جامعة عمر المختار

كلية الآداب

قسم الجغرافيا

البيضاء

المناخ والتخطيط العمراني

دراسة تطبيقية على مدينة البيضاء

رسالة ماجستير مقدمة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الإجازة العالية

" الماجستير" في الجغرافية التطبيقية

إعداد الطالبة:

فاطمة محمود يوسف اللصاقة

إشراف الدكتور

زهران عبد الله الرواشدة

العام الجامعي

2011 – 2012 م

﴿وَاذكُرُواْ إِذ جَعَلَكُم خُلَفَاءَ مِن بَعدِ عَادٍ وَبَوَّأَكُم فِي الأَرضِ تَتَّخِذونَ مِن سُهُولِهَا قُصُوراً وَتَنِحتُونَ الجِبَالَ بُيُوتًا فَاذكُرُواْ ءَالَاءَ اللَّهِ وَلَا تَعثَواْ فِي الأَرضِ مُفسِدِينَ﴾

سورة الأعراف من الآية، 74 .

الإهـداء.

اهدي ثمرة جهدي إلى كل من ساهم وشارك في إتمام هذا العمل في أحسن صورة.

وشكراً إلى الينبوع الدافق والقلب الخافق التي أعطت دون مقابل ومنحت دون انتظار شكر أطال الله عمرها ... **أمي** ...

وإلى الذين أمدوني بالمساعدة وأعانوني سند ظهري... **أخوتي**...**وأختي** ...

ومن كان لتشجيعه وصبره معي الأثر في استكمال مسيرة حياتي العملية رفيق دربي ... **زوجي** ...

وإلى فلذات كبدي وبلسم حياتي وزينة أيامي ... **أبنائي** ...

أطال الله في عمر الجميع.

التقدير والشكر...

أتوجه بالحمد والشكر لله عز وجل سبحانه الذي من على بفضله وأعانني بتوفيق منه على أتمام هذه الدراسة والتي أرجو أن تكون بالمستوى المطلوب فالكمال لله وحده.

وبعد أتمام هذا البحث، أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى أستاذي المشرف **الدكتور زهران عبدالله الرواشدة**، على قبوله الأشراف على هذه الرسالة، وما أولاني من رعاية علمية وما بذله من جهد ووقت ثمين، وما منحني من ثقة وإيمان علمي ما كان لي دونه أن أتقدم بهذا الجهد، راجياً من العلي القدير أن يأخذ بيده لما فيه الخير وخدمه العلم الجغرافي.

كما أتقدم بالشكر والتقدير إلى **لجنة المناقشة** على تفضلهم بقبول مناقشة هذه الدراسة.

كما ويلزمني الواجب أن أتواجه بالشكر لأساتذتي في قسم الجغرافيا، كلية الآداب، وخاصة **د.خلف حسين الدليمي** عميد كلية للبنات، جامعة الأنبار، العراق، وإلى ما قدمه **د.أنور إسماعيل**، قسم الجغرافيا، درنة من بيانات وجداول وخرائط كان لها فائدة كبيرة في البحث، كما أقدم شكري إلى **د.سمير زكي فتحي** رئيس قسم الجيولوجيا، جامعة عمر المختار على مساعدته لي في رسم أغلب الخرائط التي استخدمت في البحث، كما أقدم شكري إلى **د.نضال قطامين**، قسم اللغة العربية، درنة على قراءة الفصول الثلاثة الأولي من الرسالة فله خالص تقديري وشكري. ولا يفوتني إلا أن أتقدم بالشكر إلى كل من أزارني في دراستي خاصة **د.موسي رجب عبد الشفيع**، رئيس قسم الجغرافيا جزاءه الله خيراً. كما إني مدينه بالثناء والتقدير إلى عائلتي، وزوجي، وإلى كل صاحب فضل ساهم في أخراج هذه الدراسة بالصورة النهائية من أصدقاء وزملاء وأخوة جزأهم الله خير الجزاء.

فلهم جميعاً شكري وتقديري وامتناني.

الباحثة

ملخــص الدراســة

تناولت الدراسة تأثير عناصر المناخ المختلفة على المخططات العمرانية، والتصاميم المعمارية، ومواد الأبنية في مدينة البيضاء. وركزت الدراسة كذلك على تحليل وتقييم دور عناصر المناخ في علاقتها مع الكتلة العمرانية ومكونات البيئة الحضرية، ومستوى الراحة المناخية والفسيولوجية للإنسان داخل وخارج الأبنية في المدينة. ولقد ظهر إن الراحة المناخية المثالية للسكان تأتي من اتخاذ عناصر المناخ السائدة في الاعتبار عند اختيار موقع المشروع، أو البناء وإتباع نماذج مناخية تناسب تصاميم الأبنية وموادها، وحسب الخصائص الطبيعية لكل مكان سواء في الجهة الشمالية أو الجنوبية أو المناطق المرتفعة والمنخفضة من المدينة.

ولقد تبين إن للموقع ولاختلاف التشكيلات التضاريسية، والارتفاع وتباين وشكل اتجاه الكتلة العمرانية، وتنوع النسيج الحضري، دوراً في خلق التنوع المناخي المحلي الذي يختلف من مكان إلى آخر في المدينة. كما تبين من خلال تحليل عناصر المناخ المؤثرة على تصاميم الأبنية من الداخل والخارج في المدينة، أن أفضل الواجهات الشرقية للأبنية هي الأفضل مقارنة بالواجهات الممتدة على الجهة الشمالية المواجهة للمؤثرات البحرية الباردة غير المريحة خاصة ليلا في فصل الشتاء فيما تصبح هذه الواجهة مفضلة صيفاً بسبب الرياح الشمالية الملطفة للمنطقة في فصل الصيف. فيما لا تفضل اتجاه واجهات الأبنية الجهة الجنوبية حيث تصبح فيها أشعة الشمس مباشرة ترتفع حرارتها وخاصة وقت الظهيرة صيفاً وتكون باردة قارصة شتاء. وعليه يصبح اتجاه الواجهة النموذجي للأبنية في المدينة هي الجهة الشرقية مع زراعة الأشجار لتوفير الظلال وتقليل برودة الرياح من هذه الجهة شتاءً، ونفس الحالة تنطبق على الجهة الجنوبية. ويفضل توسيع الفتحات، على الجهة الشمالية لأهميتها في توفير الراحة صيفا. كما تبين أن أفضل فصول الراحة المناخية المثلى للسكان هي فصل الصيف، ثم فصل الربيع، ثم فصل الخريف، وأزعج فصل هو الشتاء بسبب برودة الطقس القارصة خاصة ليلاً. وتبين كذلك أن لسوء تصاميم الأبنية واستخدام مكونات مواد البناء كالاسمنت والبلوك التي تغلب عليها الرمال الجيرية والبحرية المالحة، والجيرية تتعرض بسرعة لمشاكل للتشقق، والتآكل، وتدني قوتها وكفاءتها، وبذلك تحتاج إلى صيانة دورية، وهي كذلك سريعة التوصيل والكسب والفقدان لدرجات الحرارة إلى داخل الأبنية.

إن تجاوز السكان على قوانين وتشريعات البناء، وعدم الالتزام به، ازدحام واحتشاد الأبنية مما أدى إلى ضيق مساحة الفراغات وسبب قلة في التهوية، فيما تصبح بسبب سوء مخططات الشوارع وشبكات تصريف مياه الأمطار فيضان تفيض الشوارع مع حدوث كل تساقط مطري خلال فصل التساقط، فـيصعب معها حركة تنقل السكان ووسائط النقل في معظم شوارع المدينة. ولقد تبين هناك علاقة قوية بين تأثير الرياح على الشوارع وتهوية المناطق مع الشوارع

الرئيسة خاصة التي اتجاهاتها في المدينة (شرق–غرب). وبسبب سيادة الرياح الشمالية الباردة شتاء والمعتدلة صيفا، فإن تهوية المحلات والإحياء تحتاج توسيع الشوارع ذات اتجاه (شمال–جنوب)، وزراعة الأشجار على جوانبها، من أجل فتح مسارب وممرات للرياح، وخلق تهوية وبيئات مناخية محلية مناسبة في المدينة.

وحسب مؤشرات الراحة المناخية، تبين أن الفارق كبير في معدلات الراحة، ودرجة الشعور بها خلال ساعات الليل، والنهار، وخلال كافة فصول السنة في مختلف المناطق. وبسبب البرودة القارصة ليلاً خلال فصل الشتاء داخل وخارج الأبنية، والمساكن وعليه فأن تشغيل أجهزة التدفئة تصبح أمراً ضرورياً طيلة اليوم، كما يصبح الإحساس بالبرودة القارصة واضحا خاصة خلال الليل في فصل الربيع في المدينة. أما في فصل الصيف ترتفع درجات الحرارة وتكون أقصاها نهاراً، وعليه تستخدم أجهزة التبريد خاصة في الأحياء والمساكن المبنية في المناطق الجنوبية المكتظة والمنخفضة من المدينة. وفي فصل الخريف يكون الإحساس بالبرودة واضحا خلال الليل، يصبح معها الإحساس بالراحة متوسطة نسبياً بسبب عدم الاستقرار الجوي، يتميز فصل الربيع بالراحة المثالية خاصة خلال ساعات النهار، ويكون خلال الليل بارداً ويصبح الإحساس بالبرودة بشكل ملحوظ.

تظهر في بعض أحياء المدينة احتشاد المباني وبسبب خصائص موقعها الجبلي، وتضاريسها التلالية الطولية، وطابعها الريفي العام. وحسب التصنيفات المناخية فإن المدينة بالإضافة إلى صغر حجمها وطابعها الجبلي والريفي، وعلية يصعب الشعور بالجزيرة الحرارية على الرغم من أن أي كتلة عمرانية حضرية مهما كان حجمها فان لها جزيرة حرارية وتكون غالباً نسبية، وغير واضحة لكن تتميز بأنها تختلف عما يجاورها من المناطق المحيطة بها، ومن الصعوبة تحديد مستوياتها في المدينة. ولقد ظهر من أراء أكثير السكان حسب الدراسة الميدانية، وتطابق معظم أرائهم على أن المشاكل التي يواجهها هي البرودة الشديدة خاصة خلال الليل شتاء، والحر في ساعات الظهيرة صيفا. وعُليه تشغل أجهزة التكيف والتبريد طيلة هذه الفترات داخل الأبنية، كما أدي التجاوز على قوانين الأبنية ظهور العشوائية في البناء، وجود ظاهرة قلة الفراغات، وسوء تصاميم المباني مما زاد من مشاكل الرطوبة ثم تهالك الأبنية واستخدام مواد بناء غير مطابقة للبيئة المناخية السائدة.

وأخيراً توصلت الدراسة إلى عدة توصيات أهمها التقيد بقوانين الأبنية، وترك فراغات من أجل الإضاءة، والتهوية ثم توجيه الأبنية نحو الشرق، واستخدام مواد أبنية مناسبة للبيئة المحلية، وزراعة الأشجار للتظليل وتقليل البرودة. كما أن الراحة التامة تحتاج إلى استخدام تقنيات العزل الحراري، وتصميم أبنية صديقة للبيئة، ولها خصائص تصميمية يراعى فيها المعايير المناخية المحلية السائدة في كل مكان من المدينة.

الفـهـــــــرس

الموضـــــــــــــــوع	الصفحة
الآية	أ
الإهداء	ب
الشكر والتقدير	ج
ملخص الدراسة	د
الفهـــرس	و
قائمة الجداول	ط
قائمة الأشكال	ل
قائمة الخرائط	س
قائمة الصور	ع
الفصل الأول: الإطـــار النـــظري	الصفحة
المقـدمـة	2
1. مشكلة الدراسة.	4
2. أسئلة الدراسة.	5
3. أهداف الدراسة.	5
4. أهمية الدراسة.	5
5. أسباب اختيار الدراسة.	6
6. منطقة الدراسة.	6
7. منهجية الدراسة.	8
8. خطة وأسلوب الدراسة.	9
9. صعوبات الدراسة.	10
10. الدراسات السابقة.	10
11. مصطلحات الدراسة.	17
الفصل الثاني: مفاهيم العلاقة بين المناخ والعمران الحضري	
المقـــدمـــة	24
أولاً – تصانيف المناخات حسب المخططات العمرانية والمعمارية.	26
ثانياً – المعالجات التخطيطية – المناخية في المدن.	31
ثالثاً – خصائص مناخ المدن	34
رابعاً– عناصر المناخ وعلاقتها بالعمران الحضري	36

الفصل الثالث: البيئية الطبيعية والبشرية في مدينة البيضاء	
أولاً– البيئة الطبيعية لمنطقة مدينة البيضاء	
1. الموقع والموضع لمدينة البيضاء.	65
2. تشكيلات السطح وطبوغرافية المدينة.	70
3. الوضع الجيولوجي لمنطقة المدينة.	79
4. موارد المياه في المدينة.	81
5. التربة في منطقة المدينة.	82
6. الغطاء النباتي في منطقة المدينة.	83
7. المنـاخ في منطقة المدينة.	87
ثانياً– البيئة البشرية لمنطقة مدينة البيضاء	
1. نشأة المدينة ومراحل تطورها.	95
2. السكان وتطور نمو حجمهم في المدينة.	107
3. النشاط الاقتصادي للسكان في المدينة.	109
4. التشريعات المتعلقة بالتخطيط العمراني في ليبيا.	112
الفصل الرابع: علاقة الإشعاع والسطوع الشمسي والحرارة مع المخططات العمرانية في مدينة البيضاء	
المقدمة	116
أولاً– الإشعاع الشمسي وعلاقته بالمخططات العمرانية في المدينة.	117
ثانياً– السطوع.	123
ثالثاً– الحرارة.	128
رابعاً– المناخ وراحة الإنسان.	143
خامساً– العلاقة بين الراحة المناخية والمخططات العمرانية في مدينة البيضاء.	150
سادساً– علاقة درجات الحرارة مع المواد المستخدمة في مباني المدينة.	160
الفصل الخامس: علاقة الضغط الجوي والرياح مع المخططات العمرانية في مدينة البيضاء	
المقدمة	165
أولاً – الضغط الجوي.	166
ثانياً – الرياح.	169
ثالثاً – العلاقة بين الرياح والتصاميم المعمارية (للأبنية) في المدينة.	192
رابعاً– العلاقة بين الرياح ومواد الأبنية في المدينة.	197

الفصل السادس: علاقة الرطوبة الجوية والأمطار والتبخر مع المخططات العمرانية في مدينة البيضاء	
أولاً- الرطوبة الجوية:	
1. علاقة الرطوبة الجوية مع المخططات العمرانية.	200
2. علاقة الرطوبة الجوية مع التصاميم المعمارية للأبنية في المدينة.	209
3. علاقة الرطوبة الجوية بمواد البناء في المدينة.	213
ثانياً- الأمطار:	
1. الخصائص العامة للأمطار في المنطقة.	217
2. علاقة الأمطار مع المخططات العمرانية في المدينة.	225
3. علاقة الأمطار مع المواد المستخدمة في البناء في مدينة البيضاء.	244
4. العلاقة بين الأمطار وتصاميم سطوح الأبنية وواجهتها.	245
ثالثاً- التبخر:	
1. علاقة التبخر مع المخططات العمرانية في المدينة.	246
2. العلاقة بين التبخر والتصاميم المعمارية في المدينة.	249
3. العلاقة بين التبخر ومواد البناء في المدينة.	250
النتائج	253
التوصيات	260
المراجــع	262
الملاحق	269
Abstract	

قائمـــة الجـــــداول

الرقم	العنوان	الصفحة
1.2	المسافة (م) المطلوبة بين المباني لتجنب الظلال.	43
2.2	زاوية المباعدة الدنيا المطلوبة لتضمن قدراً كافياً من تغلغل طفيف لأشعة الشمس.	43
1.3	بعض الخصائص الجغرافية الطبيعية والبشرية للمدينة.	77
2.3	أعداد المباني، وأوجه استعمالها في المدينة عام 2006م.	99
3.3	استعمالات الأرض في المدينة لعام 1964م، وعام 2007م.(المساحة هكتار).	104
4.3	تطور حجم السكان ومعدل نموهم في مدينة البيضاء للفترة من(1954م –2006م).	108
5.3	التوزيع العددي والنسبي للسكان حسب المحلات بالمدينة لعام 2006م.	109
6.3	توزيع السكان النشطين اقتصادياً حسب المهن/15 سنة فما فوق لمدينة البيضاء عام 2006م.	111
1.4	زوايا ارتفاع الشمس في محطة شحات خلال الانقلاب الشتوي والصيفي.	118
2.4	المعدل الفصلي لساعات السطوع والإشعاع الشمسي (كالورى /سم2/يوم) وكمية السحب (أوكتس)، شحات.	119
3.4	النسبة المئوية بين المعدل الشهري لعدد ساعات السطوع الفعلية والنظرية في محطة شحات.	124
4.4	علاقة اتجاه الرياح وأشعة الشمس باتجاهات فتحات النوافذ.	126
5.4	التوزيع العددي والنسبي لتجاور الأبنية التي تؤثر على وصول أشعة الشمس لداخل المنازل.	127
6.4	التوزيع العددي والنسبي للأبنية التي تصلها أشعة الشمس طيلة أيام السنة .	128
7.4	معدلات الحرارة العظمى والصغرى / الشهري والسنوي والمدى في البيضاء وشحات.	129
8.4	متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى/ الفصلية /لمحطتي البيضاء وشحات.	133
9.4	متوسط درجات الحرارة (مْ) أثناء ساعات الليل والنهار خلال أشهر السنة لمحطة شحات.	139
10.4	المتوسط اليومي لدرجات الحرارة لفترات الليل والنهار.	139
11.4	العلاقة بين معامل تبريد الرياح (K) والحالة الجوية التي يشعر بها الإنسان.	145
12.4	قيم قدرة الرياح على التبريد (K) لمحطة البيضاء.	146
13.4	التصنيف النهائي لأقاليم الراحة حسب الفصول في محطتي شحات والبيضاء.	146
14.4	تأثير الرطوبة على الصحة.	153
15.4	القناعة بمخطط وتصميم المسكن.	153
16.4	أفضل فصول السنة.	154
17.4	مدي تفاوت الرغبة في تظليل المدخل الرئيس للبيت.	155
18.4	مدي تناسب أبعاد الشبابيك ومساحتها موقع الشبابيك بالنسبة للمسكن.	155
19.4	استخدام وسائل التكييف والتبريد والتدفئة في المنزل وأوقاتها.	157
20.4	موقع المسكن.	157

