبنى واستخدام مواد بناء مناسبة وكذا المعالجات المختلفة للأسقف والحوائط، بالإضافة إلى الدور الذي تلعبه كاسرات الشمس والألوان الخارجية ومساحة الفتحات وتصميمها وغيرها، تمكن المصمم من تحقيق الراحة الحرارية للفرد داخل المبنى والتقليل من الاعتماد على الطاقة الكهربائية والكيميائية.
- ➢ إن الاهتمام بما يحيط بالمبنى من فراغات خارجية كالمساحات الخضراء والأشجار والمسطحات المائية لها دور كبير في تخفيف الأحمال الحرارية وبالتالي التقليل استهلاك الطاقة بالمباني.

3. الأهداف:

يسعى البحث إلى تحقيق جملة من الأهداف تتمثل فيما يلي:

- معرفة الحلول التصميمية سواء المعمارية والعمرانية لتخطيط الأحياء السكنية الجماعية بالمناطق الحارة شبه الجافة، والتي تراعي توظيف العوامل المناخية في ترشيد استهلاك الطاقة.

- التعرف على مواد البناء ودورة حياتها وكذا علاقتها بالاتزان البيئي وتأثيرها على استهلاك الطاقة في السكنات الجماعية.
- البحث إلى التقليل من استنزاف الطاقات في السكنات الجماعية بالاستفادة من المرتكزات التصميمية والبيئية المعتمدة، وهذا للوصول إلى سكنات جماعية محلية بيئية ذات طابع مميز ينتمي إلى العصر.
- وضع مجموعة من الخطوط الإرشادية لكل من مواد البناء والبيئة والطاقة، حيث تعمل هذه الخطوط بشكل إيجابي للتقليل من التأثيرات السلبية لمواد البناء على البيئة والطاقة مع التأكيد على دور المصمم في هذه الخطوط الإرشادية لمعرفة كيفية اختيار مواد البناء للمساعدة في التقليل من هذه السلبيات.
- توفير ظروف صحية ملائمة لمستخدمي السكنات الجماعية.

4. أهمية وأسباب اختيار الموضوع:

لا شك أن البحث في أي موضوع تكون وراءه أسباب معينة تدفع الباحث للدراسة والبحث فيه ومن بين الأسباب التي دفعتني لاختيار هذا الموضوع هي:

- **الأسباب المناخية:** يرتبط التصميم المعماري والعمراني للأحياء السكنية بعلاقة متلازمة مع المناخ، بحيث لا يوجد مشروع مهما كان نوعه إلا وله ارتباطه بالمناخ، من ناحية الانارة الطبيعية والاشعاع الشمسي وارتفاع الشمس صيفًا وشتاءً، وحركة الرياح واتجاهها ومعدلات الهطول وأنواعه ودرجة الرطوبة وصولاً الى درجات الحرارة وكل ذلك يدرس على مدى الفصول الأربعة. حيث أن كل هذه الدراسات لها مجموعة من الأهداف من بينها التقليل من استهلاك الطاقة.
- **الأسباب البيئية:** يؤدي التعرف على الطاقات المتجددة إلى التقليل من استنزاف الموارد الطبيعية نتيجة استعمال الطاقات الغير المتجددة والتي لها تأثيرات سلبية على البيئة الطبيعية، مما دفعنا إلى إيجاد طرق للاستفادة من المرتكزات التصميمية والبيئية المعتمدة وخاصة الطاقة الشمسية في مرادفات السكنات الاجتماعية، وهذا للوصول إلى سكنات جماعية محلية بيئية ذات طابع مميز ينتمي إلى العصر ويهدف إلى ترشيد استهلاك الطاقة.
- **الأسباب الاقتصادية:** إن جزءا كبيرا من الطاقة المستهلكة في المباني تذهب لأغراض التبريد والتدفئة عن طريق استعمال الوسائل الاصطناعية وهي في الغالب مكلفة جدا ولا يستطيع عامة الناس توفيرها، والتي يمكن استبدالها والتقليل منها وذلك باللجوء إلى الإنارة والتكييف الطبيعيين.

5. أسباب اختيار حالة الدراسة:

هناك عدت أسباب دفعت بي لاختيار حي 206 مسكن جماعي ليكون موضوع الدراسة ومن أهمها:

- ✓ كون الحي يخدم الموضوع بشكل كبير ويتماشى مع الأهداف التي تنطوي عليه، حتى نتمكن من تجسيدها على أرض الواقع.
- ✓ احتلال الحي موقع مهم داخل المدينة كونه يتموضع بمحاذات أهم الطرق المهيكلة للمدينة مما يسهل الوصول والنفاذية إليه.
- ✓ رغم تلقيبه بالحي الجميل إلى أنه يفتقر للعديد من الاحتياجات (صيانة، تشجير، نظافة...).
- ✓ كون الحي من أقدم الأحياء التي تم تشيدها في المدينة وهذا يخدم موضوع الدراسة.
- ✓ نقص الدراسات السابقة على هذا الحي.

6. المنهجية والأدوات المستعملة في إنجاز الدراسة:

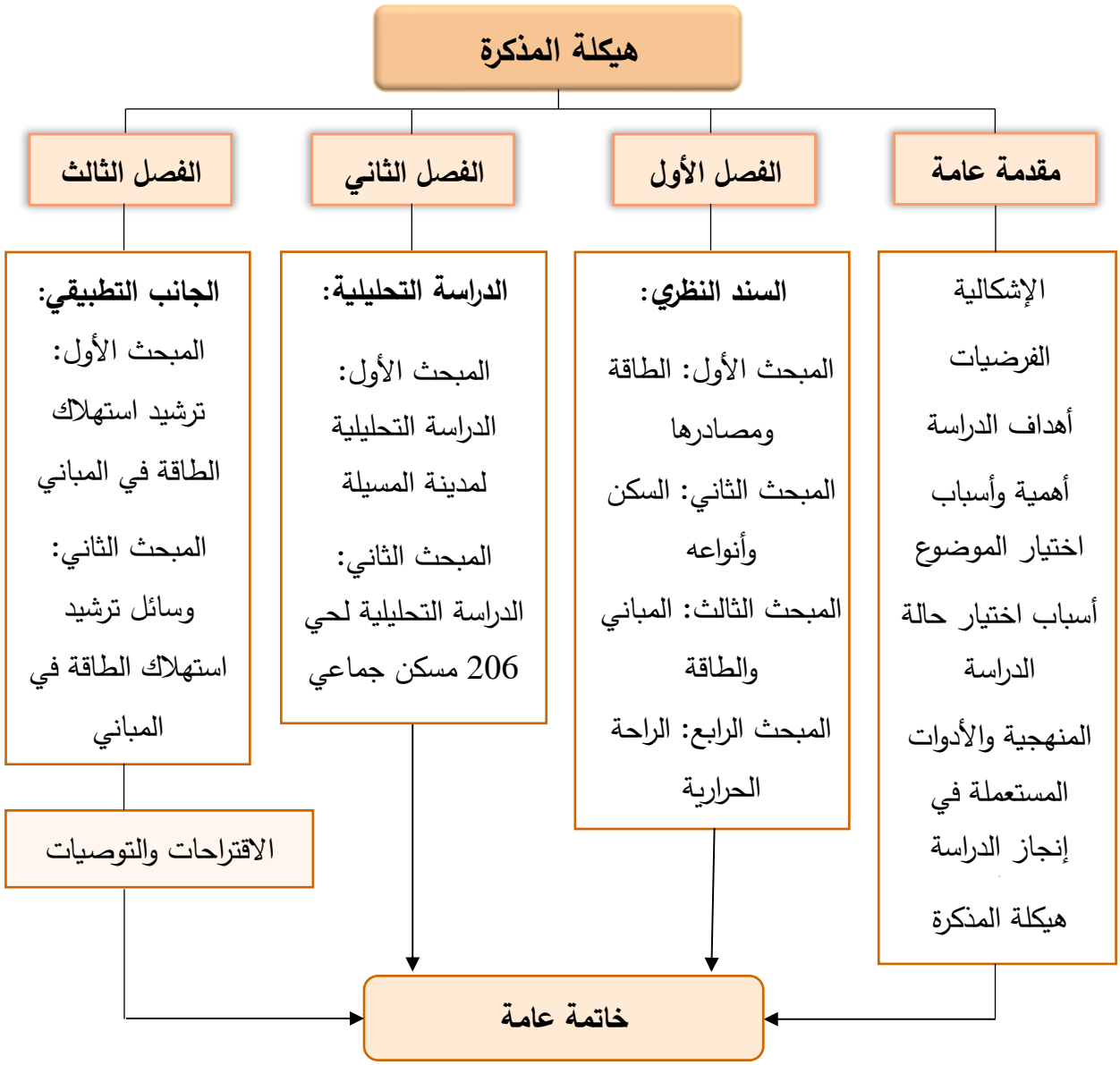
تعتبر منهجية البحث من بين أسباب نجاح العمل العلمي، لذلك تكتسي أهمية بالغة في البحث ويوليها الباحث قسطا كبيرا من عمله وتفكيره قصد اختيار المنهجية التي تتلاءم مع طبيعة موضوع بحثه من جهة وتخصصه من جهة أخرى، ونظرا لطبيعة الموضوع فانه تم اختيار المنهج الوصفي الذي يعتمد على القيام بالوصف بطريقة علمية، ومن ثم الوصول إلى تفسيرات منطقية لها دلائل وبراهين لوضع أطر محددة لمشكلة البحث، ويتم استخدام ذلك في تحديد النتائج، حسب المكان والزمان والظروف المحيطة بالبحث.

ومن أجل الحصول على المعلومات المتعلقة بموضوع البحث تم الاعتماد على الوسائل التالية:

- **المراجع العلمية:** حيث تم جمع المعلومات النظرية في كل من:
  - ✓ الكتب ذات صلة بالموضوع.
  - ✓ رسائل وبحوث جامعية.
  - ✓ المخططات والوثائق والسجلات الإدارية.
  - ✓ الإحصاءات والتقارير الرسمية.
  - ✓ الشبكة الدولية للأنترنت.
- **المعاينة الميدانية:** وتكون من خلال الخرجات الدورية في الحي والاحتكاك أكثر بالواقع المعاش، الذي يساعدنا على رصد ونقد الوضع الحالي لمجال الدراسة من خلال الملاحظة الدقيقة، وإبراز الظواهر

الموجودة في شكل بيانات وجداول وإحصاءات، بالإضافة إلى التقاط صور فوتوغرافية ومعرفة الشروط والنظم وأساليب التدخل على منطقة الدراسة.

7. هيكلة المذكرة:



الفصل الأول

السـنـد النـظري

- **المبحث الأول:** الطاقة ومصادرها
- **المبحث الثاني:** السكن وأنواعه
- **المبحث الثالث:** المباني والطاقة
- **المبحث الرابع:** الراحة الحرارية

تمهيد:

إن إدراج أهم المفاهيم للإحاطة بكل الجوانب التعريفية والتفسيرية ضرورة ملحة لكل بحث ودراسة، من أجل الإلمام بكل جوانب ومتغيرات إشكالية البحث، ومحاولة التعريف بها كمدخل للمضي في تحليل ودراسة إشكالية البحث.

وعلى العموم تعتبر قضية الحفاظ على الطاقة وترشيد استهلاكها من اهم القضايا في العصر الحديث على مستوى العالم. وذلك بسبب التطور المتلاحق في الأنشطة الحياتية المختلفة مما سبب ضغطا هائلا على مصادر إنتاجها خاصة المصادر غير المتجددة.

إذ يعتبر قطاع المباني من أكثر القطاعات المستهلكة والمهدرة للطاقة وذلك من خلال المراحل العمرية المختلفة له سواء عند بناءه أو تشغيله أو هدمه، ومع تفاقم أزمة الطاقة وأزمة التزايد السكاني والحاجة الملحة لبناء المزيد من المساكن لحل مشكلة الإسكان، فإن ذلك يضع عبئا متزايدا على ميزان المدفوعات من الطاقة، وبالتالي تظهر هنا أهمية ترشيد استهلاك الطاقة في هذا القطاع.

1. المبحث الأول: الطاقة ومصادرها:

إن دراسة استهلاك الطاقة تقتضي الإلمام بموضوع الطاقة والإحاطة به، ومعرفة مختلف المصطلحات المتعلقة بها وكذا أنواعها وأشكالها بالإضافة إلى مصادرها.

1.1. تعريف الطاقة:

لغة: " الطاقة كلمة ذات أصل لاتيني "energe" وهي تعني "قوى فزيائية تسمح بالحركة" والإطاقة هي القدرة على الشيء ونقول طوقا وأطاقه والاسم "الطاقة"[1]

أما اصطلاحا: تعرف الطاقة بأنها الوسيلة الرئيسية التي يعتمدها الإنسان لتحقيق عالم أفضل وراحة أكبر وسعادة ورفه أمثل.[2]

كما تعرف بـأنها: "مصطلح علمي يعني ترشيد وتنظيم العمليات القاعدية على الطبيعة ولا نستطيع ملاحظتها أو قياسها مباشرة إنما ندرس تأثيرها على المواد"[1]

[1] لفيروز أبادي، القاموس المحيط، الطبعة السادسة، مؤسسة الرسالة، بيروت، لبنان، 1998، ص 906.
[2] سمير بن محاد، استهلاك الطاقة في الجزائر - دراسة تحليلية وقياسية، رسالة ماجستير، جامعة الجزائر، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، 2009، ص3.

أو بمفهوم اخر: "الطاقة هي التي تحرك الآلات التي نستعملها في الحياة اليومية، ولكي تقوم بعمل شاق في مكاننا من أجل الحصول على الراحة اللازمة: التدفئة، الإنارة، التبريد..."[2]

وبصفة أخرى تعرف على أنها: "القدرة التي تمتلكها المادة لإعطاء قوى قادرة على إنجاز عمل معين، كما أنها المقدرة التي يمتلكها نظام ما لإنتاج الفاعلية أو النشاط الخارجي، وهي الكيان المجرد الذي لا يعرف إلا خلال تحولاته، كما أنها كمية فيزيائية يتم التعبير عنها بوحدة الجول في النظام العالمي للوحدات"[3]

2.1. نبذة تاريخية عن مراحل تطور الطاقة:

تعرف الإنسان القديم على المصادر الطاقية المتجددة كأشعة الشمس والرياح وجريان المياه والخشب مند العصور الأولى وتعامل معها واستفاد من طاقاتها. وتعددت أساليب استغلال هذه المصادر وتطورت كذلك عبر العصور بالموازاة مع تطور نمط عيش الإنسان وتطور حاجاته إلى الطاقة.

ففي القرن الثامن عشر وبالتحديد خلال الثورة الصناعية التي شهدتها القارة الأوروبية اكتشفت كمائن البخار في العديد من المجالات وتعتبر هذه المرة الأولى لاستعمال الإنسان لمصدر طاقة جديدة لطموحات مستقبلية واسعة. وفي عام 1870م تم اختراع مكان الاحتراق الداخلي وبعدها اكتشفت مصادر الطاقة الأحفورية مثل الغاز والنفط والتي استخدمت بكثافة شديدة لاحقا، وبعدها أصبحت مصادر الطاقة قابلة للانتقال وأعطت حرية التصرف والانتقال ووسعت حركة الإنسان، وتم اكتشاف توليد الكهرباء. وبعد الحرب العالمية الثانية اعتبرت الطاقة الذرية مصدر جديد من مصادر الطاقة وبعدها بسنوات بدأ بناء محطات الكهرباء بواسطة الطاقة الذرية، وفي الوقت الحاضر بدأ كل بلد يحسب احتياجاته من الطاقة المستقبلية والحالية ويخطط لتوفيرها من مصادر جديدة سواء كانت متوفرة محليا أو مستوردة[4].

ومن هنا لابد للإشارة أن الإنسان على مر التاريخ يرغب في تطوير طريقة عيشه بصورة أكثر رفاهية، مما يجعله دائما حريصا على توفير هذه المتطلبات عن طريق الطاقة المستخدمة في جميع المجالات، حيث أصبحت معدلات استهلاك الفرد من الطاقة أحد المؤشرات المهمة التي تدل على تطور المجتمع[5].

---

[1] Lucien Marlot, Dictionnaire de l'energie, centre Buref, Paris, 1979, p55.

[2] نيكولاي خارتشينكو، الطاقة وسلامة البيئة، الطبعة الأولى، ترجمة بسام حمود، المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر، دمشق، 2000، ص 13.

[3] Yassar demirel, énergie, spunger, London, 2012, p27.

[4] العزاوي عبد الرسول حمودي، الطاقة والمباني، الطبعة الثانية، دار مجدلاوي للطباعة والنشر، الأردن، 1995.

[5] عادل يس محرم وآخرون، دليل العمارة والطاقة، الطبعة الثالثة، جهاز تخطيط الطاقة، القاهرة، مصر، يوليو 1998.

3.1. أنواع الطاقة[1]:

يمكن أن توجد الطاقة على عدة أشكال نذكر منها:

1.3.1 الطاقة الكيميائية:

وهي الطاقة التي تربط بين ذرات الجزيء الواحد بعضها ببعض في المركبات الكيميائية، وتتم عملية تحويل الطاقة الكيمائية إلى طاقة حرارية عن طريق إحداث تفاعل كامل بين المركب الكيميائي وبين الأكسجين لتتم عملية الحرق وينتج عن ذلك الحرارة، وهذا النوع من الطاقة متوفر في الطبيعة ومن أهم أنواعه النفط والفحم والغاز الطبيعي والخشب.

2.3.1. الطاقة الحرارية:

وتعتبر من الصور الأساسية للطاقة التي يمكن أن تتحول كل صور الطاقة إليها، فعند تشغيل الآلات المختلفة باستخدام الوقود، تكون الخطوة الأولى هي حرق الوقود والحصول على طاقة حرارية تتحول بعد ذلك إلى طاقة ميكانيكية أو إلى نوع من أنواع الطاقة ولا تتوفر الطاقة الحرارية بصورة مباشرة في الطبيعة إلا في مصادر الحرارة الجوفية.

3.3.1. الطاقة الشمسية:

وهي مصدر للطاقة لا ينضب، ولكنها تصل إلينا بشكل مبعثر وتحتاج إلى تقنية حديثة (الخلايا شمسية) لتجميعها والاستفادة منها، وهي مصدر نظيف فلا ينتج عن استعماله أي غازات أو نواتج ضارة للبيئة كما هو الحال في أنواع الوقود الأخرى.

4.3.1. الطاقة الميكانيكية:

وهي الطاقة الناتجة عن حركة الأجسام من مكان لأخر حيث أنها قادرة نتيجة لهذه الحركة على بذل شغل والذي يؤدي إلى تحويل الطاقة الكامنة إلى طاقة حركة الوضع والأمثلة الطبيعية لهذا النوع من الطاقة هي حركة الرياح وظاهرة المد والجزر، ويمكن أن تنشأ الطاقة الميكانيكية بتحويل نوع آخر من الطاقة إلى آخر، مثل المروحة الكهربائية " تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية"

[1] النقرش عبد المطلب أحمد، الطاقة مفاهيمها أنواعها مصادرها، وزارة الطاقة والثروة الحيوانية، الأردن، 2005.

5.3.1. الطاقة النووية:

وهي الطاقة التي تربط بين مكونات النواة (البروتونات أو النيترونات) وهي تنتج نتيجة تكسر تلك الرابطة وتؤدي إلى إنتاج طاقة حرارية كبيرة جدا.

6.3.1. الطاقة الكهربائية:

لا يوجد مصدر طبيعي للكهرباء والسبب في ذلك أن جميع المواد تكون متعادلة كهربائيا، والطاقة الكهربائية لا تنشأ إلا بتحويل نوع من أنواع الطاقة إلى طاقة كهربائية مثل تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية كما هو الحال في المواد الكهربائية، أو تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية كما هو الحال في البطاريات.

7.3.1. الطاقة الضوئية:

وهي عبارة عن موجات كهرومغناطيسية تحتوي كل منها على حزم من الفوتونات، وتختلف الموجات الكهرومغناطيسية في خواصها الفيزيائية باختلاف الأطوال الموجية، ومن الأمثلة عليها الأشعة السينية وهي عبارة عن أشعة غير مرئية ذات طول موجي قصير جدا وتستخدم في المجال الطبي وكذلك أشعة جاما وهي أشعة لا تتأثر بالمجالات الكهربائية أو المغناطيسية ولها القدرة على النفاذ وتعتبر من الأشعة الخطرة.

4.1. مصادر الطاقة:

يمكننا تقسيم مصادر الطاقة من حيث ديمومتها ونضوبها إلى نوعين من المصادر، مصادر متجددة ومصادر غير متجددة.

1.4.1. المصادر غير المتجددة للطاقة: ويقصد بالطاقة غير المتجددة المصدر التي توجد بكميات ثابتة عبر الزمن، وتتناقص كميتها نتيجة لعملية الاستغلال أو الاستخراج، ويؤثر المعدل الذي تستخرج به في الوقت الحاضر على إمكانية إنتاجها في المستقبل[1]. ونذكر منها:

1.1.4.1. الوقود الأحفوري: ويتمثل في مصادر الطاقة ذات الأصل الهيدروكربوني ويتكون من العناصر التالية:

[1] أحمد بن محمد آل الشيخ، اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية، الطبعة الأولى، مكتبة العبيكان للنشر والتوزيع، المملكة العربية السعودية، 2007، ص207.

- **الفحم:** عبر ملايين السنين دفنت بعض الكائنات الحية النباتية والحيوانية تحت التربة وغطتها طبقات رسوبية من الرمل والطين وعزلتها تماما عن الأكسجين، أخذت هذه الكائنات تتحلل في معزل عن الأكسجين ونتج عن هذا التحلل أنواع عديدة من المكبات الكربونية، ونظرا للتغيرات الكبيرة في الضغط ودرجات الحرارة وغير ذلك من العوامل تكونت أنواع عديدة من الفحم ويمكن تقسيمها من حيث الاستخدام إلى أربعة أنواع:[1]
  - الفحم المستخدم في إنتاج فحم الكوك Coking Coal.
  - الفحم المستخدم في إنتاج الغازات الصناعية Gas Coal.
  - الفحم المستخدم في إدارة الماكينات Locomotive Coal.
  - الفحم المستخدم في الأغراض المنزلية Domestic Coal.

ويمكن تقسيمها من حيث الخصائص البنيوية إلى: فحم النتراسيت، البيتيومين، اللجنيت، ولكل منها خصائصها من حيث نسبة الكربون والكثافة النوعية والقيمة الحرارية، وتتخذ إحصاءات الأمم المتحدة القيمة الحرارية المتوسطة للفحم البيتيوميني وهي 7000 كيلو كالوري لكل كيلوغرام[2] أساسا لحساب الطن من مكافئ الفحم. حيث يوجد هذا الأخير على أعماق متفاوتة تتراوح بين 400 إلى 4000 متر، وتوجد مناجمه في جميع أنحاء العالم تقريبا، وقد تكون على هيئة كتلة ضخمة، تمتد إلى خمسة آلاف كيلومتر.

- **البترول:** البترول "Petroleum" كلمة من أصل لاتيني ومعناها زيت الصخر، ويوجد عادة عنـــــد سطح الأرض أو في باطنها، وقد يتخذ شكلا سائلا ويسمى عندئذ بالزيت الخام "corrude oil" أو يأخذ شكلا غازيا ويسمى الغاز الطبيعي "Natural gaz". يتكون البترول من تحلل الموارد العضوية (الحيوانية والنباتية) التي إنطمرت لملايين السنين في طبقات من الرمل الناعم تحت ضغط وحرارة شديدين[3].

كما يعتبر زيت البترول من أهم مصادر الطاقة في هذه الحياة، إذ يطلق عليه "الذهب الأسود" تشبيها له في قيمته وأهميته، حيث يتم استخدامه في شتى المجالات: يستخدم كوقود في الصناعات المختلفة

[1] محمد خميس الزوكة، جغرافية الطاقة، الطبعة الثانية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2001، ص26.
[2] ابراهيم بورنان، الغاز الطبيعي ودوره في تأمين الطلب على الطاقة في المستقبل – حالة الجزائر، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة الجزائر، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، 2007، ص24.
[3] عبد المطلب عبد الحميد، محمد شبانة، أساسيات في الموارد الاقتصادية، الطبعة الأولى، الدار الجامعية، القاهرة، مصر، 2005، ص 214.

وتستخدم مقطراته في تسيير النقل مثل السيارات والسفن والطائرات كما يستخدم كمصدر للطاقة في قطاع الزراعة وفي عمليات التدفئة وتوليد الكهرباء[1].

- **الغاز الطبيعي:** هو عبارة عن خليط الأيدروكربونات منها أساسا الميثان والبروبان والبيوتان يظهـــر متحدا مع البترول في آباره أو ذائبا أو في حقول لا تحتوي إلا على غيره، كما يمكن استخلاصه صناعيا من الفحم. يتميز هذا الغاز بسرعة اشتعاله ونظافته، لا لون له ولا رائحته، لذلك يعتبر وقود مثالي بالنسبة للبيئة كما أنه يستخدم في الحصول على الهيدروجين اللازم لصناعة الأسمدة والأمونيا حيث تعتمد بعض صناعات البلاستيك والألياف الصناعية والليماويات على الميثان كمادة خام[2].

2.1.4.1. الطاقة النووية:

الطاقة النووية هي الطاقة التي يمكن أن تصدر من نواة الذرة وهناك طريقتان لإنتاج هذه الطاقة إما عن طريق الانشطار أو الاندماج، يحدث الانشطار عندما يتم انقسام الذرة[3]. أما الاندماج النووي هي عملية تشابه لما يحدث في الشمس من تفاعلات مصحوبة بارتفاع شديد في درجات الحرارة يمكن استغلال هذه الحرارة كمصدر للطاقة[4].

2.4.1. المصادر المتجددة للطاقة:

وهي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة متوفرة بشكل دوري في الطبيعة بصورة محدودة أو غير محدودة إلا أنها متجددة باستمرار، تمتاز بنظافتها العالية أثناء استعمالاتها المختلفة فهي طاقات نظيفة[5] نذكر منها:

1.2.4.1. الطاقة الشمسية:

بدأ الإنسان استغلال الطاقة الشمسية بصورة جدية في أواخر الخمسينات وأوائل الستينات من القرن الماضي عندما استعمل الخلايا الشمسية (الفوتو فولتية) لتشغيل الأقمار الصناعية في الفضاء.[6]

حيث تتميز الطاقة الشمسية بالعديد من المزايا الإيجابية تجعلها مفضلة على غيرها نذكر منها:

---

[1] سهير محمد طلعت الغزال، التقييم الاقتصادي للآثار البيئية لتحلية المياه باستخدام الطاقة الشمسية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عين شمس بمصر، 2006، ص27.

[2] عبد المطلب عبد الحميد، محمد شبانة، أساسيات في الموارد الاقتصادية، مرجع سبق ذكره، ص209.

[3] سمير سعود مصطفى وآخرون، الطاقة البديلة، الطبعة الأولى، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009، ص207.

[4] نعيم محمد علي الأنصاري، التلوث البيئي (مخاطر عصرية واستجابة علمية)، الطبعة الأولى، دار دجلة للنشر، عمان، الأردن، 2009، ص207.

[5] Chitour Chams Eddine, pour une stratégie énergétique de l'Algérie à l'horizon 2030, OPU, Alger, 2005, p41.

[6] عبد علي الخفاف، ثعبان كاظم خضير، الطاقة وتلوث البيئة، الطبعة الثانية، دار المسيرة، عمان، الأردن،2000، ص117.

- تعتبر طاقة متجددة غير قابلة للنضوب وبلا مقابل.
- عدم خضوعها لسيطرة النظم السياسية الدولية أو المحلية التي تحد من استعمالها.
- توفرها في جميع الأماكن تقريبا بحيث لا يتطلب وسائل نقل.
- لا يتطلب تحويلها واستغلالها تكنولوجيا معقدة كما لا توجد خطورة على العاملين وغيرهم.

كما أنه يمكن تحويل الطاقة الشمسية إلى أشكال أخرى والاستفادة منها عن طريق:

- تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة حرارية وتعتبر من أبسط عمليات تحويل الطاقة الشمسية.
- تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية بواسطة الخلايا الفوتو فولتية.
- التحويل الكيماوي للطاقة الشمسية ويتم هذا التحويل في أوسع صورة في عملية التركيب الضوئي لجميع النباتات حيث يتم الاستفادة منها في إنتاج الوقود وتوليد الكهرباء وبعض الغازات.

2.2.4.1. الطاقة المائية (الهيدروليكية):

يعود تاريخ الاعتماد على المياه كمصدر للطاقة إلى ما قبل اكتشاف الطاقة البخارية في القرن الثامن عشر، حيث استخدم الانسان مياه الآبار في تشغيل بعض النواعير التي كانت تستعمل لإدارة مطاحن الدقيق وآلات النسيج ونشر الأخشاب[1]، أما اليوم وبعد أن دخل الانسان عصر الكهرباء، بدأ استعمال المياه لتوليد الطاقة الكهربائية كما نشهد في دول عديدة مثل النرويج والسويد وكندا والبرازيل ومن أجل هذه الغاية تقام محطات توليد الطاقة على مساقط الأنهار، وتشير التوقعات المستقبلية لهذا المصدر من الطاقة إلى زيادة تقدر بخمسة أضعاف الطاقة الحالية بحلول 2020[2].

3.2.4.1. طاقة الرياح:

طاقة الرياح هي الطاقة المستمدة من حركة الهواء والرياح، حيث استخدمت هذه الأخيرة منذ أقدم العصور، سواء في تسيير السفن الشراعية، وإدارة طواحين الهواء لطحن الغلال والحبوب، أو رفع المياه من الآبار وتستخدم وحدات الرياح في تحويل طاقة الرياح إلى طاقة ميكانيكية تستخدم مباشرة أو يتم تحويلها إلى طاقة كهربائية من خلال مولدات وقد بدأت الاستفادة من طاقة الرياح في الدول العربية حديثا على شكل وحدات صغيرة لرفع المياه الجوفية على السواحل الشمالية.

[1] رفيقة موساوي، زهية موساوي، دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، مجلة المالية والأسواق، تلمسان، 2014، ص397

[2] محمد طالبي ومحمد ساحل، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة، مجلة الباحث، العدد 06، بليدة ،2008، ص205.

ويرتبط اليوم مفهوم هذه الطاقة باستعمالها في توليد الكهرباء بواسطة "طواحين هوائية" ومحطات توليد تنشأ في مكان معين ويتم تغذية المناطق المحتاجة عبر الأسلاك الكهربائية ويمكنها حسب تقديرات منظمة المقاييس العالمية توليد 20 مليون ميغاواط من هذا المصدر على نطاق عالمي، وهو ما يمثل أضعاف قدرة الطاقة المائية[1].

4.2.4.1. طاقة الكتلة الحيوية:

إن طاقة الكتلة الحيوية أو كما تسمى أحيانا الطاقة الحيوية هي في الأساس مادة عضوية مثل الخشب والمحاصيل الزراعية والمخلفات الحيوانية، وهذه الطاقة متجددة، لأنها تحول طاقة الشمس إلى طاقة مخزنة في النباتات عن طريق عملية التمثيل الضوئي فطالما هناك نباتات خضراء فهناك طاقة شمسية مخزنة فيها، وبالتالي لدينا طاقة الكتلة الحيوية التي تستطيع الحصول عليها بطرق مختلفة من هذه النباتات[2].

أما مصادر الكتلة الحيوية في الوقت الحاضر فهي: مخلفات الغابات والمخلفات الزراعية، استغلال (قطع) أخشاب الغابات بشكل مدروس، فضلات المدن، المحاصيل التي تزرع خصيصا لغايات الحصول على الطاقة منها[3].

2. المبحث الثاني: السكن وأنواعه.

لا شك في أن السكن هو أحد الضروريات التي لا يستطيع الإنسان الاستغناء عنها والعيش بدونها، فهو ركيزة أساسية في حياة الإنسان يحقق من خلالها الاستقرار والحياة الكريمة، وهو ما سنبينه من خلال تطرقنا لمفهوم السكن وكذا خصائصه وأنواعه.

1.2. مفهوم السكن:

من الناحية اللغوية: من السكن والسكون.

هو المحيط الذي تتوفر فيه شروط الحياة بصفة عامة أو هو نوع من تجمع المؤسسات الإنسانية في المجال الحضري عن طريق نسيج عمراني الذي يشكل بصفة أساسية الوظيفة العامة للمدينة، سواء كان

[1] محمد طالبي ومحمد ساحل، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة، مرجع سبق ذكره، ص204.
[2] زاوية أحلام، دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغربية، الطبعة الأولى، مكتبة الوفاء القانونية للنشر، الإسكندرية، مصر، 2014، ص128.
[3] محمد طالبي ومحمد ساحل، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة، مرجع سبق ذكره، ص204.

يرتبط أو لا يرتبط بالوظائف الأخرى، ويعرف السكن على أنه إسقاط ومرآة المجتمع في الفضاء، فهو يعتبر مكان تبادل المنتوجات، الأفكار والأحاسيس[1].

يرى المفكر"Nevit Adam" من خلال كتابه المشكل الاقتصادي للسكن "على أن السكن حق وإحدى عناصر مستوى المعيشة شأنه شأن الغذاء وجميع متطلبات الحياة"[2].

2.2. مفهوم المسكن:

هو البناء أو العمارة التي تعمل أساسا على توفير الحماية للإنسان ضد: الرياح، البرد، الشمس، المطر، الثلج، الرطوبة، الحرارة، وكذا الضوضاء وبصفة عامة كل ما يؤذي الإنسان[3].

يعرف بيار جورج المسكن بأنه عنصر أساسي للارتباط بين الفرد والأسرة والوسط الاجتماعي، وهو يصنع نموذجا من الإنسانية.[4]

وفي مفهوم آخر يعتبر المسكن على أنه مكان يوفر الراحة ووظائف مهمة، فهو نمط تنظيمي لحياة الناس في الوسط الذي يعيش فيه الإنسان، فالمسكن هو خلق مساحة يومية للعديد من العلاقات الأسرية، حيث يعيش الفرد علاقات حب وود تجاه مسكنه ومن يشاركونه المسكن وبهذا يكون لها خصوصية ومميزات هندسية تعزز ملامح الألفة بين أفراد الأسرة فيه.[5]

3.2. أنواع السكن:[6]

1.3.2. السكن الفردي:

هو سكن مستقل تماما عن المساكن المجاورة له، له مدخل خاص ويمكن أن نجده على هذه الأشكال:

- ✓ منعزل: مفتوح على جميع واجهاته (مستقل عموديا وأفقيا)
- ✓ مجتمع: له واجهات محددة (مستقلة عموديا فقط)

[1] غلام مريم، شمامي عباس، دراسة جودة الحياة بالتجمعات الحضرية الثانوية لبلدية القل دراسة حالة التجمع الثانوي رامول عبد العزيز، مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر، جامعة أم البواقي، معهد تسيير التقنيات الحضرية، 2016.

[2] Nevit Adem. The economic problem of housing. Ed Land. Camillion. England. 1975. P189.

[3] Hamidou Rachid, le logement un défi, édition E.NA.L, Alger, 1989, P150.

[4] J.E Havel. Habitet et logement. Presse universitaire de France. France 1968. p10.

[5] الشيخ أحمد رضا، معجم اللغة العربية، مجلد 2، مكتبة الحياة، بيروت، سنة 1959، ص57.

