جامعة النجاح الوطنية
كلية الدراسات العليا

تعديل تصميم المباني السكنية القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي

إعداد
داليه محمد عبدالقادر يامين

إشراف
د.إيمان العمد
د.معتصم بعباع

قدمت هذه الأطروحة استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في الهندسة المعمارية
كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
2016

تعديل تصميم المباني القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي

اعداد

داليه محمد عبد القادر يامين

نوقشت هذه الاطروحة بتاريخ:3/27/ 2016 وأجيزت:

أعضاء لجنة المناقشة	التواقيع
– د. إيمان العمد/ مشرفاً ورئيساً	.....
– د.معتصم بعباع / مشرفاً ثانياً	.....
– د.سالم ذوابي / ممتحنا خارجيا	.....
– د.سامح منى / ممتحنا داخليا	.....

الإهداء

أهدي هذا العمل إلى من سهرت معي منذ كنت صغيرة إلى من وضعت الجنة تحت أقدامها

إليك.. أمي يا أغلى إنسانة على قلبي.

وإلى أبي حبيبي الذي أعطى وأوفى وبذل كل ما يستطيع لأجلي ...

وإلى أخي الصغير يا من أكرمني الله بمجيئه بعد عهد من الزمن أتمنى وأنت تخطو خطواتك الأولى إلى المدرسة أن تكون مثالا للطالب المجتهد والمثابر والمتفوق وان تكمل مسيرتك التعليمية وأن تصل إلى أفضل مما وصلت إليه.

إلى أسرتي الصغيرة إلى زوجي الغالي وأبنائي..

يا من تحملتموني ووقفتم إلى جانبي .. وكنتم خير عون لي

يا من شعرتم بشعوري .. وحاولتم دعمي في وجه العواصف التي ألمت بنا

إلى أمتي ولكل من يسعى ويرغب في تطور وطنه وتحسين وضعه

إلى أساتذتي وكل من أشرف وساعدني في إعداد هذه الرسالة.

الشكر والتقدير

الشكر دائما وأبدا لله تعالى على إتمام هذا العمل وما أنعم به علينا من نعم لا تعد ولا تحصى

في البداية أود أن أشكر أساتذتي ومشرفيي في إعداد هذه الرسالة على؛ ما أبدوه من تعاون وتوجيه دائم لي وسعة صدرهم وإعادة الأمل في إكمال هذا البحث:

الدكتور معتصم بعباع والدكتورة إيمان العمد

ولجنة المناقشة د. سالم ذوابه و د. سامح منى

رئيس قسم الهندسة المعمارية

والسيد عميد كلية الهندسة والتكنولوجيا

والى جميع الأساتذة والأكاديميين المحترمين حتى لا أنسى أحدا

كما وأتوجه بالشكر إلى كل من ساعدني في الحصول على المعلومات أو تعاون معي من جهات رسمية وشعبية.

الإقرار

أنا الموقعة أدناه، مقدمة الرسالة التي تحمل العنوان:

" تعديل تصميم الأبنية السكنية القائمة لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي

أقر بأن ما اشتملت عليه هذه الرسالة إنما هو نتاج جهدي الشخصي باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد، وان هذه الرسالة كاملة أو أي جزء منها لم يقدم من قبل لنيل أي درجة أو لقب علمي أو بحثي لدى مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى.

Declaration

The work provided in this thesis, unless otherwise referenced , is the researcher's own work , and has not submitted elsewhere for any other degree or qualification.

Student's Name: **اسم الطالبة: داليه محمد عبدالقادر يامين**

Signature: **التوقيع:**

Date: **التاريخ: 27/3/2016**

فهرس المحتويات

الرقم	الموضوع	الصفحة
	الإهداء	ت
	الشكر والتقدير	ث
	الإقرار	ج
	فهرس المحتويات	ح
	فهرس الجداول	ز
	فهرس الأشكال	غ
	الملخص	ن
	الفصل الأول	1
	مقدمة الدراسة وخلفيتها	2
1.1	مقدمة عامة	2
2.1	مشكلة الدراسة وأهميتها	3
3.1	أهداف الدراسة	4
4.1	تساؤلات البحث	5
5.1	خطة الدراسة ومنهجيتها وأدواتها	5
6.1	مصادر المعلومات	6
7.1	المصادر السابقة	6
	الفصل الثاني	9
	الإنسان والارتياح الحراري	10
1.2	مفهوم الارتياح الحراري	10
2.2	الارتياح الحراري وعناصر المناخ	10
3.2	العلاقة بين الارتياح الحراري والطاقة	14

4.2	الارتياح الحراري والمباني السكنية	15
1.4.2	مفهوم عدم الارتياح الحراري في المسكن	15
2.4.2	العوامل المؤثرة على الراحة الحرارية للناس داخل المبنى	16
3.4.2	تقييم الارتياح الحراري في المباني	17
4.4.2	الخصائص الحرارية لعناصر غلاف المسكن	18
5.4.2	التصميم المناخي المستدام	22
6.4.2	شكل المبنى	23
7.4.2	التهوية الطبيعية	24
8.4.2	التوجيه	27
5.2	تطور طرق تحقيق الراحة الحرارية في المسكن بين الماضي والحاضر	27
6.2	أنواع العزل الحراري في المباني السكنية في فلسطين	29
1.6.2	المواد العازلة السائبة	30
2.6.2	المواد العازلة شبه الجاسئة	30
3.6.2	المواد العازلة الجاسئة	30
4.6.2	المواد العازلة الرغوية	30
5.6.2	المواد العازلة العاكسة	30
7.2	الدور الهندسي للبناء الحراري	31
	الفصل الثالث	32
	المناخ والتغير المناخي في فلسطين	33
1.3	المناخ في فلسطين	33
2.3	الأقاليم المناخية في الضفة الغربية	35
3.3	أبرز العوامل المؤثرة على المناخ في فلسطين	36
4.3	مقارنة درجات الحرارة بين المدن الرئيسية	41

5.3	التغير المناخي في فلسطين	43
6.3	التغيرات المناخية وأسبابها	45
7.3	التغيرات العمرانية في المباني وتأثيرها على البيئة الداخلية	49
8.3	المناطق الفلسطينية المسموح البناء عليها	52
	الفصل الرابع	63
	تحليل العناصر البيئية المختلفة في منطقتي نابلس وقلقيلية	64
1.4	مقدمة	64
2.4	توجيه المبنى	68
3.4	المبنى في البيئة المناخية لمدينة نابلس	70
4.4	المبنى في البيئة المناخية لمدينة قلقيلية	72
5.4	العزل الحراري	74
1.5.4	عزل المبنى في نابلس	74
2.5.4	عزل المبنى في قلقيلية	76
6.4	توفير التظليل المناسب للفتحات الزجاجية	78
7.4	إضافة التظليل في مدينة قلقيلية	82
8.4	تأثير المباني المجاورة على التهوية الطبيعية والتظليل	84
9.4	المبنى مع عمارات مجاورة في نابلس	85
10.4	إضافة مبان مجاورة في قلقيلية	86
	الفصل الخامس	88
	الدراسة الإحصائية	89
1.5	منهج الدراسة	89
2.5	مجتمع الدراسة وعينتها	89
3.5	أداة الدراسة	89

1.3.5	صدق الأداة	90
2.3.5	صدق الأداة ثبات الأداة	91
4.5	إجراءات الدراسة	91
5.5	المعالجات الإحصائية	94
6.5	نتائج الدراسة	94
7.5	سنة إنشاء البنائية	96
8.5	عدد الطوابق في البناية	98
9.5	عدد الشقق في الطابع الواحد	99
10.5	المساحة الكلية للشقة	101
11.5	توجيه الشقة	102
12.5	نوع مادة بناء الجدران الخارجية	104
13.5	نوع مادة بناء الجدران الخارجية	106
14.5	مواد العزل الموجودة في الجدران	107
15.5	مادة بناء التقطيع الداخلي للفراغات	108
16.5	تقييم العزل في منزلك حسب تقديرك	110
17.5	الاضاءة الطبيعية من النوافذ لجميع الفراغات	111
18.5	توافر غرف معتمة لا تحتوي على شبابيك خارجية	113
19.5	استعمال الإنارة الكهربائية نهارا	114
20.5	عدد الأفراد المقيمين في الشقة	116
21.5	تعتبر حركة الهواء في الشقة	117
22.5	حجم الفتحات (النوافذ والأبواب)	119
23.5	نوع الزجاج المستخدم في الشبابيك	121
24.5	الكثافة البنائية في المنطقة المجاورة للبناية	122

25.5	الإزعاج الخارجي من ضوضاء المدينة وحركة السيارات	124
26.5	ظهور الرطوبة والتعفنات في الغرف	125
27.5	أكثر وسيلة لتبريد الفراغات في المنزل صيفا	128
28.5	احتياج الفراغات إلى التدفئة شتاءا	130
29.5	نوع وسيلة التدفئة الرئيسية حسب الوقود المستخدم في التشغيل	132
30.5	وجود تسرب لمياه المطر داخل المسكن	134
31.5	متوسط عدد ساعات تشغيل التدفئة في اليوم البارد شتاء	135
32.5	التعاون بين جميع سكان البناء في إصلاح الأعطال	137
33.5	الرغبة في تعديل تصميم المنزل	139
34.5	استغلال النفايات البيتية في أمور أخرى	141
35.5	الطابق الذي تقع فيه الشقة	143
	الفصل السادس	145
	مناقشة النتائج والتوصيات	146
1.6	مناقشة النتائج	146
2.6	التوصيات	150
	المصادر والمراجع	154
	Abstract	B

فهرس الجداول

الرقم	الجدول	الصفحة
جدول (1.3)	معدلات درجات الحرارة العظمى في فلسطين (درجة مئوية)	40
جدول (2.2)	جدول توزيع درجات الحرارة الدنيا والعظمى على طول السنة	42
جدول (3.2)	الانبعاثات الكلية (بالطن) بحسب مصدر التلوث في الضفة الغربية للعام 1999	47
الجدول (4.2)	قيمة الإنفاق على الصيانة والتحسينات الرأسمالية على المباني في الأراضي الفلسطينية حسب المنطقة، 2008 (المصدر دائرة الإحصاءات العامة)	48
جدول 1.4	معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بالتوجيه الأصلي نحو الشرق في نابلس	71
جدول 2.4	عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالمبنى الأصلي في نابلس	71
جدول 3.4	معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بعد توجيه المبنى نحو الجنوب في نابلس	71
جدول 4.4	عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالمبنى بعد التوجيه في نابلس	72
جدول 5.4	معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بالتوجيه الأصلي نحو الشرق في قلقيلية	72
جدول 6.4	عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالمبنى الأصلي في قلقيلية	73
جدول 7.4	معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بعد توجيه المبنى نحو الجنوب في قلقيلية	73
جدول 8.4	عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالمبنى بعد التوجيه في قلقيلية	74
جدول 9.4	معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بعد عزله حراريا في نابلس	75
جدول10.9	عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالمبنى بعد التوجيه في قلقيلية	75
جدول 11.4	معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بعد عزله حراريا في نابلس	76
جدول 12.4	عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالمبنى بعد عزل المبنى في نابلس	76
جدول 13.4	معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بعد مضاعفة عزله حراريا في نابلس	77
جدول 14.4	معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بعد عزل المبنى في قلقيلية	77
جدول 15.4	عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالمبنى بعد عزله في قلقيلية	80

جدول 16.4	معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بعد مضاعفة عزله حراريا في قلقيلية	81
جدول 17.4	معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بعد إضافة تظليل النوافذ في نابلس	82
جدول 18.4	عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالمبنى بعد تظليل النوافذ الجنوبية في نابلس	83
جدول 19.4	معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بعد إضافة تظليل النوافذ في قلقيلية	85
جدول 20.4	عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالمبنى بعد تظليل النوافذ الجنوبية في قلقيلية	86
جدول 21.4	معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بعد إضافة مبان مجاورة للمبنى في نابلس	87
جدول 22.4	عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالمبنى بعد إضافة مبان مجاورة للمبنى في نابلس	87
جدول (1.5)	توزيع عينة الدراسة حسب متغير المدينة	89
الجدول (2.5)	معاملات الثبات لأداة الدراسة	91
جدول (3.5)	معاملات الارتباط بين عناصر العزل والإضاءة والتهوية والرطوبة والارتياح الحراري	95
جدول (4.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لسنة إنشاء البناية	96
جدول (5.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني متفاوتة الأدوار في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا عدد الطوابق	98
جدول (6.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير عدد الشقق في الطابق الواحد	99

جدول (7.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير المساحة الداخلية للشقة	101
جدول (8.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير توجيه المبنى	102
جدول (9.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير توجيه المبنى	103
جدول (10.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير نوع مادة البناء للجدران الخارجية	104
جدول (11.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير نوع مادة البناء للجدران الخارجية	105
جدول (12.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس اعتمادا على الاختلاف في سماكة الجدار	106
جدول (13.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للعزل داخل الجدران	107
جدول (14.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمادة التقطيع الداخلي	108
جدول (15.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير مادة التقطيع الداخلي	109

جدول (16.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لتقييم العزل	110
جدول (17.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لنسبة العزل في المبنى	110
جدول (18.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير الإضاءة الطبيعية من اشعة الشمس	111
جدول (19.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير الإضاءة الطبيعية من أشعة الشمس	112
جدول (20.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لوجود فراغات معتمة ونوع الاستخدام	113
جدول (21.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لوجود الفراغات المعتمة	113
جدول (22.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لاستخدام الانارة الكهربائية نهارا	114
جدول (23.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لاستخدام الانارة الكهربائية نهارا	115
جدول (24.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لعدد أفراد سكان الشقة	116

جدول (25.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لعدد الافراد الساكنين للشقة	116
جدول (26.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لنسبة التهوية	117
جدول (27.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا نسبة التهوية الطبيعية	118
جدول (28.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لحجم الفتحات	119
جدول (29.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لحجم الفتحات	120
جدول (30.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لنوع الزجاج المستخدم	121
جدول (31.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لنوع الزجاج المستخدم في النوافذ	121
جدول (32.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير الكثافة البناية	122
جدول (33.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للكثافة البنائية المجاورة	123
جدول (34.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير الإزعاج الخارجي من ضوضاء المدينة وحركة السيارات.	124

جدول (35.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير الإزعاج الخارجي من ضوضاء المدينة	125
جدول (36.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لظهور الرطوبة في المنزل	126
جدول (37.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لظهور الرطوبة في المنزل	127
جدول (38.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لوسيلة التبريد صيفا	128
جدول (39.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لوسيلة التبريد صيفا	128
جدول (40.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للحاجة لتدفئة شتاءا	130
جدول (41.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للحاجة لتدفئة شتاءا	130
جدول (42.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لنوع الوقود المستخدم في التدفئة	132
جدول (43.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لتسرب للمياه	132
جدول (44.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لتسرب للمياه	134

جدول (45.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا	134
جدول (46.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا متوسط عدد ساعات تشغيل التدفئة في اليوم البارد شتاء	135
جدول (47.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمعدل عدد ساعات تشغيل التدفئة في اليوم البارد شتاء	136
جدول (48.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للتعاون في صيانة البنايات السكنية	137
جدول (49.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للتعاون في صيانة البنايات السكنية	138
جدول (50.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للرغبة في تعديل التصميم	139
جدول (51.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للرغبة في تعديل التصميم	139
جدول (52.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لاستغلال المخلفات والحد من تلوث البيئة	141
جدول (53.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للاهتمام بالقضايا البيئية	141

جدول (54.5)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لموقع الشقة بالنسبة لعدد الطوابق	143
جدول (55.5)	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لموقع الشقة بالنسبة لعدد الطوابق	143
جدول (1.6)	ملخص لنتائج التحليل البيئي باستخدام المحاكاة	147

فهرس الأشكال

الرقم	الشكل	الصفحة
شكل 1.1	تعديل تصميم المباني القائمة لتتلاءم مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي	8
شكل (1.2)	العناصر المؤثرة على الارتياح الحراري داخل المبنى	11
شكل (2.2)	زاوية سقوط الشعاع الشمسي وزاوية السمت	12
شكل (3.2)	المخطط البياني الحيوي المناخي يوضح منطقة الراحة الحرارية للإنسان	13
شكل (4.2)	خفض درجة الحرارة في الأماكن المغلقة من قبل أنظمة التبريد السلبي	16
شكل (5.2)	درجة الحرارة المثالية للغرفة باختلاف النشاط الحركي للمستخدمين حسب7730 ISO الدليل العملي في العزل الحراري للأبنية	17
الشكل(6.2)	أنظمة الإضاءة، (EETD، 2000)	25
الشكل(7.2)	صورة لنموذج الأسقف الخرسانية للمباني في فلسطين.	28
الشكل(8.2)	صورة لطوبة إسمنتية معزولة بالفوم بعرض 20سم تستخدم في بناء الجدران الخارجية.	29
الشكل (1.3)	الموقع الفلكي لفلسطين.	33
الشكل (2.3)	الأقاليم المناخية لأغراض المباني الموفرة للطاقة في الضفة الغربية وغزة	34
الشكل (3.3)	الضغط الجوي في فلسطين، اريج، 2003	36
الشكل (4.3)	كمية الأمطار التراكمية عن دائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية، المصدر: إعداد الباحثة بأرقام دائرة الأرصاد الجوية	39
الشكل (5.3)	مقارنة درجات الحرارة بين المدن الرئيسية لعام 2008	41

الشكل (6.3)	جدول معدل التغير في درجات الحرارة، المصدر: المنظمة العالمية للأرصاد الجوية WMO، 2014	43
شكل (7.3)	المناخ المتوقع بعد سنوات عدة حسب الاتجاه السائد للرياح الناقلة وبرودة شمال الأطلسي وأثرها على أوروبا	44
شكل (8.3)	طبقة الاتموسفير	46
شكل (9.3)	رسم توضيحي لتأثير ظاهرة الجزيرة الدافئة	48
شكل (10.3)	ارتفاع الطبقات في العمارات السكنية وتقاربها	49
شكل (11.3)	وتخطيط المنطقة بشكل عام	50
شكل (12.3)	مجوعة من صور قلة الارتدادات بين العمارات السكنية في مدينة نابلس وسقوط ظل المباني على بعضها البعض	51
شكل (13.3)	المناطق المسموح البناء عليها في الضفة الغربية وموقع الحالتين الدراسيتين	53
شكل (15.3)	مدينة قلقيلية و القرى التابعة لها	54
شكل (16.3)	مدينة قلقيلية والجدار الفاصل وأبرز القرى المجاورة والمناطق المبنية	55
شكل (17.3)	التعداد السكاني لمحافظات شمال الضفة الغربية 2015	56
شكل (18.3)	نسبة التعليم لمن هم فوق 15 سنة	57
شكل (19.3)	قيمة الصادرات والواردات في المحافظات الشمالية	57
شكل (20.3)	مساحة الأراضي المزروعة بالمحاصيل الدائمة	58
شكل (21.3)	عدد رخص الأبنية الصادرة في المحافظات الشمالية للضفة الغربية 2014	59
شكل (22.3)	تصنيف المساكن في المدن الشمالية بين بيوت مستقلة وشقق سكنية 2013	59
شكل (23.3)	تصنيف المساكن في المدن الشمالية حسب الحيازة والملكية 2013	60

شكل (24.3)	تصنيف المساكن في المدن الشمالية حسب الحيازة والملكية 2013	60
شكل (25.3)	كثافة الأفراد داخل المسكن 2013	61
شكل (26.3)	خارطة لمدينة نابلس وامتدادها الشريطي	62
شكل (1.4)	مخطط الدور الأرضي	64
شكل (2.4)	مخطط الدور المتكرر	65
شكل (3.4)	الواجهة الأمامية للبناية متعددة الأدوار	65
شكل (4.4)	الواجهات الجانبية والخلفية	66
شكل (5.4)	المقطع المعماري أ–أ	66
شكل (5.4)	المقطع المعماري ب – ب	67
شكل (6.4)	تكرار للبناية السكنية لمحاكاة مجموعة من عمارات الشقق المتجاورة	68
شكل 7.4	المبنى السكني الأصلي حيث توجيه الواجهة الرئيسة نحو الشرق	69
شكل 8.4	المبنى بعد توجيهه باتجاه الجنوب	69
شكل 9.4	إضافة بلكونات في الواجهة الجنوبية لتوفير لتظليل للفتحات الزجاجية صيفا	78
شكل 10.4	إضافة بلكونات في الواجهة الجنوبية للتظليل بحيث لا تمنع دخول اشعة الشمس في بداية الشتاء	79
شكل 11.4	التظليل الجزئي للنوافذ في نهاية الشتاء وقت الظهيرة	79
شكل 12.4	معامل الارتياح الحراري PMV للمبنى في نابلس بعد التوجيه والعزل والتظليل المناسب	81
شكل 13.4	معامل الارتياح الحراري PMV للمبنى في قلقيلية بعد التوجيه والعزل والتظليل المناسب	83
شكل 14.4	المبنى بعض إضافة كتل تمثل مبان مجاورة	85
شكل (1.5)	مقارنة بين متوسط الارتياح الحراري وسنة إنشاء المسكن	97

شكل (2.5)	منحنى الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس وسنة الإنشاء للمبنى	98
شكل (3.5)	متوسط الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير عدد الأدوار	99
شكل (4.5)	رسم بياني يوضح تأثير اختلاف عدد الشقق في الطابق الواحد على الارتياح الحراري	100
شكل (5.5)	علاقة مساحة الشقة مع الارتياح الحراري للمستخدمين	101
شكل (6.5)	علاقة توجيه المبنى مع الارتياح الحراري للمستخدمين	103
شكل (7.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير مادة بناء الجدران الخارجية	105
شكل (8.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير سماكة الجدار	106
شكل (9.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمواد العزل	108
شكل (10.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا	109
شكل (11.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للعزل في المنزل	111
شكل (12.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير الإضاءة الطبيعية من أشعة الشمس	112
شكل (13.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لوجود الفراغات المعتمة	114
شكل (14.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لعدد ساعات الإنارة نهارا	115

شكل (15.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لعدد أفراد سكان المنزل	117
شكل (16.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير التهوية	118
شكل (17.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لحجم الفتحات المعمارية	120
شكل (18.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لنوع الزجاج	121
شكل (19.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير الكثافة البنائية	123
شكل (20.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا الإزعاج الخارجي من ضوضاء المدينة وحركة السيارات.	125
شكل (21.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير ظهور الرطوبة والتعفنات في الغرف	127
شكل (22.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا وسيلة التبريد صيفا	129
شكل (23.5)	مقارنة بين نسبة استعمال وسائل التبريد صيفا في مدينتي نابلس وقلقيلية	129
شكل (24.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لحاجة الفراغات للتدفئة شتاءا	131
شكل (25.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للوقود المستخدم	133

شكل (26.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لتسرب مياه المطر	135
شكل (27.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لساعات تشغيل التدفئة	136
شكل (28.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير التعاون بين سكان البناية في إصلاح الأعطال فور حدوثها	138
شكل (29.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للرغبة في تعديل تصميم المنزل	140
شكل (30.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا	142
شكل (31.5)	تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لعدد الطوابق في البناية	144
شكل (1.6)	توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الحرارية للشمس في كاليفورنيا	153

تعديل تصميم المباني السكنية القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي

إعداد

داليه محمد عبدالقادر يامين

إشراف

د.إيمان العمد

د.معتصم بعباع

الملخص

هدفت هذه الدراسة التعرف إلى الوسائل اللازمة لتعديل تصميم المباني السكنية القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي، ولتحقيق هدف الدراسة تم إعداد استبانة والتأكد من صدقها، ومعامل ثباتها، وبعد عملية جمع البيانات، تم ترميزها وإدخالها للحاسوب ومعالجتها إحصائيا وتكون مجتمع الدراسة من جميع المباني السكنية القائمة في مدينتي قلقيلية ونابلس في العام2015. وتكونت عينة الدراسة الحالية من (100) المباني السكنية القائمة في مدينتي قلقيلية ونابلس، وتم اختيارهم بالطريقة القصدية، كما اعتمدت الدراسة على المحاكاة الحرارية للمبنى باستخدام برامج المحاكاة المحسوبة من خلال تطوير نموذج يمثل عمارة سكنية من الطراز المنتشر في فلسطين، وتطبيق عملية المحاكاة في اقليمين مختلفين مناخيا هما مدينتي قلقيلية ونابلس كحالتين دراسيتين، وتم عمل مقارنة تأثير توجيه المبنى والعزل الحراري والتظليل والاكتظاظ مع المباني المحيطة على الأداء الحراري للمبنى والارتياح الحراري فيه. حيث خلصت الدراسة الى ان توجيه المبنى السليم باتجاه الجنوب مع وجود التظليل المدروس والعزل الحراري المناسب قد أدى الى خفض استهلاك الطاقة في التدفئة والتكييف في كلا المدينتين بنسبة 45%. كما تبين ان زيادة كثافة البناء تؤدي إلى انخفاض الإرتياح الحراري للسكان وزيادة استهلاك الطاقة بالتدفئة والتكييف خاصة في المناطق الحارة والرطبة، وهذا يتطلب ضرورة توسيع عرض الشوارع لزيادة حركة الهواء خاصة في تلك المناطق لتوفير بيئة مناخية أفضل وتقليل الاعتماد على وسائل التكييف الصناعية وبالتالي ترشيد استهلاك الطاقة وتخفيض انبعاث الغازات الضارة بالبيئة.

الفصل الأول

مقدمة الدراسة وخلفيتها

1. مقدمة عامة
2. مشكلة الدراسة وأهميتها
3. أهداف الدراسة
4. تساؤلات البحث
5. خطة الدراسة ومنهجيتها وأدواتها
6. مصادر المعلومات
7. الدراسات السابقة

الفصل الأول

مقدمة الدراسة وخلفيتها

1.1 مقدمة عامة:

قال الله تعالى: (وَاذْكُرُوا إِذْ جَعَلَكُمْ خُلَفَاءَ مِنْ بَعْدِ عَادٍ وَبَوَّأَكُمْ فِي الْأَرْضِ تَتَّخِذُونَ مِنْ سُهُولِهَا قُصُوراً وَتَنْحِتُونَ الْجِبَالَ بُيُوتاً فَاذْكُرُوا آلاءَ اللَّهِ وَلا تَعْثَوْا فِي الْأَرْضِ مُفْسِدِينَ) (لأعراف:74)

على مر العصور والحضارات أمكن للإنسان بذكائه وما لديه من ملكة للخلق والابداع أن يتفهم الظواهر البيئية والصفات الجغرافية والمناخية ويطور مسكنه بناءا على ذلك.فاستحدث اساليب انشائية مختلفة ومواد بناء حديثة مثل الحديد الصلب والخرسانة المسلحة والمساحات الزجاجية الكبيرة في الجدران الخارجية. وشاع استعمال الطراز المعماري الدولي، وأصبح يستخدم في كل انحاء العالم دون مراعاة المناخ السائد وخصوصية كل منطقة، وإذا جاز للدول الغنية والمتقدمة تكنولوجيا تعميم استعمال طرق التكييف الصناعي للهواء في المباني فقد يصعب تطبيق الطريقة نفسها في الدول النامية وغير المتقدمة تكنولوجيا حتى لو توفرت وسائل التمويل فالمناطق النائية والضغط على الشبكات في اوقات الذروة واستحالة العيش دون كهرباء، عدا عن الاثار السيئة على البيئة واحداث خلل في التوازن البيئي (الخولي، 1975).

بدأ العالم مؤخرا يلمس بشكل ملحوظ أثر التغير المناخي في الكرة الارضية ،و في فلسطين وككل الدول اصبح هناك تغير وتباين في معدل درجات الحرارة عما كانت عليه في السابق وان لم يكن كبيرا إلا أنه أثر على الراحة الحرارية للسكان والابنية ،كذلك يؤثر ارتفاع درجات الحرارة عن معدلاتها على المجتمع الحيوي ككل ويزيد من مخاطر انتشار الأوبئة بين الحيوانات والنباتات البرية والبحرية ومن ثم زيادة مخاطر انتقال هذه الأمراض إلى البشر، لذلك اصبح من الضروري جدا تكيفنا مع الوضع القائم بما لا يفاقم المشكلة ويزيد من استهلاك الطاقة وزيادة غازات الدفيئة واستخدام المصادر غير المتجددة للطاقة (البنك الدولي، 2010).

وبما أن معظم عواصم الدول العربية بشكل عام تعتبر مدن مكتظة بالمباني القائمة التي لم تعد توفر الراحة للمستخدمين بحد ذاتها دون استخدام المكيفات والتدفئة الميكانيكية والتي تفاقم من المشكلة

الرئيسية وترفع العبء في الانفاق على المواطن المثقل بالمصاريف وكما أشار المعهد الدولي للتنمية المستدامة (IISD) إلى أن منطقة المشرق العربي، وتحديدا فلسطين، ولبنان، وسوريا والأردن، ستواجه في العقود القادمة مشكلة مزدوجة: من جهة، ستشهد المنطقة فترات زمنية أطول من الأشهر الساخنة وارتفاع درجات الحرارة؛ مما سيزيد من حّدة أزمة المياه المتفاقمة أصلاً. ومن جهة أخرى، سيزداد عدد سكان المنطقة بمقدار الضعف تقريبا وأصبح ضروريا ان نحاول العمل على الابنية القائمة لرفع كفاءتها من خلال اقتراح تفاصيل تصميمية بمواد محلية وبأسعار معقولة بحيث نرفع الراحة الحرارية للمستخدمين داخل المباني دون زيادة استهلاك الموارد غير المتجددة وبتقنيات لا تلوث الهواء والماء (كرزم، 2012).

2.1 مشكلة الدراسة وأهميتها:

تنبع مشكلة الدراسة من خلال مايلي:

1. عدم مراعاة التصميم البيئي للمباني من قبل المصممين والمعماريين.
2. استخدام نفس النمط المعماري وطرق الإنشاء في كل المدن الفلسطينية بالرغم من اختلاف الأقاليم المناخية.
3. عدم توفر دراسات كافية تبين مدى تأثير بعض عناصر التصميم والإنشاء على الأداء الحراري والبيئي للمبنى.
4. ضرورة إثبات أن التصميم البيئي ليس عبارة عن زيادة العزل فحسب، حيث انه لكل شيء حد معين إذا زاد عنه انقلب ضده، فيجب عمل دراسة تحليلية ومحاكاة الواقع للوصول لأفضل النتائج.
5. إن فلسطين تتميز بخصوصية في تخطيط المدن حيث إن المناطق المسموحة للبناء مناطق محدودة وبالتالي تتركز المباني في بؤر كثيفة وأخرى خالية إلا من بعض المباني المهددة بالهدم وبالتالي بنيت بأقل التكاليف، المباني السكنية بشكل خاص (أبنية الشقق) بنيت لأهداف تجارية بحتة كان التوفير في الكلفة هدفا أساسيا للكثير من أصحاب الأبنية ليكون البيع أكثر ربحا، لذلك لم يستعمل العزل أو التوجيه للفراغات في معظمها والآن بدأ يعاني

المستخدم من سوء التهوية والإنارة الصناعية ليلا ونهارا لبعض الفراغات وعدم الشعور بالارتياح الحراري داخل المبنى الا بالاعتماد على أوسائل التكييف الكهرو ميكانيكية حسب فصول السنة.

6. إن أهمية الدراسة تكمن في أنها تعمل على المباني القائمة التي يعاني مستخدموها من درجات الحرارة المرتفعة صيفا والبرودة شتاء وذلك باقتراح حلول تصميمية وإضافة مواد جديدة للوصول إلى الراحة البيئية والاقتصادية والمعيشية. علما بأن الدراسات المتوفرة تركز معظمها على المباني المنشأة حديثا وقبل عملية التنفيذ وذلك بإلزامهم بمجموعة من المتطلبات والمواصفات، أما الابنية الحالية الموجودة فقد تركت دون علاج. لذلك سيتم تناول بعض المتغيرات مثل نسبة الفتحات والمواد المستخدمة والتوجيه للفراغات والتهوية والإنارة وتقنيات تعديل بسيطة بتغيير استخدام أو معالجة بهدم جزئي بسيط أو إضافة بسيطة وقد نحتاج لأمور أخرى إذا تطلب الأمر.

3.1 أهداف الدراسة

يمكن تلخيص أهداف الدراسة بما يلي:

1. استخدام التقنيات الحديثة في تحديد مدى تأثير عناصر التصميم البيئي المختلفة كالتوجيه والعزل والتظليل ومراعاة الاكتظاظ على الأداء الحراري للمبنى وتوفير متطلبات الارتياح فيه.
2. دراسة وتشخيص الواقع البيئي لعينة من الأبنية القائمة في المدن الفلسطينية.
3. استخدام النتائج السابقة في تحديد مجالات التعديل للمباني القائمة لتحسين أدائها البيئي وتحقيق الارتياح الحراري خاصة فيم يخص: توجيه المبنى، التظليل وزيادة العزل الحراري وتوفير التهوية الطبيعية.
4. مقارنة الاختلاف بين مناطق ذات أقاليم مناخية ومدى ملائمة المعالجات المناخية المتبعة مثل العزل في الحالتين .

4.1 تساؤلات البحث

- ما هي أبرز الأمور الواجب على المهندس المعماري مراعاتها عند التصميم بما يتناسب مع المباني المحيطة وخصائص المدينة؛ لتحقيق أكبر عدد من ساعات الارتياح الحراري دون الحاجة للتدفئة والتكييف؟
- ما مدى تأثير توجيه المبنى ومساحة الفتحات الزجاجية في كل واجهة على الأداء الحراري للمبنى؟
- ما تأثير العزل الحراري على الأداء والارتياح الحراري في المباني وهل زيادة العزل الحراري تعطي نتائج إيجابية في كافة المناطق المناخية في فلسطين؟
- ما هو تأثير اكتظاظ المباني على الأداء والارتياح الحراري للمبنى في المناطق المختلفة مناخيا في فلسطين؟

5.1 خطة الدراسة ومنهجيتها وأدواتها

المنهج العلمي المستخدم في هذه الدراسة هو

- المنهج الوصفي
- المنهج التحليلي والاستنتاجي

وذلك بالاستعانة بأدوات البحث التالية:

أولا الاستبيانات و المسح الميداني و المقابلات والملاحظات وثانيا باستخدام برامج المحاكاة الحرارية Thermal simulation من اجل التحليل الكمي للمتغيرات المختلفة، وقد تم استخدام برنامج DesignBuilder V4.2 وبرنامج EnergyPlus V.8.3 للوصول للنتائج والتوصيات.

لقد تم اعتماد ثلاث محاور رئيسية لتشكل التكوين العام للدراسة وهذه المحاور هي:

1. **إطار نظري عام:** يتناول تعريف للمصطلحات والمفاهيم الاساسية العامة، والاطلاع على النماذج السابقة والنظريات المقترحة والحالات الدراسية العربية والعالمية.

2. **إطار معلوماتي:** يشمل دراسة وصفية لواقع المباني في المدينة فلسطينية مثل مدينة نابلس وقلقيلية ومعرفة كثافة البناء ونوعيته والمشاكل القائمة من خلال عدة ادوات مثل المسح الميداني والاستبيانات والمقابلات والملاحظات.
3. **إطار التحليل والتقييم والاستنتاج:** تحليل الاحصائيات والبيانات التي تم جمعها، وصياغة النتائج ومقارنتها بين المدينتين واقتراح الحلول المناسبة للوضع، وابتكار تصاميم سهلة التطبيق ومعتدلة الكلفة واختبار مدى تقبلها من قبل عينات الدراسة؛ للخروج بتوصيات عملية وتطبيقية في اعادة تكييف الابنية القائمة مع ظاهرة الاحترار العالمي.

6.1 مصادر المعلومات

مصادر أساسية: الاستبيانات وتحليلها باستخدام برنامج ال SPSS بالإضافة الى برامج المحاكاه الحاسوبية مثل برنامج ال DesignBuilder V4.2 وبرنامج EnergyPlus V.8.3.

إضافة الى مصادر ثانوية: مثل المصادر المكتبية، والمصادر الرسمية وشبه الرسمية، ومصادر الكترونية.

7.1 الدراسات السابقة

تبين من خلال البحث في المراجع المتوفرة أن هنالك ندرة في الدراسات التي تناولت موضوع الدراسة بشكل مباشر في فلسطين، ولقد تم استعراض عدد كبير من الدراسات العالمية التي تطرقت الى آثار التصميم البيئي على الأداء الحراري واستهلاك الطاقة في التدفئة والتكييف وتحقيق متطلبات الارتياح الحراري بما في ذلك المواصفات العالمية ASHREA 90.1 وكذلك International Green Construction Code وغيرها من المراجع العالمية . ومن الدراسات التي تناولتها الباحثة والتي تم إجراؤها من قبل مؤسسات المجتمع الرسمية وشبه الرسمية كان هناك اهتمام دون إلزام رسمي ومثالا عليها دراسة وزارة الحكم المحلي في فلسطين التي أصدرت كتاب الدليل الإرشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة Guidelines for energy efficient building design وكذلك كودة البناء الموفر للطاقة 2004 والدليل الإرشادي للأبنية الخضراء الذي أصدره المجلس الفلسطيني للبناء الأخضر 2013 إضافة إلى العديد من المؤتمرات والندوات و ورشات

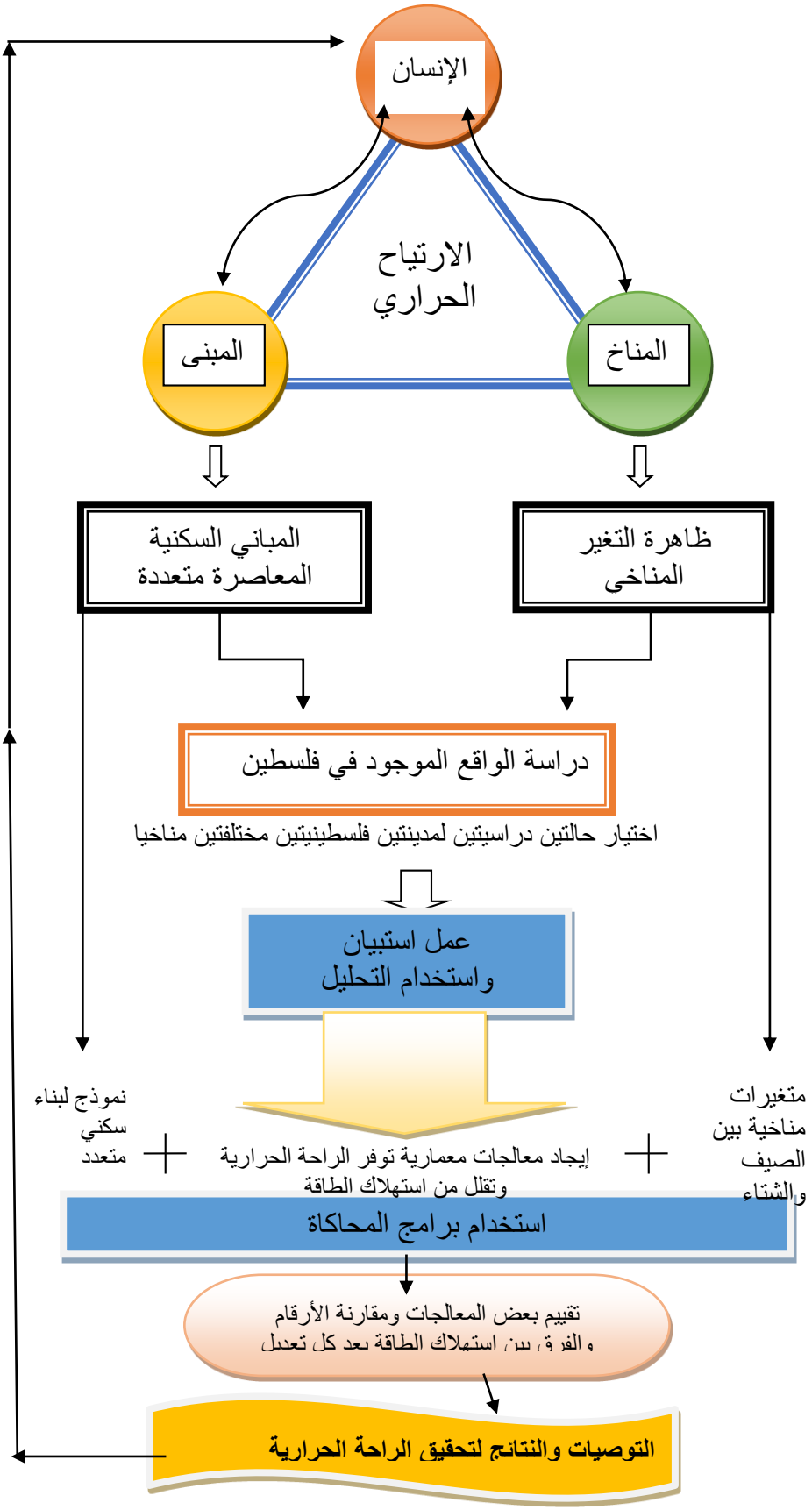
العمل التي تنظمها مؤسسات ومنظما ت تعنى بالقضايا البيئية مثل USAID ومؤسسة CHF سابقا والتي أصبحت تسمى مجتمعات عالمية global communities، والمجلس الفلسطيني الأعلى للبناء الأخضر PHGBC.

اما بالنسبة للدراسات العربية والمحلية فان كل دراسة قد ركزت على جانب واحد من عناصر التصميم المعماري البيئي وتحليل أثر هذا الجانب على الأداء الحراري للمبنى. ومن أبرز هذه الدراسات:

دراسة خزام(2004) والتي قامت بدراسة طرق معالجة أثر الاشعة الشمسية على المباني السكنية في مدينة حلب في سوريا عام 2004. وبعض الطرق المتبعة في التظليل في السكن محدود المساحة. حيث توصلت الدراسة الى ان هناك قلة في اساليب معالجة أثر الاشعة الشمسية على المباني السكنية.

وفي فلسطين فقد اجرى سدر (2013) دراسة بعنوان التصميم المعماري والمناخي للأبنية السكنية في فلسطين، هدفت الى دراسة لمدينة الخليل وخصائص مبانيها وموصليتها الحرارية بين البلدة القديمة والبناء المعاصر؛ فقارن بين الماضي والحاضر وركز على الجدران وتركيبتها في عام2013، حيث توصلت الدراسة الى ان الكثافة السكانية تلعب دورا في التاثير على قدرة المباني على التكيف مع التغيرات المناخية.

وقد اجرت عبد الهادي (2013) دراسة بعنوان إمكانية تطوير مباني سكنية صديقة للبيئة في المدن الفلسطينية– حاله دراسية من مدينتي جنين و رام الله، حيث الدراسة إمكانية تطوير مباني سكنية صديقة للبيئة في مدينتي جنين ورام الله فقامت بمقارنة بين البناء القديم والحديث وتناولت موضوع المباني التقليدية، واستكمالا لما قامت به قمت باستهداف المباني ذات الشقق السكنية لانتشارها الواسع كحل لمشاكل الإسكان في المدن الفلسطينية وتاثير المناخ عليها. ووضعت الدراسة عدداً من التوصيات، للوصول إلى أنظمة بناء مستدامة لتحسين أداء المبنى، من حيث مواد البناء الحديثة وتقنياته، باستخدام مواد العزل واستغلال الطاقة بأنواعها والاهتمام بإعادة التدوير، وتقليل الانبعاثات الغازية، لتحسين قطاع البناء بمراحله المختلفة بدءاً من التصميم والتنفيذ، ووصولاً إلى مرحلة التشغيل.



الشكل رقم (1.1): منهجية دراسة تصميم المباني القائمة لتتلاءم مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي

الفصل الثاني
الإنسان والارتياح الحراري

الفصل الثاني

الارتياح الحراري

يتعلق هذا الفصل بتوضيح الخلفية النظرية المتعلقة بسلوك المسكن وعناصره المختلفة فيما يتعلق بالحرارة من حيث توضيح مفاهيم الانتقال الحراري بين داخل المسكن وخارجه، وانعكاس هذا الانتقال على المستخدمين في المسكن، بالإضافة إلى توضيح المفاهيم ذات العلاقة مثل الارتياح الحراري، والخصائص الحرارية، وطرق حسابها، بالإضافة إلى تناول المتغيرات الأخرى التي ترتبط بها.

1.2 مفهوم الارتياح الحراري:

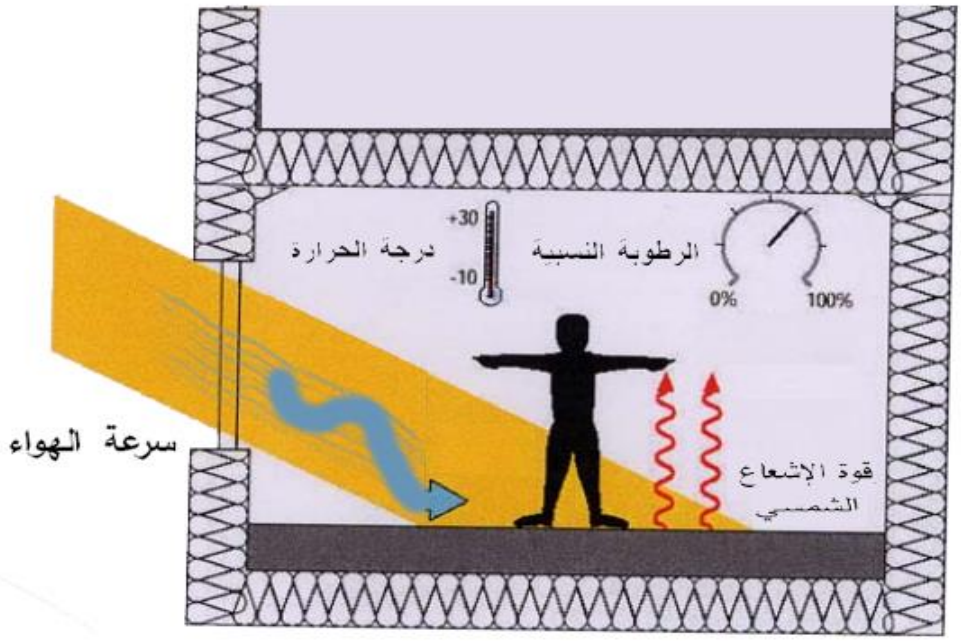
يعرف ثومسون (Thomson 2015) الارتياح الحراري على أنه حالة العقل من حيث القبول والرضا عن بيئة الفضاء الداخلي ، وهو ما يشكل شعور الإنسان بالراحة في الجو المحيط به، فلا يكون في وقتها بحاجة إلى تعديل الحرارة من حيث الزيادة أو النقصان، وبعبارة أخرى يمثل الارتياح الحراري حالة الاتزان الحراري داخل البيئة التي يعيش فيها الإنسان؛ كما عرفته جمعية مهندسي التبريد والتدفئة والتهوية الأمريكية .والتي تعتمد معيارا تقريبي للراحة الحرارية فيه 50 % رطوبة نسبية و 0.2 م/ث سرعة ودرجة حرارة الهواء 24 درجة مئوية حسب الظروف العادية ضمن حركة بسيطة للسكان من الجلوس والمشي والاستلقاء وبوجود أجهزة منزلية عادية مثل التلفاز والثلاجة والغسالة والأجهزة الخلوية وكل ما يولد حرارة داخل المنزل في الظروف التقليدية .(السديس، 2010).

تتفاوت الدرجة التي يشعر الإنسان فيها بالراحة الحرارية تبعا لعدة متغيرات مثل الرطوبة وحركة الهواء والمناخ العام للمنطقة؛ لكن بشكل عام يشعر الإنسان بالراحة الحرارية بين 30–43 درجة مئوية بالنسبة للمناطق الحارة، فإذا خرجت عن هذا المدى يشعر الجسم بالخمول وعدم القدرة على التركيز والحاجة لأخذ تدابير سلوكية مثل ارتداء الملابس المناسبة أو تشغيل وسائل التبريد أو تبليل الجسم بالماء والتقليل من التعرض لأشعة الشمس المباشرة.

2.2 الارتياح الحراري وعناصر المناخ

ويشير سزوكلي إلى أن تحقيق الارتياح الحراري داخل المنزل يتطلب دراسة التفاعل الكلي لجميع عناصر المناخ والتي تتضمن الحرارة، والرطوبة النسبية، والإشعاع، وسرعة الهواء، وتأثير هذه

العناصر على مدى شعور الإنسان بالراحة الحرارية، وهي عناصر يمكن قياسها مجتمعة (Szokolay, 2008).



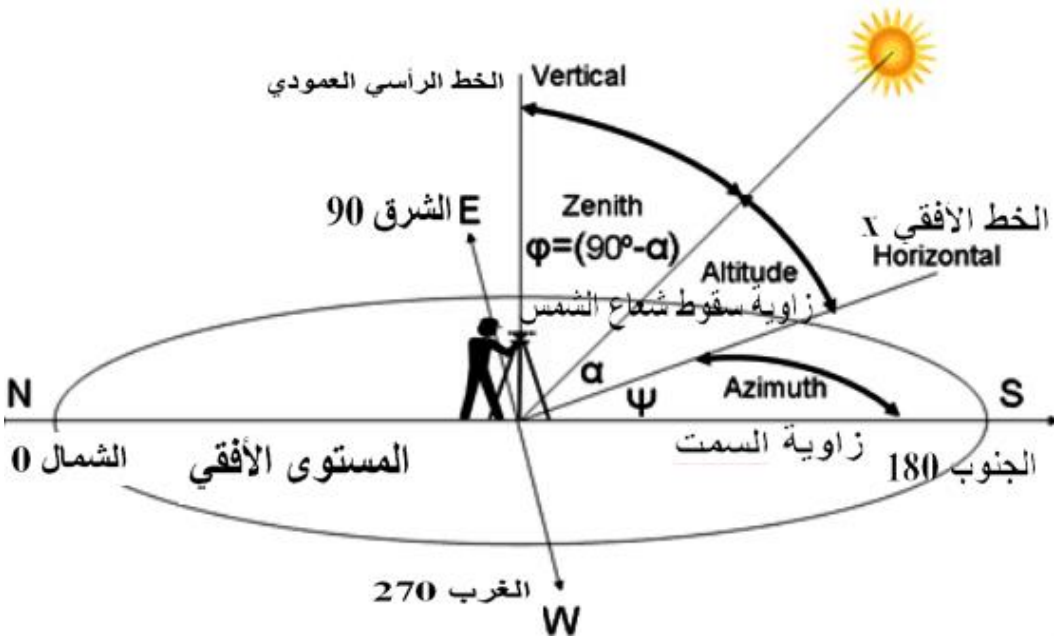
شكل رقم (1.2): العناصر المؤثرة على الارتياح الحراري داخل المبنى

المصدر: Energiegerechtes Bauen 1996

ويعتمد الشعور بالراحة الحرارية في المبنى بشكل رئيسي على الكتلة الحرارية للمبنى آخذا في عين الاعتبار عدد الدرجات الحرارية التي ستتغير وساعات تغييرها ومتى تصل ذروتها واقل درجة حرارة تصلها، كما وتعتمد على المحيط الشخصي لمستخدمي المبنى، وتسمى الحرارة الناجمة عنهم " الإبحار الحراري " thermal sailing " وهذا يتضمن سقاية نباتات الأفنية وفتح أو إغلاق أجهزة، وإضافة عناصر حجب الشمس، والملابس التي يرتديها المستخدمون، ويعتمد على قبول سيطرة أقل حراريا وهذا متاح من خلال أجهزة تكييف الهواء التقليدية (Brager, et al, 2015).

ويشير سزكولي (Szokolay, 2008) إلى أهمية الإشعاع الشمسي في المخطط البياني الحيوي المناخي والذي يؤثر على بقية العناصر المناخية الأخرى، وتختلف مدة سطوع الشمس من موقع إلى آخر ؛ أي عدد الساعات الحقيقية التي تظهر فيها الشمس طوال النهار حتى وقت الغروب، بالإضافة إلى شدة السطوع، حيث تكون أشعة الشمس أكبر في حال سقوطها بشكل عمودي مثل المناطق

الاستوائية، وتظهر بذلك أهمية قياس زوايا السقوط لأشعة الشمس التي تتحدد من خلال زاوية الارتفاع وهي الزاوية على خط الأفق وزاوية السمت وهي الزاوية الأفقية والتي تقاس من اتجاه الشمال الجغرافي وفي اتجاه عقارب الساعة إلى الشرق والجنوب والغرب ثم إلى الشمال مرة ثانية. فالإشعاع الشمسي يؤثر على معدل التبادل الحراري بين الإنسان والمناخ، فمن خلاله يمكن تعويض الحرارة التي يفقدها المناخ الخارجي بوساطة تيارات الحمل فيمكن من خلال معرفة زاوية سقوط أشعة الشمس بين الصيف والشتاء تحديد منطقة الراحة الحرارية ويمكن معالجتها من خلال كاسرات الشمس والمواد العاكسة ومواد العزل ، ومسار الشمس يختلف باختلاف خطوط الطول ودوائر العرض إضافة إلى الفصول الأربعة .