21.4	لون المسكن ونسبة أسباب اختياره من قبل سكان العينة المدروسة.	158
22.4	زراعة الأشجار في المسكن أو بالقريب منه ومدى تأثيرها على الأبنية.	160
1.5	المتوسط الشهري والسنوي والفصلي للضغط الجوي في محطة شحات (مليبار).	168
2.5	النسبة المئوية لاتجاهات الرياح في محطة شحات.	170
3.5	الاتجاهات الشهرية والفصلية للرياح في محطة شحات.	171
4.5	بعض الأثر التي تسببه الرياح.	172
5.5	سرعة الرياح حسب ساعات النهار والليل خلال فصول السنة (م/ثا).	174
6.5	المتوسط الشهري والفصلي لسرعة الرياح م/ثا في محطتي شحات والبيضاء.	175
7.5	الشوارع حسب عددها واتجاهاتها والمربعات التي قسمت وفقها في المدينة.	184
8.5	علاقة اتجاهات الشوارع في وصول الرياح وأشعة الشمس للمسكن.	186
9.5	أعداد وأنواع السيارات في مدينة البيضاء.	187
10.5	أزعج فصل لديك.	188
11.5	تأثير تجاور الأبنية على دخول الرياح إلى المنزل.	189
12.5	تخطيط الشوارع وعلاقتها بوصول عناصر المناخ داخل المسكن .	190
13.5	إعادة تخطيط المدينة وفق الظروف المناخية.	190
14.5	تأثير الموقع الجغرافي من حيث الارتفاع عن سطح البحر على المدينة.	191
15.5	علاقة تصميم المسكن بالمناخ.	193
16.5	اتجاهات الرياح في دخولها إلى المسكن.	194
17.5	علاقة اتجاه الرياح باتجاهات فتحات النوافذ.	195
18.5	عدد مواقع وأبعاد الشبابيك في توفير الرياح ودخول أشعة الشمس.	196
19.5	ارتفاع السقف.	196
20.5	مواقع المطابخ والحمامات في الجهة المعاكسة للريح في المسكن.	197
1.6	متوسطات الرطوبة النسبية الشهرية السنوية والفصلية في محطتي شحات والبيضاء.	202
2.6	الرطوبة النسبية خلال ساعات النهار والليل في محطة شحات.	205
3.6	متوسطات درجات الحرارة والرطوبة النسبية لمحطتي البيضاء وشحات.	206
4.6	صيانة المسكن بسبب تأثير الرطوبة ومدة الصيانة وتكلفتها.	209
5.6	التوزيع النسبي والعددي لمشكلة الرطوبة داخل وخارج الأبنية في المدينة.	212
6.6	تأثير الرطوبة على المظهر الخارجي للأبنية في المدينة.	212
7.6	تلائم مواد البناء مع المناخ السائد لمدينة البيضاء.	216
8.6	التوزيع النسبي والعددي لاستعمال نوع الطوب في المدينة.	217
9.6	المتوسطات الشهرية المطرية لمحطتي شحات والبيضاء.	221
10.6	متوسطات الأمطار (ملم) الفصلية في محطتي شحات والبيضاء.	223
11.6	قيم معدلات الأمطار اليومية (ملم) في محطة البيضاء للفترة (1998م-2005م).	224
12.6	تطور العاصفة المطرية خلال الأيام الممتدة من 12/1 إلى 2001/12/8م في محطة	225

	البيضاء.	
13.6	متوسط عدد الأيام الماطرة لمحطة شحات للفترة(1974م-2002م) ومحطة البيضاء للفترة(1998-2005م).	226
14.6	متوسط أعداد الأيام الماطرة الفصلية لمحطتي شحات والبيضاء.	228
15.6	النسبة المئوية لتركز الأمطار الشهرية خلال فترة الدراسة.	229
16.6	الفرق في كميات الأمطار لشهري أكتوبر ومارس في محطتي شحات والبيضاء لسنوات مختارة.	230
17.6	توفر شبكات مستقلة لتصريف مياه الأمطار.	243
18.6	تجهيزات ومواقع الصرف الصحي وكفاءتها.	244
19.6	المعدل الشهري لكمية التبخر(ملم) في محطتي شحات والبيضاء.	247
20.6	التبخر الفصلي لمحطتي شحات والبيضاء.	247

قائمـــة الأشكـــال

الرقم	العنوان	الصفحة
1.2	مخطط الراحة المناخية يبين تكرر الانعكاس من واجهات المباني.	25
2.2	أنماط المساكن في الأقاليم المناخية المختلفة.	30
3.2	(أ) تأثير أبنية المدينة المباشر على الشكل كمية الإشعاع الشمسي الواصل إلي الأرض في المدينة، (ب) الانبساط لأرض الريف تضخم وخلوها من الأبنية كما في المدينة فكمية الإشعاع الشمسي الواصل إلي الأرض يكون أقل.	35
4.2	الاتزان الحراري الإشعاعي الأرض.	37
5.2	اختلاف طول الليل والنهار عند دوائر العرض المختلفة خلال فصول السنة.	40
6.2	اختلاف زوايا سقوط الأشعة الشمسية على سطح الأرض.	40
7.2	(أ،ب) مسار الشمس حول الأرض في 21 من كل شهر في السنة لخط عرض(32°).	41
8.2	حركة الشمس وعلاقتها بزاوية السمت عند الشروق والغروب وتغير زاوية سقوط الأشعة الشمسية بتغير الفصول.	42
9.2	المسافة المطلوبة بين المباني لتجنب الظلال	4343
10.2	الشكل الأنسب للمباني في المناطق المناخية المختلفة.	44
11.2	شكل الإشعاع الشمسي اليومي الساقطة على سطح أفقي في مستوي سطح البحر، وتأثير الارتفاع على درجة حرارة الهواء.	46
12.2	نسيم البحر ونسيم البر.	47
13.2	النفاذ الحراري من البيئة الخارجية إلى داخل المبني.	48
14.2	أنظمة الكسب الحراري المباشر وغير المباشر من الطاقة الشمسية وذلك من خلال تصاميم للتحكم الشمسي في المباني.	49
15.2	منحني تأثير الجزيرة الحرارية.	50
16.2	وردة الرياح.	51

17.2	علاقة ارتفاعات المباني وشكل سريان الرياح.	52
18.2	نسيم الريف ينتج عن النظام الريحي الذاتي الذي تخلقه المدينة بسبب تباين الحرارة بينها وبين ريفها.	53
19.2	تأثير الأشجار على حركة الرياح.	54
20.2	تأثير طبيعة الموقع على سرعة الرياح.	54
21.2	تأثير شكل ووضع المباني على حركة الرياح المحيطة.	56
22.2	التهوية ووضع الفتحات في المسقط الأفقي.	57
23.2	استخدام الأشجار في تظليل واجهات المباني.	58
24.2	وظيفة النباتات في تنقية الجو من الأتربة والدخان.	59
25.2	تأثير الظروف المحلية للموقع على الأمطار.	60
26.2	وضع المساكن والشوارع بالنسبة لاتجاه انحدار الأرض في المناطق الممطرة.	60
27.2	أشكال الأسقف وفق معدلات الأمطار.	61
1.3	مقاطع طبوغرافية لسطح مدينة البيضاء.	73
2.3	تطور أعداد المباني العمرانية في المدينة للفترة 1964م – 2006م.	99
3.3	التوزيع العددي والنسبي للمباني حسب نوعها وأوجه استعمالها في المدينة لعام 2006م.	100
4.3	استعمالات الأرض في مدينة البيضاء لعامي 1964م، و2007م.	105
5.3	تزايد حجم سكان المدينة وتطور معدل نموهم للفترة من(1954م – 2006م).	108
6.3	التوزيع النسبي لسكان المحلات في المدينة خلال تعداد عام 2006م.	109
7.3	النشطين اقتصادياً حسب المهن/15 سنة فما فوق في مدينة البيضاء عام 2006م.	112
1.4	المعدل الفصلي لساعات السطوع والإشعاع الشمسي (كالورى /سم2/يوم) وكمية السحب (أوكتس)، شحات.	120
2.4	المتوسط الشهري لكمية الإشعاع الشمسي كالوري/سم2/يوم لمحطة شحات.	122
3.4	معدل ساعات السطوع الشمسي الفعلية والنظرية في محطة شحات.	125
4.4	المتوسط الشهري لمدة سطوع الشمس (ساعة/يوم/شهر) لمحطة شحات.	125
5.4	علاقة اتجاه الرياح وأشعة الشمس باتجاهات فتحات النوافذ.	127
6.4	نسب الأبنية المتجاورة التي تؤثر على وصول أشعة الشمس لداخل المنازل.	127
7.4	التوزيع العددي والنسبي للأبنية التي تصلها أشعة الشمس طيلة أيام السنة.	128
8.4	معدلات الحرارة العظمى والصغرى الشهرية والسنوية والمدى الحراري في البيضاء وشحات	131
9.4	تغير درجات الحرارة الفصلية في محطتي البيضاء وشحات.	134
10.4	المتوسط الشهري لدرجات الحرارة لفترات الليل والنهار.	139
11.4	المتوسط اليومي لدرجات الحرارة لفترات الليل والنهار.	140
12.4	تأثير الرطوبة على الصحة.	153

13.4	مدى القناعة بمخطط وتصميم المسكن.	154
14.4	أفضل فصول السنة.	154
15.4	مدي تفاوت الرغبة في تظليل المدخل الرئيس للبيت.	155
16.4	تناسب أبعاد الشبابيك ومساحتها وموقع الشبابيك بالمسكن.	156
17.4	استخدام وسائل التكييف في المنزل وأوقاتها.	157
18.4	موقع المسكن.	157
19.4	لون المسكن ونسبة أسباب اختياره.	159
20.4	زراعة الأشجار في المسكن أو بالقرب منه ومدى تأثيرها على الأبنية.	160
1.5	وردة الرياح حسب النسبة المئوية(%).	170
2.5	سرعة الرياح حسب ساعات الليل والنهار خلال أشهر السنة في محطة شحات.	175
3.5	وردة الرياح حسب سرعتها لمحطتي شحات والبيضاء حسب أشهر فصول السنة.	176
4.5	الشوارع حسب عددها واتجاهاتها والمربعات التي قسمت وفقها في مدينة البيضاء.	184
5.5	علاقة اتجاهات الشوارع في وصول الرياح وأشعة الشمس للمسكن.	187
6.5	أزعج فصل لديك.	188
7.5	تأثير تجاور الأبنية على دخول الرياح إلى المنزل.	189
8.5	تخطيط الشوارع وعلاقتها بوصول عناصر المناخ داخل المسكن.	190
9.5	إعادة تخطيط المدينة وفق الظروف المناخية.	191
10.5	تأثير الموقع الجغرافي من حيث الارتفاع عن سطح البحر على المدينة.	192
11.5	علاقة تصميم المسكن بالمناخ.	193
12.5	اتجاهات الرياح في دخولها إلى المسكن.	195
13.5	علاقة اتجاه الرياح باتجاهات فتحات النوافذ.	195
14.5	عدد مواقع وأبعاد الشبابيك في توفير الرياح ودخول أشعة الشمس.	196
15.5	ارتفاع السقف.	197
16.5	مواقع المطبخ والحمامات في الجهة المعاكسة للريح في المسكن.	197
1.6	متوسطات الرطوبة النسبية الشهرية والفصلية في محطتي شحات والبيضاء.	203
2.6	متوسطات الرطوبة النسبية السنوية لمحطة شحات للفترة (1974-2008م).	204
3.6	الدورة المناخية وفقاً لعلاقة درجات الحرارة بالرطوبة النسبية.	207
4.6	التصنيف المناخي لمنطقة الدراسة.	208
5.6	صيانة المسكن بسبب تأثير الرطوبة ومدة الصيانة وتكلفتها.	209
6.6	التوزيع النسبي والعددي لمشكلة الرطوبة داخل وخارج الأبنية في المدينة.	212
7.6	تأثير الرطوبة على المظهر الخارجي للمنزل.	212
8.6	تلائم مواد البناء مع المناخ لمدينة البيضاء.	216
9.6	التوزيع النسبي والعددي لاستعمال نوع الطوب في المدينة.	217
10.6	منحنى تغير متوسطات الأمطار السنوية في محطتي شحات والبيضاء.	220

11.6	منحنى تغير متوسطات الأمطار الشهرية لمحطتي شحات والبيضاء.	222
12.6	متوسطات الأمطار الفصلية (ملم) في محطتي شحات والبيضاء.	223
13.6	سير منحى تغير معدلات الأمطار اليومية في محطة البيضاء خلال الفترة (1998م – 2005م).	224
14.6	تغير متوسط الأمطار اليومية خلال واحد وثلاثون يوم في محطة البيضاء للفترة(1998م–2005م).	225
15.6	أكبر كمية مطر سجلت في يوم واحد خلال.	225
16.6	تطور العاصفة المطرية خلال الأيام الممتدة من12/1إلى2001/12/8م في محطة البيضاء.	225
17.6	متوسط عدد الأيام الماطرة لمحطة شحات للفترة(1974م–2002م) ومحطة البيضاء للفترة(1998–2005م).	226
18.6	منحى تغير عدد أيام التساقط المطري لسلسلة سنوات الرصد الممتدة من 1974م إلى 2002م في محطة شحات.	227
19.6	منحى متوسط أعداد الأيام الماطرة الفصلية لمحطتي شحات والبيضاء.	228
20.6	النسبة المئوية لتركز الأمطار الشهرية خلال فترة الدراسة.	229
21.6	الفرق في كميات الأمطار لشهري أكتوبر ومارس في محطتي شحات والبيضاء.	230
22.6	توفر شبكات مستقلة لتصريف مياه الأمطار.	243
23.6	تجهيزات ومواقع الصرف الصحي وكفاءتها.	244
24.6	المعدل الشهري لكمية التبخر لمحطتي شحات والبيضاء.	247
25.6	التبخر الفصلي لمحطتي شحات والبيضاء.	248
26.6	معدلات التبخر والأمطار في محطتي شحات والبيضاء.	249

قائمـــة الخرائط

الرقم	العنوان	الصفحة
1.1	الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة.	7
1.3	موقع الفلكي والجغرافي لمنطقة الدراسة.	67
2.3	شكل امتداد المدينة وبعض مكوناتها الداخلية.	69
3.3	امتداد حافة الجبل والأودية والغطاء النباتي حول مدينة البيضاء.	71
4.3	(أ) مقطع عرضي شرق –غرب تبين فيه تضاريس منطقة الدراسة. (ب) مقطع طولي شمال – جنوب تبين فيه تضاريس منطقة الدراسة.	76
5.3	التكوينات الجيولوجية في منطقة مدينة البيضاء.	80
6.3	الغطاء النباتي الذي يحيط بالمدينة.	85
7.3	المحلات والأحياء والشوارع واتجاهاتها في مدينة البيضاء.	97
8.3	حدود مدينة البيضاء ومحلاتها.	102
9.3	تطور استعمالات الأرض في المدينة لعام 2007م.	106

1.5	خطوط الضغط المتساوي خلال فصل الشتاء بإقليم الدراسة /مليبار.	167
2.5	خطوط الضغط المتساوي خلال فصل الصيف بإقليم الدراسة /مليبار.	169
3.5	تضاريس المنطقة وتشكيلات سطح المدينة وعلاقتها مع الرياح السائدة.	179
4.5	علاقة التضاريس وتشكيلات سطح المدينة مع الرياح في المنطقة.	181
5.5	اختلافات التضاريسية بين محلات مدينة البيضاء وعلاقتها مع المخططات العمرانية وعناصر المناخ.	181
6.5	أعداد الشوارع.	185
1.6	علاقة التضاريس والتساقط في منطقة مدينة البيضاء.	231
2.6	طبوغرافية وتشكيلات سطح مدينة البيضاء وعلاقتها بالأمطار والجريان.	235
3.6	شبكة تصريف مياه الأمطار ومجاري الصرف الصحي في مدينة البيضاء.	239

قائمـــــة اللوحــات

الرقم	العنوان	الصفحة
1.3	صور الغطاء النباتي في مدينة البيضاء.	86
1.4	بعض مظاهر الاحتشاد للأبنية وقلة الفراغات، بعض الصور للمنطقة الشمالية، وحي العمارات البيض.	152
2.4	بعض الصور للتشقق في مواد البناء من أماكن مختلفة.	162
1.5	صور لشارعي العروبة والمستشفى.	186
2.5	أنماط لاحتشاد الأبنية.	189
1.6	صور لمظاهر الرطوبة والتعفن على جدران المنازل في مدينة البيضاء.	211
2.6	صور لعمليات الجارية على الواجهات الخارجية للأبنية الممتدة على الشوارع الرئيسية.	215
3.6	صور تأثير العاصفة المطرية على الشوارع وحركة السكان ووسائل النقل في مدينة البيضاء.	240
4.6	صور الأبنية المتصدعة والمتشققة في مدينة البيضاء.	242

الفصـــل الأول

الإطـــار النظـــري

المقدمـــــــــة :

تزايد في الآونة الأخيرة البحث في مجال المناخ التطبيقي (Applied Climate) والذي يوضح تأثير عامل المناخ على راحة الإنسان وأنشطته وعمرانه، كما ويبين هذا المجال دور الإنسان في تغيير خصائص المناخ المحلي والإقليمي. ولقد اتسع مجال البحث والدراسة في المناخ التطبيقي ليشمل المدينة والريف وداخل المرافق والمنشآت والمساكن، وكذلك في الغرف وأماكن العمل المختلفة.