[6] بوليف محمد أنور، إسماعيل تمرابت، إنتاج السكن الجماعي بين الواقع ومبادئ التنمية المستدامة حالة المدينة الجديدة 01 و02 باتنة، مذكرة لنيل شهادة ماستر، جامعة أم البواقي، معهد تسيير التقنيات الحضرية، 2012، ص10.

2.3.2. السكن نصف الجماعي:

هو سكن جماعي به خصائص السكن الفردي وهو عبارة عن خلايا سكنية مركبة متصلة ببعضها عن طريق الجدران أو الأسقف، تشترك في الهيكل العام وفي بعض المجالات الخارجية (مواقف السيارات والمساحات العامة) ولكنها مستقلة في المدخل.

3.3.2. السكن الجماعي:

هو عبارة عن بناية جماعية "عمارات" تحتوي على عدة مساكن لها مدخل مشترك ومجالات مشتركة وهو يعتبر أقل تكلفة اقتصادية من السكن الفردي والنصف جماعي.

حسب الكاتب لابورد بيار "نعني به السكنات المقسمة إلى عدة سكنات، مما ينتج عنه كثافة عالية للسكان في الهكتار الواحد عكس السكن الفردي". حيث يتميز السكن الجماعي عن غيره من أنواع السكن بارتفاع نسبة الفضاءات المشتركة من طرف السكان (قفص السلم، بهو العمارات، أسطح العمارات)، وكذلك يتميز بعدد الطوابق الذي يكون من واحد فأكثر (طابق+ 1 فأكثر)[1].

3. المبحث الثالث: المباني والطاقة.

يعتبر قطاع المباني من أكثر القطاعات استهلاكا للطاقة بعد الصناعة[2]، كما يعتبر من أكثر المجالات ذات الجاذبية لترشيد استهلاك الطاقة من خلالها، لذلك كان لابد من التطرق إلى استهلاك الطاقة في المباني وكذا العناصر المساهمة في ذلك.

1.3. استهلاك الطاقة في المباني السكنية:

لقد تبين من دراسة التاريخ أن شعوب الحضارات القديمة قد بنو مساكنهم بكفاءة تامة بما يناسب الظروف المحيطة بهم، وذلك نتيجة وعي كامل بأحوال المناخ وتأثيراته فتوصلت إلى الأسس العلمية المطلوب توفرها عند بناء المباني وهذا لتوفير المسكن المريح دون الاعتماد على الطاقة، وتبين أن طراز المباني له علاقة مباشرة بالموقع الجغرافي والأحوال الجوية بالإضافة إلى الخبرة الواسعة في استخدام المواد المحلية واستعمال الطرق التصميمية والإنشائية الملائمة. إن التطور التقني للبناء الحديث وأشكال المباني الجديدة ومدارس العمارة الموجودة حديثا أدت إلى التخلي عن نظرية التعامل مع الطبيعة فظهرت

[1] دحدوح جمال، تسيير الفضاءات الحضرية داخل المجمعات السكنية الجماعية الاجتماعية بالمسيلة، رسالة ماجستير، جامعة المسيلة، معهد تسيير التقنيات الحضرية، 2001، ص81.

[2] أمل شمس الدين، ترشيد استهلاك الطاقة في مرحلة تشييد المبنى، الطبعة الأولى، نور للنشر، مصر، 2017، ص16.

أجهزة التكييف المتطورة للمباني بتطبيقات واسعة وزادت احتياجات المباني للميكنة وتشغيل الخدمات وبهذا زاد الاحتياج للطاقة داخل المباني لتواكب هذا التطور وتلبي الاحتياجات الأساسية والثانوية المتجددة للإنسان داخل المبنى.[1]

فالمباني تستهلك طاقة عالية تتضمن في محتواها من المواد والمكونات المختلفة حيث تبذل هذه الطاقة للحصول على المبنى في صورته النهائية ثم التعايش بداخله ثم للحصول على مكوناته مرة أخرى بعد انتهاء عمره أو عند التخلص منه، وبالنظر إلى الأعداد المهولة للمساكن نجد الطاقة المستهلكة شديدة الارتفاع خاصة مع تزايد استهلاكها.

حيث ذكر ال حمود[2] أن احتياج المباني للطاقة بداخلها يتمثل في:

- توفير الراحة الحرارية.
- الإضاءة.
- تشغيل الأجهزة وكل مستلزمات المبنى الخدمية.

2.3. العناصر المساهمة في استهلاك الطاقة في المباني:

يمكن أن نلخص العناصر المساهمة في استهلاك الطاقة في المباني كما يلي[3]:

1.2.3. التصميم المعماري:

إن إقبال الإنسان وراء التحديث والتطوير وبحثه المستمر عن التقنيات المتقدمة جعله ينظر إلى البناء الحديث وكأنه سمة من سمات التطور فبناه كما هو دون الإدراك منه بما يلائمه من مواد بناء وبيئة مناخية واجتماعية فظهرت مباني جديدة ساهمت في زيادة استهلاك الطاقة للتوفير راحة المستخدمين داخلها.

2.2.3. استخدام الميكنة في المباني:

أصبحت الأدوات والأجهزة المستخدمة في المباني بجميع أنواعها تحتل مكانة كبيرة من قبل السكان في تسهيل الاحتياجات وخدمة المباني عامة، مما يساهم ذلك في زيادة أعباء الطاقة المستخدمة في تشغيل المبنى ومن هنا نجد ضرورة ترشيد الاستخدام والبحث عن مصادر طاقة بديلة لها.

[1] عادل يس محرم وآخرون، دليل العمارة والطاقة، الطبعة الثالثة، جهاز تخطيط الطاقة، القاهرة، مصر، يوليو 1998.
[2] ال حمود محمد بن سعد، ترشيد استهلاك الطاقة مبدأ ديني ومطلب وطني، مكتبة جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، الظهران، 2001، ص35.
[3] ال حمود محمد بن سعد، ترشيد استهلاك الطاقة مبدأ ديني ومطلب وطني، مرجع سبق ذكره، ص36.

3.2.3. السلوك الإنساني:

يتمثل في الاعتماد الكلي للميكنة لتأدية الخدمات والبحث عن صناعات جديدة مما يزيد من استهلاك الطاقة لتوفيرها وبالتالي يضر بها وبالبيئة المحيطة.

3.3. مواد البناء واستهلاك الطاقة:

إن ترشيد الطاقة في المباني يبدأ باختيار انسب المواد الموفرة للطاقة، بما في ذلك نوع وسماكة العزل الحراري المناسب للحوائط والأسقف، وبالتالي تتحكم خصائص المواد المستخدمة في المباني في عملية انتقال الحرارة، وتتمثل هذه الخصائص في المقاومة الحرارية، والانتقالية الحرارية، التوصيل الحراري، فمن الضروري أن يتم اختيار مواد إنشاء الحوائط والفتحات بعناية في مرحلة التصميم لتقليل من الفقد والاكتساب الحراري وبالتالي التقليل من الاستهلاك المفرط للطاقة[1].

- المقاومة الحرارية: هي عبارة عن ظاهرة منع انتقال الحرارة خلال المادة.
- التوصيل الحراري: وهي الموصلية أو الناقلية الحرارية وهي من خواص المادة وتشير إلى قابلية المادة لنقل الحرارة.

4. المبحث الرابع: الراحة الحرارية.

إن أهمية دراسة الراحة الحرارية وعلاقتها بمدى استهلاك الطاقة في الأحياء السكنية لذو أهمية في الدراسات العمرانية والمعمارية.

1.4. مفهوم الراحة الحرارية:

يعرفها واطسون بأنها حالة عقلية يشعر معها الإنسان بالرضى عن الظروف البيئية المحيطة به، ويفضل بعض الباحثين تعريفها بأنها حالة لا يشعر معها الإنسان بالبرد أو الحر أو ألا يشعر بأي مضايقة نتيجة لخلل في بيئته[2].

وعرف فانجر الراحة الحرارية بأنها حالة الحياد الحراري وهي الحالة التي يفضل فيها الإنسان أن تكون البيئة المحيطة به لا أبرد ولا أكثر دفئا من تلك التي يتواجد فيها، ويفسرها بأنها تلك البيئة التي لا يستطيع

[1] ال حمود محمد بن سعد، ترشيد استهلاك الطاقة مبدأ ديني ومطلب وطني، مرجع سبق ذكره، ص37.
[2] Watson & Labs, Climatic Design, McGrow Hill, L.T.D, U.S.A. 1983, P26.

المرء أن يحكم عليها بأنها باردة أو حارة أي تمثل حالة الاتزان الحراري في غياب أي شعور بعدم الارتياح[1].

2.4. العوامل المؤثرة في الراحة الحرارية:

يعتمد حدوث الاتزان بين الحرارة التي يكتسبها الجسم من البيئة المحيطة، والحرارة التي تخرج منه على عدة عوامل يرجع بعضها إلى البيئة المناخية (مثل درجة حرارة الهواء، الرطوبة النسبية والإشعاع وحركة الهواء) وعوامل أخرى ترجع للإنسان نفسه (مثل تأثير الملابس ونوعية النشاط والحالة الصحية وشكل الجسم)[2].

1.2.4 العوامل المناخية:

تؤثر العوامل المناخية على الراحة الحرارية للإنسان بصفة مباشرة ويمكن أن نوجزها بداية من الشكل رقم (1).

الشكل رقم (1): مختلف العوامل المناخية المؤثرة على الراحة الحرارية للإنسان

المصدر: Alain Liébard et André De Harde: Op.Cit.P80 + معالجة طالبة 2020

أ. درجة حرارة الهواء:

درجة حرارة الهواء هي المؤثر الرئيسي والمباشر في الإحساس بالراحة أو الإجهاد الحراري، ورغم وجود عدد كبير من المؤثرات، تبقى كلها تدور حول درجة الهواء، فالجسم يفقد الحرارة عن طريق ملامسته

[1] Hans Rosenlund, Climatic Design of Building using Passive Techniques, Building Issues, Vol 10_Number 1, Suéde, 2000, P7.

[2] عادل يس محرم وآخرون، دليل العمارة والطاقة، الطبعة الثالثة، مرجع سبق ذكره، ص72.

للهواء، الذي تتولد به تيارات الحمل نتيجة لملامسة الجسم له، فتنتقل الحرارة إليه. وكلما انخفضت درجة حرارة الهواء كلما زاد معدل فقد الحرارة، وفي الجزائر حدود الراحة بالنسبة للحرارة هي ما بين (20 و28) درجة مئوية[1].

ب. الإشعاع الشمسي:

يؤثر تعرض الجلد لإكتساب أو فقد الحرارة عن طريق الإشعاع تأثيرا مباشرا على الشعور بالراحة، فبغض النظر عن درجة حرارة الهواء، يشعر الإنسان بالحرارة إذا تعرض لأشعة الشمس، وفي الشتاء رغم برودة الجو يعطي التعرض لأشعة الشمس شعورا مباشرا بالراحة. والشمس ليست هي مصدر الإشعاع الوحيد، فأي جسم يختزن قدرا من الحرارة يشع إلى الأجسام الأقل منه حرارة والتي يفصلها عنه وسط شفاف مثل الهواء أو الزجاج. فالحوائط الساخنة تشع إلى جسم الإنسان في أي فراغ يشغله[2].

ج. الرطوبة:

تؤثر الرطوبة النسبية في سعة التبخر في الهواء ومن ثم تتحكم في درجة التبريد الذي يحدث عند تبخر العرق من على سطح البشرة فيزيد في الجو ويقل بازدياد الرطوبة في الجو، أما انخفاض الرطوبة عن الحد المناسب ولمدة طويلة فإنه يسبب جفاف شديد في البشرة. وفي الأجواء الباردة يؤدي انخفاض الرطوبة النسبية إلى الزيادة بالشعور بالبرد. لذا فإن الإحساس بالراحة الحرارية بالنسبة للرطوبة النسبية يكون عند (30 إلى 50%) مع درجة حرارة تتراوح بين (20 إلى 25) درجة مئوية وإذا زادت هذه الأخيرة عن (25) درجة مئوية فهذا يحس الإنسان بالرطوبة في الجو المحيط به[3].

د. الرياح: يكمن تأثير الرياح في الراحة الحرارية للإنسان في كون هذا الأخير عامل مهم في تغيير الحرارة بواسطة الانتقال الحراري عبر الوسط الموجود في الإنسان والمجال الموجود فيه، مما يؤثر على الراحة الحرارية لدى الإنسان. وعموما فإن سرعة الرياح المطلوبة لراحة الإنسان تكون أقل من (0.2 م/ثا)[4].

[1] Ministre de l'habitat, Recommandations architecturales, ENAG éditions, Alger, algérie, 1993, P21.

[2] Alain Liébard et André De Harde, Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques, Observ'ER, France, 2005, P80.

[3] شفق العوضي الوكيل، محمد عبد الله سراج، المناخ وعمارة المناطق الحارة، الطبعة الثالثة، عالم الكتب، القاهرة، مصر، 1989، ص230.

[4] شفق العوضي الوكيل، محمد عبد الله سراج، المناخ وعمارة المناطق الحارة، نفس المرجع السابق، ص231.

2.2.4. العناصر المتعلقة بالإنسان:

إضافة للعناصر التي تعبر عن حالة البيئة المحيطة بالإنسان تعبيرا كاملا من حيث تأثيرها على شعوره بالراحة، توجد عناصر أخرى أيضا تؤثر على شعور الإنسان بالراحة الحرارية وهي:

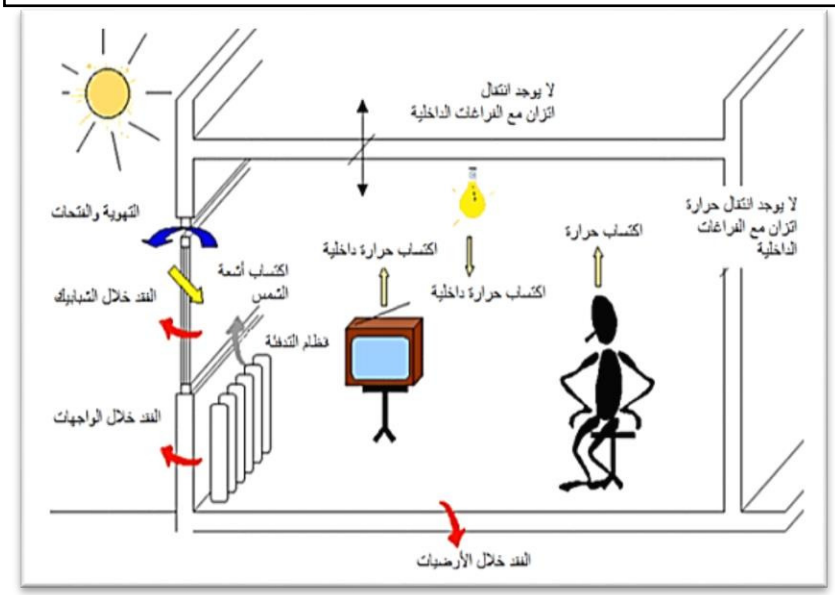
أ. **النشاط:** يتغير شعور الإنسان بالراحة جذريا تبعا لنوع النشاط الذي يمارسه وحالته من السكون أو الحركة، فالإنسان عندما يقوم بالأعمال الشاقة فإنه يفرز أكبر كمية من العرق بالنسبة إلى الذي يكون في حالة سكون.

ب. **الملابس:** عند تغطية الجسم بالملابس تقوم هذه الأخيرة بدور العزل الحراري بين الإنسان وبيئته، مما يغير تماما من معدل فقد أو اكتساب الحرارة.

3.4. الاتزان الحراري للمبنى:

يعتبر الاتزان الحراري مهما للمبنى كأهميته لجسم الإنسان، فأهم مبدأ يقوم عليه الاتزان الحراري للمبنى هو انتقال الحرارة بين المبنى والبيئة، ولتحقيق الاتزان الحراري في المبنى يجب أن تكون كمية الحرارة المكتسبة (التوصيل، التهوية، اكتساب أشعة الشمس أو اكتساب الحرارة الداخلية) تساوي الحرارة المفقودة. ويحدث الاكتساب الحراري من خلال عدة مصادر أهمها: مصادر الحرارة الداخلية كأشخاص والأجهزة الكهربائية، ومن خلال التهوية وفتحات التسرب الهوائي وزجاج النوافذ، وكذا غلاف المبنى[1].

الشكل رقم (2): مصادر الفقد والاكتساب الحراري في المبنى



المصدر: Abed, H. Effect of building form on the thermal performance of residential complexes in the mediterranean climate of the Strip. Master research, Islamic University, Gaza, Palestine, 2012.

[1] سمير محمود زعرب، دراسة تقييمية للراحة الحرارية في المباني، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية بفلسطين، كلية الهندسة، 2014، ص34.

المؤثرات البيئية التي تتحكم في الشعور بالراحة الحرارية في الفراغ [1]هي:

أ. **درجة حرارة هواء الفراغ:** كمية الطاقة الحرارية التي يكتسبها الهواء هي التي تغير من درجة حرارته صعودا وهبوطا، وتنتقل الطاقة إلى هواء الفراغ من عدة مصادر:

- التبادل الحراري مع الفراغ الخارجي مباشرة عبر الحوائط الخفيفة.
- التبادل الحراري مع نسيج المبنى الثقيل (الحوائط، الأسقف، الأرضيات).
- التبادل الحراري مع الفراغات الأخرى عبر الفتحات (النوافذ، الأبواب).
- المصادر الحرارية الداخلية (البشر، المعدات والآلات، معدات التحكم المناخي).

ب. **الرطوبة النسبية للهواء في الفراغ:** تتغير درجة الرطوبة تبعا لدرجة حرارة الفراغ، وتتأثر بكمية التكثيف أو التبخير، وبدخول تيار من الهواء الخارجي له درجة رطوبة مختلفة، وبالتنفس الذي يتسبب في زيادة محتوى الفراغ من الرطوبة.

ت. **سرعة حركة الهواء داخل الفراغ:** وتتأثر بتيارات الحمل الطبيعية نتيجة اختلاف درجات الحرارة بين الأسطح والفراغ، وبتيارات الحمل القسري الناتجة عن حركة الهواء عبر الفتحات، وبمعدات تحريك الهواء المستخدمة في الفراغ.

[1] سمير محمود زعرب، دراسة تقييمية للراحة الحرارية في المباني، مرجع سابق ذكره، ص 35،36.

خلاصة الفصل:

ما نستخلصه من هذا الفصل، أن الطاقة تلعب دورا هاما في حياة الإنسان بحيث أصبح الإنسان مع مرور الزمن لا يستطيع الاستغناء عنها، هذه الطاقة التي تتواجد على أشكال وأنواع، تنتج عن مصادر مختلفة، منها ما هو متجدد ومنها ما هو غير ذلك، حيث تتعدد استعمالاتها باختلاف الميادين والمجالات.

وبما أن السكن يعتبر من أهم المطالب الأساسية في حياة الإنسان، يحقق من خلاله الاستقرار والحياة الكريمة، شهد العالم مع مرور الزمن تنوعا في أنماطه من سكن فردي إلى سكن جماعي وسكن نصف جماعي. إلا أن كل واحد من هذه الأنماط يعتبر من القطاعات الحساسة التي تستهلك طاقة عالية من قبل الأجهزة المنزلية من تكييف وإضاءة ما يجعلها واحدا من أكبر المناطق حيوية بالنسبة لتأثير استهلاك الطاقة.

لذلك يعتبر ترشيد استهلاك الطاقة في المبنى مهم جدا للتمكن من الحصول على مبنى مرشد للطاقة في جميع جوانبه، وذلك بمراعات الظروف البيئية في تصميم المبنى واختيار أحسن مواد البناء وهذا لتحقيق الراحة الحرارية والبصرية لمستخدميه بتوفير الإضاءة والتهوية الطبيعية الجيدة باستخدام الموارد الطبيعية دون استهلاك للمواد غير المتجددة. مما يزيد من الكفاءة البيئة الداخلية للمسكن التي تؤدي إلى ترشيد الطاقة وبالتالي تقليل التكلفة المادية وأخيرا تحقيق التنمية المستدامة باستغلال الموارد الطبيعية المتجددة.

الفصل الثاني

الدراســة التحليليــة

- **المبحث الأول:** الدراسة التحليلية لمدينة المسيلة
- **المبحث الثاني:** الدراسة التحليلية لحي 206 مسكن جماعي – المسيلة –

تمهيد:

تعتبر المدينة أرقى ما وصل إليه وحققه الإنسان كإطار للحياة الجماعية، في محيط عمراني يتسم عادة بالتنظيم والتعاون واستغلال الإمكانيات المتاحة من الطبيعة، لذا سعى الإنسان دائما بكل ما يملك من قدرات فكرية وخبرات متراكمة ليستجيب لرغباته وحاجياته ويعكس قدرته على التنظيم والتسيير والتحكم. ومع ازدياد سكان الحضر وزيادة عدد المدن ووصول بعضها إلى التضخم أصبح هذا المحيط العمراني ينذر بأخطار متعددة في عصرنا هذا، نظرا لأعمال الإنسان وتصرفاته وأحيانا لا مبالاته وعدم تقديره لعواقب نشاطاته، التي تصل بمحيطه إلى حالة التدهور واختلال في توازنه، هذه المظاهر التي تتجلى في غالب الأحيان في أحياء المدن وظهور فوارق بين هاته الأحياء.

إذ تعتبر الدراسة التحليلية إحدى الخطوات الأولية لتطبيق عمليات التدخل العمراني انطلاقا من المدينة وصولا إلى الحي السكني، فهي عبارة عن تشخيص واكتشاف ميداني للوضع الراهن لمنطقة الدراسة، حيث يتم من خلالها معرفة مشاكل وقضايا الأحياء السكنية وسبب تدهورها وتشوه صورتها العمرانية وبالتالي اقتراح الحلول النظرية والتقنية مما يساهم في نجاح عملية التحسين الحضري.

فمن خلال هذا الفصل سنحاول تقديم دراسة تحليلية بصفة عامة لمدينة المسيلة عن طريق استعراض خصائصها الطبيعية ودراسة المحتوى البشري الذي يعتبر ضرورة حتمية لمعرفة التطور العمراني كما سنتطرق للدراسة العمرانية التي توضح مختلف مراحل نشأة المدينة ووضعية السكن فيها، ثم بعدها سنتناول الدراسة التحليلية لحي 206 مسكن جماعي بشكل مفصل ومتكامل بداية بتقديم عام للحي ثم تحليل المجالات العمرانية المبنية والغير المبنية وهذا من أجل تشخيص الوضع الراهن وتعيين المشاكل والتدهور الذي يعاني منه الحي والمتسبب في الإفراط من استهلاك الطاقة، وصولا بعد ذلك إلى تحديد شكل ومستوى التدخل المناسب مع موضوع الدراسة معتمدين في ذلك على الأساليب العلمية للتحليل العمراني من جداول ومخططات وصور.

1. المبحث الأول: الدراسة التحليلية لمدينة المسيلة:

1.1. تقديم عام لمدينة المسيلة:

1.1.1. تقديم مدينة المسيلة:

مدينة المسيلة تعود نشأتها منذ قدم الزمن تحديدا للقرن الثاني، تلقب بعاصمة الحضنة التي كانت عبارة عن مملكة بربرية مستقلة في عهد الرومان ولقبت بهذا الاسم لاحتضانها بين سلسلتي الأطلس التلى والأطلس الصحراوي، كما تعتبر موقعا جغرافيا وإداريا مميزا.

وقد أصبحت المسيلة ولاية وفقا للتقسيم الإداري لسنة 1974م، والذي بموجبه أصبح في الجزائر 31 ولاية بعد أن كانت هناك 15 ولاية، حيث تقع بالجهة الشرقية على بعد 260 كلم² عن الجزائر العاصمة.

2.1.1. موقع المدينة:

1.2.1.1. الموقع الجغرافي[1]:

تقع بلدية المسيلة في الجهة الشمالية الغربية لحوض شط الحضنة، حيث يحدها من الناحية الشمالية سلسلة جبال الحضنة، ومن الناحية الجنوبية شط الحضنة، وهي نقطة تقاطع لكل من الطريق الوطني رقم 40، الطريق الوطني 45، والطريق الوطني رقم 60، بالإضافة إلى المجرى المائي (واد القصب).

تقدر مساحة مجال منطقة الدراسة ب 252 كلم²، يشغله حوالي 156647 نسمة حسب تعداد 2008، أي بمعدل 620 نسمة/كلم².

2.2.1.1. الموقع الاداري[2]:

تقع بلدية المسيلة في أقصى الحدود الشمالية لولاية المسيلة، حيث يحدها:

شمالا: ولاية البرج (بلدية العش).

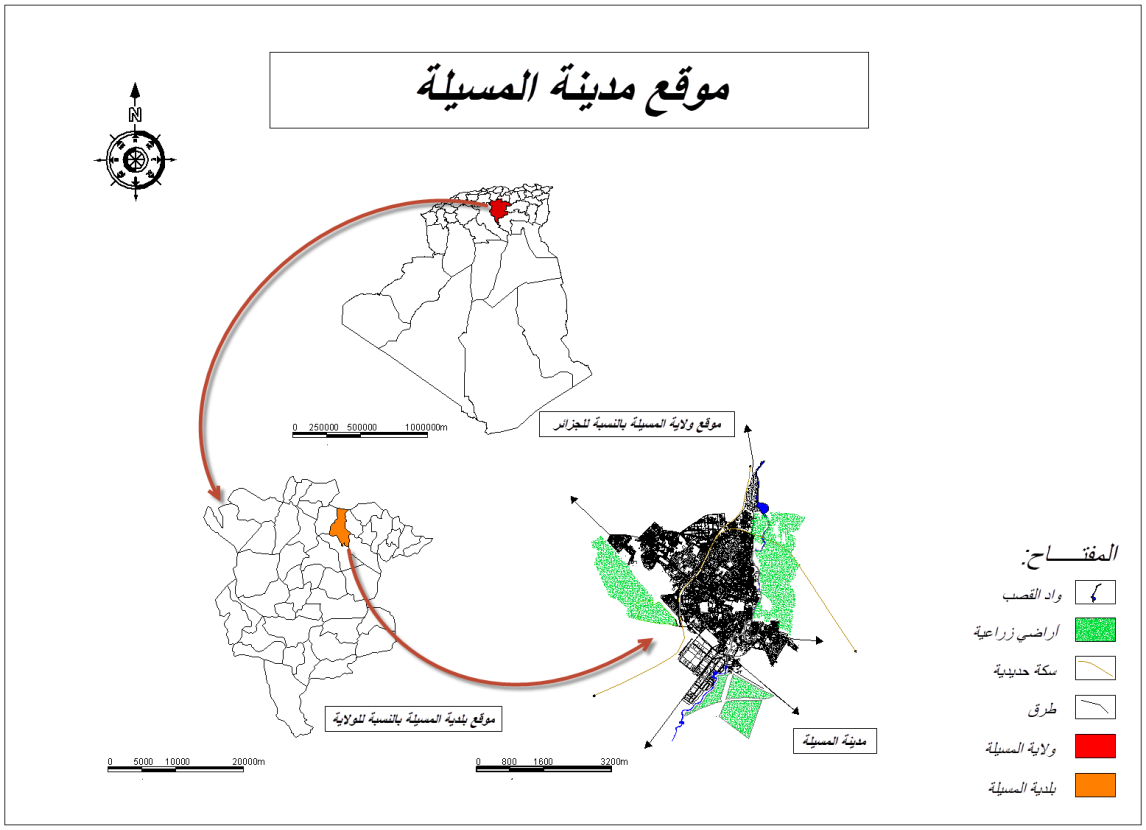
جنوبا: بلدية اولاد ماضي.

شرقا: بلدية المطارفة + السوامع.

غربا: بلدية أولاد منصور.

[1] مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبلدية المسيلة.
[2] نفس المرجع السابق.

الخريطة رقم 01: موقع مدينة المسيلة



المصدر: مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبلدية المسيلة + معالجة الطالبة 2020

3.1.1. دراسة المعطيات الطبيعية:

1.3.1.1. المعطيات المناخية:

تعد الدراسة المناخية من أهم الدراسات التي يعتمد عليها المصمم والمخطط في مجال العمران من أجل اتخاذ الإجراءات اللازمة لتوفير الراحة لمستخدمي المجال العمراني والفضاء المعماري، وتركز هذه الدراسة على العناصر التالية:

1.1.3.1.1. المناخ[3]:

تعتبر منطقة مجال الدراسة منطقة انتقالية بين نطاقين حيويين الشبه الرطب في الشمال والشبه الجاف في الجنوب، ويرجع ذلك إلى موقعها الجغرافي، الذي يعتبر حد فاصـــل بين وحدتين فيزيائيتين مختلفتين من حيث المظهر المرفولوجي، وهي:

[3] نفس المرجع السابق

الأطلس التلى في الشمال ممثلا في الهضاب السطايفية والأطلس الصحراوي في الجنوب ممثلا في سلسلة جبال أولاد نايل وشط الحضنة، وعليه فإن النطاق المناخي لمنطقة الدراسة يتأثر بهذا الموقع الجغرافي، حيث نجده يتأثر في التيارات الهوائية الشبه رطبة الآتية من الشمال والتي في الغالب ما تصطدم بسلسلة جبال الحضنة كحاجز طبيعي أمامها، كما يتأثر مجال الدراسة بالتيارات الهوائية الشبه الجافة الآتية من الجنوب، وبصفة عامة فإن مناخ منطقة الدراسة ينتمي إلى مناخ البحر الأبيض المتوسط الذي يتميز بشتاء بارد رطب، وصيف حار جاف.

2.1.3.1.1. التساقط[4]:

حسب المعطيات المناخية لمصلحة الأرصاد الجوية بالمسيلة نجد أن كميات الأمطار بالمدينة قليلة ومتذبذبة أي أن حجم التساقط الشهري يتغير كثيرا من سنة إلى أخرى وقد يتساقط في وقت قصير وبشكل غزير، حيث سجلت أعلى كمية تساقط في شهر نوفمبر بنسبة 38 ملم، أما أقل نسبة فسجلت في شهر أوت بنسبة 1.4 ملم (أنظر الجدول رقم 02).

جدول رقم (01): المعدلات الشهرية للتساقط (ملم) للفترة ما بين 2006-2016

الشهر	جا	ف	م	أ	ما	ج	جو	أو	س	أك	ن	د
نسبة التساقط	9.5	5.8	6	37.1	12.1	2.9	15.2	1.4	2.6	10.3	38	3.4

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية بالمسيلة 2017

3.1.3.1.1. درجة الحرارة [5]:

تتضح أهمية دراسة عنصر الحرارة، لما تلعبه من دور على راحة السكان أكان ذلك بارتفاعها أو انخفاضها. ومن خلال المعلومات المتحصل عليها من مصلحة الأرصاد الجوية بالمسيلة للفترة ما بين 2006 إلى 2016 نجد أن المدينة تتعرض لدرجة حرارة مرتفعة في الصيف ومنخفضة نسبيا في الشتاء، حيث تبدأ هذه الأخيرة في الارتفاع من شهر ماي إلى شهر سبتمبر، حيث سجلت أعلى متوسط درجة حرارة في شهر أوت ب 32.7 درجة مئوية، وأدنى درجة حرارة في شهر ديسمبر بنسبة 10 درجة مئوية (أنظر الجدول رقم 02).

[4] نفس المرجع السابق.
[5] نفس المرجع السابق.

جدول رقم (02): المعدلات الشهرية للحرارة للفترة ما بين 2006-2016

الشهر	جا	ف	م	أ	ما	ج	جو	أو	س	أك	ن	د
متوسط درجة الحرارة	10.7	12.6	13.4	20.3	23.2	27.7	31.9	32.7	28.6	22.4	15.5	10

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية بالمسيلة 2017

4.1.3.1.1. الريـاح[6]:

تعتبر الرياح من أهم العناصر التي تأخذ بعين الاعتبار في مجال العمران، وذلك لدورها الهام في تحديد مناخ أي منطقة، وبالنظر إلى المعدلات المتحصـــل عليها في الجدول (رقم 03) خلال المدة المدروســـة نجد أن المنطقة تتسم بسرعات رياح تختلف من شهر لآخر، يمكن أن نسميها نسيم عليل وذلك لأن أعلى سرعة رياح متوسطة سجلت بشهر مارس تقدر ب 4.7 م/ثا، وأدنى سرعة متوسطة قدرت ب 1.3 م/ثا خلال شهر أكتوبر.

فالرياح السائدة في فصل الشتاء ذات رطوبة نسبية وسرعة متوسطة ولها اتجاهين شمال شرق وشمال غرب أما في فصل الصيف نجد رياح ساخنة جافة تعرف برياح السيروكو وهي الرياح المؤثرة على مناخ المدينة بصفة عامة وتأتي من الجنوب.

جدول رقم (03): سرعة الرياح السائدة (م/ثا) للفترة ما بين 2006-2016

الشهر	جا	ف	م	أ	ما	ج	جو	أو	س	أك	ن	د
سرعة الرياح	2.7	2.7	4.7	3.6	2.4	3	2.8	1.9	1.4	1.3	3	4.3

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية بالمسيلة 2017

5.1.3.1.1. الرطوبة[7]:

تعتبر منطقة المسيلة من المناطق الشبه الجافة التي تشهد رطوبة في الشتاء خاصة في شهر ديسمبر وجانفي وتنخفض في الصـيف في شـهر جوان وجويلية وأوت، ففي الفترة الممتدة من 2006 إلى 2016 سـجلت أعلى نسـبة رطوبة في شـهر جانفي ب 73.1%، أما أقل نسـبة فقدرت ب 31.3% في شـهر جويلية كما هو موضح في الجدول رقم (04).

[6] نفس المرجع السابق.
[7] نفس المرجع السابق.

جدول رقم (04) : متوسط الرطوبة (%) للفترة ما بين 2006-2016

الشهر	جا	ف	م	أ	ما	ج	جو	أو	س	أك	ن	د
نسبة الرطوبة (%)	73.1	63.5	60	43.3	44.7	41.6	31.3	31.6	42.9	44.3	61.4	68.1

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية بالمسيلة 2017

2.3.1.1. المظهر الجغرافي:

1.2.3.1.1. الارتفاعات[8]: تميز مجال منطقة الدراسة بارتفاع متوسط حيث يبلغ أقصى نقطة ارتفاع بـ: 830 م فوق سطح البحر، والتي تقع في المرتفعات الجبلية الشمالية (جبال الحضنة) في المنطقة المسماة (جبل لمريزه). أما أدنى نقطة ارتفاع تصل إلى 400 م وتقع في أقصى الجنوب عند الحدود البلدية.

وبصفة عامة يمكن تقسيم المجال المدروس إلى ثلاثة مستويات من الارتفاعات:

المستوى الأول: وهو يمثل المناطق الجبلية الموجودة في الشمال ذات الارتفاعات المحصور بين 650 إلى 800 م.