شكل رقم (2.2): زاوية سقوط الشعاع الشمسي وزاوية السمت

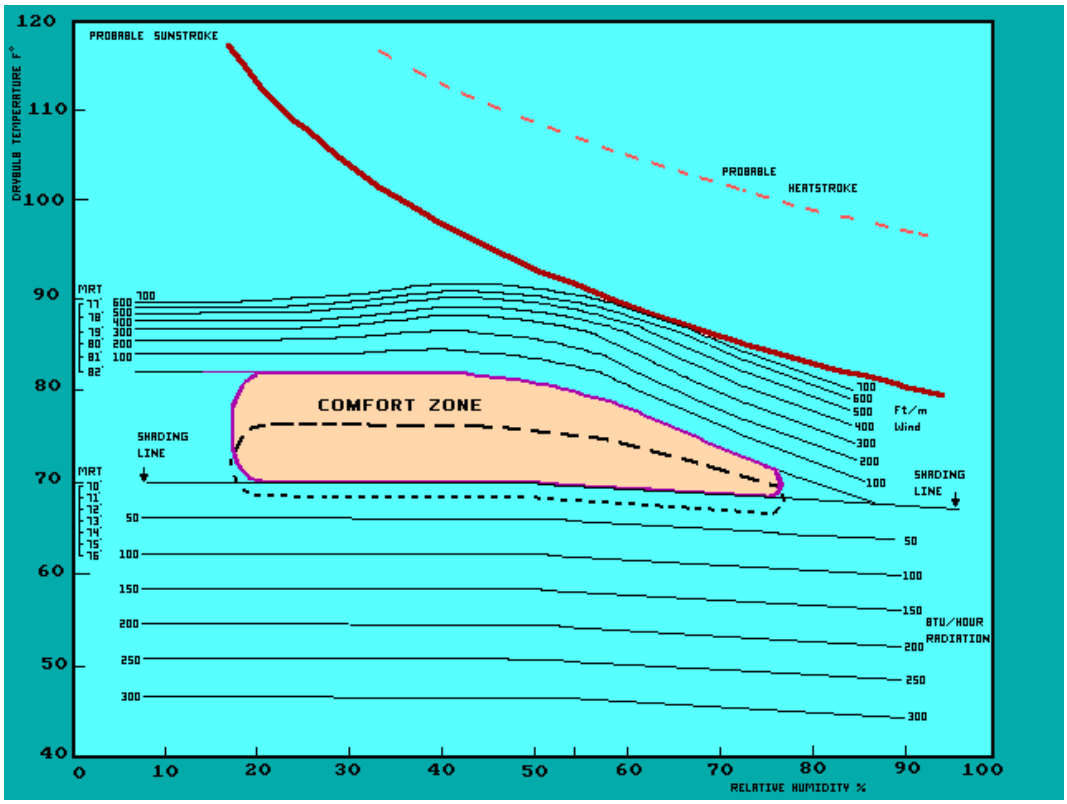
المصدر: http://www.mpoweruk.com/solar_power.htm

حركة الرياح وسرعتها تلعب دورا بالغ الأهمية في تحديد المخطط، حيث أن هذه الحركة تنشا من خلال تسخين الهواء الملامس لسطح الأرض من خلال تعرضه لأشعة الشمس، حيث تؤثر هذه الحركة بالمسكن بشكل مباشر من خلال اصطدامها بالمبنى والتأثير على درجة لحرارة الداخلية للمبنى، كما أن حركة الرياح تزيد شعور المستخدمين بالراحة الحرارية كونها تقلل نسبة الرطوبة

الداخلية في المناطق الساحلية الرطبة أي الإقليم المناخي الحار الرطب (Carmeliet, et al, 2006)

إن العنصر الأول يتمثل في درجة الحرارة يليه مستوى الرطوبة النسبية وهما أساس المخطط الحيوي المناخي (bioclimatic chart)، ثم يدخل في المخطط أيضا قياسات أخرى تتمثل في سرعة الهواء وقوة الإشعاع .

حيث أن المحور الرأسي يمثل درجة حرارة الهواء، وقوة الإشعاع، أما المحور الأفقي يمثل الرطوبة النسبية. والمنطقة البيضاء هي منطقة الراحة الحرارية للمستخدمين .



شكل رقم (3.2): المخطط البياني الحيوي المناخي يوضح منطقة الراحة الحرارية للإنسان

المصدر: https://www.google.ps/url

ويوضح ديكي وبراون أهمية المخطط البياني الحيوي المناخي كأداة تحليلية أساسية تستخدم خلال المراحل الأولى لتخطيط المسكن، وهي تساعد في التعرف إلى أكثر الطرق فاعلية في تحديد استراتيجيات التبريد والتدفئة بالاعتماد على الموقع المناخي للمبنى. حيث يتم تجهيز هذه المخططات من خلال جمع البيانات الشهرية، ويتم فيها وضع القيم العظمى والدنيا للحرارة، والرطوبة النسبية.

حيث يتم وضع هذه المخططات من خلال رسم نقطتين لكل شهر، وتمثل الأولى القيمة الدنيا لدرجة الحرارة، والنقطة الثانية تمثل القيمة العليا للرطوبة النسبية، ويتم ربطها بخط واصل بينها، ويتمثل المتوسط الحسابي لليوم، ومن اجل زيادة دقة المخطط يتم إدخال البيانات الخاصة به على طول سنة كاملة.(DeKay & Brown,2013).

3.2 العلاقة بين الارتياح الحراري والطاقة:

إن مسالة الاستدامة والكفاءة في استخدام الطاقة لتدفئة وتبريد المساكن أصبحت الاتجاه المعاصر في مفهوم البيوت الخضراء، فتفرض التحديات نفسها بالرغبة في تخفيض استهلاك الطاقة دون التضحية في راحة المستخدمين؛ بإيجاد الحلول التي تقدمها مفاهيم التحكم الحراري في قدرتها على تجاوز مثل هذه التحديات، وتتمحور عناصر التحكم الحراري في التهوية، والتكييف، والتدفئة. وبالرغم من هذه العناصر إلا أن هناك الكثير من التناقضات في معايير تصميم البيوت الخضراء التي تحافظ على البيئة الداخلية للمسكن بشكل يؤدي لتحسين الأداء الحراري في المنزل وتحقيق الارتياح الحراري للمستخدمين مع عدم الإسراف في الطاقة التقليدية (Kan, et al, 2015,).

تقدم الكثير من الدراسات مقترحات لنماذج تصميم المساكن التي تحقق هذه الشروط ولا تحتوي على تناقض في المعايير ومنها على سبيل المثال النماذج التي تقترحها الدول المختلفة في كوداتها للمباني الخضراء(Yu, et al , 2015) فتحقيق التوازن بين الكفاءة في استخدام الطاقة و الارتياح الحراري لا تزال المسالة الأولى التي تحاول مثل هذه النماذج تحقيقها، فعلى سبيل المثال تم تبني نموذجين لتصميم المساكن الخضراء في كل من بريطانيا والنرويج، حيث تبنت النرويج نظام يسمح لكل مستخدم بان يكون له أدوات خاصة بالارتياح الحراري بحيث تسمح له بالتحكم بها بشكل منفرد في داخل المسكن، ومثل هذه العناصر تتمثل في الشبابيك والأبواب، والقدرة على التحكم بالحرارة من حيث التدفئة والتبريد، وفي المقابل كان النموذج البريطاني يشتمل على نظام تهوية وتدفئة مركزي، وتم تسجيل مستويات الارتياح الحراري لكل من النموذجين، حيث تبين بان النموذج النرويجي قد حقق نسبة رضا من قبل المستخدمين بنسبة 35%، ومستوى ارتياح حراري أعلى ب20% من تلك التي حققها النموذج البريطاني، ولكن في المقابل كان استهلاك الطاقة في النموذج البريطاني ضمن

الحدود المسموح بها، والتي قد تخطاها النموذج النرويجي، فتحقيق التوازن بين الارتياح الحراري واستهلاك الطاقة يمثل اكبر التحديات في تصميم المساكن الخضراء (Shahzad et al , 2015.). وتختلف المعايير باختلاف حجم المسكن وعدد المستخدمين فيه، وتزداد بحكم هذا الاختلاف الصعوبات التي تواجه مسألة التوازن بين مستوى الكفاءة في استخدام الطاقة وبين تحقيق الارتياح الحراري، وتسهم معظم الحلول في تحقيق الارتياح الحراري عبر تصميم المساكن السلبية والتي يدخل في إنشاءها كودات تتعلق بالعزل الحراري الكامل، والكسب الحراري الشمسي السلبي والتظليل، وهي الكودات الدارجة ضمن إطار التصميم السلبي، ولكن هناك مقترحات تتعلق بتحقيق الارتياح الحراري عبر توظيف عناصر التحكم الفعالة والتي تتعلق بتوفير الطاقة عبر استخدام أدوات غير مكلفة مثل تلك التي تدخل في عناصر التصميم والإنشاء، ومثل هذه الأنظمة تعتمد على التدفئة والتهوية والتكييف، والتي تهدف إلى تحقيق الارتياح الحراري للمستخدمين، حيث تركز هذه النماذج على مفاهيم تتعلق بديناميكية المسكن، حيث تسمح مثل هذه النماذج في حل المشكلات التي تظهر ضمن المنطقة المناخية مثل مناخ البحر الأبيض المتوسط، والمناخ القاري، ونظام التدفئة والتبريد والتي تتعلق بالمكيفات أو باستخدام المشعات الحرارية، وحل المشكلات التي تتعلق بالفصول المناخية مثل التبريد أو التدفئة، والبدائل بين العناصر الإنشائية مثل العزل الحراري الضعيف، والكامل أو الجيد(Dhaka,et al, 2015).

وتستخدم خريطة الراحة المطورة أساسا من خريطة فيكتور لأولجاي في تقييم المناخ والظروف المناخية المريحة للإنسان،حيث يظهر نطاق الراحة الحرارية ومجال استخدام المعالجات الطبيعية على مدار السنة وأحيانًا على مدار اليوم وتتمثل تلك المعالجات في التدفئة ليلا في أشهر الشتاء والتبريد والتهوية والترطيب بالنهار في أشهر الصيف.

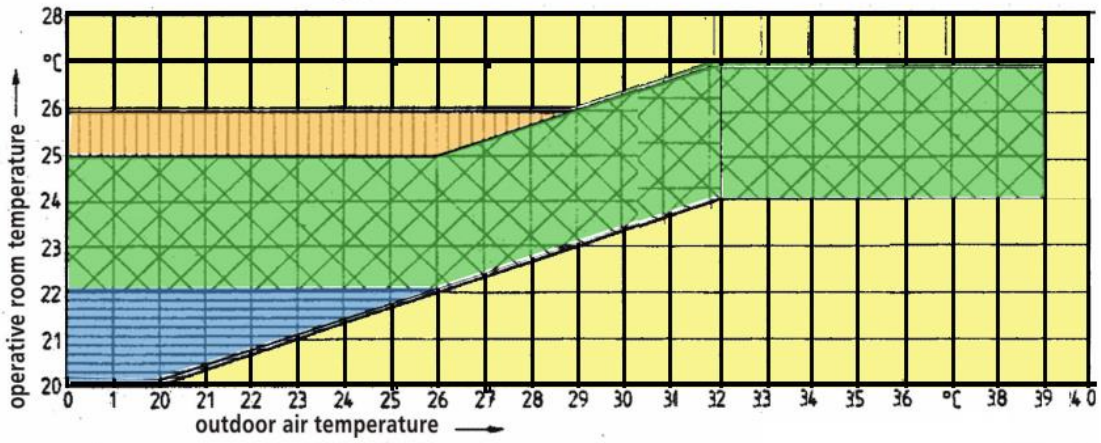
4.2 الارتياح الحراري والمباني السكنية

1.4.2 مفهوم عدم الارتياح الحراري في المسكن

يعرف إيزراتي وأورماندي عدم الارتياح الحراري في المسكن على أنه الشعور الخاص لمستخدم المبنى بحالة عدم الارتياح من درجات الحرارة في المبنى ويتفاوت تأثيره من إحساس العقل بعدم

الراحة وصولا إلى تأثيرات صحية سلبية على الإنسان، ويحدث عدم الارتياح الحراري في المسكن في حال ارتفاعات الحرارة وانخفاضها بسبب حرارة أسطح غلاف المسكن وخصوصا الجدران، ويتأثر بدخول الإشعاع الشمسي إلى المسكن من خلال النوافذ وسرعة تيارات الهواء (Ormandy, 2015 & Ezratty).

يرى ثومسون (Thomson 2015،) بان تحقيق الارتياح الحراري يعتبر من الأدوار الرئيسية التي تشتملها أنظمة التحكم بالبيئة في هندسة المنشآت. ويضيف براجير وآخرون بان صناعة المباني تحتاج لنقلة حقيقيالمبنى:وم الراحة، وذلك يتطلب البحث عن أساليب حرارية منخفضة من أجل توفير الارتياح الحراري للمستخدمين، ويبين براجر وآخرون بان المعايير الحالية تسعى إلى تحقيق الارتياح الحراري لما لا يقل عن 20% من المستخدمين، وبالرغم من هذا الهدف الواقعي إلا أن المباني الحالية لا تصل إلى مثل هذه المستويات (Brager, et al, 2015).



شكل رقم (4.2): خفض درجة الحرارة في الأماكن المغلقة من قبل أنظمة التبريد السلبي

المصدر: https://www.google.ps/u

2.4.2 العوامل المؤثرة على الراحة الحرارية للناس داخل المبنى :

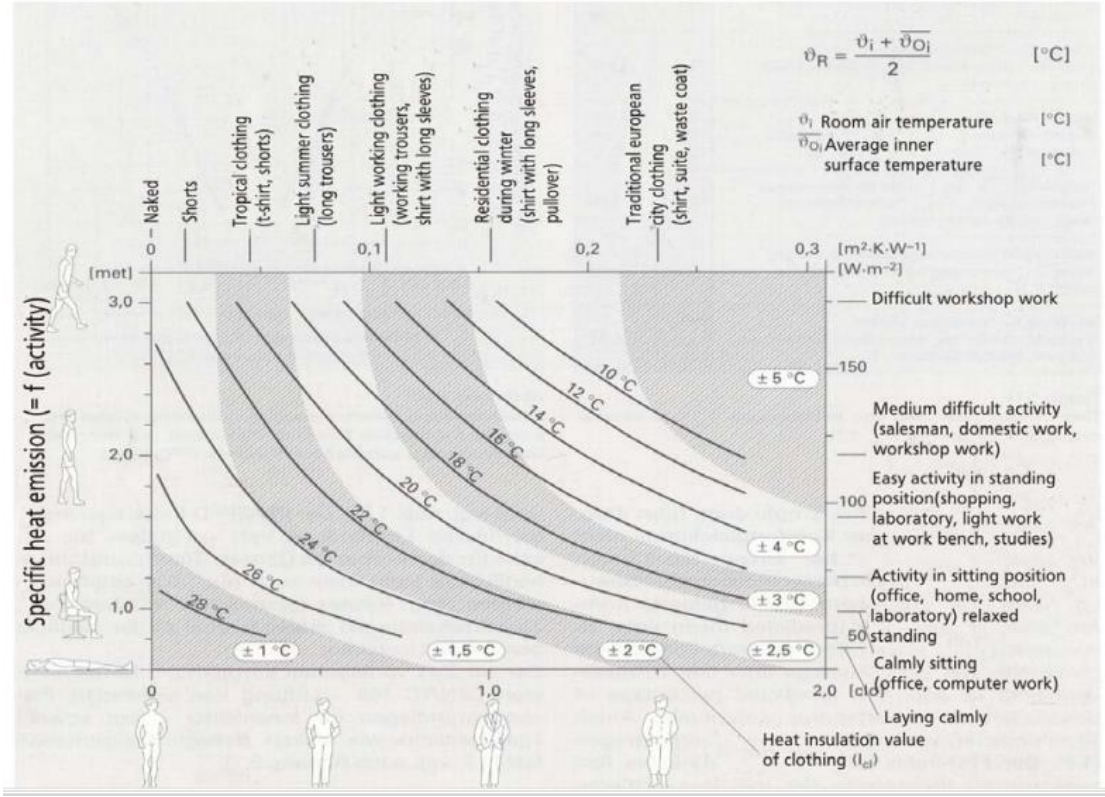
ويمكن تلخيص العوامل المؤثرة في الارتياح الحراري فيما يلي:

1. **العوامل الشخصية** والتي تتمثل في:

- الشخص نفسه وتتأثر بعوامل مثل العمر، الجنس، والحالة الصحية.
- الملابس التي يرتديها الإنسان.

- والنشاط البدني الذي يقوم به
- طبيعة الجسم ودرجة حرارته الشخصية.

2. **العوامل البيئية** والتي تشمل على درجة الحرارة، الرطوبة، الإشعاع المباشر وغير المباشر، وحركة الهواء وسرعته.



شكل رقم (5.2): درجة الحرارة المثالية للغرفة باختلاف النشاط الحركي للمستخدمين حسبISO 7730 الدليل العملي في العزل الحراري للأبنية

3.4.2 تقييم الارتياح الحراري في المباني:

تعاني المجتمعات السكنية من مشاكل من حيث الأداء الحراري السلبي للمسكن على كل من المقياسين التخطيطي والمعماري، كما أن مفاهيم المهنيين والسكان لأفضليات الأداء الحراري السلبي للمسكن في تلك المناطق لا تتوافق دائمًا مع المعرفة النظرية في هذا الصدد حيث يمكن تبرير ذلك أحيانًا ولا يمكن في أحيان أخرى، أضف إلى ذلك أن حل الاختلافات ما بين المعرفة النظرية والمفاهيم يمكن أن يمهد الطريق لتحسين كلٍ من النزعات السكنية الموجودة والجديدة في تلك المناطق (حسن، 2010).

تم ابتداع العديد من مناهج التقويم الخاصة بالأداء الحراري السلبي ومفاهيمه خلال القرن الماضي.ويمكن تقسيم هذه المناهج إلى ثلاث وهي:

- ✓ الإدراكي الحسي
- ✓ الحراري الطبيعي
- ✓ والكمي.

وتتعّلق الأولى بالارتياح الحراري بالنسبة لمفهوم السكان، والذين يمّثلون موضوع الاختبار أما الثانية فتتعّلق بمجموعة من المؤشرات تقوم بدمج أثر المتغيرات الطبيعية (الحرارة، الرطوبة، حركة الهواء، الإشعاع) على الإنسان – موضوع الاختبار. أما الفئة الثالثة فتتعّلق بتقويم الأداء الحراري للمباني وعناصرها (موضوع الاختبار) بمفهوم نظري ومهني عبر عنه بقياسات كمية (حسن، 2010).

4.4.2 الخصائص الحرارية لعناصر غلاف المسكن:

عناصر المبنى:

أولا: عناصر معتمة مثل السقف والجدران والتي تعتبر غلاف المبنى الذي يحمي فراغاته الداخلية من المؤثرات المناخية ولكل مادة خصائصها الحرارية على مقاومة إيصال الحرارة من والى المبنى، ومساحتها ولونها وملمسها.

ثانيا: عناصر شفافة تتمثل في الفتحات المعمارية كالنوافذ وما يغطيها من أنواع الزجاج المختلفة، إن الفتحات والنوافذ تعتبر أفضل وسيلة طبيعية لتبديل الهواء وتوفير أجواء خالية من الروائح غير المرغوب فيها من الأماكن العامة والقاعات والمدارس، إلى المنزل بكافة فراغاته من المطابخ والحمامات وغرف النوم، فتدخل التيارات الهوائية التي تلطف الجو وتخفف الحرارة المنبعثة حتى من المصابيح الكهربائية وغيرها، على أن تكون ضمن مدى معين من السرعة ليشعر الإنسان بالراحة وهذا يعتمد على مساحة الفتحات وتوجيهها ووجود عناصر التظليل الشمسي (عجمي وعلوان، 2012، ص505).

وتتمثل الخصائص الحرارية في عدد من العناصر والتي تشمل على مفاهيم مثل المقاومة الحرارية، والانتقالية الحرارية الكلية، ومعامل اكتساب الحرارة الشمسية، والتخلف الزمني، وأيضا السماح الحراري.

- **المقاومة الحرارية:** هي عبارة عن ظاهرة منع انتقال الحرارة من خلال المادة ، والتي يرمز لها بالرمز (R) وهي تتناسب بشكل طري مع سماكة المادة، وبالتالي زيادة كفاءة العنصر في العزل الحراري (الدليل الإرشادي، 2004).

وهي تقاس من خلال مقلوب المواصلة الحرارية ($w/m^2.K$)، وهي تساوي حاصل قسمة السماكة بالمتر على الموصلية الحرارية ($w/m.K$). وفي الواقع فان العنصر الإنشائي قد يكون متعدد الطبقات، حيث إن مجموع مقاومة هذه الطبقات يمثل المقاومة الحرارية للعنصر الإنشائي برمته، وتمثل المقاومة السطحية من الداخل: وتتمثل هذه المقاومة في كونها عبارة عن مقلوب المواصلة الحرارية السطحية، والتي تقاس بوحدة ($w/m^2.K$) والتي تتعلق بانبعاثية سطح المادة، وتعرض السطح لجو، واتجاه حركة التدفق الحراري. (الدليل الإرشادي، 2004).

أما المقاومة الموجودة في تجويف الهواء: يقصد بها الفراغات الهوائية التي تتواجد بين الأجسام الصلبة وتقلل من سرعة الكسب والفقد للحرارة في نفس المادة او الفراغ المقصود بين جدارين من الطوب مثلا فيعتبر عازل للمبنى دون تواجد أي مادة عزل فيه. (الدليل الإرشادي، 2004).

وتتنوع الفراغات الهوائية إلى فراغات مهواة ومتصلة والتي تكون مصممه بحيث تمنع الرطوبة أما الغير مهواة فهي التي لا تتوافر بينها نقاط اتصال ولا يمكن للهواء الخارجي الوصول إليها، حيث يتم الانتقال الحراري في هذه التجويفات من خلال التوصيل أو الحمل وبالإشعاع بين السطحين الداخلي والخارجي، ولذلك فان انبعاثية السطوح الداخلية وعرض التجويف واتجاهه تؤثر على انتقال الحرارة حيث يفضل عدم تجاوز هذه عن عرض (50) ملم وذلك بشكل خاص في الجدران المزدوجة (الدليل الإرشادي، 2004).

- **الانتقال الحراري (Heat transfer):**

انتقال الحرارة هو انتقال الطاقة الحرارية من الكتلة الأسخن إلى الكتلة الأبرد عندما يكون جسم ما ذو درجة حرارة مختلفة عما يحيط به من الأجسام، فإن انتقال الطاقة الحرارية، ويسمى أيضا

بالتدفق الحراري، أو التبادل الحراري، يحدث بحيث تصل الأجسام إلى توازن حراري، وهذا يعني أنها ذات درجة حرارة واحدة. ويحدث الانتقال الحراري دائما من الأجسام الأسخن إلى الأجسام الأبرد، وهذا ما يؤكده القانون الثاني للديناميكا الحرارية. إن انتقال الحرارة بين الأجسام القريبة لا يمكن إيقافه، ولكن يمكن إبطاؤه (Das & Paul, 2015.).

إن الطاقة الحرارية تميل إلى حالة الاتزان عن طريق التوزيع المنتظم في الحرارة وهي بذلك تؤثر على المسكن وغلافه من حيث الانتقال للحرارة بين داخله وخارجه في الأحوال المناخية المختلفة، حيث إن التدفق الحراري يكون بالانتقال من المسطحات ذات الحرارة العالية إلى المناطق الأقل حرارة، حيث يمكن التحكم بهذا التدفق من خلال تحديد طرق الانتقال الحراري بين الداخل والخارج بالمسكن وتحليل الخواص الحرارية لعناصر غلاف المسكن. (A.S.H.R.A.E., 2001)

يختلف الأداء الحراري لمواد البناء باختلاف خصائصها الحرارية إن تحليل هذه الخصائص الفيزيائية ودراستها، يساعد كثيرًا في اختيار المناسب منها، والكيفية التيُ تستعمل بها لتؤدي دورها في الاستفادة من الإيجابيات وتفادي السلبيات الموجودة في عناصر المناخ الخارجي. إن من واجب المصمم المعماري أن يدرس ويلم بكل الظواهر والعناصر المناخية وخصائص المواد التي يتعامل معها. ومن أجل الوصول إلى التصميم الجيد، لا بد من معرفة الأسس والقوانين التي تحكم التفاعل بين عناصر المناخ ومواد البناء، ومن أهم مظاهر هذا التفاعل ظاهرة انتقال الحرارة (السديس، 2010، ص22).

إن الحرارة تنتقل بعدة طرق والتي تتمثل في التوصيل، والحمل، والإشعاع، والتبخر، حيث أن القوة التي تحرك هذا التدفق تتمثل في الفرق بين درجات الحرارة بين منطقتين، فكلما ازداد هذا الفرق ازداد معدل التدفق، وأيضا يتأثر هذا التدفق بتغير خصائص سطح المسكن(A.S.H.R.A.E.,2001).

إن العناصر التي تتأثر بالإشعاع الشمسي في المسكن تتمثل في الجدران والسقف، حيث تكتسب هذه العناصر الحرارة والتي تنتقل بدورها عبر التوصيل في طبقات الجدران لتصل إلى الفراغات الداخلية في السكن، ويعتبر السقف أكثر هذه العناصر تعرضا لأشعة الشمس بشكل أكبر منه في الجدران، فيكون الانتقال الحراري له أعلى من غيره من العناصر الأخرى (ألعوضي، 1985).

وبالإضافة إلى ذلك فان الحرارة تنتقل من خلال انعكاس الأشعة الشمسية من الأرض باتجاه الجدران والفتحات في داخل المسكن، وتنتقل من خلال التوصيل من الأرض إلى الفراغات في داخل المنزل،

وأيضا من خلال عملية الحمل والتي تتم من خلال ملامسة الهواء، وتكون الإشعاعات الشمسية التي تعبر النوافذ والفتحات داخل المسكن من الطرق الأخرى التي تنتقل بها الحرارة بين خارج المنزل وداخلة. (A.S.H.R.A.E., 2001).

التوصيل: من الظواهر الطبيعية التي تؤثر على الأداء الحراري للمبنى ظاهرة التوصيل الحراري عبر الغلاف الخارجي. إن توصيل الحرارة هو مفهوم مرتبط بتدفق الحرارة وانتقالها من مكان إلى آخر خلال جزيئات المادة أو المواد المختلفة المتلامسة مع بعضها البعض. يتميز انتقال الحرارة بالتوصيل بأنه يتم دون الحاجة إلى انتقال الحرارة في المادة عن طريق تنشيط جزيئاتها. مثال ذلك انتقال الحرارة في السقف الخراساني من السطح الأعلى حرارة إلى السطح الأقل حرارة؛ فنجد أن جزيئات السقف الخرساني عند السطح الأعلى حرارة تزداد طاقة حركتها بازدياد درجة حرارتها وتمرر هذه الجزيئات جزءًا من طاقتها الحرارية إلى الجزيئات المجاورة لها فتزداد حركتها وتقوم بدورها بإعطاء جزء من طاقتها الحرارية إلى الجزيئات المجاورة لها، وهكذا تتكرر العملية. وبهذه الطريقة تنتقل الطاقة الحرارية من السطح الساخن إلى السطح البارد (السديس، 2010، ص23).

الحمل: إن التغييرات التي تحدث في درجة حرارة السـوائل والغازات تؤدي إلى تفاوت في كثافة جزيئاتها، وينتج عن ذلك حركة طبيعية نتيجة لارتفاع الجزيئات الأقل كثافة والأكثر حرارة إلى أعلى لتحل محلها جزيئات أكثر كثافة وأقل حرارة، وُتعرف هذه الحركة الهوائية بالحمل، أما إذا حرك السائل أو الغاز بواسطة المضخات أو المراوحَ فُتعرف هذه الحركة بالحمل القسري. ويمكن انتقال الحرارة من سطح ما إلى سائل أو غاز من الغاز أو السائل إلى السطح بواسطة تيارات الحمل الحراري أو القسري. إن تدفق الحرارة بواسطة تيارات الحمل في المباني هو في الأصل انتقال الحرارة من السطح الحار إلى السطح الأقل حرارة بواسطة الهواء. (السديس، 2010، ص23).

الإشعاع: يعرف الإشعاع بأنه " انتقال الحرارة من جسم إلى آخر بارد عن طريق انتشار موجات الحرارة الكهرومغناطيسية". إن الإشعاع الحراري هو عبارة عن موجات كهرومغناطيسية تولدها الحركة الحرارية للجزيئات المكونة للمادة. ترتطم الطاقة المنبعثة من الجسم بجسم آخر فيمتصها محولا هذه الطاقة الإشعاعية إلى طاقة حرارية، وهكذا يتم انتقال الحرارة من مكان إلى آخر بواسطة الإشعاع.

5.4.2 التصميم المناخي المستدام :

إن بعض معايير التصميم المناخية للمجاورة السكنية مثل شكل المبنى والفناء الداخلي واتجاه المبنى والتوجيه للشمس وتظليل النوافذ وألوان الغلاف الخارجي واستخدام النباتات حول المبنى ومواد البناء المستخدمة. تساعد في الوصول إلى حلول تصميمية ملائمة للبيئة الصحراوية بالإضافة إلى الحاجة إلى المزيد من الدراسات التطبيقية التي تهدف إلى إيجاد تصاميم معمارية يمكن أن توفر بيئة مناسبة داخل مباني السكن في نطاق الراحة الحرارية للإنسان (ناصر الحمدي، 2002).

"فالتصميم المستدام هو مجموعة من القدرات الإدراكية والتحليلية، والحكمة البيئية، والمال الكافي العملي ضروري لجعل الأمور التي تناسب في عالم الميكروبات والنباتات والحيوانات، والكون. وبعبارة أخرى، (التصميم المستدام) هو الربط الدقيق لحاجات الإنسان مع أنماط أكبر من الموارد الطبيعية في العالم، ودراسة متأنية لتلك الأنماط وتدفقات للإبلاغ أغراض الإنسان ". (ديفيد أور،2004)

إن أي فراغ معماري هو وسط يحتوي الإنسان الذي يمارس نشاطه فيه، والمساكن لا تخرج عن هذا المفهوم وتسعى لتحقيق أفضل علاقة بين المبنى وما يحتويه مع محيطه وكيف ندخله والانطباعات المتكونة عند المستخدمين والزائرين والمارين في الجوار، ليتلاءم المظهر مع التحليل المنطقي لأفضل توزيع للفراغات وتحقيق الغاية من المبنى، أن الشكل الأساسي لأي مبنى ينشأ من عدة عوامل منها شكل الحركة فيه أو حجم الفراغ المطلوب ، وهو التكامل بين عناصر تكوينية وتختص بالنسب والتكرار والإيقاع والتباين، وهي متأصلة في بناء الإنسان النفسي ويعتبر بعضها عوامل رمزية مبنية على أساس تعبيرات اكتسبتها أشكال معينة في مواقف معينة، ويراعى الابتكار والتجديد والبساطة. ويعد الجمال في المباني نسبيا حسب الوقت والمدينة والحي والثقافة. وذلك من خلال عدم المساس بالمطالب الأساسية التقليدية : **الوظيفة والثبات والجمال**

إضافة إلى المحافظة على استمرارية الموارد البيئية أثناء الإنشاء وبعد الاستعمال من خلال التقليل من الضغط على الموارد والطاقة الكهربائية .

إن التصميم المعماري بشكل عام هو توزيع لعناصر برنامج معين على الموقع المختار بهدف تحقيق علاقات وظيفية سليمة ذات خيارات مختلفة، وللوصول بهذه العلاقات إلى الحل الأمثل ينبغي:

1- دراسة الإمكانيات المتاحة للموقع والتأكد من الاستفادة من أي مزايا طبيعية في الموقع وحماية أي مناطق أثريه يمكن أن تستغل لمصلحة التصميم.

2- تقسيم المناطق في الموقع بما يتلاءم مع نوع الخدمة المنوطة لكل منطقة وتحديد المداخل فيجب توفير العدد الكافي منها مع توزيعها بحيث لا تؤدى إلى خلل في الحركة وتسهل عمليات الإجلاء في حالات الطوارئ. فيكون من السهل الدخول والخروج من والى المبنى

3- توزيع الفراغات التي تعتبر العنصر الأساسي في المسكن أو المبنى وتوزع تبعا إلى عدة اعتبارات تصميمية تلاءم الهدف من إنشاء الفراغ وعدد المستخدمين ووقت الاستخدام والإطلالة والتهوية والإنارة والفتحات. فمثلا يمكن وضع الفراغات التي تحتاج إلى ضوء النهار مثل المعيشة باتجاه الجنوب، أما المطبخ باتجاه الشرق بحيث تدخل الإنارة وتخرج الروائح الناتجة من إعداد الطعام إلى الخارج عكس اتجاه الرياح السائدة في فلسطين الشمالية الغربية ، أما غرف النوم فحسب راحة الأشخاص يمكن أن تكون جنوبية غربية تدخلها الشمس والهواء المنعش كما يمكن أن تكون شمالية شرقية تدخلها أشعة الشمس في الصباح وتبقى باردة طيلة النهار ، يفضل أن تكون الأدراج شمالية لأنها لا تحتاج إلى إضاءة كثيفة لكن المدخل يجب أن لا يكون عرضة للرياح الشتوية الباردة لمنع دخولها إلى المنزل في كل مرة يتم فيها فتح الباب .(مجتمعات عالمية ، 2012)

4- المساحات الخارجية وطبيعة الأرض وكيفية توزيع المسطحات الخضراء والبحيرات الطبيعية والصناعية مع العناصر الصلبة من التبليطات المختلفة. فيمكن زراعة أشجار متساقطة الأوراق في الجهة الجنوبية للمبنى تحجب أشعة الشمس المباشرة صيفا وتسمح بمرورها شتاء أو عمل مصدات للرياح باستخدام الأشجار في اتجاه الرياح القوي الغير مرغوب فيه.

5- دراسة العلاقات البصرية بين المباني والفراغات حيث يعتبر المسكن مؤسسة عامة تهدف للحفاظ على الإنسان.

6.4.2 شكل المبنى:

تتميز المباني بخصائص مشتركة مثلا:

1. زيادة استخدام الفتحات الخارجية للمبنى لزيادة التهوية عكس المناطق الجافة التي نقلل فيها من مساحة الشبابيك ونستخدم الفتحات الضيقة بحيث تعمل على تقليل الحرارة المكتسبة من المناخ الخارجي.
2. استخدام المواد العازلة في الغلاف الخارجي للمبنى وحمايتها من تأثير الرطوبة الخارجية.
3. مراعاة عدم استخدام الهياكل الخراسانية الثقيلة التي يكون لها توصيلية حرارية كبيرة
4. ويمكن للمبنى أن تكون له خاصية الانغلاق على الداخل وعدم الانفتاح على الخارج وذلك حتى يسمح بعمل فراغات داخلية تسمح بالحصول على تهوية طبيعية وظلال تساعد على وجود هواء داخلي درجة حرارته منخفضة تؤدى للاقتراب إلى الراحة الحرارية.

7.4.2 التهوية الطبيعية:

تعتمد هذه الطريقة على:

- وجود فرق بين كثافة الهواء الخارجي والهواء داخل المكان المراد تهويته.
- وجود رياح نشطة نسبيا في الموقع المقام على أرضه المبني المراد تهويته.

تكون هذه المباني لها طابع خاص في عملية التهوية ويلاحظ أن كثير من الطرز المعمارية أثرت عليها هذه العوامل المناخية مما ساعد المبنى على الاقتراب من الراحة الحرارية وذلك مثل الطرز الإسلامي وتشكيله المعماري الذي ساعد على حدوث تهوية مناسبة للمبنى وذلك باستخدام:

1- ملقف الهواء لتهوية الفراغات ووصول الهواء إلى عدة طوابق دون الحاجة إلى استخدام التهوية الصناعية. يتم توجيه هذه الملاقف ناحية الهواء السائد بالمنطقة للحصول على أقصى تهوية للفراغات الداخلية.

2- استخدام الأفنية الداخلية التي تساعد على حركة الهواء داخل الفراغات الداخلية للمبنى وأيضا تساعد على التخلص من الهواء الساخن داخل المبنى.

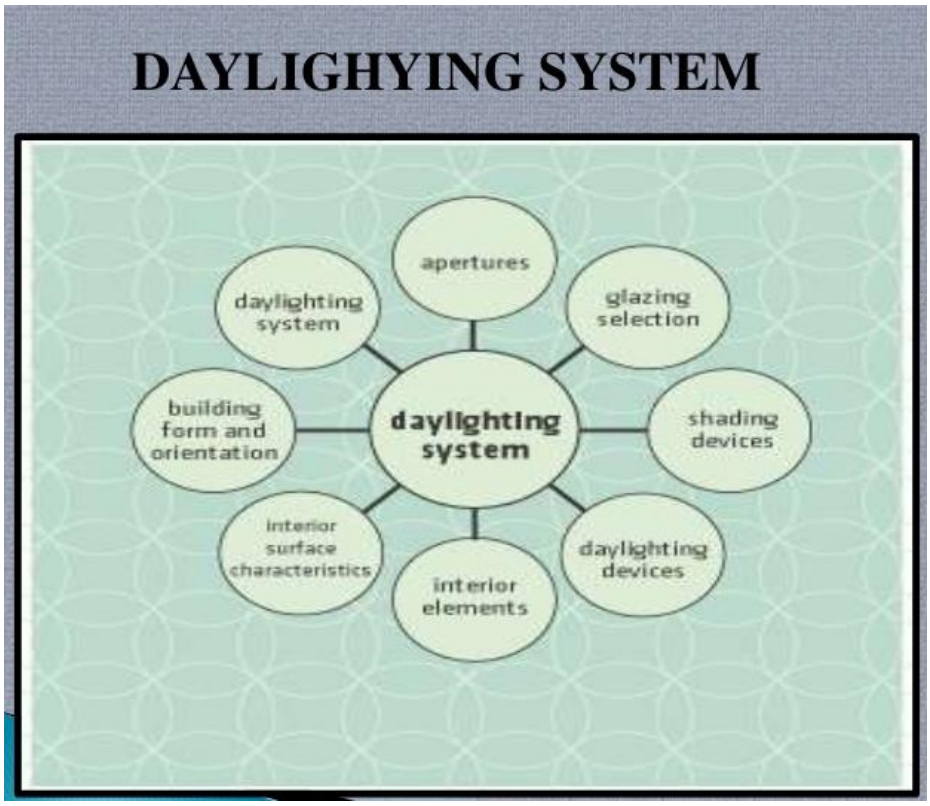
3- استخدام العناصر المعمارية وتراثها الذي كان إحدى الحلول لهذه المناطق وذلك باستخدام المشربيات التي لها خاصية دخول الهواء النقي دون دخول الأتربة التي يكون محمل بها الهواء بهذه المنطقة ومراعاة أن تكون الفتحات ضيقة وموجهة ناحية الرياح السائدة.

4- زيادة عمل كسرات بالحوائط وكاسرات شمس تساعد على الحصول على ظلال كافية تساعد على حدوث فرق في درجات الحرارة تؤدى إلى حدوث خلخلة هواء مما يساعد على حركة الهواء والتهوية ويظهر ذلك بوضوح في الأفنية الداخلية.

إلا أنه لا يمكن الاعتماد كلية على هذه الطريقة إذ أنها تتم ببطيء شديد إذا اعتمدت على انتشار الهواء AIR DEFFUSION فقط، لكن التهوية تتم بصورة أفضل إذا تم استغلال الفرق بين الكثافات فهي الأكثر تأثيرا في إحداث حركة الهواء.

ولكي يتم خلق هواء داخل المدينة يتم خلق مناطق ضغط مرتفع ومناطق ضغط منخفض وذاك بعمل اختلاف في عروض الشوارع والميادين حيث يحدث بالتتابع وجود ساحات واسعة أي عروض كبيرة وذلك يؤدي إلى خلق ضغط منخفض ووجود شوارع ضيقة أي عروض صغيرة يؤدي ذلك إلى ضغط مرتفع وبتتابع الشوارع الواسعة والضيقة تتولد حركة الرياح داخل المدن أما في حالة تساوي عروض الشوارع فان ذلك يؤدي إلى عدم اختلاف الضغط وبذلك نلجأ إلى الوسائل الميكانيكية للتبريد.

- **الإضاءة**



الشكل(6.2): أنظمة الإضاءة، (EETD، 2000)

وهي من أهم العناصر المؤثرة في المسكن وهي إما طبيعية أو صناعية.

1. **الإضاءة الطبيعية:** وتتميز برخص التكلفة ويمكن أن تكون علوية أو جانبية ومنها:

الإضاءة العلوية: تفضل معماريا وذلك ل:

- إمكانية التحكم في كمية واتجاه الضوء الساقط.
- توفير كمية إضاءة منتظمة لتحقيق رؤية جيدة.
- لا تؤثر العناصر الخارجية من أشجار ومباني على كمية ونوع الضوء.
- توفير المسطحات والجدران للاستغلال بالخزائن والمفروشات.
- إتاحة أقصى عمق للمبنى دون الحاجة لأفنية داخلية.
- وعيوبها قليلة يتغلب عليها ببعض المعالجات الفنية، ومن هذه العيوب: زيادة حمل السقف وتراكم الأتربة وصعوبة التنظيف واحتمالات تسرب المياه ولا تصلح في المباني متعددة الطبقات.

الإضاءة الجانبية: وتتم عن طريق نوافذ تقليدية بأحجام مختلفة أو فتحات مستمرة بطول الحائط ويمكن وضع الفتحات في مستوى النظر، عيبها الأساسي عدم إمكانية استخدام الحائط لأغراض العرض.

مميزات الإضاءة الجانبية: توفير تهوية جيدة ودرجة حرارة مناسبة والبساطة في التصميم وإبراز العناصر التشكيلية وتوفير مناظر متنوعة لإبعاد الملل.

2. **الإضاءة الصناعية:** استخدمت حديثا المايكرو كمبيوتر للتحكم في شدة الإضاءة وأساليبها مع الإضاءة الطبيعية التي يستفاد منها في توفير إضاءات مختلفة صناعية لإظهار المبنى بأبهى صورة في الظلام من الداخل والخارج وقد ظهر منها أنواع هي:

- إضاءة مباشرة علوية خارج الوحدة.
- إضاءة مباشرة علوية داخل الوحدة.
- إضاءة على جانبي الوحدة.

الإضاءة واللون: يمكن أن تكون الإضاءة ملونة لكن هذا النوع لا يكون مريحا في الأيام العملية التي تحتاج إلى التركيز ومجهود بصري لكن يمكن اللجوء للاستفادة من انعكاس الضوء على

الجدران الملونة حيث يتكون عامل انعكاس مختلف من لون لآخر، أو لتمييز الفراغات، أو لعمل أجواء من الحركة في السهرات لكسر الملل في اللون الواحد وإبعاد النعاس.

8.4.2 التوجيه:

يراعى في هذه المناطق الحصول على التهوية الطبيعية والإضاءة الطبيعية لذلك لابد أن يكون التوجيه مناسب لذلك، وذلك عن طريق دراسة حركة الرياح السائدة.

1. يتم توجيه المبنى في الاتجاه السائد للرياح طول السنة.
2. توجيه المبنى لابد من أن يساعد على عدم تعرض المبنى لأشعة الشمس المباشرة.
3. مراعاة أن يكون التوجيه لا يساعد على دخول الشمس إلى الفراغات الداخلية في فصل الصيف حتى لا يزيد من حرارة المبنى المراد تقليلها.
4. توجيه المبنى وفتحاته يكون بعيد عن الرياح المحملة بالأتربة.

5.2 تطور طرق تحقيق الراحة الحرارية في المسكن بين الماضي والحاضر

كيّف السكان أوضاعهم المعيشية والبيئية قبل أكثر من خمسة عقود مضت للعيش داخل مبانٍ طينية من خلال ممارسة البناء باستخدام مواد بناء محلية. هذه المواد اشتهرت بجودة سلوكها وتصرفها الحراري من خلال مقاومة جدرانها المبنية من الطين المعروف بقدرته على مقاومة مرور الحرارة وضعف تحمله مما يستلزم أن تكون جدران المبنى سميكة ذات أسقف خشبية مغطاة بالطين للحماية من شدة الحرارة صيفاً والبرودة شتاء (الجوير، 2006).

بدأت معاناة الناس حراريا مع انتشار استخدام مادة الإسمنت وحديد التسليح ومنتجاته من طوب إسمنتي وخرسانة مسلحة في المباني السكنية؛ بسبب رداءة مقاومة الطوب الإسمنتي وأسقف الخرسانة المسلحة لاختراق الحرارة من الخارج إلى الداخل. وأيضاً مكَّن انتشار الطاقة الكهربائية وانخفاض تكاليفها المواطن من معالجة أوضاع بيئة مسكنه الداخلية باستخدام وسائل التكييف المتنوعة للتغلب على الحرارة الشديدة والبرد القارص وهذا أدى للطلب المتزايد على الطاقة الكهربائية (الجوير، 2006). ركَّز كثير من الكتب والأبحاث المنشورة عن عزل المباني في أوروبا وأمريكا . والتي يغلب على مناخها البرودة والتي تصل في بعض الفصول إلى دون معدل التجمد . على العزل الحراري ضد

فقدان الطاقة الحرارية للخارج وبالتالي الترشيد في استهلاك الطاقة المستخدمة في التدفئة. لقد أثبتت معظم البحوث أن ما لا يقل عن 30% من الوقود المستخدم يذهب إلى تدفئة المباني المختلفة وهذا بدوره يؤثّر بشدة على الاقتصاد الوطني لبلدانهم. يركّز معظم ما نُشر في وطننا العربي على استخدام طرق التهوية الطبيعية كالملقف كبديل عن أجهزة التكييف وعلى استخدام مواد البناء المحلية مثل الطين في المباني لتميزها في مقاومة توصيل الحرارة كبديل لمواد العزل الحديثة (lee, 1956).

الشكل(7.2): صورة لنموذج الأسقف الخرسانية للمباني في فلسطين.

العزل الحراري ليس فقط عزل الجدران باستخدام الطوب الإسمنتي المعزول أو الطوب الأحمر. إن الطوب الإسمنتي المعزول بعرض 20سم الشائع استخدامه في بناء الجدران الخارجية لا يوفر العزل الحراري المطلوب، ونفس الشيء ينطبق على الطوب الأحمر. السبب أن مادة المونة الإسمنتية والمستخدمة لربط الطوب والتي تمثل 10% من مساحة الحائط غير عازلة بنفسها كما أن هذا الحائط يتعرض للتكسير في الطبقة الداخلية لعمل التمديدات الكهربائية مما يسبب زوال المادة العازلة. لقد وجد من خلال المقابلات والزيارات الميدانية أن ممارسات كلاً من المكاتب الهندسية والاستشارية والملاك والمقاولين في ظل غياب تطبيق إجباري للعزل الحراري لمباني القطاع الخاص ستساهم في استمرارية مشكلة الارتياح الحراري في المباني السكنية وتعويض ذلك بالإسراف في الطاقة الكهربائية.

الكثير من المعماريين والمهندسين مدركون لأهمية العزل الحراري للمباني وواعون لكيفية العزل الحراري الكامل ولكن المشكلة تكمن في قناعات الملاك والتطبيقات الخاطئة للمقاولين التي لا تستند إلى مرجعية علمية. إن حماية الزبون من نفسه ومن المقاول بالإضافة إلى الإخلاص في العمل من أهم مبادئ ممارسة مهنة العمارة. كيف يقوم المصمم بعمل تصميم لمبنى وهو يعرف يقيناً بأن مالكه لن يستخدم مواد العزل بطريقة تمنع تسرب الحرارة إلى داخل المبنى. يلجأ في الوقت الحاضر معظم الملاك الراغبين في عزل مبانيهم السكنية إلى استخدام الطوب الإسمنتي في الجدران اعتقاداً منهم أن هذا هو العزل المطلوب. هنالك جهل كامل لدى الملاك عن ماهية العزل الكامل وهذا متوقع من كثير منهم لكونهم غير متخصصين. يمكن رفع مستوى الوعي بأهمية العزل الحراري الصحيح لديهم من خلال حملات التوعية.

الشكل(8.2): صورة لطوبة إسمنتية معزولة بالفوم بعرض 20سم تستخدم في بناء الجدران الخارجية.

(المصدر شركة بلاستك بيت لحم، طوب الإيتولايت Etolite Block)

6.2 أنواع العزل الحراري في المباني السكنية في فلسطين

قد تتواجد المادة العازلة الواحدة في أكثر من صورة (سائلة او شبه سائلة او رولات او ألواح) حسب الشكل الذي تتواجد به عند استخدامها في مجال عزل المنشآت عموما، ويمكن تقسيم المواد العازلة للحرارة فيزيائيا إلى الأنواع التالية.

1.6.2 المواد العازلة السائبة:

هي عبارة عن مسحوق حبيبي أو عقدي يمكن سكبه على الأسطح المراد عزلها ويمكن تنفيذه على الأسطح الخشنة أو غير المستوية أو في ملئ الفراغات بين الجدران المزدوجة. وفى هذه المواد يمكن خلطها بمواد رابطة لإنتاج ألواح جاسئة مثل الفيرميكوليت والبيرلايت.

2.6.2 المواد العازلة شبه الجاسئة:

يتكون هذا العازل من مواد عضوية أو غير عضوية لها درجات مختلفة من قابلية الانضغاط وتكون عادةً في شكل أغطية لفائف) أو لباد عازل ويستعمل معها حاجز ببخار الماء وقد تغلف من أحد الوجهين أو كلاهما برقائق ألومنيوم أو نحاس أو بلاستيك أو الورق وقد تغطى بشبكة من الأسلاك المعدنية بسماكات وأشكال مختلفة ويمكن اعتبارها في بعض الأحيان مادة تشطيب نهائية و من أمثلتها الصوف الزجاجي و الصوف الصخري والصوف الخبثي والفلين الطبيعي.

3.6.2 المواد العازلة الجاسئة:

هي تنتج على شكل ألواح ذات أبعاد مختلفة وتتكون هذه المواد من خلايا مغلقة مجوفة وتصنع من الزجاج والمطاط والبلاستيك ومن أمثلتها: الزجاج الرغوي والمطاط الممدد والبولسترين الممدد والبولسترين المشكل بالبثق.

4.6.2 المواد العازلة الرغوية:

هي تنتج في شكل رغوي يمكن تنفيذها على الأسطح الأفقية المراد عزلها أو بالحقن في فراغات الجدران المزدوجة ومن أمثلة هذه المواد رغوة البولي يوريثان ورغوة الفينول والخرسانة الخفيفة الرغوية.

5.6.2 المواد العازلة العاكسة:

تتكون من شرائح رقيقة متوازية أو رقائق ذات انعكاسية مرتفعة وتتوقف خواص المواد العاكسة للحرارة على طريقة تصميمها وتركيبها على الأسطح الخارجية أو داخل الفراغات بحيث يتم تغليف أحد سطحي هذه الفراغات أو السطحين معاً بالمواد العاكسة للحرارة.

7.2 الدور الهندسي للبناء الحراري.

المقاولون لهم دور كبير في التأثير على نجاح العزل من عدمه وهذا واضح من ممارساتهم في استخدام الطوب الإسمنتي لقد وجد أن الملاك دفعوا تقريباً ضعف المبلغ لشراء طوب إسمنتي معزول أو طوب أحمر عوضاً عن الطوب الإسمنتي العادي وللأسف تم استخدامه في الجدران الخارجية من قبل المقاولين بطريقة تتنافى مع الغرض من شرائه. لقد وجد أن مبدأ " تشجيع المواطنين على استخدام العزل الحراري في مبانيهم الخاصة" منذ أكثر من عشر سنوات لن يؤدي إلا إلى استمرار الوضع الحالي المتمثل في ما يلي: (الأحمدي، 2003، ص3).

1- عدم الالتزام قطعياً.

2- أو التطبيق الخاطئ الجزئي للعزل الحراري.

3- أو التطبيق الصحيح الجزئي للعزل الحراري.