يعد المناخ الحضري (Urban Climate) أحد فروع المناخ التطبيقي والذي جذب اهتماماً واسعاً في الوقت الحاضر ومن قبل مختلف الاختصاصات كالمخططين والمهندسين والجغرافيين وغيرهم، وذلك بسبب الحاجة لمثل هذه الدراسات التي تبين العلاقة المتبادلة بين المناخ والعمران والإنسان وأنشطته المتنوعة. كما تأتي أهمية دراسة المناخ التفصيلي (Micro Climate) للمدن بأنه يكشف عن التباين الكبير بين مناخ مناطق المدينة المختلفة وكذلك خارج وداخل مبانيها، وتركز دراسات المناخ الحضري على أسباب هذا التباين وتحلل أنماط المناخ داخل المدن وأجمعت معظم الدراسات في هذا المجال على إن المدن تشكل مناخاتها (Cities Create their Own Climates) [1].

إن مناخ المدن هو حصيلة خصائص موقعها، وموضعها، وحجمها السكاني، وظيفتها واتجاهات وشكل امتدادها، وتوزيع استخدامات أراضيها، مخططها العمراني وتصاميمها المعمارية، والمواد المستخدمة في مبانيها، كثافة شوارعها واتجاهاتها، واختلاف الأنشطة البشرية بين مناطقها، إضافة إلى ما يحيط بها من مظاهر طبيعيه وبشرية مختلفة. كما تتميز المدينة بما يتصاعد من شوارعها الإسفلتية، ومن الجدران الإسمنتية، وما ينتقل من أجهزة التكيف من حرارة عاليه وكذلك ما ينفث من وسائط النقل والمعامل والأفران وكذلك المطاعم من أدخنه وملوثات تنتشر خلال شوارع وأحياء المدينة، والنتيجة تؤدي إلى تغير في خصائص عناصر المناخ المحلية في مختلف مناطق المدينة.

إن للتباين الكبير في الموازنات المناخية للمدن انعكاسات بيئية، وكيميائية وحيوية وذلك بسبب اختلاف خصائص تدفق الأشعة الحرارية بين الأماكن، وكذلك إلى تدني انطلاق الأشعة الحرارية من المدينة إلى الفضاء الخارجي مما يسخن الشوارع وترتفع حرارة مركز المدينة وتصبح المدن أكثر دفـءً من ضواحيها وتؤدي إلى تكون ظاهرة الجزيرة الحرارية (Heat Island).

1- د. محمد إبراهيم محمد شرف، 2003م، الاتجاهات الحديثة في دراسة المناخ التطبيقي للمدن، الندوة الخامسة لقسم الجغرافيا في جامعة الإسكندرية، تحت عنوان جغرافية الإنسان في عالم نتغير دار المعرفة ألجامعية القاهرة، ص ص 423-460

وبسبب الانبعاث الكبير في كميات المركبات الكربونية والعضوية والكيميائية والمعدنية تظهر مشكلة التلوث الغازي في هواء المدن (Air Pollution). [1]

وفي ضوء ما تقدم يساهم الجغرافي إلى جانب اختصاصات متعددة أخرى في مجال المناخ وعلاقته بالتخطيط الحضري والعمران وتصاميم ألأبنية، فدور المخطط يركز على توزيع استعمالات الأرض ووظيفتها أما المهندس المعماري يهتم بتصاميم الأبنية وفق المخططات المعدة، فيما الجغرافي فدوره يشمل المجالين معا على اعتبار إن تخصصه يدرس المكان ببعديه الطبيعي والبشري، فالبعد المكاني هو الأساس الذي يقوم عليه التخطيط وثم اختيار التصميم العمراني والمعماري، وهذان العنصران يعتمدان على العناصر الطبيعية والبشرية المختلفة. إن الدراسات الجغرافية التطبيقية التي تناولت العلاقة بين المناخ والعمران والإنسان لازالت قليلة ومحدودة، كما إن معظم المخططات العمرانية والمعمارية المنفذة في معظم المدن الليبية لم تأخذ بعامل المناخ السائد ولم تراعِ البيئة الصحية الحضرية، ولذلك تواجه الكثير من المدن المشاكل البيئية بحيث تصبح الحياة فيها غير مريحة.

وانطلاقاً من ذلك اتخذ من مدينة البيضاء موضوعاً لدراسة العلاقة المتبادلة بين المناخ والعمران والإنسان، ويتبين ذلك من خلال تأثير عناصر المناخ منفردة ومجتمعة على المخططات العمرانية والتصاميم ألمعمارية بالإضافة إلى التعرف على علاقة المناخ بالراحة الفسيولوجية للسكان سواء داخل المساكن أو في العمل في مناطق المدينة.

1- مشكلة الدراسة :

يعد عامل المناخ السائد لأي منطقة من العناصر الرئيسة التي تؤخذ في الاعتبار عند تنفيذ مشاريع المخططات العمرانية والتصاميم المعمارية واختيار المواد الإنشائية المستعملة

1- Gene. Likens& others, 1979: Acid Rains. Scientific American (241) no (4), p43

المناسبة في الأبنية. فالتخطيط العمراني وتصاميم المباني التي تنفذ حاليا تتم وفق قواعد وأسس أهمها الاعتبارات المناخية وبالتالي تمثل هذه نماذج الأبنية الصديقة للبيئة، وتكون بيئة المبني من الداخل نموذجا لتوفر عناصر البيئة الصحية والراحة الملائمة للإنسان، كما يراعى فيها الكلفة الاقتصادية والاجتماعية المناسبة للمنطقة.

وبسبب التجاوزات المستمرة في المدينة على المخططات العمرانية وكذلك على استعمالات الأرض إضافة إلى قلة مطابقة تصاميم المباني والمواد المستعملة فيها للمناخ السائد وهذا يؤدي إلى تركز للطاقة الحرارية داخل المباني خاصة خلال ساعات الظهيرة في فصل الصيف الحار، وبذلك لابد من تشغيل وسائل التكيف طيلة اليوم، فيما يؤدي البرد في فصل الشتاء داخل المباني وخارجها إلى استخدام التدفئة طيلة اليوم. وبسبب قلة أو عدم الارتدادات بين الأبنية نتج عنها ضعف التهوية وأدي إلى ارتفاع نسبة الرطوبة داخل المساكن، ويمكن ملاحظته بوضوح في المناطق المنخفضة المكتظة بالسكان والأبنية وخاصة في الأحياء الجنوبية لمحلة الغريقة من المدينة فيما يواجه سكان الواجهة الشمالية والمناطق المرتفعة البرد القارص شتاءً مقارنة مع المناطق المنخفضة من المدينة، مما يجعل استخدام أجهزة التدفئة طيلة اليوم أمراً ضرورياً.

كما أدى سوء التخطيط والتصميم المعماري للعديد من الأبنية إلى تكرار ظاهرة تلوث واجهات المباني الممتدة على طول الشوارع الرئيسة والتي تزداد سنة بعد أخرى. كما تتعرض كثير من المباني في مختلف أحياء المدينة إلى ظاهرة الرطوبة وتفاعلها مع مواد الأبنية التي يغلب عليها الرمال الجيرية وينتج عنها مشكلة تآكل وحت أو تقشر الطلاء والتعفن، بالإضافة إلى تصدع وتشقق في الجدران والأسقف مما يجعل الصيانة والترميم والطلاء ظاهرة تستمر كل فترة للمباني في مختلف أحياء مدينة البيضاء.

تتصف مدينة البيضاء بمناخها المتوسطي المعتدل الذي يتميز بفصل الشتاء الماطر الدافئ نسبيا، وبفصل الصيف الحار الجاف، إلا إن المنطقة تشهد في بعض الفترات أياماً حارة خلال ساعات النهار في فصل الصيف وأياماً باردة في فصل الشتاء، وخاصة في ساعات أالليل مما يجعل التأثيرات المناخية سلبية داخل الأبنية والتي تؤثر على راحة السكان في مختلف مناطق المدينة. ويتطلب ذلك استخدام مواد بناء عازلة للوقاية من أمطار وبرد الشتاء ثم للوقاية من حرارة الشمس العالية صيفا، وينصح طلاء الأبنية بالألوان الفاتحة لعكس أشعة الشمس.

تعد مدينة البيضاء أحد مراكز السكان الحضرية الرئيسة في الجبل الأخضر مما جعلها موضوعاً الدراسة المناخ والعمران، وتعد هذه الدراسة مساهمة في جذب الانتباه إلى أهمية موضوع علاقة المناخ بالمخططات العمرانية والتصاميم المعمارية وعلاقتها براحة الإنسان. ولا بد من الإشارة إلى إن معظم نماذج التصاميم المعمارية الحديثة يتجه إلى الأبنية الصديقة للبيئة

حيث تعد من الابتكارات المعمارية التي تأخذ عامل المناخ السائد وعلاقته بالعمران في المنطقة ما يوفر مميزات كثيرة كالراحة الصحية والنفسية، المناسبة لممارسة الإنسان لنشاطه المقبول وتعد هذه العناصر من أهداف دراسات المناخ الحضري الحالية.

2- **أسئلة الدراسة:**

1- ما مدى تأثير عناصر المناخ المختلفة على التخطيط العمراني وتصاميم الأبنية في مدينة البيضاء.

2- ما مدى إتباع المخططين والمصممين للأخذ بالعوامل المناخية عند التخطيط العمراني في المدينة.

5- أي المخططات العمرانية وتصاميم المعمارية وأي مواد الأبنية والعناصر الإنشائية الأنسب للمناخ السائد في المدينة.

3- **هداف الدراسة :**

1- الكشف عن مدى تأثير المناخ على التخطيط العمراني وتصاميم الأبنية في مدينة البيضاء.

2- معرفة أوجه التشابه والاختلاف في تأثير عناصر المناخ على المخططات العمرانية وتصاميم الأبنية في مدينة البيضاء.

5- التعرف على المشاكل التخطيطية والتصميمية للعمران بسبب عدم اتخاذ معيار العامل المناخي في هذا المجال.

8- إبراز دور الجغرافي ومساهمته في قرارات التخطيط والتصاميم للمشاريع العمرانية وذلك من خلال تحليل للعناصر المناخية وتأثيرها على البيئة الحضرية للمدينة.

4- **أهمية الدراسة :**

1- تركيز الانتباه على أهمية تأثير المناخ على المخططات العمرانية وتصاميم الأبنية في المدينة.

2- غالباً ما تواجه المخططات العمرانية والتصاميم المعمارية مشاكل بيئية وذلك بسبب عدم الأخذ بعامل المناخ عند تخطيط المشاريع الإسكانية والخدمية والترفيهية في المدينة.

5- المساهمة إلى جانب أبحاث أخرى في تناول موضوع دراسة العلاقة بين المناخ والعمران، ثم فتح المجال لدراسات لاحقة في هذا المجال الهام على مدن أخرى في ليبيا.

5- **أسباب اختيار الدراسة:**

يلاحظ إن أغلب المخططات العمرانية والتصاميم المعمارية ومكوناتها التي نفذت وتنفذ حاليا في المدينة إنها لم تراعِ عامل المناخ، ولذلك تتعرض مبان كثيرة وفي مناطق مختلفة من المدينة

إلى مشاكل بيئية كارتفاع درجات الحرارة صيفاً وبرودتها شتاء وكذلك إلى مشاكل قلة التهوية والرطوبة ثم التعفن مما يؤدي إلى تشققات في الجدران والسقوف بالإضافة إلى مشكلة التصدعات في قواعد وجدران الأبنية في المدينة.

6- **منطقة الدراسة:**

تقع مدينة البيضاء في الجهة الشمالية الشرقية من ليبيا، وفي المنطقة الشمالية من إقليم الجبل الأخضر. ولقد اكتسبت المدينة بموقعها المتميز في وسط الجبل ألأخضر صفة تجمع التقاء الطرق الرئيسة مع ثاني أكبر مدينة في ليبيا مدينة بنغازي التي تبعد عن مدينة البيضاء نحو 200 كم غرباً. كما ترتبط المدينة كذلك بمدن أخرى تقع إلى الشرق منها وهي شحات والقبة، ودرنة وطبرق. فيما تعد المركز الإداري لمنطقة الجبل ألأخضر وتقدم وظائف، وخدمات إدارية، وتعليمية، وصحية، وأنشطة اقتصادية واجتماعية مختلفة لكافة المناطق.

أما فلكياً، فتقع المدينة عند تقاطع خطي طول 20ً 47َ 20ْ و52ً 41َ 21ْ شرقاً ومع دائرتي عرض 05ً 44َ 32ْ و35ً 46َ 32ْ شمالاً، خارطة (1).

الخارطة (1.1) الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة

7- **منهجية الدراسة:**

اعتمد في هذه الدراسة مناهج بحثية عدة أبرزها المنهج الوصفي التحليلي الذي يصف الظاهرة وتطورها والعوامل المؤثرة عليها وصولاً إلى تفسير تأثير عناصر المناخ المختلفة منفردة ومجتمعة على المخططات العمرانية والتصاميم المعمارية ومواد الأبنية وكذلك التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للمناخ على راحة الإنسان وممارسته للأنشطة المختلفة وحسب التغيرات اليومية أو الفصلية لعناصر المناخ.

ومن خلال تفسير العلاقات المتبادلة بين عناصر المناخ والمخطط العمراني والمعماري والإنسان فإن الاستفادة من معلومات وبيانات هذه العناصر تمثل في جداول وأشكال وخرائط لإجراء المقارنات بينها. كما واستخدمت بعض الأساليب الكمية المناسبة التي يمكن منها تفسير طبيعية هذه التفاعلات وتأثيراتها المتبادلة بين المناخ والعمران والإنسان وأنشطته في المدينة. ونتناول هذه الخطوات على النحو الآتي :

أولاً- المجال المكتبي تضمن هذا المجال الاطلاع على الكتب والمجلات والدوريات المختصة والرسائل العلمية وكذلك الأبحاث والدراسات والتصاميم الهندسية خاصة التي أعدت من قبل الشركات الاستشارية والمكاتب الهندسية المدنية والمعمارية وكذلك من الشركات المختصة بالبنية التحتية ومحلات بيع مواد الأبنية في المدينة.

كما تم جمع البيانات المناخية من محطات الأرصاد الجوية، بالإضافة إلى الحصول على بيانات السكان، والمباني واستعمالات الأراضي والمخططات الهندسية العمرانية والمعمارية ومواد الأبنية من التعدادات العامة للسكان وأمانة المرافق والأشغال ألعامة. أما تحليل بيانات البحث فقد استخدم فيها بعض الأساليب الكمية المناسبة التي تفسر العلاقة بين المناخ والمخططات العمرانية، وعلى النحو الآتي :

1- معيار قرائن الحرارة والرطوبة وتقاس خلاله الراحة المناخية (قرينة الراحة) الذي استخدمه (توم) في عامي(1957 و1959م) ويوصف هذا المعيار الإحساس والشعور بالضيق أو الراحة خلال فصل الصيف. درجات الحرارة، الرطوبة النسبية، درجات الحرارة الجافة والرطبة، ونقطة الندى الذي يوضح من خلال تطبيقه.[1]

2- معامل تبريد الرياح (لسبل وبازل في عام 1954م) وقد قدم لأهمية هذا العامل في توضيح ولتحقيق الوصول لنتائج دقيقة، وستقارن النتائج المحسوبة مع المعايير الراحة المناخية ومقارنتها مع نتائج الدراسة الميدانية.[2]

1- د.على أحمد غانم، 2010م، المناخ التطبيقي، دار الميسرة، عمان، ص242.
2- المرجع نفسه، ص 72.

5- معيار المناخ الحيوي : Bioclimatic Chart استخدمها لاولجاي عام 1963م وقد استخدم أربعة عناصر مؤثرة على شعور الإنسان بالراحة وهي : الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة، والرطوبة وسرعة الرياح وقد مثلت هذه العناصر في شكل بياني يمكن ملاحظته في الفصل الثالث وقد طبقت على المنطقة المعتدلة من الولايات المتحدة عند دائرة عرض 40ْ شمالا وعند تطبيق هذه المعادلة يضاف لخط الصيف معدل 0.4 درجة مئوية لكل خمسة دوائر عرض للمناطق التي تقع دون خط 40 م درجة مئوية، كما يجب إن يرفع لخط الصيف الأعلى النسبة نفسها بحيث إن لا تزيد عن 29.5 م درجة مئوية.[1]

ثانياً– الدارسات الميدانية:

1- جمع البيانات والمعلومات والإحصاءات السكانية، والإسكانية، والمناخية من المؤسسات ذات العلاقة في المنطقة.

2- تحضير الخرائط والصور الفضائية والمخططات الخاصة بمختلف استعمالات الأرض والأبنية وكذلك بعض التصاميم المعمارية، وعلاقتها بالمناخ.

5- تصوير مختلف المظاهر التي تبين التأثير السلبي أو الإيجابي للمناخ على المخططات العمرانية وتصاميم الأبنية، وتوضح مشاكل الرطوبة والتلوث على واجهات الأبنية وأعمال الترميم والصيانة التي تشهدها المدينة.

ثالثاً– أداة الدراسة:

اعتمدت الدراسة (الاستبيان) ملحق (1و2) أداة لجمع الحقائق عن تأثير المناخ على المخططات العمرانية والتصاميم المعمارية ومواد الأبنية، وعلاقتها بالراحة الفسيولوجية في المدينة. كما جرت الدراسة الميدانية وفق العينة العشوائية وبواقع 385 استبيان وحسب المنحى الإحصائي المعمول به في مثل هذه الدراسات (منحى العينة مورجان). وقد فرغت البيانات في جداول واستخدمت حسب مفردات البحث ومتطلباته وأهدافه، كما مثلت هذه البيانات في أشكال وخرائط مختلفة وعززت بالصور المناسبة التي توضح العلاقة بين المناخ والعمران في المدينة.