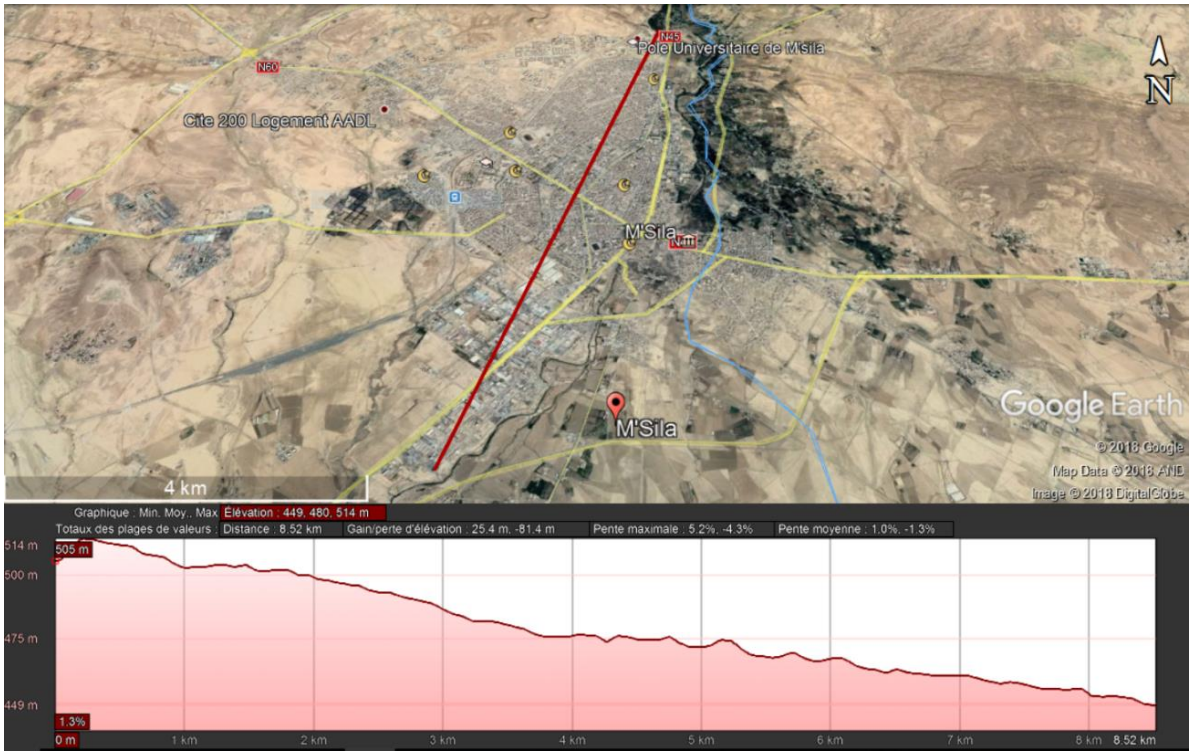
المستوى الثاني: وهو يمثل منطقة الهضاب الموجودة في المنطقة الوسطى من المجال المدروس وهي محصورة على ارتفاع ما بين (500 م إلى 650 م)

المستوى الثالث: وهو يمثل المناطق السهلية وهي تتميز كونها أراض منخفضة وذات انحدار ضعيف جدا وهي محصورة بين الارتفاع من (400 م- 500 م) وهذه المناطق تقع في الجهة الجنوبية من المجال المدروس.

2.2.3.1.1. الانحدارات[9]: بصفة عامة فإن الانحدار يأخذ اتجاه شمال جنوب أي كلما اتجهنا نحو الشمال زاد الارتفاع والعكس صحيح.

[8] نفس المرجع السابق.
[9] نفس المرجع السابق.

صورة رقم1: صورة جوية توضح طبوغرافية المدينة



المصدر: google earth+ معالجة الطالبة 2020

3.3.1.1. المعطيات الجيولوجية:

1.3.3.1.1. المؤثرات الزلزالية[10]:

إن مجال بلدية المسيلة ينتمي إلى المنطقة رقم 02 حسب الخريطة الوطنية للزلازل، وعليه فإنه يجب أن تكون جميع الأشغال الخاصة بعملية البناء والتعمير تتماشى مع المتطلبات التقنية.

4.1.1. الدراسة الاجتماعية:

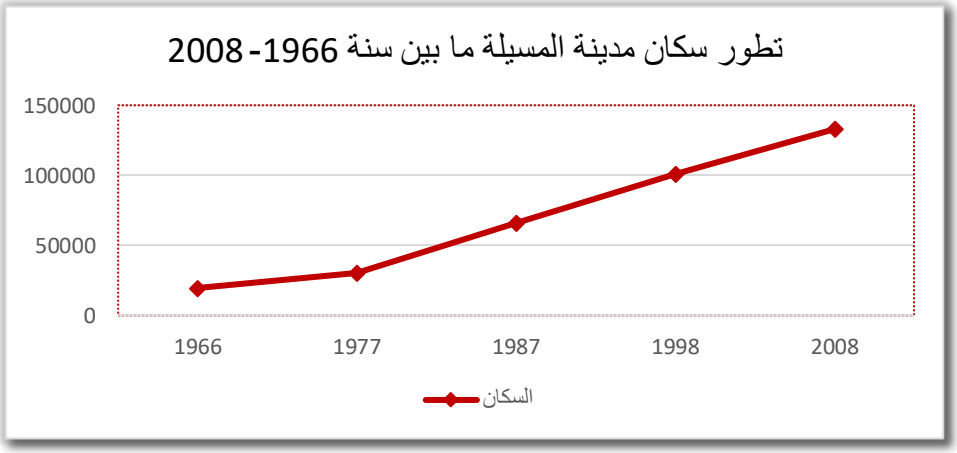
تعد الدراسة الاجتماعية خطوة أساسية ومهمة لعمليات التخطيط والتنمية الاقتصادية والاجتماعية والعمرانية، كما يمكن من خلالها معرفة مكونات وخصائص المجتمع المدروس، لذلك سنتطرق في هذا العنصر إلى:

[10] نفس المرجع السابق.

1.4.1.1. تطور السكان:

يلخص المنحنى البياني التالي تطور السكان حسب المعطيات المتوفرة من خلال الإحصاء العام للسكن وإحصاء مديرية البرمجة ومتابعة الميزانية:

الشكل رقم (03): تطور سكان مدينة المسيلة ما بين سنة 1966-2008



المصدر: مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبلدية المسيلة

حيث تساعدنا دراسة التطور السكاني لمدينة المسيلة على تحديد وتيرة النمو لمختلف المراكز الثانوية والتجمعات الريفية والبلدية ككل وذلك لمعرفة مدى جاذبية المدينة للسكان.

2.4.1.1. الكثافة السكانية:

تعتبر دراسة الكثافة السكانية أحد المقاييس التي يعتمد عليها في توزيع السكان على مساحة المدينة.

جدول رقم (5): الكثافة السكانية لمدينة المسيلة

رقم القطاع	عدد السكان	المساحة(هـ)	نسبة السكان من المجموع(%)	نسبة المساحة من المجموع	الكثافة السكانية(ن/هـ)
01	25834	317.3	21.91	20.98	81
02	26176	240	22.20	15.87	109
03	26966	172	22.87	11.37	157
04	12746	168	10.81	11.11	76
05	11508	323.25	9.76	21.37	36
06	14680	292.05	13.45	19.30	50
المجموع	156647	1512.6	100	100	/

المصدر: مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبلدية المسيلة + معالجة الطالبة 2020

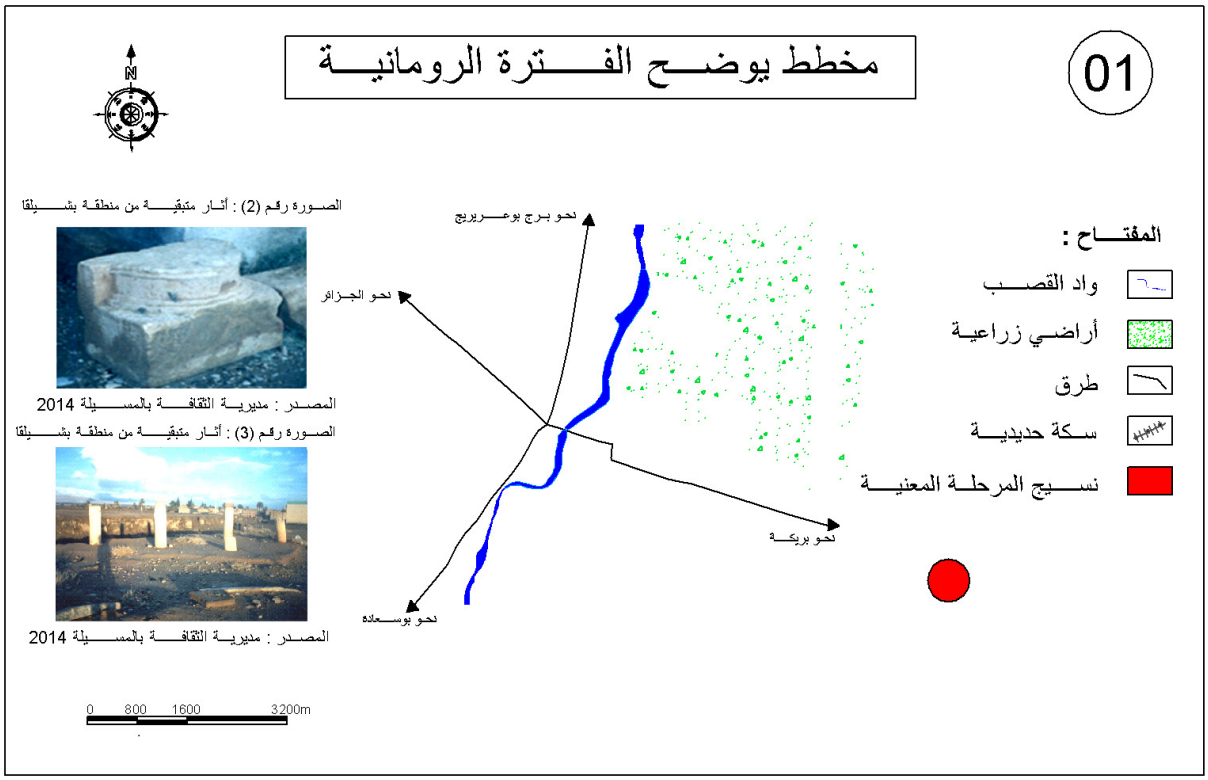
5.1.1. الدراسة العمرانية:

تعد الدراسة العمرانية لمدينة المسيلة من الركائز التي يتم الاعتماد عليها في تحليل نمط السكنات وأهم الخصوصيات التي تميز البناء والتعمير في المدينة، إذ يمكن أن ندرس ما يلي:

1.5.1.1. مراحل النمو العمراني لمدينة المسيلة:

1.1.5.1.1. الفترة الرومانية[11]: (النواة الأولى):

وهي المرحلة الاولى في تاريخ مدينة المسيلة، حيث أنشأت النواة الاولى في الجهة الشمالية الشرقية والمسماة بمنطقة "بشيلقا" التي تبعد حوالي 3 كيلومتر عن مقر البلدية وسميت المدينة مزابي جوستيانا (يعني مدينة مصب المياه او سيل المياه) لكن المدينة لم تعرف معمارا كبيرا لكونها مدينة ذات طابع فلاحي نظرا لخصوبة ارضها، حيث اقام الرومان سندا ونظاما لتوزيع المياه، وقد دمرت هذه المدينة في سنة 740هـ.



المصدر: مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبلدية المسيلة + معالجة الطالبة 2020

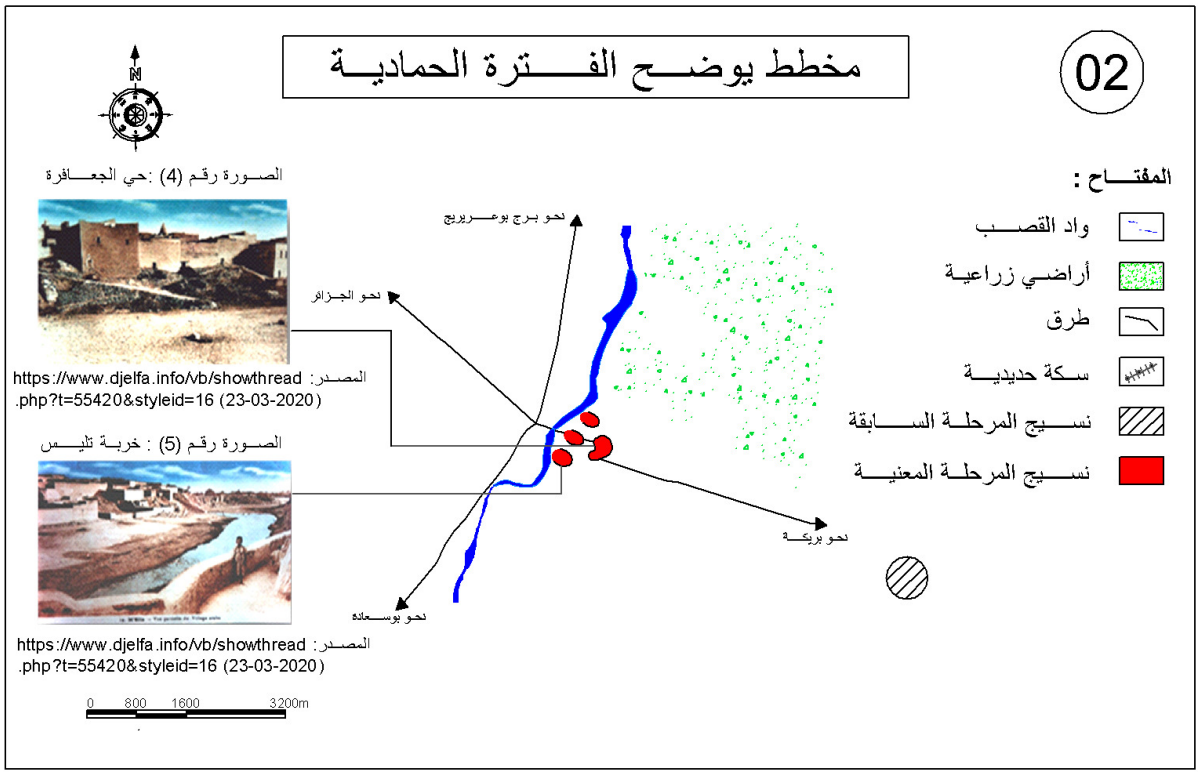
[11] نفس المرجع السابق.

2.1.5.1.1. الفترة الفاطمية[12]:

في هذه الفترة أعاد الفاطميون بناء المدينة في سنة 935م على مسافة 3 كلم من الموقع الأثري لجوستنيانا.

3.1.5.1.1. الفترة الحمادية[13]:

تم خلال هذه الفترة انشاء النواة الاولى المسماة حاليا بحي الجعافرة نسبة الى جعفر بن حماد، وبعدها توسع هذا الحي في الضفة الشرقية لواد القصب فظهرت كل من أحياء رأس الحارة، خربة الليس والشتاوة. كان يتوسط هذه الأحياء مركز تجاري يومي يدعى الشماس (موقع مسجد بلال حاليا)، حيث تميز النسيج العمراني بالبساطة واحترام الملكيات والواجهات الصماء التي تتماشى مع القيم.



المصدر: مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبلدية المسيلة + معالجة الطالبة 2020

4.1.5.1.1. الفترة المرابطية[14]:

عرفت مدينة المسيلة توسعا معماريا كبيرا في هذه الفترة وتميزت المدينة في هذه الحقبة بحيث أصبحت مركزا علميا ومركز عبور تجاري إلى أن دمرت من طرف الهلاليين سنة 1350م.

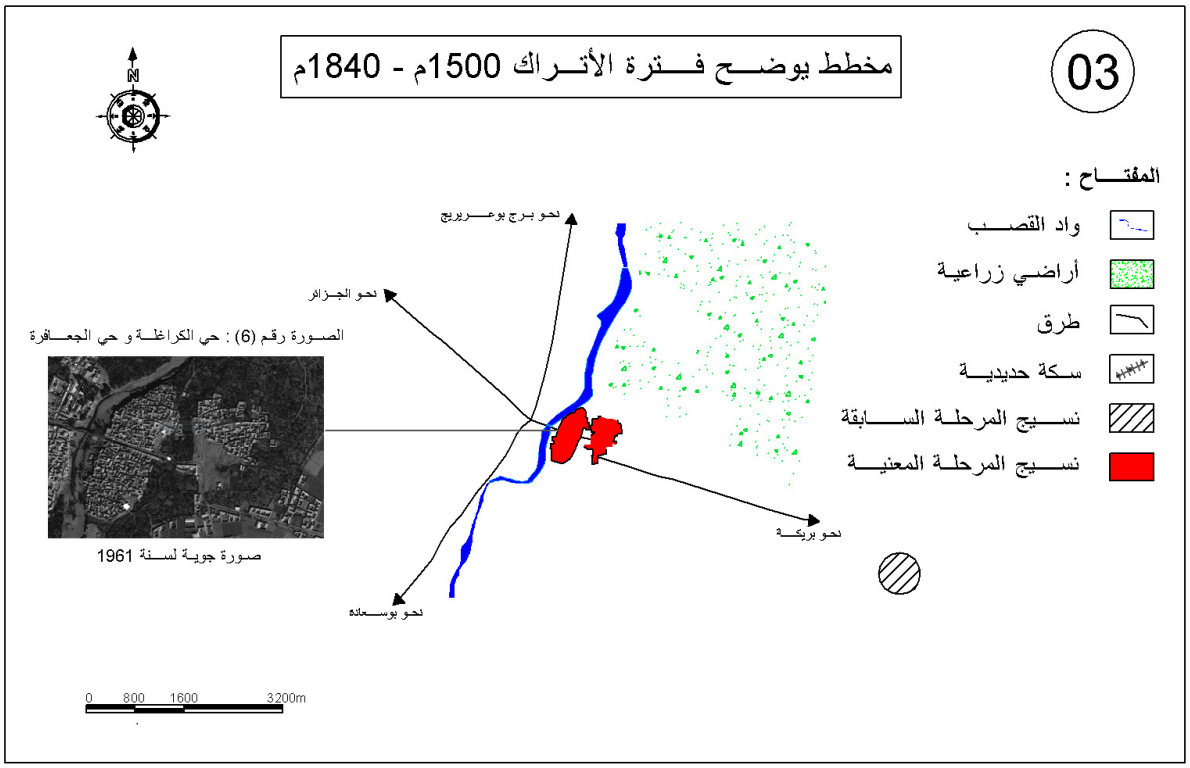
[12] نفس المرجع السابق.
[13] نفس المرجع السابق.
[14] نفس المرجع السابق.

5.1.5.1.1. فترة ما قبل الأتراك ما بين 1350م الى1500 م[15]:

والتي عرفت بقدوم سيدي محمد بن عبد الله المغربي من وجدة واستقر بالمدينة التي سميت آنذاك بمدينة بوجملين.

6.1.5.1.1. مرحلة الأتراك (1500م – 1840م)[16]:

تميزت هذه الفترة باستقرار الأتراك في المدينة وتشيدهم لحي الكراغلة الذي يعتبر امتداد لكل من حي الشتاوة، رأس الحارة، خربة الليس بالإضافة إلى توسع حي الجعافرة.



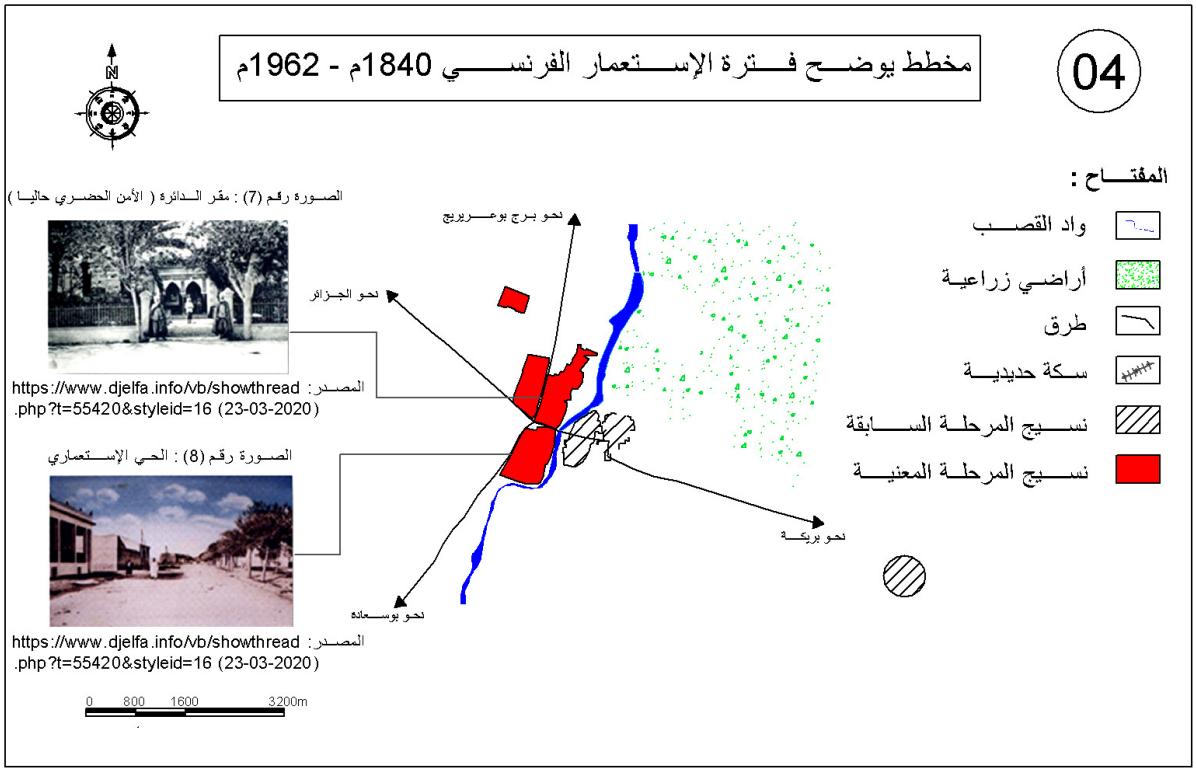
المصدر: مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبلدية المسيلة + معالجة الطالبة 2020

[15] نفس المرجع السابق.
[16] نفس المرجع السابق.

7.1.5.1.1. فترة الاستعمار الفرنسي (1840م – 1962م)[17]:

تميزت هذه المرحلة بظهور بعض المنشآت نذكر منها: الثكنة العسكرية بحي الظهرة الاستعماري بالإضافة إلى مقر الحكم، الكنيسة، قسم الشرطة، البريد والمحكمة.

كما أنشأ حي العرقوب الذي أقيم فيه اليهود وبعض المعمرين، وحي الكوش للتجار وبعض الأعيان بالإضافة إلى ظهور السكنات الجماعية (عمارات الكوادرو HLM).

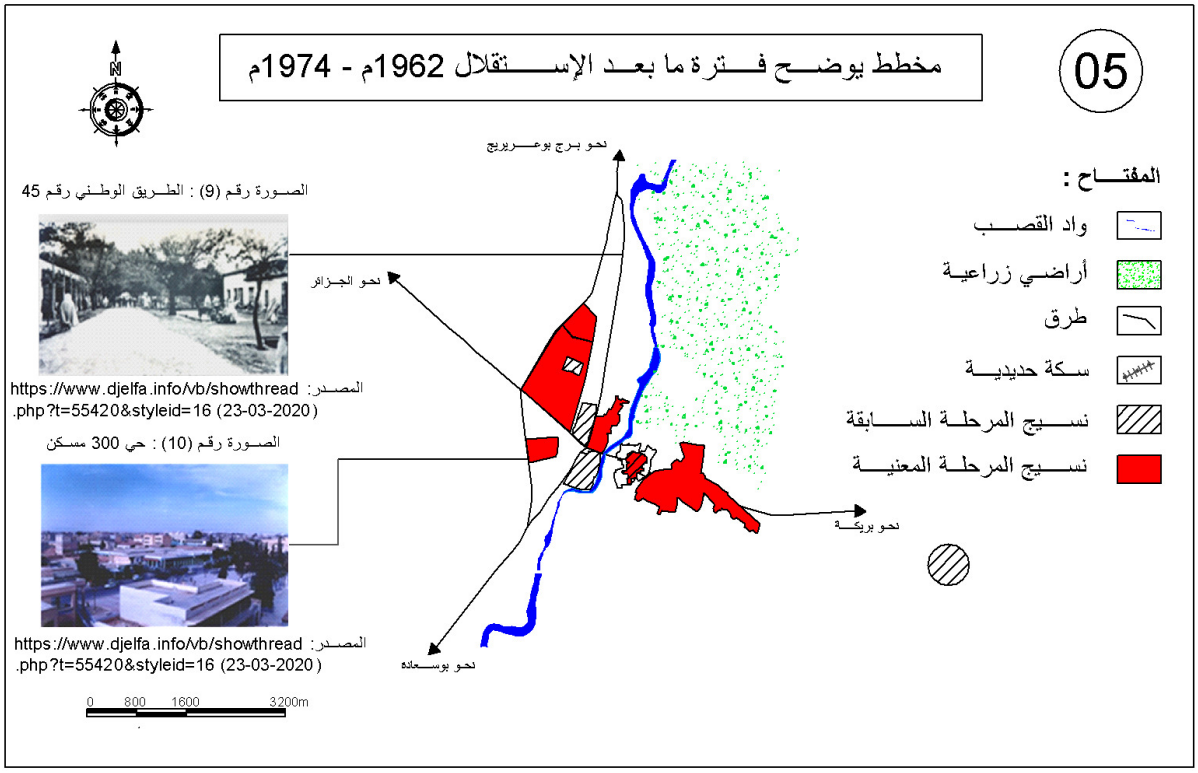


المصدر: مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبلدية المسيلة + معالجة الطالبة 2020

[17] نفس المرجع السابق.

8.1.5.1.1. فترة ما بعد الاستقلال (1962م – 1974م)[18]:

في هذه المرحلة تم انشاء حي 300 مسكن و500 مسكن على إثر الزلزال الذي ضرب المدينة سنة 1965 وهذا لإسكان المتضررين من سكان حي الكراغلة، كما أنشئت التجزئة (حي الشواف) الذي صممه المهندس رولاند ROLAND وظهرت بنايات فوضوية في الجهة الشرقية المسماة حاليا بحي لاروكاد.

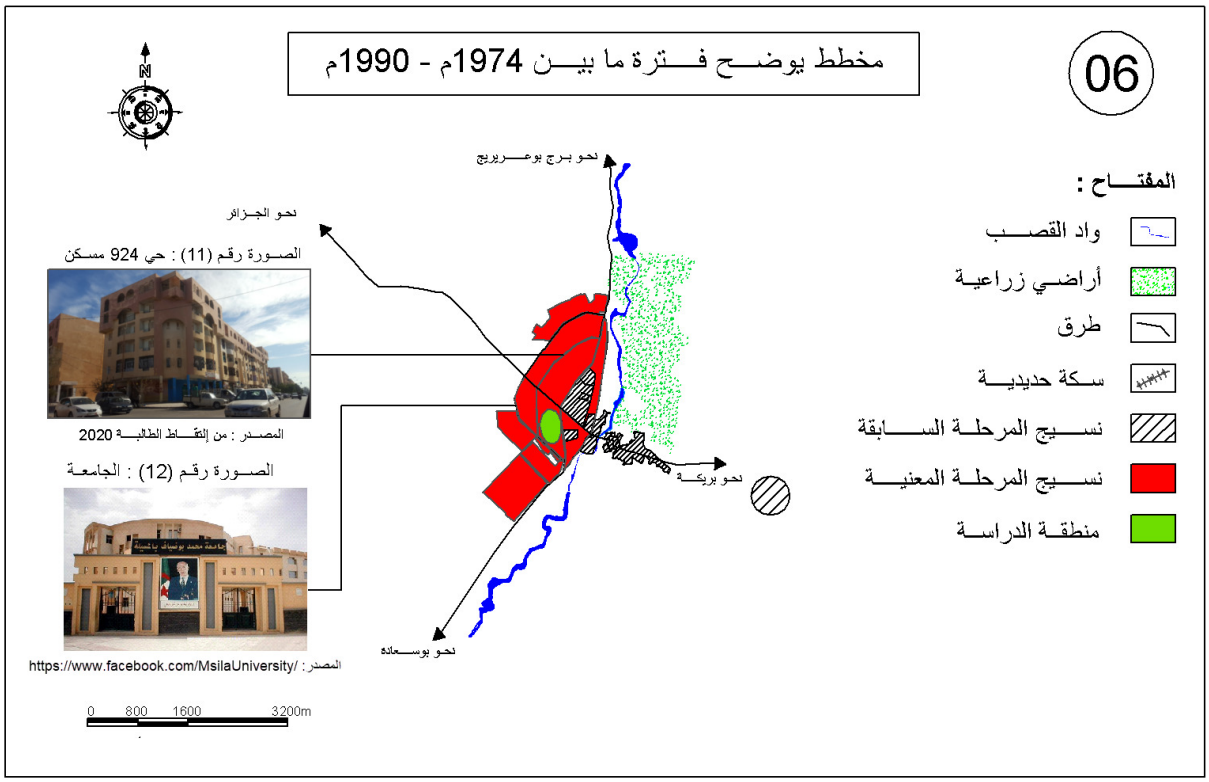


المصدر: مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبلدية المسيلة + معالجة الطالبة 2020

[18] نفس المرجع السابق.

9.1.5.1.1. فترة ما بين (1974م – 1990م)[19]:

بالنسبة لهذه الفترة فأهم ما ميزها هو ترقية المسيلة إلى مصف ولاية، حيث استفادت المدينة من عدة هياكل إدارية، خدماتية وصناعية، كما أنشئت المنطقة الصناعية والمنطقة السكنية الحضرية الأولى والثانية، وظهرت عدة تجزيئات ترابية نذكر منها: 346،270، 700، 86، 166 بالإضافة إلى منطقة الدراسة والمتمثلة في حي 206 مسكن.

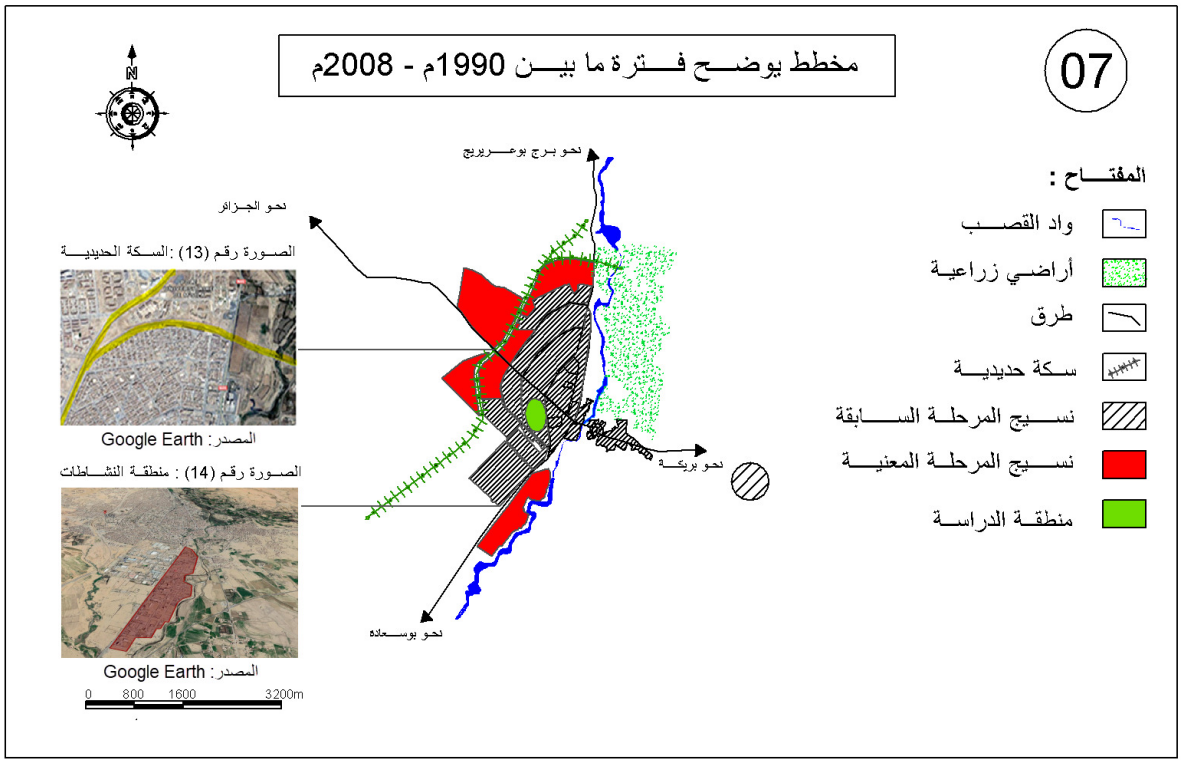


المصدر: مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبلدية المسيلة + معالجة الطالبة 2020

[19] نفس المرجع السابق.

10.1.5.1.1. فترة ما بين (1990م – 2008م)[20]:

في هذه الفترة وبظهور المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير استمرت المدينة في التوسع نحو الغرب، هذه الوضعية في التوسع سمحت بظهور خط السكة الحديدية الذي يخترق النسيج الحضري للمدينة، بالإضافة إلى ظهور منطقة لنشاطات والتخزين على طريق المؤدي إلى بلدية بوسعادة.

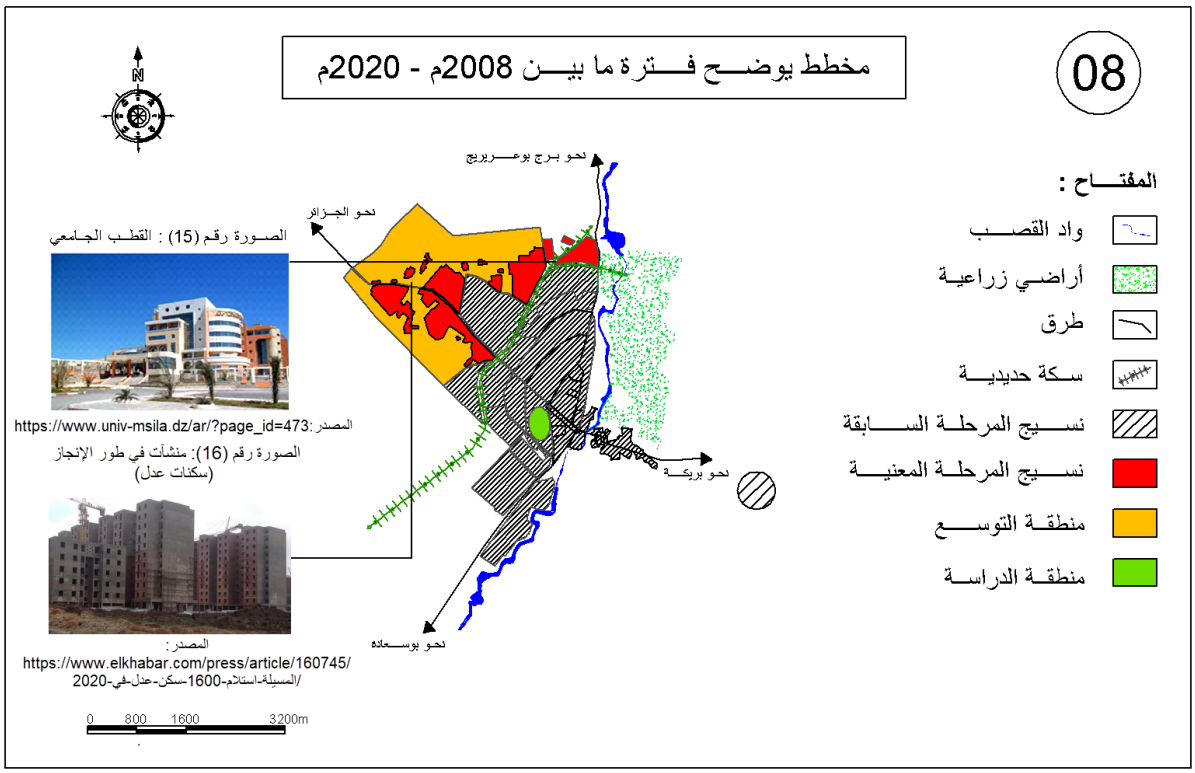


المصدر: مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبلدية المسيلة + معالجة الطالبة 2020

[20] نفس المرجع السابق.