الفصل الثالث

المناخ والتغير المناخي في فلسطين

الفصل الثالث

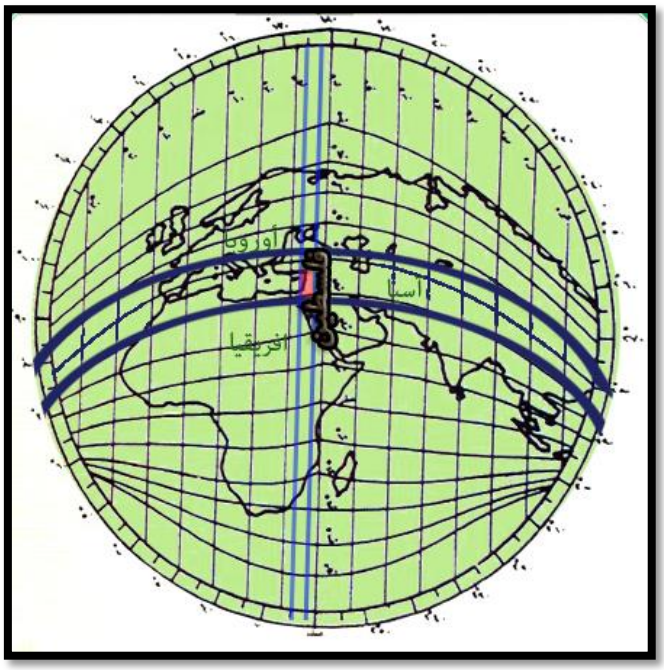
المناخ والتغير المناخي في فلسطين

1.3 المناخ في فلسطين

المناخ (climate) عبارة عن معدل السمة السائدة لحالة الطقس في منطقة معينة ولفترة زمنية طويلة تمتد إلى ما يزيد عن عقد من الزمن. فالطقس (weather) يمثل التغيرات في حالة الجو لساعات اليوم او أيام متتالية معدودة (**العوضي واخرون، 1985**).

ويطلق على كل المناطق الجغرافية التي تتشابه خصائص مناخها "الأقاليم المناخية". وتتبع فلسطين مناخ منطقة البحر الأبيض المتوسط، ففصل الشتاء بارد ماطر قصير نسبيا وفصل الصيف حار وجاف وطويل، اما فصلي الربيع والخريف فليس لهما هوية معينة ولا نشعر بهما كثيرا لتداخلهما مع فصلي الشتاء والصيف. (الدليل الارشادي لتصميم المباني الموفرة للطاقة، 2001)

الموقع الفلكي: بين خطي الطول 34° 15° و35 °40° درجة شرقي غرينتش، وخطي العرض 29 °30° و23° 15° شمالا؛ تقع في المنطقة المعتدلة بالنسبة لدوائر العرض.

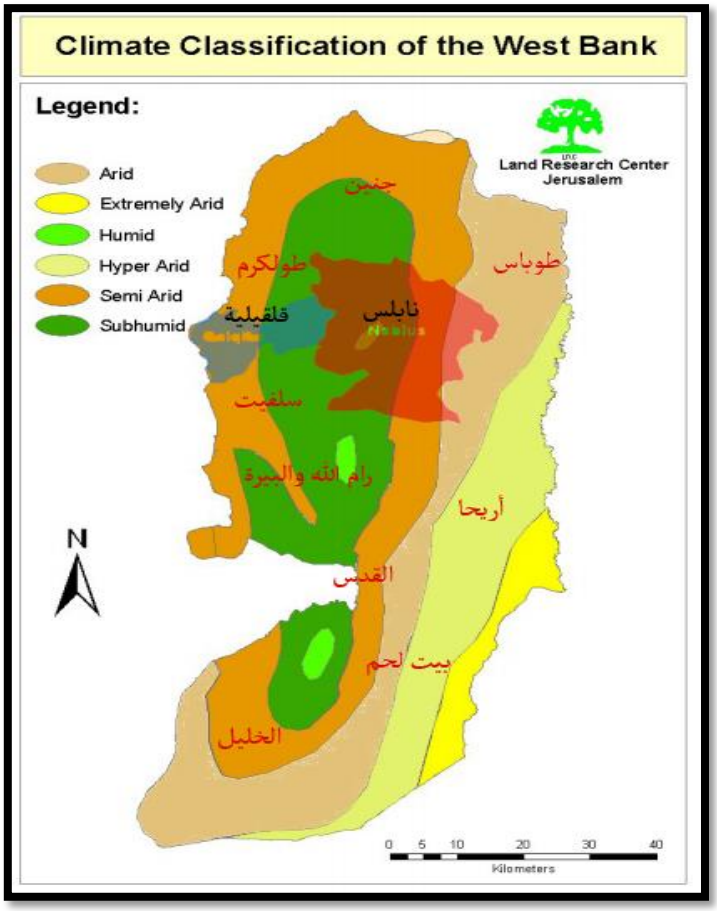


الشكل رقم (1.3): الموقع الفلكي لفلسطين

المصدر: http://marwafarrag11.blogspot.com/

الموقع الجغرافي: تقع فلسطين غرب قارة آسيا بين البحر الميت والبحر الأبيض المتوسط، وبين صحراء سيناء غربا والصحراء الأردنية شرقا، وهذا يجعلها تخضع للمؤثرات البحرية؛ مما جعل المناطق الساحلية والجبلية معتدلة المناخ صيفاً، بينما يتصف مناخ مناطق أخرى كصحراء النقب بالحرارة الشديدة.

ويتغير الطقس والمناخ من منطقة لأخرى في العالم حسب الموقع الجغرافي فتقل درجات الحرارة كلما اقتربنا من الأقطاب وتزداد عند خط الاستواء لاختلاف كمية الإشعاع الشمسي الساقط، كذلك التضاريس من جبال متفاوتة الارتفاع والوديان، اليابسة والبحار، وحركة الهواء بنقل الهواء البارد والساخن، والمنخفضات الجوية وتساقط الأمطار. كل تلك العوامل وغيرها جعلت الكرة الأرضية مقسمة إلى أقاليم مناخية عدة (صالح، 2007).



الشكل رقم (2.3): الأقاليم المناخية لأغراض المباني الموفرة للطاقة في الضفة الغربية وغزة

المصدر: (اريج، 2003)

2.3 الأقاليم المناخية في الضفة الغربية:

تشهد المناطق الفلسطينية تنوعا في المناخ رغم صغر مساحتها وذلك لأسباب عدة مثل الطبيعة الجغرافية للمنطقة بشكل عام، والارتفاع والانخفاض عن سطح البحر والبعد أو القرب منه، ومعدل هطول الامطار، ودرجات الحرارة المختلفة والرطوبة النسبية والاشعاع الشمسي وسرعة الرياح، والتكوين الجيولوجي وخواص التربة رملية أو خصبة طينية.

وبناء على المعايير السابقة تقسم المنطقة الجغرافية الى مناطق مناخية صغيرة ذات خصائص متشابهة وواضحة (اريج، 2003).

- Zone One: Hot dry summer, warm winter – steppe climate
  - المنطقة الأولى: حارة جافة صيفا، دافئة شتاء–المناخ السهوب
- Zone Two: Hot dry summer, mild winter – steppe climate
  - المنطقة الثانية: حارة جافة صيفا، معتدلة شتاء –المناخ السهوب.
- Zone Three: Hot semidry summer, temperate winter – Mediterranean climate
  - المنطقة الثالثة: حار ة شبه جافة صيفا، معتدلة شتاء –مناخ البحر الأبيض المتوسط
- Zone four: Warm sub–humid summer, cold winter – Mediterranean climate
  - المنطقة الرابعة: الدافئة شبه الرطبة صيفا، الباردة شتاء –مناخ البحر الأبيض المتوسط
- Zone Five: Warm sub–humid summer, temperate winter – Mediterranean Climate
  - المنطقة الخامسة: الدافئة شبه الرطبة صيفا ومعتدلة شتاء –البحر الأبيض المتوسط

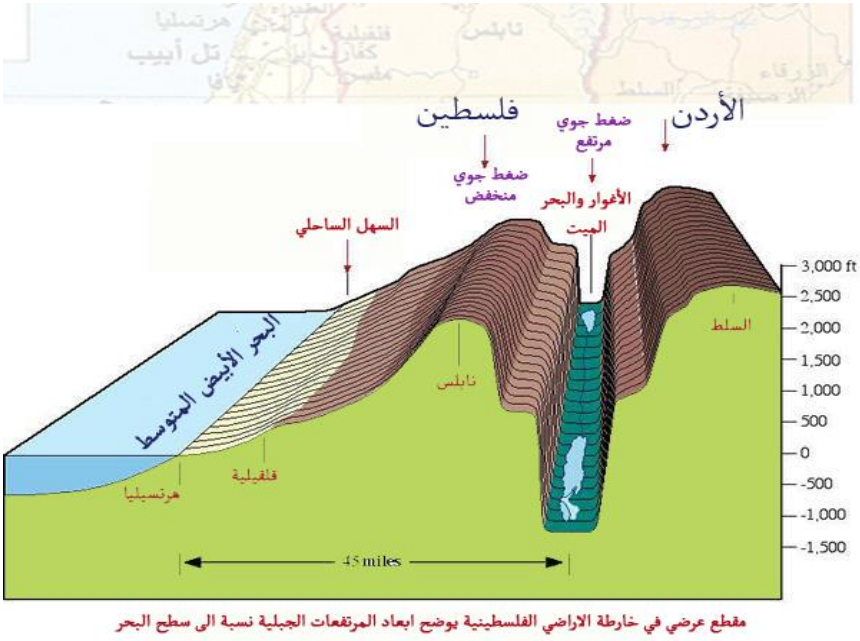
وبسبب تفاوت الصفات المناخية من منطقة لأخرى حسب طبوغرافية المدينة والاقليم المناخي الذي تقع فيه لذلك ستركز الدراسة على مدينتين فلسطينيتين تختلفان في الاقليم المناخي وهما مدينة نابلس ذات الطبيعة الجبلية ومدينة قلقيلية المدينة الساحلية.

3.3 أبرز العوامل المؤثرة على المناخ في فلسطين

1. التضاريس الطبيعية

عملت الجبال الممتدة من الشمال إلى الجنوب في فلسطين على إعاقة وصول الرياح الرطبة القادمة من البحر المتوسط إلى المناطق الشرقية.

2. الضغط الجوي:



الشكل رقم (3.3): الضغط الجوي في فلسطين، اريج، 2003

تتأثر فلسطين صيفاً بمركز الضغط الجوي المداري الشمالي المرتفع، فيمنع المؤثرات المحيطية والبحرية القادمة من الغرب، وتضعف حركة الرياح، ويسود الجفاف. أما شتاء فيتراجع مركز الضغط الجوي المداري المرتفع نحو الجنوب، وتتأثر فلسطين بوصول كتل هوائية مختلفة المصادر؛ ما يسبب عدم الاستقرار في الأوضاع المناخية الشتوية، وتتساقط الأمطار. ومن أهم هذه الكتل الهوائية التي تصل فلسطين:

1. كتل هوائية قارية باردة من يابسة قارة إفريقيا وأوروبا، تأتي من الشمال والشمال الشرقي.
2. كتل هوائية قطبية شمالية المصدر.
3. كتل هوائية شمالية غربية بحرية محيطية باردة تحمل الرطوبة.

3. معدل التعرض للإشعاع الشمسي

لقد حبا الله فلسطين والمنطقة العربية بمصدر عظيم للطاقة لو تم استغلالها إنها الشمس التي تشرق على بلادنا معظم أيام السنة حيث يصل معدل الإشعاع الشمسي في فلسطين إلى 3400 ساعة في السنة، ويختلف هذا المعدل من منطقة إلى أخرى في فلسطين؛ فيزداد معدل الإشعاع الشمسي في الجنوب، ويقل في الشمال. وبلغ معدل ساعات الإشعاع الشمسي لعام 1998 ما بين 7.9 –8.9 ساعة/ يوم. وسجل أدنى معدل في شهر كانون ثاني يناير إذ بلغ 4.65 ساعة/ يوم، في حين بلغ أعلى معدل في شهر تموز يوليو إذ بلغ 11.15 ساعة / يوم.

الإشعاع الشمسي : هو كمية الطاقة الإشعاعية المنبعثة من الشمس بمختلف الأطوال الموجية – فأشعة الشمس فيها الضوء المرئي بنسبة 43% وأشعة تحت حمراء 52% وأشعة فوق بنفسجية 5% –والساقطة على 1 متر مربع عموديا على السطح الخارجي للغلاف الجوي للأرض ويسمى الثابت الشمسي ويساوي 1367واط/م$_2$ أما الأشعة الشمسية الساقطة فعليا والتي تمر من الغلاف الجوي على موقع معين في وقت معين من فصول السنة يتم تشتيت وامتصاص ما بين 25% –30% من طاقة الشمس الأصلية فيتبقى ما يقارب 1000واط/ م$_2$ كمعدل لمتوسط التشميس .

وبما أن إشعاع الشمس ليس عموديا على الأرض فإن مسار وصولها إلى الأرض يكون أطول وبالتالي سيكون هناك فقد أكثر للطاقة . ويعبر عن الطاقة المفقودة ب 1/ cos α حيث α هي زاوية انحراف شعاع الشمس عن العمودي ؛فعندما تكون الزاوية قليلة تكون كمية الإشعاع الشمسي كبيرة مثل منطقة خط الاستواء وتقل تدريجيا كلما اتجهنا باتجاه الأقطاب .

وللاستفادة من أشعة الشمس يجب مراعاة الدورة الفصلية بسبب ميلان محور الأرض –23.45 درجة في فصل الصيف و +23.45 في فصل الشتاء في شمال الكرة الأرضية . كما ان أشعة الشمس غير متاحة 24 ساعة في اليوم وتختلف زاوية سقوطها خلال ساعات النهار لذلك نحتاج الى بطاريات لتخزين الطاقة واستعمالها في ساعات الظلام وعند الحاجة .

هناك عوامل مثل الغيوم والتلوث والحروب والكوارث والغبار والرطوبة النسبية وسرعة الرياح ودرجات الحرارة تؤثر على الاستفادة من أشعة الشمس .

وبالإمكان الاستفادة من أشعة الشمس في توليد الطاقة الكهربائية

A. بشكل مباشر كما في الخلايا الشمسية solar panel دون الحاجة لمعالجات حرارية ، وهي مفيدة في الحالات الفردية مثل المنازل أو بعض الأجهزة .حيث تسقط أشعة الشمس على الخلايا الشمسية وهي مصنوعة من أشباه موصلات يتكون بينها فرق جهد عند تعرضها للضوء ويتشكل تيار كهربائي ترتبط قيمته بمعامل امتصاصها للضوء ثم ينقل عبر أسلاك إلى بطاريات التخزين ليستخدم حسب الحاجة.

B. بشكل غير مباشر بتجميع الأشعة الساقطة وعكسها من خلال مرايا إلى برج ثم إلى توربينات توليد وهذه الطريقة مجدية على مستوى المدينة .

4. الرياح

في فصل الصيف

1- الرياح الغربية والشمالية الغربية: أغلبها تهب على شكل نسمات بحرية قادمة نهاراً من البحر المتوسط، وهي تلطف حرارة شهور الصيف لاسيّما في المناطق الجبلية.

2- الرياح الشرقية والشمالية الشرقية: وتعتبر جزءاً من الرياح الموسمية، وهي جافة وحارة نسبياً وتهب خلال أواخر الصيف.

3- الرياح الخماسينية: وتهب من المناطق الجنوبية وتكون حارة جافة محملة بالغبار في الصيف.

في فصل الشتاء

1- الرياح المرافقة للمنخفضات الجوية: ويترتب عليها اضطراب الهواء وهبوب رياح جنوبية غربية عاصفة ممطرة في الغالب.

2- رياح تعقب المنخفضات الجوية: وهي رياح شمالية غربية باردة نسبياً، تعمل على تصفية الجو من الغيوم.

3- الرياح الشرقية: وهي تهب قبل مرور المنخفضات الجوية التي تتركز في شرق حوض البحر البيض المتوسط، وهي باردة جافة لقدومها من المناطق الشرقية الباردة.

5-معدل التساقط المطري

ويقسم موسم الأمطار إلى ثلاث فترات هي: الأمطار المبكرة (الخريفية)، والأمطار الفصلية (الشتوية)، والأمطار المتأخرة (الربيعية). وتتراوح كمية الأمطار الساقطة على فلسطين بين 250 – 800 ملم في المعدل السنوي، وتزداد الأمطار بالاتجاه

شمالاً وغرباً، وتتراوح ما بين 650 – 800 ملم في السنة، بينما تقل في الاتجاه جنوباً بسبب وجود صحراء النقب، وشرقاً بسبب وجود الحواجز الجبلية، وتتراوح ما بين 250 – 500 ملم في السنة.

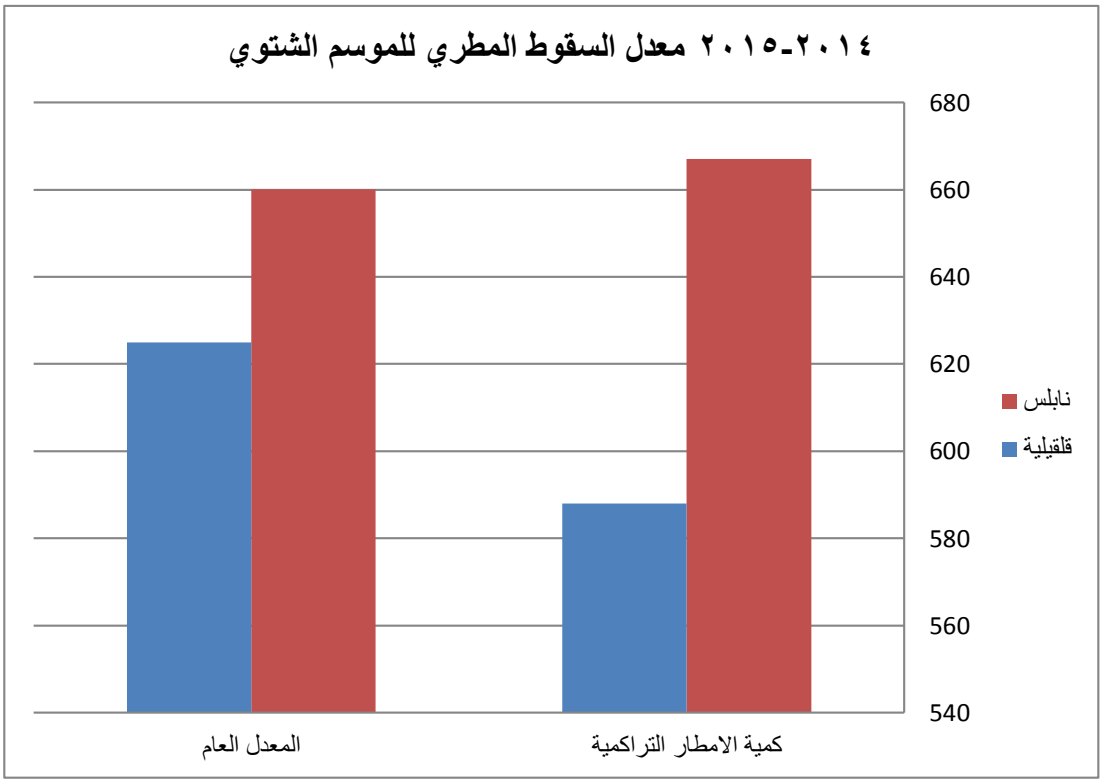
متوسط عدد الأيام الماطرة

الشمال: 60 –70 يوم.

الوسط: 40 –60 يوم.

الجنوب: 20 –40 يوم.

أقصى الجنوب: 10–15 يوم



الشكل رقم (4.3): كمية الأمطار التراكمية عن دائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية، المصدر: إعداد الباحثة بأرقام دائرة الأرصاد الجوية

6- الرطوبة والتكاثف

تتجلى أهمية الرطوبة الجوية في أنها مسؤولة عن معظم عناصر الطقس الرئيسية. وأكثر شهور السنة رطوبة في فلسطين هي كانون ثاني وشباط. وأقلها رطوبةً في الخريف خاصةً في شهري أيلول وتشرين أول. وفي الربيع خاصةً في شهري نيسان وأيار. ويختلف معدل الرطوبة من مكان لآخر؛ ففي السهل الساحلي تبلغ النسبة ما بين 69% -73%، وفي الجبال والهضاب 60%، أما في الأغوار فتتراوح بين 40% -45%. ويتشكل الندى عموماً في فصل الصيف ويقل في الربيع، وفي الأغوار يرتفع في فصل الشتاء خاصةً جنوب أريحا (مركز المعلومات الفلسطيني، 2014).

7- الثلج:

يندر تساقط الثلج في فلسطين ككل ويتركز على المرتفعات الجبلية العالية بشكل عام فمدينة القدس بمعدل يومين في السنة، وفي صفد بمعدل 5 أيام في السنة.

8- الحرارة:

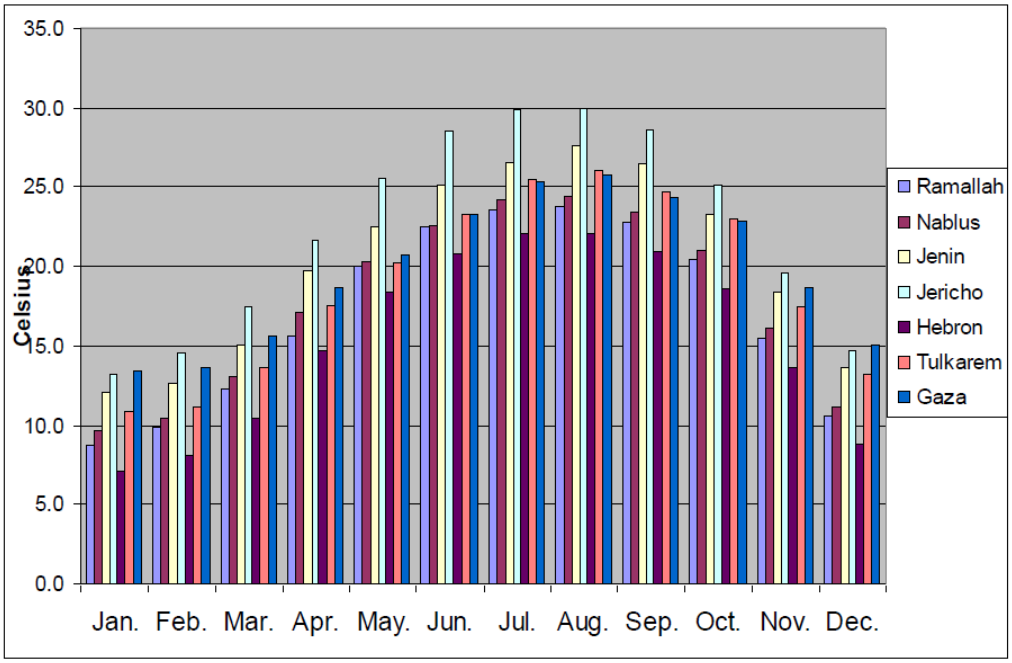
يختلف المعدل السنوي لدرجة الحرارة في فلسطين من شهر لآخر ومن منطقة لأخرى حسب الموقع الفلكي والجغرافي والتضاريس، فمتوسط درجة الحرارة في السهل الساحلي 20 درجة مئوية، بينما يسجل متوسطها السنوي في المناطق المرتفعة حوالي 16ْ م، وفي وادي الأردن 23ْ م، ويعد شهر كانون ثاني يناير أكثر شهور السنة برداً في فلسطين، أما شهر تموز فيعد أكثر شهور السنة ارتفاعاً في درجات الحرارة.

الجدول رقم (1.2): معدلات درجات الحرارة العظمى في فلسطين (درجة مئوية):

معدلات درجة الحرارة	فصل الصيف	فصل الشتاء	كانون الثاني	تموز
السهول الساحلية	25 - 37ْ م	10-12 ْ م	11.9 -19.5	24-39.5
المرتفعات الجبلية والهضاب	20 - 26ْ م	8 - 10ْ م	5.3-12.8	22-26
في وادي الأردن والأغوار	28 - 39ْ م	12 - 14ْ م	10.2-15.3	28-42

المصدر: الموسوعة الفلسطينية، 2014

4.3 مقارنة درجات الحرارة بين المدن الرئيسية



Station: Nablus اولا مدينة نابلس المحطة: نابلس

الشكل رقم (5.3): مقارنة درجات الحرارة بين المدن الرئيسية لعام 2008

المصدر MoT-PMA

نلاحظ أن درجات الحرارة في مدينة نابلس اقل من معظم المدن الفلسطينية وهذا شيء إيجابي في فصول الصيف من بداية حزيران إلى نهاية شهر أيلول، لكنه سلبي جدا في فصل الشتاء ومدى الحاجة للتدفئة في كانون الأول إلى شهر شباط، بالنسبة لمدينة قلقيلية لم تذكر في هذا المخطط بعينها لكن يمكن القول بان أقرب المدن المذكورة إلى مناخها هي مدينة طولكرم ومعدل درجات الحرارة فيها أعلى من مدينة نابلس.

الجدول رقم (2.2) جدول توزيع درجات الحرارة الدنيا والعظمى على طول السنة

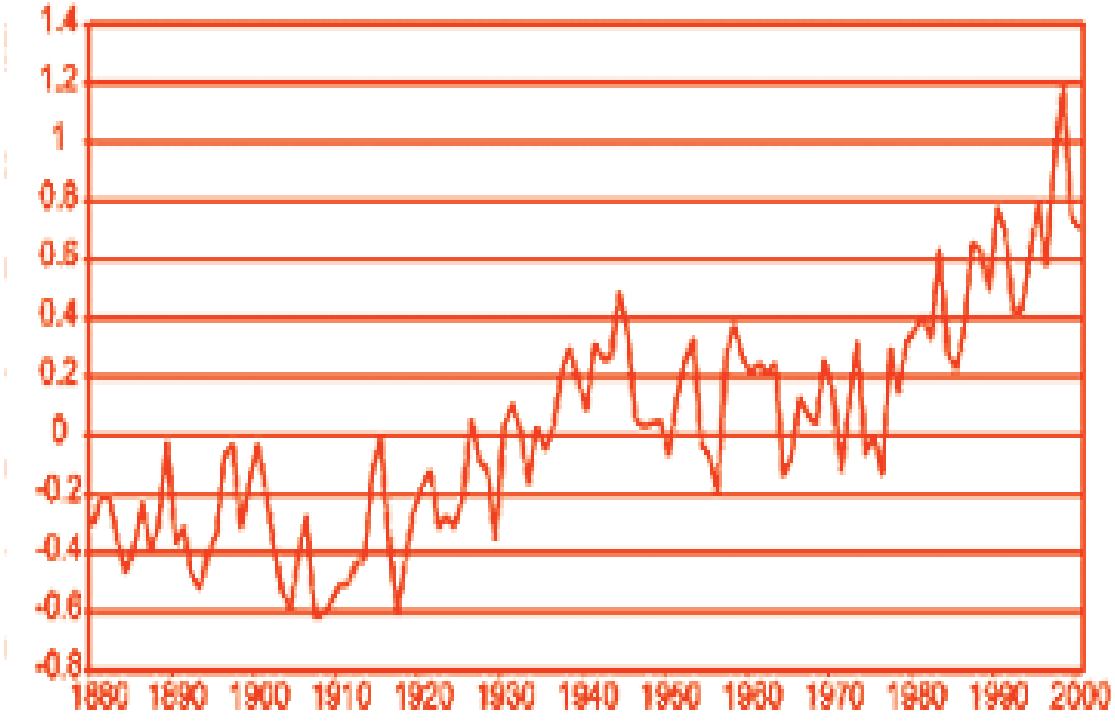
Element	Month											
	Jan.	**Feb.**	**Mar.**	**Apr.**	**May.**	**Jun.**	**Jul.**	**Aug.**	**Sep.**	**Oct.**	**Nov.**	**Dec.**
Mean Max. Temp. (c°)	13.1	14.4	17.2	22.2	25.7	27.9	29.1	29.4	28.4	25.8	20.2	14.6
Mean Min. Temp. (c°)	6.2	6.7	8.8	12.1	14.9	17.4	19.3	19.5	18.5	16.2	12.1	7.8
Absolute Max.Temp. (c°)	22.9	28.1	30.4	35.0	38.6	38.0	38.1	38.6	38.8	35.3	30.7	28.0
Absolute Min. Temp. (c°)	- 0.6	- 2.8	- 1.0	0.6	6.9	11.4	12.3	15.9	13.0	9.3	1.4	0.3
Mean Temp. (c°)	9.6	10.5	13.0	17.1	20.3	22.6	24.2	24.4	23.4	21.0	16.1	11.2
Mean Wind Speed (Km/h)	8.7	9.5	10.0	10.2	10.7	12.0	12.4	11.7	10.3	7.7	7.8	7.7
Pressure (mbar)	953	952	951	949	948	946	944	945	948	951	953	953
Mean Sunshine Duration (h/day)	4.7	4.8	6.4	8.2	8.9	8.4	9.6	10.9	10.2	9.8	7.0	4.5
Mean RH (%)	67	67	62	53	51	55	61	65	64	57	57	67
Total Rainfall (mm) *	141.1	146.9	104.0	20.2	7.8	0.0	0.0	0.0	1.8	20.7	77.1	140.5
Total Evaporation (mm) *	49	67	99	149	203	226	238	218	178	131	75	49
Total PET (mm)*	36	36	55	82	106	112	117	112	105	103	72	36
Max Monthly Rainfall (mm)	389	389	220	225	65	3	0	1	22	83	249	472

المصدر: الموقع الرسمي لدائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية

*** Monthly Total**

5.3 التغير المناخي في فلسطين

أدرك العالم التغير المناخي منذ مدة من الزمن وأصبح حقيقة بنيت عليها العديد من القرارات والدراسات والتوصيات وهناك تجاوب في عدة مجالات تنموية زراعية وبشرية من قبل البدء بالمشرع وقبل البناء لكن هناك الكثير ممن يعاني من تبعات المناخ في منازله ويدفع فواتير اقتصادية كبيرة تزيد من أعبائه المادية لتصبح استنزاف دائم لمواردنا المحلية المحدودة. وان لم يكن التغير المناخي ملموسا للبعض إلا انه مع مرور الزمن يزداد، ويصبح لزاما علينا اخذ ذلك في الاعتبار عند تصميم مبانينا والعمل على تعديل القائم منها ليصبح أكثر تكيفا مع البيئة خاصة وأن طرق التشييد الحالي تتجاهل البيئة الى حد كبير، وتزيد من تفاقم المشاكل البيئية كما يظهر في الشكل التالي:



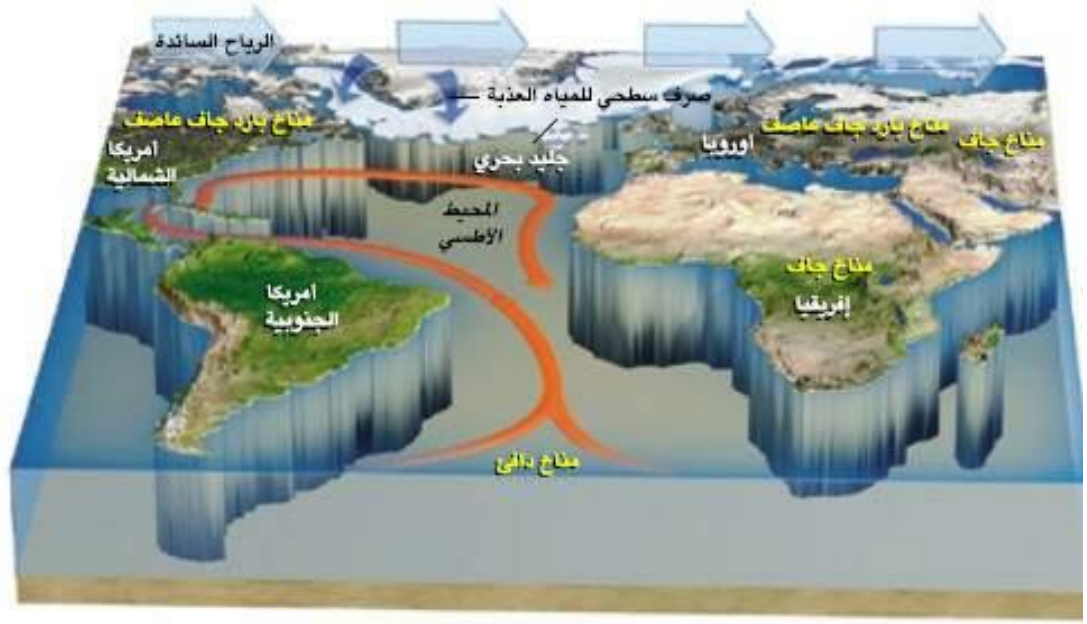
الشكل رقم (6.3): جدول معدل التغير في درجات الحرارة، المصدر: المنظمة العالمية للأرصاد الجوية WMO، 2014

اعتبر العقد الممتد من العام 2001 إلى العام 2010 "أكثر العقود حرارة في التاريخ وعلى مستوى القارات جميعها"، وشرحت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية أن وتيرة التغير المناخي ملحوظة منذ العام 1971 لكنها قد تسارعت خلال هذا العقد. ورغم أن بعض الظواهر الجوية خفضت من حرارة

المناخ بصورة مؤقتة خلال بعض السنوات غير أنها لم تتمكن من وضع حد الاحترار السائد عموما (المنظمة العالمية للأرصاد الجوية WMO ، 2014).

بحسب دائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية والمركز الفلسطيني للإحصاء المركزي كانت الزيادة في درجات الحرارة خلال القرن20 واضحة؛ حيث أصبحت موجات الحرارة أطول وأكثر كثافة ولقد كان العام الأكثر دفئا في السنوات ال 125 الماضية 2010، وبالفعل لوحظ إن هناك زيادة كبيرة في درجات الحرارة السنوية الشهرية في السنوات الأربع الماضية في الضفة الغربية، حيث كان معدل الحرارة السنوية الشهرية في عام 2007 هي 19.9 درجة مئوية وفي عام 2010 كان 22.0 درجة مئوية وهو ما يعني زيادة 2.1 درجة مئوية. ويتوقع أن يتراوح معدل الزيادة في درجات الحرارة في نهاية القرن 21 بين C–5.8C1.4 في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا (اللجنة الدولية للتغيرات المناخية(IPCC) 2007).

لكن ما يخيف العلماء هو عودة **الانقلاب المناخي** الذي كان قد حدث مرارا في العصور السابقة وبالتالي سيحدث مجددا ضمن دورات المناخ المتعاقبة لكن لا نستطيع تحديد الوقت بدقة فلا يمكن التنبؤ بالمناخ لفترات طويلة وسلسلة المنخفضات والمرتفعات بدقة، لكن يمكن ان يمتد الجفاف لسنوات مدمرا الأراضي الخصبة في أمريكيا، كما يتوقع عودة العصر الجليدي في مساحات واسعة من أوروبا خلال بضع سنوات ويصبح مناخها أشبه بمناخ سيبيريا. إن احترار الكرة الأرضية سيسرع هذه التغيرات المناخية المفاجئة ولا نعلم كم ستستمر أو تتغير. (Alley, et al, 1997)

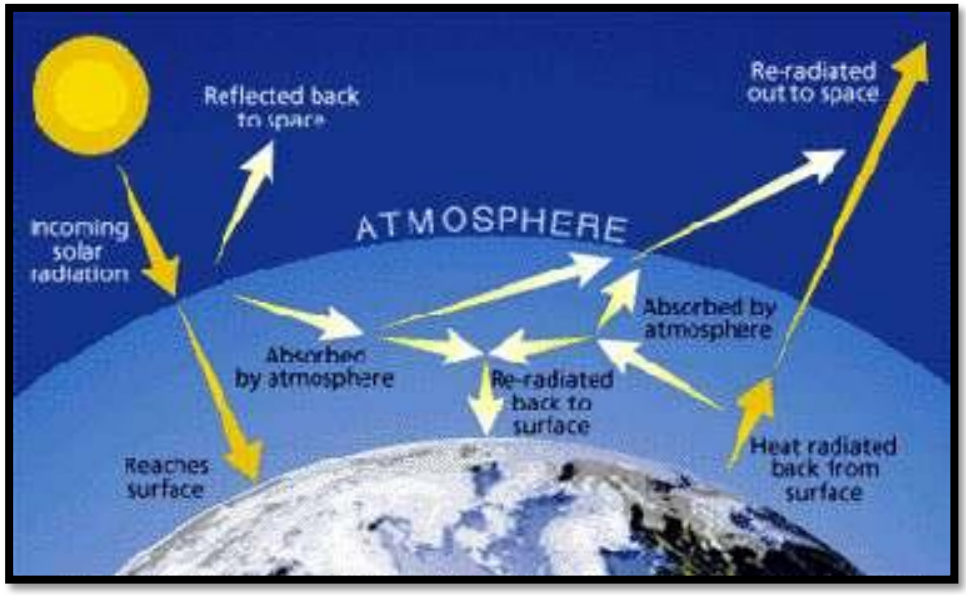


الشكل رقم (7.3): المناخ المتوقع بعد سنوات عدة حسب الاتجاه السائد للرياح الناقلة وبرودة شمال الأطلسي وأثرها على أوروبا (المرجع السابق)

6.3 التغيرات المناخية وأسبابها

يكاد يكون هنالك شبه إجماع على أن سبب التغير المناخي وظاهرة الإحترار العالمي هو "التلوث". ويمكن تعريف مفهوم التلوث بأنه: تقديم الفضلات waste أو الطاقة الزائدةsurplus energy من قبل الإنسان إلى البيئة بطريقة مباشرة أو غير مباشرة مسببة الضرر للآخرين على المدى القريب أو البعيد بسبب نشاطات الإنسان، وقد تكون هذه الفضلات على شكل غازات أو مواد صلبة أو سائلة أو طاقة زائدة على شكل إشعاع أو حرارة أو بخار أو ضوضاء. وعند انتقال الملوثات عبر الهواء أو الماء أو الأرض قد تذوب أو تتركز في بيولوجيا حياتنا، أو قد تتحول كيميائيا بالتفاعل مع بعض عناصر البيئة الطبيعية أو مع فضلات أخرى فتؤثر على الانسان وبيئته سواء من الناحية الصحية أو الزراعية او الحياة البحرية أو المناطق والأشياء الجميلة (Wood et al ,2006).

وتشارك المساكن الموجودة في عدة أشكال من التلوث منذ الإنشاء وصناعة مواد البناء إلى التشغيل وزيادة الطلب على الطاقة وطرح الفضلات السائلة والصلبة دون البدء بآي معالجة مبدئية أو استغلال على المستوى الفردي، وعدم وجود رقابة من سلطات التخطيط المحلي.



شكل رقم (8.3): طبقة الاتموسفير

المصدر: www.theozonehole.com

قطاع الطاقة: يعتبر قطاع الطاقة من أهم المقومات الرئيسية للمجتمعات المتحضرة، حيث يندرج ضمن قطاعات البنية التحتية التي لا يمكن لأي دولة من الدول الاستغناء عنها لكن قطاع الطاقة في فلسطين عانى من الإهمال والتهميش طوال سنوات الاحتلال الإسرائيلي.

إن إنتاج الطاقة في الأراضي الفلسطينية منخفض جدا، ففي عام 2009 بلغت كمية الطاقة المنتجة 8432.33 تيراجول. تعتمد الأراضي الفلسطينية بشكل كبير على الدول الأخرى لاستيراد احتياجاتها من الطاقة، حيث أنها تستورد معظم احتياجاتها من الطاقة الأولية من إسرائيل، ففي عام

في عام 2009 بلغت كمية الطاقة المستوردة 44,274.92 تيراجول كما أن استغلال الطاقة المتجددة لم يصل إلى المستوى المطلوب حتى الآن، حيث ساهم إنتاج الطاقة المتجددة في عام 2009 بنسبة % 16 من الاحتياجات الكلية للطاقة.(حسين حماد مدير عام المركز الفلسطيني لأبحاث الطاقة والبيئة) وتشكل الطاقة الكهربائية % 30.8 من إجمالي الطاقة المستهلكة محلياً، ويتم توفيرها من الشركة القطرية الإسرائيلية ومن محطة توليد كهرباء غزة ومن مصر والأردن.ويعتبر القطاع المنزلي المستهلك الرئيسي للطاقة وذلك بنسبة % 56 من إجمالي الاستهلاك، في حين يحتل قطاع النقل المركز الثاني(اريج، 2011).

وزيادة الاعتماد على مصادر الطاقة الغير متجددة في فلسطين رفع نسبة غازات الدفيئة في الجو وبالتالي ساهم ولو بشكل بسيط في زيادة مشكلة الانحباس الحراري وتأثيرها على المناخ ومكوناته من هواء.

جدول رقم (3.2) الانبعاثات الكلية (بالطن) بحسب مصدر التلوث في الضفة الغربية للعام 1999.

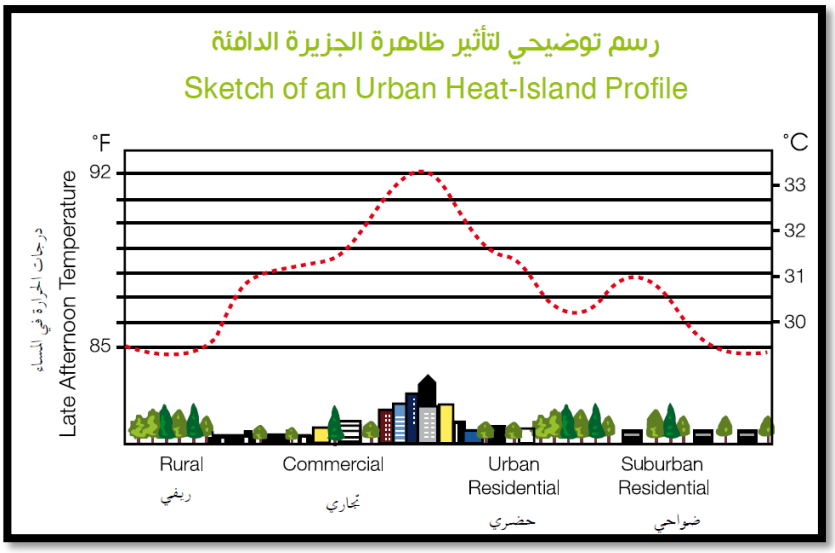
Table 7.5: Total emissions (ton) according to source of pollution in West Bank in 1999

	CO_2	CO	NO_x	N_2O	SO_2	NH_4	CH_4	NMVOC	PM_{10}
Economic sector	161,270	44	581	4	60	4		11	
Transportation	532,973	10,469	4,833	63	104	73		6991	
Electrical Generation	108,053	29	438	3	34	2		7	
Fuel Burning	348,742	2,017	1,244	10	226	85		138	
Agriculture	3,686	467	18	2,163			62		
Solid Waste	266,745		1,121		187	0	48,903		374

Source: Applied Research Institute-Jerusalem (ARIJ).

وفي المدن يظهر تأثير الجزر الحرارية (Urban Heat Islands) أو الجزر الدافئة والتي تتجلى بوضوح خلال أشهر الصيف في المدن الكبيرة حيث يحدث تغير واضح في الطقس أهم علاماته ارتفاع درجة حرارة المدينة بمقدار يصل إلى 5 درجات مئوية عن المناطق المحيطة بها. وترجع هذه الظاهرة إلى أن الطرقات والمباني والمنشآت المختلفة تمتص الحرارة وتخزنها طوال فترة النهار ثم تعيد عملية انبعاثها مرة ثانية فيما بعد مما يؤدى إلى رفع درجة الحرارة وحدوث تغيرات في طقس المدينة تؤدي إلى حدوث خلل في النظام البيئي بها من حجز الدخان والأتربة وغيرهما (البحيري، 2009).

تعتبر المدن الفلسطينية بشكل عام مدن مبنية قائمة والتوسع العمراني العشوائي لا يراعي الطبيعة المكانية والمساحات الخضراء المفتوحة في الكثير منها، لان الأماكن المحددة للبناء محصورة.



الشكل رقم (9.3): رسم توضيحي لتأثير ظاهرة الجزيرة الدافئة

المصدر: www.concretethinker.com .

ويتم تحديد مناطق البناء من قبل الاحتلال وحسب تصنيفاتهم وتنظيمهم أ، ب، ج لذلك ترتفع الكثافة داخل المدن ذات التصنيف أ لاستغلال كل شبر بسبب ارتفاع أسعار الأراضي داخل المدن. ويعتبر العمل على المباني القائمة ذا جدوى لأنه يتناول الشريحة العظمى للمدينة.

الجدول رقم (4.2) قيمة الإنفاق على الصيانة والتحسينات الرأسمالية على المباني في الأراضي الفلسطينية حسب المنطقة، 2008 (المصدر دائرة الإحصاءات العامة)

المنطقة		قيمة الصيانة والتحسينات الرأسمالية بالألف دولار أمريكي
الأراضي الفلسطينية		301,168.4
الضفة الغربية		297,957.3
	شمال الضفة الغربية	96,228.5
	وسط الضفة الغربية	70,735.4
	جنوب الضفة الغربية	130,993.4
قطاع غزة		3,211.1

إن العديد من الدول حددت أنظمة خاصة بالبناء الأخضر ملزمة لجميع المواطنين. ففي تركيا، على سبيل المثال، يجب على كل من يرغب ترميم مبنى أو منزل معين، الحصول على موافقة رسمية تتضمن ضرورة تحسين وضع الطاقة في المبنى. بمعنى أن تحسين كفاءة الطاقة في المباني مسألة يفرضها القانون التركي.

آن الأوان إذاً للحد من تشييد مئات المباني أو ترميم القائم منها كيف ما شاء أصحابها، دون أي اعتبار للعزل الحراري ولكفاءة الطاقة. وبحسب خبراء الطاقة؛ فإن العزل الحراري في مناطق الحكم الذاتي الفلسطيني قد يؤدي إلى توفير مئات ملايين الشواكل سنويا. إذن؛ لا بد أن تبدأ السلطة الفلسطينية– ممثلة بالجهات الحكومية المعنية، وبخاصة سلطتي الطاقة والبيئة ووزارة الاقتصاد– في التعامل مع البناء الأخضر باعتباره مسألة وطنية تمس الكيان الفلسطيني وليس فقط المواطن الفرد.

7.3 التغيرات العمرانية في المباني وتأثيرها على البيئة الداخلية:

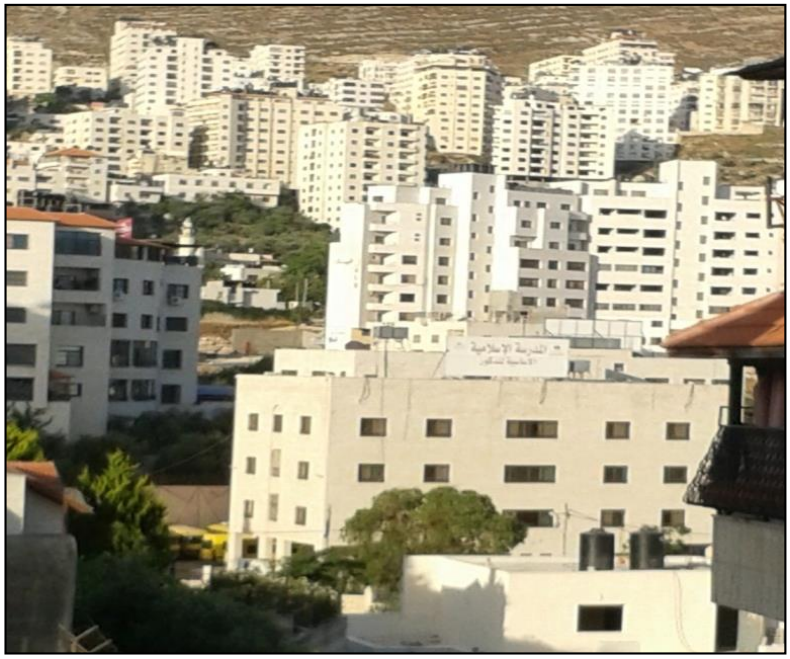
إن التغيرات العمرانية تتعدد من المستوى الإنشائي الفردي إلى المستوى التخطيطي الإقليمي واتجاهات الشوارع، الخ.

الشكل رقم (10.3): ارتفاع الطبقات في العمارات السكنية وتقاربها

المصدر : الباحثة

والعوامل التي تؤثر على تكيف المناخ الداخلي مع المناخ المحيط في المبنى تتمثل في المناخية أثناء التخطيط مثل أماكن وجود الساحات والمناطق الصناعية والتجارية. والاكتظاظ وقلة تنسيق الفراغات المحيطة بالمبنى، بالإضافة إلى:

- شكل المبنى وتشكيله.
- توجيه المبنى.
- الألوان الخارجية لغلاف المبنى.
- الخصائص الحرارية للمواد المستعملة.
- الفتحات مساحتها وموقعها وشكلها.
- المشاكل التخطيطية التي توثر على المناخ العام للمباني.



الشكل(11.3): عمارات المباني السكنية في مدينة نابلس وتخطيط المنطقة بشكل عام.

المصدر : الباحثة

نلاحظ من الشكل 11.3 انتشار نمط الأبنية السكنية متعددة الأدوار واكتظاظها وقلة عرض الشوارع فيها، إضافة الى وجود تشابه في الألوان والمواد المستخدمة ، وطبيعة نابلس الجبلية وذلك يقلل من فرص التوجيه الى ثلاث اتجاهات لوجود جهة مغلقة بسفح الجبل او حجب المباني في المنطقة الأعلى اشعة الشمس عن المباني الواقعة خلفها.

قلة الارتدادات بين المباني حجب أشعة الشمس عن بعض المباني المجاورة

الشكل رقم (12.3): مجموعة من صور قلة الإرتدادت بين العمارات السكنية في مدينة نابلس وسقوط ظل المباني على بعضها البعض

كما انه حتى في المباني ذات الطبقات القليلة كما في الشكل 12.3 أعلاه تسقط ظلال المباني على بعضها لقلة الارتدادات بالتالي زيادة الرطوبة وقلة حركة الهواء.

تقليل تأثيرات المباني على البيئة الخارجية تؤخذ بعين الاعتبار في المراحل التالية

- مرحلة تصميم المبنى
- ومرحلة تنفيذ المبنى
- ومرحلة التشغيل للمشروع
- توقع الصيانة والتصرف بالمخلفات

أسلوب البناء الشائع في منطقتنا وفي المنطقة العربية المجاورة

إن نمط البناء يختلف باختلاف المادة المستعملة في بناء الجدران والأسقف والأرضيات

1- الجدران المبنية من الحجر الطبيعي

2- الجدران المبنية من الحجر الصناعي

3- جدران مبنية من الطوب الإسمنتي بسماكة 20 سم

4- جدران مبنية من مسارين متوازيين للطوب الإسمنتي بينهما فراغ .

5- الجدران المبنية بالطوب العازل الخفاف ويطلق عليه إيتون في منطقتنا .

6- الواجهات المغلفة بالألمنيوم أو الألكابوند.

7- والمباني الزجاجية ولكنها قليلة في منطقتنا كاستخدام سكني لكنها موجودة في المراكز التجارية للمدن .

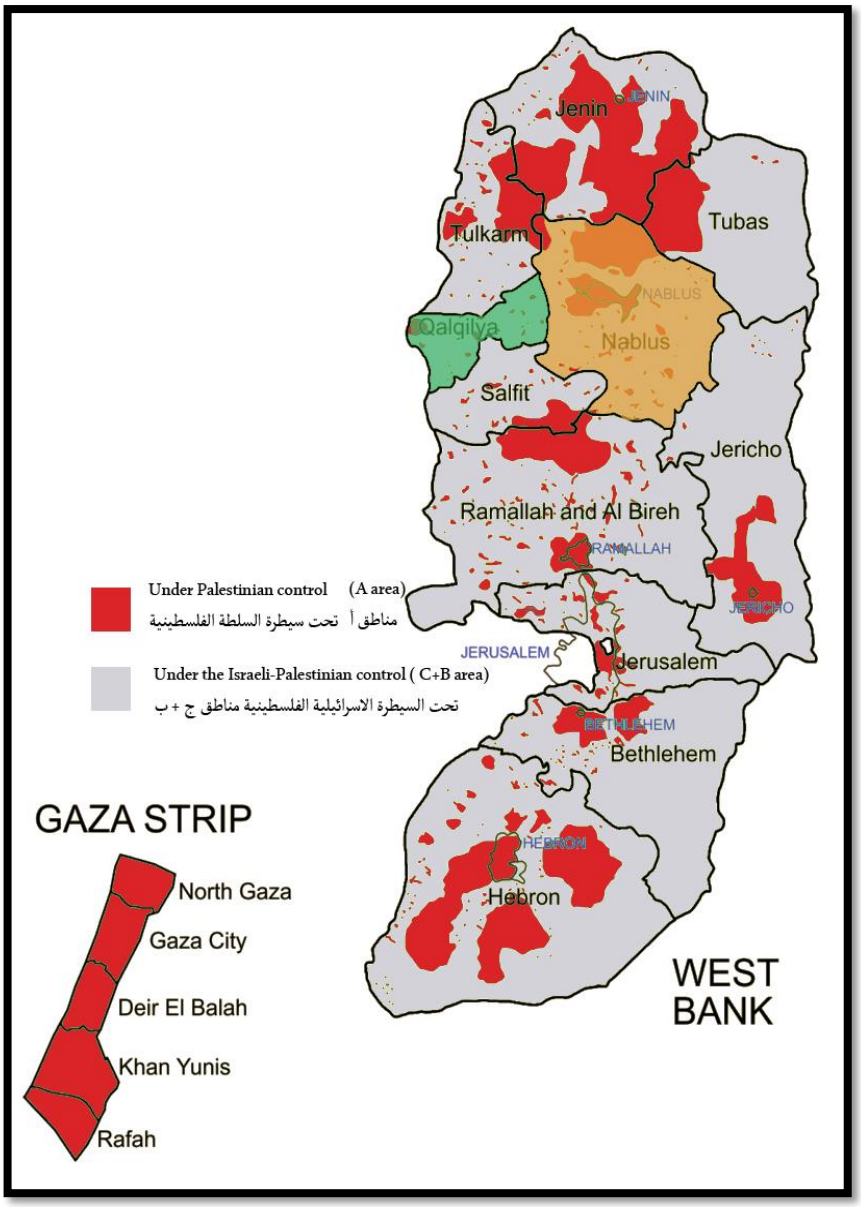
انتقال الحرارة ضمن الجدار يعتمد على سمك الجدار ومساحته ومعامل التوصيل الحراري.