8- **خطة وأسلوب الدراسة:**

تضمنت الدراسة ستة فصول بالإضافة إلى ملاحق الجداول والبيانات والأشكال والخرائط والصور الفوتوغرافية. حيث خصص الفصل الأول للإطار النظري والمنهجي للدراسة، فيما استعرضت الفصل الثاني المفاهيم النظرية للعلاقة بين المناخ والعمران الحضري. أما في الفصل الثالث فقد درست البيئة الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة، وفي الفصل الرابع فقد تناولت فيه العلاقة بين السطوع والإشعاع ودرجات الحرارة والمخططات العمرانية في المدينة.

1- د.عادل سعيد الراوي، وقصي عبد الحميد السامرائي، 1990م، المناخ التطبيقي، دار الحكمة للطباعة والنشر, الموصل، ص 235 وكذلك د. شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة القاهرة، دار النشر عالم الكتب، ط3 ص242.

ودرس الفصل الخامس علاقة الضغط الجوي والرياح بالمخططات العمرانية في المدينة، أما الفصل السادس فقد خصص لدراسة العلاقة بين الرطوبة والأمطار والتبخر مع المخططات العمرانية في المدينة. كما تضمنت الدراسة النتائج التي توصل إليها البحث في العلاقة المتبادلة بين عناصر المناخ والعمران في المدينة.

9- صعوبات الدراسة:

واجهت الدراسة الكثير من الصعوبات تمثلت في قلة البيانات والمعلومات المتعلقة بالقوانين والتشريعات الخاصة بالمخططات العمرانية والتصاميم المعمارية الهندسية الحديثة عن المدينة. كما إن مشكلة عدم توفر أجهزة قياس مناخية أعاق من إقامة محطات مناخية صغيرة في عدد من المواقع في المدينة كي تقاس بعض عناصر المناخ المطلوبة لإيجاد الفروق والتباين المكاني لتأثير عناصر المناخ على المخططات والتصاميم المعمارية في مختلف مناطق المدينة. وبذلك اتخذ في الدراسة بيانات محطة شحات وبيانات محطة البيضاء اللتان تمثلان نسبياً مناخ المدينة وعليه أصبحت تحليلات الدراسة استنتاجيه عمومية أكثر منها تحليلات موضعية تفصيلية.

10- الدراسات السابقة :

تعد العلاقة بين المناخ والعمران الحضري من الموضوعات المهمة لدى الكثير من التخصصات كالجغرافيا والتخطيط الحضري والهندسة المعمارية والمدنية والبيئية...الخ وذلك لأن للمناخ تأثير مباشر وغير مباشر على المباني ومكوناتها واستعمالات الأرض والتي تؤثر بدورها راحة الإنسان وممارسته للأنشطة الحياتية المختلفة كما وتعد هذه الدراسات أحد فروع الجغرافية التطبيقية. وفي هذا المجال فقد تناول هذا الموضوع العديد من الأبحاث والدراسات وهي كالآتي :

لقد تناول (أحمد. س. 1985م)[1] في دراسة عنوانها:

"General Studies about the City of Ghadames and Design of Neighborhood Unit General Plan."

تصميم مدينة غدامس القديمة موضحاً إن نمو المدينة لم يأت اعتباطا إنما جاء وفق تنظيم معماري نابع من ظروف اجتماعية ومناخية واقتصادية للسكان كما تطرق لمواد البناء المستخدمة في المدينة وبين الأسلوب المتبع في بنائها وتوصل في النهاية إلى تصميم نموذج يتكون من700 وحدة سكنية اقترح فيه اختيار الشكل الخماسي للمجاورات السكنية بحيث ترتبط ببعضها بممرات مظللة على إن تكون المحال التجارية والخدمات العامة مقامة تحت الأرض.

1- S. Ahmed,1985, General Studies About The City Ghadames And Design of Neigh dour hood Unit General Plan. PhD thesis. University. f Krakov Poland.

كما ناقش (موسى عمر مودي 1996م)[1] في دراسته " أضرار الرصف بالمناطق الحارة والجافة " حيث تناول فيها دراسة الرصف في مدينتي غدامس وغات مبيناً الأضرار الناتجة عن عدم الأخذ الظروف المناخية في الاعتبار عند عملية الرصف.

وفي المؤتمر الأول لمواد البناء والهندسة الإنشائية قدم (عبد القادر على أبو فائد وآخرون 2002م)[2] بحث بعنوان " الاعتبارات البيئية كأساس لهندسة العمارة والبناء بمدينة غدامس القديمة" عرض فيها الخصائص الجغرافية للمدينة ووصف لأهم الملامح الهندسية المميزة لها والاعتبارات البيئية، وكيفية الاستجابة لها من خلال التدابير والمعالجات المتعلقة بتخطيط وعمارة المدينة القديمة ومواد وتقنيات البناء بها. كما ودرس (H.Elfraites 2003م)[3] في بحث تحت عنوان: "Modulation of Climatic Condition and Socio-cultural in Ghadames A Traditional Libyan Islamic Dwelling: A Theoretical analysis of It's Sustainability."

تصميم المساكن في المدينة القديمة والحديثة لغدامس، وتوصلت الدراسة إلى إن المساكن التقليدية التي بناها الأهالي جاءت وفق حاجاتهم ومتماشية مع الظروف المناخية والاجتماعية بينما المساكن الحديثة لم تتماش معها.

أما (محمد على مرسال 1990م)[4] فقد أعد دراسة تحمل عنوان " التغيرات السكانية في الفرع البلدي لغدامس في الفترة من 1954-1984م " ولقد تمكن أهالي غدامس من التغلب على ظروف البيئية الصعبة وذلك ببناء مساكنهم في المدينة القديمة بالطوب مما عمل عازلاً حرارياً في فصل الصيف حيث ترتفع درجة الحرارة، وفي الشتاء حيث تنخفض درجة الحرارة.

كما ناقشت (الهام حسين الكوافي 2004م)[5] بحث بعنوان "الظروف المناخية ودورها في تخطيط مدينة غدامس القديمة والحديثة " وهدفت الدراسة إلى مقارنة أثر اختلاف موضع المدينة (القديمة والحديثة) ومدى ملائمتها للظروف المناخية. وأثر تغير مورفولوجية المدينة ومدى تأثيرها على المناخ المحلي وتوصلت النتائج إلى إن مناخ المنطقة غير ملائم لراحة الإنسان حسب تصنيف Olgay (أولجاي)، الناتج عن موضع المدينة القديمة المنخفض ومورفولوجيتها المتعلقة بحماية المدينة من تأثير العناصر المناخية.

1- موسي عمر مودي، 1996م، دراسة أضرار الرصف بالمناطق الجافة، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الهندسة المدنية، كلية الهندسة، جامعة الفاتح .

2- د.عبد القادر علي أبو فائد، وآخرون، 2002م، الاعتبارات البيئية كأساس لهندسة العمارة والبناء بمدينة غدامس القديمة، ورقة قدمت إلى المؤتمر الوطني لمواد البناء والهندسة الإنشائية في 14-16 (أكتوبر).

3- H.ELFRALTES ,Modulation of Climatic Condition and Sociocultural in Ghadames A Traditional Libyan Islamic Dwelling A Theoretical analysis of It's Sustainability, Master of Architecture, University of Portsmouth ,2003.

4- محمد علي مرسال، 1990م، التغيرات السكانية في الفرع البلدي غدامس : 1954-1984م، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة قار يونس، بنغازي.

5- الهام حسين الكوافي، 2004م، الظروف المناخية ودورها في تخطيط مدينة غدامس القديمة والحديثة (دراسة في مجال الجغرافيا التطبيقية)، (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية الآداب ، قسم الجغرافيا، جامعة قار يونس.

أما (عبد العاطي صالح 2007م)[1] " فقد درس أثر المناخ على الحوادث المرورية في إقليم البطنان" وتناول العلاقة بين عناصر المناخ المختلفة بأعداد وأنواع الحوادث المرورية حسب فصول السنة المختلفة.

فيما درس (أمحمد عياد أمقيلي 2003م)[2] "تطرفات الطقس والمناخ" والفرق بين الطقس والمناخ وأنواعه وعلاقة عناصر المناخ المحلي مع طبيعة التصاميم للأبنية ومدى تأثيرها عليه.

كما درست (عبير محمد مصطفي 2002م)[3] "إمكانية استخدام المعالجات المناخية التقليدية في العمارة المعاصرة في مصر" وهدفت هذه الدراسة إلى توضيح مدى تأثير البيئة المبنية على العوامل المناخية بها وتحديد الوسائل المعمارية المطلوبة لتحسين الظروف الحرارية، وتحليل الأداء المناخي للمعالجات التقليدية. أما (مباركة محمود على الورفلي 2005م)[4] فقد نشرت بحثاً بعنوان "مواد البناء البيئية وأثرها على ترشيد استهلاك الطاقة" موضحةً الدور الكبير الذي تلعبه المواد المستخدمة في البناء، ومدي أثرها في استهلاك الطاقة وترشيدها.

وناقش (يوسف محمد زكري 2007م)[5] بحثاً في الملتقى الحادي عشر للجمعية الجغرافية الليبية بعنوان" قياس الراحة المناخية في مدينة شحات" دراسة في المناخ التطبيقي من خلال قياس الراحة داخل المباني خلال الليل والنهار، واستخدام درجة الحرارة، والرطوبة خارج المباني في الليل والنهار، وفي وقت الظل للوصول إلى تحديد أفضل الأوقات، وأكثرها ملائمة لراحة الإنسان وتوصل إلى تحديد الفصول المناسبة والمثلى مناخياً لاستثمارها في كافة الأغراض الحياتية.

كما درست (أحلام عبد الجبار، وسعد عجيل الدراجي 2007م)[6] " الراحة المناخية واستثمارها في السياحة في الجبل الأخضر" وتوصلت إلى إن هناك أشهراً مناسبة للجذب السياحي مثل فصلي الربيع والصيف في المناطق المرتفعة من الجبل الأخضر.

1- عبد العاطي صالح عبد العاطي، 2007م، أثر المناخ علي الحوادث المرورية في إقليم البطنان بليبيا دراسة في المناخ التطبيقي (رسالة ماجستير غير منشورة)، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، معهد الدراسات والبحوث العربية، قسم الدراسات والبحوث الجغرافية .

2- د. أمحمد عياد أمقيلي، 2003م، تطرفات الطقس والمناخ، دار الشموع للثقافة، الزاوية.

3- عبير محمد مصطفي، 2002م، إمكانية استخدام المعالجات المناخية التقليدية في العمارة المعاصرة في مصر، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الهندسة المعمارية كلية الهندسة، جامعة عين شمس.

4- مباركة محمود علي الورفلي، 2005م، "مواد البناء البيئية وأثراها علي ترشيد استهلاك الطاقة"، مجلة الطاقة والحياة، ع21، (طرابلس: مكتب معلومات ودراسات الطاقة / اللجنة الوطنية للطاقة).

5- د. يوسف محمد زكري، قياس الراحة المناخية في مدينة شحات، بحث مقدم إلى الملتقي الحادي عشر للجمعية الجغرافية الليبية المنعقد في البيضاء خلال الفترة 9-2007/4/11م.

6- د. أحلام عبد الجبار كاظم و د. سعد عجيل الدراجي، 2007م، تقدير مؤشرات الراحة لزيادة الاستثمار السياحي واستخدام المتنزهات والمحميات الطبيعية في الجبل الأخضر، مجلة الجغرافي العربي، مجلة علمية محكمة تعني بالعلوم الجغرافية الأمانة العامة لاتحاد والجغرافيين العرب، دمشق، ع 19.

وكذلك درس (أحمد كمال الدين عفيفي 1988م)[1] " النسيج العمراني لحي البستكية " وهو أحد أحياء مدينة دبي القديمة وأوضح من خلال دراسته التحليلية للنسيج العمراني في الحي العوامل التي أثرت في تصميمه، ومن بين هذه العوامل المناخية التي تمثلت في شدة الحرارة مبيناً الكيفية التي تم التغلب بها على هذه الظروف من خلال اختيار مواد وطريقة البناء المناسبة لمناخ المنطقة. وناقش (محمد وليد كامل 1989م)[2] بحثاً حول " المناخ في الشارع العربي "وقد تناول فيه موقع المدن العربية بصفة عامة والذي يمثل منطقة حرجة مناخياً نظراً لتباين الحرارة بين فصلي الشتاء والصيف. بالإضافة لتباين نسبة الرطوبة الأمر الذي يجعل البناء المعماري للتجمعات السكنية فيها يتطلب شروطاً خاصةً.

كما وعرض كلا من (عادل الراوي ووقصي السامرائي 1990م)[3] في كتاب " المناخ التطبيقي" وأثر المناخ في جوانب الحياة المختلفة وبينا كذلك أثر المناخ على الراحة الفسيولوجية للإنسان، وعلى الصحة العامة ودوره في تصميم الأبنية والعمران وتطرقا إلى أنواع التخطيط في الأقاليم المناخية المختلفة وتوصلولا إلى إن لكل إقليم مناخي متطلباته الخاصة.

أما (أحمد خالد علام 1990م)[4] فقد تناول العوامل الطبيعية المؤثرة في تخطيط المدينة، ومن بينها المناخ مبيناً بعض المعالجات المعمارية لعناصر المناخ المختلفة.

فيما بحث (عمر محمد أبو جناح 1995م)[5] "الإنشاء المعماري لعناصر البناء الأساسية والعناصر المناخية المؤثرة في التصميم" مبيناً كيفية التعامل مع كل عنصر مناخي للاستفادة منه.

أما (سليمان محمود 2001م)[6] فقد بين في ورقة بحثية بعنوان "المعايير التخطيطية للحي السكني في المدينة العربية الحديثة" وعرض فيها تحليل لواقع التخطيط العمراني في المدينة الحديثة وتوصل إلى استنباط أربعة معايير تخطيطية أساسية للحي السكني واتخذ في ذلك نموذج مدينة حمص وبين من خلال دراسته إن المهندسين والمخططين في الوقت الراهن لا يولون أهمية لبحث الظروف المناخية عند تصميم المسكن وتخطيط الحي السكني، إذ إن هناك نقصاً في المخططات المناخية المعدة للتصميم المعماري والتخطيط العمراني.

وقد تناول كذلك (خلف حسين الدليمي 2002م)[7] في كتابه "التخطيط الحضري أسس ومفاهيم" عناصر المناخ كمتطلبات أساسية لتخطيط المدن ودوره الكبير في تخطيط المدن وتأثير

1- د. أحمد كمال الدين عفيفي، 1988م، النسيج العمراني لحي البستكية، مجلة المدينة العربية منظمة المدن العربية الكويت،ع 30.
2- د. محمد وليد كامل، 1989م، المناخ في الشارع العربي، مجلة المدينة العربية، منظمة المدن العربية الكويت، العدد 37.
3- د.عادل سعيد الراوي، وقصي عبد الحميد السامرائي، 1990م، المناخ التطبيقي، مرجع سابق.
4- د. أحمد خالد علام، 1990م، تخطيط المدن، مكتبة لأنجلو المصرية، القاهرة.
5- د.عمر محمد أبو جناح، 1995م، الإنشاء المعماري عناصر البناء الأساسية، دار الأنيس الخمس.
6- د. سليمان محمود، 2001م، المعايير التخطيطية للحي السكني في المدينة العربية الحديثة, المؤتمر العلمي الثاني لهيئة المعماريين العرب، الجزء الأول، طرابلس.
7- د.خلف حسين علي الدليمي، 2002م، التخطيط الحضري أسس ومفاهيم، دار الثقافة للنشر، عمان الأردن.

عناصر المناخ على نمط توزيع الأبنية وسعة واتجاه الشوارع وتوزيع استعمالات الأرض ونوع المواد المستخدمة حسب نوع المناخ السائد.

أما (رماح إبراهيم محمد 1984م)[1] فقد ناقشت بحثاً بعنوان "تصميم الفراغات في المناطق الحارة " وأوضحت فيها أثر المناخ وعناصره على تصميم الفراغات العمرانية في البيئة المصرية، وكذلك أشارت إلى المجال المريح للإنسان. كما تناول (هاشم عبود الموسوي 2004م)[2] في كتابه "العمارة والمناخ" أهمية دور التكنولوجية الإنشائية في تحقيق الراحة الإنسانية في ضوء المعطيات البيئية، وأهمية استخدام بعض الوسائل للتقليل من الأضرار الناتجة عن الإشعاع الشمسي.

وتناول في هذا المجال (أحمد سعيد حديد وآخرون 1982م)[3] في كتاب "المناخ المحلي" وقد عرضوا فيه أنماط المناخ المحلي، وكذلك المناخات الصغرى التفصيلية للمدينة الكبيرة، كما تناولوا الخصائص الأساسية لمناخ المدينة بالإضافة لبعض الإجراءات من أجل تحسين المناخ الذي يؤثر على الطبقة الجوية القريبة من سطح الأرض في المدينة.

وتطرقت (داليا محمد أنور محمود في عام 2005م)[4] في دراستها "العوامل المؤثرة على تصميم المسكن المتميز بدراسة حالة الكويت" وأوضحت أهمية دراسة عنصر المناخ وعلاقته بالمخططات ووضع المعايير التخطيطية وتصميمه المعماري، ويكون على أسس المناخ السائد للمنطقة.

كما أوضحت (مها بكري عليوة 1989م)[5] في بحثها" تأثير المناخ على تصميم الغلاف الخارجي للمبنى" وكانت دراسة تحليلية لتقيم الأداء البيئي للمباني في مصر ومدي تأثير عناصر المناخ المختلفة على المظهر الخارجي للمبنى وعلى طريقة تصميمه والشكل الخارجي له من حيث مواقع النوافذ والأبواب ونوعية الطلاء المستخدم، وغيرها من المتطلبات.