11.1.5.1.1. فترة ما بين (2008م – 2020م)[21]:

في هذه الفترة استمر توسع المدينة في الجهة الشمالية الغربية حيث شهدت ميلاد العديد من الأحياء إلى جانب إقامة العديد من المرافق والتجهيزات نذكر منها: القطب الجامعي والإقامة الجامعية.



المصدر: مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبلدية المسيلة + معالجة الطالبة 2020

2.5.1.1. تطور السكن:

الجدول التالي يمثل تطور عدد السكنات المنجزة في مدينة المسيلة في الفترة الممتدة من 1977 إلى 2008.

جدول رقم (6): يمثل تطور عدد السكنات للفترة ما بين 1977-2008

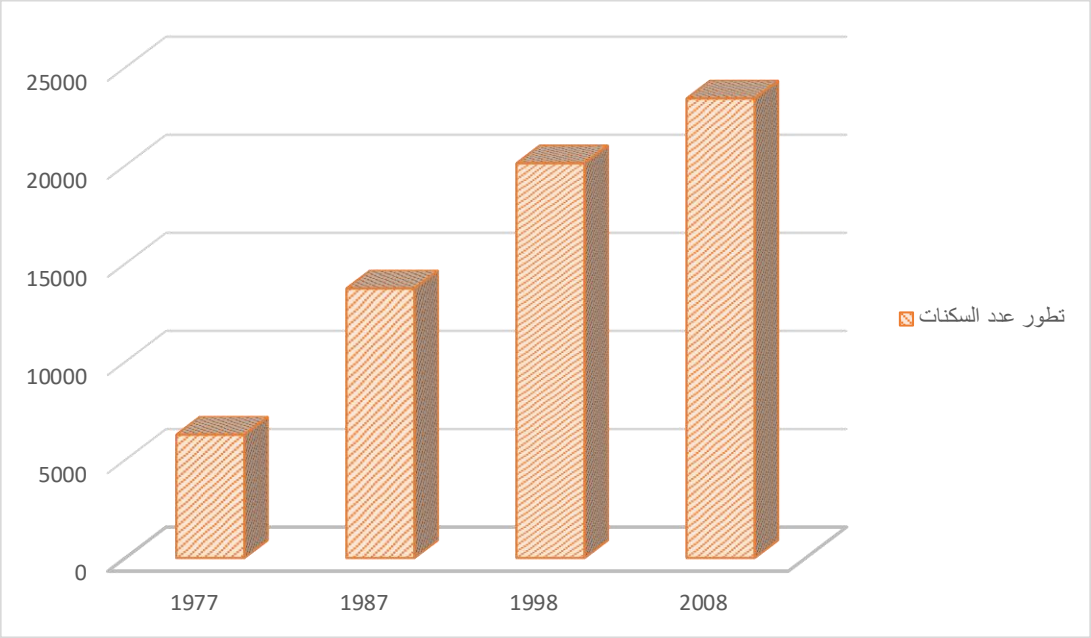
التعيين	1977	1987	1998	2008
عدد السكنات في مدينة المسيلة	6281	13735	20119	23420
النسبة%	/	54.27	31.73	14.09

المصدر: إحصاء مديرية البرمجة ومتابعة الميزانية + معالجة الطالبة 2020

[21] نفس المرجع السابق.

من خلال المعطيات المستسقاة من إحصائيات 1977،1987،1998 وإحصاء مديرية البرمجة ومتابعة الميزانية سنة 2008 نلاحظ بأن برامج السكن عرفت تطورا ملحوظ، حيث سجلت أعلى نسبة زيادة في الفترة الممتدة بين 1977 و1987 ب 54% وأدنى نسبة كانت بين 2008 و1998 بنسبة 14.09% .

الشكل رقم (4): يمثل تطور عدد السكنات في الفترة 1977-2008



المصدر: إحصاء مديرية البرمجة ومتابعة الميزانية + معالجة الطالبة 2020

6.1.1. الهيكلة العمرانية لمدينة المسيلة:

1.6.1.1. هيكلة الطرق[22]: تمثلت أهم شبكة الطرق في مدينة المسيلة في:

1.1.6.1.1. الطرق الوطنية: يقطع مدينة المسيلة ثلاثة طرق وطنية وهي:

- الطريق الوطني رقم 40: الرابط بين مقرة غربا ومقر المدينة.
- الطريق الوطني رقم 45: الرابط بين ولاية البرج شمالا، مرورا بمركز مدينة المسيلة ومتجه جنوبا نحو مدينة بوسعادة.
- الطريق الوطني رقم 60: الرابط بين حمام الضلعة غربا ومركز المدينة.

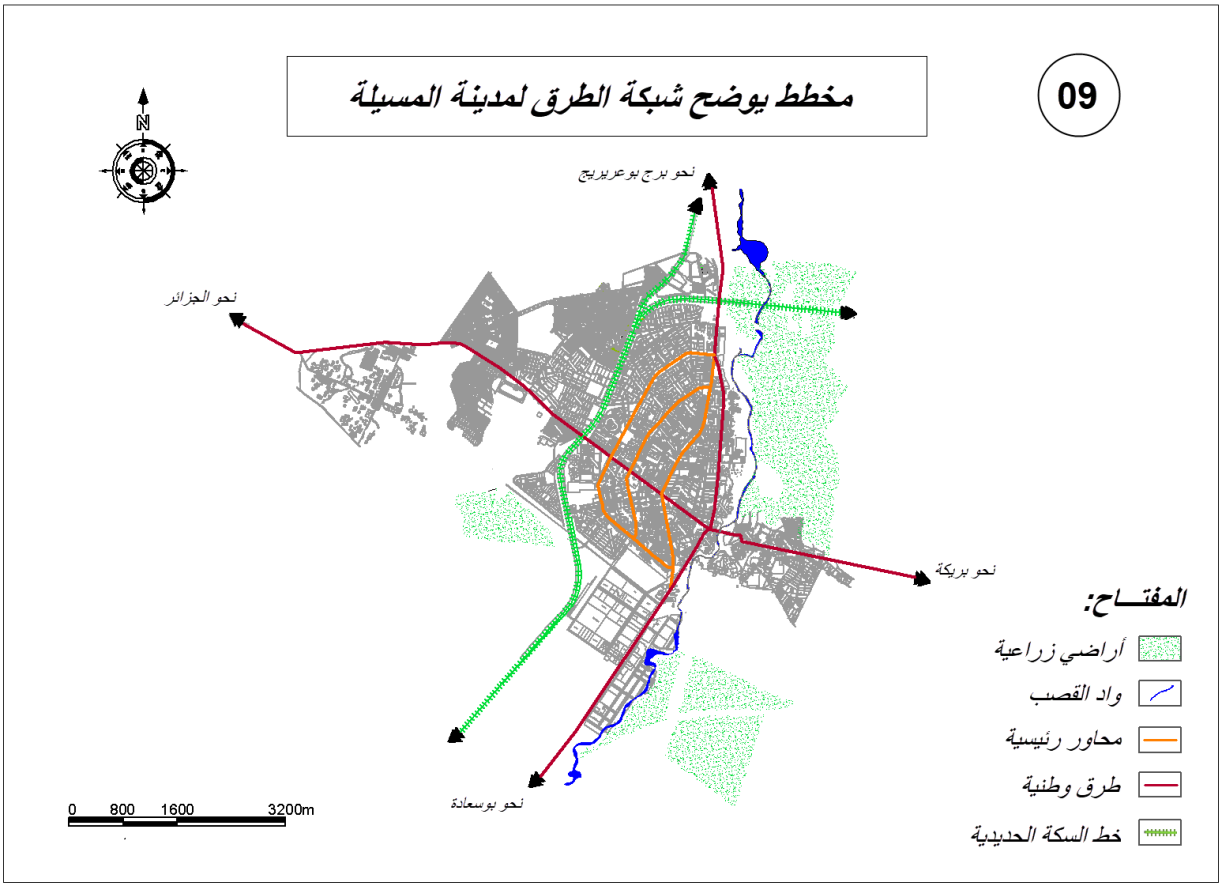
[22] نفس المرجع السابق

2.1.6.1.1. الطرق الولائية:

- الطريق الولائي رقم 01: والذي يشق مجال منطقة الدراسة انطلاقا من بشيلقة شرقا حتى حدود بلدية أولاد منصور غربا مرورا بمركز مدينة المسيلة
- الطريق الولائي رقم 02: والذي يشق مجال منطقة الدراسة انطلاقا من قرية أولاد ابديرة شرقا ثم مقبرة لشياخ ثم حي الجعافرة، وكذلك الطريق الرابط بين أولاد ماضي المسيلة.

2.6.1.1. خط السكة الحديدية:

خط السكة الحديدية يربط المدينة بخطين، (المسيلة، بريكة)، (المسيلة، برج بوعريريج، الجزائر) كما أنه يربط المدينة بالشبكة الوطنية للسكة الحديدية.



المصدر: مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبلدية المسيلة + معالجة الطالبة 2020

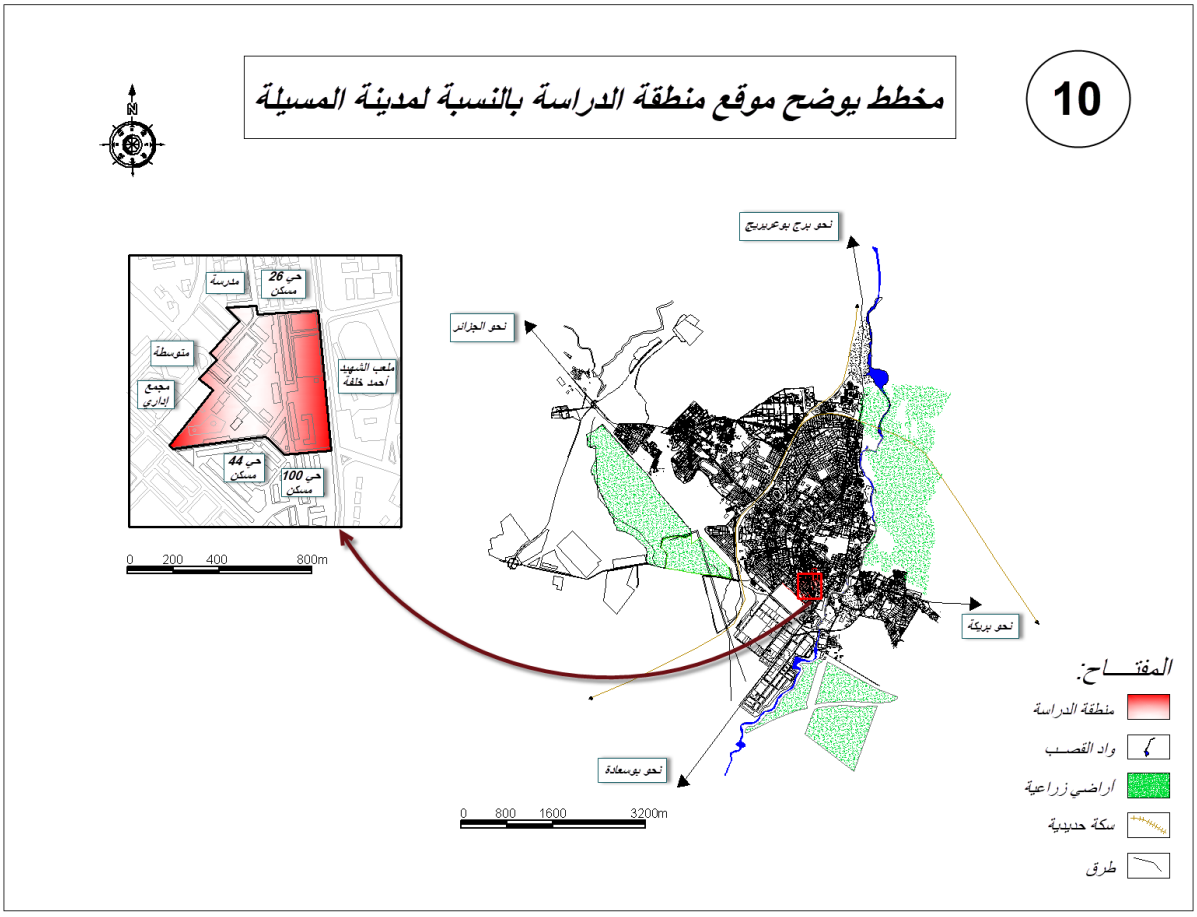
2. المبحث الثاني: الدراسة التحليلية لحي 206 مسكن جماعي:

1.2. تقديم عام للحي:

يعد حي 206 من أقدم الأحياء الجماعية في مدينة المسيلة التي تم إنجازها سنة 1981، أين شهدت المدينة في تلك الفترة توسعا عمرانيا كبيرا، نتيجة الزيادة في عدد السكان الناتج عن الهجرة الريفية نظرا لبرمجة العديد من التجهيزات الاقتصادية والصحية. مما جعل من الهيئات المعنية اللجوء إلى توفير السكنات بإتباع نمط السكن الجماعي.

2.2. الموقع:

يقع حي 206 مسكن جماعي في الجهة الجنوبية لبلدية المسيلة على جانب الطريق الوطني رقم 45 الرابط بين بلدية المسيلة وبلدية بوسعادة.



المصدر: مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبلدية المسيلة + معالجة الطالبة 2020

3.2. الحدود والمحيط المجاور:

يحد منطقة الدراسة من:

- **الشمال**: حي 26 مسكن (الترقية العقارية 1 والترقية العقارية 2) + مدرسة ابتدائية المجاهد على غضبان عبد الرحمن.
- **الجنوب**: حي 100 مسكن + حي 44 مسكن.
- **الشرق**: الطريق الرئيسي.
- **الغرب**: سكنات فردية + مجمع إداري + متوسطة عثمان بن عفان.

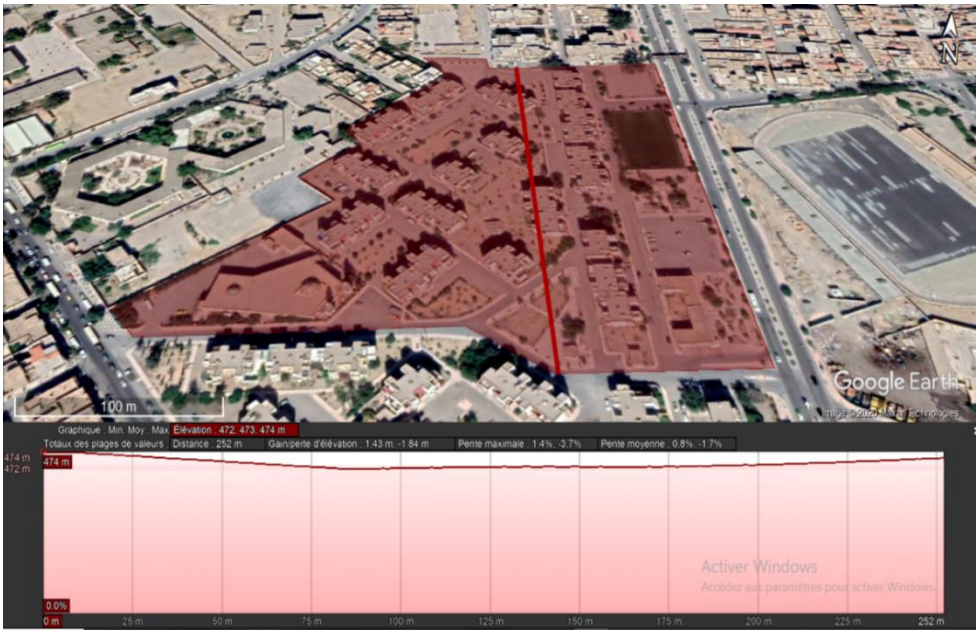
المصدر: مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبلدية المسيلة + معالجة الطالبة 2020

4.2. طبوغرافية أرضية المشروع[23]:

يتميز مجال منطقة الدراسة بأرضية مسطحة وانحدار ضعيف يأخذ اتجاه شمال جنوب، وارتفاع يتراوح من بين 480 إلى 470 متر فوق سطح البحر.

[23] مخطط شغل الأرض ببلدية المسيلة.

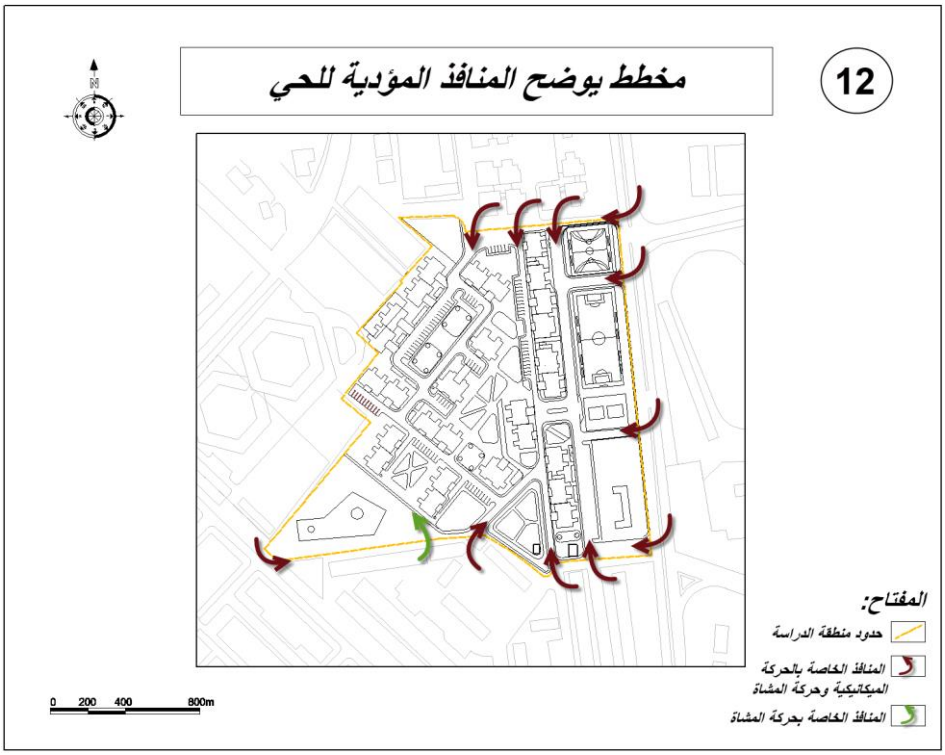
صورة رقم19: تمثل المقطع الطولي لأرضية المشروع



المصدر: Google Earth + معالجة الطالبة 2020

5.2. المنافذ المؤدية للحي (الخاصة بالحركة الميكانيكية وحركة المشاة):

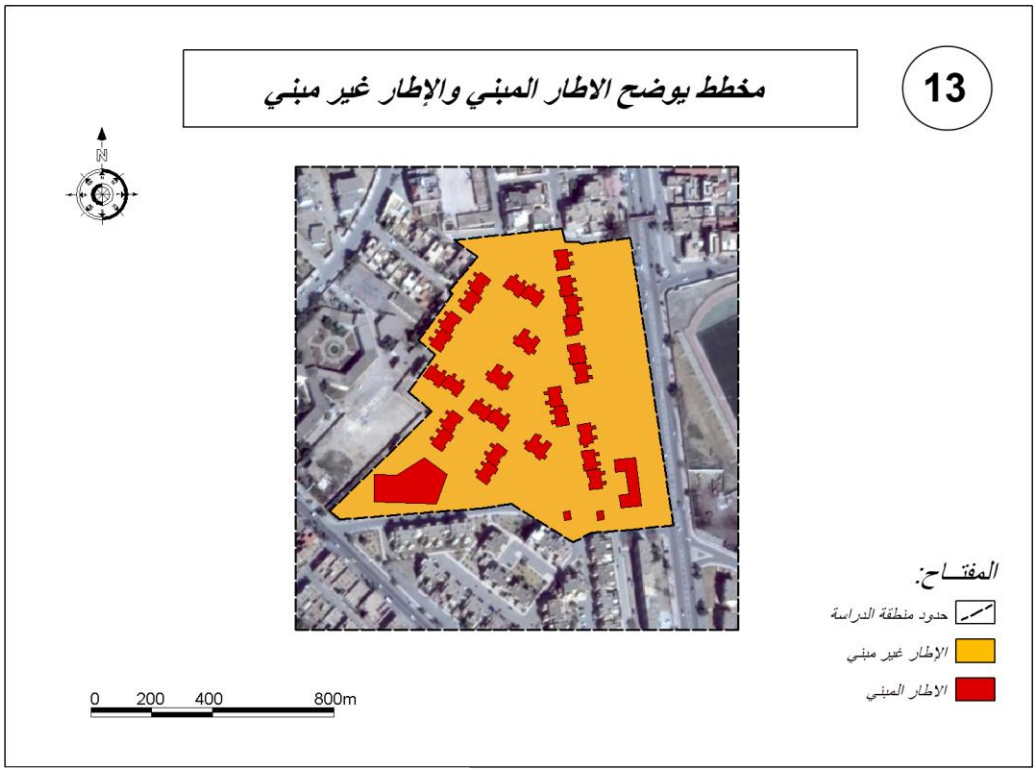
يحتوي الحي على منافذ رئيسية متواجدة بالجهة الشرقية والغربية وأخرى ثانوية تربط الحي بالمناطق المجاورة له مما يسهل النفاذية إليه سواء من قبل أفراد الحي أو سكان الأحياء المجاورة.



المصدر: مركز الدراسات والإنجاز العمراني بالمسيلة + معالجة الطالبة 2020

6.2. دراسة الإطار المبني والغير المبني:

تتربع منطقة الدراسة على مساحة تقدر ب 5.16 هكتار، منها ما هو مبني (سكنات والبعض من التجهيزات) وتبلغ مساحته 0.84 هكتار أي ما يعادل نسبة 16.28% من المساحة الإجمالية للحي، ومنها ما هو غير مبني (مساحات، طرق، مواقف سيارات، بعض التجهيزات الرياضية...) بمساحة 4.32 هكتار أي بنسبة 83.72% من المساحة الكلية.



المصدر: Google Earth + معالجة الطالبة 2020

1.6.2. دراسة الإطار المبني:

يعبر المجال المبني عن كل الكتل والهياكل المبنية داخل المجال العمراني مهما كانت طبيعتها وشكلها وكذا وظيفتها.

1.1.6.2. دراسة السكنات:

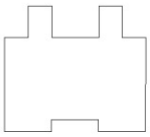
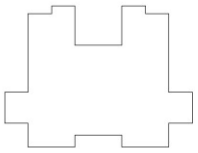
السكنات من العناصر الأساسية التي يجب دراستها كون أن موضوع الدراسة يتمحور حول ترشيد استهلاك الطاقة على مستواها لأنها تعتبر من أكثر القطاعات المستهلكة والمهدرة للطاقة وذلك من خلال المراحل العمرية المختلفة لها سواء عند بناءها أو تشغيلها أو هدمها.

فبمنطقة الدراسة قدرت مساحة السكنات بـ 0.66 هكتار أي بنسبة 55.46% من إجمالي المساحة المبنية، حيث يسود منطقة الدراسة نمط السكنات الجماعية.

1.1.1.6.2. أنماط العمارات:

يوجد بالحي 28 عمارة موزعة على نمطين كما هي موضحة في الجدول رقم (8):

جدول رقم (7): أنماط العمارات

أنماط العمارات	مساحة العمارة م²	عدد العمارات	عدد الطوابق	عدد المساكن في كل طابق	نوع السكنات
	231 م²	25	R+3	2	F3
	303 م²	3	R+3	2	F5

المصدر: مركز الدراسات والإنجاز العمراني بالمسيلة + معالجة الطالبة 2020

2.1.1.6.2. الواجهات ولون الطلاء:

من المعروف أن الواجهات هي المرآة العاكسة لتخطيط البنايات والتي تراعي الظروف الاجتماعية والمناخية وتشكل صورته من خلال لون الطلاء واختلاف مواد البناء وطرق الإنشاء والتفصيل. فمن خلال قراءتنا للواجهات العمرانية بالحي وجدنا أن هناك تماثل في واجهات المساكن في منطقة الدراسة، حيث أن الاختلاف يكمن في نوع المسكن (عدد الغرف)، لكنها تتفق في التصميم الهندسي، أما بالنسبة للون الواجهات فنجد أنها حديثة الطلاء (مزيج من اللون البني والبورجوندي والبرتقالي)، إلا أن إدخال اللون البورجوندي في الواجهات ليس بالأمر الجيد لأن مثل هذه الألوان تعتبر غير عاكسة لأشعة الشمس خاصة أن منطقة الدراسة تقع في مناخ يتميز بأشعة حارة في فصل الصيف وبالتالي لا تساهم في حماية الفراغات الداخلية من المضاعفات الحرارية عكس الألوان الفاتحة.

الصورة رقم 20: واجهة لإحدى عمارات منطقة الدراسة

المصدر: من التقاط الطالبة 2020

الصورة رقم 21: واجهة لإحدى عمارات منطقة الدراسة

المصدر: من التقاط الطالبة 2020

الشكل (5): يمثل الواجهات الأمامية والخلفية لإحدى العمارات

المصدر: مركز الدراسات والإنجاز العمراني بالمسيلة + معالجة الطالبة 2020

3.1.1.6.2. مواد البناء :

أستعمل في بناء المساكن الآجر والإسمنت المسلح، حيث يعتبر من المواد المستهلكة للطاقة والتي تشكل أمثلة للمواد ذات التوصيل العالي للحرارة بحيث تتطلب عزلا حراريا في حال تزويدها بأنظمة تدفئة أو تبريد لتحسين أدائها الحراري في حفظ الطاقة، بالإضافة إلى عدم الاستعانة بالتقنيات التصميمية البيومناخية كلحوائط المجوفة مثلا أين نجد سمك الجدران الخارجية لا يتعدى 20 سم، مما يجعل من هذه السكنات حارة جدا ولا تطاق، لهذا السبب يلجأ الساكن إلى استخدام المكيفات لتحقيق راحته المناخية.

4.1.1.6.2. الفتحات والنوافذ:

من حيث الفتحات فنرى أن واجهات البنايات تحتوي على فتحات كثيرة خصوصا على مستوى الشرفات التي تمتاز بكبر حجمها والتي تسمح بنفاذ أكبر قدر ممكن من أشعة الشمس الحارة إلى داخل المسكن وبالتالي نرى أن معظم السكان يحدثون تغيرات سواء عن طريق التقليل من الفتحات (تغيير الشرفة إلى نافذة) أو عن طريق غلقها بالنوافذ أو تغطيتها بستائر وهذا لغرض التقليل من أشعة الشمس والشعور بالراحة الحرارية.

الصورة رقم 22: توضح تغيرات في واجهة العمارة عن طريق التقليل من الفتحات (تغيير الشرفة إلى نافذة)

المصدر: من التقاط الطالبة 2020

الصورة رقم 23: توضح تغيرات في واجهة العمارة عن طريق غلقها بالنوافذ أو تغطيتها بستائر

المصدر: من التقاط الطالبة 2020

5.1.1.6.2. تشكيل السقف:

يعتبر السقف المصدر الرئيسي للانتقال الحراري بين داخل وخارج المبنى حيث أنه يكون أكثر عرضة لأشعة الشمس المباشرة والعمودية طوال اليوم، حيث يعتبر شكله أحد العناصر المؤثرة في إستهلاك الطاقة.

فبالنسبة لمنطقة الدراسة نجد أن جميع الأسقف مستوية (كما يوضحه الشكل رقم (07)) والتي تعتبر من أكثر تعرضا للإشعاع الشمسي صيفا بسبب اقتراب زاوية ارتفاع الشمس من الزاوية العمودية للسقف فبتالي تزيد كمية الحرارة النافذة للفراغ الداخلي للمبنى وبتالي يلجئ السكان إلى استعمال أجهزة التبريد التي بدورها تزيد من استهلاك الطاقة.

الشكل (6): يوضح شكل الأسقف المستوية للعمارات

المصدر: من إعداد طالبة 2020

6.1.1.6.2. توجيه وتموضع البنايات:

بعد دراسة تموضع البنايات في الحي ومقارنتها مع المعايير التصميمية البيئية، اتضح أن البنايات تتموضع بطريقة غير مناسبة مع العوامل المناخية (الإشعاع الشمسي والرياح). علما أن مدينة المسيلة تمتاز بمناخها الحار وهذا ما يجعل الأشعة الشمسية تنتقل إلى الحي بطريقة مباشرة وكبيرة، حيث سيتم التفصيل في هذا الجزء في الفصل الموالي.

7.1.1.6.2. مداخل العمارات:

يمثل المدخل أهم العناصر المعمارية في تشكيل الواجهة وذلك لوقوعه في محورها حيث يحدد بدوره تنظيم عناصرها في مختلف المستويات. فبالنسبة لمداخل العمارات في الحي تتجه على النحو التالي:

المصدر: مركز الدراسات والإنجاز العمراني بالمسيلة + معالجة الطالبة 2020

2.1.6.2. دراسة التجهيزات:

تعتبر التجهيزات مهمة وذلك لتعلقها بمدى تنقل السكان والوصول إليها ولما لها من انعكاسات في توزيع السكان وتنظيمهم واستقرارهم، كما تختلف وظائف التجهيزات باختلاف مجال تأثرها حسب نوعها وحجمها وأيضا دورها في هيكلة المجال. فبالنسبة للحي نجد منها ما هو في الطابق الأرضي للعمارات (تجهيزات إدارية خدماتية، محلات تجارية) ومنها ما تشغل مساحة داخل الحي (تجهيزات دينية، تجهيزات رياضية)

حيث تقدر المساحة الإجمالية لها بـ 0.53 هكتار أي بنسبة 44.53% من إجمالي المساحة المبنية، والتي تتوزع على النحو التالي:

جدول رقم (8): مساحة التجهيزات

التجهيز	المساحة م^2
مسجد	1515.1349
ملعب ماتيكو	1244.16
ملعب بالعشب الاصطناعي	2228.9022
محلات تجارية	305.6534
المجموع	5293.8505
بالإضافة إلى وجود تجهيزات إدارية خدماتية ومحلات تجارية في الطابق الأرضي للعمارات	

المصدر: مركز الدراسات والإنجاز العمراني بالمسيلة + معالجة الطالبة 2020

حيث نجد أن الحي يفتقر إلى التجهيزات مقارنة بالمساحة الإجمالية ويظهر هذا الافتقار أيضا بالمحيط المجاور كالتجهيزات الصحية مثلا. كما نجدها أن معظمها يتموضع في الجهة الشرقية للحي باستثناء المسجد.

المصدر: مركز الدراسات والإنجاز العمراني بالمسيلة + معالجة الطالبة 2020

2.6.2. دراسة الإطار غير مبني:

إن الإطار غير المبني هو مجال يضم أو يشمل جل العناصر المكونة للمنظر أو المشهد العمراني، فهو فضاء عمومي مرافق للسكن، يتكون أساسا من الطرقات، الأرصفة، الممرات، المساحات الخضراء ومساحات اللعب، وكذلك نجد به التأثيث الحضري المخصص للسكان. حيث تكمن فائدة دراسته في موضوعنا كون أن الأشعة الشمسية المنعكسة على واجهات المباني تأتي من شوارع الإسفلتية والمساحات الخالية والمجاورات وبالتالي لها علاقة باستهلاك الطاقة.

المصدر: مركز الدراسات والإنجاز العمراني بالمسيلة + معالجة الطالبة 2020

1.2.6.2. دراسة المساحات الخضراء:

للمساحات الخضراء دور مهم في التخفيف من الأحمال الحرارية الواقعة على المبنى وذلك من خلال تقليل درجة حرارة الحوائط الخارجية له وبالتالي تخفيض درجة حرارة الهواء الداخلي، وبهذا يمكن الوصول إلى مستوى الراحة الحرارية داخل المبنى الذي يؤدي إلى خفض أحمال التكييف المستخدمة لتبريد الهواء الداخلي له، إضافة إلى ذلك فهي تعدل درجة الرطوبة وتلطف الجو كما أنها تمثل عنصرا جماليا يساعد

على خلق بيئة صالحة للسكان. فمن خلال الزيارات الميدانية للحي نجد أن المساحات الخضراء تأخذ أشكال هندسية منتظمة وأخرى غير منتظمة كما أنها تتوزع بشكل غير عادل (أنظر المخطط رقم 16) فهي قليلة مقارنة بعدد سكان الحي كون أن المعيار الوطني للمساحات الخضراء 6.8 م2/للفرد، حيث تقدر مساحة هذه الأخيرة بـ 0.37 هكتار أي بنسبة 9.31% من إجمالي المساحة الغير المبنية، كما أنها في حالة متدهورة وتفتقر لأدنى مستوى من التهيئة فلولا وجود البعض من الأشجار لكانت جرداء تماما ولا توحي بأنها مساحات خضراء، هذا الأمر يزيد من الأحمال الحرارية الواقعة على المبنى وبالتالي الإفراط في استعمال وسائل التبريد التي بدورها تزيد من استهلاك الطاقة.

الصورة رقم 28: مساحات خضراء

المصدر: من التقاط الطالبة 2020

الصورة رقم 29: مساحات خضراء

المصدر: من التقاط الطالبة 2020

2.2.6.2. الساحات العمومية:

للساحات العمومية دور أساسي في تقوية العلاقات الاجتماعية بين أفراد المنطقة حيث يتواجد بالحي ساحتان (أنظر المخطط رقم 16) إحداهما تقع في الجهة الشمالية للحي بمساحة تقدر بـ 0.08 هكتار والأخرى بالجهة الشرقية بمساحة 0.06 هكتار أي ما يعادل 3.53% من إجمالي المساحة الغير المبنية، إلا أن كلاهما لا يؤديان دورهما نتيجة افتقارهما للتهيئة والتأثيث، فبتالي أصبحت وضيفتها عبارة عن مساحة خالية تعكس أشعة الشمسية على المباني وتزيد من استهلاك الطاقة.

الصورة رقم 30: ساحة عمومية

المصدر: من التقاط الطالبة 2020

3.2.6.2. مساحات اللعب:

تعتبر مساحات اللعب من أهم الفضاءات داخل الأحياء السكنية كونها تعتبر منتفس للأطفال خاصة إذا كانت مصممة وفق المعايير والشروط المناسبة، كالاختيار الجيد للموقع، وتوفير المساحة الكافية التي تتسع لجميع الطفال وتتلاءم مع سنهم، وكذا الاختيار الجيد للتأثيث والمادة المصنوعة منه.

فمن خلال الزيارة الميدانية للحي وجدنا أنه يتوفر على أربعة مساحات لعب موزعة بشكل مناسب مع مساحة الحي (أنظر المخطط رقم 16) وكافية مقارنة بعدد سكانه كون أن المعيار الوطني لمساحات اللعب 0.7 م2/للفرد، حيث تقدر المساحة الإجمالية لها بـ 0.10 هكتار أي بنسبة 2.52% من إجمالي المساحة الغير المبنية. إلا أن هذه الأخيرة غير مهيأة وحالتها متدهورة جدا ولا تسمح باستقبال أي نشاط، فأصبحت بذلك تشكل هي الأخرى مساحات خالية تسهم في زيادة استهلاك الطاقة على مستوى المباني.