كلما زادت مساحة الجدران الخارجية زاد الفقد في الحرارة ؛ بسبب زيادة مساحة الأسطح الملامسة للهواء الخارجي والتعرض لأشعة الشمس والفرق في درجات الحرارة بين الداخل والخارج ويمكن التقليل من الموصلية الحرارية للجدران باستخدام العزل واختيار نوعيات جيدة من حيث الخواص الميكانيكية مثل مقاومة الإجهادات وتحمل الضغط ونسبة التمدد والتقلص عند تغير درجات الحرارة.

وبالانتقال الى الأرضيات في المباني التي فيها أدوار أسفل منسوب الشارع كما في التسويات أو على مستوى الشارع يجب عدم ملامسة المواد الإنشائية للتربة بشكل مباشر حتى لا تتسرب الرطوبة من خلالها وتتلف الأرضيات والجدران؛ لذلك يفضل عمل رفع بسيط ،أو دك التربة جيدا ووضع عازل ثم صبة النظافة والأرضية ، وكذلك الحال بالنسبة لعزل الأسقف .

8.3 المناطق الفلسطينية المسموح البناء عليها وموقع الحالتين الدراسيتين قلقيلية ونابلس

- تصنف الأراضي الفلسطينية الى أ وب و ج



الشكل رقم (13.3) المناطق المسموح البناء عليها في الضفة الغربية وموقع الحالتين الدراسيتين.

المصدر : (kumar, 2012)

حيث تظهر الأراضي المسموح البناء عليها باللون الأحمر وهي قليلة مقارنة بمساحة الضفة الغربية ككل وبالتالي تتركز المباني في بؤر كثيفة داخل المدن مما يخلق مشاكل تخطيطية وتحديات تصميمية مثل اكتظاظ المباني وارتفاعها وعدم استقامة الشوارع وضيقها وبالتالي أصبح من الصعب تحقيق التهوية والراحة الحرارية بالطرق التقليدية التلقائية.

1- مدينة قلقيلية

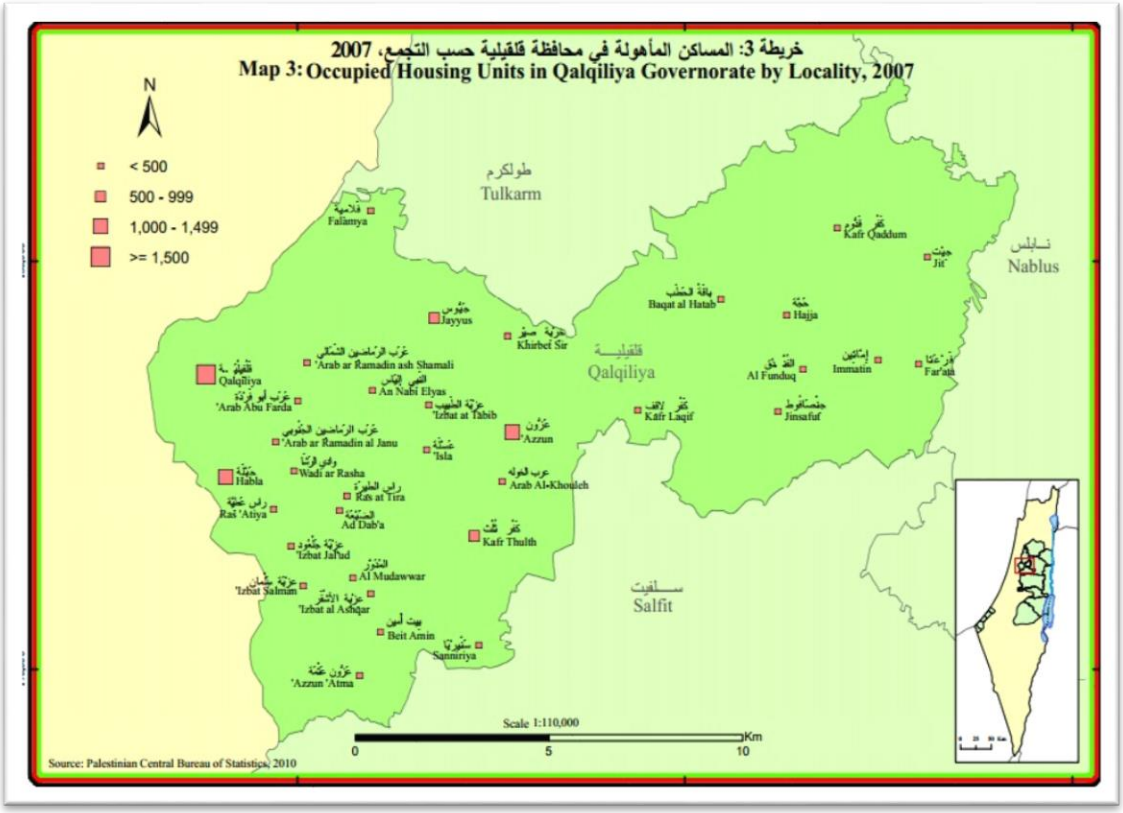
تقع مدينة قلقيلية في شمال غرب أراضي الضفة الغربية وتلقب بالمدينة الأسيرة لأنها محاطة بالجدار الذي أنشأه الاحتلال الإسرائيلي للمدينة .

خصائصها الجغرافية

الإحداثيات 32°11′25″N 34°58′07″E32.190377777778°N 34.968508333333°E

دائرة العرض 32.1960145

خط الطول 34.981513



الشكل رقم (15.3): مدينة قلقيلية و القرى التابعة لها

المصدر : بلدية قلقيلية

راس عطية، راس طيرة، عزبة جلمود، عزبة بيسان، عزبة الأشقر، بيت امين، سنيريا، عزون العتمة، الضيعة، المدور، حبلة، وادي الرشا، عرب أبو فردة، عرب الرماضين الجنوبي، عسلة، عزبة الطبيب، النبي الياس، جيوس، عرب الرماضين الشمالي، قرية صير، كفر ثلث، عرب الحولة، عزون، كفر لاقف، باقة الحطب، جينصافوط، حجة، الفندق، اماتين، فرعتا، كفرقدوم، جيت.

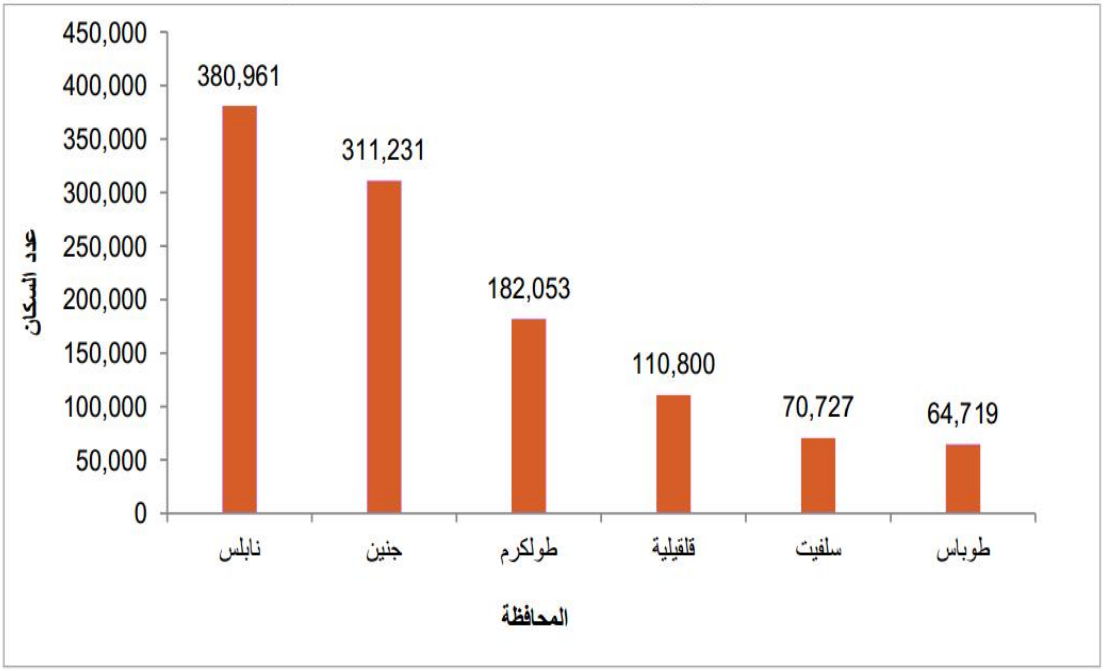
الشكل رقم (16.3): مدينة قلقيلية والجدار الفاصل وأبرز القرى المجاورة والمناطق المبنية

المصدر : ويكيديا

تشمل قلقيلية حسب تقسيمات القسم الهندسي في البلدية العديد من المناطق تصل إلى أكثر من 30 منطقة، وهي:

- الظهر الغربي
- القريّة – جنوب الظهر الغربي
- الطبال
- مقتل بكر (حارة العبرة)
- خلّة الجلد – جنوب المسلخ
- خربة صوفين – شرق البلد
- النجمة
- الحصميص
- الرزازة
- الطبال
- مرج الخب (خلة الراعي وشرقها)
- –كفر سابا
- العينبوسية – بير قبعة
- القطعة – منطقة عوينات
- النقار
- المحجّر
- الرهنات – بير العدل
- سهل صوفين
- العرقدة –البنك العربي – شريم
- السباتي – غرب شريم (شريم)
- الدوار – جلجولية

- مرج الزيتونات (حارة القرعان)
- النتشة (صالة الامراء)
- غياظة
- يوبك غرب (مروج جيوس)
- خلّة اعمرو (بعد وادي أبو سكن)
- البلد القديمة
- أم الدرب – شرق شريم وتمتد إلى منطقة الظهر
- الظهر الشرقي
- المقشور
- السرايا (وتمتد إلى خلّة الجلد)
- الشكاير
- سطوح جيوس (الكارة أو التشارة)



الشكل رقم (17.3): التعداد السكاني لمحافظات شمال الضفة الغربية 2015

المصدر : الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ،2015

عدد سكان مدينة قلقيلية حتى منتصف عام2015 يقدر ب110800 نسمة ، عدد الذكور56298 وعدد الإناث 54502، فيها 80 مدرسة حكومية و3 مدارس تابعة لوكالة الغوث و9 مدارس خاصة .عدد المساجد92 مسجد ،إضافة ل31 مركز ثقافي،64.5% من الأسر لديها أجهزة كمبيوتر في المنزل ،51.2% لديهم انترنت في المنزل

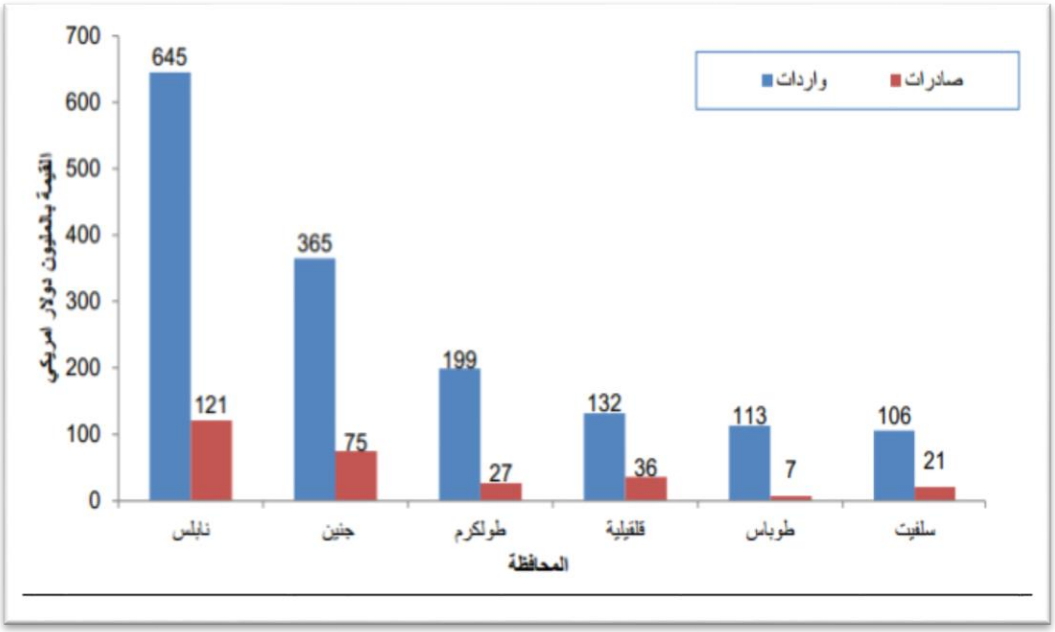
عدد سكان مدينة نابلس حتى منتصف عام2015 يقدر ب380961 نسمة، عدد الذكور193567 وعدد الإناث187394 ،تحتوي 251 مدرسة حكومية و15 مدرسة لوكالة غوث اللاجئين و37

مدرسة خاصة.عدد المساجد 226 مسجد،فيها 103 مراكز ثقافية، 70.4% من الأسر لديها حواسيب في منزلها و 59.1% لديهم انترنت .

Educational Attainment	Governorate						المحافظة			الحالة التعليمية
	سلفيت Salfit	قلقيلية Qalqiliya	نابلس Nablus	طولكرم Tulkarm	طوباس Tubas	جنين Jenin	شمال الضفة الغربية North of West Bank	الضفة الغربية West Bank	فلسطين Palestine	
Illiterate	5.4	3.3	3.4	3.2	5.5	3.4	3.6	3.8	3.6	أمي
Can Read and Write	5.2	6.2	6.7	4.7	6.4	5.0	5.7	6.6	6.0	يقرأ ويكتب
Elementary	12.3	14.7	16.6	12.9	14.2	14.1	14.7	14.9	13.9	ابتدائي
Preparatory	34.6	39.0	35.4	37.1	34.2	40.0	37.2	39.2	38.1	إعدادي
Secondary	22.9	21.7	18.6	23.7	22.2	22.8	21.4	19.7	20.8	ثانوي
Associate Diploma	4.8	3.1	5.7	5.7	3.6	3.6	4.7	4.4	5.1	دبلوم متوسط
Bachelor and Above	14.8	12.0	13.6	12.7	13.9	11.1	12.7	11.4	12.5	بكالوريوس فأعلى
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	المجموع

الشكل رقم (18.3): نسبة التعليم لمن هم فوق 15 سنة

المصدر : الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ،2014



الاقتصاد

الشكل رقم (19.3): قيمة الصادرات والواردات في المحافظات الشمالية

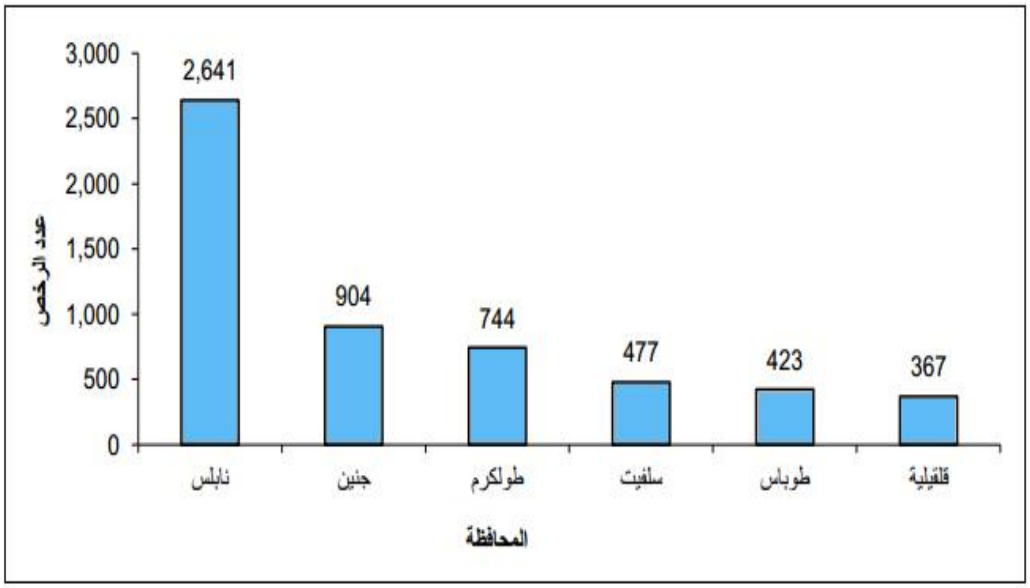
المصدر : الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني،2013

نلاحظ من الشكل السابق أن الوضع الاقتصادي لمدينة قلقيلية متوسط مقارنة بالمحافظات الشمالية ففي التجارة تقدر قيمة صادرات مدينة قلقيلية ب 36مليون دولار وقيمة الواردات ب132 مليون دولار. وأكثر المحافظات الشمالية تداولا تجاريا كانت مدينة نابلس بقيمة صادرات تقدر ب 121 مليون دولار واستيراد ما يقارب 645 مليون دولار وبالتالي ما يعكسه الوضع الاقتصادي على الرفاه الاجتماعي والسكن والخدمات .

Governorate/Region	حصة الفرد من الأراضي المزروعة بالمحاصيل الدائمة (م²/ فرد) Area of Land Cultivated with Permanent Crops Per Capita (m^2/Capita)	مساحة الأراضي المزروعة بالمحاصيل الدائمة (كم²) Area of Land Cultivated with Permanent Crops (km^2)	المحافظة/المنطقة
Palestine	**156.0**	**659.9**	**فلسطين**
West Bank	**234.3**	**612.7**	**الضفة الغربية**
North of West Bank	**393.8**	**406.3**	**شمال الضفة الغربية**
Jenin	415.3	118.3	جنين
Tubas	161.4	9.3	طوباس
Tulkarm	408.6	69.7	طولكرم
Nablus	292.6	103.0	نابلس
Qalqiliya	387.8	39.3	قلقيلية
Salfit	1,020.4	66.7	سلفيت

الشكل رقم (20.3): مساحة الأراضي المزروعة بالمحاصيل الدائمة

المصدر : الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ،2010



الشكل رقم (21.3): عدد رخص الأبنية الصادرة في المحافظات الشمالية للضفة الغربية 2014

المصدر : الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ،2014

Governorate/Region	Type of Housing Unit / نوع المسكن				المحافظة/المنطقة
	المجموع Total	أخرى* Other*	شقة Apartment	فيلا/دار Villa/House	
Palestine	100	1.4	50.7	47.9	فلسطين
West Bank	100	1.8	40.8	57.4	الضفة الغربية
North of West Bank	100	2.4	35.5	62.1	شمال الضفة الغربية
Jenin	100	0.8	22.6	76.6	جنين
Tubas	100	18.8	18.7	62.5	طوباس
Tulkarm	100	0.4	45.4	54.2	طولكرم
Nablus	100	0.3	42.2	57.5	نابلس
Qalqiliya	100	9.4	52.6	38.0	قلقيلية
Salfit	100	0.8	17.9	81.3	سلفيت

*Other: Includes Independent Room, or Tent, or marginal.

* أخرى: تشمل غرفة مستقلة أو خيمة أو براكية.

الشكل رقم (22.3): تصنيف المساكن في المدن الشمالية بين بيوت مستقلة وشقق سكنية 2013

المصدر : الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ،2013

نلاحظ من الجدول أن مدينة قلقيلية تحتوي على أكبر نسبة من الشقق السكنية في المساكن مقارنه بباقي المحافظات بقيمة 52.6% من مجموع المساكن في المحافظة أما البيوت المستقلة تشكل 38% ،وثاني أعلى نسبة من الخيم والبراكيات بنسبة 9.4% .

في مدينة نابلس وقراها نسبة الشقق السكنية 42.2% من المساكن و57.5% منازل منفردة وأقل قيمة للعشوائيات مثل البراكيات والخيم .

لذلك تم اختيار أبنية الشقق السكنية في مدينة قلقيلية وتقييم الراحة الحرارية فيها .

Governorate/Region	Tenure of Housing Unit				حيازة المسكن	المحافظة/المنطقة
	Total المجموع	Other* أخرى*	Rented مستأجر	Owned ملك		
Palestine	100	11.4	8.3	80.3		فلسطين
West Bank	100	10.8	8.4	80.8		الضفة الغربية
North of West Bank	100	10.8	7.5	81.7		شمال الضفة الغربية
Jenin	100	4.1	6.7	89.2		جنين
Tubas	100	10.9	4.6	84.5		طوباس
Tulkarm	100	2.5	8.5	89.0		طولكرم
Nablus	100	19.4	9.4	71.2		نابلس
Qalqiliya	100	16.7	5.7	77.6		قلقيلية
Salfit	100	8.2	2.5	89.3		سلفيت

* Other includes From Work and Without Paym

* أخرى تشمل من العمل ودون مقابل.

الشكل رقم (23.3): تصنيف المساكن في المدن الشمالية حسب الحيازة والملكية 2013

المصدر : الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ،2013

Governorate/Region	متوسط عدد الغرف Average Number of Rooms	Number of Rooms					عدد الغرف	المحافظة/المنطقة
		Total المجموع	+5	4	3	2	1	
Palestine	3.4	100	15.0	30.3	34.6	16.6	3.5	فلسطين
West Bank	3.4	100	13.6	30.2	36.3	16.5	3.4	الضفة الغربية
North of West Bank	3.3	100	13.8	26.8	36.2	18.4	4.8	شمال الضفة الغربية
Jenin	3.5	100	15.4	28.8	38.8	13.8	3.2	جنين
Tubas	2.9	100	10.0	19.1	35.5	20.9	14.5	طوباس
Tulkarm	3.7	100	21.1	36.6	32.5	8.5	1.3	طولكرم
Nablus	3.2	100	12.6	25.3	33.7	23.1	5.3	نابلس
Qalqiliya	2.7	100	2.1	18.8	37.4	32.3	9.4	قلقيلية
Salfit	3.4	100	17.2	19.7	47.5	13.1	2.5	سلفيت

الشكل رقم (24.3): تصنيف المساكن في المدن الشمالية حسب الحيازة والملكية 2013

المصدر : الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ،2013

Governorate/Region	متوسط كثافة المسكن Average of Housing Density	Housing Density المجموع Total	+3.00	2.99-2.00	1.99-1.00	كثافة المسكن أقل من 1 Less than 1	المحافظة/المنطقة
Palestine	**1.6**	**100**	**11.0**	**27.6**	**46.9**	**14.5**	فلسطين
West Bank	**1.5**	**100**	**9.5**	**25.5**	**48.5**	**16.5**	الضفة الغربية
North of West Bank	**1.6**	**100**	**12.7**	**26.2**	**47.9**	**13.2**	شمال الضفة الغربية
Jenin	**1.6**	**100**	8.3	26.0	51.6	14.1	جنين
Tubas	**2.0**	**100**	32.5	14.4	44.1	9.0	طوباس
Tulkarm	**1.4**	**100**	3.8	17.7	61.5	17.0	طولكرم
Nablus	1.7	100	14.7	31.3	43.0	11.0	نابلس
Qalqiliya	1.9	100	24.0	28.6	33.9	13.5	قلقيلية
Salfit	**1.5**	**100**	8.9	27.7	48.0	15.4	سلفيت

الشكل رقم (25.3): كثافة الأفراد داخل المسكن 2013

المصدر : الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ،2013

مدينة نابلس

تعتبر مدينة نابلس عاصمة شمال فلسطين وهي من أكبر المدن الفلسطينية وأقواها اقتصادا ، وتضم 56 قرية وهي ذات طبيعة جبلية ويطلق عليها اسم جبل النار ،تنتشر فيها عمارات ومحلات تجارية، كما تسمى ودمشق الصغرى وعش العلماء وملكة فلسطين غير المتوجة.

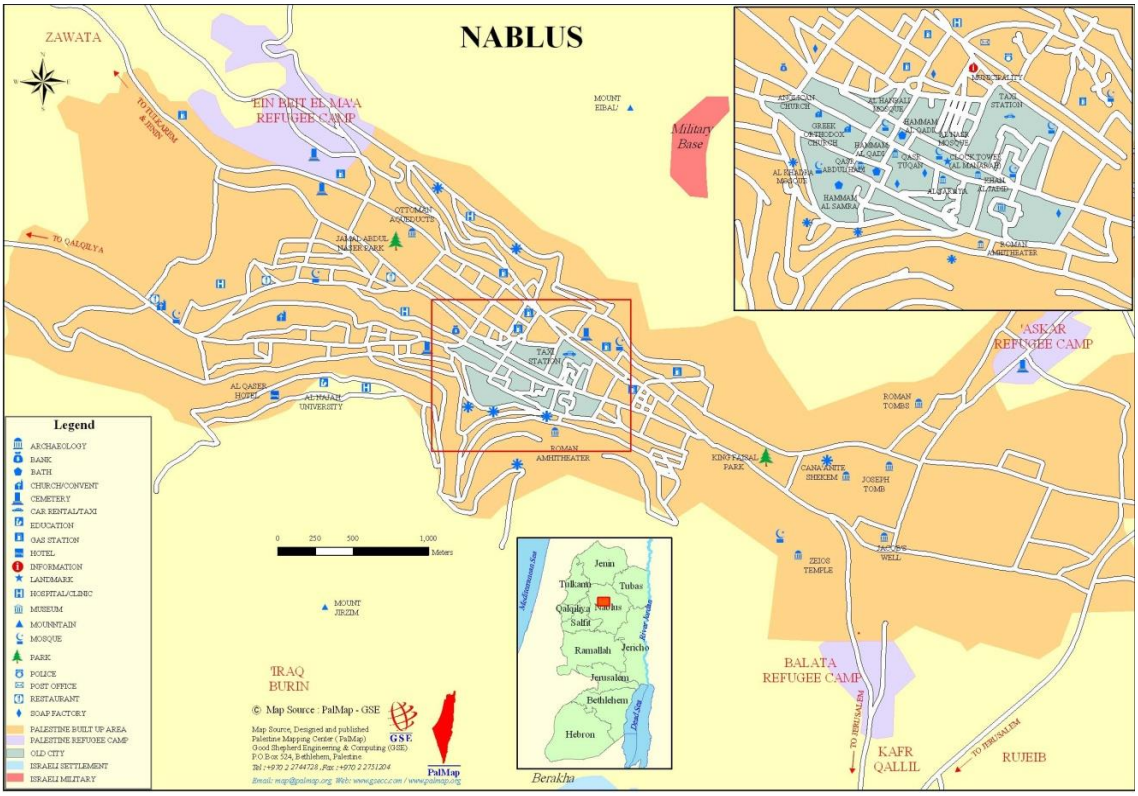
خصائص جغرافية

إحداثيات 32°12′58″N 35°15′58″E32.216111111111°N 35.266111111111°E

دائرة العرض 32.26667

خط الطول 35.26667

المساحة 85كم 32.8) ^{2}ميل مربّع(



الشكل رقم (26.3): خارطة لمدينة نابلس وامتدادها الشريطي

المصدر : وكالة وفا

الفصل الرابع

تحليل العناصر البيئية المختلفة في منطقتي نابلس وقلقيلية

الفصل الرابع

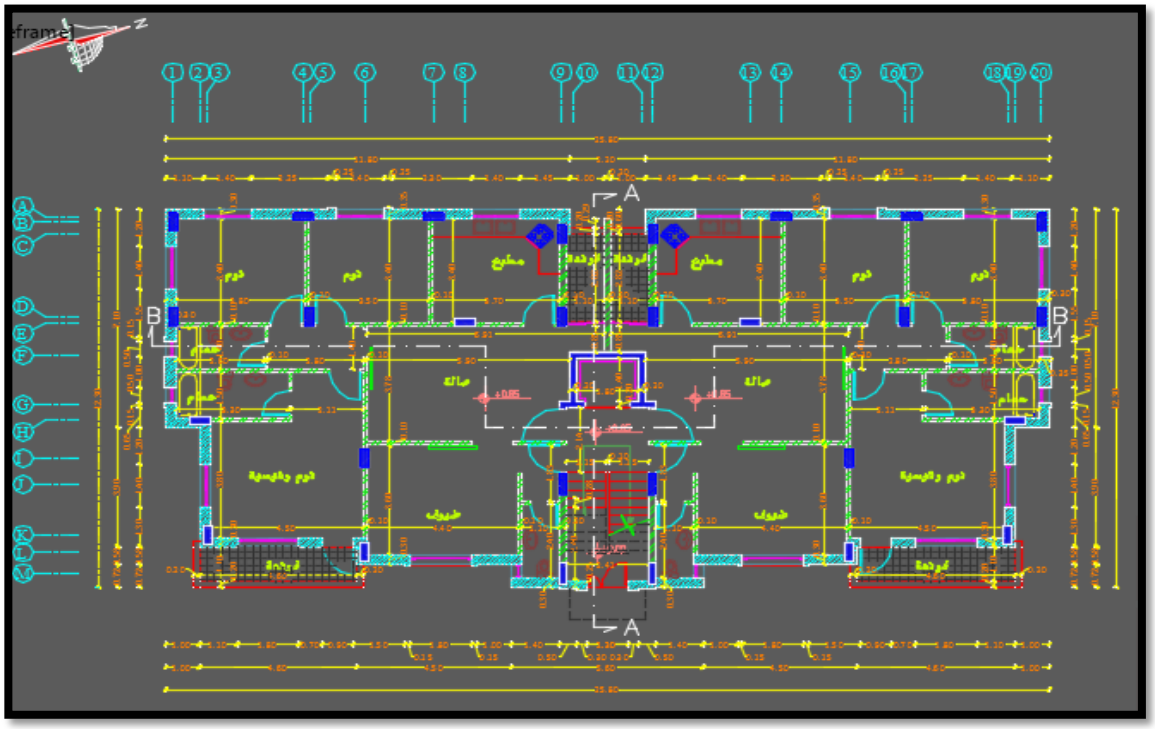
تحليل العناصر البيئية المختلفة في منطقتي نابلس وقلقيلية

1.4 مقدمة

في هذا الفصل سوف يتم تقديم تحليل للعناصر البيئية المختلفة والمؤثرة للارتياح الحراري بالعمارات السكنية لمنطقتي نابلس وقلقيلية. وقد تم استعمال برنامج DesignBuilder Ver.4.2 لعمل محاكاة لقياس معدلات استهلاك الطاقة لكل وحدة مساحة اللازمة لتدفئة وتكييف بالمبنى السكنى الذي اعتمد كنموذج حالة دراسية للمقارنة بين أدائه الحراري إذا وضع في مدينة قلقيلية أو في مدينة نابلس وما هي نسبة الاختلاف.

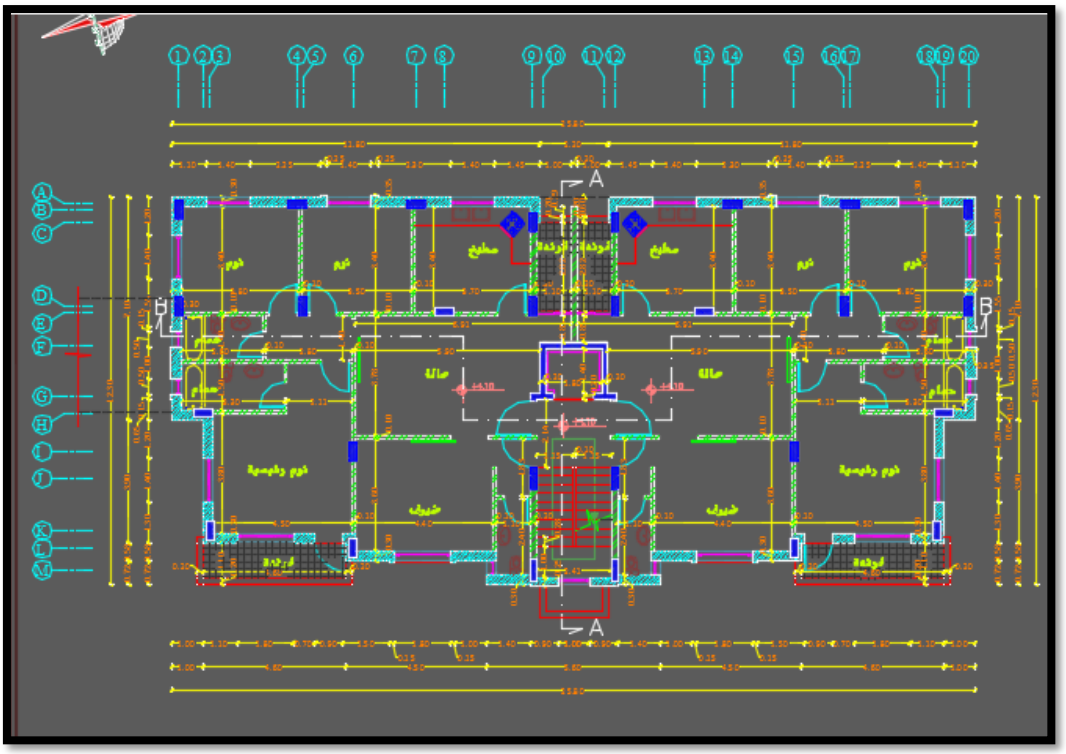
يتألف البناء المشار إليه سابقا من ستة طوابق وفي كل طابق يوجد شقتين بمساحة 170م^2 لكل منها، بشكل بسيط وبمساحة معقولة مثل المباني الدارجة في عمارات الشقق السكنية المحلية.

وفيما يلي مخططات المعمارية :



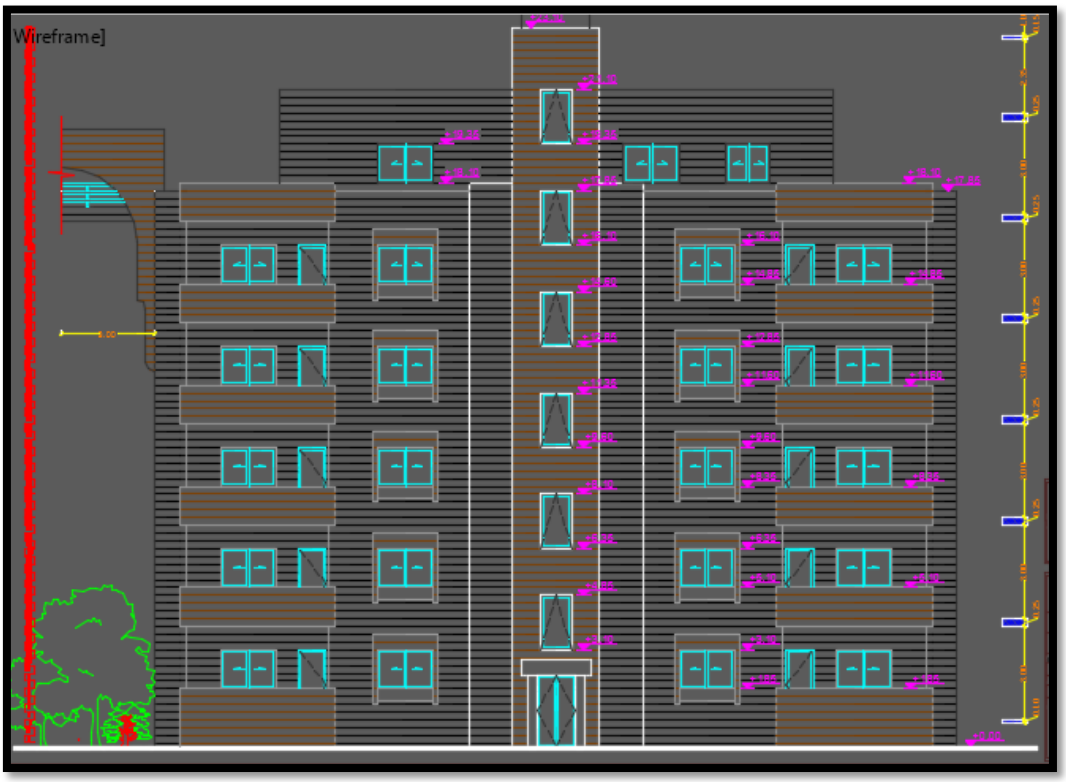
الشكل رقم (1.4): مخطط الدور الأرضي

المصدر : (مدماك للاستشارات الهندسية،2014)



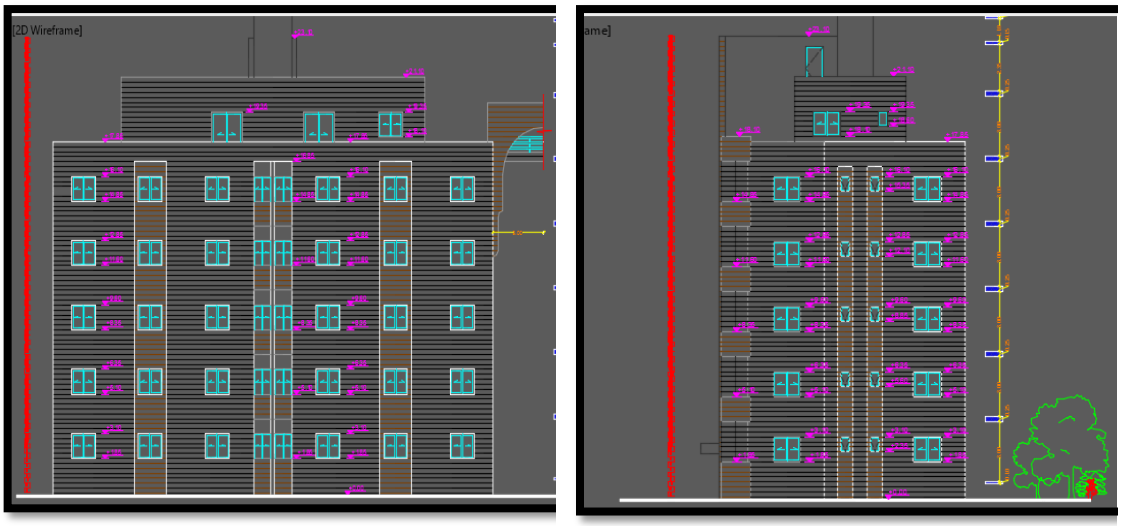
الشكل رقم (2.4): مخطط الدور المتكرر

المصدر : (مدماك للاستشارات الهندسية،2014)



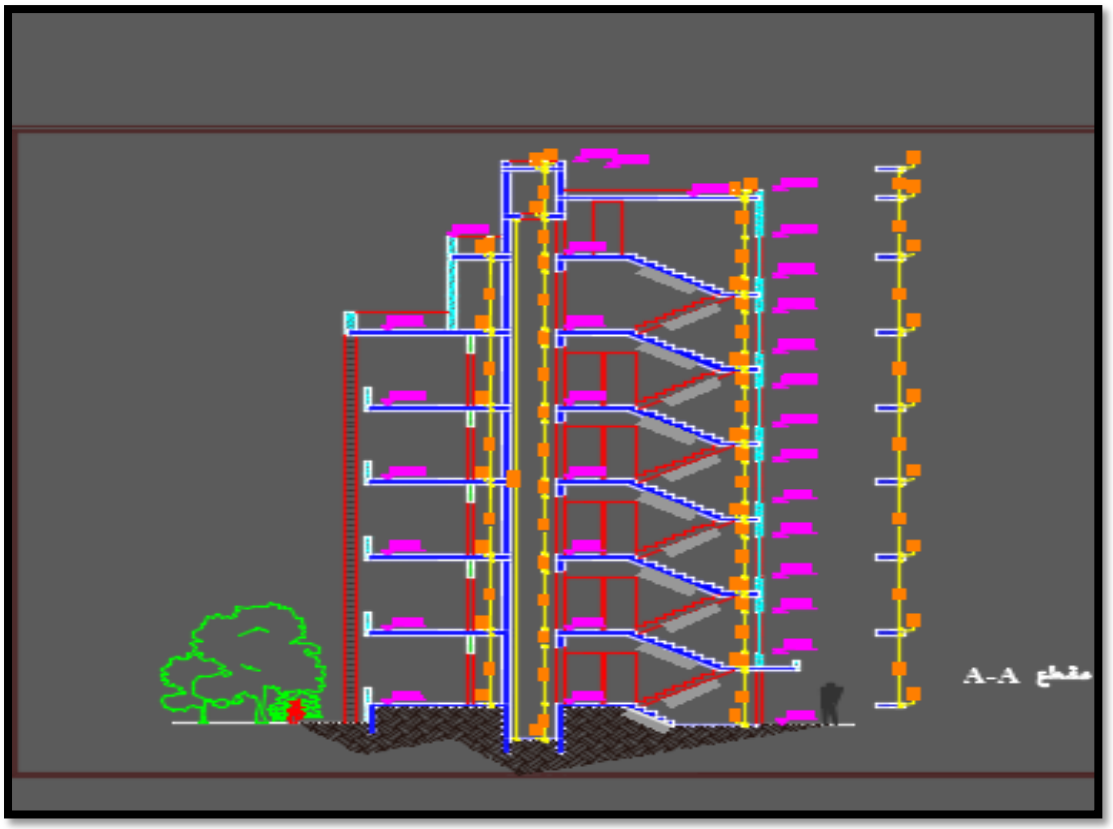
الشكل رقم (3.4): الواجهة الأمامية للبناية متعددة الأدوار

المصدر : (مدماك للاستشارات الهندسية،2014).



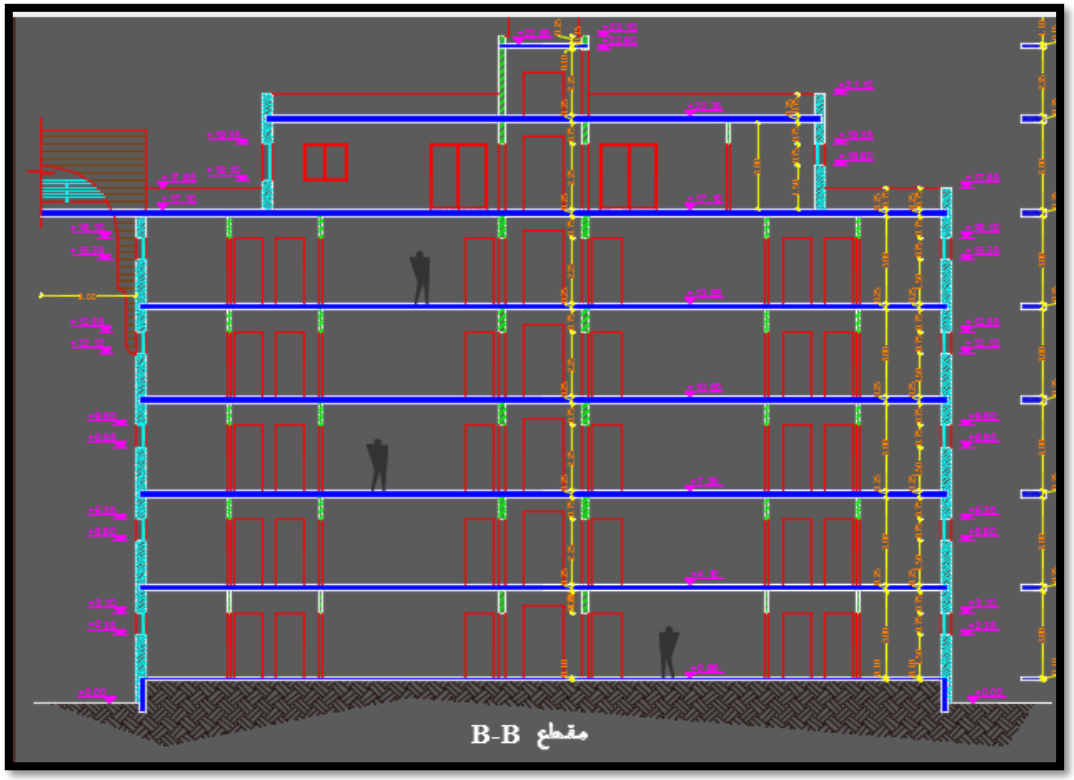
الشكل رقم (4.4): الواجهات الجانبية والخلفية

المصدر : (مدماك للاستشارات الهندسية،2014)



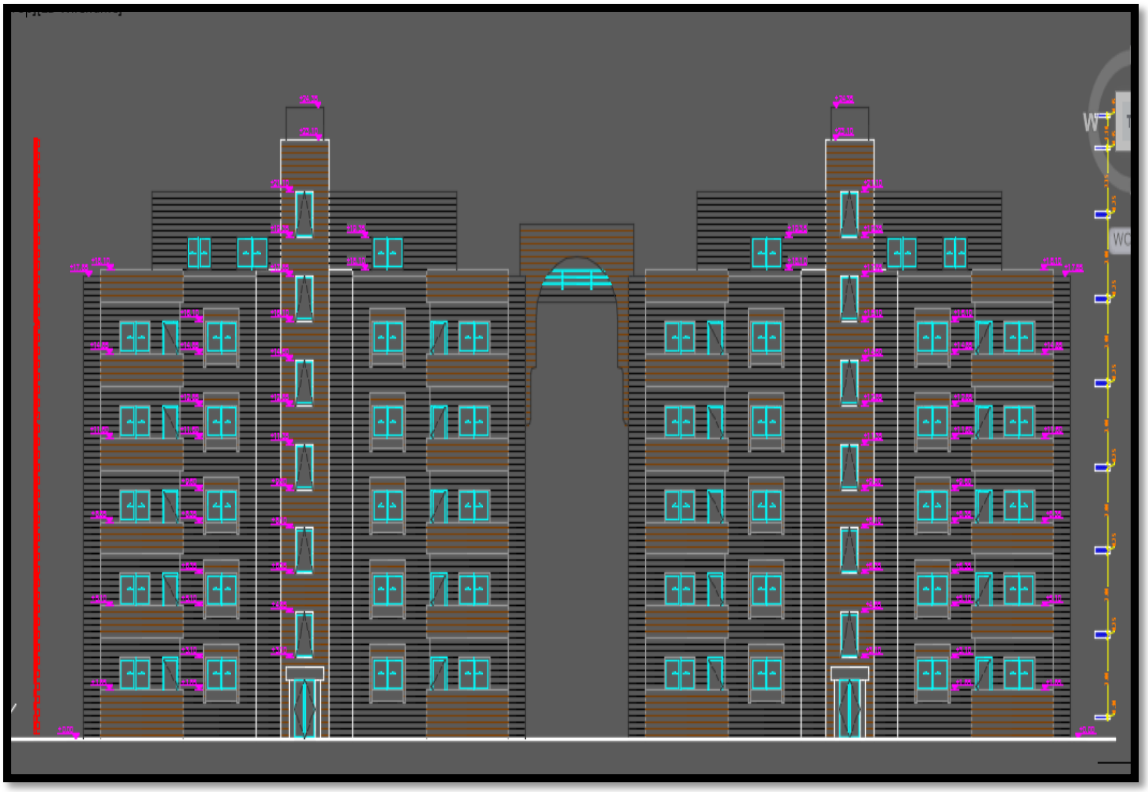
الشكل رقم (5.4): المقطع المعماري أ-أ

المصدر : (مدماك للاستشارات الهندسية،2014)



الشكل رقم (5.4): المقطع المعماري ب – ب

المصدر : (مدماك للاستشارات الهندسية،2014)



الشكل رقم (6.4): تكرار للبناية السكنية لمحاكاة مجموعة من عمارات الشقق المتجاورة

المصدر : (مدماك للاستشارات الهندسية،2014)

كما تم الحصول على تقدير لعدد الساعات السنوية التي سوف يشعر سكان العمارة فيها بعدم الارتياح الحراري نتيجة البرودة الزائدة شتاء أو الحرارة المرتفعة صيفا في حال عدم استعمال أنظمة التدفئة والتكييف. وقد تم عمل المحاكاة لدراسة تأثير العناصر البيئية التالية على أداء المبنى من الناحية الحرارية.

1- توجيه المبنى

2- العزل الحراري

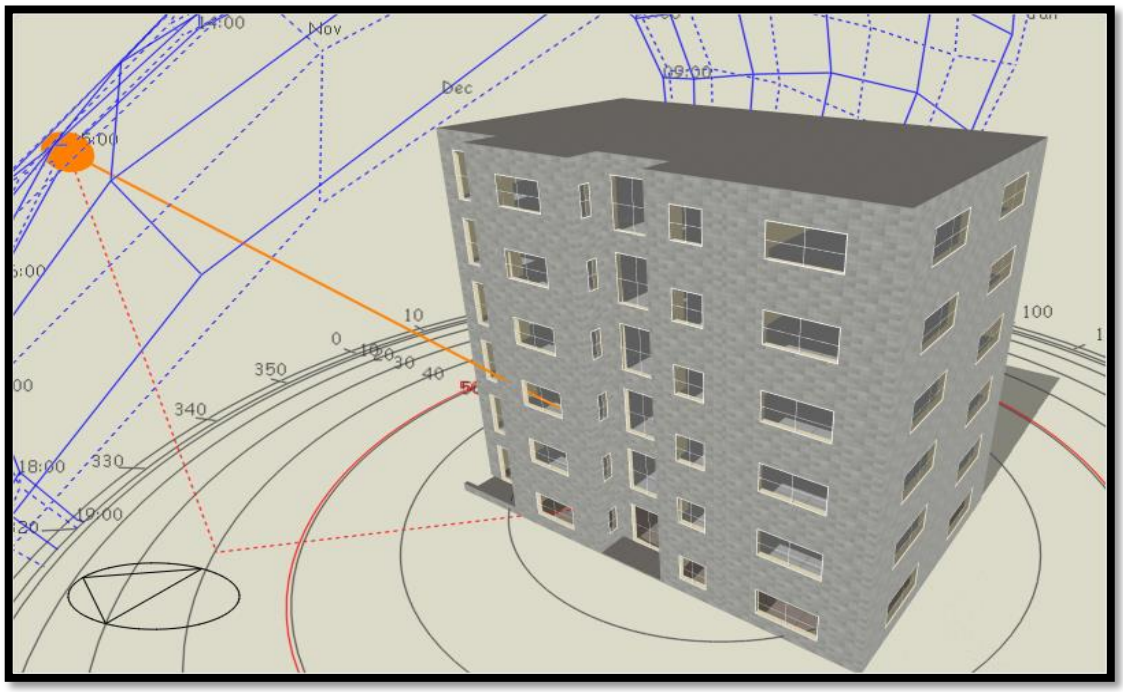
3- التظليل للواجهات الزجاجية

4- التهوية الناتجة عن المباني المجاورة

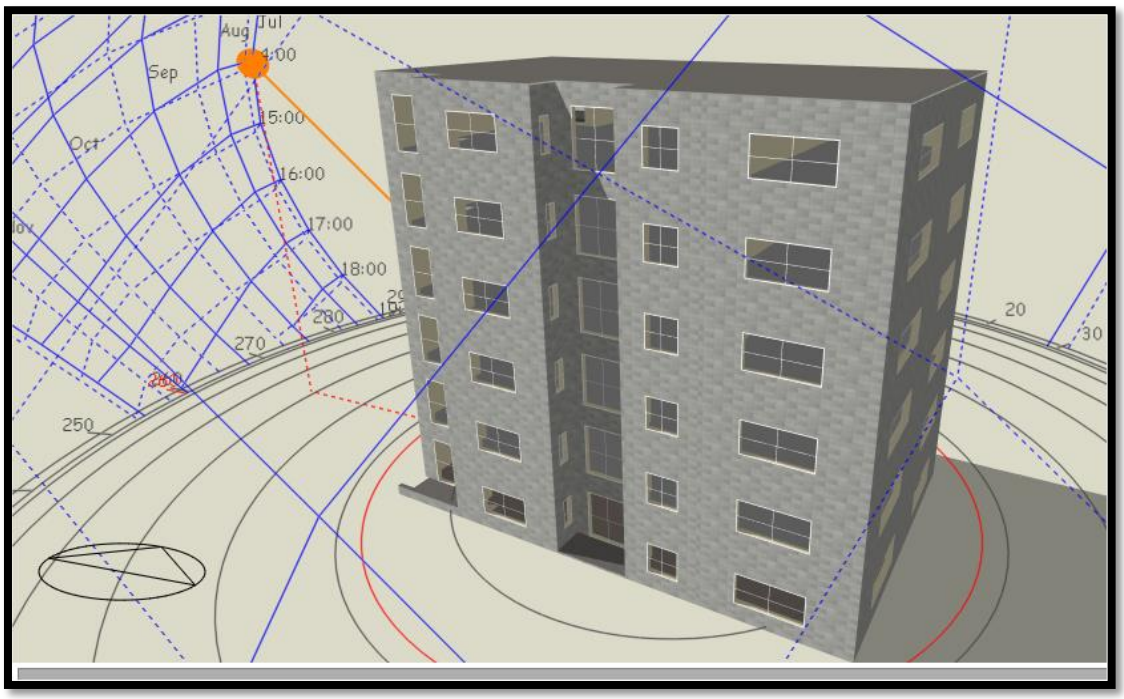
2.4 توجيه المبنى

يعتبر توجيه المبنى من أهم المبادئ الأساسية في التصميم البئي للمباني. وللحصول على أفضل أداء حراري وأفضل ارتياح لساكني المبنى يفضل أن تكون الواجهة الأكبر من المبنى وكذلك الفتحات الزجاجية الكبرى متجهة نحو الجنوب. ومن أجل تقدير تأثير التوجيه على نموذج المبنى المعرف في برنامج المحاكاة تم توجيه الواجهة ذات المساحات الزجاجية الكبرى نحو الشرق وتم تحديد الأداء

الحراري للمبنى في البيئة المناخية لمدينتي نابلس وقلقيلية. بعد ذلك تم توجيه المبنى بحيث تواجه الواجهة الأكبر جهة الجنوب كما هو مبين بالشكل ادناه.