وناقش كذلك (مشاري بن عبد الله النعيم 2009م)[6] في بحث "الهوية الشكل المعماري الثابت والمتحول في العمارة العربية" وحاول تقديم فكرة عن الهوية وعلاقتها بالشكل المعماري وفهم العمارة من ناحية ثقافية، وكذلك المشكلة التي تعاني منها العمارة العربية المعاصرة وشرح العوامل المؤثرة في حركية الشكل المعماري منها الثقافة والمناخ المحلي وشكل الأرض وطبيعة

1- رماح إبراهيم محمد سالم، 2002م، تصميم الفراغات العمرانية في المناطق الحارة " اثر المناخ علي تصميم الفراغات العمرانية في البيئية المصرية"، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم العمارة، كلية الهندسة, جامعة عين شمس.

2- د. هاشم عبود الموسوي، 2004م، العمارة والمناخ، الحامد للنشر والتوزيع، عمان،

3- د.أحمد سعيد حديد، فاضل يافر الحسيني، حازم توفيق العاني، 1982م، المناخ المحلي، جامعة بغداد.

4- داليا محمد أنور محمود، 2005م، العوامل المؤثرة علي تصميم المسكن المتميز"دراسة حالة الكويت"، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم التصميم المعماري، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.

5- مها بكري عليوة، 1989م، تأثير المناخ علي تصميم الغلاف الخارجي للمبني"دراسة تحليلية لتقييم الأداء البيئي للمباني في مصر، (رسالة ماجستير)، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.

6- د.مشاري بن عبد الله النعيم، 2009م، "الهوية والشكل المعماري: الثابت والمتحول في العمارة العربية"، مجلة عالم الفكر، العدد 3، المجلد 37، (الكويت المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب).

الموقع، وغيرها من العوامل. أما (علي سالم جميل أحميدان 2006م)[1] فقد أوضح دور المناخ على كل عنصر من عناصر البيئة ومدى تأثيره عليه وأشار للأهمية التطبيقية في الدراسات المناخية وأهمية عامل المناخ، وأثره في حياتنا اليومية داخل الأبنية. كما ناقش (هاشم عبد الله الصالح 2004م)[2] بحثاً بعنوان "العمران والبيئة "، وأوضح ضرورة البحث عن طرق لتفعيل دور البيئة في التنمية العمرانية، وركز كذلك على فكرة تحسين وتطوير الأنظمة الإنشائية من أجل ترشيد استهلاك الطاقة عن طريق الاستفادة من الطاقات الطبيعية الناتجة عن عنصري المناخ وهما؛ الرياح وأشعة الشمس.

فيما درس (Charles. Harris, Nicholas. T. Dines 1998 م)[3] كتاباً بعنوان: "Time-Saver Standard. For Landscape Architectures. Design And construction Data"

تفاصيل عناصر المناخ كلاً على حده من أجل تقليل أضرارها على المباني سواء من الداخل أو من الخارج مثل تأثير ألرطوبة وتقليل كمية الأشعة الساقطة وأهمية دور الغطاء النباتي المتوفرة حول المباني من حيث توفيرها للظل الكافي للمبنى وتقليل كمية الأشعة الشمسية الداخلة له، كما وقدم كذلك بعض المتطلبات لتحسين الموقع وتوجيه المبني. فيما تناولت (وفاء محمد عبد المنعم عامر 1983م)[4] " تأثير الظروف البيئية على تصميم الفتحات الخارجية للمباني" ودور النافذة وأهميتها للراحة الجسدية للإنسان وعلاقتها بالظروف المناخية والبيئية السائدة ومدى تأثير هذه الظروف على اختيار مواقع وأبعاد الفتحات الخارجية للمباني.

كما عرض (عبد على الخفاف 2001م و2010م)[5] في كتابيه "الجغرافيا البشرية" و"المناخ والإنسان" أسس التصاميم المعمارية المتأثرة بالمناخ من حيث اتجاه وشكل المباني، وأثر المبنى على الأماكن المجاورة له واستقرار المبنى أمام الظروف المناخية، وكذلك الطاقة وترشيدها.

وناقش كذلك (أبومعراف حسين 2001م)[6] في أطروحة ماجستير التي حملت عنوان "أثر المناخ على السير الحسن لفضاءات الاتصال الخارجية لمخطط شغل الأراضي P.O.S في

1- د. علي سالم جميل أحميدان، 2006م، المناخ والإنسان، جامعة المقدس المفتوحة، كلية الآداب.

2- د. هاشم عبد الله صالح، 2004م، " العمران والبيئية"، مجلة عالم الفكر، ع 3، المجلد32، (الكويت المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب).

3- Charles W. Harris, Nicholas. T. Dines;1998, time-Save standard. for landscape Architect are. Design and construction Data. Second Edition .MCG raw. Hill publishing company. New York.

4- وفاء محمد عبد المنعم عامر، 1983م، تأثير الظروف البيئية على تصميم الفتحات الخارجية للمباني"النافذة المصرية" (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية الهندسة، جامعة القاهرة .

5- د.عيد علي الخفاف، 2001م، الجغرافيا البشرية أسس عامة، دار الفكر, عمان و د. عبد علي الخفاف وثعبان خضر 2010م، المناخ والإنسان، دار المسيرة، عمان.

6- أبومعراف حسين، 2001م، أثر المناخ علي السير الحسن الفضاءات الاتصال الخارجية لمخطط شغل الأراضي P.O.S في المناطق الجافة وشبة الجافة. ودرس حالة حي المسيد، 726 مسكن، 135مسكن بسكرة، (رسالة ماجستير غير منشورة) معهد التسيير والتقنيات العمرانية، جامعة محمد بوضياف، الجزائر.

المناطق الجافة، وشبة الجافة. ودرس حال حي المسيد، 726 مسكن، و135 مسكن في بسكرة بالجزائر" وتوصل إلى حتمية الأخذ بعين الاعتبار العوامل المناخية العديدة والمتداخلة والتي تساهم في ضمان السير الحسن للفضاءات الخارجية(مساحات خضراء) مساحات لعب الأطفال مساحات تجوال وطرق...إلخ) لمخطط شغل الأرض وهي بذلك ضمان شروط راحة جيدة لمستعملي هذه المجالات، وهذه الدراسة لاستخلاص مجموعة من الاقتراحات لمواضيع مستقبلية مستنبطة من التشخيص والتقييم الميداني للعينات التي قد تساهم في إعطاء شيء جديد في تطوير وترقية نوعية الحياة العمرانية.

وعلى صعيد الراحة الفسيولوجية، فقد تناول هذا الموضوع عدة دراسات، منها بحث (عبد العزيز عبد اللطيف يوسف 2000م)[1] وهو بعنوان "مناطق الحرارة المثلى في مدينة القاهرة" دراسة في المناخ الحضري تناول فيها التغير اليومي لأنماط الحرارة بالمدينة وتأثيرها السلبي على حياة الإنسان ونشاطه. كما درس (فهد بن نويصر الحريقي 2005م)[2] "المساكن والبيئة العمرانية للمدن الرئيسة في المملكة العربية السعودية " وهدفت إلى معرفة الخصائص الحالية للمساكن والبيئة السكنية، وأراء السكان حولها، ومعرفة احتياجاتهم، ورغباتهم حول المساكن المستقبلية. وتناولت كذلك (أيملي محمد حلمي حمادة 2003م)[3] في بحث بعنوان " فاعليه معدلات الحرارة والرطوبة، وأثرهما في راحة الإنسان في الدلتا المصرية " وتوصلت إلى أثر الموقع الجغرافي على معدلات الرطوبة النسبية في الدلتا المصرية، والتي تتناقص بالاتجاه جنوباً وشرقاً بسبب ضعف توغل المؤثرات البحرية الرطبة جنوباً، وتوغل المؤثرات القارية شرقاً وجنوباً. كما أوضحت بأن مدى ملائمة المناخ وإنه مثالي لراحة الإنسان في الدلتا تكون خلال فصلي الربيع والخريف، بينما يصبح مناخاً مزعجاً بارداً خلال فصل الشتاء، ومناخاً مزعجاً حاراً رطباً خلال فصل الصيف. كما درس (سعد سلامة مسعد مندور 2005م)[4] "الراحة والإرهاق المناخي في مصر) وتوصل إلى أنه لم تظهر مناخات متطرفة ومزعجة للإنسان فيه، وإن أفضل فصول السنة بالنسبة لراحة الإنسان في مصر هي فصلا الربيع والخريف، وتتوافق مع المنحى المناخي في إنشاء المصايف على البحر الأحمر بدلاً من البحر المتوسط.

أما (شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج 1989م)[5] فقد تضمن كتاب"العمارة والمناخ في المناطق الحارة " الكثير من الأمثلة، والنماذج للعلاقة بين المناخ والعمران في مناطق

1- د.عبد العزيز عبد اللطيف يوسف، 2000م، "مناطق الحرارة المثلي في مدين القاهرة دراسة جغرافية في المناخ الحضري"، مجلة الجغرافية العربية، العدد 36.

2- د.فهد بو نويصر الحريقي، 2005م، " المساكن والبيئية العمرانية للمدن الرئيسية في المملكة العربية السعودية"، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، العدد 118، جامعة الكويت مجلس النشر العلمي.

3- د.أيملي محمد حلمي حمادة، 2003م، فاعليه معدلات الحرارة والرطوبة وأثرهما علي راحة الإنسان في الدلتا المصرية مركز البحوث الجغرافية والكاتروجرافية مدينة السادات، جامعة المنوفية، النيزك للنشر والتوزيع، القاهرة .

4- د.سعد سلامة مسعد مندور، 2005م، أقاليم الراحة والإرهاق المناخي في مصر، المجلة الجغرافية العربية، ع46، السنة 37 القاهرة.

5- د. شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة القاهرة، مرجع سابق.

مختلفة من العالم، ومنها مصر وشمل معايير وأسس للتصاميم المعمارية التي تلائم مختلف نماذج أصناف المناخ في العالم.

كما بحث (خالد على عبد الهادي 1998م)[1] "تأثير العوامل البيئية على تنظيم وإدارة المواقع" دراسة في هندسة العمارة وأهمية ذلك في اختيار أنسب المواد في البناء وضرورة ملائمته للمناخ السائد. وتناول كذلك (علي أحمد غانم 2010م)[2] في كتاب "المناخ التطبيقي" العمارة والمناخ، وأوضح المعايير الملائمة التي لابد إن تراعي العامل المناخي في تصاميم الأبنية وفق المناخات السائدة للمنطقة. أما (محمد إبراهيم محمد شرف 2003م)[3] فقد درس "الاتجاهات الحديثة في المناخ التطبيقي للمدن" وقسمها حسب موضوعاتها ومراحلها الزمنية وبين إن الاهتمام بهذا الموضوع لازال قليلاً في الدراسات الجغرافية التطبيقية. كما درس (محمد صدقة أبو زيد 2009م)[4] "العوامل المؤثرة في درجات الحرارة اليومية العظمى في المدينة المنورة" وتوصل إلى إن غياب السحب وصفاء السماء وطول ساعات النهار خلال فصل الصيف يساعد على وصول كمية كبيرة من الأشعة تعمل على رفع درجة حرارة الهواء إلى درجة كبيرة ومن ثم تراكمها نهاراً في أبنية المدينة.

11- مصطلحات الدراسة:

- علم المناخ " Climate ": يعرف بأنه العلم الذي يدرس حالة العناصر الجوية في منطقة ما من سطح الأرض عن طريق حساب متوسطات متغيراتها وقيمها خلال مدة لا تقل عن 35 عاما. وعلى ذلك فالمناخ، ليس هو مجرد متوسطات حسابية للعناصر الجوية بل هو تعبير عن نتيجة هذه المتوسطات عن الحالات الجوية التي تتمثل فوق أجزاء سطح الأرض المختلفة. وإذا اختصت الدراسات المناخية بدراسة الظاهرات المناخية لأجزاء واسعة من سطح الأرض، ومعرفة الملامح العامة لهذه الظاهرات، فإن هذه الدراسة تدخل ضمن علم المناخ العام Macro-Climatology. أما إذا اختصت هذه الدراسات المناخية بدراسة الحالات المناخية لمناطق محدودة جدا من سطح الأرض مثل مناخ المدنTown Climate ومناخ المناطق الصناعية فهذه الدراسة تدخل ضمن علم المناخ التفصيلي Micro-Climatology.[5]
- المناخ الحضري للمدينة: يدرس التوزيع الجغرافي لمركبات كل من الميزانية الحرارية والميزانية المائية، ومكونات الهواء وعلاقتها بكل من مدى الرؤية وتدفق الطاقة وحركة الهواء ومورفولوجية

1- خالد علي عبد الهادي، 1998م، تأثير العوامل البيئية علي تنظيم وإدارة المواقع، (رسالة الدكتوراه غير منشورة)، قسم الهندسة، كلية الهندسة، جامعة القاهرة .

2- د.علي أحمد غانم، 2010م، المناخ التطبيقي، مرجع سابق.

3- د.محمد إبراهيم محمد شرف، 2003م، الاتجاهات الحديثة في دراسة المناخ التطبيقي للمدن، الندوة الخامسة لقسم الجغرافيا في جامعة الإسكندرية، تحت عنوان جغرافية الإنسان في عالم متغير، دار المعرفة الجامعية، القاهرة.

4- د.محمد صدقة أبو زيد، 2009م، العوامل المؤثرة في درجات الحرارة اليومية العظمى في المدينة المنورة، المجلة الجغرافية العربية، ع54، ج2، السنة 41.

5- حسين سيد أبو العنينين ، 1985م ، أصول الجغرافيا المناخية ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ط3، ص17.

المدينة وتضرسها واستخدام الأرض، وكثافة كل من السكان والمباني، والمنشآت داخل المدينة اعتماداً على بيانات ميدانية.[1]

- مناخ المدينة "City Climatology": هو مناخ محلي تتصف به مدينة كبيرة مقارنة مع الضواحي (Suburbs) تتعين خصائصه بوجود مرافق المدينة المختلفة وهي وجود الأبنية والطرق والمشاريع الصناعية، ووسائل نقل، والمتنزهات والساحات، وإنشاء البرك والبحيرات وتجفيف المستنقعات، وغيرها.[2]
- المناخ المحلي "Local Climate": ويقصد بالمناخ المحلي أنه مناخ منطقة صغيرة مشمولة بالمناخ العام، منحتها ظروفها المحلية من حيث موقعها وامتدادها وارتفاعها مناخا متميزا. كما يتكون المناخ المحلي لمدينة كبيرة بحد ذاته من مناخات أصغر تسمى المناخات التفصيلية (Microclimates) والتي يتوقف على سماتها عوامل عديدة أهمها: طبيعة الأرض، واتساع الشوارع، ووجود الساحات والساحات المغلقة التي تشغلها صفوف الأبنية كالمجمعات السكنية والأشجار المزروعة، والمشاريع الصناعية والمعامل والورش، ووجود البحيرات والبرك الصناعية وغيرها.[3]
- مناخ الموقع "Situation Climatology": وهو الظروف المناخية لمكان معين تحدد خواصه ضمن إطار عام للمناخ الجزئي ولكن يتميز مثلاً بنظام مختلف لحركة تيارات الهواء، أو درجة الحرارة نتيجة لتأثيرات البيئة المحيطة به سواء صناعية، أم طبيعية، أم مدى التلوث.[4]
- علم المناخ التطبيقي "Applied Climatology": هو الاستخدام العلمي للمعلومات والبيانات المناخية لتحقيق أهداف علمية ولتقديم حلول للمشكلات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. وكذلك عُرِّف علم المناخ التطبيقي بأنه علم يصف العلاقات بين عناصر المناخ وخاصة درجة الحرارة والرطوبة وبكل عناصر الحياة المختلفة الأخرى مثل الزراعة والإنسان.[5]
- المناخ الداخلي" Indoor Climate ": إنه المناخ الخاص بالفراغات الداخلية للمباني وتتحكم فيه عوامل عدة منها أسلوب توجيه المبنى وخصائص المواد المستعملة في بنائه من حيث اكتساب، أو فقد الحرارة وأساليب التهوية والتبريد المستخدمة.[6]
- مناخ الأبنية "Building Climatology": هو جزء من المناخ البيئي والذي يتبع شعور الإنسان بالراحة ومحاولة توفير هذه الراحة في السكن الذي يتم تصميمه في منطقة معينة حسب ظروفها المناخية.[7]

1- د. أمحمد عياد أمقيلي، 2003م، تطرفات الطقس والمناخ، مرجع سابق، ص ص79-84.
2- د. أحمد سعيد حديد، فاضل يافر الحسيني، حازم توفيق العاني، 1982م، المناخ المحلي، مرجع سابق، ص203.
3- المرجع نفسه، ص203.
4- طارق وفيق محمد ، 1992م ، المناخ والتشكيل المعماري، مرجع سابق، ص ص 59-60.
5- د.علي أحمد غانم، 2010م، المناخ التطبيقي، مرجع سابق، ص ص25-26.
6- المرجع نفسه، ص ص 59- 60.
7- د. أحمد سعيد حديد، فاضل يافر الحسيني، حازم توفيق العاني، 1982م، المناخ المحلي، مرجع سابق، ص 204.