الصورة رقم 31: مساحة لعب

المصدر: من التقاط الطالبة 2020

الصورة رقم 32: مساحة لعب

المصدر: من التقاط الطالبة 2020

4.2.6.2. الأرصفة والممرات:

يعتبر الدور الرئيسي للأرصفة والممرات هو تسهيل عملية حركة المشاة والربط بين العمارات، كما أنها تؤدي جلها إلى مداخل السكنات، وبما أن الحي يعتبر من أقدم الأحياء التي تم تشيدها في مدينة المسيلة نجد أن الأرصفة رغم أنها كافية مقارنة بحجم الحركة (أنظر المخطط رقم 16) ومبلطة لكنها تعاني من القدم نتيجة تعرضها لمختلف العوامل المناخية وكذا أعمال الصيانة جعل من حالتها سيئة نوعا ما، دون أن ننسى وجود بعض الأرصفة الغير المبلطة وحالتها سيئة جدا (حيث يتراوح عرضها من 1.5 إلى 2 متر).

الصورة رقم 33: رصيف مبلط

المصدر: من التقاط الطالبة 2020

الصورة رقم 34: رصيف غير مبلط

المصدر: من التقاط الطالبة 2020

أما بالنسبة للممرات نجد أنها لا تؤدي وظيفتها الكاملة لأسباب تصميمية فكثيرا ما نرى المستعملين يستغنون عنها ويلجؤون إلى اختصار المسافات عبر المساحات الخضراء، كما نلاحظ كذلك من خلال الصور أنها تفتقر لأدنى درجة من التضليل.

الصورة رقم 35: ممرات

المصدر: من التقاط الطالبة 2020

5.2.6.2. دراسة الطرقات ومواقف السيارات:

المصدر: مركز الدراسات والإنجاز العمراني بالمسيلة + معالجة الطالبة 2020

6.2.6.2. دراسة الطرقات:

تعمل الطرق على الربط بين مختلف التجمعات السكانية، فهي تعتبر أول عنصر مهيكل للحي بحيث أنها تحدد التنظيم والتصميم العام له، كما تلعب دورا في تجزئة الأحياء وتنظيمها وتسهيل عملية الاتصال، من أجل الحصول على الخدمات الضرورية. إلى أنها تساهم بحد كبير في عكس الأشعة الشمسية على المباني وتسخين الجو وبالتالي تأثر هي الأخرى على استهلاك الطاقة بالمباني. فبالنسبة للطرق الموجودة في الحي فهي تغطي رفقة مواقف السيارات مساحة 1.1911 هكتار أي بنسبة 30% من إجمالي المساحة الغير المبنية حيث يوجد نوعين من الطرق:

طرق ثانوية: والتي تربط بين الطريق الوطني رقم 45 والطرق الثالثية الموجودة في الحي وكذلك تربط منطقة الدراسة بالأحياء المجاورة. حيث يقدر عرضها ب 10 متر وهي على العموم معبدة وفي حالة جيدة.

طرق ثالثية: وهي الطرق التي توصل إلى العمارات ومواقف السيارات حيث يتراوح عرضها من 5 إلى 7 متر، يوجد منها ما هو معبد وفي حالة جيدة والبعض الأخر غير معبد وفي حالة متدهورة نتيجة عملية الترميم على مستوى الشبكات المختلفة، مما يصعب للسكان التنقل خلالها خاصة في فصل الشتاء عند نزول الأمطار.

الصورة رقم 36: طريق ثانوي معبد

المصدر: من التقاط الطالبة 2020

الصورة رقم 37: طريق ثالثي غير معبد

المصدر: من التقاط الطالبة 2020

الصورة رقم 38: طريق ثالثي غير معبد

المصدر: من التقاط الطالبة 2020

الصورة رقم 39: طريق ثالثي معبد

المصدر: من التقاط الطالبة 2020

7.2.6.2. مواقف السيارات:

تلعب مواقف السيارات دورا هاما في جعل الشوارع خالية من وجود السيارات على جانبي الطريق وهذا لتسهيل التدفق المروري، وبدونها تتعرض الشوارع للعديد من المشاكل التي من شأنها تربك حركة المرور ، إلى جانب أنها تمثل أحد العوامل التي لها تأثير مباشر على المجتمع والبيئة والإنسان، إلا أنها مثلها مثل الطرق كلاهما مصنوعة من مادة الإسفلت التي لها دور في رفع درجة حرارة الجو وعكس الأشعة الشمسية الحارة على المباني وبتالي تزيد هي الأخرى من استهلاك الطاقة.

فبالنسبة لمنطقة الدراسة نجد أن الحي يتوفر على مساحة كافية من مواقف السيارات كون أن المعيار الوطني ينص على ضرورة وجود موقف واحد لكل شقتين، حيث يقدر عدد هذه الأخيرة بـ 13 موقف، منها 10 مخصصة لخدمة السكنات و3 لخدمة التجهيزات الموجودة بالحي. حيث تبلغ طاقة استيعابها 145 مكان لركن السيارة وهي تتموضع في مختلف أنحاء الحي إلا أن ما يعاب عليها وجود البعض منها في حالة غير معبدة كما أن تهيئتها ضعيفة.

الصورة رقم 40: موقف السيارات معبد

المصدر: من التقاط الطالبة 2020

الصورة رقم 41: موقف السيارات غير معبد

المصدر: من التقاط الطالبة 2020

الصورة رقم 42: موقف السيارات معبد

المصدر: من التقاط الطالبة 2020

الصورة رقم 43: موقف سيارات معبد

المصدر: من التقاط الطالبة 2020

خلاصة الفصل:

من خلال معالجتنا لمختلف عناصر هذا الفصل والمتمثلة في النظرة العامة لمدينة المسيلة وكذا الوضعية الراهنة لمنطقة الدراسة، اتضح لنا جليا أن مدينة المسيلة تحتل موقعا متميزا، كونها تمثل همزة وصل ونقطة ربط بين مختلف جهات الوطن. فهي تتميز بمناخ حار شبه جاف وهو ما تم استخلاصه عند تحليل المعطيات المناخية، أما عند القيام بالدراسة العمرانية وجدنا أن المدينة تطورت بوتيرة سريعة وذلك نظرا لوجود عدة عوامل اجتماعية واقتصادية، حيث نرى أن التوسع في الوقت الحالي لها يتجه نحو الجهة الغربية والشمالية الغربية.

وفيما يخص الدراسة التحليلية لحي 206 سكن جماعي نجد أن هذا الأخير يحتل موقع هام بالنسبة للمدينة يسمح بارتقاء الحياة داخله، إلا أنه يعاني من مختلف المشاكل والتي من بينها تسمح في الإفراط في استهلاك الطاقة، لذا تم استخلاص من خلال هذا الفصل أهم المشاكل والنقائص المطروحة على مستواه من أجل الخروج بحلول تخدم أجيال الحاضر والمستقبل ومن أهم هذه المشاكل:

- ✓ جل واجهات العمارات (الواجهات الأمامية والخلفية) تحتوي على فتحات كثيرة خصوصا فتحات الشرفات التي تمتاز بكبر حجمها، والتي تتجه بشكل يسمح بدخول أشعة الشمس بكثرة وبالتالي يلجئ سكان المنطقة إلى استعمال التكييف الذي بدوره يزيد من استهلاك الطاقة في المباني.
- ✓ المواد الإنشائية الخاصة بالمباني نجدها من الآجر والإسمنت المسلح، والتي تشكل أمثلة للمواد ذات التوصيل العالي للحرارة.
- ✓ جميع المباني ذات أسقف المستوية والتي تعتبر أكثر تعرضا للإشعاع الشمسي صيفا بسبب اقتراب زاوية ارتفاع الشمس من الزاوية العمودية للسقف فبتالي تزيد كمية الحرارة النافذة للفراغ الداخلي للمبنى.
- ✓ إدخال اللون البورجوندي لطلاء أجزاء من العمارات والذي يعتبر من الألوان الغير العاكسة لأشعة الشمس خاصة أن منطقة الدراسة تقع في مناخ يتميز بأشعة حارة في فصل الصيف وبالتالي لا تساهم في حماية الفراغات الداخلية من المضاعفات الحرارية عكس الألوان الفاتحة.
- ✓ نقص في المساحات الخضراء كما أن الموجودة منها في حالة متدهورة وتفتقر لأدنى مستوى من التهيئة رغم الدور الذي تلعبه في التخفيف من الأحمال الحرارية الواقعة على المبنى وكذا تعديل درجة الرطوبة وتلطيف الجو بالإضافة إلى أنها تمثل عنصرا جماليا يساعد على خلق بيئة صالحة للسكان.
- ✓ غياب أي مسطحات مائية (كنافورات) والتي يكمن دورها في انكسار أشعة الشمس الساقطة وبعثرتها وبالتالي تخفيف الحمل الحراري على المباني.

- ✓ افتقار الحي إلى بعض التجهيزات مقارنة بالمساحة الإجمالية ويظهر هذا الافتقار أيضا بالمحيط المجاور كالتجهيزات الصحية مثلا.
- ✓ الساحات العمومية لا يؤديان دورهما نتيجة افتقارهما للتهيئة والتأثيث، فبتالي أصبحت وضيفتها عبارة عن مساحة خالية تعكس الأشعة الشمسية على المباني وتزيد من استهلاك الطاقة.
- ✓ مساحات اللعب غير مهيأة وحالتها متدهورة جدا ولا تسمح باستقبال أي نشاط، فأصبحت بذلك تشكل هي الأخرى مساحات خالية تسهم في زيادة استهلاك الطاقة على مستوى المباني.
- ✓ الأرصفة الموجودة بعضها غير مبلطة وأخرى حالتها سيئة جدا.
- ✓ نجد أن الممرات لا تؤدي وظيفتها الكاملة لأسباب تصميمية، كما أنها تفتقر لأدنى درجة من التضليل.
- ✓ وجود البعض من الطرقات في حالة متدهورة نتيجة عملية الترميم على مستوى الشبكات المختلفة.
- ✓ وجود البعض من مواقف السيارات في حالة غير معبدة كما أن تهيئتها ضعيفة.

الفصل الثالث

الجـــانب التطبيـــقـــي

- **المبحث الأول:** ترشيد استهلاك الطاقة في المباني
- **المبحث الثاني:** وسائل ترشيد استهلاك الطاقة في المباني

تمهيد:

إن إقبال الإنسان وراء التحديث والتطوير وبحثه المستمر عن التقنيات المتقدمة جعله ينظر إلى البناء الحديث وكأنه سمة من سمات التطور فبناه كما هو دون الإدراك منه بما يلائمه من مواد بناء وبيئة مناخية واجتماعية، فظهرت مباني جديدة ساهمت في زيادة استهلاك الطاقة وهذا لتوفير راحة المستخدمين داخلها. من هذا المنطلق أصبح المصمم يبحث عن كيفية تصميم المباني التي تراعي الظروف البيئية وكذا اختيار مواد البناء المناسبة لها، وذلك لتحقيق الراحة الحرارية والبصرية لمستخدميه بتوفير الإضاءة والتهوية الطبيعية الجيدة باستخدام الموارد الطبيعية دون استهلاك للموارد غير المتجددة. مما يزيد من كفاءة البيئة الداخلية للمسكن وتؤدي بذلك إلى ترشيد الطاقة وبالتالي تقليل التكلفة المادية وأخيرا تحقيق التنمية المستدامة.

لذا سوف يتم تسليط الضوء في هذا الفصل على الوسائل التي يمكن من خلالها ترشيد استهلاك الطاقة في المبنى حيث تم إسقاط التطبيق على العمارات الموجودة في منطقة الدراسة والمتمثلة في حي 206 مسكن جماعي بالمسيلة.

1. المبحث الأول: ترشيد استهلاك الطاقة في المباني:

يعتبر ترشيد استهلاك الطاقة في المبنى مهم جدا للتمكن من الحصول على مبنى مرشد للطاقة في جميع جوانبه، حيث يتم تحقيق ذلك عن طريق عدة وسائل يمكن من خلالها تعزيز أداء المبنى وبالتالي ترشيد استخدام الطاقة اللازمة لتشغيله مع الاحتفاظ بأداء وظيفته التي صمم من أجلها، ويمكن أن نحقق هذه الوظائف على ثلاث مراحل:

- مرحلة تصميم المبنى
- مرحلة التشييد والتنفيذ
- مرحلة التشغيل والصيانة

1.1. مرحلة تصميم المباني: في هذه المرحلة يتم التطرق إلى العناصر التالية:

- ✓ التحكم المناخي في تصميم المباني.
- ✓ التحكم في عناصر التصميم المعماري للمبنى واستخدام التقنيات الحديثة.

2.1. مرحلة التشييد والتنفيذ:

وتتخلل هذه المرحلة الكثير من القرارات والإجراءات والتي هي امتداد لتلك المتخذة في مرحلة التصميم، لذا يجب إعطاءها الأهمية والتأكد من تنفيذها بالشكل الصحيح والذي يتضمن الاستفادة القصوى من أدائها

للحد من استهلاك الطاقة في المرحلة القادمة لتشغيل المبنى، وتتلخص إجراءات المساعدة على ترشيد الطاقة لهذه المرحلة في جودة البناء والتنفيذ والتأكد من مطابقة مواد البناء المستخدمة حسب المواصفات التصميمية المطلوبة وكذا استخدام وتركيب الأنظمة (الإضاءة، الأجهزة الكهربائية، أنظمة التكييف) حسب المواصفات المطلوبة، وبما يلائم تصميم ووظيفة المبنى وتجريب ومعايرة جميع أنظمة تشغيل المبنى بعد التنفيذ وخاصة أنظمة التكييف لضمان مطابقة أدائها لمواصفات التصميم.

3.1. مرحلة التشغيل والصيانة:

وهذه هي المرحلة الأطول في عمر المبنى وبالتالي تتطلب متابعة كافة الإجراءات المتخذة لترشيد الطاقة في هذه المرحلة بشكل مستمر، كما تتطلب تدريب وتوعية مشغلي ومستخدمي المبنى بموضوع ترشيد الطاقة وأهميته لأن أيا من الإجراءات التصميمية والتنفيذية لا يمكن تفعيلها والاستفادة منها في غياب التشغيل والصيانة المناسبة للمبنى والأنظمة المكونة له

2. المبحث الثاني: وسائل ترشيد استهلاك الطاقة في المباني:

تنقسم وسائل ترشيد الطاقة في المباني على ثلاث مراحل المذكورة أعلاه (مرحلة تصميم المبنى ومرحلة التشييد والتنفيذ وأخيرا مرحلة التشغيل والصيانة) وتعتبر القرارات التي تتخذ لترشيد استهلاك الطاقة في مرحلة التصميم هي الأكثر فاعلية والأقل تكلفة إذا ما قورنت بالقرارات التي تتخذ بعد إنهاء مرحلة التصميم حيث تتمثل وسائل ترشيد الطاقة في مرحلة تصميم المبنى في الآتي:

1.2. توجه المبنى:

يعتبر توجيه المبنى من أهم المبادئ الأساسية في التصميم البيئي للمباني والذي يهدف للحصول على أفضل أداء حراري وأفضل ارتياح لساكنيه، كما أنه يؤثر بصورة كبيرة على استهلاك المبنى للطاقة وذلك لكثرة استعمال أجهزة التدفئة والتكييف. وبالتالي فإن تخطيط أي موقع عمراني يجب أن يدرس بما يتناسب مع حركة الشمس لكل ساعة من ساعات النهار وفي كل الفصول باعتبارها مصدر الحرارة. كما أنه يجب مراعاة اتجاه حركة الرياح السائدة.

وبما أن مدينة المسيلة من المدن الحارة الشبه الجافة يخضع اختيار التوجيه لاعتبارات الشمس أكثر من خضوعه لحركة الرياح، وذلك لضمان توفير الحماية من الشمس أثناء فصل الصيف، مع مراعاة أن يسمح التوجيه لوصول قدر من أشعة الشمس لعناصر المبنى الخارجية أثناء فصل الشتاء، بالإضافة إلى توفير

أكبر قدر من الظلال والبعد عن الهواء الجاف الساخن التي تتميز به المناطق الحارة. حيث يتم التوجيه عن طريق معرفة المعطيات التالية:

الواجهة الجنوبية: في فصل الصيف، الشمس تكون عالية جدا فوق الأفق فيمكن بالتالي تظليل الواجهة بسهولة باستخدام كاسرات الشمس. أما في فصل الشتاء فتنفذ أشعة الشمس إلى الداخل مباشرة لأن زاوية الارتفاع تكون صغيرة، فتدفئ الفراغ الداخلي.

شكل رقم (7): يوضح حركة الشمس في مختلف الفصول على الواجهة الجنوبية عند استعمال الكاسرات الشمسية

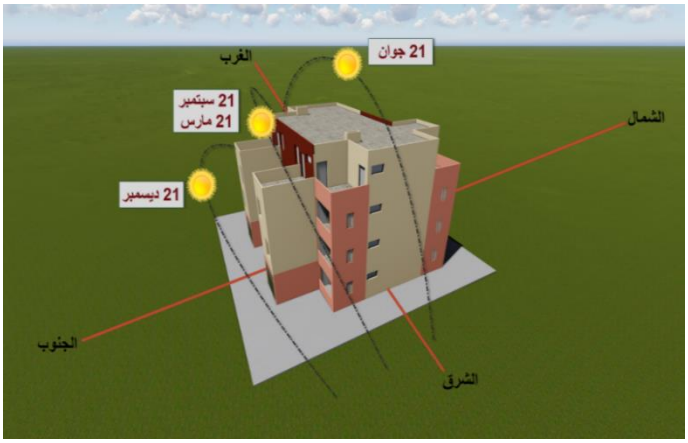
المصدر: https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/limiter-les-gains-solaires.html?IDC=10536

الواجهة الغربية: تتعرض لأشعة الشمس المباشرة لمدة تقترب من نصف اليوم.

الواجهة الشرقية: تتعرض للإشعاع الشمسي المباشر منذ الشروق حتى منتصف اليوم.

الواجهة الشمالية: لا تتعرض للإشعاع المباشر إلا صيفا في أوقات الشروق والغروب أي أن المحصلة تكون صغيرة.

شكل رقم (8): حركة الشمس وعلاقتها بالمبنى



المصدر: من إعداد الطالبة 2020

حيث يعتبر أسوأ توجه للفتحات بالنسبة لاعتبارات الشمس هو الاتجاه الغربي لأن الحوائط تكتسب الحرارة لمدة تقترب لنصف يوم وتشعها إلى الفراغات مما يأدي بساكني المبنى لاستعمال أجهزة التكييف التي تزيد من استهلاك الطاقة.

وإذا عدنا إلى منطقة الدراسة (حي 206 مسكن) لمعرفة ما إذا كان توجيه المباني مناسب مع ما تم تداوله في الأعلى، نجد أن جل واجهات العمارات (الواجهات الأمامية والخلفية) التي تحتوي على فتحات كثيرة خصوصا فتحات الشرفات التي تمتاز بكبر حجمها، تتجه بشكل يسمح بدخول أشعة الشمس بكثرة مع

ملاحظة عدم وجود أي كاسرات التي يكمن دورها في حجب تلك الأشعة، خاصة الحارة منها في فصل الصيف. وبالتالي يلجئ سكان المنطقة إلى استعمال التكييف الذي بدوره يزيد من استهلاك الطاقة في المباني.

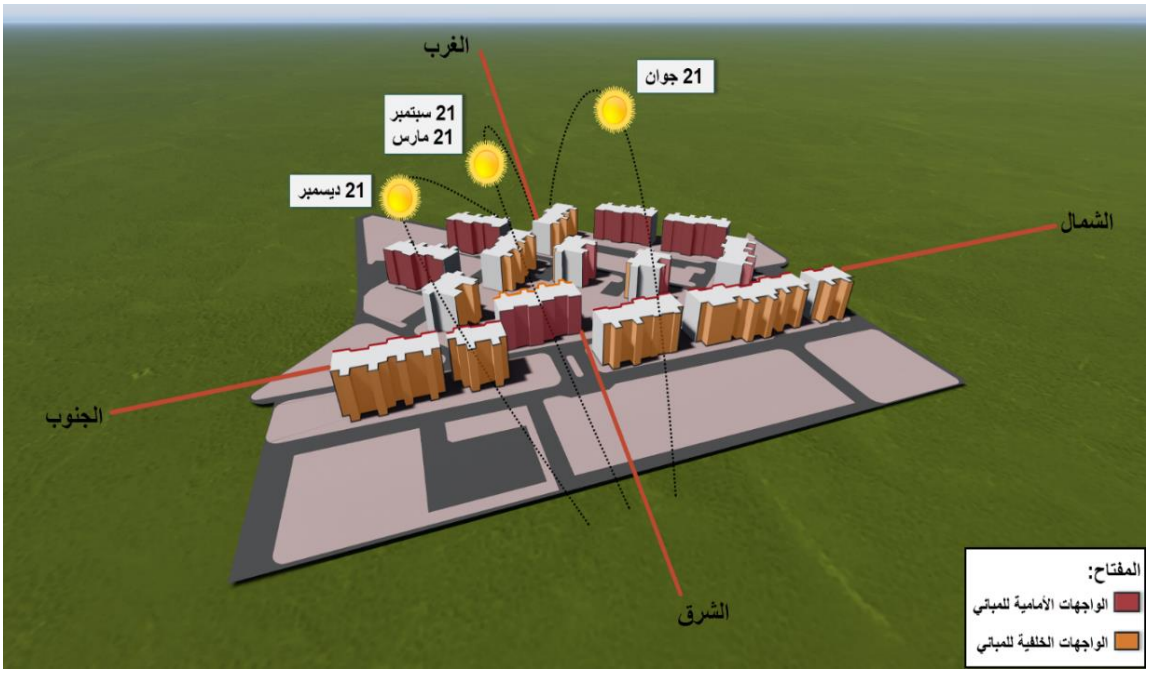
شكل رقم (9): الواجهة الأمامية

المصدر: من إعداد الطالبة 2020

شكل رقم (10): الواجهة الخلفية

المصدر: من إعداد الطالبة 2020

شكل رقم (11): حركة الشمس وعلاقتها بمباني منطقة الدراسة

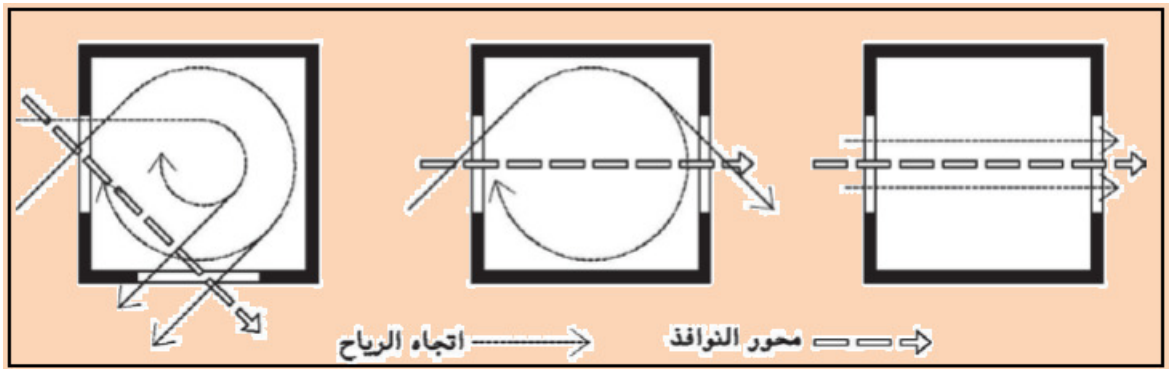


المصدر: من إعداد الطالبة 2020

أما من ناحية تأثير الرياح على المباني فنجدها تكون تبعا لاختلاف سرعتها واتجاهاتها السائدة ضمن المناطق المناخية، حيث تتباين حاجة المباني للتهوية من منطقة مناخية إلى أخرى ففي المناطق الحارة الشبه الجافة كما هو الحال بمنطقة الدراسة يتم توجيه المبنى وتوظيف عناصره المعمارية لأغراض

استقطاب الرياح السائدة والباردة إلى داخله من أجل التهوية وتحريك الهواء الداخلي الحار، لذلك من المهم جدا دراسة مسار الخط الواصل بين فتحة مدخل الرياح وفتحة مخرجها حتى يمكن التوصل إلى تهوية متجانسة للفراغ.

شكل رقم (12): العلاقة بين إتجاه حركة الرياح داخل الفراغ ومحور الوصل بين النوافذ



المصدر: العزاوي عبد الرسول حمودي، الطاقة والمباني، مرجع سبق ذكره، ص135

فمن خلال التحليل المناخي لمدينة المسيلة نجد أن الرياح السائدة على مستواها تأخذ الاتجاه الشمالي الغربي والشمالي الشرقي والتي تعرف بـــ "البحري" أما في فصل الصيف نجد الرياح السائدة ذات الاتجاه الجنوبي وهي رياح ساخنة جافة تعرف برياح السيروكو.

ومن هذا المنطلق نجد هناك توافق بين التوجيه بالنسبة للإشعاع الشمسي والتوجيه بالنسبة للرياح السائدة على مستوى مدينة المسيلة والذي يتفق على أن يكون التوجيه الأفضل والأمثل هو الاتجاه الشمالي لأن هذا الأخير لا يتعرض للإشعاع المباشر إلا صيفا في أوقات الشروق والغروب أي أن المحصلة تكون صغيرة، كما أنه يحقق تهوية مثلى للفراغات الداخلية بتوجيه الفتحات باتجاه الرياح السائدة. ويأتي التوجيه بعد ذلك إلى الجنوب لأن تظليله يكون سهل (بكاسرة أفقية صغيرة). وحسب التوصيات المتحصل عليها من تحليل جداول ماهوني (أنظر الملحق رقم 1) يفضل توجيه المباني بحيث يمتد محور ضلعها الطويل باتجاه شرق غرب للتقليل من التعرض للأشعة الشمسية صيفا والاستفادة منها شتاءا وكذا السماح باستقطاب الرياح السائدة والباردة إلى داخل المبنى من أجل التهوية وتحريك الهواء الداخلي الحار.

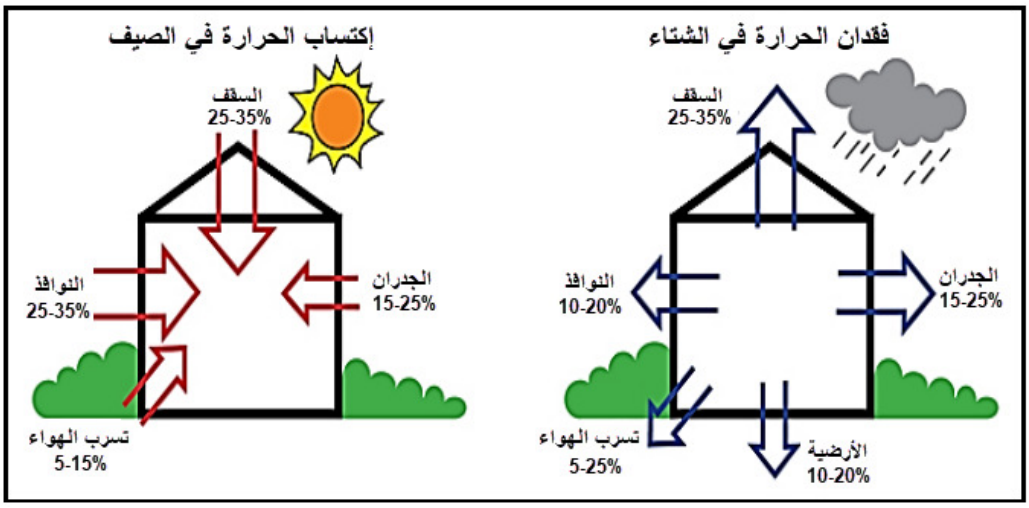
2.2. مواد البناء:

إن ترشيد الطاقة في المباني يبدأ باختيار أنسب المواد المحيطة بساكني المبنى وهذا لتوفير الوقاية من الحر والبرد دون الحاجة إلى كثرة استعمال وسائل التدفئة والتبريد التي تزيد من استهلاك الطاقة. حيث

تتعلق كمية الحرارة المنتقلة عبر عناصر المبنى الخارجية (الأسقف والجدران والواجهات الزجاجية) بشكل رئيسي بالخصائص الحرارية للمواد التي تتكون منها هذه العناصر وسماكتها وتعرض سطوحها الخارجية للعوامل الجوية المؤثرة. ويمكن الحكم على مدى فقدان الحرارة في المبنى ومستوى أدائه الحراري بالقيم الانتقالية الحرارية لعناصره الإنشائية التي تشكل الغلاف الخارجي، لذلك يجب بذل عناية كبيرة في اختيار مواد الحوائط والأسقف وسمكها بحيث يتناسب ذلك مع خواصها الفيزيائية من حيث الكثافة والموصلية الحرارية (مقياس لقابلية انتقال الحرارة بالتوصيل خلال المادة) وكذلك السعة الحرارية (كمية الطاقة اللازمة لرفع درجة حرارة الجسم درجة مئوية واحدة، فهي مؤشر على قدرة المواد على تخزين الطاقة).

حيث تقدر كمية الحرارة التي تخترق الجدران والأسقف في أيام الصيف بنسبة 60 – 70%[1] وأما البقية فتأتي من النوافذ وفتحات التهوية.

شكل (13): يوضح النسب المئوية للحرارة المكتسبة والمفقودة من خلال المبنى صيفا وشتاءا



المصدر: www.tipsasa.co.za/insulation-basics

وبالتالي تكمن مزايا استخدام مواد بناء ذات عزل حراري في:

- ✓ الترشيد في استهلاك الطاقة الكهربائية، حيث أثبتت التجارب العلمية أن العزل الحراري يقلل من الطاقة الكهربائية بمعدلات تصل إلى نسبة 40%[2].

[1] ويكيبيديا، العزل الحراري، رابط الموقع: https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%D8%B2%D9%84_%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D9%8A تم الاطلاع عليه في: 2020/04/29.

[2] ويكيبيديا، العزل الحراري، رابط الموقع: https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%D8%B2%D9%84_%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D9%8A تم الاطلاع عليه في: 2020/04/29.

- ✓ احتفاظ المبنى بدرجة الحرارة المناسبة لمدة طويلة دون الحاجة إلى تشغيل أجهزة التكييف لفترات زمنية طويلة.
- ✓ يؤدي إلى استخدام أجهزة تكييف ذات قدرات صغيرة، وبالتالي تقل تكاليف استهلاك الطاقة والأجهزة المستخدمة
- ✓ رفع مستوى الراحة لمستخدمي المبنى.

حيث تكمن أهم العوامل التي تؤثر على اختيار مواد العزل الحراري المناسبة فيما يلي:

- أن تكون المادة العازلة ذات مقاومة توصيل حراري منخفض.
- أن تكون ذات مقاومة عالية لنفاذ الماء والإشعاع.
- أن تكون ذات مقاومة عالية للإجهادات الناتجة من الفروقات الكبيرة في درجات الحرارة.
- أن تكون ذات خواص ميكانيكية جيدة كارتفاع معامل المقاومة الانضغاطية ومعامل المقاومة للكسر.
- أن تكون مقاومة للبكتيريا والعفن والحريق ولا ينتج عنها أي أضرار صحية.

الجدول رقم (9): يبين بعض مواد البناء من حيث الكثافة والسعة الحرارية والتوصيل الحراري

مواد البناء	الكثافة كغ/م³ x 10 ³ ³	السعة الحرارية جول / م³ (بالمليون)	التوصيل الحراري واط/م²/م.
الإسفلت	2.11	1.94	0.75
الإسمنت	2.40	2.11	1.51
الحجر	2.68	2.25	2.19
الاجر	1.83	1.37	0.83
الطين	1.92	1.77	0.84
الخشب	0.52	0.90	0.20
الحديد	7.85	3.93	53.3
الزجاج	2.48	1.66	0.74
الفلين	0.16	0.29	0.05

المصدر: عالم الكهرباء والطاقة، خصائص مواد البناء، رابط الموقع: www.electricity-world.blogspot.com تم الإطلاع عليه في : 2020/04/31

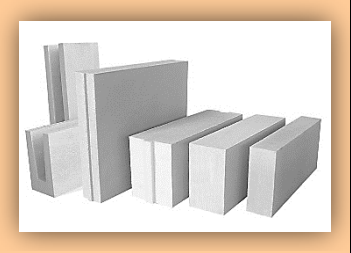
فإذا عدنا لمنطقة الدراسة (حي 206 مسكن جماعي) نجد أن المواد الإنشائية الخاصة بها من الاجر والإسمنت المسلح، والتي تشكل أمثلة للمواد ذات التوصيل العالي للحرارة (كما يوضحه الجدول رقم (9)) بحيث تتطلب عزلا حراريا في حال تزويدها بأنظمة تدفئة أو تبريد لتحسين أدائها الحراري في حفظ الطاقة. فمن خلال الزيارة الميدانية لمنطقة الدراسة اتضح لنا أن جميع المساكن تحتوي على أجهزة التبريد التي تصل بعضها إلى 3 أجهزة في المسكن نظرا لعدم شعور السكان بالارتياح الحراري كما هو موضح في الصور رقم (44)، وبالتالي كل هذا يزيد من استهلاك الطاقة في المبنى.

الصورة رقم (44): توضح أجهزة التكيف الموجودة في واجهة واحدة من إحدى العمرات

المصدر: من التقاط وتعديل الطالبة 2020

فمع التطور والابتكار الذي يشهده العالم في مجال الصناعات الكيماوية والتعدين، ساهم ذلك في تقديم بدائل لمواد بناء جديدة تمكنت من إثبات فعاليتها مع مرور الزمن، إلا أنه لا يمكن القول ان هذه المواد هي الأفضل من كافة النواحي، لأنه لوكان الأمر كذلك لكانت جميع الأبنية في كل أنحاء العالم مبنية من مادة واحدة، لذا عند الشروع في بناء أي مبنى يجب النظر إلى مدى توفر هذه المواد وكذا تناسب خصائصها مع المبنى المراد إنشائه في ضل مناخ تلك المنطقة دون أن ننسى الاعتبارات الصحية والبيئية والجمالية وبشكل أساسي الكلفة الاقتصادية. ومن بين بعض المواد التي تناسب منطقة الدراسة نذكر منها:

جدول رقم (10): يوضح بعض مواد البناء التي تناسب المناخ الحار الشبه الجاف

الآجر مونومور (les briques alvéolaires,) également appelée brique (Monomur	خصائصه	استعمالاته
الصورة رقم (45): آجر مونومور المصدر: https://www.leroymerlin.fr/v3/p/produits/brique-terre-cuite-nf-p-27-5-x-h-21-2-x-ep-37-5-cm-bio-bric-e1400060107	لقد طور الآجر بشكل كبير في السنوات الأخيرة حيث أصبح ينافس الآجر التقليدي اليوم نوع جديد وهو آجر مونومور الذي هو مصنوع من الفخار بمزايا حرارية استثنائية بفضل تكوينه المعدني وبنيته النخروبية المبتكرة التي تأخذ شكل قرص العسل، يتسم هذا النوع من الآجر بصلابته الشديدة إذ أن طوبة واحدة تستطيع أن تتحمل وزن 80 طن ولكن ميزته الأساسية هي مقاومته للحرارة التي تتجاوز أكثر من 10 مرات لمقاومة كتلة الإسمنت، فلا تحتاج إلى أي عازل إضافي عند استعمالها، حيث تعتبر مكيف هواء طبيعي بفضل مزاياها الحرارية الاستثنائية فعندما تكون الحرارة الخارجية مرتفعة جدا، لا تتجاوز الحرارة في داخل المبنى 24° وفي الشتاء تحمي من الحر والرطوبة، مما يأدي إلى خفض الطاقة بنسبة تتراوح بين 30 إلى 40%[3]. وبالتالي فهي مادة أولية مثالية لمناخ البلدان الحارة بالإضافة إلى أن تكاليف إنتاجه غير مرتفعة ويراعي البيئة.	إن الإنجازات الممكنة بفضل هذا الآجر عديدة ولا تفرض أي تقييدات هندسية فهو يستعمل لبناء البيوت والمباني السكنية الجماعية التي يمكن أن تصل إلى 8 أدوار. سواء لبناء الجدران الداخلية أو الخارجية، الحاملة وغير الحاملة. الصورة رقم (46): استعمال آجر مونومور المصدر: https://www.habitatpresto.com/construction-renovation/maison-traditionnelle/642-brique-monomur-terrebric-e1400060107
مكوناته		
تكون بشكل أساسي من الطين التي تعتبر مادة أولية تتميز بوفرتها ويتم استخراجها بسهولة بفضل تواجدها قرب سطح الأرض.		
الخرسانة الخلوية (Béton cellulaire)	**خصائصها**	**استعمالاتها**
الصورة رقم (47): الخرسانة الخلوية  المصدر : https://www.eurolab.com.tr/fr/sektorel-test-ve-analizler/yapi-malzemeleri-testleri/gazbeton-ytong-testleri	هي نظام إنشائي متكامل سهل في التركيب وسريع في التنفيذ وتتمثل البعض من مميزات الخرسانة الخلوية في: ▪ أنها عازل ممتاز للحرارة وبالتالي يوفر استهلاك الكهرباء، كما أنها مقاومة للحريق فهي مادة خضراء صديقة للبيئة. ▪ ستكون تكلفة الطاقة المنخفضة نظرًا لأن لديها مقاومة حرارية أكبر. ▪ عازل صوتي ممتاز.	تستخدم الخرسانة الخلوية في بناء الجدران الداخلية والخارجية، الحاملة وغير حاملة، كما يمكن استعمالها في بناء الأسقف من الداخل أو الخارج، بالإضافة إلى كونها تستخدم في أعمال التشطيبات الداخلية المختلفة.