الشكل (7.4): المبنى السكني الأصلي حيث توجيه الواجهة الرئيسة نحو الشرق



شكل (8.4): المبنى بعد توجيهه باتجاه الجنوب

عند اجراء المحاكاة الحرارية للمبنى كما في الحالة الأولى (التوجيه نحو الشرق) لكل من نابلس وقلقيلية كانت النتائج كما يلي:

3.4 المبنى في البيئة المناخية لمدينة نابلس

تظهر نتائج التحليل والمحاكاة أن هذا المبنى بوضعه الأصلي من حيث التوجيه ناحية الشرق وعدم وجود عازل حراري كان استهلاكه للطاقة في عملية التدفئة والتبريد عالية كما هو مبين بالجدول 4-1 أدناه. ونلاحظ أن الفرق بين معدل استهلاك الطاقة بالتدفئة والتكييف ليست كبيرة بسبب أن مناخ نابلس بارد شتاء ومعتدل – قليل الرطوبة صيفا.

جدول (1.4): معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بالتوجيه الأصلي نحو الشرق في نابلس

Report: Annual Building Utility Performance Summary For: Entire Facility **Normalized Metrics** **Utility Use Per Total Floor Area**						
	Electricity Intensity [kWh/m2]	Natural Gas Intensity [kWh/m2]	Additional Fuel Intensity [kWh/m2]	District Cooling Intensity [kWh/m2]	District Heating Intensity [kWh/m2]	Water Intensity [m3/m2]
Lighting	11.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HVAC	0.00	0.00	0.00	**63.41**	**52.64**	0.12
Other	12.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	23.87	0.00	0.00	63.41	52.64	0.12

وهنا نلاحظ أن معدل استهلاك الطاقة بالمبنى في السنة للتدفئة والتبريد فقط يساوي **116.05** **kWh/m^2** وفي حالة عدم استخدام أنظمة التدفئة والتكييف فإن تقييم المبنى يتم من خلال معرفة عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالسنة (من أصل 8760 ساعة للسنة الواحدة) وكانت النتيجة كما هو مبين بالجدول 4-2.

جدول (2.4): عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالمبنى الأصلي في نابلس

Comfort Not Met Summary	
	Facility [Hours]
Time Not Comfortable Based on Simple ASHRAE 55-2004	5821.00

أما بعد توجيه المبنى باتجاه الجنوب دون أي تغييرات أخرى كانت نتائج المحاكاة للمبنى كما هو مبين في الجدول 4-3 أدناه

جدول (4.3): معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بعد توجيه المبنى نحو الجنوب في نابلس

Report: Annual Building Utility Performance Summary For: Entire Facility **Normalized Metrics** **Utility Use Per Total Floor Area**						
	Electricity Intensity [kWh/m2]	Natural Gas Intensity [kWh/m2]	Additional Fuel Intensity [kWh/m2]	District Cooling Intensity [kWh/m2]	District Heating Intensity [kWh/m2]	Water Intensity [m3/m2]
Lighting	15.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HVAC	0.00	0.00	0.00	**49.14**	**40.61**	0.12
Other	12.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	28.14	0.00	0.00	49.14	40.61	0.12

وهنا نلاحظ أن معدل استهلاك الطاقة للتدفئة والتبريد بالمبنى في السنة أصبح يساوي **89.75** **kWh/m^2** وفي حالة عدم استخدام أنظمة التدفئة والتكييف فإن تقييم المبنى يتم من خلال معرفة عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالسنة (من أصل 8760 ساعة للسنة الواحدة) وكانت النتيجة كما هو مبين بالجدول 4-4.

جدول (4.4): عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالمبنى بعد التوجيه في نابلس

Comfort Not Met Summary	
	Facility [Hours]
Time Not Comfortable Based on Simple ASHRAE 55-2004	4631.00

من الواضح هنا أن عدد ساعات عدم الارتياح قد انخفضت بنسبة 20.5% بعد توجيه المبنى نحو الجنوب دون إجراء أي تعديلات إضافية. كما أن استهلاك الطاقة بالتدفئة والتكييف قد انخفض بنسبة 23% أيضا.

4.4 المبنى في البيئة المناخية لمدينة قلقيلية

نفس المبنى السابق تم تحليل أدائه الحراري قبل وبعد التوجيه في البيئة المناخية لمدينة قلقيلية. علما بأن مدينة قلقيلية تعتبر دافئة نسبيا شتاء وحارة نسبيا وعالية الرطوبة صيفا.

وقد كانت نتائج التحليل والمحاكاة للمبنى مع توجيهه نحو الشرق كما هو مبين بالجدول 4-5

جدول (5.4): معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بالتوجيه الأصلي نحو الشرق في قلقيلية

Report: Annual Building Utility Performance Summary For: Entire Facility **Normalized Metrics** **Utility Use Per Total Floor Area**						
	Electricity Intensity [kWh/m2]	Natural Gas Intensity [kWh/m2]	Additional Fuel Intensity [kWh/m2]	District Cooling Intensity [kWh/m2]	District Heating Intensity [kWh/m2]	Water Intensity [m3/m2]
Lighting	13.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HVAC	0.00	0.00	0.00	**79.83**	**41.12**	0.12
Other	14.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	27.95	0.00	0.00	79.83	41.12	0.12

وهنا نلاحظ أن معدل استهلاك الطاقة بالمبنى في السنة للتدفئة والتبريد فقط يساوي 120.95 kWh/m^2 وهي أعلى بقليل مقارنة بنابلس ولكن من الواضح أن هنالك زيادة واضحة في استهلاك الطاقة في التكييف وانخفاضها بالتدفئة بسبب اختلاف المناخ.

وفي حالة عدم استخدام أنظمة التدفئة والتكييف فإن تقييم المبنى يتم من خلال معرفة عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالسنة (من أصل 8760 ساعة للسنة الواحدة) وكانت النتيجة كما هو مبين بالجدول 4-6.

جدول (6.4): عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالمبنى الأصلي في قلقيلية

Comfort Not Met Summary	
	Facility [Hours]
Time Not Comfortable Based on Simple ASHRAE 55-2004	5952.00

أما بعد توجيه المبنى بشكل صحيح نحو الجنوب فقد أظهرت نتائج التحليل والمحاكاة تحسنا ملحوظا في أداء المبنى وكذلك انخفاضا في ساعات عدم الارتياح الحراري عند غياب أنظمة التدفئة والتكييف كما هو مبين أدناه.

جدول (7.4): معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بعد توجيه المبنى نحو الجنوب في قلقيلية

Report: Annual Building Utility Performance Summary For: Entire Facility **Normalized Metrics** **Utility Use Per Total Floor Area**						
	Electricity Intensity [kWh/m2]	Natural Gas Intensity [kWh/m2]	Additional Fuel Intensity [kWh/m2]	District Cooling Intensity [kWh/m2]	District Heating Intensity [kWh/m2]	Water Intensity [m3/m2]
Lighting	14.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HVAC	0.00	0.00	0.00	**71.83**	**29.95**	**0.12**
Other	12.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	26.94	0.00	0.00	71.83	29.95	0.12

وهنا نلاحظ أن معدل استهلاك الطاقة للتدفئة والتبريد بالمبنى في السنة أصبح يساوي **101.78** **kWh/m^2** وفي حالة عدم استخدام أنظمة التدفئة والتكييف فإن تقييم المبنى يتم من خلال معرفة عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالسنة (من أصل 8760 ساعة للسنة الواحدة) وكانت النتيجة كما هو مبين بالجدول 4-8.

جدول (8.4): عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالمبنى بعد التوجيه في قلقيلية

Comfort Not Met Summary	
	Facility [Hours]
Time Not Comfortable Based on Simple ASHRAE 55-2004	4842.00

من الواضح هنا أن عدد ساعات عدم الارتياح قد انخفضت بنسبة 18.4% بعد توجيه المبنى نحو الجنوب دون إجراء أي تعديلات إضافية. كما أن استهلاك الطاقة بالتدفئة والتكييف قد انخفض بنسبة 16%. وهنا نلاحظ أن تأثير تصحيح توجيه المبنى في مدينة نابلس قد اعطى تحسنا أفضل بقليل من التحسن في مدينة قلقيلية وذلك بسبب عوامل مناخية أخرى مهمة خاصة ارتفاع نسبة الرطوبة في قلقيلية صيفا.

5.4 العزل الحراري

بعد تصحيح توجيه المبنى تم تحليل أثر تحسين العزل الحراري للجدران واستعمال زجاج مزدوج. وتم تعديل قيم الموصلية الحرارية للجدران والسقف لتكون متناسبة مع توصيات الدليل الارشادي للمباني الخضراء في فلسطين حيث كانت قيمة معامل التوصيل كما يلي $U(walls)=0.5W/m^2.K$ $U(roof)=0.39W/m^2.K$ أما بالنسبة للنوافذ فقد كانت قيمته $U(windows)= 2.7\ W/m^2.K$ ولتحديد أثر زيادة العزل الحراري على أداء المبنى في البيئتين المناخيتين المختلفتين تم اجراء المحاكاة مع زيادة متتالية لقيم العزل الحراري.

1.5.4عزل المبنى في نابلس

بعد إضافة العازل حسب القيم المبينة أعلاه مع توجيه المبنى نحو الجنوب تم إجراء تقييم أداء المبنى من خلال عملية المحاكاة حسب البيئة المناخية لمدينة نابلس. وكانت النتائج كما هو مبين في جدول 4-9 أدناه

جدول (9.4): معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بعد عزله حراريا في نابلس

Report: Annual Building Utility Performance Summary For: Entire Facility **Normalized Metrics** **Utility Use Per Total Floor Area**						
	Electricity Intensity [kWh/m2]	Natural Gas Intensity [kWh/m2]	Additional Fuel Intensity [kWh/m2]	District Cooling Intensity [kWh/m2]	District Heating Intensity [kWh/m2]	Water Intensity [m3/m2]
Lighting	15.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HVAC	0.00	0.00	0.00	46.44	28.75	0.12
Other	12.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	28.14	0.00	0.00	46.44	28.75	0.12

وهنا نلاحظ أن معدل استهلاك الطاقة للتدفئة والتبريد بالمبنى في السنة أصبح يساوي **75.19** kWh/m^2 ومن الواضح أن هنالك انخفاض ملحوظ في استهلاك الطاقة للتدفئة بنسبة 29.2% وذلك لبرودة الجو نسبيا في مدينة نابلس بينما الانخفاض في استهلاك الطاقة بالتكييف كانت حوالي 5.5% فقط. ويعود ذلك الى كمية الطاقة الشمسية الكبيرة التي تدخل المبنى في فصل الصيف من خلال النوافذ والتي تشكل النسبة الأكبر من حمل التكييف بالمبنى.

وفي حالة عدم استخدام أنظمة التدفئة والتكييف فإن تقييم المبنى يتم من خلال معرفة عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالسنة (من أصل 8760 ساعة للسنة الواحدة) وكانت النتيجة كما هو مبين بالجدول 4-10.

جدول (10.4): عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالمبنى بعد عزل المبنى في نابلس

Comfort Not Met Summary	
	Facility [Hours]
Time Not Comfortable Based on Simple ASHRAE 55-2004	3521.00

من الواضح هنا أن عدد ساعات عدم الارتياح قد انخفضت بنسبة 24% بعد عزل المبنى حسب الدليل الارشادي للبناء الأخضر في فلسطين مع بقاء توجيه المبنى نحو الجنوب دون إجراء أي تعديلات إضافية. كما أن استهلاك الطاقة بالتدفئة والتكييف قد انخفض بنسبة إجمالية حوالي 12% أيضا. ولمعرفة تأثير زيادة العازلة الحرارية بالمبنى فقد تم إجراء تقييم أخر للمبنى بعد تقليل قيمة معامل التوصيل الحراري للجدران والسقف إلى نصف القيمة السابقة $U(walls)= 2.5\ W/m^2.K$ & $U(roof)= 0.2\ W/m^2.K$ وكانت النتيجة كما هو مبين في الجدول 4-11 أدناه.

جدول (11.4): معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بعد مضاعفة عزله حراريا في نابلس

Report: Annual Building Utility Performance Summary For: Entire Facility **Normalized Metrics** **Utility Use Per Total Floor Area**						
	Electricity Intensity [kWh/m2]	Natural Gas Intensity [kWh/m2]	Additional Fuel Intensity [kWh/m2]	District Cooling Intensity [kWh/m2]	District Heating Intensity [kWh/m2]	Water Intensity [m3/m2]
Lighting	15.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HVAC	0.00	0.00	0.00	**46.88**	**27.12**	0.12
Other	12.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	28.14	0.00	0.00	46.88	27.12	0.12

وهنا نلاحظ أن معدل استهلاك الطاقة للتدفئة قد انخفض بنسبة بسيطة بينما استهلاك الطاقة للتكييف قد بقي ثابتا تقريبا. أي أنه لا توجد فائدة ترجى من زيادة العزل الحراري بشكل كبير للمناطق المعتدلة.

2.5.4 عزل المبنى في قلقيلية

بنفس الطريقة تم إجراء تقييم لأداء نفس المبنى في البيئة المناخية لمدينة قلقيلية بعد عزله حسب القيم المحددة في الدليل الارشادي للبناء الأخضر في فلسطين. وكانت نتيجة التحليل كما هو مبين في الجدول4-12

جدول (12.4): معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بعد عزل المبنى في قلقيلية

Report: Annual Building Utility Performance Summary For: Entire Facility **Normalized Metrics** **Utility Use Per Total Floor Area**						
	Electricity Intensity [kWh/m2]	Natural Gas Intensity [kWh/m2]	Additional Fuel Intensity [kWh/m2]	District Cooling Intensity [kWh/m2]	District Heating Intensity [kWh/m2]	Water Intensity [m3/m2]
Lighting	14.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HVAC	0.00	0.00	0.00	**68.85**	**21.61**	0.12
Other	12.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	26.94	0.00	0.00	68.85	21.61	0.12

وهنا نلاحظ أن معدل استهلاك الطاقة للتدفئة والتبريد بالمبنى في السنة أصبح يساوي **90.46** **kWh/m^2** وفي حالة عدم استخدام أنظمة التدفئة والتكييف فإن تقييم المبنى يتم من خلال معرفة عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالسنة (من أصل 8760 ساعة للسنة الواحدة) وكانت النتيجة كما هو مبين بالجدول 4-13.

جدول (13.4): عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالمبنى بعد عزله في قلقيلية

Comfort Not Met Summary	
	Facility [Hours]
Time Not Comfortable Based on Simple ASHRAE 55-2004	3609.00

من الواضح هنا أن عدد ساعات عدم الارتياح (في حال عدم استخدام أنظمة تدفئة وتكييف والاكتفاء بالتهوية الطبيعية صيفا) قد انخفضت بنسبة 25.5% بعد عزل المبنى مع التوجيه السليم دون إجراء أي تعديلات إضافية. كما أن استهلاك الطاقة بالتدفئة والتكييف قد انخفض بنسبة اجمالية حوالي 11%. وهنا نلاحظ أن العزل الحراري للمبنى في مدينة نابلس قد اعطى تحسنا أفضل بقليل من التحسن في مدينة قلقيلية خاصة في فصل الشتاء نتيجة اعتدال الحرارة في قلقيلية مقارنة بنابلس. ولمعرفة تأثير زيادة العازلة الحرارية بالمبنى فقد تم إجراء تقييم أخر للمبنى بعد تقليل قيمة معامل التوصيل الحراري للجدران والسقف إلى نصف القيمة السابقة & $U(walls)= 2.5\ W/m^2.K$ $U(roof)= 0.2\ W/m^2.K$ وكانت النتيجة كما هو مبين في الجدول 4-14 أدناه.

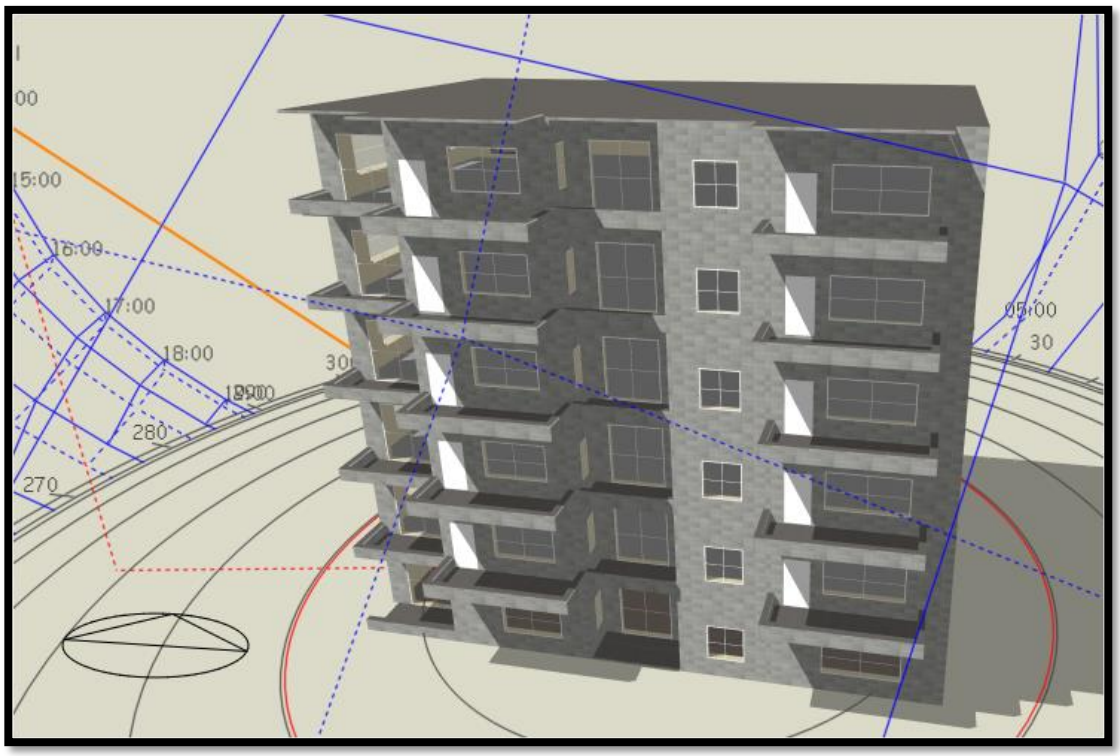
جدول (14.4): معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بعد مضاعفة عزله حراريا في قلقيلية

Report: Annual Building Utility Performance Summary For: Entire Facility **Normalized Metrics** **Utility Use Per Total Floor Area**						
	Electricity Intensity [kWh/m2]	Natural Gas Intensity [kWh/m2]	Additional Fuel Intensity [kWh/m2]	District Cooling Intensity [kWh/m2]	District Heating Intensity [kWh/m2]	Water Intensity [m3/m2]
Lighting	14.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HVAC	0.00	0.00	0.00	**73.66**	**20.93**	0.12
Other	12.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	26.94	0.00	0.00	**73.66**	**20.93**	0.12

وهنا نلاحظ أن معدل استهلاك الطاقة للتدفئة قد انخفض بنسبة بسيطة جدا (حوالي 3% فقط) بينما استهلاك الطاقة للتكييف قد ارتفع بنسبة 7% أي أنه لا توجد فائدة ترجى من زيادة العزل الحراري بشكل كبير للمناطق الدافئة نسبيا شتاء والحارة ذات الرطوبة العالية صيفا. بل من الممكن أن تؤدي الى زيادة الاحمال خاصة في عملية التكييف صيفا بسبب الانحباس الحراري للحرارة الناجمة عن الأشخاص أو الأجهزة وأنظمة الإنارة. وفي حالة عدم توفر تهوية فعالة يمكن أن تكون هذه الزيادة ملحوظة بشكل واضح.

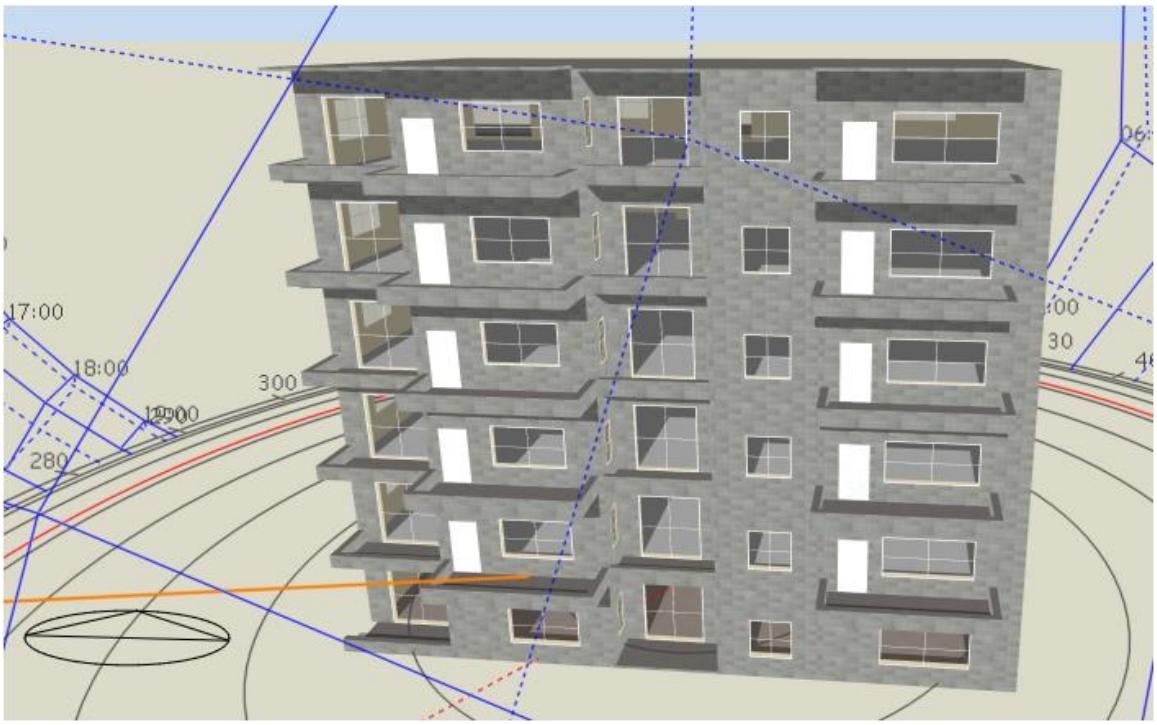
6.4 توفير التظليل المناسب للفتحات الزجاجية

من التحليل السابق كان واضحا أن الكسب الحراري من الطاقة الشمسية يلعب دورا كبيرا في زيادة الأحمال في فصل الصيف وفي خلق بيئة غير مريحة خاصة في ظل ظروف تغير المناخ واشتداد الحرارة في فصل الصيف. ومن أفضل الوسائل لتخفيف الكسب الحراري الشمسي هو تظليل النوافذ الجنوبية صيفا مع بقاءها غير مظللة شتاء. لذا تم عمل امتداد افقي Cantileversعلى شكل بلكونات فوق معظم الفتحات الزجاجية الرئيسة في الواجهة الجنوبية كما هو مبين في الشكل أدناه.

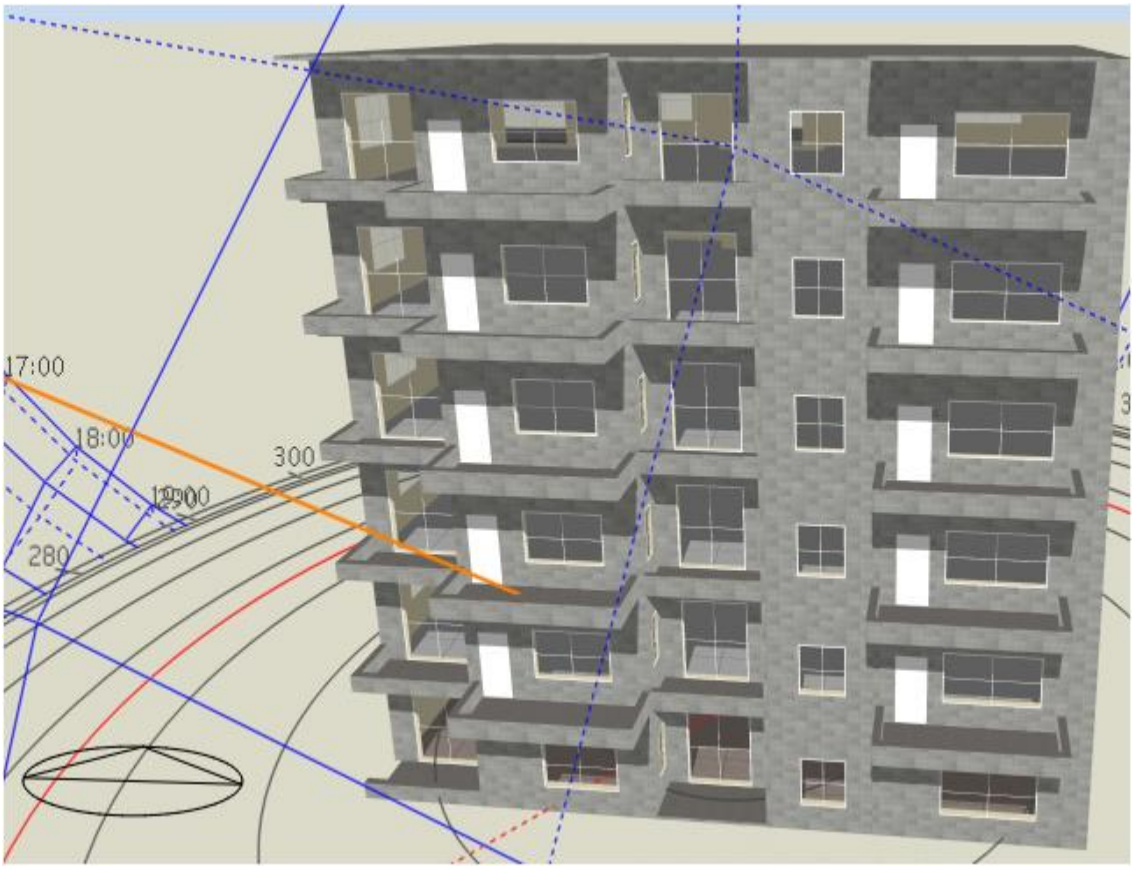


شكل (9.4): إضافة بلكونات في الواجهة الجنوبية لتوفير لتظليل للفتحات الزجاجية صيفا

وقد تم اختيار امتداد المظلة الأفقية بحيث تسمح للشمس بالدخول الى المبنى بشكل كامل في فصل الشتاء4−10 وتوفر تظليلا شبه كامل في معظم أيام الصيف كما هو مبين في الشكل 4−9.



الشكل رقم (10.4): إضافة بلكونات في الواجهة الجنوبية للتظليل بحيث لا تمنع دخول اشعة الشمس في بداية الشتاء



شكل (11.4): التظليل الجزئي للنوافذ في نهاية الشتاء وقت الظهيرة

1- إضافة التظليل في مدينة نابلس

بعد إضافة العناصر التظليلية على الواجهة الجنوبية للمبنى تم تقييم أداء المبنى الحراري في البيئة المناخية لمدينة نابلس وكانت نتائج التحليل كما يلي:

جدول (15.4): معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بعد إضافة تظليل النوافذ في نابلس

Report: Annual Building Utility Performance Summary For: Entire Facility **Normalized Metrics** **Utility Use Per Total Floor Area**						
	Electricity Intensity [kWh/m2]	Natural Gas Intensity [kWh/m2]	Additional Fuel Intensity [kWh/m2]	District Cooling Intensity [kWh/m2]	District Heating Intensity [kWh/m2]	Water Intensity [m3/m2]
Lighting	18.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HVAC	0.00	0.00	0.00	**33.12**	**30.72**	0.12
Other	12.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	30.94	0.00	0.00	33.12	30.72	0.12

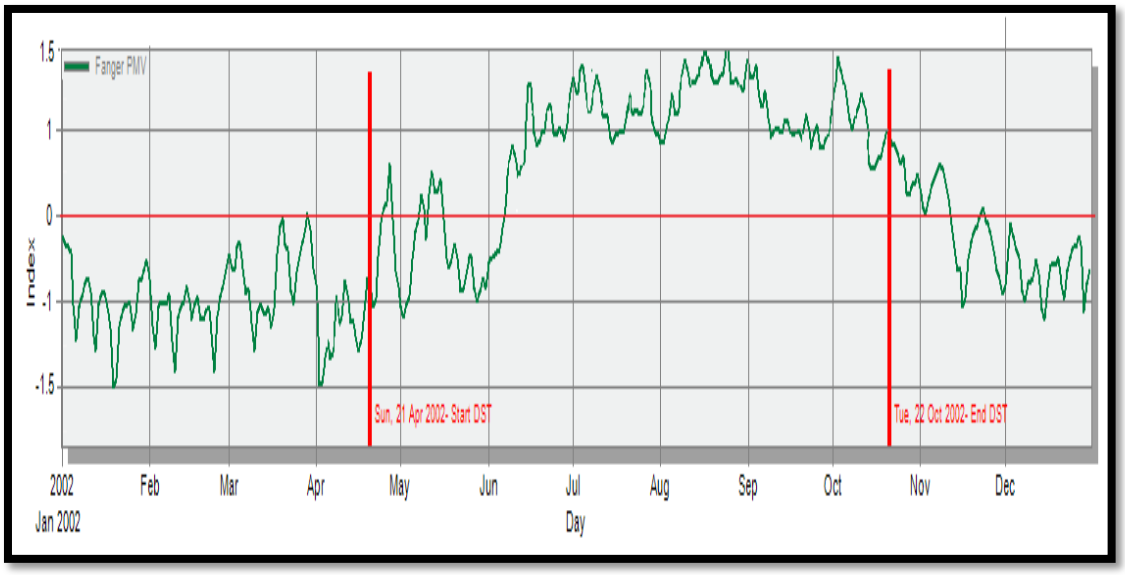
وهنا نلاحظ أن معدل استهلاك الطاقة للتدفئة والتبريد بالمبنى في السنة أصبح يساوي **kWh/m^2) 63.84)**. ومن الواضح أن هنالك ارتفاع بسيط ملحوظ في استهلاك الطاقة للتدفئة بنسبة 7% وذلك لبرودة الجو نسبيا في مدينة نابلس بينما الانخفاض في استهلاك الطاقة للتكييف كانت واضحة (حوالي 29%). ويعود ذلك الى كمية الطاقة الشمسية الكبيرة التي كانت تدخل المبنى في فصل الصيف من خلال النوافذ بالواجهة الجنوبية والتي كانت تشكل النسبة الأكبر من حمل التكييف بالمبنى. أما في فصل الشتاء فإن تظليلا جزئيا سوف يحدث في أيام محدودة خاصة في نهاية فصل الشتاء وبعض الأيام الباردة في بداية الربيع. وبشكل عام انخفض معدل استهلاك الطاقة الكلي للتدفئة والتكييف بنسبة اجمالية 15% تقريبا. وفي حالة عدم استخدام أنظمة التدفئة والتكييف والاكتفاء بالتهوية الطبيعية صيفا فإن تقييم المبنى يتم من خلال معرفة عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالسنة. وكانت النتيجة أن المجموع الكلي لهذه الساعات هو 2325 ساعة بالسنة (من أصل 8760 ساعة للسنة الواحدة) كما هو مبين بالجدول 16.4.

جدول (16.4): عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالمبنى بعد تظليل النوافذ الجنوبية في نابلس

Comfort Not Met Summary	
	Facility [Hours]
Time Not Comfortable Based on Simple ASHRAE 55-2004	2325.00

وهنا نلاحظ أن ساعات عدم الارتياح الحراري أصبحت تساوي 2325 ساعة طوال العام بانخفاض بنسبة 34% في حالة عدم استخدام أجهزة التدفئة والتكييف بالمبنى.وهذه الساعات تعادل تقريبا 25% من ساعات السنة كاملة.

ولمعرفة درجة عدم الارتياح تم عمل تحليل باستخدام معامل Fanger Predicted Mean Vote (PMV) في برنامج DesignBuilder وكانت النتيجة كما هو مبين في الشكل 4-12 أدناه.



شكل (12.4): معامل الارتياح الحراري PMV للمبنى في نابلس بعد التوجيه والعزل والتظليل المناسب

علما بأن قيم معامل PMV تعني من الناحية الشعورية ما يلي:

+3 حار جدا	+2 دافئ	+1 دافئ قليلا	0 محايد	-1 بارد قليلا	-2 بارد
-3 شديد البرودة					

ومن الشكل 4-12 نجد أن قيم هذا المعامل لم تتجاوز +1.5 في فصل الصيف وكانت في أغلبها تتراوح بين +1 و +1.5 أي الشعور بأن الجو دافيء.كذلك نجد أن قيم فصل الشتاء أصبحت تتركز حول القيمة -1 وتصل أحيانا الى -1.5 ما بين بارد قليلا وبارد.ولم نلاحظ الوصول الى منطقة الحار جدا.

7.4 إضافة التظليل في مدينة قلقيلية

بعد إضافة العناصر التظليلية على الواجهة الجنوبية للمبنى تم تقييم أداء المبنى الحراري في البيئة المناخية لمدينة قلقيلية وكانت نتائج التحليل كما يلي:

جدول (17.4): معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بعد إضافة تظليل النوافذ في قلقيلية

Report: Annual Building Utility Performance Summary For: Entire Facility **Normalized Metrics** **Utility Use Per Total Floor Area**						
	Electricity Intensity [kWh/m2]	Natural Gas Intensity [kWh/m2]	Additional Fuel Intensity [kWh/m2]	District Cooling Intensity [kWh/m2]	District Heating Intensity [kWh/m2]	Water Intensity [m3/m2]
Lighting	18.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HVAC	0.00	0.00	0.00	**44.64**	**22.32**	0.12
Other	12.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	30.94	0.00	0.00	44.64	22.32	0.12

وهنا نلاحظ أن معدل استهلاك الطاقة للتدفئة والتبريد بالمبنى في السنة أصبح يساوي **kWh/m^2 66.96** من الواضح أن هنالك ارتفاعا بسيطا في استهلاك الطاقة للتدفئة بنسبة 3% وذلك للجو المعتدل نسبيا في قلقيلية شتاء بينما الانخفاض في استهلاك الطاقة للتكييف كان ملموسا بشكل واضح (حوالي 35%). ويعود ذلك الى كمية الطاقة الشمسية الكبيرة التي كانت تدخل المبنى في فصل الصيف من خلال النوافذ بالواجهة الجنوبية والتي كانت تشكل النسبة الأكبر من حمل التكييف بالمبنى. أما في فصل الشتاء فإن تظليلا جزئيا سوف يحدث في أيام محدودة خاصة في نهاية فصل الشتاء وبعض الأيام الباردة في بداية الربيع. وبشكل عام انخفض معدل استهلاك الطاقة الكلي للتدفئة والتكييف بنسبة إجمالية 26% تقريبا.

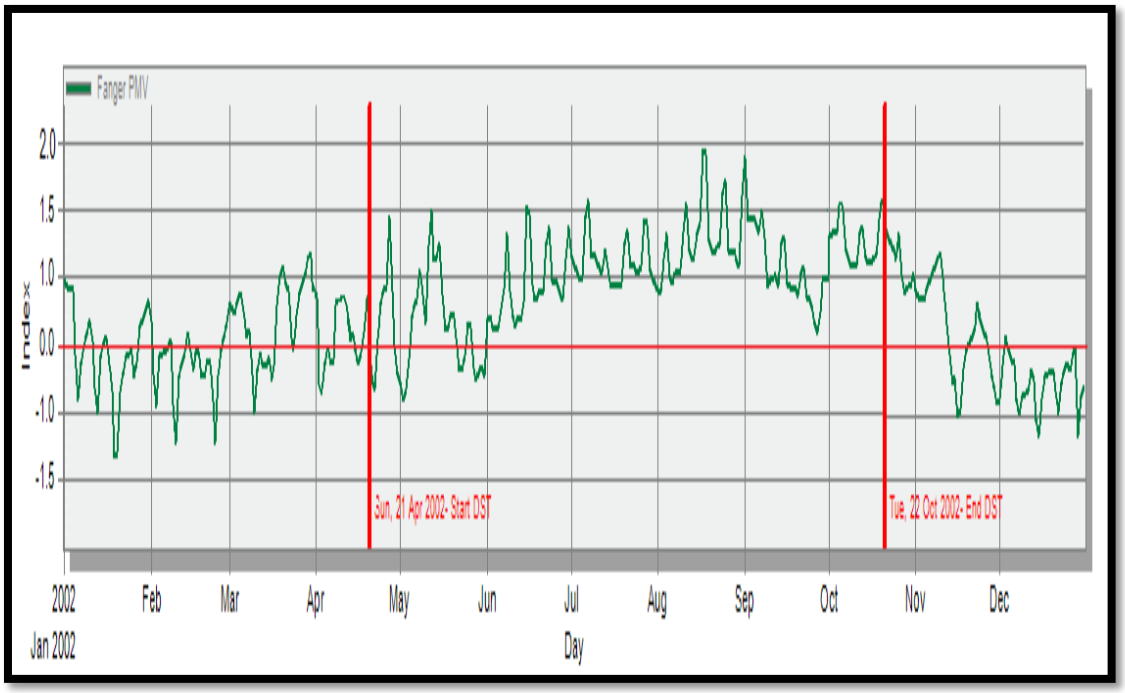
وفي حالة عدم استخدام أنظمة التدفئة والتكييف والاكتفاء بالتهوية الطبيعية صيفا فإن تقييم المبنى يتم من خلال معرفة عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالسنة. وكانت النتيجة أن المجموع الكلي لهذه الساعات هو 2511 ساعة بالسنة (من أصل 8760 ساعة للسنة الواحدة) كما هو مبين بالجدول 4-18.

جدول (18.4): عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالمبنى بعد تظليل النوافذ الجنوبية في قلقيلية

Comfort Not Met Summary	
	Facility [Hours]
Time Not Comfortable Based on Simple ASHRAE 55-2004	2511.00

وهنا نلاحظ أن ساعات عدم الارتياح الحراري أصبحت تساوي 2511 ساعة طوال العام بانخفاض بنسبة 31% في حالة عدم استخدام أجهزة التدفئة والتكييف بالمبنى.وهذه الساعات تعادل تقريبا 28% من ساعات السنة كاملة.

ولمعرفة درجة عدم الارتياح تم عمل تحليل باستخدام معامل Fanger Predicted Mean Vote (PMV) في برنامج DesignBuilder وكانت النتيجة كما هو مبين في الشكل 4-7 أدناه.



الشكل رقم (13.4): معامل الارتياح الحراري PMV للمبنى في قلقيلية بعد التوجيه والعزل والتظليل المناسب

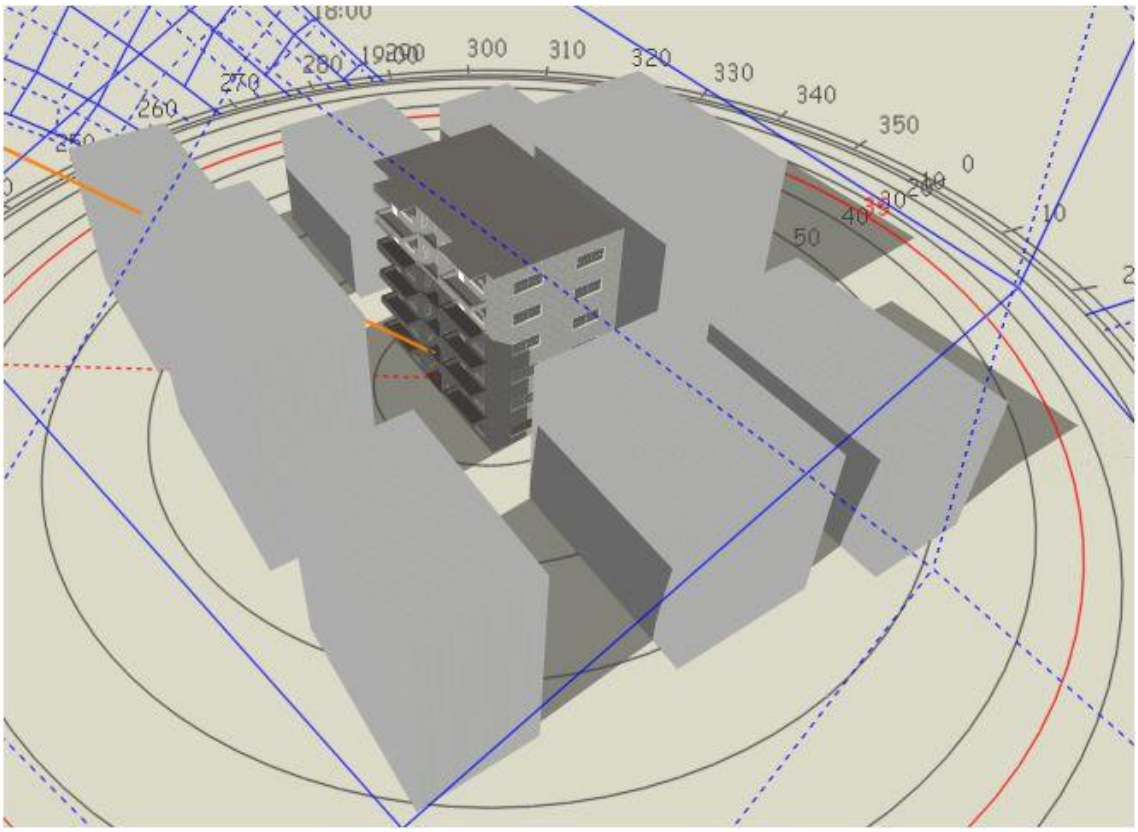
ومن الشكل 4-7 نجد أن قيم هذا المعامل قد تجاوزت +1.5 في فصل الصيف في عدد محدود من الأيام بينما كانت في أغلبها تتراوح بين +1 و +1.5 أي الشعور بأن الجو دافيء.في حين أن قيم فصل الشتاء أصبحت في معظمها تتراوح بين 0 و -1 ولم تصل الى القيمة -1.5 أي أن ساكني المبنى يشعرون بالارتياح في فصل الشتاء بشكل عام واحيانا بالبرودة الخفيفة وفي أيام قليلة بالبرودة.وهو يدل على اعتدال واضح في جو المبنى شتاء.

8.4 تأثير المباني المجاورة على التهوية الطبيعية والتظليل

لا يعتبر توزيع المباني والفراغات بينها جزءا من عملية التصميم المعماري للمبنى بل هي جزء أساسي من عملية التخيط العمراني للمنطقة.وبالرغم من الزيادة الملحوظة في ارتفاع المباني في بلادنا الا ان الأنظمة المعمول بها ما زالت تستخدم نفس المعايير بخصوص الاردتداد لكل مبنى عن حدود مجاوريه.كذلك ما زالت الشوارع في معظم المناطق ضيقة جدا بحيث أن المسافة بين العمارات التي يفصلها شارع قد لا تتجاوز 10م في المناطق السكنية.ونظرا لعدم توفر أراض كافية للتوسع العمراني بدأنا نلاحظ اكتظاظا واضحا للمباني على حساب المساحات الخضراء وحدائق العمارات السكنية. إن اكتظاظ المباني بالشكل الذي نراه حاليا في معظم المدن الفلسطينية تترتب عليه آثار سلبية منها:

- حجب الشمس جزئيا أو كليا عن المبنى خاصة في فصل الشتاء
- منع أو تقليل التهوية الطبيعية بسبب منع حركة الرياح
- انعكاس اشعة الشمس من المباني المجاورة مما يؤدي الى الانبهار وزيادة الحرارة صيفا.
- زيادة الانحباس الحراري وتكون الجزر الحرارية نتيجة تخزين حرارة الصيف بالكتل الضخمة للمبنى

ولمحاولة تقييم أثر المباني المجاورة على الأداء الحراري للمبنى وكذلك الارتياح الحراري لساكني المبنى تم تحليل المبنى في مدينتي نابلس وقلقيلية بعد إضافة كتل تمثل عمارات مجاور من جميع الجهات مع وجود شارع في الجهة الجنوبية ويفصل عن المباني المقابلة بمسافة 15م كما هو مبين في النوذج بالشكل 4-14.علما بأن توزيع المباني كان منتظما وهو لا يمثل دائما الوضع الحقيقي للمباني في المدن الفلسطينية التي تتميز بعشوائية توزيع الأراضي وعدم وجود شوارع مستقيمة في معظم الأحيان.



الشكل رقم (14.4): المبنى بعض إضافة كتل تمثل مبان مجاورة

9.4 المبنى مع عمارات مجاورة في نابلس

بعد الانتهاء من التعديلات على المبنى من حيث التوجيه والعزل والتظليل تم تحليل المبنى بعد إضافة مبان مجاورة بارتفاعات مختلفة وحسب الارتدادات المسموح بها.وبعد تحليل الأداء الحراري للمبنى حسب البيئة المناخية لمدينة نابلس كانت النتائج كما هي في جدول 4-19.

جدول (19.4): معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بعد إضافة مبان مجاورة للمبنى في نابلس

Report: Annual Building Utility Performance Summary For: Entire Facility **Normalized Metrics** **Utility Use Per Total Floor Area**						
	Electricity Intensity [kWh/m2]	Natural Gas Intensity [kWh/m2]	Additional Fuel Intensity [kWh/m2]	District Cooling Intensity [kWh/m2]	District Heating Intensity [kWh/m2]	Water Intensity [m3/m2]
Lighting	18.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HVAC	0.00	0.00	0.00	**41.13**	**34.65**	0.12
Other	12.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	30.94	0.00	0.00	41.13	34.65	0.12

وهنا نلاحظ أن معدل استهلاك الطاقة للتدفئة والتبريد بالمبنى في السنة أصبح يساوي **kWh/m^2 75.78** ومن الواضح أن هنالك ارتفاع ملحوظ في استهلاك الطاقة للتدفئة بنسبة 13% وذلك بسبب تظليل أجزاء كبيرة من المبنى وحجب أشعة الشمس عنها مما يؤدي الى انخفاض الكسب الحراري من الطاقة الشمسية شتاء. بينما كان هنالك ارتفاع في استهلاك الطاقة للتكييف بحوالي 24%.ويعود ذلك الى منع التهوية الطبيعية التي تعتبر عنصر تبريد مهم خاصة في أشهر الربيع والخريف وأوائل فصل الصيف، ومنع هذه التهوية يؤدي الى تشغيل أجهزة التكييف لعدد أكبر من الأيام بالعام. علما بأن التظليل الناتج عن المباني المجاورة يعمل على تقليل الطاقة الشمسية المكتسبة ولكن بنسب قليلة نظرا لأن التظليل صيفا في ساعات الظهيرة يكون شبه معدوم.

وبشكل عام ارتفع معدل استهلاك الطاقة الكلي للتدفئة والتكييف بنسبة اجمالية 18% تقريبا. وفي حالة عدم استخدام أنظمة التدفئة والتكييف والاكتفاء بالتهوية الطبيعية صيفا فإن تقييم المبنى يتم من خلال معرفة عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالسنة. وكانت النتيجة أن المجموع الكلي لهذه الساعات هو 2810 ساعة بالسنة (من أصل 8760 ساعة للسنة الواحدة) كما هو مبين بالجدول 4-20.

جدول (20.4): عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالمبنى بعد إضافة مبان مجاورة للمبنى في نابلس

Comfort Not Met Summary	
	Facility [Hours]
Time Not Comfortable Based on Simple ASHRAE 55-2004	2810.00

10.4 إضافة مبان مجاورة في قلقيلية

تم استخدام نفس النموذج السابق في عملية المحاكاة في البيئة المناخية لقلقيلية وكانت النتائج كما يلي:

جدول (21.4): معدل استهلاك الطاقة بالمبنى بعد إضافة مبان مجاورة في قلقيلية

Report: Annual Building Utility Performance Summary For: Entire Facility **Normalized Metrics** **Utility Use Per Total Floor Area**						
	Electricity Intensity [kWh/m2]	Natural Gas Intensity [kWh/m2]	Additional Fuel Intensity [kWh/m2]	District Cooling Intensity [kWh/m2]	District Heating Intensity [kWh/m2]	Water Intensity [m3/m2]
Lighting	18.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HVAC	0.00	0.00	0.00	**61.49**	**24.92**	0.12
Other	12.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	30.94	0.00	0.00	44.64	22.32	0.12

وهنا نلاحظ أن معدل استهلاك الطاقة للتدفئة والتبريد بالمبنى في السنة أصبح يساوي **kWh/m^2 86.41** ومن الواضح أن هنالك ارتفاعا في استهلاك الطاقة للتدفئة بنسبة 11% وذلك للجو المعتدل نسبيا في قلقيلية شتاء بينما الارتفاع في استهلاك الطاقة للتكييف كان ملموسا بشكل واضح (حوالي 38%). ويعود ذلك لنفس الأسباب التي ذكرت سابقا في حالة مدينة نابلس وبشكل عام ارتفع معدل استهلاك الطاقة الكلي للتدفئة والتكييف بنسبة إجمالية 29% تقريبا. وفي حالة عدم استخدام أنظمة التدفئة والتكييف والاكتفاء بالتهوية الطبيعية صيفا فإن تقييم المبنى يتم من خلال معرفة عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالسنة. وكانت النتيجة أن المجموع الكلي لهذه الساعات هو 2981 ساعة بالسنة (من أصل 8760 ساعة للسنة الواحدة) كما هو مبين بالجدول 4-18.

جدول (22.4): عدد ساعات عدم الارتياح الحراري بالمبنى بعد تظليل النوافذ الجنوبية في قلقيلية

Comfort Not Met Summary	
	Facility [Hours]
Time Not Comfortable Based on Simple ASHRAE 55-2004	2981.00

ومن الواضح أن تأثير اكتظاظ المباني يعطي نتيجة سلبية في المناطق الحارة والرطبة مقارنة مع المناطق الباردة والمعتدلة صيفا.

الفصل الخامس

الدراسة الإحصائية

الفصل الخامس

الدراسة الإحصائية

يتضمن هذا الفصل وصفاً للطريقة والإجراءات التي اتبعتها الباحثة في تحديد مجتمع الدراسة وعينتها، واستخدام أداة الدراسة، وخطوات التحقق من صدق الأداة وثباتها، إضافة إلى وصف تصميم الدراسة والطرق الإحصائية المتبعة في تحليل البيانات. كما يتضمن عرضا لنتائج التحليل الاحصائي للدراسة.

1.5 منهج الدراسة:

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي بأحد صوره، وهي الدراسة المسحية، نظراً لملاءمته أغراض الدراسة.

2.5 مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من جميع المباني السكنية القائمة في مدينتي قلقيلية ونابلس في عام 2015. وتكونت عينة الدراسة الحالية من (100) المباني السكنية القائمة في مدينتي قلقيلية ونابلس، وتم اختيارهم بالطريقة القصدية، والجدول (1.5) تبين توزيع عينة الدراسة حسب الموقع الجغرافي.