- المناخ الحيوي " Bioclimatology": هذا النوع من علم المناخ ظهر ليعبر عن الاهتمام بتأثير البيئة في الكائنات الحية، وبخاصة الإنسان، وكذلك تأثير الكائنات الحية في البيئة وبخاصة الغلاف الغازي،ولذلك هذا الجانب يهتم بالتلوث. وصحة وراحة الإنسان، كما يهتم بتأثير البيئة على الحيوان والنبات الطبيعي من حيث عيشها وإنتاجيتها.[1]
- المناخ الطبي "Medical Climatology": هو جزء مهم من المناخ البيئي والذي يهتم بالإنسان فقط من حيث صحته والأمراض التي يتعرض لها.[2]
- المناخ الزراعي "agricultural Climatology": هذا النوع يهتم بتأثير العناصر المناخية المختلفة، وبخاصة الحرارة والإشعاع الشمسي والتساقط المطري والرياح على النبات من حيث الإنتاج والنمو والأمراض وغيرها. كما يختص علم المناخ الزراعي بإيجاد الروابط والقوانين التي تبحث في العلاقة بين الظروف المناخية والإنتاج الزراعي من خلال عمليات اشتقاق معاملات جزئيات زراعية لتقييم مدى ملائمة المناخ والطقس بالنسبة لمراحل النمو والتطور المختلفة لهذا الصنف أو ذاك من الأصناف النباتية.[3]
- المناخ المصغر "Micro Climate": المناخ المصغر يختص بتجمع سكني (مدينة أو قرية) مناخية من هذا التجمع أو موقع مبنى منفرد، وقد يختلف المناخ المصغر عن المناخ العام للمنطقة، أو الإقليم في خصائص معدلاته متأثرة بعوامل أخرى. أما في علم الجغرافية يعني مصطلح المناخ الخاص بمدينة كاملة تمتد على مسطح عدة كيلومترات مربعة، وبالنسبة للمخطط والمهندس المعماري يعني هذا المصطلح المناخ بالنسبة لموقع بناء أو عدة أمتار مربعة إلى كيلومتر مربع.[4]
- علم المناخ التقني " Technical Climatology ": يضم مناخ المدينة ظروفاً مناخية تفصيلية بتأثير نشاطات الإنسان في مجالات الأبنية وهذه الظروف المناخية ذات طابع قباعي يتكون بسبب عمليات التكيف الصناعي للهواء الموجودة في حيز مغلق (Air Conditioning) حيث يتعرض هذا الهواء إلى عمليات التسخين والتبريد والتجفيف وكذلك تحريكه على شكل تيار أو كقبعة من الغبار ويطلق على هذا العلم الذي يدرس هذه العمليات وتأثيراتها على المناخات التفصيلية للمدينة بعلم المناخ التكنيكي، وجوهر هذا العلم يبحث في المتطلبات الوصفية المناسبة لإنشاء الأبنية بدراسة العوامل المناخية في الأماكن التي تنشأ فيها هذه المرافق.[5]

1- د.علي أحمد غانم، 2010م، المناخ التطبيقي، مرجع سابق، ص 26.
2- المرجع نفسه، ص 81.
3- د. أحمد سعيد حديد، فاضل يافر الحسيني، حازم توفيق العاني، 1982م، المناخ المحلي، مرجع سابق، ص 214.
4- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة القاهرة، مرجع سابق، ص 38.
5- د. أحمد سعيد حديد، فاضل يافر الحسيني، حازم توفيق العاني، 1982م، المناخ المحلي، مرجع سابق، ص ص203-204.

- نسيم المدينة: هو حركة لطيفة للهواء من ضواحي مدينة كبيرة نحو مركزها، ويتكون هذا النسيم بسبب ارتفاع درجة حرارة الهواء داخل المدينة، ونشؤ الحركة الصاعدة للهواء فوق مساحتها على شكل تيارات الحمل.[1]
- نسيم البر ونسيم البحر: يحدث نسيم البر والبحر تبعا للاختلافات الحرارية اليومية، بين كل من اليابس والمسطحات المائية المجاورة له، وما ينجم عن ذلك من اختلافات في قيم الضغط الجوي ففي النهار يسخن الهواء الملامس لسطح اليابس وتصبح حرارته أعلى من حرارة الهواء الملامس للمسطحات المائية المجاورة التي تسخن ببطء لذلك يتكون فوق اليابس منطقة ضغط منخفض في حين تتكون فوق المسطحات المائية منطقة ذات ضغط مرتفع، ويصعد الهواء الذي فوق اليابس إلى أعلى ليحل محلة هواء بحري أقل منة حرارة يعمل على تلطيف درجة حرارة هواء اليابس أثناء النهار وهذا ما يعرف بنسيم البحر. أما إثناء الليل فيسخن الهواء الملامس لسطح الماء بدرجة أعلى من ذلك الهواء الملامس لسطح اليابس الذي فقد حرارته بسرعة أثناء النهار، فينتج عن ذلك اختلاف في قيم الضغط الجوي المرتكز فوق اليابس، فيتحرك الهواء من فوق اليابس ذو الضغط العالي إلى المسطحات المائية ذات الضغط المنخفض، وهذا ما يعرف بنسيم البر.[2]
- نسيم الجبل والوادي: هي رياح محلية تتحرك بين قمم الجبال وبطون الأودية المجاورة لها ويشبه نسيم البر والبحر من حيث إنه رياح يومية تحدث في نطاق ضيق. ففي أثناء النهار تسخن الهواء الملامس لبطون الأودية ويتحرك من بطن الوادي نحو قمة الجبل في شكل رياح خفيفة تسمى نسيم الوادي. وتكون هذه الرياح دافئة، قد تؤدي إلى سقوط أمطار تصاعدية على قمم الجبال بعد الظهر. أما بعد غروب الشمس فيحدث العكس، إذ يبرد الهواء الملامس لقمم الجبال بسرعة أكبر من الهواء الملامس لبطون الأودية، لأن قمم الجبال معرضة أكثر للرياح العلوية التي تكون غالبا رياحا باردة، فضلا عن الإشعاع الأرضي الذي يشتد إثناء الليل من على قمم الجبال، ومن ثم تتحول قمم الجبال في الليل إلى مراكز ضغط مرتفع تنزلق منها الرياح الباردة إلى بطون الأودية بشكل رياح خفيفة تسمى نسيم الجبل.[3]
- الراحة الحرارية "Thermal Comfort ": هي حال من أحوال البيئة المحيطة، تتزن عندها كمية ما ينتجه الجسم من حرارة، مع كمية ما يفقده منها إلى الوسط المحيط وفقاً لقدرة هذا الوسط على استيعاب هذه الحرارة في ظل المحافظة على درجة حرارة الجسم العادية(37ْ).[4]

1- د. أحمد سعيد حديد، فاضل يافر الحسيني، حازم توفيق العاني، 1982م، المناخ المحلي، مرجع سابق، ص 134.
2- صباح الراوي وعدنان البياتي، 1990م، أسس علم المناخ، جامعة الموصل، ص 139.
3- المرجع نفسه، ص 140.
4- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة القاهرة، مرجع سابق، ص ص 227-247.

- منطقة الراحة "Comfort Zone": تقع هذه المنطقة في الوسط وهي تشي لأعلى مدى مقبول من شروط درجة الحرارة والرطوبة التي تكون عندها كمية الحرارة المنتجة من جسم الإنسان تعادل المفقود إلى الوسط المحيط بأقل اجهادات على الجسم.[1]
- موجات الحر"Heat Waves" : تحدث موجات الحر عندما ترتفع درجة الحرارة العظمى عن معدلها أكثر من 4 درجات مئوية، ولأكثر من 3 أيام متتالية. ونتيجة لذلك يفقد الإنسان كمية من السوائل بسبب العرق وإن فقدان الجسم للماء يؤثر على توازنه، وبذلك يؤدي إلى الإرهاق والأخطار الصحية المختلفة.[2]
- موجات البرد "Cold Ware": وهي الأحوال التي تنخفض فيها درجة الحرارة وتشكل خطراً على الإنسان بانخفاض درجة حرارة الجسم، أو حدوث التجمد خاصة في الأطراف، وتسهم الرياح السريعة في تخفيض درجة الحرارة بشكل كبير. ويتزايد حدوث موجات البرد في فصل الشتاء في المناطق المعتدلة ويسبب خسائر مادية وبشرية كبيرة.[3]
- الجزيرة الحرارية "Heat Island": مصطلح يصف تأثير المناطق الحضرية الكبرى على المناخ وينتج عن ذلك تكون مناخ محلي خاص في المدينة ومحاط بمناطق ذات مناخ مختلف. وتنشأ ظاهرة الجزيرة الحرارية بسبب التسخين الذي تضيفه مكونات المدينة الحضرية إلى غلافها الجوي ويؤدي ذلك إلى تغير ملحوظ في عناصر المناخ وظواهره وينتج هذا التغير من النمو الكبير للمدن والذي يصاحبه تغير في معالم السطح، حيث تنتشر السطوح الإسمنتية والإسفلتية التي تحل مكان المساحات الخضراء المزروعة بالأعشاب والأشجار.[4]
- المخططات العمرانية الشاملة: عرفها القانون رقم 5 لسنة 1969م الخاص بتخطيط المدن والقرى وتنظيمها وهي المخططات التفصيلية التي تتضمن جميع التنظيمات الهندسية والاقتصادية والسكانية، المعدة للمناطق الحضرية ذات الأهمية الرئيسة من حيث المواقع والإمكانيات الاقتصادية وحجم السكان.[5]
- المخطط العمراني: ونعني به كل مكونات وتراكيب المدينة الداخلي من محلات وأحياء سكنية، أو مناطق تجارية وصناعية وخدمية وشوارع وفضاءات مفتوحة وحدائق ترفيهية وبنية تحتية مختلفة.[6]

1- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة القاهرة، مرجع سابق، ص ص227-247.
2- د.علي أحمد غانم، 2010م، المناخ التطبيقي، مرجع سابق، ص88.
3- المرجع نفسه، ص 90.
4- المرجع نفسه، ص 137.
5- مصلحة التخطيط العمراني، 1984م، مجموع التشريعات المتعلقة بالتخطيط العمراني، طرابلس، جـ1، بدون تاريخ.
6- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة، مرجع سابق، ص 271.

- المخطط العمراني الحضري: هو عبارة عن مجموعة من المساحات (استعمالات الأرض) تعبر عن وظائف عامة وهذه الوظائف تعكس نشاطات والأنشطة تؤدي من خلال مباني ومساحات من الأرض، كالأنشطة التعليمة والصحية والترفيهية والسياحية...إلخ.[1]
- مورفولوجية المدينة: تمثل الخطة للمدينة، العامل الرئيسي الذي ينعكس على شكلها وتركيبها الداخلي. والمدينة بدون خطة، يعني تطور عمراني عشوائي يتصف بالفوضى والارتباط. ولهذا فكل مدينة تمارس نشاطها ضمن إطار خطتها الموضوعة أنياً ومستقبلا.[2]

1- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة القاهرة، مرجع سابق، ص 275.
2- علي سالم جميل أحميدان الشواورة، 2012م، التخطيط في العمران الريفي والحضري، دار المسيرة، عمان، ص ص 187 – 188 .

الفصـل الثــانـــــي

مفـاهيم العلاقة بين
المناخ و العمران الحضري

الفصـــل الثـــانـــي
مفاهيم العلاقة بين المناخ و العمران الحضري

مقــدمة: حاول الإنسان ومن القدم معرفة تأثيرات المناخ المختلفة عليه وعلى مسكنه وكذلك على أنشطته الحياتية، فالمسكن يعد من أهم النواحي التي تتأثر بالمناخ وأحواله السائدة. ولقد أدي الاهتمام بوسائل أفضل للتكيف مع المناخات غير الملائمة إيجاد تصاميم ملائمة مع المناخ السائد، ففي الأماكن التي تتميز بانخفاض درجة الحرارة يحتاج الإنسان إلى التدفئة، ولذا راعى الإنسان في تصميم مسكنه الحصول على أكبر قدر ممكن من الإشعاع الشمسي، وإن تكون فتحات التهوية في المسكن صغيرة وقليلة حتى يتم الحفاظ على أكبر قدر ممكن من حرارة البناء الداخلية. أما في المناطق الحارة الجافة فيحتاج الإنسان إلى تصميم يوفر له التبريد، ويراعى فيه التضليل من الإشعاع الشمسي المباشر والاستفادة القصوى من طاقة الهواء التبريدية في المسكن.

ونتيجة للتقدم العلمي والتقني، فقد أدت أجهزة التدفئة والتبريد واستخدام مواد ووسائل للعزل الحراري ومقاومة التآكل والتشققات في الأبنية، إلى اصطناع مناخ محلي داخل الأبنية (مناخ الأبنية) ملائم لراحة الإنسان. وعلى الرغم من ارتفاع كلفة الاستخدام لهذه الوسائل الصناعية داخل المساكن والأبنية يبقي البحث عن وسائل طبيعية وتخطيطية ومعمارية للحماية والاستفادة من عناصر المناخ في الأبحاث التطبيقية وذلك لتوفير أقصى مستوي لراحة السكان وبأقل التكاليف (الابنية صديقة البيئة).

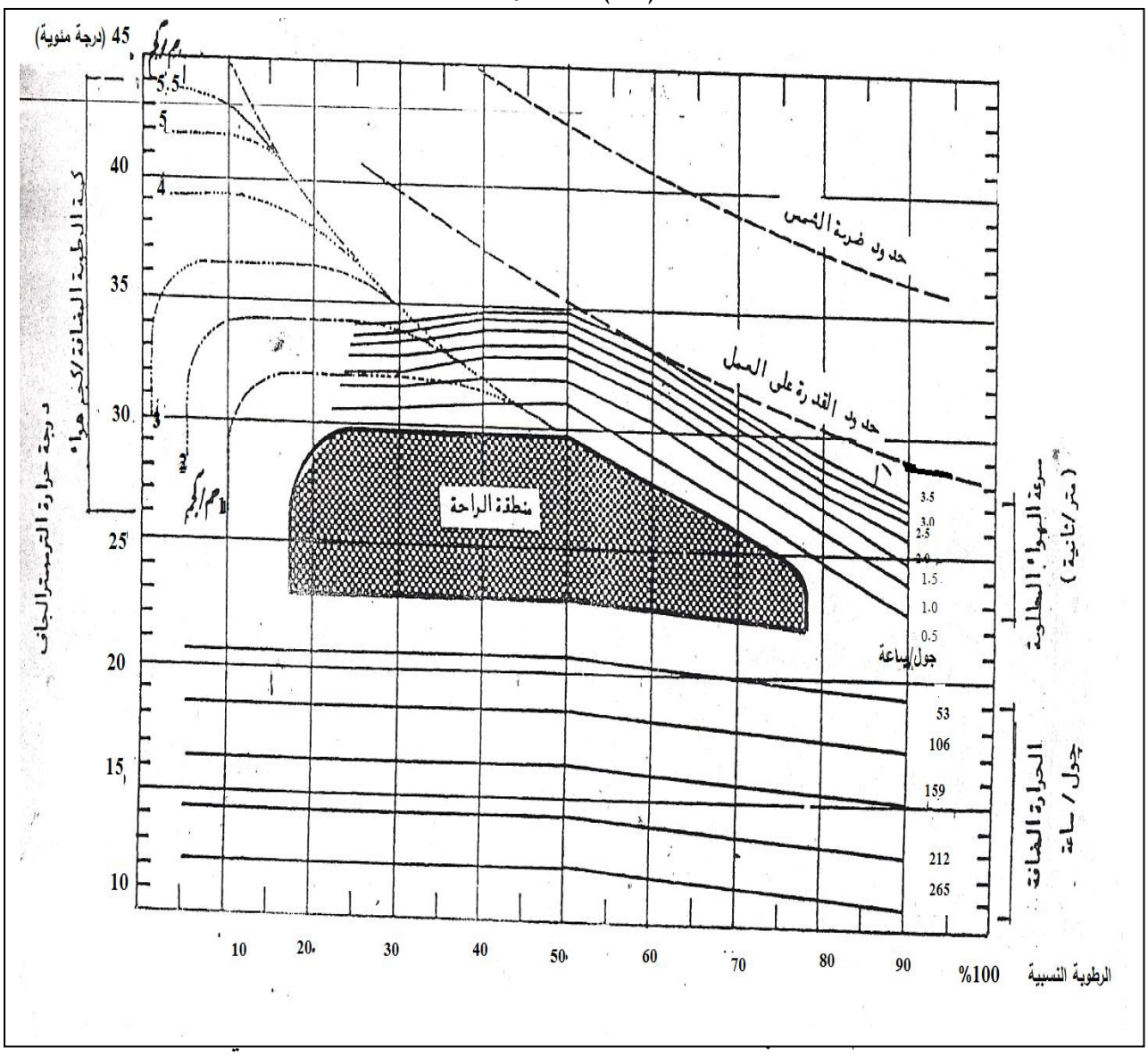
ولأن العمل تواصل استمرار في البحث عن وسائل توفر للانسان الراحة في مسكنه وعمله يصبح موضوع المناخ وعلاقته بالمخططات العمرانية من الأمور التي استحوذت على اهتمام مختلف الباحثين واختصاصتهم. ولذا أخذ الاهتمام يتركز على اختيار نماذج لتصاميم الأبنية والشوارع والحدائق ومواقع المعامل..إلخ، تكون ملائمة للمناخ السائد في المنطقة. ومن هذه النماذج، تصميم مساكن سقوفها هرمية الشكل تكون ملائمة للمناطق التي يسقط عليها كميات كبيرة من الأمطار والثلج، فيما تلائم الأسقف مستوية الامتداد للأبنية التي تتمثل فيها المناخات الحارة الجافة. ويلاحظ إن الأبنية في المناطق المعتدلة والمعتدلة الباردة تتباعد بعضها عن بعضها الأخر، كما إن شوارعها تسمح بدخول أكبر كمية من الأشعة الشمسية للمساكن، أما في المناطق الحارة الجافة، فتكون الأبنية متقاربة من بعضها البعض، وشوارعها غالباً تكون ضيقة حتى تحصل على أكبر قدر من الظلال.