[3] جيو بروتون، آجر مونومور، رابط الموقع: https://www.youtube.com/watch?v=weZuEtDiE2Q تم الاطلاع عليه في: 2020/05/02.

مكوناتها

هي نوع من الخرسانة سابقة الصب تتكون من جميع المواد الخام الطبيعية التي تنتج فوائد كبيرة وأداء أفضل كفاءة في استخدام الطاقة، حيث تأتي على شكل كتل (blocs) أو بلاط (carreaux) أو ألواح (panneaux)، وتتكون هذه الأخيرة من 5 مكونات: (رمل، ماء، إسمنت، حديد التسليح، بودرت الألمنيوم). فهي كتل صلبة خفيفة الوزن مرتبطة مع مادة لاصقة ومدعمة بالصلب لمزيد من القوة.

الجدول رقم (11): يبين الفرق بين الخرسانة الخلوية والخرسانة المسلحة

الخصائص	الخرسانة الخلوية	الخرسانة المسلحة
الكثافة (كغ/م^3)	50-25	80-150
تصنيف النار (ساعة)	8 ≥	6 ≥
الموصلية الحرارية (واط/م^2/م)	1.20 - 0.75	10 - 6.0

المصدر: /aac- تعرف-على-الخرسانة-الخلوية- المعقمة https://ar.unitinal.com/

الصورة رقم (48): توضح استعمال الخرسانة الخلوية في الجدران الداخلية

المصدر: https://www.planete-batiment.com/etancheite-dexception-avec-le-beton-cellulaire-/cellumat/18543

الصورة رقم (49): توضح استعمال الخرسانة الخلوية في الجدران الخارجية

المصدر: http://www.gedimatgerardgorse.be/materiaux-et-produits/fondations-/et-agregats

ألواح وبلوكات البوليستيرين

الصورة رقم (50): توضح ألواح البوليستيرين

المصدر : https://www.patrickmorin.com/fr/billot-de-flottaison-en-polystyrene-expanse-haute-densite-bilflo10v

مكوناته

يتم إنتاج هذه المادة من بلمرة الستايرين الخام وهو مركب عضوي من فصيلة البتروكيماويات.

خصائصه

تعتبر مادة البوليسترين من أهم التقنيات المتداولة عالميا في أعمال التغليف والتعبئة والعزل الحراري للمباني. حيث تتميز هذه الأخيرة بمقاومة حرارية عالية وبخواص ميكانيكية قوية، كما يمتاز تركيبها الخلوي بدرجة عالية من التجانس مما يجعلها من أفضل المواد العازلة للحرارة والصوت وكذا من ناحية مقاومتها لامتصاص الماء والرطوبة، فهي مادة خفيفة الوزن وسهلة الحمل والنقل والتركيب، كما أنها تتحمل قوة الانضغاط، حيث أثبت العلماء أنه كلما زادت كثافتها زادت قوتها وقوة انضغاطها.

استعمالاته

تستخدم كبلوكات هوردي من البوليستيرين للأسقف

الصورة رقم (51): توضح استعمال بلوكات هوردي من البوليستيرين في الأسقف

المصدر: https://www.archiexpo.fr/prod/kp1/product-56982-253085.html

كما تستخدم ألواح البوليستيرين لعزل الجدران والأسقف والأنابيب

الصورة رقم (52): توضح استعمال ألواح البوليستيرين في عزل الجدران

المصدر: https://www.ecobati.com/fr/news/view/379/le-polystyrene-une-bombe-a-retardement

الخرسانة المسلحة بالألياف الزجاجية	خصائصها	استعمالاتها
الصورة رقم (53): توضح الخرسانة المسلحة بالألياف الزجاجية المصدر : https://th3civilengineer.blogspot.com/2017/06/what-is-fiber-reinforced-concrete.html	يتميز هذا النوع من الخرسانة بـ[4]: ▪ مقاومتها للتآكل والظروف الجوية الخارجية من حرارة ورطوبة وخاصة الأجواء البحرية. ▪ عازلة للحرارة (التوصيل الحراري 0.9–5.1واط/م²/م) وكذلك عازلة للصوت وتتسم بمقاومة عالية للحريق وتسرب المياه. ▪ عمرها الزمني لا يقل عن 4 أضعاف العمر الزمني للخرسانة المسلحة وذلك من خلال مواصفاتها الفيزيائية والكيميائية العالية. ▪ غير قابلة لتكاثر الحشرات ونمو الفطريات والمكروبات. ▪ مقاومة شديدة للصلابة والاحتكاك حيث تتحمل إجهاد كسر يصل إلى 3 أضعاف الخرسانة المسلحة نتيجة للتوزيع المنتظم للتسليح الداخلي.. للألياف الزجاجية في مختلف الاتجاهات.	▪ تكسيه واجهات المباني. ▪ الأعمدة. ▪ تغطية الأسقف. ▪ جدران المباني الداخلية والخارجية الحاملة وغير الحاملة. ▪ وحدات معمارية وزخرفيه مختلفة.
مكوناتها		
تتكون الخرسانة المسلحة بالألياف الزجاجية من الإسمنت والرمل والماء مضاف إليها الألياف الزجاجية المقاومة بشكل خصلات يتراوح طولها من 12–50 مم		

الطابوق الأبيض (طابوق العازل الخفيف)	خصائصه	استعمالاته
الصورة رقم (54): توضح الطابوق الأبيض المصدر: http://al-oliyan.com/blog/?p=720	يمتاز بالعزل الحراري الجيد (الناقلية الحرارية: 0.91 واط/م²/م) وبتالي يلعب دورا أساسيا للتخفيف من تكاليف التبريد والتدفئة والمساهمة في إطالة عمر تكييف الهواء دون الحاجة إلى أي مواد عازلة أخرى، علما أن العزل الحراري يتناسب عكسيا مع الكثافة فكلما قلت الكثافة زاد العزل الحراري حيث تبلغ كثافته 480 (كغ/م³)[5]. بالإضافة إلى العديد من المزايا نذكر منها: ▪ قدرة الاحتمال العالية. ▪ الوزن الخفيف. ▪ مقاوم للحرائق والامتصاص الخفيف للرطوبة. ▪ اقتصادي وسهل التركيب والتقطيع والتشكيل. ▪ معامل منخفض للتمديد والانكماش.	يمتاز الطابوق الابيض العازل بقوة تحمل عالية تحقق جميع المتطلبات الهندسية فيمكن استخدامه في الحوائط الداخلية والخارجية الحاملة والغير حاملة. الصورة رقم (55): توضح استعمال الطابوق الأبيض المصدر: https://www.youtube.com/watch?v=9bDIvlhYytA
مكوناته		
يتكون الطابوق الأبيض من إسمنت بورتلاندي، جير، رمل، جبس، بودرة الألمنيوم، ماء.		

[4] الخرسانة المسلحة بالألياف الزجاجية، رابط الموقع: https://www.acivile.com/2015/08/gfrc.html تم الاطلاع عليه في: 2020/05/04.
[5] شركة بناء دوت كوم، خصائص الطابوق الأبيض، رابط الموقع: https://benaa.com.kw/index.php?route=product/product&product_id=73 تم الاطلاع عليه في: 2020/05/05.

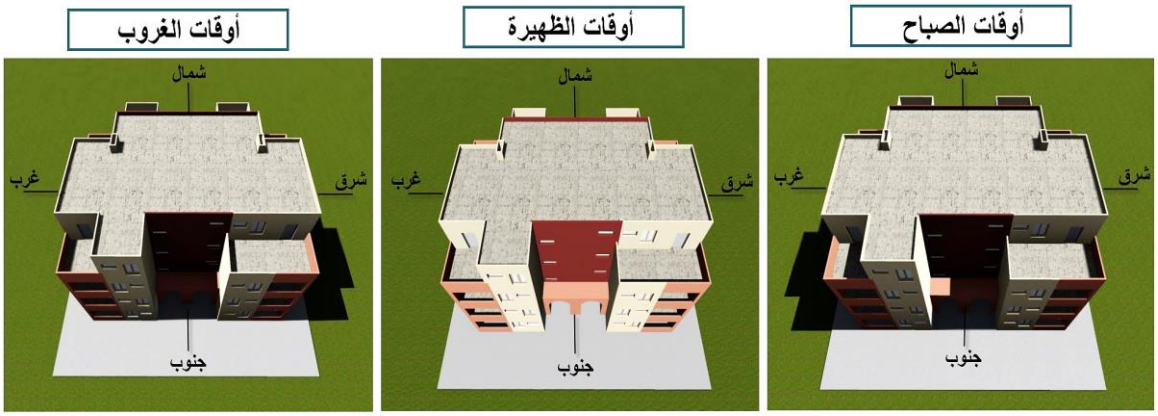
3.2. المعالجة المناخية للأسقف:

يعتبر السقف المصدر الرئيسي للانتقال الحراري بين داخل وخارج المبنى حيث أنه يكون أكثر عرضة لأشعة الشمس المباشرة والعمودية طوال اليوم مقارنة بالحوائط التي تكون معرضة لأشعة الشمس خلال عدة ساعات من اليوم وليس اليوم كله. فبتطبيق جداول ماهوني على مدينة المسيلة (أنظر الملحق رقم 1) اتضح أن الأسطح يجب أن تكون خفيفة ومعزولة جيدا أو ثقيلة ذات تخلف زمني أكثر من 8 ساعات، حيث أن نسبة الانتقال الحراري للمبنى من خلال السقف تختلف باختلاف المادة التي أنشأ منها، فكلما كانت مواد الإنشاء لها خاصية اكتساب ونفاذ للحرارة بسرعة تكون كمية الحرارة النافذة للفراغ أكبر من كمية الحرارة النافذة خلال مواد إنشاء أخرى لها خاصية اكتساب وفقد الحرارة ببطيء. إلا أن حسن اختيار مادة مناسبة لتغطية المباني لا يعنى التخلص كليا من الحرارة النافذة عبر السقف، ولابد على المهندس اختيار وسائل مساعدة للحد من الحرارة النافذة داخل الفراغ عند إنشاء الأسقف وهناك عدة معالجات لتحقيق هذه الغاية يمكن إنجازها فيما يلي:

1.3.2. تشكيل السقف:

تعتبر الأسقف المستوية أكثر تعرضا للإشعاع الشمسي صيفا بسبب اقتراب زاوية ارتفاع الشمس من الزاوية العمودية للسقف فبتالي تزيد كمية الحرارة النافذة للفراغ الداخلي للمبنى وبتالي يلجئ السكان إلى استعمال أجهزة التبريد التي بدورها تزيد من استهلاك الطاقة، كما هو الحال في منطقة الدراسة بحي 206 مسكن جماعي أين نجد أن جميع الأسقف مستوية.

الشكل رقم (14): يوضح تعرض أسقف إحدى العمارات بمنطقة الدراسة للإشعاع الشمسي طيلة ساعات النهار



من إعداد الطالبة 2020

فبالتالي من أجل ترشيد الطاقة في المبنى يلجئ الكثير من المصممين إلى الأسقف لمائلة أو المنحنية والتي لها العديد من المزايا تجعلها أفضل من الأسقف المنبسطة، أولها الزيادة الملحوظة في ارتفاع جزء

من المساحة الداخلية مما يوفر مكانا لحركة الهواء الدافئ الصاعد من الأسفل، وثانيها الزيادة في مجمل مساحة السقف مما يؤدي إلى توزيع شدة الإشعاع الشمسي على مساحة أكبر فيقل بالتالي متوسط الزيادة في حرارة السقف، ومتوسط انتقال الحرارة إلى الداخل، بالإضافة إلى أن جزء من السقف يكون مظللا في معظم ساعات النهار، فيعمل كمشع للحرارة إذ يمتص الحرارة من الجزء المعرض لأشعة الشمس ومن الهواء في الداخل، ثم يشعها للهواء الخارجي الأكثر برودة والواقع في ظل السقف.

2.3.2. استخدام مواد عازلة للحرارة:

هناك العديد من المواد التي يتم استخدامها في عزل الأسقف، ومن أكثرها كفاءة في العزل الحراري هي المواد ذات الكفاءة الأقل نسبة للحجم، فمن أشهر هذه المواد مادة الفوم وهي عبارة عن مادة عضوية تمتاز بكونها منخفضة التوصيل الحراري ولا تمتص الماء أو البخار إلا بنسب قليلة للغاية، كما أنها لا تتأثر بالفطريات والحشرات ولا ينتج عنها أي اضرار بيئية فهي خفيفة الوزن وتقاوم الضغط وتنقسم إلى نوعين: إما النوع الصلب الذي يأتي في صورة ألواح جاهزة أو النوع السائل الذي يأتي في صورة رش فتستخدم على الأسطح الخرسانية والالمونيوم والخشبية والبلاستيكية وهذا هو ما يميز الفوم عن باقي أنواع العزل التقليدية.

الصورة رقم (56): توضح استخدام مادة الفوم كعازل للحرارة

المصدر: https://sprayfoaminternational.com/spray-foam-insulation/

3.3.2. استخدام مواد عاكسة للتخلص من أشعة الشمس وطاقتها الحرارية:

وذلك عن طريق تغطية السطح العلوي للسقف بمادة عاكسة للتخلص من أشعة الشمس وطاقتها الحرارية، أو يمكن دهان الأسقف بألوان فاتحة لتعكس أشعة الشمس وبالتالي تقليل الحرارة النافذة للسقف.

الصورة رقم (57): توضح استخدام مواد عاكسة للحرارة فى السقف (تغطية السطح)

المصدر: https://www.zumicon.net/single-post/2016/05/04/How-to-make-your-construction-site-safer

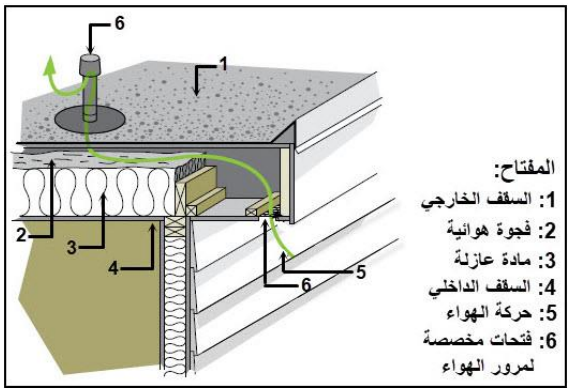
الصورة رقم (58): توضح استخدام مواد عاكسة للحرارة فى السقف (دهان السقف)

المصدر: http://revahomegroup.com/waterproofing.html

4.3.2. تكون السقف من بلاطتين منفصلتين:

إذ يعتبر أحد المعالجات الهامة في المناطق الحارة، فهو عازل حراري جيد، وعليه يمكن الاستفادة من هذه الخاصية بإنشاء السقف من بلاطتين منفصلتين، يفصل بينهما تجويف يحتوي على طبقة من مادة عازلة كاستخدام ألواح الصوف الزجاجي للعزل الحراري، بالإضافة إلى وجود فراغ بين السقف الخارجي والمادة العازلة من أجل حركة الهواء بينهما شريطة ترك فتحات في أسفل السقف وأعلاه وهذا لكي يكون هناك تجديد مستمر للهواء (كما هو موضح في الشكل رقم (15))، حيث تقوم البلاطة العلوية بدور المظلة فتؤدي إلى انخفاض درجة حرارة الهواء أسفلها عن الهواء الخارجي مما يولد منطقة ضغط منخفض أسفل البلاطة العلوية ومنطقة ضغط مرتفع في الخارج، ومع وجود المادة العازلة يتم التخلص من أي حرارة نافذة عبر السقف العلوي وعدم نفاذيتها خلال البلاطة السفلية.

الشكل رقم (15): توضح حركة الهواء في السقف المكون من بلاطتين منفصلتين



المصدر: https://www.rncan.gc.ca/efficacite-energetique/comment-puis-je-rendre-ma-maison-plus-ecoenergetique/emprisonnons-la-chaleur/emprisonnons-la-chaleur-chapitre-5-les-toits-et-les-entretoits/15638 + معالجة طالبة 2020

الصورة رقم (59): توضح إحدى الفتحات السفلية المخصصة لمرور الهواء

المصدر: https://www.archiexpo.com/prod/nichiha-fiber-cement/product-59442-1048899.html

الصورة رقم (60): توضح إحدى الفتحات العلوية المخصصة لمرور الهواء

المصدر: http://www.delroof.com/product/195-supreme-sloped-roof-ventilator-model-301.html

الصورة رقم (61): توضح استخدام ألواح الصوف الزجاجي كمادة عازلة

المصدر: http://maisonpoteauxpoutressavoie.blogspot.com/2018/02/isolation.html

5.3.2. تظليل السقف بوسائل مختلفة كالحدائق السطحية:

الصورة رقم (62): توضح استعمال الحدائق السطحية لتظليل الأسقف

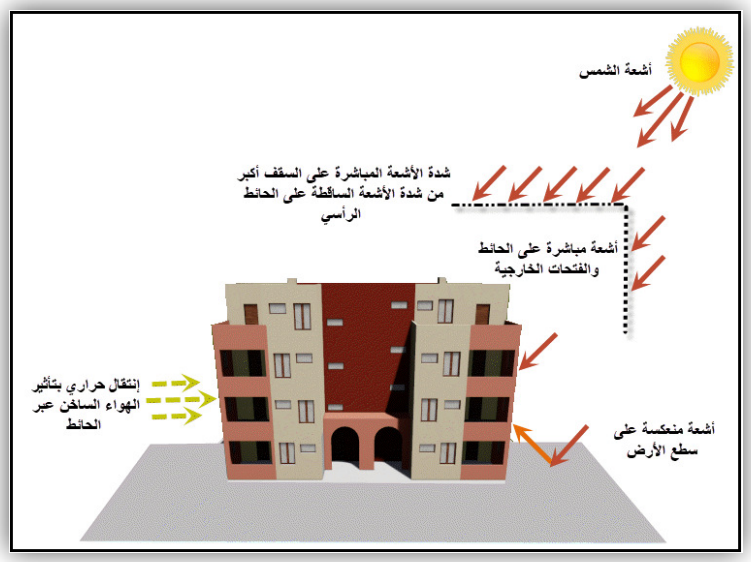
المصدر: https://www.futura-sciences.com/maison/actualites/batiment-toit-vegetalise-/top-10-avantages-70851

هي فكرة قديمة يرجع استخدامها إلى القرن السابع قبل الميلاد في حدائق بابل المعلقة. ويعتبر استخدام المسطحات الخضراء فوق الأسطح من المعالجات الطبيعية لحل مشكلة الإشعاع الشمسي الساقط عليها، إذ تعتبر التربة عازل جيد للحرارة ومن ناحية أخرى أن النباتات تضلل السقف وبرشها بالماء تبرد الهواء الملامس للسقف. حيث تتطلب هذه الطريقة بنية إنشائية خاصة لضمان تحمل السقف لهذه الأثقال ومنع تسرب الماء.

4.2. الحوائط:

لا تتعرض الحوائط الخارجية لأشعة الشمس بمثل تعرض السقف لها، لكون الحوائط أسطح رأسية حيث الطاقة المكتسبة، في هذه الحالة تكون أقل ما تكتسبه الأسقف من الطاقة ذاتها، هذا فضلا عن اختلاف درجات تعرض الحوائط لأشعة الشمس حسب اتجاهها بالنسبة لمسار الشمس خلال ساعات النهار وتغيير ميل أشعتها باختلاف الزمان. إلا أنها تتعرض لمصدر حراري آخر ألا وهو الأشعة الشمسية المنعكسة من سطح الأرض خاصة في المناطق ذات خاصية السطح العاكس حراريا، إضافة إلى مصدر حراري آخر وهو الهواء الساخن القريب من سطح الأرض.

الشكل رقم (16): يوضح أن شدة الإشعاع الشمسي على الحوائط أقل بالنسبة لشدتها على السقف كما يوضح المصادر الحرارية التى تتعرض إليها الحوائط الخارجية للمبنى



المصدر: من إعداد طالبة 2020

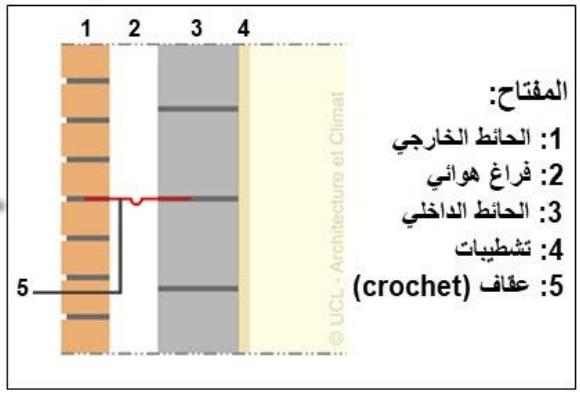
فمعالجة الحوائط تتشابه إلى حد كبير من معالجة الأسقف. فبالنسبة لمباني مدينة المسيلة عند تطبيق جداول ماهوني (أنظر الملحق رقم 1) اتضح ضرورة أن تكون الحوائط ثقيلة ذات تخلف زمني أكبر من 8 ساعات، لذا يجب أن تبدأ المعالجة باختيار أنسب مواد البناء ذات اكتساب وانتقال حراري بطيء (والتي تم التطرق إليها في الأعلى بالتفصيل)، بالإضافة إلى وجود معالجات أخرى نذكر منها:

1.4.2. إنشاء حوائط مزدوجة أو ما تعرف بحوائط المجوفة (les murs creux):

حيث نجد من هذه الحوائط ثلاثة أنواع مفصلة على النحو التالي:

1.1.4.2. حوائط مزدوجة تتضمن وجود فجوة هوائية: حيث يتميز هذا النوع بعمل فراغ هوائي بين الحوائط المزدوجة والتي تعطي نتائج جيدة للحد من نفاذ الحرارة إلى الداخل، حيث أن الهواء المنحصر بين جزئيها الداخلي والخارجي يعمل عازلا حراريا (كما هو موضح في الشكل رقم (17) والصورة رقم (61))، إلا أنه كما سبق الذكر في حالة السقف يجب تحريك هذا الهواء بأن نترك بعض الفتحات بالجزء السفلي من الحائط الخارجي والعلوي منه.

الشكل رقم (17): يوضح الحوائط المفرغة بالهواء



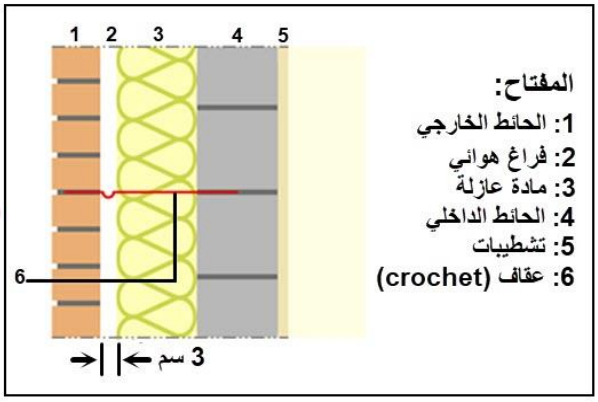
المصدر: https://energieplus-lesite.be/techniques/enveloppe7/types-de-parois/murs3/mur-creux/ + معالجة طالبة 2020

الصورة رقم (63): توضح تطبيق هذا النوع من الحوائط في الواقع

المصدر: https://www.isolatie-advies.be/luchtspouw/

2.1.4.2. حوائط مزدوجة تتضمن وجود فجوه هوائية ومواد غالقة: يتم وضع مواد عازلة في تجويف الجدار التي يقل سمكها عن سمك التجويف وهذا لترك طبقة من الهواء الذي يكون بين الجدار الخارجي والمواد العازلة حيث يقدر هذا الفراغ في غالب الأحيان 3 سم كحد أدنى، فهو يشبه النوع الأول من ناحية وجوب تحريك الهواء بترك بعض الفتحات بالجزء السفلي من الحائط الخارجي والعلوي منه (كما هو موضح في الشكل رقم (18) والصورة رقم (62)).

الشكل رقم (18): يوضح الحوائط المفرغة بالهواء والمواد العازلة



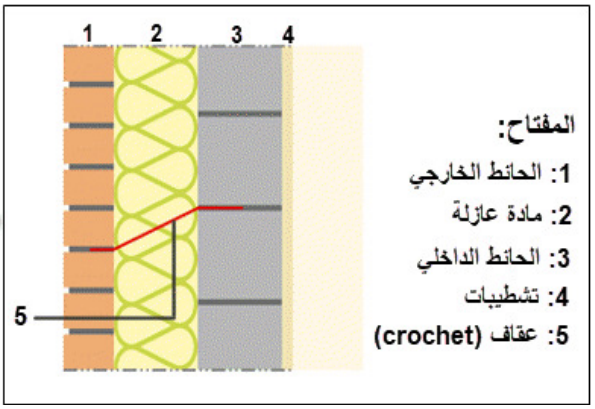
المصدر: https://energieplus-lesite.be/techniques/enveloppe7/types-de-parois/murs3/mur-creux/ + معالجة طالبة 2020

الصورة رقم (64): توضح تطبيق هذا النوع من الحوائط في الواقع

المصدر: https://www.livios.be/nl/bouwinformatie/ruwbouw/isolatie//muurisolatie/spouwmuur

3.1.4.2. حوائط مزدوجة تتضمن مواد غالقة: في هذه الحالة يتم ملئ التجويف بالكامل بالمواد العازلة وهذا لتعزيز الكفاءة الحرارية بالمبنى. ومن أهم هذه المواد: الصوف الصخري وأونبلاستيسيزيد البولي فينيل كلوريد نظراً لخصائصه بالعزل والمتانة، كما أنه مقاوم للحريق وقابل لإعادة التدوير.

الشكل رقم (19): يوضح الحوائط المفرغة بالمواد العازلة



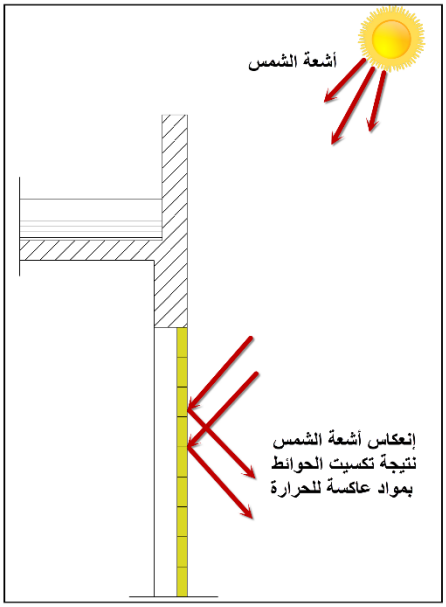
المصدر: https://energieplus-lesite.be/techniques/enveloppe7/types-de-parois/murs3/mur-creux/ + معالجة طالبة 2020

الصورة رقم (65): توضح تطبيق هذا النوع من الحوائط في الواقع

المصدر: https://www.hln.be/woon/glaswol-de-beste-keuze-voor-je-spouwmuur~a38c8ffc/?referer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2

2.4.2. تكسية الحوائط بمواد عاكسة للحرارة: وذلك باختيار السطح المصقول أو الألوان الفاتحة القريبة من الأبيض لتكسيت السطح الخارجي للحوائط وهذا لتحقيق ما نرجوه من انعكاس الأشعة الشمسية بعيدا عن المبنى وبالتالي حماية فراغاته الداخلية من مضاعفاتها الحرارية.

الشكل رقم (20): يوضح إنعكاس أشعة الشمس



المصدر: من إعداد طالبة 2020

الصورة رقم (66): توضح إحدى العمارات التي إنتهجت اللون الأبيض كطلاء لتكسيت السطح الخارجي للحوائط

المصدر: https://www.futura-sciences.com/maison/questions-reponses/voisinage-reglement-copropriete-sont-droits-coproprietaire-/appartement-2714

3.4.2. تضليل أجزاء من الحوائط الخارجية: حيث يمكن التقليل من الضغوط الحرارية على الحوائط والفتحات بتضليلها أثناء ساعات النهار وبصفة خاصة أثناء الظهيرة حيث تصل الطاقة الحرارية في قوتها إلى أقصى مدى لها، هذا التضليل يتم باستعمال مانعات الشمس المباشرة كالبروزات.

الصورة رقم (67): توضح إستعمال البروزات كطريقة للتظليل

المصدر: https://dalkafoukis.gr/dalk_works/vioklimatiki-katoikia-loytsa/

الصورة رقم (68): توضح إستعمال البروزات كطريقة للتظليل

المصدر: https://www.pinterest.co.uk/pin/352266002082336793/?amp_client_id=CLIENT_ID(_)&mweb_unauth_id={{default.session}}

4.4.2. تنسيق الموقع بالمساحات الخضراء والأشجار والمسطحات المائية:

تعتبر معالجة سطح الأرض المحيطة بالمبنى عاملا أساسيا في التخفيف من الضغوط الحرارية التي يتعرض لها الغلاف الخارجي وبصفة خاصة الحوائط. لذا لا يقتصر تخفيف الحمل الحراري للمبنى على

تصميم العناصر المعمارية فقط بل يجب الاهتمام بما يحيط بالمبنى من فرغات خارجية كالمساحات الخضراء والأشجار والمسطحات المائية والتي لها أيضا دورا كبيرا في تخفيف تلك الأحمال وترشيد استهلاك الطاقة بالمبنى، وهو الأمر الذي تفتقر إليه منطقة الدراسة.

1.4.4.2. زراعة الأشجار والنباتات:

للأشجار والنباتات دور مهم في التخفيف من الأحمال الحرارية الواقعة على المبنى وبالتالي التقليل من كمية الطاقة اللازمة لمقاومة تلك الأحمال. فقد أثبتت الدراسات أن الأشجار تقوم بخفض 29% من كمية الإشعاع الشمسي الساقط على الغلاف الخارجي للمبنى[6]، وذلك من خلال استغلال الخواص التي تحملها الأشجار في تقليل درجة حرارة الحوائط الخارجية للمبنى وبالتالي تقليل درجة حرارة الهواء الداخلي، وبهذا يمكن الوصول إلى مستوى الراحة الحرارية داخل المبنى الذي يؤدي إلى خفض أحمال التكييف المستخدمة لتبريد الهواء الداخلي للمبنى.

فقد وجد أن الأشجار والنباتات والشجيرات المنسقة والمتسلقة أو ما تعرف بالحدائق العمودية (أنظر الصور رقم (67) و (68)) تخفض تكاليف التكييف وتبريد الهواء بمقدار 15-35%، كما أن تظليل النوافذ والفتحات بالنباتات والشجيرات يوفر 10% من تكلفة التبريد[7].

الصورة رقم (69): توضح الحدائق العمودية بإحدى المباني

المصدر: https://creativemarket.com/EsmeHelit/2272647-Green-skyscraper-building-with-plants-on-the-facade

الصورة رقم (70): توضح الحدائق العمودية بإحدى المباني

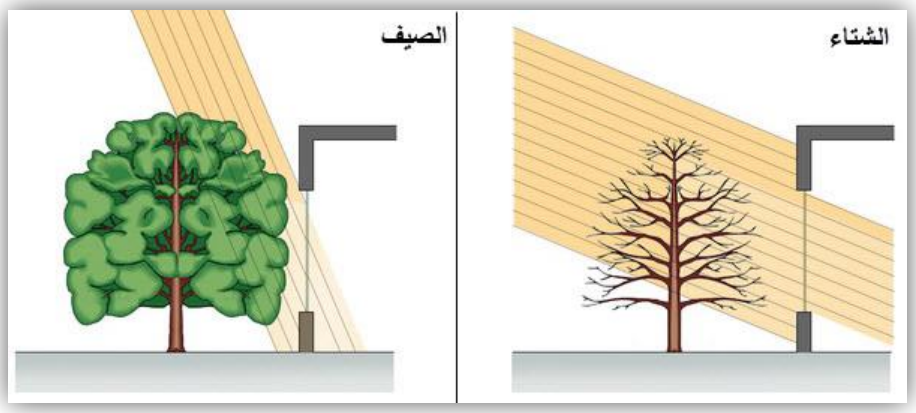
المصدر: https://www.dezeen.com/2017/06/30/10-plant-covered-buildings-point-greener-future-living-walls-roundup/

[6] ناصر بن عبد الرحمن الحمدي، وليد بن محمد أبانمي، أثر النباتات على الأداء الحراري للواجهات الغربية لمباني الفقراء بالمناطق الحارة الجافة، المؤتمر المعماري الدولي السابع، جامعة أسيوط، جمهورية مصر العربية، 23،25 أكتوبر 2007.

[7] علي مهران هاشم، العمارة الخضراء والتنمية العمرانية المستدامة، مجلة عالم الفكر، الكويت، العدد 4، 34 أبريل 2004.

ولتعظيم الاستفادة لابد من الاختيار المناسب للأشجار التي تحجب أشعة الشمس في فصل الشتاء عندما تكون الحرارة مرغوبة خصوصا في الفراغات الداخلية (أنظر الشكل رقم (21)). وأفضل أنواع الأشجار التي يمكن أن تستخدم بشكل فعال هي الأشجار النافضة كأشجار اللوز والتين مثلا وهي التي تتساقط أوراقها في فصل الشتاء فتسمح لأشعة الشمس أن تصل إلى الغلاف الخارجي للمبنى وبالتالي يتم تسخين الطبقات الخارجية للحوائط.