الجدول (1.5) توزيع عينة الدراسة حسب متغير المدينة

المدينة	التكرار	النسبة المئوية %
نابلس	50	50.0
قلقيلية	50	50.0
المجموع	100	100.0

3.5 أداة الدراسة:

قامت الباحثة بعدة خطوات من أجل بناء أداه الدراسة، وقامت بتطويرها لتصبح أداة لجمع المعلومات في هذه الدراسة، وذلك وفقاً للخطوات التالية:

مراجعة الأدب السابق المتعلق بتعديل تصميم المباني السكنية القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي، إضافة إلى الاطلاع على الأدوات المستخدمة في الدراسات السابقة وقد روعي في بناء وتطوير الاستبانة أن تكون مناسبة لقياس المطلوب من الدراسة وتشتمل أداة الدراسة على ثلاثة أجزاء رئيسة هي:

الأول: ويتناول معلومات ديموغرافية عامة حول المستجيب على الاستبانة. القياس الاسمي Nominal Scale للتكرارات، والنسب المئوية، والمنوال للصفة أو الحالة التي تتكرر أكثر من غيرها. أي القيمة أو الصفة الشائعة.

الثاني: فقد خصص لقياس علاقة مجموعة من العوامل مع الراحة الحرارية للمستخدمين ومقارنة النتائج في منطقتين مناخيتين مختلفتين ضمن مدينتي نابلس وقلقيلية.

واستخدمت الباحثة مقياس ليكرت الخماسي (Likert Scale) مقياس درجة الموافقة الذي يحتسب أوزان تلك الفقرات على النحو التالي:

كبيرة جداً	(80%-100%)
كبيرة	(70%-79.9%)
متوسطة	(60%-69.9%)
قليلة	(50%-59.9%)
قليلة جداً	(أقل من50%)

1.3.5 صدق الأداة:

لقد تمت صياغة الفقرات في الاستبانة لتلائم المجالات المتوقعة بحيث تغطي مجموعة المتغيرات فنوقشت فقرة بعد فقرة وعدلت صياغتها وحذف بعضها للوصول الى المعلومة المهمة برأي مجموعة من الأكاديميين والباحثين والمختصين في القياس والتقويم والبحث العلمي. حيث أصبح المقياس في صورته النهائية.

2.3.5 صدق الأداة ثبات الأداة:

بعد التأكد من صدق أداة الدراسة تم استخراج معامل ثبات الأداة، باستخدام معادلة كرونباخ ألفا Cronbach's Alpha والجدول (2.5) يبين معاملات الثبات لأداة الدراسة ومجالاتها.

الجدول (2.5) معاملات الثبات لأداة الدراسة

	المجال الفرعي	معامل الثبات بطريقة كرونباخ ألفا
1-	الدرجة الكلية لثبات المقياس	0.97

يتضح من الجدول (2.5) معاملات الثبات الكبيرة، والتي حصلت عليها مجالات الدراسة، ودرجتها الكلية، مما يجعلها قابلة ومناسبة لأغراض البحث العلمي.

4.5 إجراءات الدراسة:

لقد تم إجراء هذه الدراسة وفق الخطوات الآتية:

- إعداد مقياس الدراسة بصورته النهائية.
- تحديد أفراد عينة الدراسة.
- قامت الباحثة بتوزيع الأداة على عينة الدراسة، واسترجاعها، إذ تم توزيع (150)، وتم استرجاع (100)، وهي التي شكلت عينة الدراسة.
- إدخال البيانات إلى الحاسب ومعالجتها إحصائيا باستخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS).
- استخراج النتائج وتحليلها ومناقشتها، ومقارنتها مع الدراسات السابقة، واقتراح التوصيات المناسبة.

استبيان عن المشاكل التصميمية في المباني السكنية والهدر في موارد الطاقة اثناء التشغيل						
	أعد هذا الاستبيان لغايات دراسية تفيد في التحضير لرسالة ماجستير للباحثة داليه يامين					
	أرجو منكم الإجابة عن التساؤلات بوضع دائرة على اقرب إجابة مناسبة					
	كما يمكنكم التكرم بإثراء البحث بمقترحاتكم وآرائكم وملاحظاتكم بكل صراحة ووضوح وشكرا لتعاونكم					
الرقم						
1	سنة إنشاء البناية	قبل 1980	1980_ 1989	1990_ 2000	2001_ 2010	2010_ 2015
2	عدد الطوابق في البناية	3 فأقل	4 طوابق	5 طوابق	6	7 فأكثر
3	عدد الشقق في الطابق الواحد	شقة	شقتين	ثلاث شقق	أربع شقق	5 فأكثر
4	المساحة الكلية للشقة	أقل من 100 م2	100_ 149	150_ 199	200_ 249	250 فأكثر
5	توجيه الشقة	الشرق	الغرب	الشمال	الجنوب	جميع الاتجاهات
6	نوع مادة البناء للجدران الخارجية	طوب	باطون دك	حجر	خرسانة مسلحة	غير ذلك
7	سماكة الجدران الخارجية	15سم أو أقل	20 سم	30سم	40 سم	50 سم
8	مواد العزل الموجودة في الجدران	لا يوجد	عزل حراري	عزل صوتي	عزل للرطوبة	جميعهم
9	مادة بناء التقطيع الداخلي للفراغات	طوب	جبصين	خشب	زجاج	ستيل
10	تقييم العزل في منزلك حسب تقديرك	معدومة	قليلة	متوسطة	جيدة	ممتازة
11	الإضاءة الطبيعية من النوافذ لجميع الفراغات	معدومة	قليلة	متوسطة	جيدة	ممتازة
12	يوجد غرف معتمة لا تحتوي على شبابيك خارجية	لا يوجد	الصالة	الحمامات	غرفة نوم	اكثر من غرفة
13	تستعمل الإنارة الكهربائية نهارا	لا تحتاج	1-2 ساعة	3-4 ساعة	5-7 ساعة	8ساعات فأكثر
14	عدد الأفراد المقيمين في الشقة	واحد أو اثنين	3..5	6..7	8..9	10 فأكثر
15	تعتبر حركة الهواء في الشقة	معدومة	قليلة	متوسطة	جيدة	ممتازة
16	حجم الفتحات (النوافذ والأبواب)	صغيرة جدا	صغيرة	متوسطة	كبيرة	كبيرة جدا

17	نوع الزجاج المستخدم في الشبابيك	شفاف عادي	مفرز بدون لون	ملون	عاكس (مراية)	مزدوج
18	الكثافة البنائية في المنطقة المجاورة للبناية	قليلة جدا (الأراضي المجاورة فارغة)	قليلة	متوسطة	عالية	عالية جدا ملاصقة
19	الازعاج الخارجي من ضوضاء المدينة وحركة السيارات	معدوم	قليل	متوسط	مرتفع	مرتفع جدا
20	هل يوجد ظهور للرطوبة والتعفنات في الغرف	لا يوجد	قليل	متوسط	كثير	كثير جدا
21	أكثر وسيلة لتبريد فراغات المنزل صيفا	النوافذ	المراوح	المكيفات	غير ذلك	جميع ما ذكر
22	تحتاج الفراغات الى التدفئة شتاءا بشكل	معدوم	قليل	متوسط	كبير	كبير جدا
23	نوع وسيلة التدفئة الرئيسية حسب الوقود المستخدم للتشغيل	الحطب	الكاز	الغاز	السولار للتدفئة المركزية	الكهرباء
24	هل يوجد تسرب لمياه المطر داخل الشقة	لا يوجد	السقف	الجدران	النوافذ	غير ذلك (قرميد أو درج)
25	متوسط عدد ساعات تشغيل التدفئة في اليوم البارد شتاءا	0_3	4_7	8_12	13_16	17_24
26	هناك تعاون بين جميع سكان البناية للتشارك في إصلاح الأعطال فور حدوثها	معدوم	قليل	متوسط	كبير	كبير جدا
27	هل لديك الرغبة في تعديل تصميم منزلك	معدومة	قليلة	متوسطة	كبيرة	كبيرة جدا
28	هل تستغل النفايات البيتية في أمور أخرى (مثلا العبوات البلاستيكية)	لا أهتم بذلك	نادرا	أحيانا	معظم الوقت	دائما
	ملاحظات:					

5.5 المعالجات الإحصائية:

بعد تفريغ إجابات أفراد العينة جرى ترميزها وإدخال البيانات باستخدام الحاسوب ثم تمت معالجة البيانات إحصائيا باستخدام برنامج الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) ومن المعالجات الإحصائية المستخدمة:

1. التكرارات والنسب المئوية لتحديد خصائص عينة الدراسة في ضوء خصائصهم الديموغرافية وجميع ما يتعلق بالدراسة.
2. المتوسطة الحسابي لحساب متوسطات استجابات أفراد العينة على كل فقرة من فقرات أداة الدراسة.
3. معامل ارتباط ألفا كرونباخ لتحديد معامل ثبات أداة الدراسة.
4. اختبار تحليل التباين الأحادي لتحديد دلالة الفروق بين وجهة نظر أفراد عينة الدراسة وفقًا لمتغيرات أكثر من ثنائية.
5. اختبار شيفيه للمقارنة البعدية بين المتوسطات للكشف عن مصدر التباين بعد رفض الفرضيات التي تستخدم اختبار تحليل التباين الأحادي.

6.5 نتائج الدراسة

هدفت هذه الدراسة التعرف إلى تعديل تصميم المباني السكنية القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي، ولتحقيق هدف الدراسة تم إعداد استبانة والتأكد من صدقها، ومعامل ثباتها، وبعد عملية جمع البيانات، تم ترميزها وإدخالها للحاسوب ومعالجتها إحصائيا باستخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وفيما يلي نتائج الدراسة تبعاً لتسلسل أسئلتها، وفرضياتها: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: هل توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين عناصر العزل والإضاءة والتهوية والرطوبة والارتياح الحراري.

جدول رقم (3.5) معاملات الارتباط بين عناصر العزل والإضاءة والتهوية والرطوبة والارتياح الحراري

		العزل	الإضاءة	التهوية	الرطوبة	الارتياح الحراري
العزل	معامل الارتباط		0.72**	0.73**	0.78**	0.87**
	مستوى الدلالة		0.00	0.00	0.00	0.00
الاضاءة	معامل الارتباط			0.59**	0.57**	0.65**
	مستوى الدلالة			0.00	0.00	0.00
التهوية	معامل الارتباط				0.91**	0.90**
	مستوى الدلالة				0.00	0.00
الرطوبة	معامل الارتباط					0.92**
	مستوى الدلالة					0.00
الارتياح الحراري	معامل الارتباط					
	مستوى الدلالة					

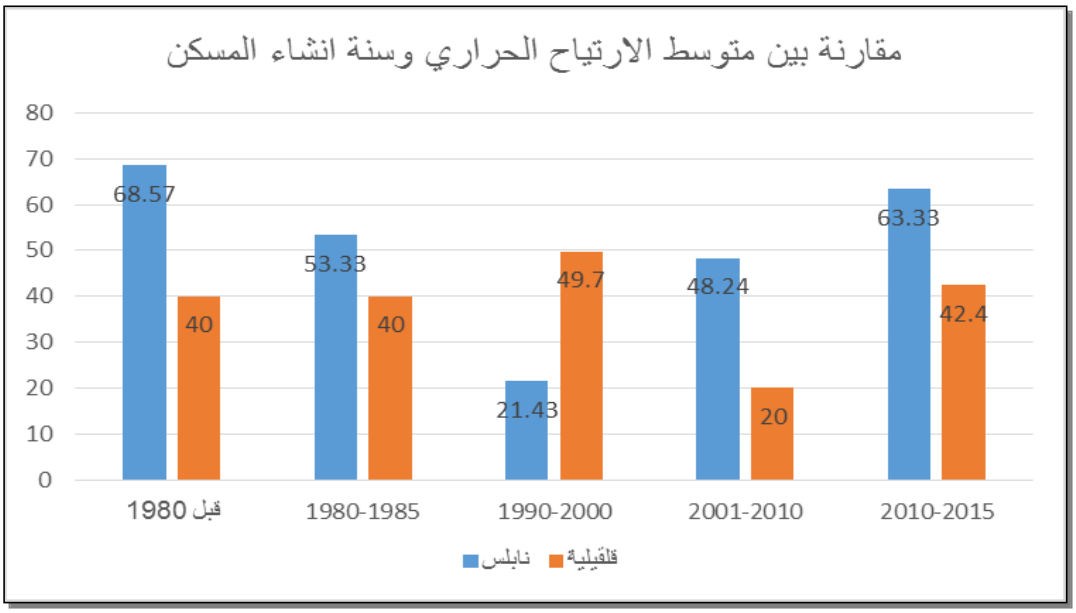
حيث يتضح من نتائج الدراسة بان هناك علاقة دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.05) بين العزل والإضاءة والتهوية والرطوبة والارتياح الحراري، كانت العلاقة طردية وقوية. حيث تبين النتائج بان العزل قد ارتبط بشكل قوي مع الارتياح الحراري حيث بلغ معامل الارتباط (0.87)، كما تبين النتائج بان العلاقة كانت قوية ودالة إحصائيا بين الإضاءة والعزل حيث بلغ معامل الارتباط (0.78)، أما العلاقة بين التهوية والرطوبة والارتياح الحراري فقد كانت قوية جدا حيث بلغت معاملات الارتباط لها (0.91، 0.90) على التوالي.

7.5 سنة إنشاء البنائية:

جدول رقم (4.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لسنة إنشاء البناية

		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	قبل1980	3	40	0
	1980-1985	4	40	0
	1990-2000	33	49.7	24.56
	2001-2010	10	20	0
	المجموع	50	42.4	23.08
نابلس	قبل1980	7	68.57	25.45
	1980-1985	6	53.33	32.66
	1990-2000	14	21.43	5.35
	2001-2010	17	48.24	12.37
	2010-2015	6	63.33	8.16
	المجموع	50	46	23.3

حيث يتضح بان متوسط درجة الارتياح الحراري في مدينة قلقيلية كان منخفضا بنسبة بلغت 42.4% أما في مدنية نابلس فقد بلغت نسبته 46% وكان أعلى درجة استجابة تتمثل في المباني التي أنشئت في عام 1999-2000 في قلقيلية أما في نابلس فقد تمثلت في المباني التي أنشئت في عام 2010-2015 حيث بلغت متوسط درجة الارتياح الحراري فيها 63.3% وهي متوسطة.

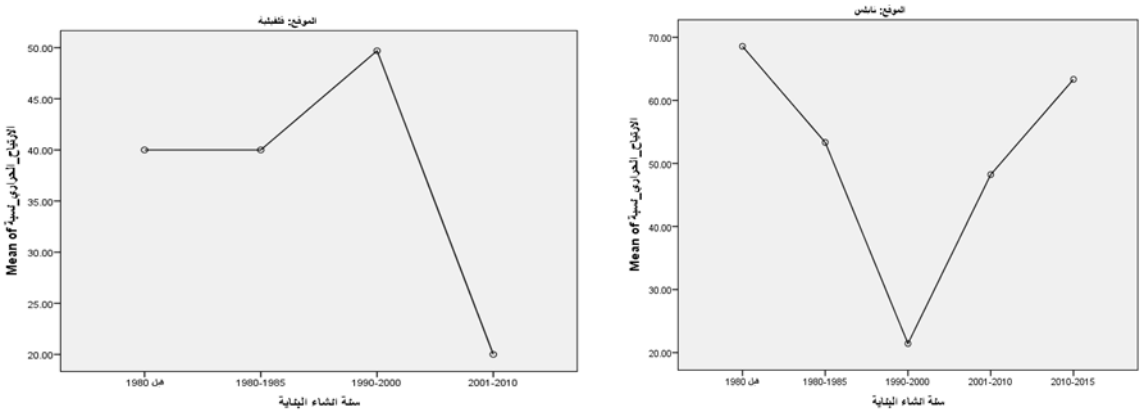


الشكل رقم (1.5): مقارنة بين متوسط الارتياح الحراري وسنة إنشاء المسكن

حيث يتضح من نتائج الدراسة بان الفروق كانت لصالح المباني التي أنشئت في سنوات 1990-2000، ففي نابلس المباني التي أنشئت قبل عام 1987 حسب الطرق التقليدية حصلت على أعلى متوسط ارتياح حراري لكفاءتها في العزل الحراري وسماكة جدرانها وطريقة تصميمها ؛ لكن المباني في فترة التسعينات كانت بهدف التجارة الربحية البحتة بتشييد العديد من العمائر متعددة الطبقات بأسرع وقت دون مراعاة الشروط والالتزامات البيئية والعزل وتحقيق الراحة، مما أدى إلى تدني مستوى البيع وركود في سوق الشقق السكنية لأن الإنسان يطمح إلى أفضل المواصفات في شقة العمر، وعاد العمل على التحسين باختيار أنواع الزجاج المناسب والتوجيه الأفضل فزيادة الوعي لاستخدام العوازل بأنواعها في المباني الجديدة رفع من مستويات الارتياح الحراري في المباني من 2010-2015.

بينما في مدينة قلقيلية كانت المباني المنشاء فترة التسعينات بعد أوسلو مباشرة حرة التوجيه والتهوية فكان البناء بنسب عالية جدا مقارنة بما سبق وبما لحق من السنوات حيث حد الجدار الذي وضع حول المدينة من الأراضي المسموح البناء عليها وزاد من كثافة البناء في الأجزاء الفارغة من المدينة وبالتالي إعاقة حركة الرياح وزيادة الرطوبة.

لتوضيح الفرق الكبير في الراحة الحرارية حسب سنة الانشاء لكل مدينة على حدة تم التمثيل خطيا في الشكل 5-2



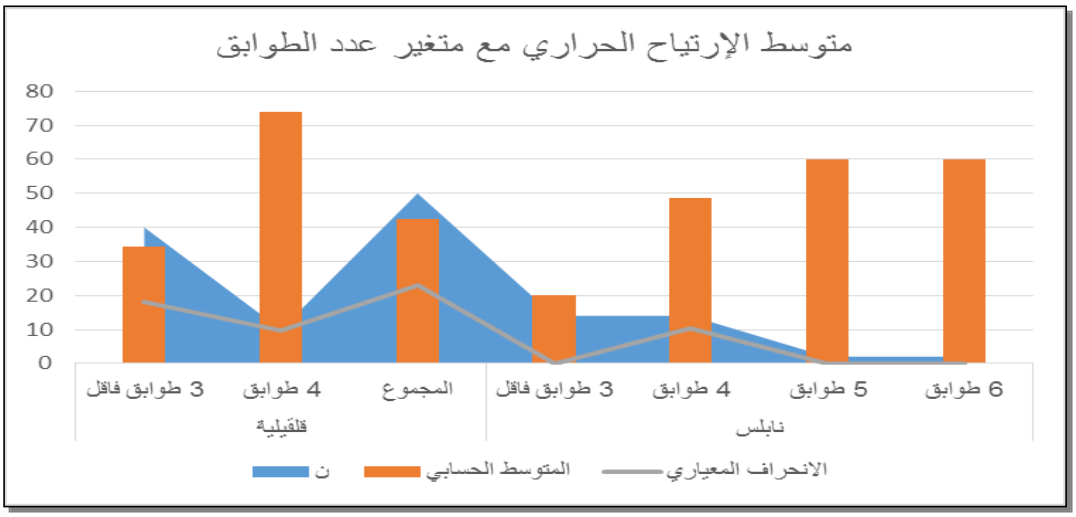
شكل رقم (2.5): منحنى الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس وسنة الإنشاء للمبنى

8.5 عدد الطوابق في البناية:

جدول رقم (5.5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني متفاوتة الأدوار في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا عدد الطوابق

		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	3طوابق فاقل	40	34.5	18.1
	4طوابق	10	74	9.7
	المجموع	50	42.4	23.1
نابلس	3طوابق فاقل	14	20	0
	4طوابق	14	48.6	10.3
	5طوابق	2	60	0
	طوابق 6	2	60	0
	فأكثر طوابق 7	18	61.1	25.2
	المجموع	50	46	23.3

حيث يتضح بان متوسط درجة الارتياح الحراري في مدينة قلقيلية في أعلى درجة استجابة تتمثل في المباني ذات الأربع طوابق بمتوسط نسبة ارتياح حراري بلغت 74%، أما في نابلس فقد تمثلت في المباني ذات 5-6 طوابق حيث بلغت متوسط درجة الارتياح الحراري فيها 60% وهي متوسطة.



شكل رقم (3.5): متوسط الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير عدد الأدوار

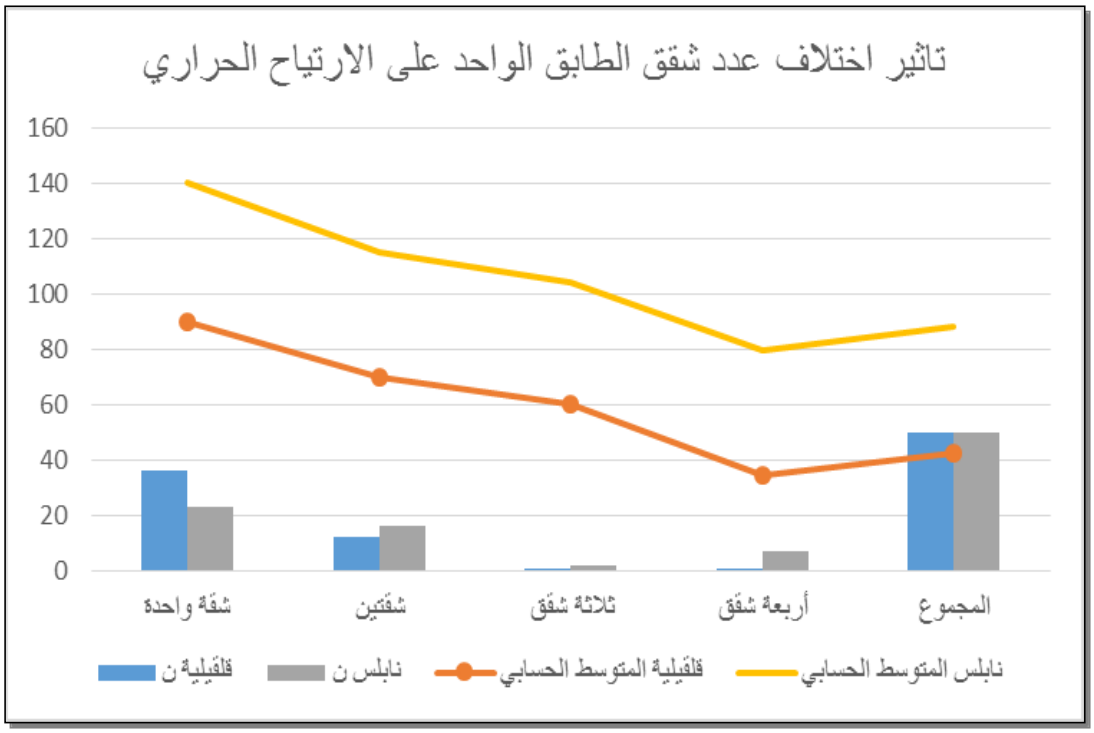
نلاحظ زيادة الارتياح الحراري كلما زاد عدد الطبقات في المبنى، فسكان الطوابق المرتفعة ما عدا الطابق الأخير مسرورون بحركة التهوية خاصة إذا كانت بنايتهم أعلى من المنازل المحيطة.

في المقابل تقل حركة الهواء عند وجود مبنى طابقين محاط بعدة عمارات مرتفعة تحجب عنه دفء الشمس شتاءا ونسيم الهواء صيفا.

9.5 عدد الشقق في الطابع الواحد:

جدول رقم (6.5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير عدد الشقق في الطابق الواحد

		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	شقة واحدة	36	90	20.6
	شقتين	12	70	14.8
	ثلاثة شقق	1	60	0
	أربعة شقق	1	34.4	0
	المجموع	50	42.4	23.1
نابلس	شقة واحدة	23	50	11.6
	شقتين	16	45	24.8
	ثلاثة شقق	2	44	21.9
	أربعة شقق	7	45.2	25.7
	المجموع	50	46	23.3



شكل رقم (4.5): رسم بياني يوضح تأثير اختلاف عدد الشقق في الطابق الواحد على الارتياح الحراري.

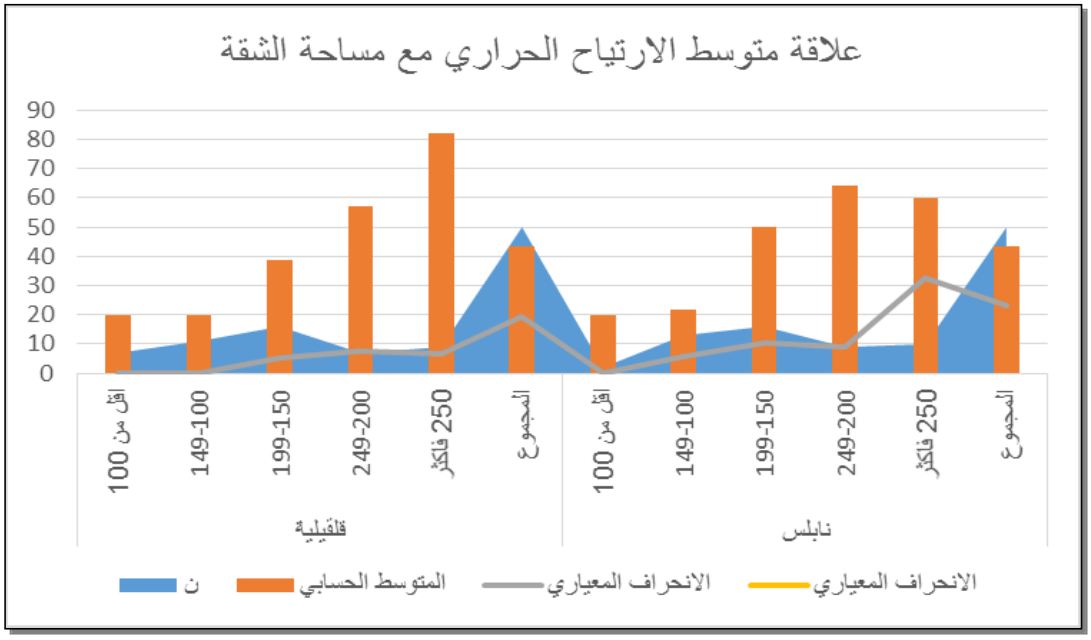
نلاحظ من الرسم البياني أن الطابق الذي يحتوي شقة واحدة حصل على أعلى نسبة ارتياح. فالعلاقة عكسية بين عدد الشقق في الطابق والارتياح الحراري؛ كلما زاد عدد الشقق في الطابق قل مستوى الارتياح الحراري. وهذا انطبق على كلا المدينتين.

وأود الإشارة هنا انه في عينة الدراسة كانت الطوابق ذات الشقة الواحدة أعلى تكرار يليها الشقتين في الطابق.

10.5 المساحة الكلية للشقة:

جدول رقم (7.5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير المساحة الداخلية للشقة

		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	اقل من100	7	20	0
	149-100	11	20	0
	199-150	16	38.8	5
	249-200	7	57.1	7.6
	250فأكثر	9	82.2	6.7
	المجموع	50	43.6	19.3
نابلس	اقل من100	2	20	0
	149-100	13	21.5	5.6
	199-150	16	50	10.3
	249-200	9	64.4	8.8
	250فأكثر	10	60	32.7
	المجموع	50	43.2	23.3



الشكل رقم (5.5): علاقة مساحة الشقة مع الارتياح الحراري للمستخدمين

نلاحظ من الرسم البياني السابق أن أعلى نسبة ارتياح في مدينة نابلس ليست لأكبر الشقق مساحة لأنه إذا زادت مساحة الشقة عن 250 متر مربع يزداد الفقد في الطاقة بتدفئة مساحة كبيرة وصرف كمية كبيرة من الطاقة لرفع نسبة الارتياح الحراري للمستخدمين خاصة في فصل الشتاء.

بينما في مدينة قلقيلية ذات المناخ الحار صيفا ومتوسط البرودة شتاءات ولزيادة الرطوبة وقلة التهوية كانت الشقق الكبيرة التي تحرك الهواء داخلها في فصل الصيف الطويل نسبياً الأكثر راحة حسب عينة الدراسة.

11.5 توجيه الشقة:

جدول رقم (8.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير توجيه المبنى

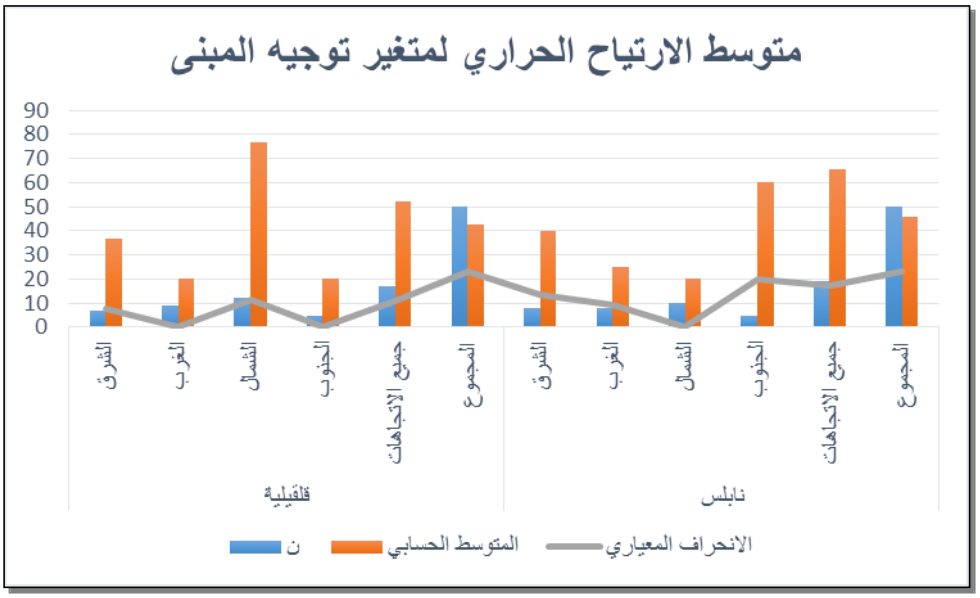
		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	الشرق	7	36.5	7.8591
	الغرب	9	20	0
	الشمال	12	76.6	11.547
	الجنوب	5	20	0
	الاتجاهات جميع	17	52	10.954
	المجموع	50	42.4	23.085
نابلس	الشرق	8	40	13.333
	الغرب	8	25	9.2582
	الشمال	10	20	0
	الجنوب	5	60	20
	الاتجاهات جميع	19	65.3	17.438
	المجموع	50	46	23.299

يمكن الإهتمام بمزايا الواجهات الشمالية لتحقيق مستوى راحة أفضل في مدينة قلقيلية فمثلا السمه الأبرز في الواجهات الشمالية عدم تعرضها لأشعة الشمس وعدم دخولها للفراغات الداخلية لكن هذا المطلب مرغوب صيفاً وليس شتاءاً؛ مما لا يشجع على اعتماده كتوجيه رئيسي للمباني اضافة الى فوائد الشمس للصحة والتعقيم والرطوبة آلخ ....

جدول رقم (9.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير توجيه المبنى

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	(F) قيمة	مستوى الدلالة
قلقيلية	بين المجموعات	23177	4	5794.3	88.842	0
	خلال المجموعات	2934.9	45	65.22		
	المجموع	26112	49			
نابلس	بين المجموعات	17326	4	4331.6	21.019	0
	خلال المجموعات	9273.7	45	206.08		
	المجموع	26600	49			

يتضح من الجدول (9.5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في الراحة الحرارية لعينة من المباني السكنية القائمة في مدينتي نابلس وقلقيلية، تعزى لمتغير توجيه الشقق السكنية.



الشكل رقم (6.5): علاقة توجيه المبنى مع الارتياح الحراري للمستخدمين

نلاحظ من الرسم البياني أن هناك تباين كبير في مستوى الارتياح الحراري والتوجيه بين مدينتي نابلس وقلقيلية، لأن الشقق الموجهة شمالا في قلقيلية كانت مريحة جدا بينما الشقق الموجهة شمالا في مدينة نابلس كانت على العكس تماما حيث أنها الأقل راحة.

كما نلاحظ من أن أعلى مستوى ارتياح حراري كان للشقق الطابقية المفتوحة من جميع الاتجاهات يليها الجهة الجنوبية ثم الشرقية في نابلس.

في قلقيلية كان التدرج بين أفضلية التوجيه هو الشمالية ثم جميع الاتجاهات ثم الشرقية.

12.5 نوع مادة بناء الجدران الخارجية:

جدول رقم (10.5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير نوع مادة البناء للجدران الخارجية

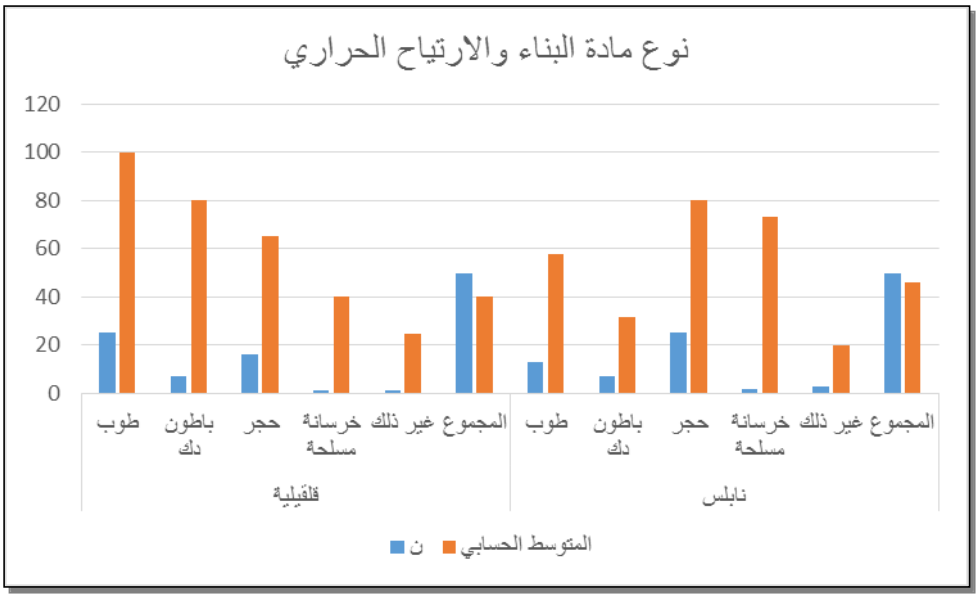
		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	طوب	25	90	.
	باطون دك	7	80	.
	حجر	16	65	15.5
	خرسانة مسلحة	1	40	0
	غير ذلك	1	24.8	8.7
	المجموع	50	40	23.1
نابلس	طوب	13	57.6	12
	باطون دك	7	31.4	10.7
	حجر	25	80	0
	خرسانة مسلحة	2	73.3	46.2
	غير ذلك	3	20	0
	المجموع	50	46	23.4

نلاحظ ان لكل مدينة سمة غالبة لمبانيها من حيث المواد المستخدمة والمتوفرة في البيئة المحلية او في السوق المحلي وتتلائم مع المستوى المعيشي للسكان والغاية من انشاء البناء وتعد مادة الطوب في مدينة قلقيلية مريحة حراريا خاصة اذا كانت حوائط مزدوجة بينها فراغ وهي وسيلة عزل غير مكلفة وهناك وعي شائع باستخدام هذا الأسلوب مقارنة بالمباني المستخدم فيها الحجر دون وسائل عزل ، اما في مدينة نابلس فالحجر هو السائد مع عزل وبدون عزل وطريقة البناء للطوب كجدران عادية ليست مزدوجة وفي بعض المناطق خارج حدود وسط المدينة .

جدول رقم (11.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير نوع مادة البناء للجدران الخارجية

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة (F)
قلقيلية	بين المجموعات	20688	4	5172	42.909
	خلال المجموعات	5424	45	120.53	
	المجموع	26112	49		
نابلس	بين المجموعات	18192	4	4547.9	24.339
	خلال المجموعات	8408.4	45	186.85	
	المجموع	26600	49		

يتضح من الجدول (11.5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في الارتياح الحراري ومواد الإنشاء للمبنى.



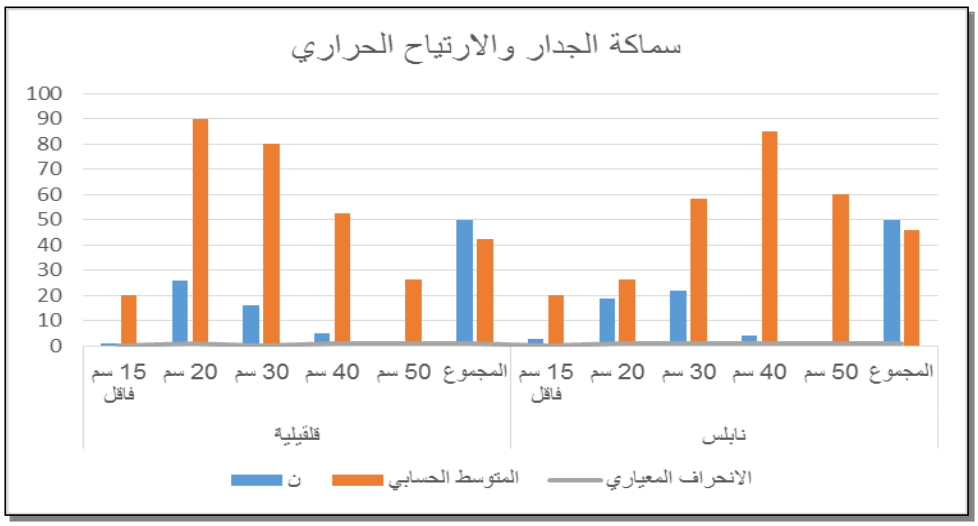
شكل رقم (7.5): تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير مادة بناء الجدران الخارجية

نلاحظ من الرسم البياني أن أعلى نسبة ارتياح حراري في مدينة قلقيلية كانت للمباني المبنية من الطوب بينما في مدينة نابلس كانت للمباني المبنية من الحجر وهذا يعكس أيضا نمط البناء السائد في كلا المدينتين من خلال حجم العينة المستهدفة بالدراسة؛ ففي مدينة نابلس مباني الحجر أعلى نسبة من مباني الطوب في عينة الدراسة بينما مباني الطوب أكثر من مباني الحجر في نفس العينة.

13.5 نوع مادة بناء الجدران الخارجية:

جدول رقم (12.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس اعتمادا على الاختلاف في سماكة الجدار

		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	15سم فاقل	26	90	14.142
	20سم	16	80	0
	30سم	5	52.5	14.376
	40سم	2	26.154	9.4136
	50سم	50	42.4	23.085
	المجموع	3	20	0
نابلس	15سم فاقل	19	26.316	9.5513
	20سم	22	58.182	10.527
	30سم	4	85	10
	40سم	2	60	56.569
	50سم	50	46	23.299
	المجموع	26	90	14.142



شكل رقم (8.5): تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير سماكة الجدار

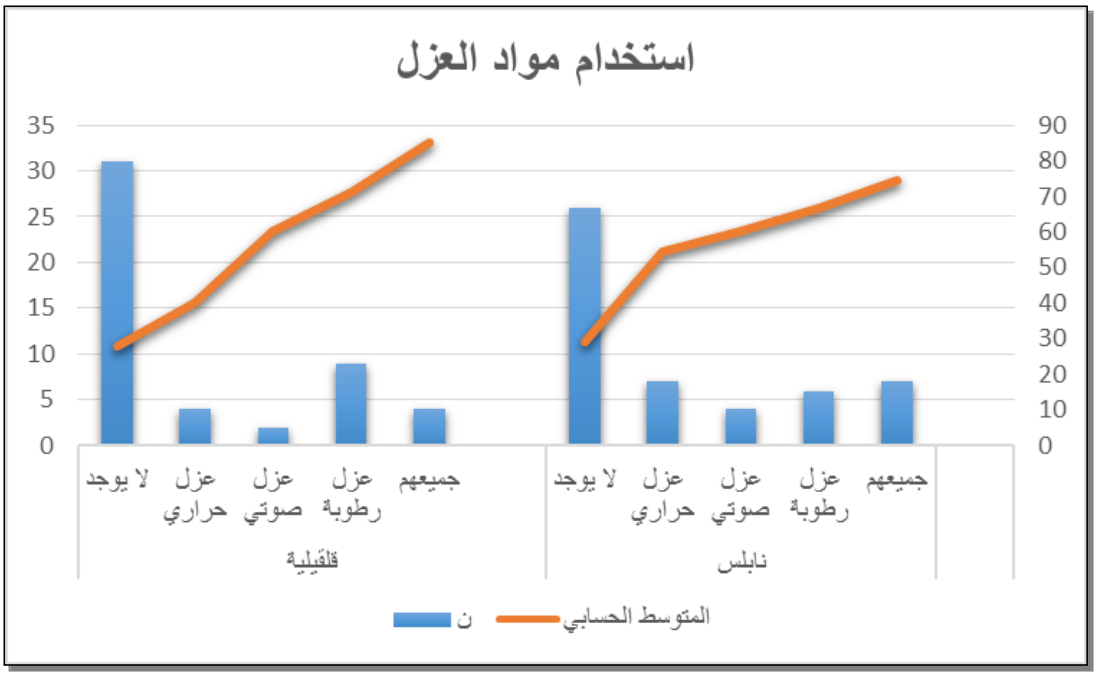
نلاحظ من الرسم البياني انعكاس نوع مادة البناء على سماكة الجدار وعلى الراحة الداخلية للمستخدمين.

14.5 مواد العزل الموجودة في الجدران:

جدول رقم (13.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للعزل داخل الجدران

		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	لا يوجد	31	27.7	9.9
	عزل حراري	4	40	0
	عزل صوتي	2	60	0
	عزل رطوبة	9	71.1	10.5
	جميعهم	4	85	10
	المجموع	50	42.4	23.1
نابلس	لا يوجد	26	29.2	12.9
	عزل حراري	7	54.3	9.8
	عزل صوتي	4	60	0
	عزل رطوبة	6	66.7	10.3
	جميعهم	7	74.3	27.6
	المجموع	50	46	23.3

نلاحظ أن نسبة مرتفعة جدا من المباني لا تستخدم أي من أنواع العزل في عينة البحث وهي الأقل نسبة في الارتياح الحراري، بينما المباني المعزولة بجميع أنواع العزل حققت أعلى مستوى ارتياح حراري. كما أن العزل الصوتي كان اقل أنواع العزل استخداما في كلتا المدينتين.



شكل رقم (9.5): تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمواد العزل

15.5 مادة بناء التقطيع الداخلي للفراغات:

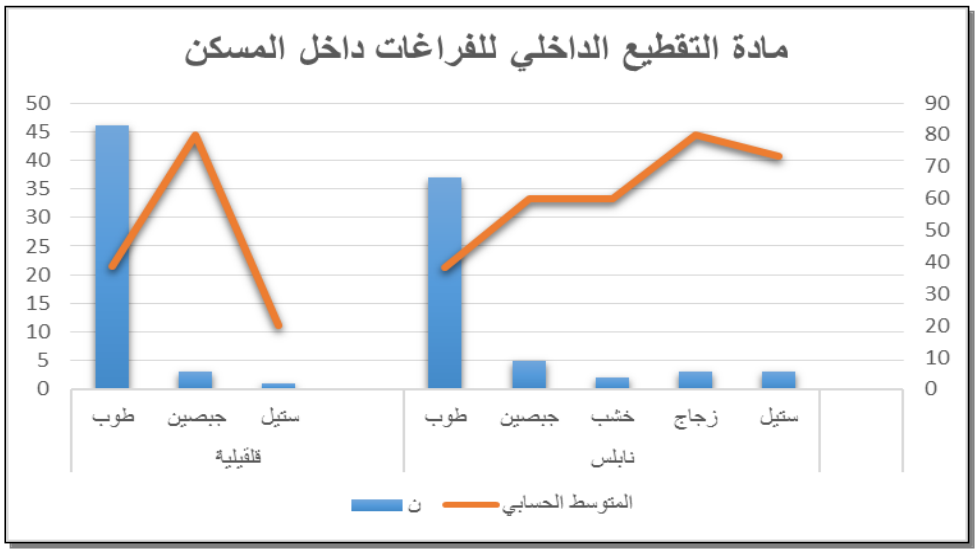
جدول رقم (14.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمادة التقطيع الداخلي

		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	طوب	46	38.7	19.96
	جبصين	3	80	0
	ستيل	1	20	0
	المجموع	50	42.4	23.1
نابلس	طوب	37	38.4	17.9
	جبصين	5	60	20
	خشب	2	60	0
	زجاج	3	80	0
	ستيل	3	73.3	46.2
	المجموع	50	46	23.3

جدول رقم (15.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير مادة التقطيع الداخلي

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة (F)	مستوى الدلالة
قلقيلية	بين المجموعات	8190.3	2	4095.1	10.74	0
	خلال المجموعات	17922	47	381.31		
	المجموع	26112	49			
نابلس	بين المجموعات	9230.6	4	2307.7	5.979	0.001
	خلال المجموعات	17369	45	385.99		
	المجموع	26600	49			

يتضح من الجدول (14.5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في الراحة الحرارية لعينة من المباني السكنية القائمة في مدينتي نابلس وقلقيلية، تعزى لمتغير مادة بناء التقطيع الداخلي للفراغات.



شكل رقم (10.5): تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس حسب مادة التقسيم الداخلي للفراغات

نلاحظ من الشكل أن مادة التقطيع الداخلي بالطوب سلبة جدا مع معدل الارتياح الحراري والعزل بين الفراغات الداخلية للمسكن.

16.5 تقييم العزل في منزلك حسب تقديرك:

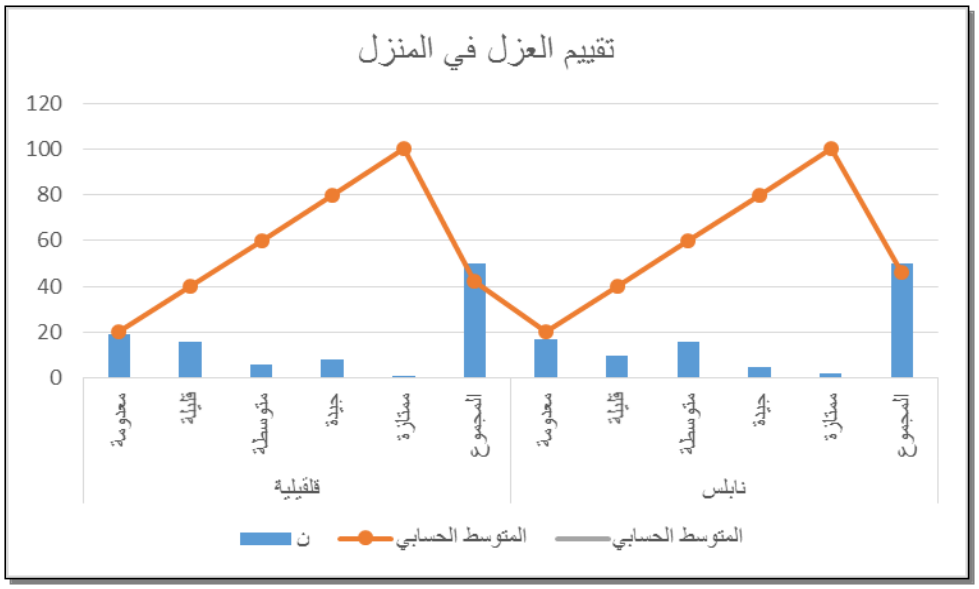
جدول رقم (16.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لتقييم العزل

		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	معدومة	19	20	
	قليلة	16	40	
	متوسطة	6	60	
	جيدة	8	80	
	ممتازة	1	100	
	المجموع	50	42.4	23.1
نابلس	معدومة	17	20	
	قليلة	10	40	
	متوسطة	16	60	
	جيدة	5	80	
	ممتازة	2	100	
	المجموع	50	46	23.3

جدول رقم (17.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري تبعا لنسبة العزل في المبنى

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة (F)	مستوى الدلالة
قلقيلية	بين المجموعات	26112	4	6528	0	0
	خلال المجموعات	0	45	0		
	المجموع	26112	49			
نابلس	بين المجموعات	26600	4	6650	0	0
	خلال المجموعات	0	45	0		
	المجموع	26600	49			

يتضح من الجدول (16.5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في الراحة الحرارية لعينة من المباني السكنية القائمة في مدينتي نابلس وقلقيلية، تعزى لمتغير العزل في المنزل.



شكل رقم (11.5): تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للعزل في المنزل

كما هو واضح ان انعدام العزل في المنزل يؤدي الى تدني مستويات الراحة الحرارية في كلا المدينتين؛ اذن العزل الحراري أساسي في شعور المستخدمين بالراحة الحرارية.

17.5 الاضاءة الطبيعية من النوافذ لجميع الفراغات:

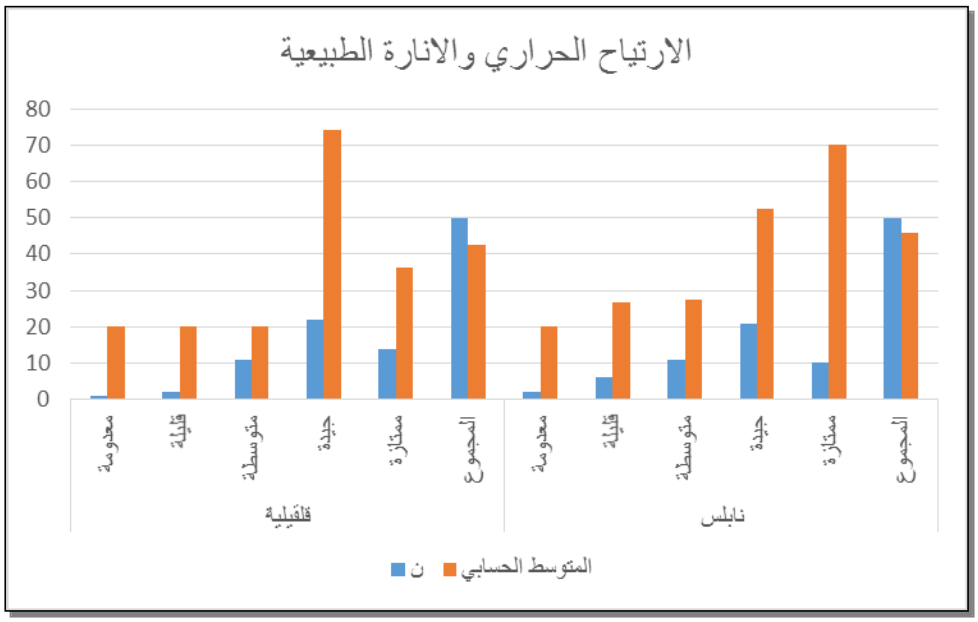
جدول رقم (18.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير الإضاءة الطبيعية من اشعة الشمس

		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	معدومة	1	20	0
	قليلة	2	20	0
	متوسطة	11	20	0
	جيدة	22	74.3	12.2
	ممتازة	14	36.4	10
	المجموع	50	42.4	23.1
نابلس	معدومة	2	20	0
	قليلة	6	26.7	10.3
	متوسطة	11	27.3	16.2
	جيدة	21	52.4	14.8
	ممتازة	10	70	23.6
	المجموع	50	46	23.3

جدول رقم (19.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير الإضاءة الطبيعية من أشعة الشمس

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة (F)	مستوى الدلالة
قلقيلية	بين المجموعات	22060	4	5515	61.248	0
	خلال المجموعات	4051.9	45	90.043		
	المجموع	26112	49			
نابلس	بين المجموعات	14068	4	3516.9	12.628	0
	خلال المجموعات	12532	45	278.5		
	المجموع	22060	4	5515	61.248	0

يتضح من الجدول (18.5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في الراحة الحرارية لعينة من المباني السكنية القائمة في مدينتي نابلس وقلقيلية، تعزى لمتغير الإضاءة الطبيعية في المنزل.