الشكل رقم (21): يوضح دور الأشجار في حجب أشعة الشمس صيفا وتمتع المبنى بها خلال الشتاء

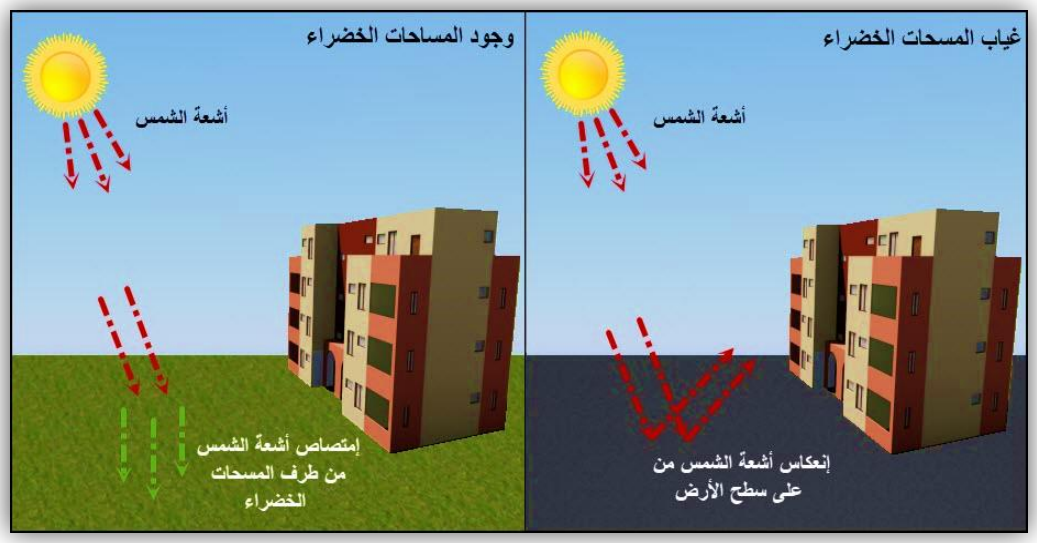


المصدر: https://curatorhall.wordpress.com/2015/10/20/shading-devices-and-its-utilization/

2.4.4.2. زراعة مساحات خضراء حول المبنى:

تساعد المساحات الخضراء على امتصاص أكبر قدر من الأشعة وعدم انعكاسها من على سطح الأرض، كما تساعد على ترطيب الهواء في تلك المنطقة.

الشكل رقم (22): يوضح دور المساحات الخضراء في امتصاص أشعة الشمس

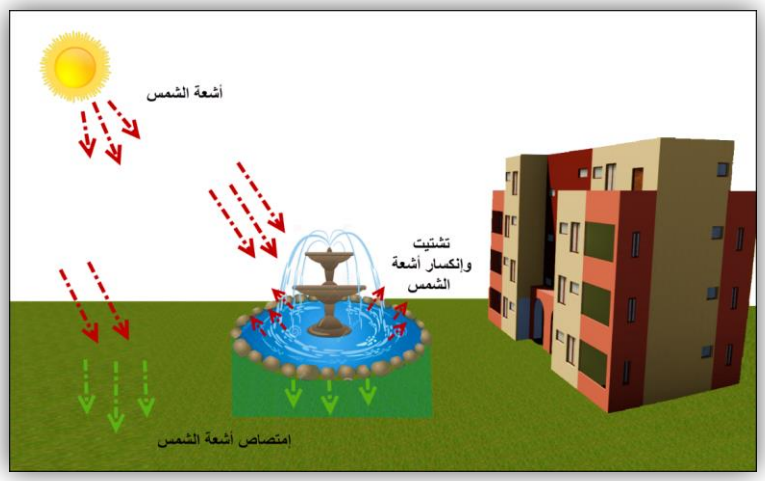


المصدر: من إعداد طالبة 2020

3.4.4.2. إنشاء مسطحات المياه بجوار المبنى:

تساعد مسطحات المياه بجوار المباني على انكسار أشعة الشمس الساقطة عليها وبعثرتها وبالتالي تخفيف الحمل الحراري الناتج عنها، وحتى لا يكون سطح المياه كسطح عاكس للحرارة على المبنى يجب أن تكون مياهه متموجة حتى تؤدي إلى تشتيت وانكسار أشعة الشمس عليها مثل استخدام النافورات كما في الشكل رقم (23).

الشكل رقم (23): يوضح مساعدة مسطحات المياه على تشتيت وامتصاص أشعة الشمس



المصدر: من إعداد طالبة 2020

الصورة رقم (71): إحدى المسطحات المائية (نافورة)

المصدر: http://www.greencloudlandscape.in/latest-update/we-are-one-of-the-le/215

الصورة رقم (72): إحدى المسطحات المائية

المصدر: https://www.123rf.com/photo_124914216_amsterdam-netherlands-may-13-2019-garden-fountain-and-in-the-background-the-rijksmuseum-in-amsterdam.html

حيث لا يقتصر دور هذه العناصر الثلاثة (المساحات الخضراء والأشجار والمسطحات المائية) على حماية المباني من بعض مسببات القوة الحرارية الضاغطة على عناصر المبنى الخارجية، بل إن وجودها حول هذه المباني يساعد على رفع درجة الرطوبة المنخفضة، خاصة أن منطقة الدراسة تتواجد في مدينة ذات مناخ حار شبه جاف، وذلك لقدرتها على امتصاص بعض الطاقة الحرارية بالهواء الساخن الذي يمر عليها في طريقه إلى المباني فتنتج عن ذلك عملية التبخر وكذا الارتفاع في نسبة الرطوبة بالمنطقة المحيطة

كما يؤدي ذلك أيضا إلى التلطيف في درجة الهواء الذي يصل هذه المباني عبرها. حيث أو وجود مثل هذه العناصر الطبيعية وتداخلها مع المباني يضفي عليها عنصرا جماليا ويساعد على خلق بيئة صالحة للسكان.

5.2. الفتحات الخارجية:

تعتبر الفتحات الخارجية بالمباني هي الأساس في اتصال المبنى بين الداخل والخارج، إذ يحتاجها الساكن لإدخال الإضاءة الطبيعية والتهوية لمسكنه، ولتحقيق ذلك يستخدم الزجاج في الواجهات كفاصل بين الداخل والخارج، مما يسبب إشكالية عدم عزل الحرارة والبرودة بسبب قلة سماكة الزجاج وكثافته العالية، فيكون العزل بذلك ضعيفا عبر النوافذ، وبالتالي يزيد ذلك من استهلاك الطاقة نتيجة استعمال أجهزة التبريد والتسخين في المبنى، لذا يستوجب مراعاة تصميم الفتحات بصورة شاملة لتقليل الحمل الحراري النافذ داخل وخارج المبنى. حيث يبدأ ذلك باختيار نسبة الفتحات التي تتناسب مع توجيه كل واجهة، فيجب بذلك تقليل مساحتها في واجهة معينة وزيادتها في واجهات أخرى طبقا لحركة الشمس صيفا وشتاءا.

فبالنسبة لمنطقة الدراسة وكما تم ذكره أعلاه في عنصر توجيه المبنى أنه يجب تقليل نسبة الفتحات في كل من الواجهة الشرقية والغربية لأنها من أكثر الواجهات تعرضا للإشعاع الشمسي في حين يتطلب توفرها في الواجهة الشمالية لأن هذه الأخيرة لا تتعرض للإشعاع المباشر إلا صيفا في أوقات الشروق والغروب أي أن المحصلة تكون صغيرة. ويأتي بعد ذلك توفر الفتوحات في الجهة الجنوبية لأن تظليلها يكون سهل (بكاسرة أفقية صغيرة)، وبتطبيق جداول ماهوني على مناخ مدينة المسيلة (أنظر الملحق رقم 01) ينصح بأن تكون الفتحات صغيرة من 15% إلى 25% من مساحة الجدار، بالإضافة إلى ذلك هناك بعض الأمثلة لأهم المعالجات التي يمكن استخدامها في الفتحات الخارجية لتقليل الحرارة النافذة من خلالها داخل المبنى ومن أهمها:

1.5.2. نوع النوافذ:

تعتبر النوافذ الكابسة من أكثر النوافذ كفاءة في استهلاك الطاقة إذ تتميز هذه الأخيرة بأنها محكمة الإغلاق من جميع الجوانب بحيث تمنع تسرب الهواء، أما النوافذ المنزلقة تعتبر أقل كفاءة في استهلاك الطاقة لأن الهواء يمكن أن يتسرب بين الوشاح وإطار النافذة مما يتسبب في زيادة استهلاك الطاقة اللازمة سواء للتدفئة في فصل الشتاء أو التبريد في فصل الصيف.

الشكل رقم (24): يوضح النوافذ الكابسة

المصدر: https://www.fenetre24.com/fenetres/pvc.php

الشكل رقم (25): يوضح النوافذ المنزلقة

المصدر: https://french.alibaba.com/product-detail/anodized-champagne-color-aluminum-sliding-window-60599696934.html

وإذا عدنا إلى منطقة الدراسة، نجد أن الكثير من سكان المنطقة قاموا باستعمال هذا النوع من النوافذ خاصة على مستوى الشرفات بعدما تم غلقها، وبالتالي هذا الأمر يزيد من استهلاك الطاقة.

الصورة رقم (73): توضح استعمال النوافذ المنزلقة بإحدى عمارات منطقة الدراسة

المصدر: من التقاط وتعديل طالبة 2020

2.5.2. نوع مادة زجاج النوافذ:

يتمتع الزجاج بنفاذية عالية لأشعة الشمس، حيث تختلف النسبة المئوية لأشعة الشمس التي تنفذ من خلال الزجاج للفراغ الداخلي طبقا للآتي:

1.2.5.2. زاوية سقوط أشعة الشمس.

على سبيل المثال يوضح الجدول رقم (11)[8] بعض النسب المئوية التي تمر عبر زجاج نافذة من نوع الزجاج الشفاف العادي طبقا لزاوية سقوط أشعة الشمس على السطح الخارجي للنافذة.

جدول رقم (12): العلاقة بين زاوية سقوط الأشعة الشمسية على زجاج شفاف عادي والنسب المئوية المارة

زاوية السقوط	النسبة المئوية المارة لأشعة الشمس
°0	%85
°45	%60
°80	%5
الزاوية الحرجة	%0

المصدر: عباس محمد عباس الزعفراني، 2000

2.2.5.2. نوع مادة زجاج النافذة وسمكه.

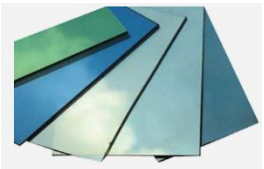
يؤثر نوع الزجاج على معدل التدفق الحراري داخل المبنى، فهناك أنواع من الزجاج الشفاف أو المطلي منخفض الانبعاث، والذي يتميز بأنه يعكس ضوء الأشعة الحمراء بعيدا بينما يكون الضوء المرئي قادرا على الاختراق من خلاله، وبالتالي يقلل من الاكتساب الحراري داخل الفراغ.

فإذا عدنا إلى منطقة الدراسة نجد أن جل العمارات تحتوي على نوافذ ذات زجاج شفاف عادي ذو طبقة واحدة والذي يتصف بأنه ذو إشعاعية مرتفعة أي يسمح بسهولة إدخال أشعة الشمس وبالتالي ارتفاع حرارة المبنى. ومن هذا المطلق سأتطرق في الجدول رقم (12)[9] إلى نوعيات مختلفة من الزجاج مع التوضيح لكل منها النفاذية الشمسية الكلية "SHGC " (أي مقدار الإشعاع الشمسي الذي يعبر إلى داخل المبنى من خلال الزجاج والذي تتراوح قيمته من 0 إلى 1) والنفاذية الضوئية (أي النسبة بين كمية الضوء المرئي النافذ من خلال الزجاج وكمية الضوء المرئي الكلية الواصلة لسطح المادة نفسها والتي تتراوح قيمتها بين 0 و1).

[8] عباس محمد عباس الزعفراني، التصميم المناخي للمنشآت المعمارية، مدخل كمي لتقييم الأداء المناخي للغلاف الخارجي للمبنى وتفاعله مع المحيط العمراني، رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة، كلية الهندسة المعمارية، 2000.

[9] Konya, A, Design Primer for Hot Climates, The Architectural press limited, London, 1980, PP 10,11.

جدول رقم (13): النفاذية الشمسية الكلية والنفاذية الضوئية لنوعيات مختلفة من الزجاج

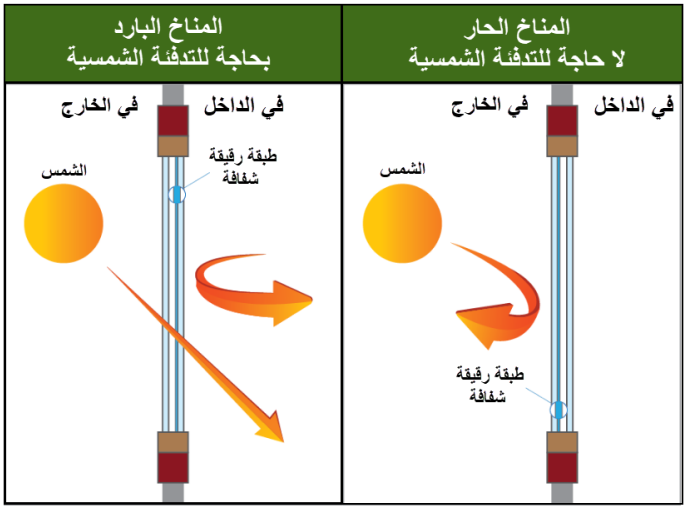
نوعية الزجاج	السمك	النفاذية الشمسية الكلية	النفاذية الضوئية
الزجاج الشفاف العادي	3 مم	0.82	0.90
	6 مم	0.81	0.88
الزجاج الماص البني	3 مم	0.73	0.68
	6 مم	0.62	0.54
الزجاج الماص الرمادي	3 مم	0.70	0.62
	6 مم	0.59	0.46
الزجاج الماص الأخضر	3 مم	0.70	0.82
	6 مم	0.60	0.76
الزجاج العاكس (نفاذية 30%) 	2 مم	0.39	0.30
	الإنبعاثية	النفاذية الشمسية الكلية	النفاذية الضوئية
زجاج منخفض الإنبعاثية	0.4	0.29	0.76
	0.6	0.50	0.75

المصدر: مرجع سابق: Konya, A, 1980

انطلاقا من الجدول أعلاه نجد أن أسطح الزجاج ذات الألوان الداكنة أقل نفاذا لأشعة الشمس مقارنة بالزجاج الشفاف العادي، ففي حالة استخدام الزجاج الماص كوسيلة لتقليل الاكتساب الحراري داخل الفراغ يفضل استخدام الزجاج الأخضر أو الأخضر المزرق نظرا لانتقائيته العالية في إنفاذ الضوء المرئي وامتصاص الأشعة تحت الحمراء وخاصة أن سعره لا يختلف كثيرا عن الألوان الأخرى من الزجاج الماص. كما يفضل الابتعاد عن استخدام الزجاج الماص البني والرمادي لأنه لا يقلل من نفاذ الحرارة بقدر ما يقلل من نفاذ الضوء.

أما بالنسبة للزجاج منخفض الإنبعاثية فهو يقلل من كمية الأشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية التي تأتي من خلال الزجاج. دون التقليل من كمية الضوء التي تعبر من خلاله. إذ تحتوي هذه النوافذ على طبقة رقيقة شفافة تعمل على عكس الحرارة. حيث تثبت هذه الطبقة على السطح الداخلي للجزء الداخلي من الزجاج في حال كانت التدفئة الشمسية مرغوبة. أما إذا كانت التدفئة الشمسية غير مرغوبة يتم تثبيت الطبقة على السطح الداخلي للجزء الخارجي من الزجاج، وللاستفادة أكثر يمكن استعمال إطارات النوافذ القابلة لعكس الزجاج بما يتناسب مع تغير الفصول وبالتالي يكون ملائما لجميع الظروف.

الشكل رقم (26): يوضح موضع الطبقة الرقيقة الشفافة في الزجاج منخفض الإنبعاثية حسب المناخ

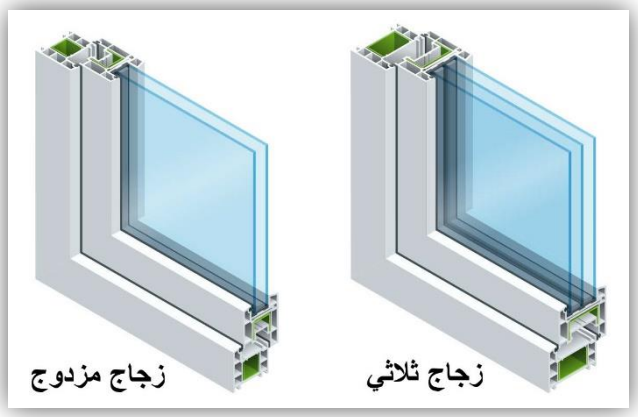


المصدر: http://blog.thermawood.com.au/what-is-low-e-glass + معالجة الطالبة 2020

3.2.5.2. عدد الأسطح الزجاجية للنافذة:

تعتبر أنظمة التزجيج بتعدد الطبقات سواء كانت مزدوجة أو ثلاثية أو حتى رباعية من الأمور التي تزيد من المقاومة الحرارية عن طريق الهواء المحصور في الفراغات البينية بين تلك الطبقات والتي تعمل كعازل حراري، فتأدي بذلك إلى خفض استهلاك الطاقة اللازمة للتدفئة والتبريد مقارنة بنوافذ الزجاج المفرد.

الشكل رقم (27): يوضح تعدد الأسطح الزجاجية للنوافذ



المصدر: https://www.glassstructureslimited.com/blog/double-glazing-or-triple-glazing/

ولزيادة فعالية هذا النوع من التزجيج ينصح باستعمال غاز الأرجون بين أجزاء الزجاج المزدوج أو الثلاثي بدلا من الهواء، والذي هو عبارة عن غاز شفاف منخفض التكلفة وغير سام يتميز بتوصيل حراري أقل من الهواء، حيث أثبتت الدراسات أن استخدام هذا الغاز يؤدي إلى تحسين قيمة المقاومة الحرارية للزجاج تصل إلى 60%[10].

الجدول رقم (14): يوضح النفاذية الحرارية لأنواع الزجاج المتعدد الطبقات

نوع الزجاج	النفاذية الحرارية U-value
زجاج مفرد	5.6
زجاج مزدوج (الهواء)	2.328
زجاج مزدوج (غاز الأرجون)	1.817
زجاج ثلاثي (هواء)	1.476
زجاج ثلاثي (غاز الأرجون)	1.079

المصدر: مصدر سابق: Hassouneh, K, Alshboul, A, (2010)

3.5.2. كاسرات الشمس:

تمثل الفتحات بوجه عام أحد النقاط الضعيفة في جسم المبنى وغلافه الخارجي، ولكي تقوم بوظائفها على أكمل وجه، فإن استخدام كاسرات الشمس أضحى ضرورة، ووجودها بات ملازما متى كانت هذه الفتحات عريضة الإشعاع الشمسي، وهو الشيء الذي نلاحظ غيابه تماما في منطقة الدراسة رغم كون هذه الأخيرة

[10] Hassouneh, K, Alshboul, A, & Al-Salaymeh, A, Influence of windows on the energy balance of apartement buildings in Amman, 2010.

تكفل حماية مناسبة من أشعة الشمس المباشرة دون حجب للرؤية، وفي الوقت نفسه تسمح بالتهوية الطبيعية الكافية، ونتيجة لحركة الشمس لكل ساعة من ساعات النهار وعلى مدار العام في أي من خطوط العرض، فإن زاوية الارتفاع، وكذلك زاوية الانحراف لشعاع الشمس يختلف على مدار اليوم والعام، وهذا ما أوجد عددا من كاسرات الشمس تنوعت في أشكالها وميكانيكية عملها والتي اتفقت في أهدافها نحو حماية الفراغات الداخلية من الإشعاع الشمسي وهي مقسمة على النحو التالي:

1.3.5.2. كاسرات الشمس الأفقية:

يستعمل هذا النوع من الكاسرات في الواجهات الجنوبية بصفة خاصة لأنها تتعرض لأشعة الشمس المباشرة في فترة الظهيرة وخاصة في فصل الصيف أين تكون الشمس عالية جدا فوق الأفق فيمكن بالتالي تظليل الواجهة بسهولة باستخدام هذا النوع من الكاسرات. أما في فصل الشتاء فتنفذ أشعة الشمس إلى الداخل مباشرة لأن زاوية الارتفاع تكون صغيرة، فتدفئ الفراغ الداخلي.

الصورة رقم (74): كاسرات الشمس الأفقية

المصدر: https://www.generalawnings.com/suspended-c-130/imperial-marquee-awning-with-8-wide-flat-panels-p-290

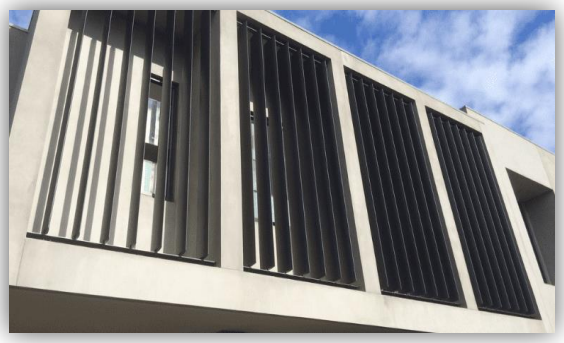
الصورة رقم (75): كاسرات الشمس الأفقية

المصدر: https://www.pinterest.co.uk/pin/301178293825819108/

2.3.5.2. كاسرات الشمس الرأسية:

هذا النوع من الكاسرات يستعمل بنجاح في الواجهات الشرقية والغربية في المناخ الحار الجاف، والتي تتسم بأنها من أصعب الواجهات في المعالجة الحرارية، لأنها أكثر عرضة لأشعة الشمس الحارة.

الصورة رقم (76): كاسرات الشمس الرأسية



المصدر: https://www.dextera.eu/exterior/facade-lamels-sunbreaker/

3.3.5.2. كاسرات الشمس المزدوجة: وتستعمل عادة في الواجهات الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية.

الصورة رقم (77): كاسرات الشمس المزدوجة

المصدر: https://www.pinterest.com/misfeoo/sun-/breakers

الصورة رقم (78): كاسرات الشمس المزدوجة

المصدر: https://micaarchitects.com/about

الصورة رقم (79): كاسرات الشمس المزدوجة

المصدر: https://www.pinterest.ca/pin/372461831676762637/

لاستعمال كاسرات الشمس لابد من تحديد مكان موقع الشمس وذلك أثناء الأوقات التي تحتاج فيها إلى تضليل وذلك باستخدام مسار الشمس، وتوجد عدة اشتراطات عامة لكاسرات الشمس تتمثل في[11]:

- ✓ يجب ترك فراغ صغير من 1 إلى 10 سم بين وسيلة التضليل وواجهة المبنى المراد تظليلها، يساهم هذا الفراغ في منع الكسب الشمسي أسفل وسيلة التظليل ويقلل من تجمع الحرارة بالسماح لحركة الهواء بينهما.
- ✓ أن تكون خارج الزجاج لأن الحرارة المنتقلة منها لا تنعكس مرة أخرى للداخل عند وجود الزجاج.
- ✓ في الكاسرات الرأسية يفضل أن تكون متحركة لتواكب حركة الشمس المنخفضة الإشعاع.
- ✓ أن تكون من مواد غير عاكسة لتجنب دخول الأشعة المنعكسة في الفراغات الداخلية.
- ✓ أن تكون مائلة بالقدر الذي يمنع الانعكاس للداخل، وذلك عن طريق حساب زوايا سقوط الأشعة على الواجهة.
- ✓ أن تنفذ بمواد ذات انتقال حراري بطيء.

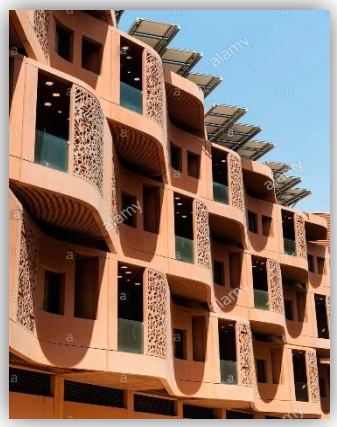
[11] مرجع سابق: Konya, A, 1980

4.5.2. المشربيات/ المخرمات:

وهي عبارة عن فتحات منخليه شبكية تصنع من مواد خفيفة كالجبس والخشب، تفصل بينهما مسافات محددة ومنتظمة بشكل هندسي زخرفي دقيق وبالغ التعقيد حيث تتميز هذه الأخيرة عن الكاسرات في النقاط التالية:

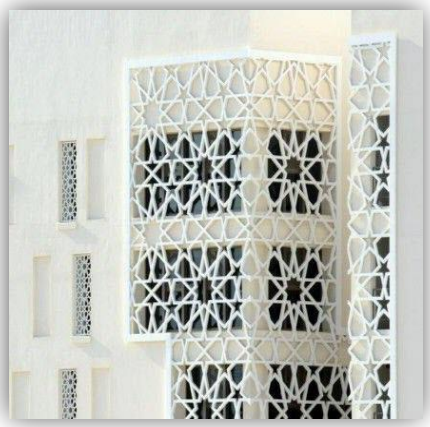
- ✓ تأثيرها يشمل على الإشعاع الشمسي المباشر والمشتت والمنعكس.
- ✓ تتلاءم مع الخصوصية التي يجب مراعاتها في الفراغ الداخلي لمستعملي المبنى.
- ✓ تسمح بتوزيع الإضاءة الطبيعية داخل الفراغ بصورة متدرجة من الخارج للداخل.
- ✓ تتمتع بمظهر جمالي جذاب.

الصورة رقم (80): مشربيات مصنوعة من الجبس



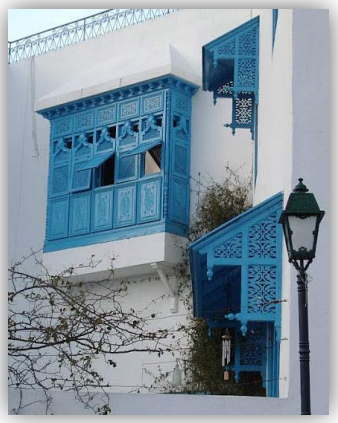
المصدر: https://aecom.com/tw/projects/masdar-city-//2

الصورة رقم (81): مشربيات مصنوعة من الجبس



المصدر: https://www.pinterest.com/pin/126311964/521558922

الصورة رقم (82): مشربيات مصنوعة من الخشب



المصدر: http://tunisie.retraite.free.fr/tunis%20moucharabieh.htm

خلاصة الفصل:

يمثل الغلاف الخارجي للمبنى المنظومة الحرارية له والمعرضة لجميع الأحمال الحرارية الخارجية، فبواسطته تتم السيطرة الحرارية المنظمة للبيئة الداخلية للمبنى وصولا الى حدود الراحة الحرارية لشاغليه. لذا تم التطرق في هذا الفصل إلى معالجة مكونات غلاف المبنى لحمايته من العوامل الجوية الخارجية وتحقيق أفضل بيئة داخلية ممكنة وبالتالي ترشيد استهلاك الطاقة داخله، حيث تم إسقاط هذه المعالجة على منطقة الدراسة وذلك من خلال اختيار التوجيه الأنسب للمبنى الذي يعتبر من أهم المبادئ الأساسية في التصميم البيئي للمباني والذي يهدف للحصول على أفضل أداء حراري، بالإضافة إلى اختيار أنسب مواد البناء والتقنيات التي تتلاءم مع المناخ الحار الشبه الجاف، وكذا تحديد أبعاد الفتحات وتموضعها وأنواع وألوان الزجاج التي تناسب مناخ منطقة الدراسة، دون أن ننسى دور الذي تلعبه كاسرات الشمس والمشربيات في خلق مناطق ظل وحجب أشعة الشمس والتي يجب أن تكون جزء من التصميم المعماري للواجهات. إلا أن معالجة الغلاف الخارجي وحده لا تكفي، بل يجب الاهتمام بما يحيط بالمبنى من فراغات خارجية كالمساحات الخضراء والأشجار والمسطحات المائية والتي لها أيضا دور كبير في تخفيف الأحمال الحرارية وبالتالي التقليل استهلاك الطاقة بالمباني.

الاقتراحات والتوصيات

مقدمة:

يحتوي هذا الفصل على أهم التوصيات التي توصل إليها البحث من خلال الدراسة النظرية والتطبيقية والتي تهدف إلى تحقيق الراحة الحرارية لمستخدمي المبنى بأقل التكاليف وتوفير كل من الطاقة الكيميائية كالغاز المستعمل في عملية التدفئة وكذا الطاقة الكهربائية المستهلكة في عمليات التبريد الميكانيكية للمباني وهذا على مستوى منطقة الدراسة التي تتميز بالمناخ الحار الشبه الجاف، حيث تتمثل هذه التوصيات في:

1. من حيث توجيه المبنى:

يجب توجيه المباني بطريقة تقلل من كمية الإشعاع الشمسي إلى أقل ما يمكن أثناء فترات الحرارة الزائدة في السنة بينما تسمح في الوقت نفسه بنفاذ أكبر كمية إشعاع أثناء الفترة الباردة، بالإضافة إلى استقطاب الرياح السائدة والباردة إلى داخل المبنى من أجل التهوية وتحريك الهواء الداخلي الحار.

وبما أن مدينة المسيلة ذات المناخ الحار الشبه جاف يعتبر أفضل توجيه للمباني هو الاتجاه الشمالي لأن هذا الأخير لا يتعرض للإشعاع المباشر إلا صيفا في أوقات الشروق والغروب أي أن المحصلة تكون صغيرة، كما أنه يحقق تهوية مثلى للفراغات الداخلية بتوجيه الفتحات باتجاه الرياح السائدة. ويأتي التوجيه بعد ذلك إلى الجنوب لأن تظليله يكون سهل (بكاسرة أفقية صغيرة)، أي توجيه المباني بحيث يمتد محور ضلعها الطويل باتجاه شرق غرب.

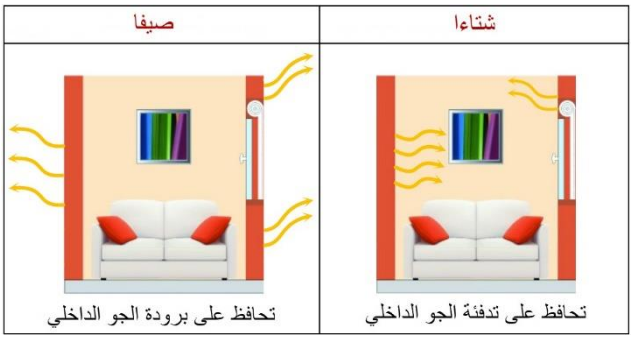
الشكل رقم (28): يوضح تعرض واجهات إحدى مباني منطقة الدراسة للشمس في يوم من أيام الصيف في حالة التوجيه الصحيح

المصدر: من إعداد طالبة 2020

2. من حيث مواد البناء وتقنياته الحديثة:

يجب اختيار مواد بناء ذات الخصائص الحرارية (الكثافة، الموصلية الحرارية، السعة الحرارية) التي تتلاءم مع المناخ الحار الشبه الجاف الذي تتميز به منطقة الدراسة والتي تعمل على توفير الوقاية من الحر والبرد دون الحاجة إلى كثرة استعمال وسائل التدفئة والتبريد. بالإضافة إلى استخدام تقنيات البناء الحديثة كالحوائط والأسقف المفرغة التي تساهم كثيرا في تقليل استهلاك كمية الطاقة اللازمة لتحقيق راحة بيئية داخلية جيدة داخل المباني.

الشكل (29): دور مواد البناء في توفير الوقاية من الحر والبرد



المصدر: من إعداد طالبة 2020

ولتطبيق ذلك قمنا باقتراح مواد بناء محلية واحدة لمنطقة الدراسة من بين مجموعة مواد البناء السالف ذكرها في الفصل الثالث وتحديدا في الجداول رقم (10) و (13)، حيث تتمثل المواد المقترحة في:

- بالنسبة للحوائط الداخلية والخارجية: تم اقتراح آجر مونومور (les briques alvéolaires).
- بالنسبة للفتحات: تم اقتراح النوافذ ذات الزجاج المزدوج (fenêtres double-vitrage).
- وفي الأسقف: تم إقتراح بلوكات هوردي من البوليستيرين (hourdis polystyrène).

بعدها قمنا بإجراء مقارنة من الناحية التقنية والمالية بين مواد البناء المستعملة حاليا بمنطقة الدراسة وبين مواد البناء المقترحة، حيث تم تطبيق ذلك على إحدى السكنات الموجودة بمنطقة الدراسة، ذات الخصاص التالية:

جدول رقم (15): خصائص السكن الذي سيقام على مستواه المقارنة

مخطط السكن	نوع السكن	مساحة السكن	مساحة الحوائط بدون نوافذ وأبواب	مساحة السقف	النوافذ			
					الشكل	الأبعاد (م)		العدد
						ط	ع	
	F3	102.56 م²	مساحة الحوائط الخارجية: 131.34 م²	156.86 م²		1.5	1	2
			مساحة الحوائط الداخلية: 94.25 م²			1	0.6	2
			المجموع: 225.59م²			0.6	1	2

المصدر: من إعداد طالبة 2020

جدول رقم (16): الفرق في التكلفة المالية عند استعمال مواد البناء الحالية ومواد البناء المقترحة على مستوى السكن المختار

مواد البناء المستعملة في الحوائط				
نوع الآجر	عدد الآجر اللازم (وحدة)	السعر الوحدوي (دج)	سعر الآجر حسب مساحة الحوائط	المجموع
الآجر التقليدي المستعمل حاليا في الحوائط الخارجية لمنطقة الدراسة (ط 100، ع 200، ل 300)	4378	17.00 دج	74426.00 دج	101116.00 دج
الآجر التقليدي المستعمل حاليا في الحوائط الداخلية لمنطقة الدراسة (ط 100، ع 200، ل 300)	1570	17.00 دج	26690.00 دج	
آجر مونومور المقترح في الحوائط الخارجية (ط 125، ع 300، ل 250)	3504	53.00 دج	185712.00 دج	235691.00 دج
آجر مونومور المقترح في الحوائط الداخلية (ط 115، ع 400، ل 250)	943	53.00 دج	49979.00 دج	
الفرق بين سعر الآجر التقليدي والمقترح				134575 دج

نوع النوافذ							
نوافذ منطقة الدراسة: زجاج مفرد عادي وإطاره من خشب				النوافذ المقترحة: زجاج مزدوج وإطاره من الألمنيوم			
شكل النوافذ	العدد	السعر الوحدوي (دج)	السعر (دج)	شكل النوافذ	العدد	السعر الوحدوي (دج)	السعر (دج)
	02	13000 دج	26000 دج		02	30000 دج	60000 دج
	02	8000 دج	16000 دج		02	12000 دج	24000 دج
	02	8000 دج	16000 دج		02	12000 دج	24000 دج
السعر العام للنوافذ			58000 دج	السعر العام للنوافذ			108000 دج
الفرق بين سعر النوافذ العادية والنوافذ المقترحة							50000 دج

السقف							
السقف المستعمل في منطقة الدراسة حاليا				السقف المقترح			
استعمال بلوكات هوردي من الخرسانة في الأسقف				استعمال بلوكات هوردي من البوليستيرين في الأسقف			
شكله	السعر الوحدوي (دج)	العدد اللازم	السعر العام (دج)	شكله	السعر الوحدوي (دج)	العدد اللازم	السعر العام (دج)
(ط 200، ع 550، ل 155)	40 دج	1540	61600 دج	(ط 200، ع 550، ل 155)	60 دج	1540	92400 دج
الفرق بين سعر الأسقف التقليدية والأسقف المقترحة							30800 دج
ملاحظة: هذا النوع من الهوردي المقترح سوف نقوم باستعماله في السقف الأخير فقط لحماية المبنى من الأشعة الشمسية							
الفرق الإجمالي في سعر مواد البناء التقليدية المستعملة حاليا وبين سعر مواد البناء المقترحة							215375 دج

المصدر: من إعداد طالبة 2020

جدول رقم (17): يوضح الفرق في تقنيات البناء المستعملة حاليا وبين التقنيات المقترحة

تقنيات البناء المستخدمة في الجدران الخارجية حاليا		تقنيات البناء المقترحة في الجدران الخارجية	
الحوائط غير مفرغة حيث أن سمك الجدران الخارجية تساوي 200 مم	شكل الجدران الخارجية حاليا 	الحوائط مفرغة حيث أن سمك الجدران الخارجية تساوي 300 مم	شكل الجدران الخارجية المقترحة

المصدر: من إعداد طالبة 2020

من خلال الجدول رقم (16) نجد أن التكلفة المالية الخاصة بمواد البناء المقترحة تمثل تقريبا ضعف سعر مواد البناء المستعملة حاليا في منطقة الدراسة، لكن إذا نظرنا إلى المزايا التي تتمتع بها هذه المواد وكذا تقنيات البناء المقترحة من ناحية مقاومتها للحرارة تجعلنا نتغاضى على تكلفتها، لأن العائد المالي سيظهر في السنوات القادمة، ولمعرفة ذلك قمنا بتوضيح الفرق في كمية الطاقة المستهلكة بين سكن تم بناءه بمواد البناء المستعملة حاليا في منطقة الدراسة وآخر بمواد البناء والتقنيات المقترحة على مستوى منطقة الدراسة، حيث تم اقتراح مكيفين هوائيين لهما نفس قدرة استهلاك الطاقة في كل من السكنين ولتكن 1.5 طن لكل مكيف، وبواسطة المعطيات المناخية لدرجة الحرارة لمدينة المسيلة تم تحديد الأشهر الحارة (جوان، جويلية، أوت، سبتمبر) والساعات التي تستوجب استعمال المكيف في كل من السكنين، وبعد معرفة تسعيرة الكهرباء في الجزائر تم بذلك تحديد كم يستهلك كل سكن من الطاقة وتسعيرة هذه الطاقة المستهلكة، وهذا ما توضحه الجداول رقم (18) و(19).