شكل رقم (12.5): **تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير الإضاءة الطبيعية من أشعة الشمس**

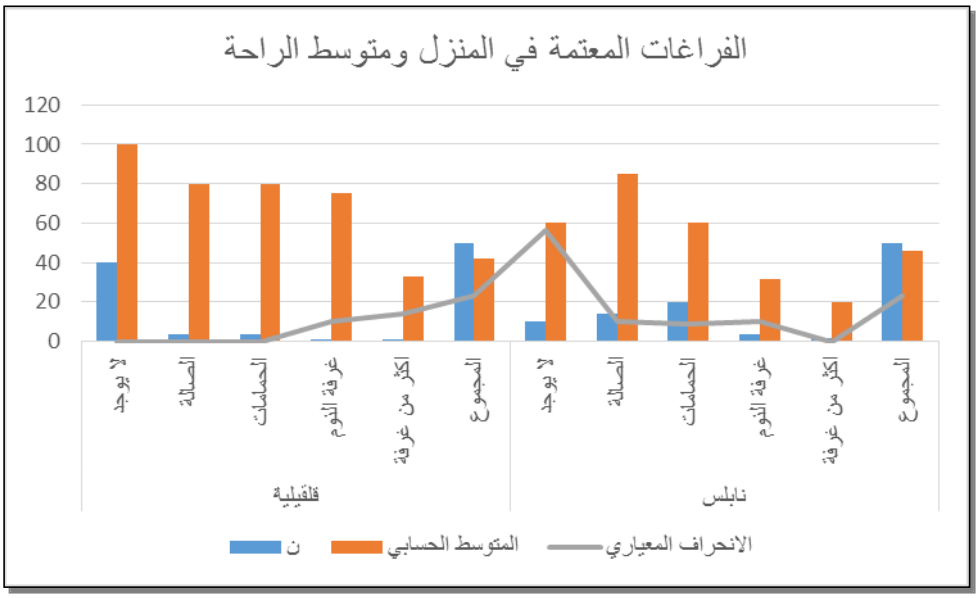
18.5 توافر غرف معتمة لا تحتوي على شبابيك خارجية:

جدول رقم (20.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لوجود فراغات معتمة ونوع الاستخدام

		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	لا يوجد	40	100	
	الصالة	4	80	0
	الحمامات	4	80	0
	غرفة النوم	1	75	10
	أكثر من غرفة	1	33	13.996
	المجموع	50	42.4	23.085
نابلس	لا يوجد	10	60	56.569
	الصالة	14	85	10
	الحمامات	20	60	9.1766
	غرفة النوم	4	31.429	10.271
	أكثر من غرفة	2	20	0
	المجموع	50	46	23.299

جدول رقم (21.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لوجود الفراغات المعتمة

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	(F) قيمة	مستوى الدلالة
قلقيلية	بين المجموعات	18172	4	4543	25.747	0
	خلال المجموعات	7940	45	176.44		
	المجموع	26112	49			
نابلس	بين المجموعات	20129	4	5032.1	34.992	0
	خلال المجموعات	6471.4	45	143.81		
	المجموع	26600	49			



شكل رقم (13.5): تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لوجود الفراغات المعتمة.

19.5 استعمال الإنارة الكهربائية نهارا:

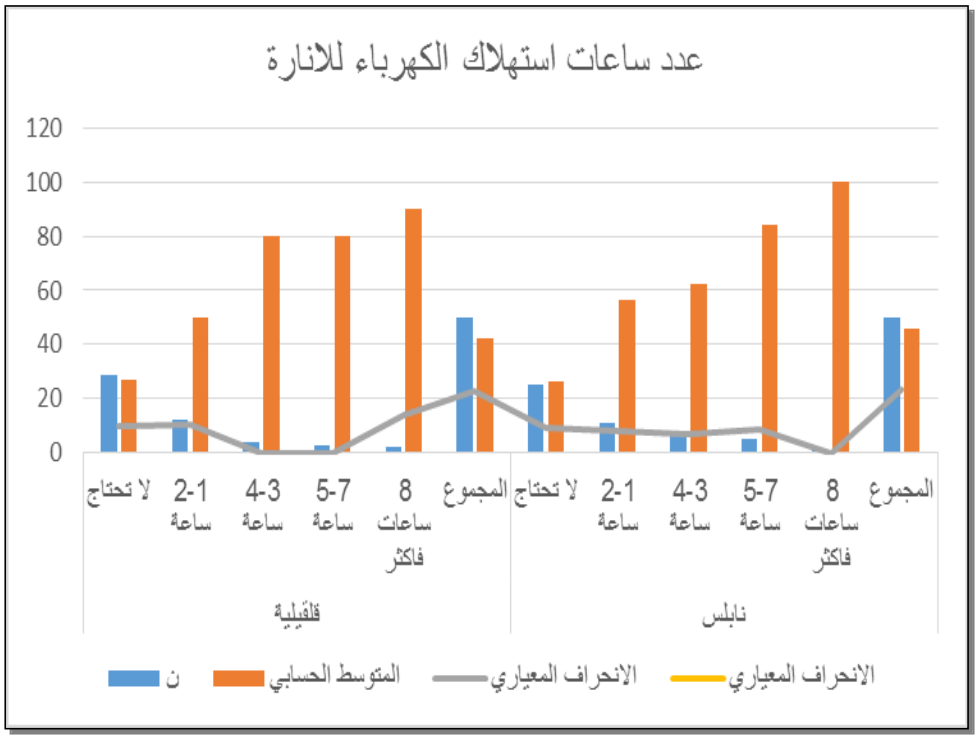
جدول رقم (22.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لاستخدام الانارة الكهربائية نهارا

		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	لا تحتاج	29	26.897	9.6745
	1-2ساعة	12	50	10.445
	3-4ساعة	4	80	0
	5-7ساعة	3	80	0
	8ساعات فأكثر	2	90	14.142
	المجموع	50	42.4	23.085
نابلس	لا تحتاج	25	26.4	9.5219
	1-2ساعة	11	56.364	8.0904
	3-4ساعة	8	62.5	7.0711
	5-7ساعة	5	84	8.9443
	8ساعات فأكثر	1	100	0
	المجموع	50	46	23.299

جدول رقم (23.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لاستخدام الانارة الكهربائية نهارا

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة (F)	مستوى الدلالة
قلقيلية	بين المجموعات	22091	4	5522.8	61.812	0
	خلال المجموعات	4020.7	45	89.349		
	المجموع	26112	49			
نابلس	بين المجموعات	23099	4	5774.9	74.237	0
	خلال المجموعات	3500.5	45	77.79		
	المجموع	26600	49			

يتضح من الجدول (22.5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في تعديل تصميم المباني السكنية القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي، تعزى لمتغير حجم الفتحات الكبيرة جدا.



شكل رقم (14.5): تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لعدد ساعات الإنارة نهارا

نلاحظ من الشكل ان الغرف الداخلية التي تحتاج الى انارة كبيرة لبعدها عن ملامسة الجدران الخارجية وحرارة الشمس وانارتها الطبيعية تكون من الناحية الحرارية مريحة و مستقرة في درجة الحرارة ، لكن من حيث الراحة الكلية هو خيار غير منطقي للمستخدمين من حيث فسيولوجيا عين

الانسان والتهوية الطبيعية واستمرار الاعتماد على استهلاك التيار الكهربائي وما لذلك من آثار سلبية على البيئة .

20.5 عدد الأفراد المقيمين في الشقة:

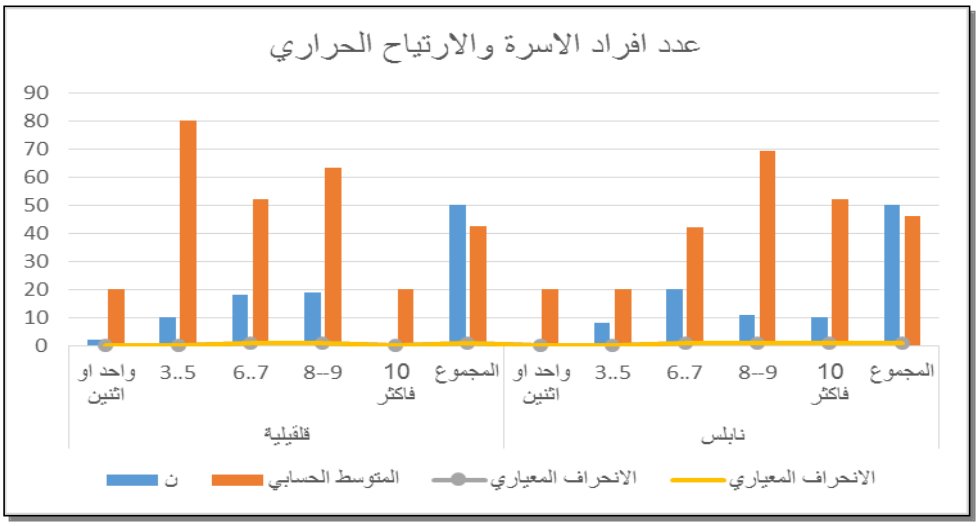
جدول رقم (24.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لعدد أفراد سكان الشقة

		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	واحد آو اثنين	2	20	0
	3..5	10	80	0
	6..7	18	52.2	10.033
	9..8	19	63.16	16.684
	10فأكثر	1	20	0
	المجموع	50	42.4	23.085
نابلس	واحد أو اثنين	1	20	0
	3..5	8	20	0
	6..7	20	42	15.761
	9..8	11	69.1	13.751
	10فأكثر	10	52	28.597
	المجموع	50	46	23.299

جدول رقم (25.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لعدد الافراد الساكنين للشقة

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	(F) قيمة	مستوى الدلالة
قلقيلية	بين المجموعات	19390	4	4847.6	32.454	0
	خلال المجموعات	6721.6	45	149.37		
	المجموع	26112	49			
نابلس	بين المجموعات	12629	4	3157.3	10.17	0
	خلال المجموعات	13971	45	310.47		
	المجموع	26600	49			

يتضح من الجدول (24.5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في تعديل تصميم المباني السكنية القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي، تعزى لمتغير حجم الفتحات الكبيرة جدا.



شكل رقم (15.5): تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لعدد أفراد سكان المنزل

21.5 تعتبر حركة الهواء في الشقة:

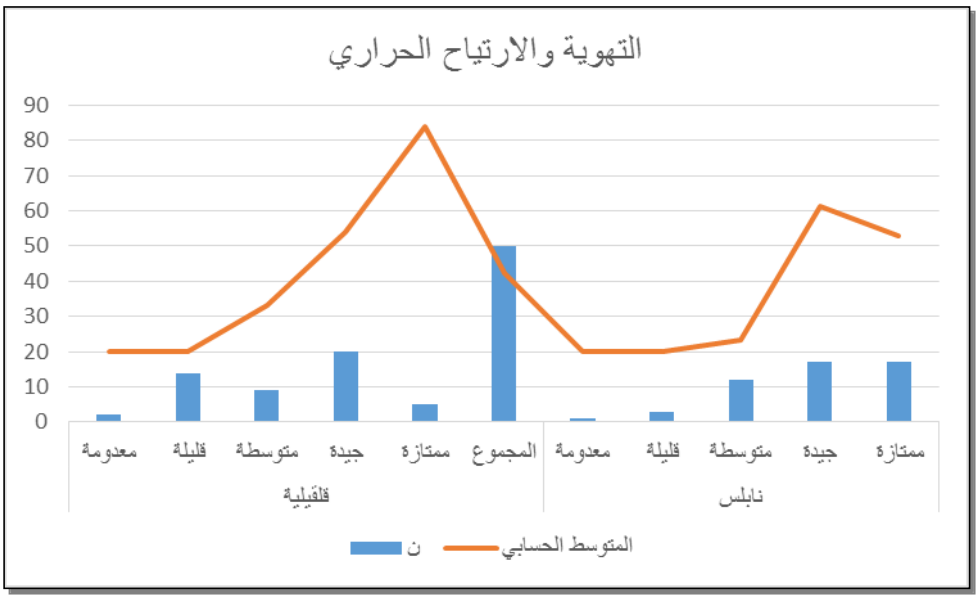
جدول رقم (26.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لنسبة التهوية

		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	معدومة	2	20	0
	قليلة	14	20	0
	متوسطة	9	33.333	10
	جيدة	20	54	16.026
	ممتازة	5	84	8.9443
	المجموع	50	42.4	23.085
نابلس	معدومة	1	20	0
	قليلة	3	20	0
	متوسطة	12	23.333	7.785
	جيدة	17	61.177	25.952
	ممتازة	17	52.941	9.8518
	المجموع	50	46	23.299

جدول رقم (27.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا نسبة التهوية الطبيعية

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة (F)	مستوى الدلالة
قلقيلية	بين المجموعات	20112	4	5028	37.71	0
	خلال المجموعات	6000	45	133.33		
	المجموع	26112	49			
نابلس	بين المجموعات	13604	4	3401	11.776	0
	خلال المجموعات	12996	45	288.8		
	المجموع	26600	49			

يتضح من الجدول (26.5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في تعديل تصميم المباني السكنية القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي، تعزى لمتغير حجم الفتحات الكبيرة جدا.



شكل رقم (16.5): تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير التهوية

نلاحظ من الشكل انه كلما زادت التهوية في مدينة قلقيلية زادت الراحة الحرارية ، فالتهوية عامل أساسي للراحة الحرارية خاصة في المناطق الحارة الرطبة فقلة التهوية تشعر الانسان بعدم الراحة الحرارية وزيادة حرارة الجسم .

وأعلى نسبة ارتياح حراري كانت في مدينة قلقيلية للمنازل ذات التهوية الممتازة؛ فكلما زادت التهوية زادت الراحة الحرارية، بينما في مدينة نابلس كانت التهوية الجيدة أفضل من المرتفعة بالنسبة لمتوسط الارتياح الحراري.

22.5 حجم الفتحات (النوافذ والأبواب):

جدول رقم (28.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لحجم الفتحات

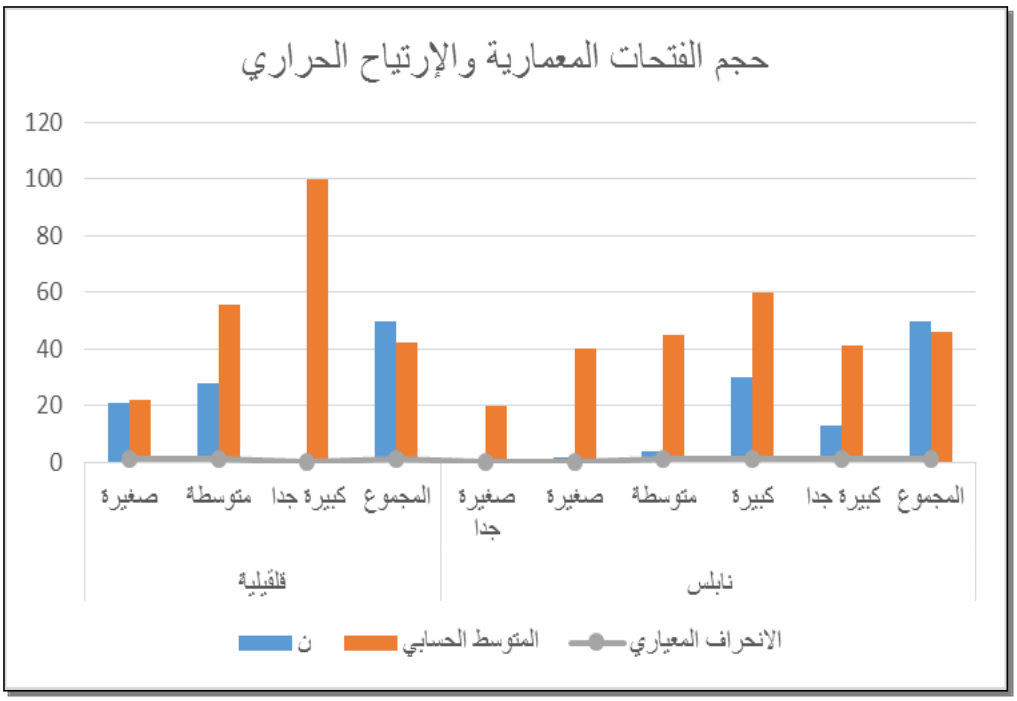
		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	صغيرة	21	21.9	6.015
	متوسطة	28	55.714	17.518
	كبيرة جدا	1	100	0
	المجموع	50	42.4	23.085
نابلس	صغيرة جدا	1	20	0
	صغيرة	2	40	0
	متوسطة	4	45	19.149
	كبيرة	30	60	29.439
	كبيرة جدا	13	41.333	19.605
	المجموع	50	46	23.299

حيث يتضح من نتائج الدراسة بان متوسط نسبة الارتياح الحراري كانت منخفضة في المساكن التي تكون فيها الفتحات متوسطة في قلقيلية، أما في مدينة نابلس فقد كانت متوسطة بنسبة 60% في المساكن ذات الفتحات الكبيرة جدا.

جدول رقم (29.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لحجم الفتحات

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة (F)	مستوى الدلالة
قلقيلية	بين المجموعات	17102	2	8551.2	44.609	0
	خلال المجموعات	9009.5	47	191.69		
	المجموع	26112	49			
نابلس	بين المجموعات	3953.3	4	988.33	1.964	0.116
	خلال المجموعات	22647	45	503.26		
	المجموع	26600	49			

يتضح من الجدول (28.5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في تعديل تصميم المباني السكنية القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي، تعزى لمتغير حجم الفتحات الكبيرة جدا.



شكل رقم (17.5): تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لحجم الفتحات المعمارية.

23.5 نوع الزجاج المستخدم في الشبابيك:

جدول رقم (30.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لنوع الزجاج المستخدم

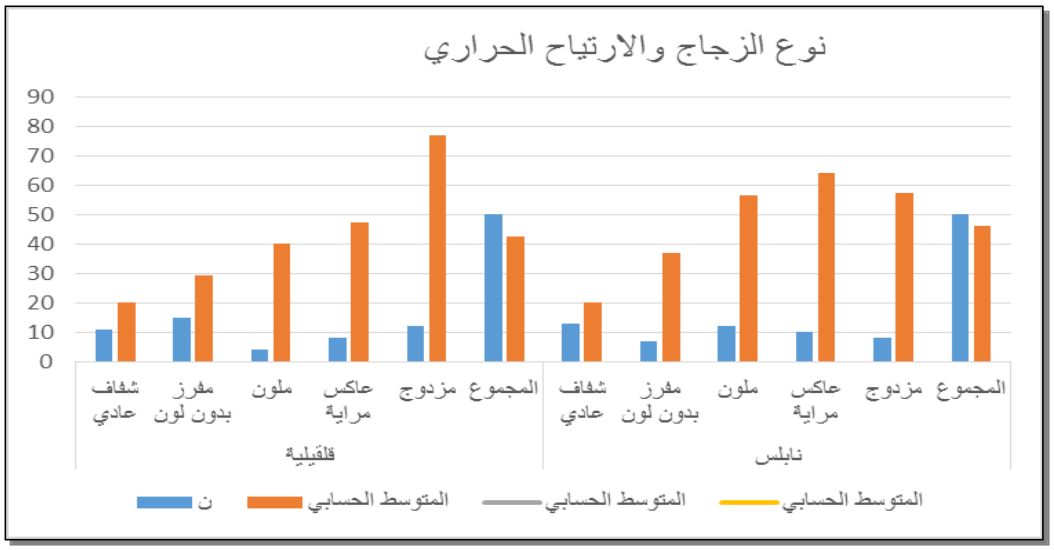
		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	شفاف عادي	11	20	0
	مفرز بدون لون	15	29.3	10.328
	ملون	4	40	0
	عاكس مراية	8	47.5	10.351
	مزدوج	12	76.6	11.547
	المجموع	50	42.4	23.085
نابلس	شفاف عادي	13	20	0
	مفرز بدون لون	7	37.	7.5593
	ملون	12	56.7	7.785
	عاكس مراية	10	64	22.706
	مزدوج	8	57.5	29.155
	المجموع	50	46	23.299

يتضح من نتائج الدراسة بان متوسط نسبة الارتياح الحراري بلغت 76.6% في زياح النوافذ المزدوج في قلقيلية اما في مدنية نابلس فقد كانت النسبة متوسطة 64% في النوافذ ذات الزجاج العاكس.

جدول رقم (31.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لنوع الزجاج المستخدم في النوافذ

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	(F) قيمة	مستوى الدلالة
قلقيلية	بين المجموعات	**22402**	4	5600.5	67.931	0
	خلال المجموعات	**3710**	45	82.444		
	المجموع	**26112**	49			
نابلس	بين المجموعات	**15000**	4	3750.1	14.548	0
	خلال المجموعات	**11600**	45	257.77		
	المجموع	**26600**	49			

يتضح من الجدول (30.5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في تعديل تصميم المباني السكنية القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي، تعزى لمتغير نوع الزجاج المستخدم في الشبابيك، حيث كانت الفروق لصالح الزجاج العاكس والمزدوج.



شكل رقم (18.5): تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لنوع الزجاج.

24.5 الكثافة البنائية في المنطقة المجاورة للبناية:

جدول رقم (32.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير الكثافة البناية

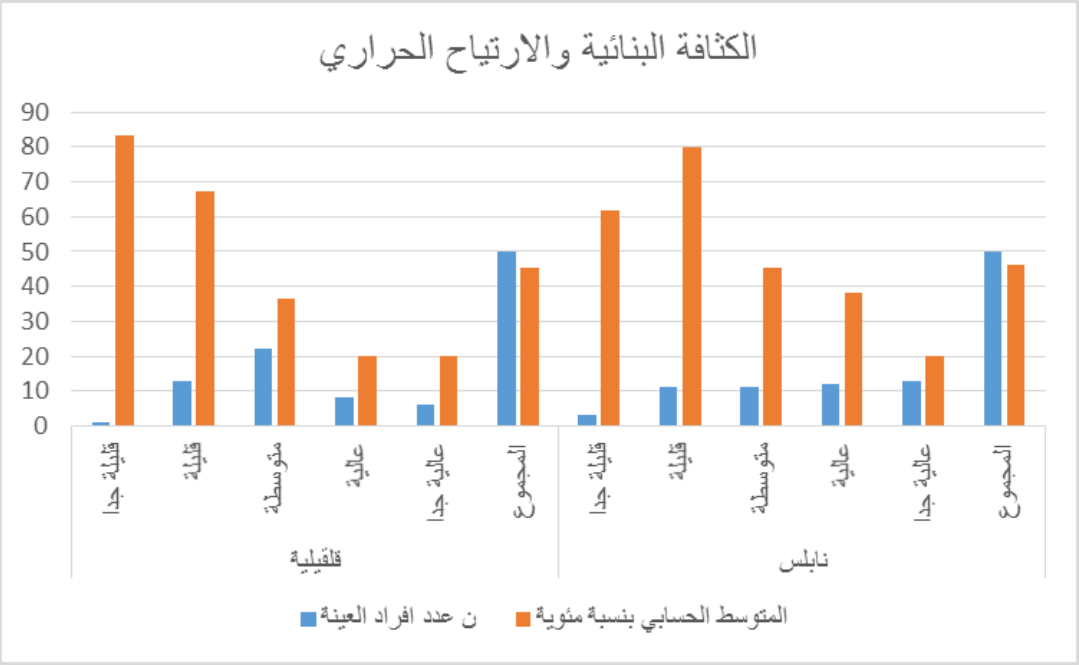
		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	قليلة جدا	1	20	0
	قليلة	13	67.5	10.351
	متوسطة	22	36.364	10.022
	عالية	8	20	0
	عالية جدا	6	20	0
	المجموع	50	42.4	23.085
نابلس	قليلة جدا	3	60	29.439
	قليلة	11	61.667	5.7735
	متوسطة	11	45.455	9.342
	عالية	12	36	21.2
	عالية جدا	13	20	0
	المجموع	50	46	23.299

حيث يتضح من نتائج الدراسة بان متوسط نسبة الارتياح الحراري بلغت 83.3% في المساكن التي تقع ضمن كثافة بنائية قليلة جدا في مدينة قلقيلية.

جدول رقم (33.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للكثافة البنائية المجاورة

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة (F)	مستوى الدلالة
قلقيلية	بين المجموعات	22920	4	5729.9	80.768	0
	خلال المجموعات	3192.4	45	70.943		
	المجموع	26112	49			
نابلس	بين المجموعات	14961	4	3740.2	14.46	0
	خلال المجموعات	11639	45	258.65		
	المجموع	26600	49			

يتضح من الجدول (32.5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في تعديل تصميم المباني السكنية القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي، تعزى لمتغير الكثافة البنائية المجاورة للمسكن.



شكل رقم (19.5): تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير الكثافة البنائية.

نلاحظ من الشكل ان الراحة الحرارية مرتفعة في المناطق قليلة الكثافة . أي انه كلما قلت الكثافة زادت الراحة الحرارية هذا ما ينطبق على الرسم البياني لمحافظة قلقيلية لكن الكثافة القليلة جدا نزلت عن القاعدة السابقة في مدينة نابلس.

25.5 الإزعاج الخارجي من ضوضاء المدينة وحركة السيارات:

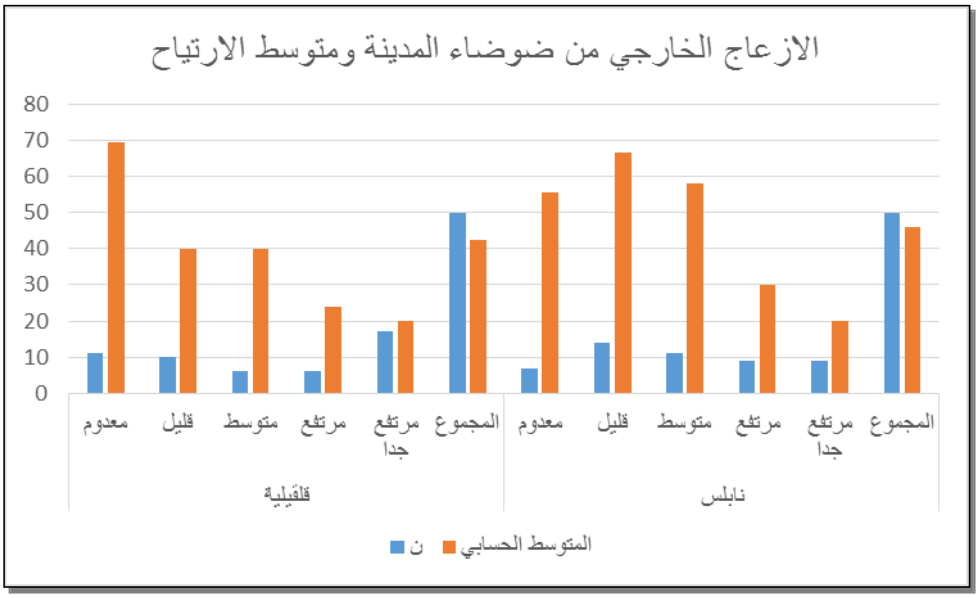
جدول رقم (34.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير الإزعاج الخارجي من ضوضاء المدينة وحركة السيارات.

		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	معدوم	11	69.412	15.996
	قليل	10	40	0
	متوسط	6	40	0
	مرتفع	6	24	8.4327
	مرتفع جدا	17	20	0
	المجموع	50	42.4	23.085
نابلس	معدوم	7	55.556	27.889
	قليل	14	66.667	22.361
	متوسط	11	58.182	6.0302
	مرتفع	9	30	10.377
	مرتفع جدا	9	20	0
	المجموع	50	46	23.299

جدول رقم (35.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير الإزعاج الخارجي من ضوضاء المدينة

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة (F)	مستوى الدلالة
قلقيلية	بين المجموعات	21378	4	5344.5	50.802	0
	خلال المجموعات	4734.1	45	105.2		
	المجموع	26112	49			
نابلس	بين المجموعات	14614	4	3653.5	13.717	0
	خلال المجموعات	11986	45	266.35		
	المجموع	26600	49			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في تعديل تصميم المباني السكنية القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي، تعزى لمتغير الإزعاج الخارجي والضوضاء.



شكل رقم (20.5): تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا الإزعاج الخارجي من ضوضاء المدينة وحركة السيارات.

كلما قل الإزعاج الخارجي زاد الارتياح لدى المستخدمين ففتحوا النوافذ وزادت التهوية كما إن حركة السيارات ترفع حرارة الجو المحيط من حرارة المحركات واحتكاك الإطارات وما تخرجه من ملوثات من عوادمها دون رقابة، وينطبق هذا الكلام على كلا المدينتين.

26.5 ظهور الرطوبة والتعفنات في الغرف:

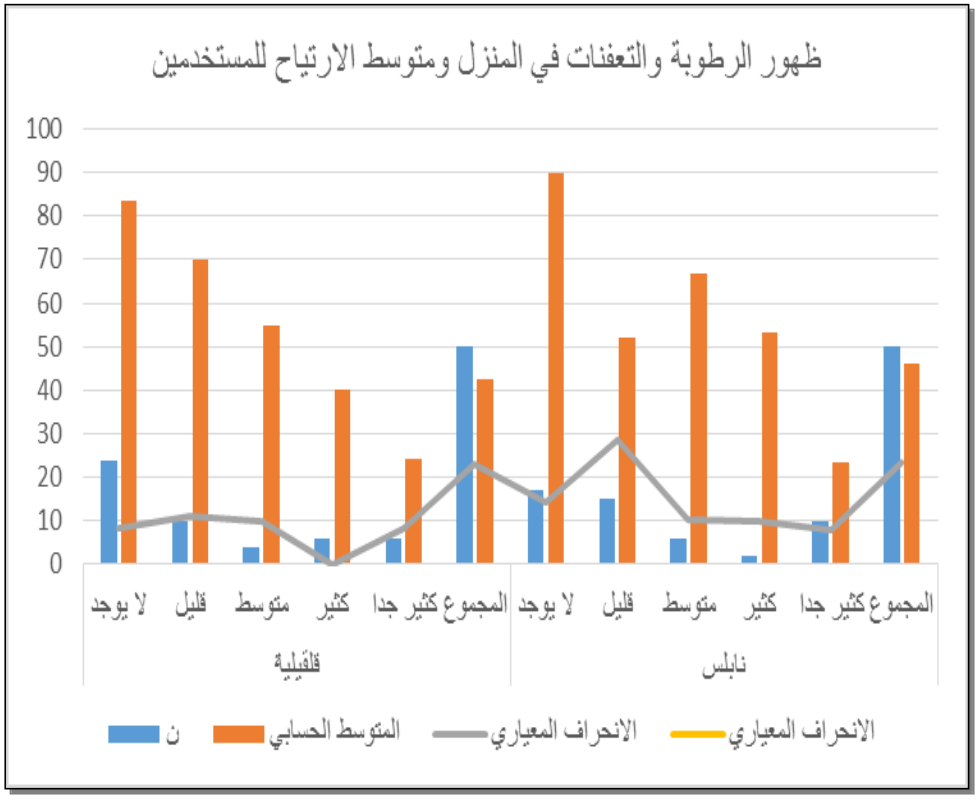
جدول رقم (36.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لظهور الرطوبة في المنزل

		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	لا يوجد	24	38.3	8.2
	قليل	10	70	10.9
	متوسط	4	55	10
	كثير	6	40	0
	كثير جدا	6	24.2	8.3
	المجموع	50	42.4	23.1
نابلس	لا يوجد	17	90	14.1
	قليل	15	52	28.6
	متوسط	6	66.7	10.3
	كثير	2	53.3	9.8
	كثير جدا	10	23.5	7.8
	المجموع	50	46	23.3

جدول رقم (37.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لظهور الرطوبة في المنزل

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة (F)	مستوى الدلالة
قلقيلية	بين المجموعات	23295	4	5823.8	93.043	0
	خلال المجموعات	2816.7	45	62.593		
	المجموع	26112	49			
نابلس	بين المجموعات	16185	4	4046.3	17.483	0
	خلال المجموعات	10415	45	231.44		
	المجموع	26600	49			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في تعديل تصميم المباني السكنية القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي، تعزى لمتغير ظهور الرطوبة والتعفنات في الغرف،



شكل رقم (21.5): تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير ظهور الرطوبة والتعفنات في الغرف.

كلما قلت الرطوبة زاد الارتياح الحراري في كلا المدينتين فالعلاقة عكسية بين زيادة الرطوبة والارتياح الحراري.

27.5 أكثر وسيلة لتبريد الفراغات في المنزل صيفا:

جدول رقم (38.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لوسيلة التبريد صيفا

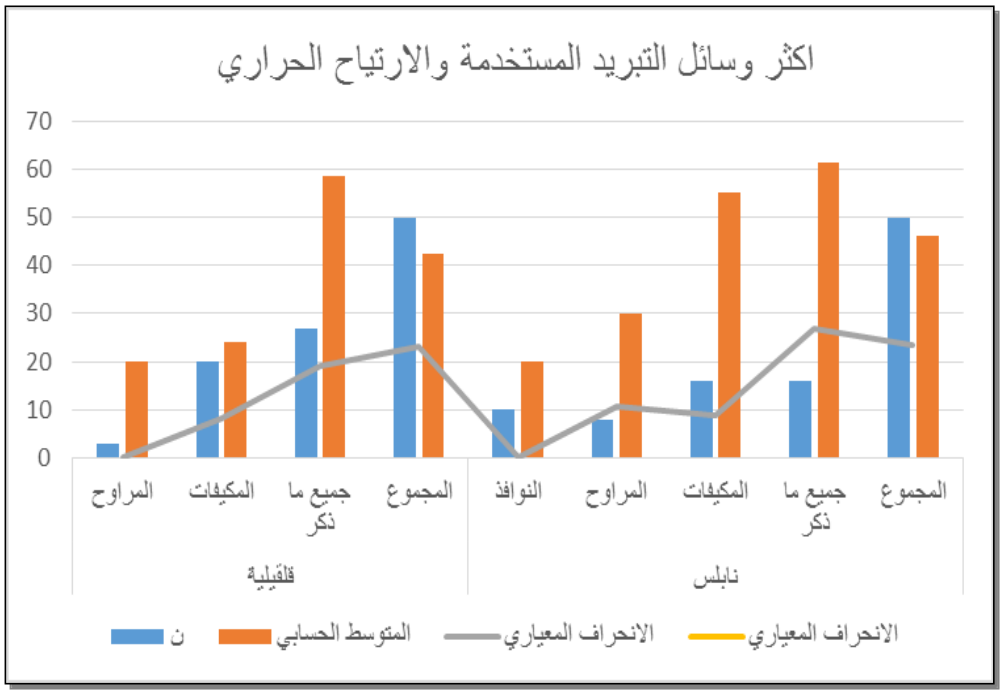
		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	المراوح	3	20	0
	المكيفات	20	24	8.2078
	جميع ما ذكر	27	58.519	19.156
	المجموع	50	42.4	23.085
نابلس	النوافذ	10	20	0
	المراوح	8	30	10.69
	المكيفات	16	55	8.9443
	جميع ما ذكر	16	61.25	26.802
	المجموع	50	46	23.299

حيث يتضح من نتائج الدراسة بان متوسط نسبة الارتياح الحراري قد بلغت 58.5% لدى استخدام جميع وسائل تبريد الفراغات في المسكن صيفا في مدينة قلقيلية، أما في مدينة نابلس فقد بلغت النسبة 61.2%

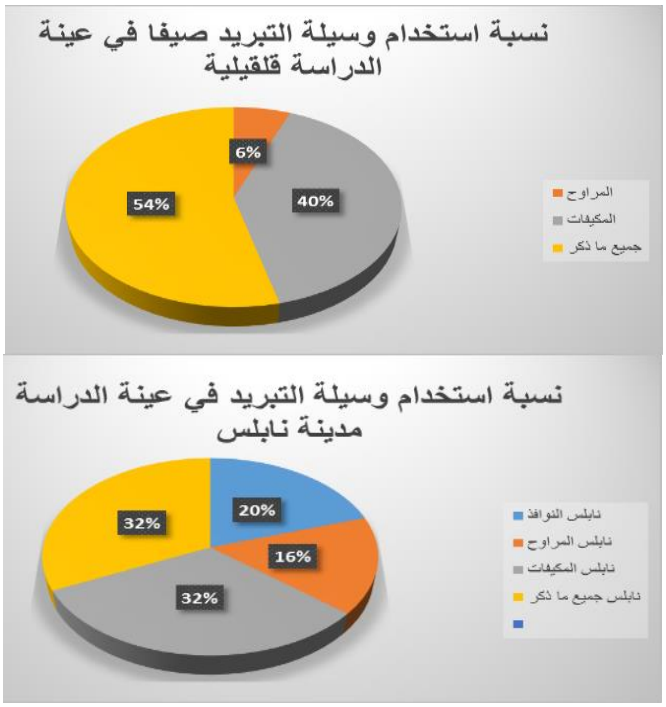
جدول رقم (39.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لوسيلة التبريد صيفا

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة (F)	مستوى الدلالة
قلقيلية	بين المجموعات	15291	2	7645.6	33.209	0
	خلال المجموعات	10821	47	230.23		
	المجموع	26112	49			
نابلس	بين المجموعات	13825	3	4608.3	16.594	0
	خلال المجموعات	12775	46	277.72		
	المجموع	26600	49			

يتضح من الجدول (38.5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في تعديل تصميم المباني السكنية القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي، تعزى لمتغير وسيلة التبريد لفراغات المسكن صيفا، حيث كانت الفروق لصالح جميع الوسائل.



شكل رقم (22.5): تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا وسيلة التبريد صيفا



شكل رقم (23.5): مقارنة بين نسبة استعمال وسائل التبريد صيفا في مدينتي نابلس وقلقيلية

28.5 احتياج الفراغات إلى التدفئة شتاءا:

جدول رقم (40.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للحاجة لتدفئة شتاءا

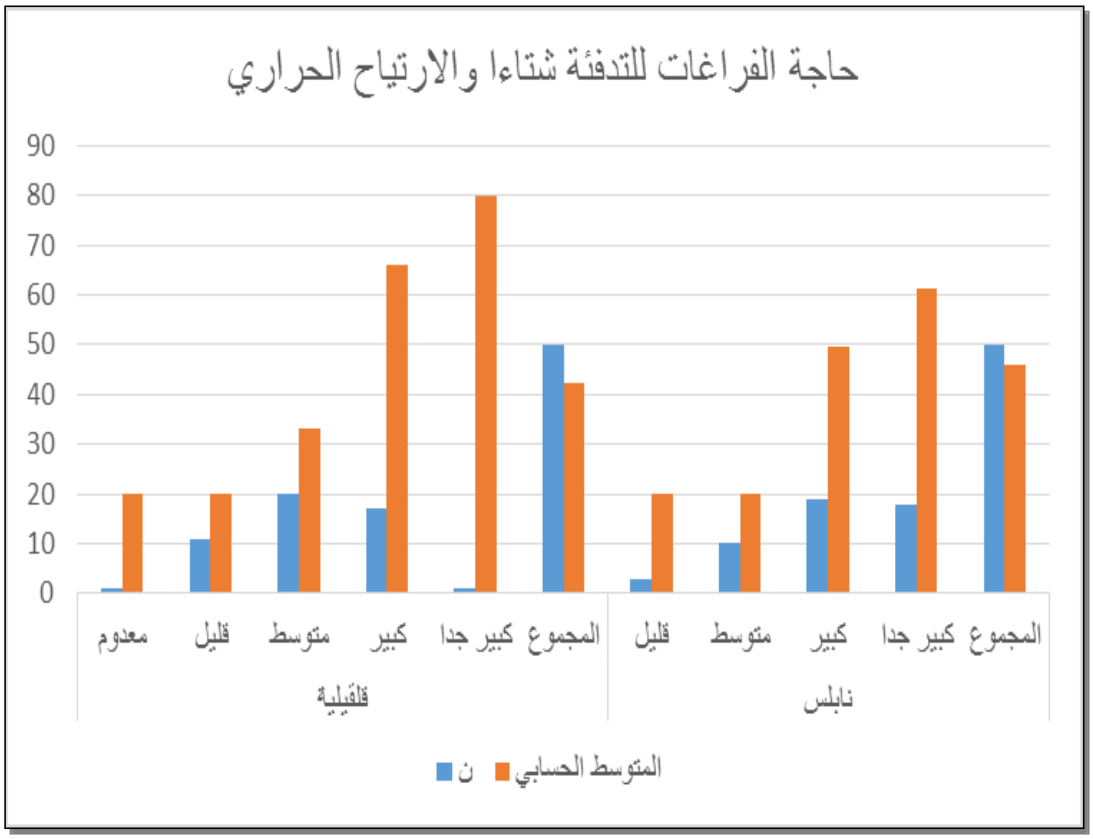
		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	معدوم	1	20	0
	قليل	11	20	0
	متوسط	20	33	9.7872
	كبير	17	65.9	15.435
	كبير جدا	1	80	.
	المجموع	50	42.4	23.085
نابلس	قليل	3	20	0
	متوسط	10	20	0
	كبير	19	49.5	12.236
	كبير جدا	18	61.1	25.179
	المجموع	50	46	23.299

حيث يتضح من نتائج الدراسة بان متوسط نسبة الارتياح الحراري كانت متوسطة لدى الفراغات التي تحتاج إلى تدفئة بشكل كبير جدا في قلقيلية بنسبة 80%، أما في نابلس فقد بلغت نسبة الارتياح الحراري لدى المساكن التي فيها فراغات تحتاج إلى تدفئة بشكل كبير جدا 61.1%.

جدول رقم (41.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للحاجة لتدفئة شتاءا

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	(F) قيمة	مستوى الدلالة
قلقيلية	بين المجموعات	20480	4	5120.1	40.911	0
	خلال المجموعات	5631.8	45	125.15		
	المجموع	26112	49			
نابلس	بين المجموعات	13127	3	4375.8	14.941	0
	خلال المجموعات	13473	46	292.88		
	المجموع	26600	49			

يتضح من الجدول (40.5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في تعديل تصميم المباني السكنية القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي، تعزى لمتغير حاجة الفراغات للتدفئة.



شكل رقم (24.5): تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لحاجة الفراغات للتدفئة شتاءا.

قد يكون منزل يعتمد على التدفئة بشكل كبير جدا ذا مساحة واسعة فيحقق ارتياح حراري صيفا لكن ليس في فصل الشتاء على الغالب وكون الإجابة الموجودة كانت لأقل عدد من المنازل في قلقيلية أي منزل واحد بإمكاننا التركيز على النسبة الأعلى من العينة أجابت بحاجة متوسطة للتدفئة وتراوح متوسط الارتياح الحراري لمدينة قلقيلية من 33 إلى 65.9%.

وفي مدينة نابلس كان أكبر عدد من العينة أشاروا إلى أن منازلهم تحتاج إلى التدفئة بشكل كبير يليها الكبير جدا بنسب تتراوح بين 49.5 إلى 61.1 % وهي نسب معقولة لطبيعة جبال نابلس الباردة.

29.5 نوع وسيلة التدفئة الرئيسية حسب الوقود المستخدم في التشغيل:

جدول رقم (42.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لنوع الوقود المستخدم في التدفئة

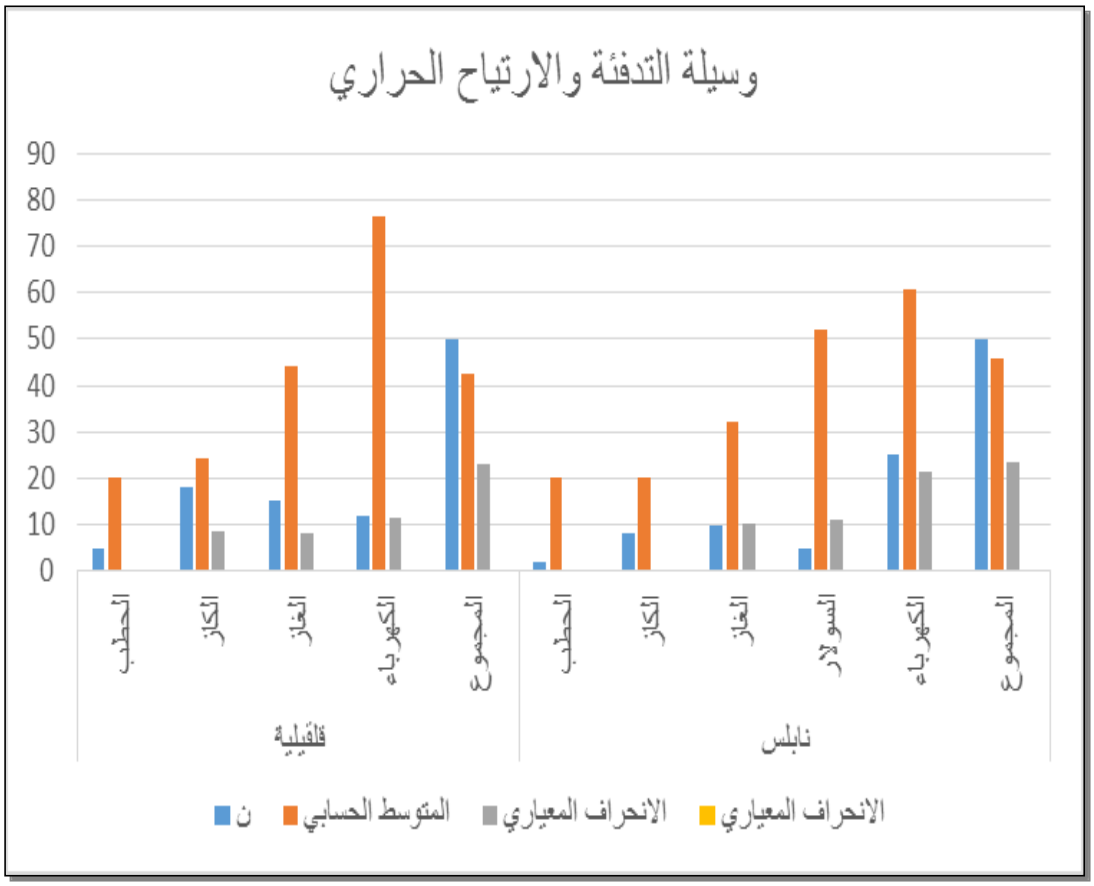
		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	الحطب	5	20	0
	الكاز	18	24.4	8.5559
	الغاز	15	44	8.2808
	الكهرباء	12	76.6	11.547
	المجموع	50	42.4	23.085
نابلس	الحطب	2	20	0
	الكاز	8	20	0
	الغاز	10	32	10.328
	السولار	5	52	10.954
	الكهرباء	25	60.8	21.197
	المجموع	50	46	23.299

حيث يتضح من نتائج الدراسة بان متوسط نسبة الارتياح الحراري كانت مرتفعة بنسبة 76.6% في المساكن التي تستخدم الكهرباء كوسيلة تدفئة، في مدينة قلقيلية. أما في مدنية نابلس فقد بلغ متوسط نسبة الارتياح الحراري لدى المساكن التي تستخدم الكهرباء بنسبة 60.8%.

جدول رقم (43.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لنوع الوقود المستخدم في التدفئة

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	(F) قيمة	مستوى الدلالة
قلقيلية	بين المجموعات	22441	3	7480.3	93.73	0
	خلال المجموعات	3671.1	46	79.807		
	المجموع	26112	49			
نابلس	بين المجموعات	14376	4	3594	13.231	0
	خلال المجموعات	12224	45	271.64		
	المجموع	26600	49			

يتضح من الجدول (42.5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في تعديل تصميم المباني السكنية القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي، تعزى لمتغير وسيلة التدفئة، حيث كانت الفروق لصالح وسائل التدفئة الكهربائية.



شكل رقم (25.5): تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للوقود المستخدم.

إن وسيلة التدفئة المعتمدة على الكهرباء كانت الأكثر ارتياحا لدى المستخدمين لكنها تبين مدى مشكلة قدرة تحمل الشبكات الكهربائية الحالية للأحمال الزائدة في المنخفضات الجوية وما يسببه زيادة الضغط من انقطاع متكرر للتيار الكهربائي.

والإجابة متماثلة لكلا المدينتين، عدد الذين أجابوا في مدينة نابلس باعتمادهم الطاقة الكهربائية أكبر عدد، بينما أجاب سكان قلقيلية باعتمادهم وسائل أخرى مثل الكاز والغاز بنسب أكثر من الكهرباء.

30.5 وجود تسرب لمياه المطر داخل المسكن:

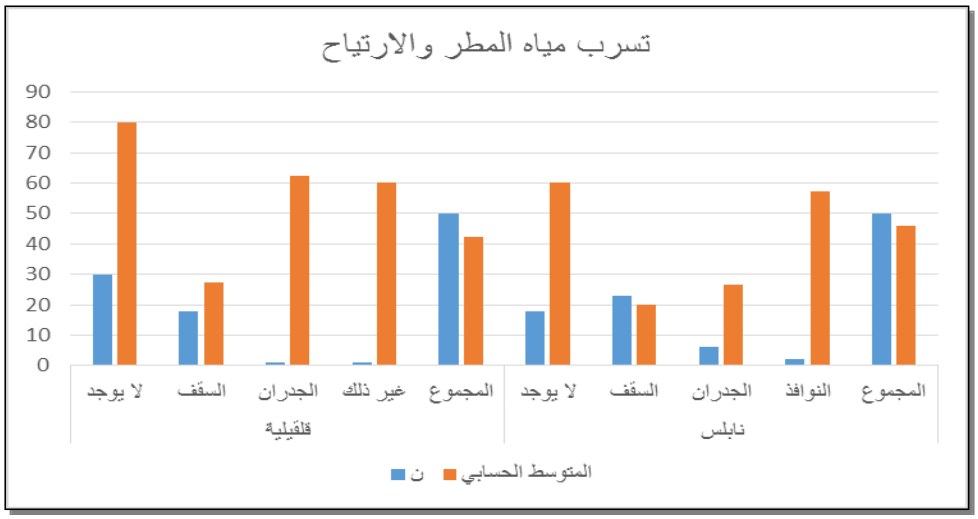
جدول رقم (44.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لتسرب للمياه

		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	لا يوجد	30	80	0
	السقف	18	27.3	9.8027
	الجدران	1	62.2	16.647
	غير ذلك	1	60	0
	المجموع	50	42.4	23.085
نابلس	لا يوجد	18	60	15.954
	السقف	23	20	0
	الجدران	6	26.6	9.7014
	النوافذ	2	57.1	31.472
	المجموع	50	46	23.299

جدول رقم (45.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لتسرب للمياه

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	(F) قيمة	مستوى الدلالة
قلقيلية	بين المجموعات	18614	3	6204.7	38.067	0
	خلال المجموعات	7497.8	46	163		
	المجموع	26112	49			
نابلس	بين المجموعات	13457	3	4485.7	15.7	0
	خلال المجموعات	13143	46	285.71		
	المجموع	26600	49			

يتضح من الجدول (44.5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في تعديل تصميم المباني السكنية القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي، تعزى لمتغير تسرب المياه.



شكل رقم (26.5): تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لتسرب مياه المطر

نلاحظ أن أعلى نسبة ارتياح حراري عندما لا يوجد أي تسرب لمياه المطر وان اقل نسبة ارتياح عندما يكون هناك تسرب لمياه المطر من السقف لمدينتي نابلس وقلقيلية.

31.5 متوسط عدد ساعات تشغيل التدفئة في اليوم البارد شتاء

جدول رقم (46.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لعدد ساعات تشغيل التدفئة في اليوم البارد شتاء

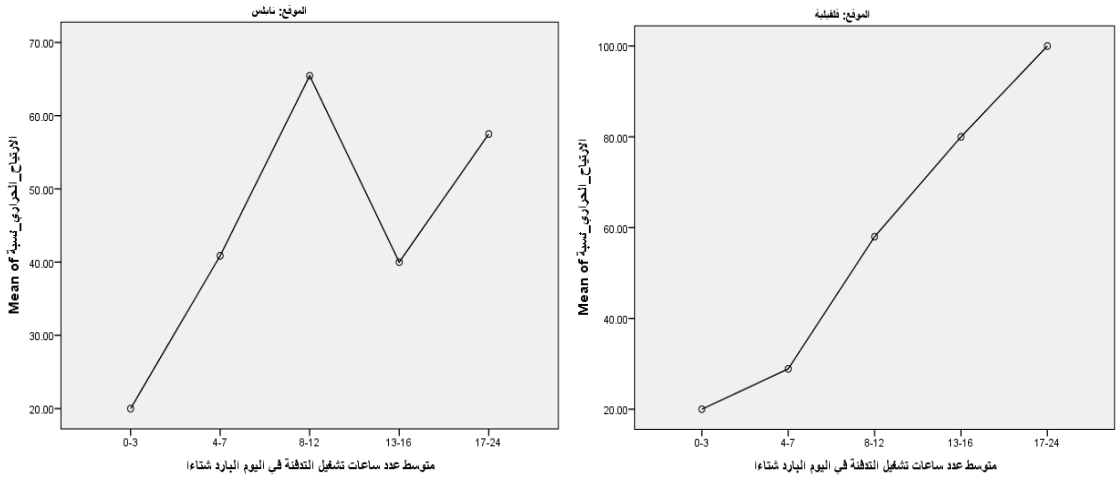
		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	0-3	9	20	0
	4-7	18	28.889	10.226
	8-12	20	58	17.045
	13-16	2	80	0
	17-24	1	100	.
	المجموع	50	42.4	23.085
نابلس	0-3	7	20	0
	4-7	23	40.87	16.491
	8-12	11	65.455	20.181
	13-16	1	40	.
	17-24	8	57.5	29.155
	المجموع	50	46	23.3

حيث يتبين من نتائج الدراسة بان متوسط نسبة الارتياح الحراري كانت مرتفعة جد بنسبة 100% لدى المساكن التي تكون فيها ساعات التدفئة متواصلة، وهي مسجلة في قلقيلية، أما في مدينة نابلس فقد كانت النسبة متوسطة في ساعات التشغيل التي تصل من 8–12 ساعة حيث بلغت نسبتها 65.4%.