جدول رقم (18): يوضح المعطيات اللازمة لتحديد تسعيرة الكهرباء

كمية استهلاك مكيف واحد للطاقة	تسعيرة الكهرباء في الجزائر (للكيلو وات/سا)	عدد ساعات استعمال المكيف في حالة البناء بالمواد الموجودة حاليا	عدد ساعات استعمال المكيف في حالة البناء بالمواد المقترحة	عدد الأشهر الحارة في مدينة المسيلة
1.5 طن أي 5.3 كيلو وات/ سا	4.2 دج	8 ساعات	3 ساعات	أربعة أشهر (ج،ج،أ،س)

المصدر: من إعداد طالبة 2020

جدول رقم (19): يوضح تسعيرة الكهرباء عند استعمال المكيف في حالة البناء بالمواد الموجودة حاليا وفي حالة البناء بالمواد المقترحة

كمية إستهلاك مكيفين للطاقة خلال اليوم في حالة البناء بالآجر التقليدي	خلال اليوم	84.8 كيلو وات
	خلال شهر	2544 كيلو وات
	خلال أربعة أشهر (أي خلال السنة)	10345.6 كيلو وات
تسعيرة الكهرباء عند استعمال المكيف في حالة البناء بالآجر التقليدي	خلال الشهر	10684.8 دج
	خلال أربعة أشهر	43451.52 دج
كمية إستهلاك مكيفين للطاقة خلال اليوم في حالة البناء بالآجر المقترح	خلال اليوم	31.8 كيلو وات
	خلال شهر	954 كيلو وات
	خلال أربعة أشهر (أي خلال السنة)	3879.6 كيلو وات
تسعيرة الكهرباء عند استعمال المكيف في حالة البناء بالآجر التقليدي	خلال الشهر	4006.8 دج
	خلال أربعة أشهر	16294.32 دج
الفرق في إستهلاك الطاقة خلال أربعة أشهر	6466 كيلو وات	
الفرق المالي	27157.2 دج	

المصدر: من إعداد طالبة 2020

بعد المقارنة توصلنا إلى الفرق الواضح في استعمال مواد بناء ذات الخصائص الحرارية العالية التي تتلاءم مع مناخ المنطقة والتي تعمل على توفير الوقاية من الحر والبرد وبالتالي التقليل من استعمال أجهزة التبريد والتدفئة. فإذا قمنا الآن بالمقارنة بين القيمة الزائدة في مواد البناء المقترحة وبين تسعيرة الكهرباء الحالية نجد أننا في غضون أقل من 8 سنوات نعيد سعر مواد البناء التي تم اقتراحها في حين استعمالها، مع الأخذ بعين الاعتبار أنه كلما زاد الطلب على هذا النوع من المواد انخفض سعر إنتاجها مع مرور الزمن، كما يتم بذلك توفير 6466 كيلو وات من الطاقة المستهلكة كل سنة، وذلك على مستوى سكن واحد فقط، حيث يمتد توفير هذه الطاقة بقدر عمر المبنى، لذا لا يجب أن نحكم على سعر المنتوج فقط بل يجب النظر دائما إلى خصائصه والعائد الذي سيعود علينا في المستقبل.

3. من حيث طلاء المبنى:

يجب استخدام الألوان الفاتحة لطلاء الأسطح الخارجية للمباني لأنها تساعد على الحد من كمية الحمل الحراري، وذلك نظرا لأن الألوان الفاتحة لها قدرة منخفضة على امتصاص الأشعة الشمسية قصيرة الموجة وفي نفس الوقت عكس الأشعة الشمسية طويلة الموجة، حيث قمنا بتطبيق ذلك على مباني منطقة الدراسة وهذا ما توضحه الأشكال ذات الأرقام: (30)، (31)، (32)، (33)، (34)، (35)، (36).

4. من حيث استخدام كاسرات الشمس والمشربيات:

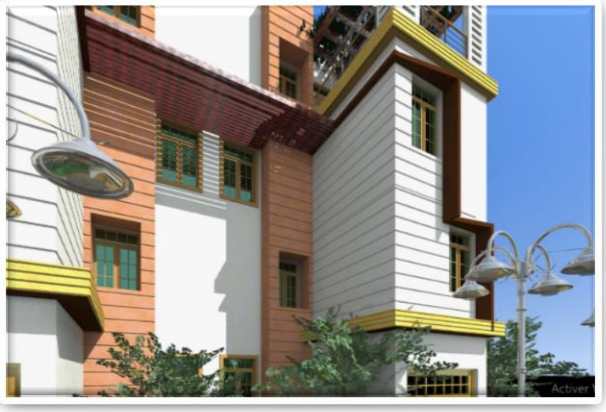
إن استخدام كاسرات أشعة الشمس والمشربيات والبروزات لتظليل وحماية الحوائط والنوافذ الخارجية من أشعة الشمس المباشرة الساقطة عليها أثناء الفترة الحارة من العام لها تأثير في خفض درجة الحرارة وبالتالي تساهم في ترشيد استهلاك الطاقة.

فبالنسبة لمنطقة الدراسة قمنا باقتراح المشربيات للتقليل من فتحات الشرفات التي تمتاز بكبر حجمها وبالتالي التخفيف من الأشعة الشمسية وتوزيع الإضاءة الطبيعية داخل الفراغ بصورة متدرجة من الخارج إلى الداخل، بالإضافة إلى أنها تمنح الخصوصية وتضيف منظر جمالي جذاب، أما فيما يخص كاسرات الشمس فقد تم اقتراح كاسرات الشمس الأفقية والمزدوجة على مستوى الواجهات الجنوبية وتزويد البعض منها بنباتات لتوفير أكبر قدر من الظلال، أما كاسرات الشمس الرأسية فتم توظيفها على مستوى كل من الواجهة الشرقية والغربية، كما تم إضافة البروزات التي أعطيّ لها دورين أولها منح الظلال وثانيا يمكن غرس النباتات على مستواها خاصة النباتات المتسلقة التي لها دور كبير في توفير الظلال هي الأخرى.

الشكل رقم (30): يوضح استعمال كاسرات الشمس والمشربيات والبروزات وكذا لون الطلاء على مستوى الواجهة الجنوبية لإحدى عمارات منطقة الدراسة

المصدر: من إعداد طالبة 2020

الشكل رقم (31): يوضح الظلال التي تلقيها كاسرات الشمس والبروزات على الواجهة الجنوبية



المصدر: من إعداد طالبة 2020

الشكل رقم (32): يوضح الظلال التي تلقيها كاسرات الشمس والبروزات على الواجهة الجنوبية

المصدر: من إعداد طالبة 2020

الشكل رقم (33): يوضح استعمال كاسرات الشمس الرأسية على مستوى كل من الواجهة الشرقية والغربية لإحدى عمارات منطقة الدراسة

المصدر: من إعداد طالبة 2020

الشكل رقم (34): يوضح استعمال كاسرات الشمس الرأسية على مستوى كل من الواجهة الشرقية والغربية لإحدى عمارات منطقة الدراسة

المصدر: من إعداد طالبة 2020

الشكل رقم (35): يوضح استعمال المشربيات على الواجهة الشمالية

المصدر: من إعداد طالبة 2020

5. من حيث زراعة النباتات والمسطحات الخضراء على مستوى المبنى:

بما أننا قمنا بتوظيف البروزات التي كما ذكرنا أن لها دورين أولها منح الظلال وثانيا يمكن غرس النباتات على مستواها خاصة النباتات المتسلقة التي لها دور كبير في توفير الظلال هي الأخرى.

كما يمكن استخدام المسطحات الخضراء فوق الأسطح التي تعتبر من المعالجات الطبيعية لحل مشكلة الإشعاع الشمسي الساقط عليها، إذ تعتبر التربة عازل جيد للحرارة ومن ناحية أخرى أن النباتات تضلل السقف وبرشها بالماء تبرد الهواء الملامس للسقف.

الشكل رقم (36): يوضح استعمال النباتات والمسطحات الخضراء على مستوى المبنى

المصدر: من إعداد طالبة 2020

6. من حيث التشجير والمساحات الخضراء والمسطحات المائية على مستوى الحي:

يجب أن يكون التشجير والمساحات الخضراء بمنطقة الدراسة كافية مقارنة بالمعيار الوطني للمساحات الخضراء الذي ينص على حق 6.8 م² لكل فرد، وبما أن عدد سكان منطقة الدراسة وفق معدل الإشغال لكل مسكن في الجزائر هو 1236 ساكن، يتطلب إذا أن تكون المساحات الخضراء على مستوى منطقة الدراسة بقدر 8404.8 م²، بحيث يجب أن توزع هذه الأخيرة بشكل متساوي على مساحة الحي وتحظى في الأخير بالاهتمام والمحافظة سواء من طرف الهيئة المختصة أو من طرف سكان الحي، لكي تساعد هذه الأخيرة على التخفيف من الضغوطات الحرارية التي يتعرض لها الغلاف الخارجي للمبنى بحيث تؤدي

إلى زيادة التظليل والتخفيف من الإشعاع المنعكس على واجهات المباني من الشوارع الإسفلتية والمساحات الخالية والمجاورات، دون أن ننسى دورها في ترطيب وتلطيف الهواء الداخل إلى المبنى.

إضافة إلى ذلك يستحسن وجود مسطحات مائية على مستوى منطقة الدراسة، كالنافورات التي تكون مياهها متموجة حتى تؤدي إلى تشتيت وانكسار أشعة الشمس الساقطة على المباني وبعثرتها وبالتالي تخفيف الحمل الحراري الناتج عنها.

توصيات عامة:

بعد تقديم مجموعة من التوصيات المتعلقة بمنطقة الدراسة، ارتأينا إلى تقديم توصيات عامة موجهة للدولة والمؤسسات وكذا المهندسين سواء كانوا طلبة أو خرجين أو ذوي خبرة في المجال، بالإضافة إلى ساكني المباني والجمعيات وبالتالي المجتمع ككل، حيث تتمثل هذه التوصيات في:

- العمل على نشر مفهوم ترشيد الطاقة في المباني وتوضيح أهميته ودوره والفوائد التي تعود على المواطنين منه، وذلك بتوعية المجتمع عامة والمهندسين خاصة سواء الطلبة أو الخريجين أو ذوي الخبرة بمبدأ ترشيد الطاقة ومعرفة مميزاته ونتائجه.
- عمل المزيد من الدراسات النظرية والتطبيقية لتأثير العوامل البيئية والمناخية على المباني وأيضا عمل المزيد من الدراسات النظرية عن التشكيل المعماري للأسقف والواجهات حسب مناخ منطقة الدراسة لما لها من دور مؤثر جدا في تقليل الحمل الحراري، كل ذلك يهدف للوصول إلى عمارة متوافقة بيئيا مع مناخ المنطقة وكذا تحقيق نتائج علمية وعملية يمكن الاعتماد عليها.
- دعم وتفعيل جمعيات تساعد المواطنين على تطبيق ترشيد الطاقة في المباني.
- توجيه الدولة والمؤسسات بسن قوانين لحفظ الطاقة وجعلها ضمن لوائح البناء ودعم برنامج للترشيد حتى يتم التطبيق بشكل جيد من قبل المهندسين.
- يجب أن تضمن عقود التصميم والإنشاء الدراسات المناخية وتأثيرها على المبنى.
- لابد من الاستفادة من التطور التكنولوجي في مجال برامج الحاسب الآلي وتوظيف التقنيات الحديثة ودمجها في مراحل عملية التصميم لدراسة وتحليل المناخ واتخاذ القرارات التصميمية وفقا لها.
- العمل مستقبلا على إنشاء عمارة محلية تجمع بين الأصالة والمعاصرة وتقلل استهلاك الطاقة والأثر البيئي وتتوحد مع النسيج العمراني.

خـاتمــة عــامــة

خاتمة عامة:

إن البحث عن كيفية توفير الطاقة أصبح من المواضيع الهامة التي تشغل عصرنا الحديث، كون أن مصادر الطاقة التقليدية باتت محدودة وفي طريقها إلى الزوال، وبالتالي أصبح موضوع المحافظة عليها أحد عناصر التنمية الاقتصادية، مما جعلها تتصدر موضوعات البحث العلمي والتطبيقي في مختلف أنحاء العالم بحثا عن أساليب لترشيد استهلاك الطاقة التقليدية.

وبما أن قطاع المباني يعتبر من ثالث القطاعات المستهلكة للطاقة الكلية وثاني القطاعات المستهلكة للكهرباء[1]، تم التطرق من خلال هذا البحث إلى أهم الوسائل والطرق التي يمكن من خلالها ترشيد استهلاك الطاقة في المبنى، حيث تم إسقاط التطبيق على العمارات الموجودة في منطقة الدراسة والمتمثلة في حي 206 مسكن جماعي بالمسيلة، والذي توضح بعد القيام بالدراسة التحليلية أنه يفتقر لأدنى الشروط التي تحقق الراحة الحرارية لساكنيه. لنتوصل في الأخير للإجابة على ما مدى إمكانية تطبيق مبادئ ترشيد الطاقة في البرامج السكنية الجماعية المستقبلية في مدينة المسيلة، من خلال الفرضيات المطروحة بالفصل التمهيدي و التي تم التأكد من صحتها و ذلك بوضع مجموعة من الخطوط الإرشادية لكل من مواد البناء والبيئة والطاقة عند تصميم مبنى يراعي الظروف البيئية ويسعى إلى تحقيق موازنة بين البيئة الداخلية والخارجية من خلال التوجيه الصحيح للمبنى واستخدام مواد بناء مناسبة وكذا المعالجات المختلفة للأسقف والحوائط، بالإضافة إلى الدور الذي تلعبه كاسرات الشمس والألوان الخارجية ومساحة الفتحات وتصميمها في تحقيق الراحة الحرارية لسكاني المبنى، دون أن ننسى ما يحيط بالمبنى من فراغات خارجية كالمساحات الخضراء والأشجار والمسطحات المائية والتي لها أيضا دور كبير في تخفيف الأحمال الحرارية، للخروج في الأخير بتوصيات وإرشادات تمكن من تحقيق مباني صديقة للبيئة قليلة الاستهلاك للطاقة مستقبلا.

[1] عادل يس محرم وآخرون، دليل العمارة والطاقة، الطبعة الثالثة، مرجع سبق ذكره، ص5.

قائمـــة المـــراجـــع

قائمة المراجع:

اولا: المراجع باللغة العربية:

الكـتـــب:

- ✓ العزاوي عبد الرسول حمودي، الطاقة والمباني، الطبعة الثانية، دار مجدلاوي للطباعة والنشر، الأردن، 1995.
- ✓ النقرش عبد المطلب أحمد، الطاقة مفاهيمها أنواعها مصادرها، وزارة الطاقة والثروة الحيوانية، الأردن، 2005.
- ✓ أحمد بن محمد آل الشيخ، اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية، الطبعة الأولى، مكتبة العبيكان للنشر والتوزيع، المملكة العربية السعودية، 2007.
- ✓ أمل شمس الدين، ترشيد استهلاك الطاقة في مرحلة تشييد المبنى، الطبعة الأولى، نور للنشر، مصر 2017.
- ✓ ال حمود محمد بن سعد، ترشيد استهلاك الطاقة مبدأ ديني ومطلب وطني، مكتبة جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، الظهران، 2001.
- ✓ الشيخ أحمد رضا، معجم اللغة العربية، مجلد 2، مكتبة الحياة، بيروت، سنة 1959.
- ✓ زاوية أحلام، دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغربية، الطبعة الأولى، مكتبة الوفاء القانونية للنشر، الإسكندرية، مصر، 2014.
- ✓ سمير سعود مصطفى وآخرون، الطاقة البديلة، الطبعة الأولى، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2009.
- ✓ شفق العوضي الوكيل، محمد عبد الله سراج، المناخ وعمارة المناطق الحارة، الطبعة الثالثة، عالم الكتب، القاهرة، مصر، 1989.
- ✓ عبد المطلب عبد الحميد، محمد شبانة، أساسيات في الموارد الاقتصادية، الطبعة الأولى، الدار الجامعية، القاهرة، مصر، 2005.
- ✓ عبد علي الخفاف، ثعبان كاظم خضير، الطاقة وتلوث البيئة، الطبعة الثانية، دار المسيرة، عمان، الأردن،2000.
- ✓ لفيروز أبادي، القاموس المحيط، الطبعة السادسة، مؤسسة الرسالة، بيروت، لبنان، 1998.
- ✓ محمد خميس الزوكة، جغرافية الطاقة، الطبعة الثانية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، مصر، 2001.

- ✓ عادل يس محرم، جورج باسيلي، مراد عبد القادر، وجيه فوزي، صلاح السيد، شفق العوضي الوكيل، سوزيت ميشيل، ماجد أكرم عبيد، مجدي قرقر، شريف الجوهري، دليل العمارة والطاقة، الطبعة الثالثة، جهاز تخطيط الطاقة، القاهرة، مصر، يوليو 1998.
- ✓ نعيم محمد علي الأنصاري، التلوث البيئي (مخاطر عصرية واستجابة علمية)، الطبعة الأولى، دار دجلة للنشر، عمان، الأردن، 2009.

الكـتــب المترجمة بالعربية:

- ✓ نيكولاي خارتشينكو، الطاقة وسلامة البيئة، الطبعة الأولى، ترجمة بسام حمود، المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر، دمشق، 2000.

رسائل الماجستير والدكتوراه:

- ▪ ابراهيم بورنان، الغاز الطبيعي ودوره في تأمين الطلب على الطاقة في المستقبل – حالة الجزائر، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة الجزائر، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، 2007.
- ▪ الراوي، قصي شرقي عبد العزيز، خواص الخرسانة خفيفة الوزن المصنعة من المواد الأولية المحلية، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، الهندسة المدنية، 1995.
- ▪ بوليف محمد أنور، إسماعيل تمرابت، إنتاج السكن الجماعي بين الواقع ومبادئ التنمية المستدامة حالة المدينة الجديدة 01 و02 باتنة، مذكرة لنيل شهادة ماستر، جامعة أم البواقي، معهد تسيير التقنيات الحضرية، 2012.
- ▪ دحدوح جمال، تسيير الفضاءات الحضرية داخل المجمعات السكنية الجماعية الاجتماعية بالمسيلة، رسالة ماجستير، جامعة المسيلة، معهد تسيير التقنيات الحضرية، 2001.
- ▪ سمير بن محاد، استهلاك الطاقة في الجزائر – دراسة تحليلية وقياسية، رسالة ماجستير، جامعة الجزائر، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، 2009.
- ▪ سهير محمد طلعت الغزال، التقييم الاقتصادي للآثار البيئية لتحلية المياه باستخدام الطاقة الشمسية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عين شمس بمصر، 2006.
- ▪ سمير محمود زعرب، دراسة تقييمية للراحة الحرارية في المباني، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية بفلسطين، كلية الهندسة، 2014.
- ▪ عباس محمد عباس الزعفراني، التصميم المناخي للمنشآت المعمارية، مدخل كمي لتقييم الأداء المناخي للغلاف الخارجي للمبنى وتفاعله مع المحيط العمراني، رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة، كلية الهندسة المعمارية، 2000.

- غلام مريم، شمامي عباس، دراسة جودة الحياة بالتجمعات الحضرية الثانوية لبلدية القل دراسة حالة التجمع الثانوي رامول عبد العزيز، مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر، جامعة أم البواقي، معهد تسيير التقنيات الحضرية، 2016.

المجلات:

- رفيقة موساوي، زهية موساوي، دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة، مجلة المالية والأسواق، تلمسان، 2014.
- علي مهران هاشم، العمارة الخضراء والتنمية العمرانية المستدامة، مجلة عالم الفكر، الكويت، العدد 4، 34 أبريل 2004.
- محمد طالبي ومحمد ساحل، أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة، مجلة الباحث، بليدة، العدد 06، 2008.
- ناصر بن عبد الرحمن الحمدي، وليد بن محمد أبانمي، أثر النباتات على الأداء الحراري للواجهات الغربية لمباني الفقراء بالمناطق الحارة الجافة، المؤتمر المعماري الدولي السابع، جامعة أسيوط، جمهورية مصر العربية، 23،25 أكتوبر 2007.

الوثائق:

- مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لمدينة المسيلة سنة 2015.
- مخطط شغل الأرض ببلدية المسيلة.

مواقع الأنترنات:

- ويكيبيديا، العزل الحراري، رابط الموقع:
https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%D8%B2%D9%84_%D8%AD%D8%B1%D8%A7%D8%B1%D9%8A تم الاطلاع عليه في: 2020/04/29.
- عالم الكهرباء والطاقة، خصائص مواد البناء، رابط الموقع:
www.electricity-world.blogspot.com تم الإطلاع عليه في : 2020/04/31.
- جيو بروتون، شريط وثائقي حول ميزة آجر مونومور، رابط الموقع:
https://www.youtube.com/watch?v=weZuEtDiE2Q تم الاطلاع عليه في: 2020/05/02.

- شركة بناء دوت كوم، خصائص الطابوق الأبيض، رابط الموقع:

https://benaa.com.kw/index.php?route=product/product&product_id=73 تم الاطلاع عليه في: 2020/05/05.

- الخرسانة المسلحة بالألياف الزجاجية، رابط الموقع:

https://www.acivile.com/2015/08/gfrc.html تم الاطلاع عليه في: 2020/05/04.

ثانيا: المراجع باللغة الفرنسية:

الكـتــب:

- Alain Liébard et André De Harde, Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques, Observ'ER, France, 2005
- Chitour Chams Eddine, pour une stratégie énergétique de l'Algérie à l'horizon 2030, OPU, Alger, 2005.
- Hamidou Rachid, le logement un défi, édition E.NA.L, Alger, 1989.
- Lucien Marlot, Dictionnaire de l'énergie, centre Buref, Paris, 1979

المجلات:

- Ministre de l'habitat, Recommandations architecturales, ENAG éditions, Alger, algérie, 1993.

ثالثا: المراجع باللغة الإنجليزية:

الكـتــب:

- Annual Energy Review, Figure 5.21" (PDF). U.S. Energy Information Administration, Department of Energy. June 2007. Retrieved 30 May 2016.
- Hans Rosenlund, Climatic Design of Building using Passive Techniques, Building Issues, Vol 10_Number 1, Suéde, 2000.
- Hassouneh, K, Alshboul, A, & Al-Salaymeh, A, Influence of windows on the energy balance of apartement buildings in Amman, 2010.
- Konya, A, Design Primer for Hot Climates, the Architectural press limited, London, 1980.

- Nevit Adem, The economic problem of housing, Ed Land, Camillion, England, 1975.
- Watson & Labs, Climatic Design, McGrow Hill, L.T.D, U.S.A. 1983.
- Yassar demirel, énergie, spunger, London, 2012.

رسائل الماجستير والدكتوراه:

- Abed, H. Effect of building form on the thermal performance of residential complexes in the mediterranean climate of the Strip. Master research, Islamic University, Gaza, Palestine, 2012.

الملاحق

ملحق رقم 1:

جداول ماهوني

تهدف هذه الجداول إلى تقديم توصيات تتعلق بالتصميم العمراني والمعماري بحيث تكون متوافقة ومنسجمة مع مناخ مدينة المسيلة، حيث تعتمد هذه الجداول على متوسط درجة الحرارة الشهرية العظمى والصغرى وكذلك الرطوبة النسبية والرياح وهطول الأمطار لمدينة المسيلة وذلك في الفترة الممتدة ما بين 2006-2016.

1.البيانات المناخية \\الأساسية:

الموقع	مدينة المسيلة
خطوط الطول	56.4° و 23.5° شرقا
دوائر العرض	34° و 36.22° شرقا
الإرتفاع عن سطح	من 200 إلى 300 م فوق سطح البحر

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية بالمسيلة 2017

1.1. درجة حرارة الهواء

الجدول رقم (1) درجة حرارة الهواء	ج	ف	م	أ	م	ج	ج	أ	س	أ	ن	د	اعلى درجة
متوسط درجة الحرارة القصوى	15.4	18.6	18.8	27.1	30.5	34.3	39.2	39.7	35.2	29.4	21.1	14.8	39.7
متوسط درجة الحرارة الدنيا	6.4	7.1	7.9	12.7	15.9	20.1	24	25.3	22.2	15.4	10.2	5.2	5.2
المتوسط الشهري للمدى الحراري	10.7	12.6	13.4	20.3	23.2	27.7	31.9	32.7	28.6	22.4	15.5	10	أدنى درجة

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية بالمسيلة 2017

م س ح: **المتوسط السنوي الحراري** = (متوسط درجة الحرارة القصوى + متوسط درجة الحرارة الدنيا) /2

م س ف: **متوسط المدى السنوي** = متوسط درجة الحرارة القصوى – متوسط درجة الحرارة الدنيا **لفرق درجات الحرارة**

م س ح	م س ف
22.45	34.5

2.1. الرطوبة النسبية:

الجدول رقم (2) الرطوبة النسبية	ج	ف	م	أ	م	ج	أ	س	أ	ن	د
الرطوبة القصوى	87.2	81.6	79.8	64.6	64.4	62.3	49.3	63.2	64.3	79.2	83.7
الرطوبة الدنيا	55.3	43.6	38.5	25.5	25.3	24.1	17.4	24	26.4	42.5	49.1
المتوسط %	73.1	63.5	60	43.3	44.7	41.6	31.6	42.9	44.3	61.4	68.1
المجموعة	04	03	03	02	02	02	02	02	02	03	03
مجموعة الرطوبة 01	إذا كان متوسط الرطوبة النسبية أقل من 30 %										
مجموعة الرطوبة 02	إذا كان متوسط الرطوبة النسبية أ من 30 % إلى 50 %										
مجموعة الرطوبة 03	إذا كان متوسط الرطوبة النسبية من 50 % إلى 70%										
مجموعة الرطوبة 04	إذا كان متوسط الرطوبة النسبية أكثر من70 %										

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية بالمسيلة 2017

3.1. اتجاه الرياح:

الجدول رقم (3) الرياح	ج	ف	م	أ	م	ج	أ	س	أ	ن	د
سرعة الرياح	2.7	2.7	4.7	3.6	2.4	3	2.8	1.9	1.4	1.3	3	4.3

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية بالمسيلة 2017

4.1. تساقط الأمطار:

الجدول رقم (4) الأشهر	ج	ف	م	أ	م	ج	أ	س	أ	ن	د	سنة
الكمية	9.5	5.8	6	37.1	12.1	2.9	15.2	1.4	2.6	10.3	38	3.4	144.3

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية بالمسيلة 2017

2. التشخيص

الجدول رقم (6)		م س درجة الحرارة > 20		م س درجة الحرارة 20 - 15		م س درجة الحرارة < 15	
		نهارا	ليلا	نهارا	ليلا	نهارا	ليلا
مجموع الرطوبة	1	34 – 26	25 – 17	32 – 23	29 – 14	30 – 21	21 – 12
	2	31 – 25	24 – 17	30 – 22	22 – 14	27 – 20	20 – 12
	3	39 – 23	23 – 17	28 – 21	21 – 14	26 – 19	19 – 12
	4	27 – 22	21 – 17	25 – 20	20 – 14	24 – 18	18 – 12

المصدر: من إعداد الطالبة 2020 بالاعتماد على توصيات ماهوني

2.1. تشخيص الراحة:

يبين الجدول رقم (7) طريقة تحليل وتسجيل المعلومات المناخية وذلك اعتمادا على الجدول رقم (6) الذي يحدد الارتياح الحراري للإنسان.

الجدول رقم (7) تشخيص الراحة	ج	ف	م	أ	م	ج	ج	أ	س	أ	ن	د
متوسط درجة الحرارة القصوى	15.4	18.6	18.8	27.1	30.5	34.3	39.2	39.7	35.2	29.4	21.1	14.8
الراحة النهارية القصوى	25	28	28	31	31	31	31	31	31	31	39	26
الراحة النهارية الدنيا	20	21	21	25	25	25	25	25	25	25	23	19
متوسط درجة الحرارة الدنيا	6.4	7.1	7.9	12.7	15.9	20.1	24	25.3	22.2	15.4	10.2	5.2
الراحة الليلية القصوى	20	21	21	24	24	24	24	24	24	24	23	19
الراحة الليلية الدنيا	14	14	14	17	17	17	17	17	17	17	17	12
مجموعة الرطوبة	04	03	03	02	02	02	02	02	02	02	03	03
الإجهاد الحراري نهارا	بارد	بارد	بارد	معتدل	معتدل	حار	حار	حار	حار	معتدل	بارد	بارد
الاجهاد الحراري ليلا	بارد	بارد	بارد	بارد	بارد	معتدل	معتدل	حار	معتدل	بارد	بارد	بارد

المصدر: من إعداد الطالبة 2020 بالاعتماد على توصيات ماهوني

ويصنف الإجهاد الحراري تبعا لـ:

حار: إذا كان المعدل لكل من درجة الحرارة القصوى والدنيا أعلى من الحد الأعلى للراحة النهارية والليلية.

معتدل: إذا كان المعدل لكل من درجة الحرارة القصوى والدنيا يقع بين كل من الحد الأعلى للراحة النهارية والليلية.

بارد: إذا كان المعدل لكل من درجة الحرارة القصوى والدنيا أقل من الحد الأعلى للراحة النهارية والليلية.

فمن خلال الجداول السابقة يمكن التوصل لمؤشرات خاصة يجب مراعاتها أثناء عمليات التصميم (أنظر الجداول رقم 8 و9) حيث يتم التصنيف تبعا لشروط معينة للوصول في النهاية إلى توصيات موضحة في الجدول رقم (10).

3. المؤشرات:

الجدول رقم (8) التوصيات	المؤشرات	الإجهاد الحراري		التساقط	مجموعة الرطوبة	المدى الحراري الشهري
		نهارا	ليلا			
حركة الهواء ضرورية	ر1	حار			4	
		حار			3.2	10°>
حركة الهواء مرغوبة	ر2	معتدل			4	
الحماية من المطر ضرورية	ر3			> 200مم		
الطاقة الحرارية مطلوبة	ق1				3.2.1	10°<
النوم في الهواء الطلق مفضل	ق2		حار		2.1	
		حار	معتدل		2.1	10°<
الحماية من البرد	ق3	بارد				

المصدر: من إعداد الطالبة 2020 بالاعتماد على توصيات ماهوني

الجدول رقم (9)	ج	ف	م	أ	م	ج	ج	أ	س	أ	ن	د	المجموع
ر1 حركة الهواء ضرورية													00
ر2 حركة الهواء مرغوبة													00
ر3 الحماية من المطر													00
ق1 الطاقة الحرارية ضرورية		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		10
ق2 النوم في الهواء (خارجا)						×	×	×	×				04
ق3 الحماية من البرد	×	×	×								×	×	05

المصدر: من إعداد الطالبة 2020 بالاعتماد على توصيات ماهوني

4. جدول التوصيات: هذا الجدول يعطي للمصمم المتطلبات الخاصة بالمعالجات المناخية التي تنتج من جدول المؤشرات السابقة وقد جمعت في البنود الأساسية التالية:

الجدول رقم (10)

			إجمالي المؤشرات من جدول حوصلة المؤشرات				
		ق1	ق2	ق1	ر3	ر2	ر1
		05	04	10	00	00	00
	الموقع العام – طريقة توزيع الفراغات والمباني						
1	توجيه المباني على محور شرق- غرب لتقليل التعرض لأشعة الشمس	X		0-10			
		5-12		11-12			
2	تخطيط متضام ذو أحواش	0-4					
	الفراغات بين المباني						
3	إيجاد فراغات مكشوفة ومفتوحة تسمح بمرور الهواء						11-12
4	كما في البند 3 مع الحماية من الرياح الباردة والحارة						2-10
5	تخطيط متراص	X					0-1
	حركة الهواء						
6	الحجرات والغرف موضوعة في صف واحد لتوفير حركة الهواء الدائمة						3-12
				0-5			1-2
7	الحجرات والغرف موضوعة في صفين تسمح بحركة هواء مؤقتة			6-12			
						2-12	0
8	لا حاجة لحركة الهواء	X				0-1	
	أبعاد الفتحات						
9	فتحات كبيرة 40 من إلى 80% من مساحة الجدار	0		0-1			
10	فتحات متوسطة من 25% إلى 40% من مساحة الجدار	1-12					
				2-5			
11	فتحات صغيرة من 15% إلى 25% من مساحة الجدار	X		6-10			
12	فتحات جد صغيرة من 10% إلى 20% من مساحة الجدار	0-3		11-12			
13	فتحات متوسطة من 25% إلى 40% من مساحة الجدار	4-12					
	مكان وضع الفتحات						
14	فتحات في الحوائط الشمالية والجنوبية على ارتفاع جسم الإنسان في إتجاه هبوب الريح						3-12
				0-5		2-12	1-2
15	كما ذكر في البند 14 مع تموضع الفتحات في الحوائط الداخلية	X		6-12			
						0-1	0
	حماية الفتحات						
16	الحماية ضد أشعة الحرارة المباشرة	X		0-2			
17	الحماية ضد الأمطار				2-12		
	الحوائط والأرضيات						
18	خفيفة ذات قدرة إختزان حرارة منخفضة			0-2			
19	ثقيلة ذات تخلف زمني أكبر من 8 ساعات	X		3-12			
	الأسطح						
20	خفيفة، أسطح عاكسة، مفرغة			0-2			10-12
21	خفيفة معزولة جيدا	X		3-12			
				0-5			0-9
22	ثقيلة ذات تخلف زمني أكثر من 8 ساعات	X		6-12			
	الملامح الخارجية						
23	مكان للنوم في الهواء الطلق	X	1-12				
24	تصريف مناسب لمياه الأمطار				1-12		

المصدر: من إعداد الطالبة 2020 بالاعتماد على توصيات ماهوني

الحمد لله