جدول رقم (47.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمعدل عدد ساعات تشغيل التدفئة في اليوم البارد شتاء

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة (F)	مستوى الدلالة
قلقيلية	بين المجموعات	18814	4	4703.6	29.003	0
	خلال المجموعات	7297.8	45	162.17		
	المجموع	26112	49			
نابلس	بين المجموعات	10595	4	2648.7	7.447	0
	خلال المجموعات	16005	45	355.67		
	المجموع	26600	49			

يتضح من الجدول (46.5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في تعديل تصميم المباني السكنية القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي، تعزى لمتغير متوسط ساعات التدفئة في الشتاء حيث كانت الفروق لصالح ساعات تشغل التدفئة من 8–12 ساعة.



شكل رقم (27.5): تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لساعات تشغيل التدفئة

32.5 التعاون بين جميع سكان البناء في إصلاح الأعطال:

جدول رقم (48.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للتعاون في صيانة البنايات السكنية

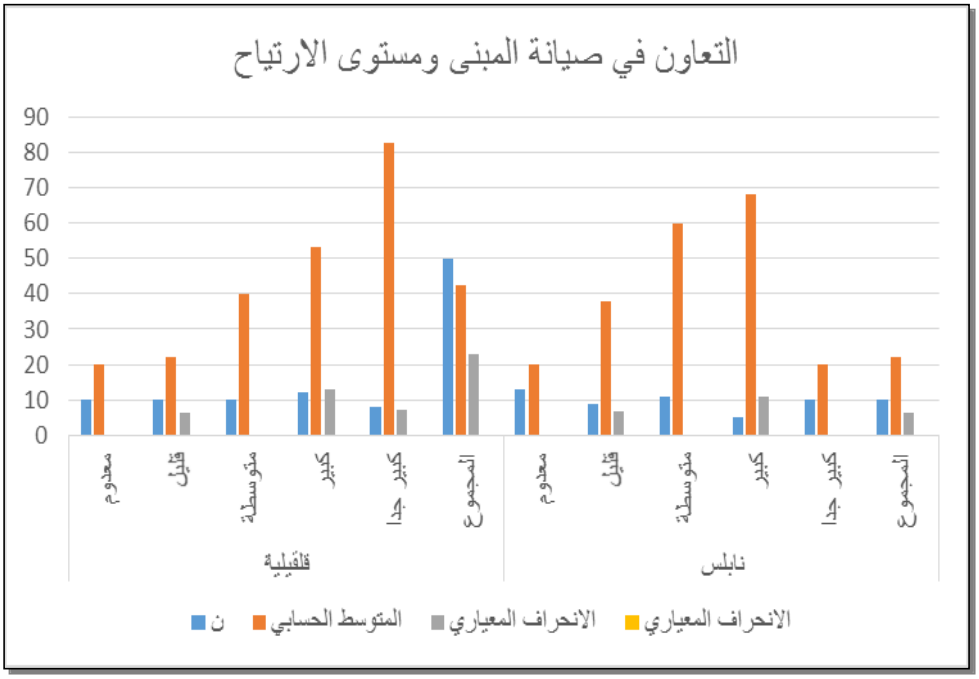
		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	معدوم	10	20	0
	قليل	10	22	6.3246
	متوسطة	10	40	0
	كبير	12	53.3	13.027
	كبير جدا	8	82.5	7.0711
	المجموع	50	42.4	23.085
نابلس	معدوم	13	20	0
	قليل	9	37.7	6.6667
	متوسطة	11	60	0
	كبير	5	68	10.954
	كبير جدا	10	20	0
	المجموع	10	22	6.3246

حيث يتضح من نتائج الدراسة بان نسبة الارتياح الحراري كانت مرتفعة جدا بنسبة 82.5% ممكن لديهم تعاون كبير جدا في إصلاح الأعطال فور حدوثها، في مدينة قلقيلية، أما في مدينة نابلس فقد كانت بنسبة متوسطة ممكن لديهم تعاون كبير في إصلاح الأعطال.

جدول رقم (49.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للتعاون في صيانة البنايات السكنية

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة (F)	مستوى الدلالة
قلقيلية	بين المجموعات	23535.333	4	5883.8	102.76	0
	خلال المجموعات	2576.667	45	57.259		
	المجموع	26112	49			
نابلس	بين المجموعات	15797.778	4	3949.4	16.453	0
	خلال المجموعات	10802.222	45	240.05		
	المجموع	26600	49			

يتضح من الجدول (48.5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في تعديل تصميم المباني السكنية القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي، تعزى لمتغير التعاون بين سكان البناية في اصلاح الاعطال فور حدوثها. حيث كانت الفروق لصالح التعاون الكبير والكبير جدا.



شكل رقم (28.5): تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لمتغير التعاون بين سكان البناية في إصلاح الأعطال فور حدوثها

33.5 الرغبة في تعديل تصميم المنزل:

جدول رقم (50.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للرغبة في تعديل التصميم

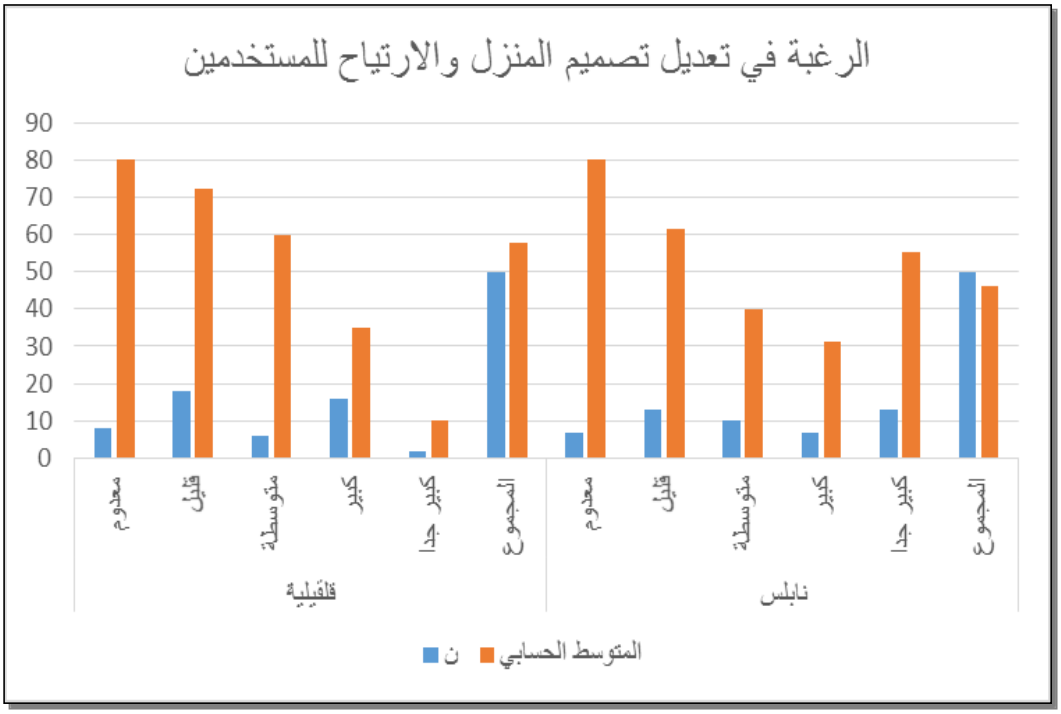
		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	معدوم	8	80	0
	قليل	18	72.222	10.033
	متوسطة	6	60	0
	كبير	16	35	15.492
	كبير جدا	2	10	14.142
	المجموع	50	57.6	23.085
نابلس	معدوم	7	80	0
	قليل	13	61.538	12.81
	متوسطة	10	40	0
	كبير	7	31.429	25.448
	كبير جدا	13	55.385	28.465
	المجموع	50	46	23.299

حيث يتضح من نتائج الدراسة بان الرغبة في تعديل تصميم المسكن في قلقيلية كانت كبيرة جدا لمن لديهم ارتياح حراري بنسبة 90%، أما في نابلس فقد بلغت نسبة من لديهم ارتياح حراري بنسبة 68.5% هم ممن يرغبون في تعديل تصميم المنزل.

جدول رقم (51.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للرغبة في تعديل التصميم

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	(F) قيمة	مستوى الدلالة
قلقيلية	بين المجموعات	20601	4	5150.2	42.053	0
	خلال المجموعات	5511.1	45	122.47		
	المجموع	26112	49			
نابلس	بين المجموعات	11022	4	2755.5	7.96	0
	خلال المجموعات	15578	45	346.18		
	المجموع	26600	49			

يتضح من الجدول (50.5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في تعديل تصميم المباني السكنية القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي، تعزى لمتغير الرغبة في تعديل تصميم المسكن. حيث كانت الفروق لصالح الشقق التي تقع في الطوابق العليا (أعلى من 3 طوابق).



شكل رقم (29.5) تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للرغبة في تعديل تصميم المنزل

كما هو ظاهر في الشكل اعلاه ان الناس الذين تتوفر لديهم راحة حرارية عالية لا يرغبون باجراء اي تعديلات على منزلهم ، لكن الاشخاص الغير مرتاحين حراريا لديهم رغبة كبيرة في تعديل منازلهم لتكون اكثر راحة . فوصل متوسط الراحة الحرارية الى 80 % في كلتا المدينتين للاشخاص المقتنعون بمساكنهم والرغبة في تعديلها معدومة ، وهناك اعداد لديها رغبة كبيرة في تعديل منزلها ومتوسط الراحة الحرارية لديهم اقل من غيرهم من المساكن .

34.5 استغلال النفايات البيتية في أمور أخرى:

جدول رقم (52.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لاستغلال المخلفات والحد من تلوث البيئة

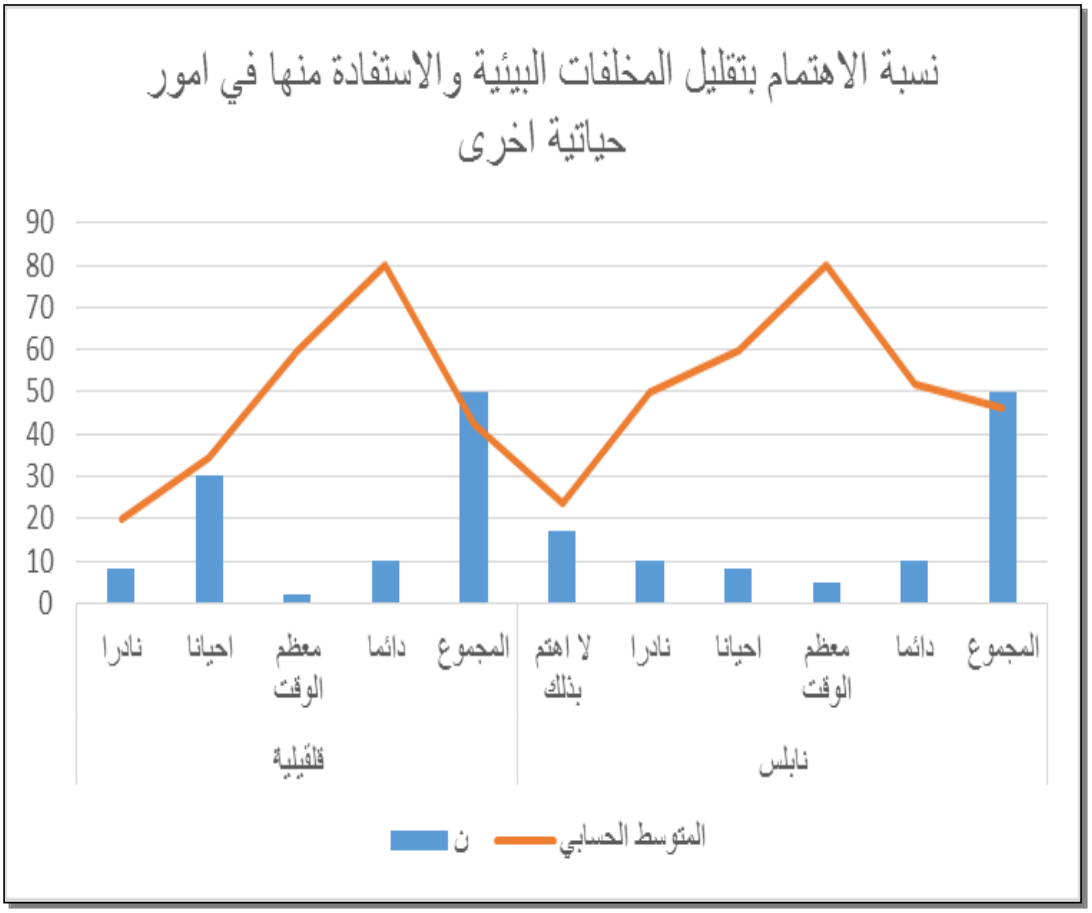
		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	نادرا	8	20	0
	أحيانا	30	34.6667	12.794
	معظم الوقت	2	60	0
	دائما	10	80	9.4281
	المجموع	50	42.4	23.085
نابلس	لا اهتم بذلك	17	23.5294	7.8591
	نادرا	10	50	10.541
	أحيانا	8	60	0
	معظم الوقت	5	80	14.142
	دائما	10	52	28.597
	المجموع	50	46	23.299

حيث يتضح من نتائج الدراسة بان من يستغلون النفايات البلاستيكية دائما قد بلغ متوسط نسبة الارتياح الحراري لديهم في المساكن بنسبة 80% م في قلقيلية، أما في مدينة نابلس فقد كانت النسبة قريبا بنسبة 80% أيضا.

جدول رقم (53.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للاهتمام بالقضايا البيئية

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	(F) قيمة	مستوى الدلالة
قلقيلية	بين المجموعات	20565	3	6855.1	56.851	0
	خلال المجموعات	5546.7	46	120.58		
	المجموع	26112	49			
نابلس	بين المجموعات	16452	4	4112.9	18.238	0
	خلال المجموعات	10148	45	225.52		
	المجموع	26600	49			

يتضح من الجدول (52.5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في تعديل تصميم المباني السكنية القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي، تعزى لمتغير استغلال النفايات البلاستيكية. حيث كانت الفروق لصالح من يستخدمون النفايات البلاستيكية معظم الوقت.



شكل رقم (30.5): تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا للاهتمام بالقضايا البيئية الفردية

يعكس الشكل قلة رغبة سكان مدينة نابلس من العينة قيد البحث للتقليل من المخلفات المنزلية فكانت اعلي نسبة لخيار لا اهتم بذلك، بينما قام الأكثرية من العينة المستهدفة من قلقيلية باختيار أحيانا وهي أوسط الخيارات شدة. لكن لا يوجد دلالة مباشرة مع الارتياح الحراري والنفايات للمنازل حسب الدالة الإحصائية ومنطق الفرضية لهذا البند.

35.5 الطابق الذي تقع فيه الشقة:

جدول رقم (54.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لموقع الشقة بالنسبة لعدد الطوابق

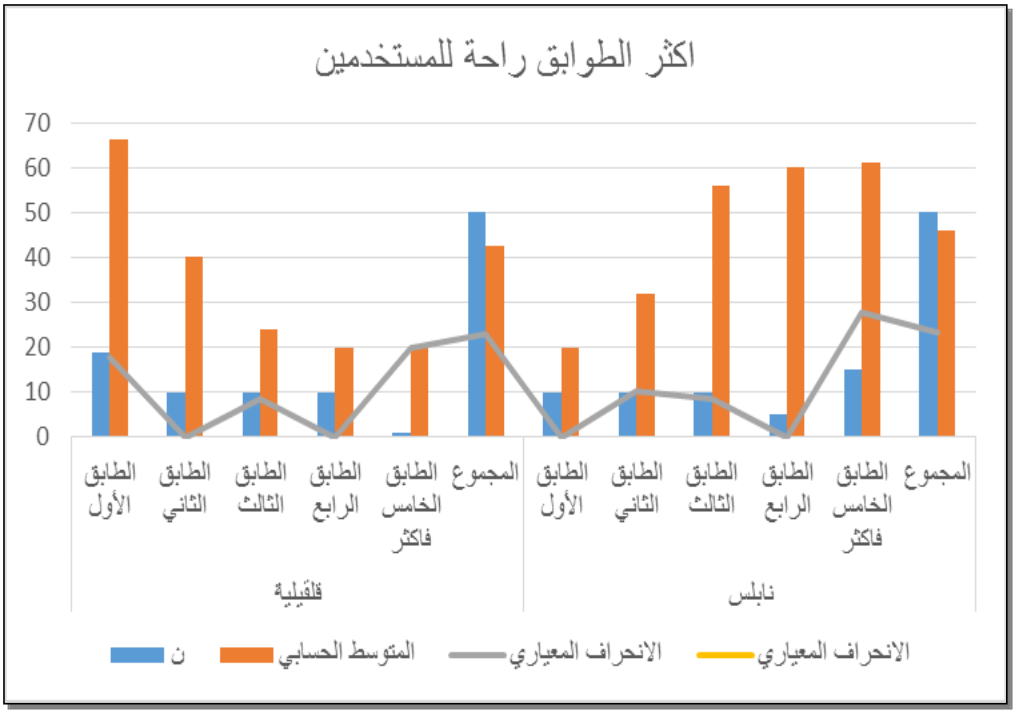
		ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قلقيلية	الطابق الأول	19	66.3	17.7
	الطابق الثاني	10	40	0
	الطابق الثالث	10	24	8.4
	الطابق الرابع	10	20	0
	الطابق الخامس فأكثر	1	20	20
	المجموع	50	42.4	23.1
نابلس	الطابق الأول	10	20	0
	الطابق الثاني	10	32	10.3
	الطابق الثالث	10	56	8.4
	الطابق الرابع	5	60	0
	الطابق الخامس فأكثر	15	61.3	27.7
	المجموع	50	46	23.3

حيث يتضح من نتائج الدراسة بان أعلى متوسط نسبة ارتياح حراري في مدينة قلقيلية تمثلت في الشقق التي تقع في الطابع الأول بنسبة بلغت 66.3% وهي درجة متوسطة، أما في نابلس فقد كانت في الشقق التي تقع في الطابع الخامس بنسبة 61.3% وهي أيضا متوسطة.

جدول رقم (55.5) نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي، لفحص دلالة الفروق في للارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لموقع الشقة بالنسبة لعدد الطوابق

		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة (F)	مستوى الدلالة
قلقيلية	بين المجموعات	19829.895	4	4957.5	35.511	0
	خلال المجموعات	6282.105	45	139.6		
	المجموع	26112	49			
نابلس	بين المجموعات	14226.667	4	3556.7	12.935	0
	خلال المجموعات	12373.333	45	274.96		
	المجموع	26600	49			

يتضح من الجدول (54.5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في تعديل تصميم المباني السكنية القائمة في فلسطين لتتكيف مع بيئتها في ظل ظاهرة التغير المناخي، تعزى لمتغير موقع المسكن في الطابق. حيث كانت الفروق لصالح الشقق التي تقع في الطوابق العليا (اكثر من 3 طوابق).



شكل رقم (31.5): تحليل الارتياح الحراري لدى عينة من المباني في مدينتي قلقيلية ونابلس تبعا لعدد الطوابق في البناية

الفصل السادس

مناقشة النتائج والتوصيات

الفصل السادس

مناقشة النتائج والتوصيات

1.6 مناقشة النتائج

إن مناخ فلسطين يتغير بسبب تغير زاوية ميل الأرض عن محورها أثناء دورانها حول الشمس بمعدل سنوي طبيعي، ولعوامل بشرية مثل التلوث والوصول إلى درجات حرارة مرتفعة في بعض المناطق وباردة في مناطق أخرى بما يعرف ظاهرة التغير الحراري ؛ وبالتالي تحتاج تقنية إنشاء المباني إلى تعديلات في ترتيب المواد المكونة لغلاف المبنى والاستفادة من التقنيات الحديثة بالعزل التي يسهل تطبيقها مثل العزل من الداخل بتلبيس مواد العزل بشكل ديكور هادف وذو قيمة اقتصادية مستردة من خلال توفير الراحة للمستخدمين. العوازل الخارجية للجدران وأسطح المباني وخلافه. الاستفادة من المواد الصديقة للبيئة أثناء التصميم والتنفيذ.

بالرغم من صغر مساحة فلسطين إلا أن هنالك تنوع واضح في المناخ، حيث أنها تقسم إلى خمس مناطق مناخية مختلفة. وعند تصميم المباني يجب مراعاة هذه الاختلافات وبالتالي كل إقليم مناخي تختلف معالجاته عن الآخر، ففي مدينة نابلس الجبلية مشكلة التهوية كانت قليلة ومحدودة بينما برزت بشكل كبير في مباني قلقيلية التي تحتاج إلى حركة هواء أكبر وما يتبع ذلك من مشاكل الرطوبة المرتفعة في مناخ مدينة قلقيلي

جدول رقم (1.6) ملخص لنتائج التحليل البيئي باستخدام المحاكاة

وضع المبنى	نابلس				قلقيلية			
	ساعات عدم ارتياح بالسنة	**تكييف** kWh/m2	**تدفئة** kWh/m2	**مجموع** kWh/m2	**ساعات عدم ارتياح بالسنة**	**تكييف** kWh/m2	**تدفئة** kWh/m2	**مجموع** kWh/m2
بدون تعديل	5821.00	63.41	52.64	116.05	5952.00	79.83	41.12	120.95
بعد التوجيه	4631.00	49.14	40.61	89.75	4842.00	71.83	29.95	101.78
بعد العزل	3521.00	46.44	28.75	75.19	3609.00	68.85	21.61	90.46
بعد التظليل	2325.00	33.12	30.72	63.84	2511.00	44.64	22.32	66.96
مع الاكتظاظ	2810.00	41.13	34.65	75.78	2981.00	61.49	24.92	86.41

لقد تبين لنا من خلال التحليل بالمحاكاة الحرارية كما هو مبين في جدول 6-1 وكذلك بالدراسة الإحصائية أن المبنى التقليدي باستعمال مواد بناء دون استخدام عازل حراري وبلا توجيه ولا تظليل كان معدل استهلاك المتر المربع بالسنة للطاقة في منطقتي نابلس وقلقيلية متقارب جدا وبفارق يقل عن 4% مع اختلاف التوزيع بين التدفئة والتكييف، حيث كانت كمية الطاقة المستخدمة في التدفئة في نابلس أعلى منها في قلقيلية والعكس بالصيف حيث كان استهلاك الطاقة في التكييف بقلقيلية أعلى منه في نابلس. وفي كلا الحالتين كان عدد ساعات الارتياح الحراري بدون وسائل التدفئة والتكييف مرتفعا جدا وتزيد عن 65% من ساعات العام.

من نتائج الدراسة يتضح لنا أن توجيه المبنى يلعب دورا هاما في تحقيق الارتياح الحراري وتوفير استهلاك الطاقة في التدفئة والتكييف. حيث من المهم توجيه المساحات الزجاجية الأكبر ناحية الجنوب وتصغير الفتحات الزجاجية في جهتي الشرق والغرب على الحد الأدنى الممكن. وهذا الأمر كان واضحا في منطقتي نابلس وقلقيلية رغم اختلاف العوامل المناخية صيفا وشتاء، حيث كان هنالك انخفاض بنسبة تقرب من 20% في استهلاك الطاقة سنويا عند توجيه المبنى بشكل سليم.

عند التقيد بتعليمات الدليل الإرشادي للبناء الأخضر في فلسطين فيما يتعلق بعزل العناصر الرئيسة بغلاف المبنى تبين لنا من النتائج بالجدول أعلاه أن هذا العزل قد أعطى نتائج إيجابية واضحة بتخفيض استهلاك الطاقة بنسبة تزيد عن 10% بكلى المنطقتين ولكن بنسبة أعلى بكثير في تخفيض استهلاك الطاقة في عملية التدفئة، ولكن في عملية التكييف فقد تكون النتيجة أحيانا سلبية بسبب الانحباس الحراري عند عدم مراعاة عناصر أخرى مهمة كالتظليل والتهوية والكتلة الحرارية. كذلك فقد تبين لنا أن زيادة العزل الحراري في المناطق الباردة قد يعطي نتائج إيجابية بنسب محدودة، ولكن في المناطق الدافئة والحارة صيفا قد تكون النتيجة سلبية خاصة في حالة عدم توفر التهوية والتظليل المناسبين.

إن توجيه المبنى وعزله جيدا يمكن أن يعطيا نتائج إيجابية واضحة في فصل الشتاء ويحتاج إلى معالجة فعالة لفصل الصيف. ويعتبر التظليل المناسب للمساحات الزجاجية خاصة في الجهة الجنوبية الحل الأنسب لتقليل الكسب الحراري من الإشعاع. وقد تبين من نتائج التحليل أن هذا التظليل بمظلات أفقية قد أدى إلى زيادة الارتياح الحراري بشكل ملحوظ في كلا المدينتين وإلى تخفيض

باستهلاك الطاقة بالتدفئة والتكييف بنسبة تتجاوز 25% سنويا في كلا المنطقتين وبشكل واضح في منطقة قلقيلية بسبب ارتفاع استهلاك الطاقة بالتكييف بسبب الحرارة والرطوبة العالية.

كذلك تبين لنا وبشكل واضح أن اكتظاظ المباني وعدم توفير مسافات كافية للتهوية والتعرض للشمس يؤدي بشكل واضح إلى زيادة ساعات عدم الارتياح وخاصة بالمناطق الحارة والرطبة. وقد وصلت هذه النسبة إلى أكثر من 30% في منطقة قلقيلية وأكثر من 20% في منطقة نابلس.

وبشكل عام يمكن تلخيص نتائج عملية التحليل السابقة إلى أن توجيه المبنى السليم وعزله حسب التعليمات الخاصة في فلسطين وإضافة تظليل فعال قد أدت إل خفض استهلاك الطاقة في التدفئة والتكييف في منطقتي نابلس وقلقيلية بنسبة إجمالية متقاربة حوالي 45% سنويا وكذلك خفض ساعات عدم الارتياح عند عدم استخدام أي نوع من وسائل التدفئة والتكييف من حوالي 5900 ساعة سنويا إلى أقل من 2500 ساعة سنويا، أي أن هنالك تخفيض بساعات عدم الارتياح بنسبة تزيد عن 55% سنويا في كلا المنطقتين.

ومن تحليل النتائج الإحصائية يتبين لنا كذلك مجموعة من النتائج ومنها أن عمل فتحات في جدران التقطيع الداخلي لبعض الفراغات يزيد من حركة الهواء داخل المنزل وزيادة التهوية وتقليل الرطوبة.

عمل كاسرات شمس مدروسة وتعتمد أنظمة المباني الذكية بحيث تسمح بمرور أشعة الشمس إلى الداخل في فصل الشتاء وطالما احتاج الفراغ ذلك وتمنع ذلك صيفا. الماء في غير موضعه عدو لراحة المباني ومستخدميها، مثل تسرب الرطوبة من الأرض عبر الجدران في الأدوار الأرضية، أو من تسرب للمياه عبر الأسقف أو دخول مياه المطر عبر النوافذ وحواف الأبواب، أو من تكاثف الماء على جدران المنزل الداخلية. أو أي تسرب للمياه من خلال التمديدات وإصلاح العطل فور اكتشافه والعمل على حماية المباني من المياه المتسربة.

كما إن الرطوبة المرتفعة تحتاج إلى معالجات على مختلف المستويات فهي تضر بالبنية الأساسية للعناصر الإنشائية في المباني. كما وتقلل الرطوبة من التعرق والشعور الإنساني بالراحة في درجات الحرارة المتوسطة.

تؤثر جميع عناصر المبنى والمواد المصنوعة منها على الشعور بالراحة للمستخدمين بنسب متفاوتة.

2.6 التوصيات:

على ضوء نتائج الدراسة، قامت الباحثة بطرح التوصيات التالية:

1. عمل تظليل على الواجهات الجنوبية إما بإضافة عناصر معمارية مثل البلاكين أو عمل كاسرات شمسية أو باستعمال العناصر الطبيعية مثل المتسلقات النباتية وزراعة الأشجار متساقطة الأوراق في الجهة الجنوبية للمنزل فتسمح لمرور اشعة الشمس في الشتاء وتقلل من ذلك في الصيف.
2. تظليل السطح الأخير للمباني واستخدام العوازل المناسبة ذات الجودة العالية ؛ لأن الطوابق العلوية كان الارتياح فيها سيء في الفصلين لتعرضها المباشر لاشعة الشمس وبالتالي ارتفاع درجات الحرارة صيفا.
3. استخدام أساليب تقطيع داخلي تناسب الفراغات وتكون خفيفة وعازلة وذات ارتفاع يسمح بمرور الضوء الطبيعي الى الصالونات والممرات، ويمكن استخدام الطوب الزجاجي في بعض الفراغات.لأنه اثناء المسح للدراسة تبين وجود عدد لا بأس به من الفراغات المعتمة داخل مباني الشقق السكنية واعتمادها على الانارة الكهربائية.
4. تغيير استخدام بعض فراغات المنزل بشكل فصلي مؤقت كاستخدام غرفة الضيوف الجنوبية في فصل الشتاء بدلا من الصالة الغربية التي تتطلب الكثير من التدفئة وهو حل غير مكلف ويقلل من فاتورة التدفئة. لكنه يتطلب مرونة تغيير الاستخدام في التصميم منذ البداية.
5. اختيار أنواع ملائمة ومحسنة من الزجاج للنوافذ مثلا الزجاج العاكس للتحكم بنسبة دخول الشمس للفراغات ، واستخدام الزجاج المزدوج للتقليل من الضوضاء وفقد الحرارة .
6. استخدام الدهانات ذات الصفات المحدثة والإضافية التي تقوم ببعض أنواع العزل والحرص على اختيار ألوان فاتحة للأسطح المواجهة لأشعة الشمس المباشرة لفترة كبيرة .
7. الاستفادة من الطاقة الشمسية صيفا وطاقة الرياح شتاءاً في توليد الاحتياجات المنزلية من الكهرباء إن أمكن، أو في تشغيل المصاعد وإنارة الخدمات في البنايات السكنية على اقل تقدير.

8. الاستفادة من بيت الدرج المشترك بتطبيق تقنيات ملقف الهواء فيه لتحريك الهواء وتجديده داخل ابنية الشقق السكنية .
9. استخدام مواد ذات سعة حرارية وخصائص مناسبة للاستخدام فمثلا استعمال الحجر في المباني السكنية صفة جيدة خاصة انه يقلل الفارق بين الداخل والخارج دون وجود وسائل التدفئة من 1.5 إلى 9 درجات لكن هناك أصناف رديئة من الحجر تمتص الماء وتعمل على إعادة امتصاص الحرارة من الداخل لتحرير قطرات الماء الراشحة فينعكس ذلك سلبا على الراحة الحرارية.
10. ضرورة عمل صيانة دورية للمبنى القائم للمحافظة عليه والاطالة في عمره الزمني ، وبالتالي الراحة للمستخدمين وتقليل أضرار الرطوبة والتعفن داخل الشقق .
11. من الواجب الالتزام بتوجيهات الدليل الإرشادي للبناء الأخضر في فلسطين في تحديد قيمة العزل الحراري لغلاف المبنى السكني وعدم زيادة أو تخفيض قيمة العزل لأن ذلك قد يؤدي إلى نتائج سلبية.

ويمكن القول ان هناك توصيات للمخططين والذين يوجهون عملية بناء الاحياء السكنية بضرورة مراعاة بعض الشروط قبل الانشاء

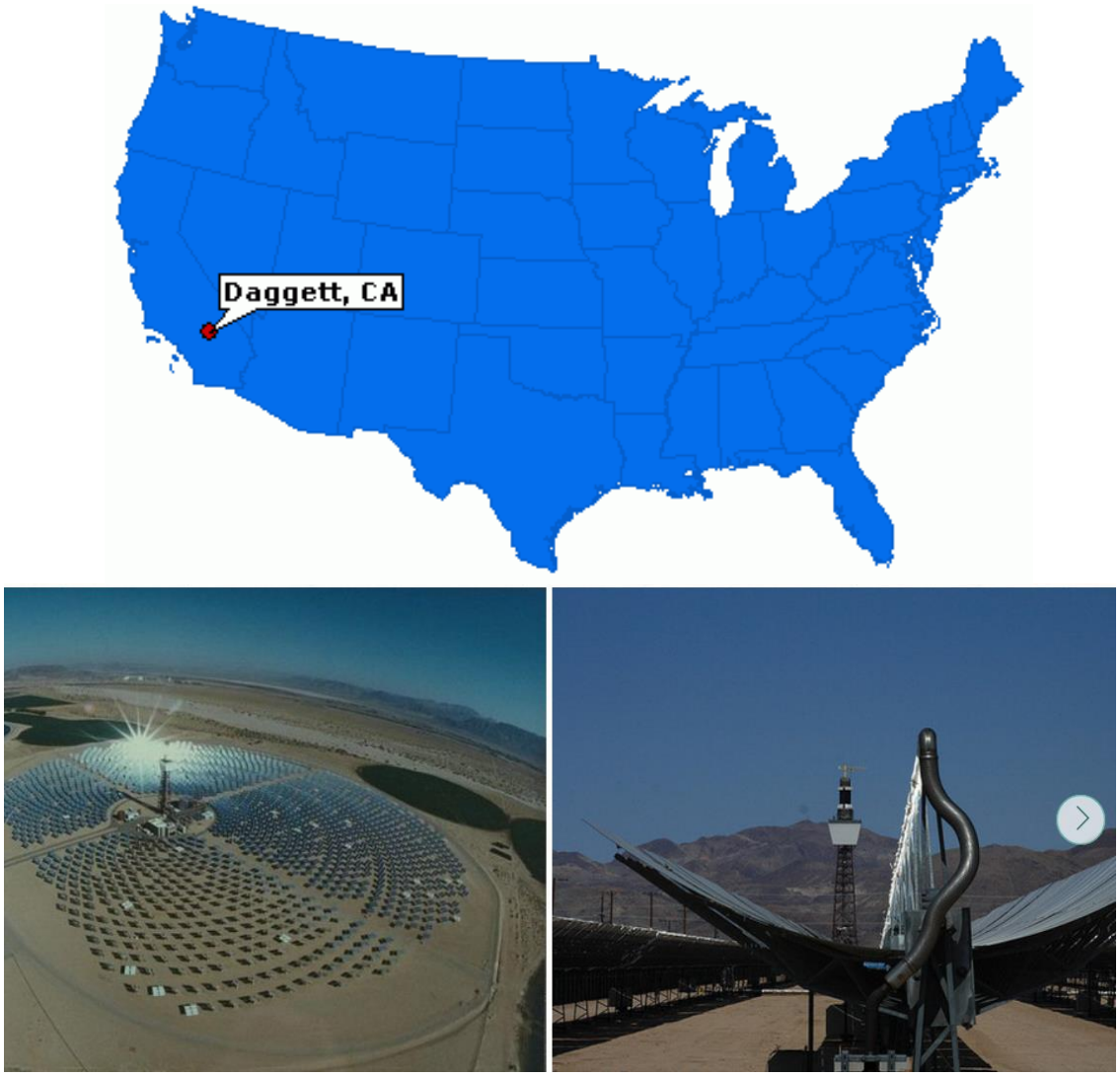
1. يجب تقسيم الأراضي المخصصة للمباني السكنية بحيث تكون منظمة بشكل لا تحجب اشعة الشمس عن بعض المباني مقابل مبان أخرى، وكذلك أن لا توزع بشكل عشوائي قد يمنع حركة الهواء والرياح في فصل الصيف.
2. توجيه شوارع المدينة باتجاه الرياح السائدة وجعلها ذات عرض كبير يسمح بحركة الهواء وخروج الملوثات منها، ففي معظم المدن الإسلامية كانت توجه الشوارع باتجاه القبلة وباتجاه متعامد عليها لأغراض دينية وبيئية.
3. يجب زيادة عرض الشوارع في المناطق الحارة والرطبة وتوجيه الشوارع الرئيسة بحيث تكون باتجاه الرياح في فصل الصيف.
4. يجب التخطيط بشكل سليم للارتدادات في المباني السكنية بشكل خاص والمباني الأخرى بشكل عام بحيث أن هذه الارتدادات تزداد في المناطق الحارة والمناطق عالية الرطوبة

5. يجب اعتماد التصميم البيئي المتكامل للعمارات السكنية بتوفير كافة العناصر البيئية مجتمعة بما فيها توجيه المبنى، العزل الحراري، التظليل، التهوية واختيار الكتلة الحرارية المناسبة للمبنى.
6. عدم توصيل الخدمات العامة من ماء وكهرباء وغيرها لأي مبنى سكني لا يقدم مالكه تقريراً موقعاً من المكتب المصمم والأمانة يفيد بالالتزام بالعزل الحراري الوارد بالمخططات المعتمدة كما هو معمول به في بعض الدول العربية والخليجية.
7. كفالة أصحاب الإسكانات للشقق السكنية لمدة عام واحد على الأقل لتمر عليه الفصول الأربعة و التأكد من عدم وجود أي تسرب للمياه والرطوبة لما لها من أثر سيء على صحة الإنسان وسلامة المبنى وزيادة الشعور بعدم الارتياح.

وللدراسات المستقبلية أنصح بـ

دراسة أفضل المناطق السهلية وأكثرها تعرضا لأشعة الشمس، فمثلا بالإمكان عمل حقول توليد الطاقة الكهربائية خارج حدود الجدار المحيط في مدينة قلقيلية من طاقة الشمس وبالتالي تقليل الأحمال على الشبكة القطرية وعدم قطع التيار الكهربائي؛ كما في محطة ثيمس في فرنسا حيث تدور المرايا كزهرة عباد الشمس لإبقاء سقوط الأشعة عموديا فهي تتابع تغير زوايا السمت والارتفاع ثم عكس الأشعة إلى برج الطاقة الشمسية وتسخينه وتوليد الكهرباء .

أو يمكن عمل حقول من المرايا العاكسة بزوايا ميل مختلفة بحيث تعكس أشعة الشمس بشكل مستمر على برج في وسط الحقل يكون في بؤرة المرايا شبه المسطحة وبالتالي يكون البعد البؤري كبير، ويحتاج إلى مناطق سهلية واسعة. يقوم مبدأ عمل البرج كما ذكرنا سابقا في باب الإشعاع الشمسي ؛ بالاستفادة من الطاقة الحرارية لزيادة البخار ودفع مولدات توربينية وبالتالي توليد الطاقة الكهربائيةمن الطاقة الحرارية للشمس مثل مشروع الطاقة الشمسية الحرارية في داجت كاليفورنيا ,Daggett California (U.S.NASA).



شكل رقم (1.6): توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الحرارية للشمس في كاليفورنيا

http://www.atlasobscura.com/places/solar-one-and-solar-two

يظهر في الشكل المرايا التي تعكس أشعة الشمس إلى البرج الشمسي ويمكن تنفيذ هذا المشروع في الأراضي الغير مستغلة لعدم إمكانية البناء عليها واستصدار رخص ، واهم مزاياها HOURS OF FULL SUN الاستفادة القصوى من أشعة الشمس طول النهار على عكس الخلايا الشمسية العادية التي تحقق أقصى استفادة في وقت الذروة فقط .

المصادر والمراجع

أولاً: المراجع العربية

- إبراهيم، محمد عبد الباقي.(2009). **تطور عمران المدن الجديدة في عصر الاستهلاك المنخفض للطاقة**، منشورات مركز الدراسات المعمارية والتخطيطية، القاهرة، مصر.
- أبو سعدة، هشام جلال؛ بدر، بدر عبد العزيز.(2002). **مهنة عمارة البيئة**. الظهران، السعودية.
- **احمد، هلال محمد**.(2001). **نمط البناء الأفقي الموجه إلى الداخل النموذج الأمثل لعمارة المناطق الجافة**، جامعة أسيوط، مصر
- الأحمدي, عبد العزيز بن سليمان. (2003) "**تصميم المسكن الاقتصادي**. الملتقى الثاني للهندسة القيمية. الرياض, المملكة العربية السعودية.
- البحيري، أسامة. (2009). **زراعة أسطح المباني**، مؤسسة هانس زايدل، القاهرة، مصر.
- بكير، محمد بكير مصطفى.(2010). **موسوعة العمارة واختبار المواد**، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.
- البنك الدولي (2010) ***تقرير البنك الدولي عن التغير المناخي***،

http://www.worldbank.org/en/topic/climatechange

- البيلي، احمد سيد.(2009). **المخاطر البيئية العالمية واوضاع البيئة العربية: الاحتباس الحراري ثقب الاوزون**، دار الكتاب الحديث،القاهرة ، مصر.
- الجمعية الفلسطينية للطاقة الشمسية والمستدامة PSSES.(2012). **الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني** www.pcbs.gov.ps/ تم الاسترجاع بتاريخ 2014/9/22
- الجوير، ابراهيم بن راشد بن سعد.(2006). **العزل الحراري للمباني السكنية بين الواقع والمأمول: حالة دراسية لمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية**. جامعة أسيوط, المجلد 34، العدد 5, 2006م.
- حسن عبد القادر صالح .(2007)." **جغرافية فلسطين**". منشورات القدس المفتوحة، غزة، فلسطين.

- حسن، سعود صادق. (2010). ***تقويم البيئة الحرارية للمسكن بالمناطق الحارة الجافة***. المؤتمر العلمي الخامس، **الإسكان والتنمية في السودان**، المشاكل والحلول، المركز القومي للبحوث، الخرطوم، السودان.
- خروفة، عمر حازم.(2001). **الطاقة في العمارة المحلية المستدامة**، اطروحة دكتوراه، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة–جامعة بغداد، العراق.
- خزام، هويدا بهجت.(2004). **طرق معالجة أثر الأشعة الشمسية على المباني السكنية في مدينة حلب في سوريا**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة البعث، سوريا.
- الخولي، محمد بدر الدين.(1975). **المؤثرات المناخية والعمارة العربية**. بيروت، لبنان.
- الزبيدي، مها صباح.(2006). **الاستدامة البيئية في تشكيل التجمعات الإسكانية في العراق**. رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة–جامعة بغداد، العراق.
- ساجدة كاظم الكندي، (2012). **أثر الاستدامة والتنظيم الفضائي لوحدة الجيرة في البيئة السكنية**. قسم الهندسة المعمارية –جامعة بغداد، العراق.
- سدر، حازم.(2013). **التصميم المعماري والمناخي للأبنية السكنية في فلسطين**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- السديس، سالم بن عبد العزيز.(2010). **أثر توجيه ومساحة ونوع النوافذ الزجاجية على الأداء الحراري للفراغات الداخلية في المباني في المناطق الحارة الجافة حالة دراسية تطبيقية: خلايا إختبارية بالمزرعة التعليمية بجامعة الملك سعود – الرياض**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود، الرياض، السعودية.
- سلطة الطاقة الفلسطينية. (2008). **بيانات غير منشورة**، رام الله – فلسطين.
- سلقيني، محي الدين.(1994). **العمارة البيئية**. دار قابس للطباعة والنشر، عمان، الأردن.
- صالح، حسن عبد القادر.(2007). **جغرافية فلسطين**. منشورات القدس المفتوحة، غزة، فلسطين.
- صالح، حسن.(1984). **البداوة والاستقرار في فلسطين**. الموسوعة الفلسطينية ج1، دمشق سوريا.

- الصوباني، صلاح. (1987). المعالم **الرئيسية لأوضاع مخيمات اللاجئين في الضفة الفلسطينية المحتلة**. دمشق، سوريا.
- عامر، رياض حامد يوسف.(2006). تطوير **منهجية لتقييم الأثر البيئي بما يتلاءم مع حاجة المجتمع الفلسطيني التنموية والبيئية**. رسائل جامعية، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- عبد القادر عابد .(1984). **فلسطين الموضع والموقع" الموسوعة الفلسطينية**. قسم الدراسات الجغرافية، دمشق، سوريا،
- عبدالهادي، مجد.(2013). **إمكانية تطوير مباني سكنية صديقة للبيئة في المدن الفلسطينية– حاله دراسية من مدينتي جنين ورام الله**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين
- علبي، أسعد.(2009). ***المشكلات البيئية في المدن العربية وسبل معالجتها***. منتدى كلية الهندسة المدنية والتقنية، جامعة حلب، سوريا.
- فوزى سعيد الجدبة .(2013). **جغرافيـــة فلسطين دراسة في الجغرافيا الإقليمية**. الجامعة الإسلامية/ غزة، فلسطين.
- كرزم، جورج.(2012)." **التغير المناخي في الوطن العربي: آليات الدفاع والمواجهة، ملخص مكثف لدراسة شاملة**. مركز العمل التنموي، رام الله، فلسطين.
- مركز الإحصاء الفلسطيني.(2011).الكتاب السنوي. رام الله، فلسطين.
- معهد الأبحاث التطبيقية –(أريج "القدس"). (2011).***الوضع الراهن للبيئة الفلسطينية*** ، رام الله، فلسطين.
- معهد البحوث والدراسات العربية.(2000). **العمران والاستقرار البشري في فلسطين المحتلة عام 1967**، القاهرة، مصر.
- منظمة أريج.(2003). **الأقاليم المناخية لأغراض المباني الموفرة للطاقة في الضـــفة الغربية وغزة**". رام الله، فلسطين.
- الموسوي، هاشم عبود.(2008). **العمارة والمناخ**. دار الحامد، عمان، الأردن.

- نجيل، كمال عبد الرزاق وشمائل محمد وجيه.(2008). ***استدامة المدن التقليدية بين الأمس والمعاصرة اليوم*، مجلة الهندسة والتكنولوجية-الجامعة التكنولوجية**، المجلد 26، العدد11- 2008.
- وزيري، يحيى.(2002). **التصميم المعماري الصديق للبيئة: نحو عمارة خضراء**. مكتبة مدبولي، القاهرة ، مصر.
- وزيري، يحيى. (2003). **التصميم المعماري الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء**. عربية للطباعة والنشر، القاهرة. مصر.
- الوكيل ، شفق العوضي ، وسراج ، محمد عبد الله. (1985). **المناخ وعمارة المناطق الحارة**. القاهرة .

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Afify, Mohamed M. **Contemporary Trends in Environmental Design**. Cairo.2003. Baker, Nick & Steemers, Koen, 2000.
- Barton, Hugh-1996. **Sustainable Urban Design Quarterly, issue 57**-Juauary 1996, Urban Design Group.
- Brager, G., Zhang, H., & Arens, E. Evolving opportunities for providing thermal comfort. **Building Research & Information**, 2015.
- Thornthwaite. C. W. "Problems in the Classification of Climates", The **Geographical Review**. VOL. 33, n.2. April.1943.
- Das, A., & Paul, S.K. Artificial illumination during daytime in residential buildings: Factors, energy implications and future predictions.**Applied Energy**, 2015.
- DeKay, M., & Brown, G.Z. *Sun, wind, and light: Architectural design strategies*. John Wiley & Sons, 2013.
- Dhaka, S., Mathur, J., Brager, G., & Honnekeri, A. Assessment of thermal environmental conditions and quantification of thermal adaptation in naturally ventilated buildings in composite climate of India. **Building and Environment**, 2015.
- Ed.J Carmeliet, H Hens, and G Vermeir. Research in Building Physics, 2003.
- Edward, brain, **Green Buildings Pay**, Ppon Press, London, second edition, 2003.
- Baker, N., & Steemers, K. **Energy and environment in architecture: a technical design guide**. Taylor & Francis, 2003.

- EUREP in Jerusalem**, Area C and Palestinian state buildings**, council for European Palestinian Relations, 2011.
- Handbook, ASHRAE. **Fundamentals.** ***American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers***, *Atlanta, 2001*.
- Kan, E.M., Yadanar, K., Ling, N.H., Soh, Y., & Lin, N. Multi-agent Control System with Intelligent Optimization for Building Energy Management. In **Proceedings of the 18th Asia Pacific Symposium on Intelligent and Evolutionary Systems-Volume** Springer International Publishing. 2015.
- Lea, F.M., "**The Insulation of Buildings**." Multi Machine Plates Limited, London, U.K., 1955.
- Mutasim Baba, Elias Dieck, Anton Stephan, "**An Ultra Energy Efficient Building in Palestine**", International Conference on Energy in Palestine, 2011.
- Ormandy, D., & Ezratty, V. Thermal discomfort and health: protecting the susceptible from excess cold and excess heat in housing. **Advances in Building Energy Research**, (ahead-of-print), 2015.
- Peter Gevorkian, Ph.d,P.E**, alternative energy systems in building design**, McGraw-hill Company ,USA, **,** 2008.
- Sam C M Hui, **sustainable architecture and building design**, 2002.
- Shahzad, S.S., Brennan, J., Theodossopoulos, D., Hughes, B., & Calautit, J.K. 2015.
- Energy Efficiency and User Comfort in the Workplace: Norwegian Cellular vs. British Open Plan Workplaces**. Energy Procedia**, 2015 .

- Smith, Peter F , & pitts, Adrian c, **Concepts in practice energy: building for the third millennium**, Bats ford Ltd, London, 1997.
- Szokolay, S.V. **Introduction to Architectural Science**: The Basis of Sustainable Development, 2008.
- Thomson, L. Increasing **Thermal Comfort in Buildings Through Optimization** of Interior Surface Geometries, 2015.
- Yu, W., Li, B., Jia, H., Zhang, M., & Wang, D. ***Application of multi-objective genetic algorithm to optimize energy efficiency and thermal comfort in building design.*** **Energy and Buildings,** 2015.
- Alley, R. B., Mayewski, P. A., Sowers, T., Stuiver, M., Taylor, K. C., & Clark, P. U. Holocene climatic instability: a prominent, widespread event 8200 yr ago. **Geology**, 1997.
- Wood, R., Lenzen, M., Dey, C., & Lundie, S. ***A comparative study of some environmental impacts of conventional and organic farming in Australia.*** **Agricultural systems**, 2006.
- Lee, T. D., & Yang, C. N. Question of parity conservation in weak interactions. ***Physical Review***, 1956.

المواقع الالكترونية:

- http://www.arch.hku.hk/research/beer/sustain.htm
- http://www.palweather.psموقع طقس فلسطين
- http://www.res-jo.com/activities.php?id=10
- http://www.wmo.int/pages/index_ar.html المنظمة العالمية للأرصاد الجوية

  http://blog.amin.org/psses/page/2 الجمعية الفلسطينية للطاقة الشمسية والمستدامةPSSES
- www.ipcc.ch
- www.wbdg.org/design/bipv.php
- www.mpoweruk.com

An-Najah National University

Faculty of Graduate Studies

Design Modification for Existing Buildings in Palestine to Adapt to its Environment in a Changing Climate

By

Dalia Mohammed Abdul Qader Yamin

Supervisor

Dr. Iman Al Amad

Co-Supervisor

Dr. Mutasim Baba

This Thesis is Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Engineering Architecture, Faculty of Graduate Studies, An- Najah National University, Nablus, Palestine.

2016

Design Modification for Existing Buildings in Palestine to Adapt to its Environment in a Changing Climate

By
Dalia Mohammed Abdul Qader Yamin
Supervisor
Dr. Iman Al Amad
Co-Supervisor
Dr. Mutasim Baba

Abstract

This study aimed to identify the modified design of residential buildings in Palestine to adapt to their environment due to climate change, and to achieve the objectives of the study, reliability and validity of the study instrument were tested, also, after data collection process, data were coded and entered and processed statistically. The study population consisted of all existing residential buildings in the cities of Qalqilia and Nablus in 2015. the study sample consisted of (100) buildings in the cities of Qalqilia and Nablus, the sample building was chosen purposely. Moreover, the study relied on computer simulations to develop a model that represents a building scattered in Palestine in the cities of Qalqilia and Nablus to compare the effect of directing the building, thermal insulation, shading and crowding with the surrounding buildings on the thermal performance of the building and thermal satisfaction. the study concluded that the best orientation of the building to the south with a shading elements considered an appropriate thermal insulation has led to a reduction of energy consumption in the heating and air-conditioning in both cities by 45%. Furthermore, the increase in building density leads to lower thermal satisfaction of the population and

increase the energy consumption of heating and air conditioning, especially in hot and humid areas, this requires the need to expand Street View to increase air movement, especially in those areas to provide better climate environment and reduce dependence on means of industrial air conditioning thus energy conservation to reduce the emission of environmentally harmful gases.