ولذلك يأخذ المخطط والمهندس عند تصميم البناء، بعين الاعتبار المناخ المحلي السائد في المنطقة، فهو يركز على اختيار الموقع المناسب للبناء، واختيار أنسب واجهة للبناء تبعاً

لزاوية سقوط أشعة الشمسي، واتجاه هبوب الرياح وتنوع الأحوال الطقسية للمكان. ولا تقتصر تأثير المناخ على المسكن فقط، بل يتعداه عند تخطيط المدن الجديدة واختيار مواقعها المناسبة بحيث يؤخذ في الاعتبار المناخ المحلي للمنطقة المختارة. ودراسة مدى تأثر الموقع بالرياح المحلية ونسيم البر والبحر والوادي والجبل أو بمدى حدوث الضباب وتعرض المنطقة للرياح والأعاصير العاتية، وبمدى تنوع درجات حرارة الهواء فوق أجزاء الموقع المختار تبعاً للتنوع في الارتفاع عن سطح البحر.

وفي مجال دراسة العلاقة بين المناخ وراحة الإنسان، فقد أجريت أبحاث عديدة للوصول إلى تحديد المناخ المثالي لراحة الإنسان، وكان أكثر هذه الدراسات شهرة، هي التي أجراها (اولجاي)1963، وتوصل فيها لعمل مخطط بياني لمدى شعور الإنسان بالراحة، الشكل (1.2).

الشكل (1.2) مخطط الراحة المناخية



عند عملية التخطيط وهي الإشعاع الشمسي، والحرارة، والرطوبة، وسرعة الرياح. ولقد افترض أن

ارتفاع المكان لا يزيد عن 350م عن سطح البحر وأن يكون الشخص مرتدياً ملابس خفيفة قد تعادل (1كغم)، ويعمل عملاً بسيطاً.[1] وتمثل المنطقة المئشرة كما في الشكل (1.2) منطقة الراحة عندما يكون الهواء ساكنا ولا يكون هناك أي فقدان للحرارة أو اكتسابها، وذلك بدلالة درجة حرارة الترمومتر الجاف والرطوبة النسبية. وللوصول إلى العلاقة بين العناصر المناخية والراحة للانسان، وعلى اساس العديد من التجارب وضعت الحدود وراحة الإنسان الحرارية فكانت تقريبا الدرجة تقع بين 22.5م و 29.5م والرطوبة النسبية التي تقع بين 20% و50%. كما وحددت منطقة الراحة بأنها تتراوح درجة حرارتها في فصل الصيف بين (21.1مْ – 26.6مْ) وفي فصل الشتاء بين (20.3مْ – 22.4مْ) وأن تكون الرطوبة النسبية محصورة بين (30 %– 65%) ويمكن أن تحدد كذلك الرطوبة النسبية بين (18%– 77%) غير إن النسبة الاخيرة تعد مقبولة ولكنها غير مريحة، ويلاحظ أن كل 14 خط عرض تؤثر في منطقة الراحة بارتفاع، أو انخفاض درجة مئوية واحدة أما إذا زادت درجة الحرارة أو قلّت عن هذا المعدل فإن الحالة تحتاج إلى استخدام وسائل تقنية لتدفئة أو تبريد وترطيب الهواء.[2]

وللتحكم في توازن العناصر المناخية يجب مراعاة الملائمة بين الأحياء السكنية أو التجارية، والصناعية، والخدمات، والأنشطة البشرية المختلفة، فمن أجل السيطرة على درجة حرارة هواء المدن في المناطق ذات الشتاء البارد والصيف المعتدل يتطلب خفض سرعة الرياح بالقرب من سطوح المدينة إلى الحد الأدنى وذلك برفع المباني للتعرض لأشعة الشمس إلى أقصى حد فيما يفضل خفض درجة حرارة الهواء أقل من المعدل العام في المناطق التي يسودها صيف حار وشتاء معتدل مع زيادة سرعة الرياح المرغوب فيها اذا كان الصيف حار رطب.[3]

وعليه، لابد أن يأخذ المخطط والمهندس بعامل المناخ عند تنفيذ المخطط العمراني الأساسي والتصاميم المعمارية للأبنية وتداخلاتها المناسبة، وحتى موقع الأبنية واطلالتها للداخل أو الخارج، وكذلك التحكم في اتجاه وعرض الشوارع وعلاقتها بالمباني المطلة عليها وتحديد واجهات الأبنية حتى يمكن الاستفادة من الرياح والتهوية المطلوبة والمناسبة لها.

أولاً: التصانيف المناخية حسب المخططات العمرانية والمعمارية الحضرية:

للمدينة مناخ يختلف عن مناخ المناطق الريفية المجاورة لها، وذلك ناتج عن اختلاف الخصائص الطبيعة والبشرية للمدينة عن جوارها. والمدينة ظاهرة جغرافية متشابكة ومعقدة، تدخل في تشكيلها عوامل متعددة، وهي بالنتيجة انعكاس لتفاعل الإنسان والبيئة في المكان. وانطلاقاً من ذلك فالجغرافي يهتم بتفسير هذه التفاعلات بين المدينة وبيئتها الطبيعة ومن بينها المناخ

1- د.عادل سعيد الراوي، وقصي عبد الحميد السامرائي، 1990م، المناخ التطبيقي، دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل، ص 234.

2- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، القاهرة، دار عالم الكتب،ط3،ص238.

3- د.محمد وليد كامل، 1989م، المناخ الشارع العربي، مجلة المدينة العربية، منظمة المدن العربية، الكويت،ع37، ص 97.

ولهذا جاء الاختلاف في المخططات العمرانية وأشكال وتصاميم الأبنية وموادها وذلك تبعاً لاختلاف الظروف المناخية. وبالرغم من وجود التصانيف الجغرافية للمناخ، فإن المخطط والمهندس المعماري يمكنه الاستفادة في هذا المجال من التصانيف المناخية الملائمة، والتي تعتمد أساساً على اعتبارات الراحة الحرارية للإنسان، ووفق ذلك صنفت المناطق إلى أربعة أقاليم مناخية رئيسة وكالآتي:[1]

1- **الإقليم المناخي القطبي:** يمتد هذا الإقليم بين دوائر عرض 60ْ و 90ْ شمالاً وجنوباً، وتصل متوسطات درجات الحرارة لأبرد شهور السنة تحت – 15مْ، فيما يبلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة الصغرى تحت – 40مْ، وتصل معدلات الرطوبة النسبية أقصاها في فصل الشتاء. وتتركز المشكلة الرئيسة في نقص الحرارة والشعور بالبرد بسبب فقدان جسم الإنسان للحرارة وذلك في كل أو معظم أجزاء السنة.[2] ولهذا تصبح الحاجة ضرورية للتدفئة في هذه المناطق وليس للتبريد، ولابد من إضافة مواد عازلة للحرارة للتقليل من فقدان التدفئة، من داخل المسكن كما يراعى في هذه الأبنية إيجاد فتحات بين البيوت لإيصال الإشعاع الشمسي للجدران، وأن تكون فتحات النوافذ صغيرة للتقليل من الحرارة المفقودة.[3] وتكون واجهات هذه الأبنية نحو الجنوب أو الشرق وذلك للحصول على أكبر كمية من الإشعاع الشمسي، كما يفضل طلاء جدران الأبنية بالألوان الداكنة حتى تمتص أكبر قدر ممكن من الأشعة الشمسية.

2- **الإقليم المناخي المعتدل البارد:** يقع هذا الأقاليم بين دوائر عرض 40ْ و 60ْ شمالاً وجنوباً وتبلغ متوسط درجات الحرارة لأبرد شهور السنة حوالي – 15مْ، وهذه المنطقة مجاورة للمناخ البارد، فيما تبلغ متوسط درجات الحرارة لأدفأ شهور السنة حوالي 25مْ، وهذه المنطقة المجاورة للمناخ الحار. أما أقصى فوارق لدرجات الحرارة السنوية قد يتراوح بين – 30مْ و37مْ ومن النادر أن تصاحب درجات الحرارة حول 20مْ ومعدل رطوبة نسبية أكثر من 80%، فيما يتميز بفرص كبيرة للتساقط على مدار السنة ولكن أغلب التساقط يتركز في فصل الشتاء وعلى شكل ثلوج.[4]

ويتميز هذا المناخ بمشكلة الشعور بالبرودة بسب فقدان جسم الإنسان للحرارة خلال فترة فصل الشتاء من السنة، والشعور بالحرارة بسب الفقدان غير الكافي للحرارة الزائدة في فصل الصيف من السنة. ويعني ذلك اختلافا بين الفصلي والسنوي وبين الزيادة والنقص في الحرارة ولكن هذا الاختلاف ليس كبيراً.

1- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة،مرجع سابق، ص ص25-35.
2- المرجع نفسه، ص26.
3- د.عادل سعيد الراوي، وقصي عبد الحميد السامرائي، 1990م، المناخ التطبيقي، مرجع سابق، ص 277.
4- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص 27.

يحتاج السكان في هذا الإقليم المناخي إلى تدفئة الأبنية شتاءً وتبريدها صيفاً، ولذلك يفضل أن تكون المساكن صغيرة كي تحتفظ بالحرارة،[1] ويكون اتجاه فتحات النوافذ نحو الجنوب أو الشرق لتكتسب أكبر كمية من أشعة الشمس، بالإضافة إلى تركيب بعض الواجهات الزجاجية للمباني للسماح بدخول أشعة الشمس، وطلاء داكن لهذه المباني من الخارج لاكتساب مزيد من الحرارة، ويصمم سقف المبنى بشكل مائل لمنع تراكم الثلوج عليها، أما بالنسبة لاتجاهات الشوارع فمن الضروري تخطيطها بما يتلائم مع اتجاه وحركة الرياح السائدة في المنطقة، وغالباً تزرع الأشجار دائمة الخضرة حول المباني واستخدامها كمصدات للرياح.[2]

3- **الإقليم المناخي المعتدل الدافئ (مناخ المتوسط):** يمتد هذا الإقليم بين دوائر عرض 30ْ و 40ْ شمالاً، يتصف الإقليم بفصل الشتاء الماطر الدافئ وبفصل الصيف الحار الجاف، ويتطلب في هذا المناخ استخدام مواد عازلة للوقاية من حرارة الشمس صيفاً وطلاء المباني بالألوان الفاتحة أو العاكسة لأشعة الشمس، وينصح بأن تحتوي الأبنية على مساحات أو أفنية مكشوفة، والتي تعمل كمنظم حراري داخل الأبنية، كما أصبحت الشرفات في الطوابق العليا من المباني أفنية يمكن أن تعوض السكان عن الفضاءات المكشوفة خلال فترات المساء والليل وفي هذا المجال تقع مدينة البيضاء ضمن هذا الإقليم المعروف بمناخ البحر المتوسط المعتدل الدافئ.

4- **الإقليم المناخي الحار الجاف:** يقع هذا الإقليم بين دائرة عرض 18ْ و 30ْ شمالاً وجنوباً ويتصف هذا الإقليم بقلة التساقط المطري وارتفاع درجة الحرارة. وبسب ارتفاع درجات الحرارة بشكل كبير في فترات طويلة من السنة فان الحاجة تلزم المصمم المعماري من تشكيل مخططات عمرانية ومعمارية للمباني للتقليل من أثر الحر والتخفيف من شدة الإشعاع الشمسي الواصل للأبنية، ولذلك تصمم المباني في هذا الإقليم بشكل منظم لتوفير أكبر قدر من الظلال وذلك باستخدام مواد أبنية قادرة على العزل الحراري،[3] وأن تكون واجهات أبنيتها شمال – جنوب واستخدام الألوان الفاتحة التي تعكس الأشعة الشمسية، فيما تصمم فتحات صغيرة للنوافذ مطلة على الفناء الداخلي، ونوافذ صغيرة علوية لمنع الإشعاع الأرضي من التأثير داخل المبني.[4] ويضم سقف المبنى بشكل مستوي للاستفادة منه في الليل خلال فصل الصيف الحار، وحالياً فان وسائل التبريد والتكيف تستخدم بكثافة في المباني في هذا الإقليم.

1- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة القاهرة، مرجع سابق، ص 27.

2- د. محمد بدر الخولي، 1975م، المؤثرات المناخية والعمارة العربية، منشورات جامعة بيروت العربية، بيروت، ص43.

3- د. محي الدين سلقيني، 1994م، العمارة والبيئة، دار قابس، دمشق، ص 23.

4- المرجع نفسه، ص98.

والمشكلة في هذا المناخ هي الزيادة في درجات الحرارة، أي الفقدان الكافي للحرارة من جسم الإنسان، ولكن الهواء جاف فلا توجد إعاقة لعملية الترطيب بواسطة التبخر. كما يتميز هذا المناخ بدرجة الحرارة وكمية الإشعاع الشمسي العاليتين. ويبلغ متوسط درجة الحرارة لأشد شهور السنة حرارة أعلى من 25مْ يصاحبها رطوبة نسبية منخفضة، وأعلى درجة حرارة في السنة حوالي 45مْ وأقل درجة حرارة يمكن أن تصل إلى حوالي – 10مْ، والمدى الحراري السنوي كبير جداً وتكون الرياح قوية، وغالباً ما تكون محملة بالأتربة والرمال.[1]

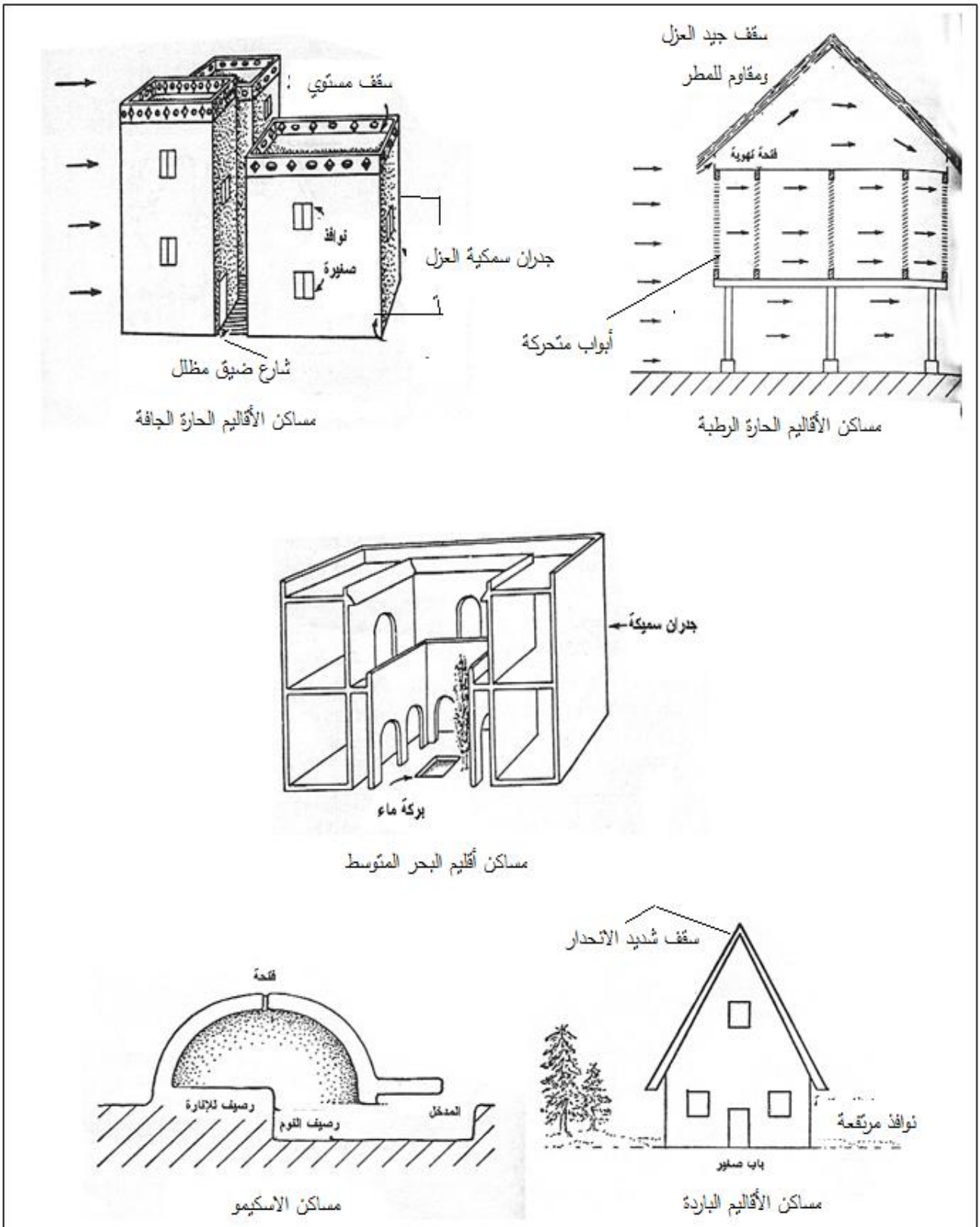
5- **الإقليم المناخي الحار الرطب:** يتميز هذا المناخ بزيادة في درجات الحرارة يصاحبها ارتفاع في معدل الرطوبة النسبية، بدرجة تحد من عملية الترطيب بواسطة التبخر. ويتصف هذا المناخ بوجود شهر واحد على الأقل في السنة تصل فيه درجة الحرارة أكثر من 20مْ، يصاحبها رطوبة نسبية تصل إلى 80%، وبمتوسط درجة حرارة لأشد شهور السنة برداً لا تقل عن 18مْ، فيما يكون متوسط المدى الحراري الشهري قليل على مدار السنة. أما متوسط كمية الأمطار فلا تقل عن 750 ملم/السنة، وتصل غالباً إلى أكثر من 2000 ملم/السنة، وغالباً يسقط المطر على شكل زخات قصيرة وبغزارة كبيرة.[2]

ويحتاج السكان في هذا الإقليم إلى التقليل من تأثير الحرارة والرطوبة النسبية وذلك بخفض كمية الإشعاع الشمسي والسماح لقدر كبير من التبخر، وتصمم المباني بشكل تكون فيه الواجهات شمال – جنوب لتقليل فترة سقوط أشعة الشمس مباشرة عليها. كما تطلى المباني بالألوان الفاتحة لعكس الأشعة الساقطة عليها، وزراعة الأشجار حول المباني لتوفير الظلال، ولا تعيق حركة الرياح لأنها هامة جداً في هذا الإقليم، ويستحسن أن تبني المباني في مناطق مرتفعة للتخفيف من درجة الحرارة، وأن تكون المباعدة واسعة بين الأبنية وذلك للسماح للرياح بأن تؤدي دورها في التبريد، كما يفضل إبعاد الأبنية عن المسطحات المائية والتي تزيد من نسبة الرطوبة.[3]

إن هذه التصنيفات للأقاليم المناخية هي أمثلة تعبر عن المتطلبات التخطيطية العمرانية التي تخص كل إقليم مناخي، كما في الشكل (2.2). ومن خلال النظر لمختلف المخططات العمرانية محلياً في ليبيا لا يؤخذ في أغلب الأحيان بعامل المناخ في التصاميم الهندسية لبيئة الأبنية ولذلك تطالب المؤسسات المختصة بتخطيط وهندسة العمران بسن قوانين وتشريعات ملزمة تتضمن أهمية الأخذ بنماذج التصنيفات المناخية وعلاقتها بالمناخ حسب كل منطقة يقام فيها مشروع إنشاء أبنية أو محلات عمرانية جديدة.

1- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص28.
2- المرجع نفسه، ص28.
3- د. سعيد عبد الرحيم سعيد بن عوض، 1990م، العناصر المناخية والتصميم المعمارية، جامعة الملك سعود، الرياض، ص29.

الشكل (2.2) أنماط المساكن في الإقاليم المناخية المختلفة.



المصدر: د.عادل سعيد الراوي، وقصي عبد الحميد السامرائي، 1990م، المناخ التطبيقي، مرجع سابق، ص 276.

ثانياً- المعالجات التخطيطية – المناخية للعمران في المدن :

عموماً فإن التخطيط والتصميم المعماري، الذي يناسب المناخ في كل المدن يسعى إلى تحقيق هدفين أساسيين هما:

1- ففي فصل الشتاء يجب مراعاة شكل المخطط العمراني، وتصاميم المباني، وأنواع المواد المستعملة فيها، وذلك للاستفادة أكبر قدر ممكن من الكسب الحراري الوارد من الإشعاع الشمسي وتقليل الفقدان الحراري من المباني.

2- أما في فصل الصيف تكون الحاجة للتبريد، فيراعي المخطط العمراني والمصمم المعماري تجنب مواجهة الإشعاع الشمسي، وتقليل الكسب الحراري قدر الإمكان والعمل على فقد جزء من الحرارة من داخل المدينة ثم من داخل مبانيها، والتهوية ثم تبريد الفراغات بوسائل مختلفة لتلطيف أجواء المدينة.

وعليه يحتاج المخطط العمراني للمدينة إلى الاعتماد على الموارد، والطاقات الطبيعية المتجددة، والمتوفرة في البيئة كطاقة الشمس والرياح مثلاً، وتحقيق أهداف عدة رئيسة منها الآتي:[1]

1- الوقاية من الإشعاع الشمسي، وذلك من خلال توفير الظلال بأساليب تخطيطية ومعمارية متعددة.

2- تنظيم درجة الحرارة ليلاً ونهاراً، ويتم تحقيق هذا الهدف من خلال استعمال مواد بناء معينة.

3- تنفيذ تهوية طبيعية، وذلك باستعمال عناصر تخطيطية عمرانية ومعمارية تساعد على إمرار وجلب الهواء.

4- استخدام عنصر المياه، أو زراعة الأشجار لتعديل نسبة الرطوبة في الجو وزيادتها في المناطق الجافة.

5- الإضاءة الطبيعية في المباني، وذلك بعمل تصاميم معمارية تمرر الضوء حسب زوايا سقوط أشعة الشمس.

وإلى عهد قريب كانت المدن تتشابه في خصائصها التخطيطية، والحلول البيئية المتبعة في تصاميمها، حيث كان التخطيط يجري وفق مستويين.[2] وكالاتي:

1- التخطيط الواعي والذي يركز على التخطيط العام للمدينة، ويشمل تراكيبها الداخلية مثل الشوارع والحدائق والمناطق السكنية والأعمال التجارية والصناعية، والخدمات ...إلخ.

1- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص 18.
2- د. محمد سعيد أحمد، رشيد جيار علي، 1979م، البيئة ومشكلاتها، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، ص22.

2- التخطيط والعمارة معاً وتصاميم الأبنية وأشكالها والفراغات والفتحات، ومواد البناء ...إلخ. ووفق ذلك يراعى عدة معالجات تخطيطية لمجابهة المشكلات البيئية التي تتعرض لها المدن، وأهمها على النحو الآتي:

1- شروط اختيار مواقع المدن: يؤخذ بالعوامل المناخية والبيئية عند اختيار مواقع المدن، وعلى مستوى محلاتها وأحيائها ومراعاة مرور الهواء وتهوية الشوارع والمباني، وتلطيف درجات الحرارة خلال فصل الحر، أو التدفئة والاستفادة من كسب الطاقة، وحرارة الشمس خلال فصل البرد.

2- إتباع هندسة الفراغات والارتدادات بين المباني في مختلف مناطق المدن: ويقصد بذلك تقارب الأبنية وتجميعها في حالة وجودها في مناخات حارة، كي لا تتعرض لأشعة الشمس الحارقة التي تؤدي إلى رفع درجة الحرارة داخل الشوارع والمباني. كما أن الاختلافات في ارتفاعات المباني المتجاورة يؤدي إلى تظليل أجزاء كبيرة من أسقف المباني وحمايتها من أشعة الشمس وما ينتج عنها من طاقة حرارية عالية خلال ساعات النهار.[1] أما في المناطق المعتدلة فالمساحات المكشوفة والشوارع الواسعة والأفنية الداخلية توفر سبل التهوية، والإضاءة الطبيعية لمباني المدينة.

3- هندسة الشوارع واتجاهاتها ثم المساحات المكشوفة والخضراء: وهذه تتبع النسيج العمراني للمدينة على أن تكون الشوارع متعرجة وضيقة في المناطق الحارة، وواسعة ومستقيمة في المناطق المنبسطة، وكذلك في المناطق المناخات المعتدلة تسهيل الحركة والانتقال بين أجزاء المدينة. كما أن لارتفاع المباني على طول الشوارع تحقيق كمية من الظلال في مدن المناطق الحارة بالإضافة إلى تخطيط اتجاهات الشوارع (شمال–جنوب) أو (شرق – غرب) بما يلائم طبيعة عناصر المناخات السائدة في المدينة، فالرياح تمر بسهولة وتحقق التهوية في الشوارع الواسعة في المناخات المعتدلة، وفي الشوارع الضيقة تكون أكثر ملائمة للمدن الحارة ...إلخ، مع مراعاة للجوانب الصحية في المدن، والحرص على النظافة العامة، وهى ذات أهمية خاصة في المناطق ذات المناخ الحار، أو في فصل الصيف في المناخات المعتدلة.

وبالرغم من وجود مخططات عمرانية قديمة للمدن، إلا أن الأعراف والقيم الاجتماعية أعطت السكان في الوقت الحاضر مجالاً سهلاً للتجاوز على المخططات الحضرية وهذا ما يحدث حاليا في أغلب المدن الليبية ومنها مدينة البيضاء. وفي هذا المجال تشهد مدينة البيضاء تجاوزات على المخططات العمرانية والمعمارية، فلقد امتدت الاحياء السكنية في مناطق الغابات، وعلى أرض زراعية، وتداخلت المباني السكنية مع المناطق الصناعية والتجارية مكونة أحياء سكنية عشوائية وغير صحية، وذلك لأنها لم تأخذ في الاعتبار موقعها

1- د. محمد بدر الخولي، 1977م، المؤثرات المناخية والعمارة العربية، دار المعارف، القاهرة، ص50.

بالنسبة لمختلف عناصر المناخ ومن بينها الرياح واتجاهها وسرعتها السائدة، مما جعل من بيئة بعض الأحياء في المدينة أماكن يصعب العيش فيها.

ومن المعروف إن هناك قوانين رسمية ليبية تحكم الجميع. تتضمن مبادئ تخطيطية وأنظمة للمباني والتخطيط العمراني ومن أهمها: حق الهواء، والإضاءة والمباعدة بين الأبنية وارتفاعها، والمرور.....إلخ. ففي ليبيا صدر قانون رقم (5) عام 1969م بخصوص التخطيط العمراني وتنظيم المدن، وقد عدل هذا القانون رقم (32) عام 1977م، فيما عدل مرة أخرى رقم (3) لعام 2001م والصادر بشأن تخطيط المدن وأكد القانون على التمسك بالطابع المعماري الأصيل، ووجدت في هذا القانون بعض المعالجات المعمارية للظروف المناخية.[1]

كما وشكلت المعالجات المناخية الملائمة للبيئة الحضرية اهتماماً كبيراً لدى كل المخططين والمعماريين في مختلف أرجاء العالم، ولقد حرص المخططون والمصممون على تهيئة الراحة الحرارية داخل المدن والمباني، وذلك من خلال استخدام بعض العناصر والحلول المعمارية، ومن أهم هذه العناصر والمعالجات ما يأتي:

1- **تصاميم الأبنية:** تأخذ في تصاميمها الفراغات والواجهات والفتحات والنوافذ بحيث تمرر الهواء وتياراته الباردة صيفاً لتلطيف درجات الحرارة داخل المباني وتسمح للتهوية وتنقية الممرات والوحدات الصحية في المباني. كما تكون الواجهات أوسع إلى الجهة التي تكسب حرارة أكثر شتاءً وتجعل الفقدان أكثر صيفاً حيث الإشعاع أطول فترة مما يزيد من درجة الحرارة داخل المساكن. ولعل النوافذ والفتحات والبلكونات والمكاشف تؤدي إلي سرعة حركة الهواء وتوفير التهوية وتلطيف درجة الحرارة خلال فصل الصيف، وكذلك إعاقة حركة الهواء البارد ومنع دخول الأمطار وتقليل البرودة مقابل زيادة التدفئة الطبيعية خلال فصل الشتاء، وتصريف مياه الأمطار، والثلوج من على السطح والجدران إلى خارج المباني.

2- **نوعية مواد البناء المستخدمة:** لتوفير الوقاية من الحر والبرد يجب اختيار مواد الجدران والأسقف، وسمكها بحيث تتناسب مع خواصها الفيزيائية بالنسبة للتوصيل الحراري والمقاومة والإنفاذ الحراري وعاكسيه الضوء.[2] وللمواد المستخدمة في الأبنية أهمية كبيرة لأنها المسؤولة في تحديد المدة الزمنية في انتقال الحرارة من الخارج إلى الداخل. كما إن اختيار مواد البناء المتوفرة في البيئة والملائمة في الوقت نفسه لطبيعة المناخ السائد، خاصة إذا ما كانت من خصائصها القدرة العالية في العزل الحراري.

ثالثاً- خصائص مناخ المدن :

1- الجريدة الرسمية، 2001م، مدونة التشريعات، ع2، ص 69.
2- د. حسن فتحي، 1988م، الطاقات الطبيعية والعمارة التقليدية . المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، ص81.

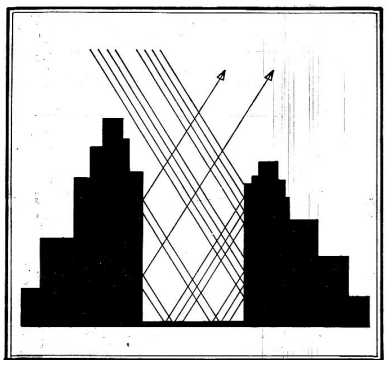
تختلف خصائص المناخ من مدينة لأخرى وداخل المدينة نفسها وذلك حسب الحجم والموقع بالنسبة لدوائر العرض وطبيعة الموضع والموقع بالنسبة للماء واليابس، كما يختلف مناخ المدينة عن ما يحيط بها من مناخ المناطق الريفية المجاورة ، وتختلف تفاصيل المناخ المحلي بين المدن والريف لمجموعة من العوامل أهمها الآتي:

1- **طبيعة توزيع استعمالات الأرض في المدينة:** حيث تضم المدينة أنواعاً مختلفةً من الاستعمالات الأرضية، مثل السكنية والتجارية والصناعية والخضراء والترفيهية والطرق وساحات وقوف السيارات وغيرها، وتكون موزعة على أرجاء المدينة وهذا له انعكاسات على طبيعة المناخ المحلي من حيث اكتساب الحرارة وفقدانها وحركة الرياح ودرجة الرطوبة وتركز الملوثات في الجو.

2- **اختلاف المواد المستعملة في البناء بين المدينة والريف:** تتكون بنايات المدينة من الإسمنت والحجر وشوارعها مرصوفة بالإسفلت، في حين إن أبنية الريف أقل استخداماً لهذه المواد. كما أن الأراضي المزروعة تسخن بدرجة أقل من الأراضي المرصوفة بالإسفلت وأن انبعاث الحرارة من الأسفلت يكون أكبر من انبعاثها من سطح التربة ويستوعب الإسفلت كمية أكبر من الطاقة مما تستوعبه التربة وهذا الاختلاف ستظهر أثاره ليلاً في مناخ المدينة.

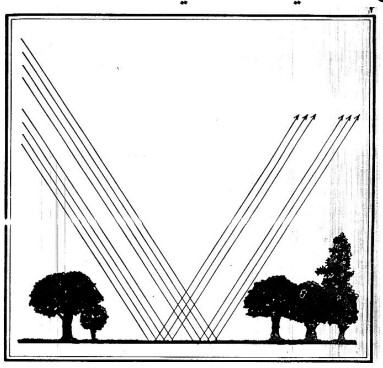
3- **تباين تصاميم الأبنية من حيث الاتجاة والحجم والارتفاع والكثافة:** تعد المدينة أكثر كثافة في الأبنية وتكون معظمها مرتفعة عكس الريف الذي تكون أبنيته أقل كثافة، وأقل ارتفاعاً، وهذا الاختلاف يؤدي لوجود نظام تسخين معقد في المدينة، بينما في الريف يكون نظام التسخين بسيط جداً، شكل (3.2 أ) يوضح أن الأشعة الشمسية الساقطة على جداران الأبنية في المدينة سينعكس جزء منها للأسفل ومع الإشعاع الساقط على الأرض يتضاعف الإشعاع الواصل لبعض البقع في المدينة دون غيرها، وفي الريف تكون الأرض منبسطة ولا توجد عوائق كما في المدينة، فالأشعة الساقطة ستنعكس أو تشع من الأرض لأعلى مباشرة، شكل (3.2 ب). إن الذي يساعد على رفع درجة حرارة المدينة هو أن الأبنية تعمل كعائق بوجه الرياح، فتخفف من سرعتها وتقلل من تهويتها لأجواء المدينة ، ويؤدي ذلك إلي عدم تبديد الطاقة بسرعة في هواء المدينة بعكس الريف.

الشكل (3.2 أ) تأثير أبنية المدينة المباشر على الشكل تضخم كمية الإشعاع الشمسي الواصل إلي الأرض في المدينة في المدينة فكمية الإشعاع الشمسي الواصل إلي الأرض يكون أقل



المصدر : د.عادل سعيد الراوي، وقصي عبد الحميد السامرائي، 1990م، مرجع سابق، ص369.

(3.2 ب) الانبساط لأرض الريف وخلوها من الأبنية كما



المصدر : عادل سعيد الراوين وقصي عبد الحميد السامرائي، 1990م، مرجع سابق، ص 370.

4- **التباين الحراري بين المدينة والريف:** تتميز المدن بالكثافة السكانية العالية وتركز عدد كبير من المعامل وأعداد كبيرة من السيارات التي تحرق كميات هائلة من الوقود إثناء الحركة يوميا، كما إن جميع المنازل تستخدم الوقود في الطبخ مما يجعل منها مركزاً كبيراً لتولد الطاقة، فيما تعد التدفئة والتبريد والاستخدام الكثيف له وتحويله لطاقة حرارية غير موجودة في الريف تتحول منه كميات الى طاقة حرارية تضاف للهواء.[1] بالإضافة إلى كمية كبيرة من الحرارة الاصطناعية التي تنتج في المدن ويمكن أن تساوي حوالي 10% من الأشعة الشمسية الواصلة.[2]

5- **طرق تصريف مياه الأمطار في المدينة:** توجد في المدينة شبكة مجار مصممة لتصريف مياه الأمطار بشكل سريع وبما أن الأبنية والطرقات في المدينة تتكون من مواد غير قابلة للامتصاص فإن كل الأمطار الساقطة على المدينة تنصرف بسرعة للمجاري من خلال الطرق المعبدة والمزاريب، بينما في الريف فالتربة تستفيد من كل أنواع التساقط، وتقوم بامتصاص الرطوبة وبذلك فالطاقة الواصلة لأرض المدينة سوف تستخدم في التسخين لجفاف السطح، وبعكس الريف فجزءاً كبيراً من الطاقة الواصلة سوف تتبدد عن طريق التبخر ولا تستخدم إلا جزء منها في التسخين.[3]

6- **نسبة التلوث في هواء المدينة وهواء الريف:** يتميز مناخ المدينة بشكل عام بارتفاع درجة الحرارة والضواحي أكثر حرارة من الريف المجاور، وجميع هذه العوامل أعطت صفات خاصة لمناخ المدينة يختلف عن مناخ الريف المجاور، وإن كل هذه الفروق في المناخ ناتجة عن

1- .د.عادل سعيد الراوي، وقصي عبد الحميد السامرائي، 1990م، المناخ التطبيقي، مرجع سابق، ص ص 367-370.

2- Griffiths,John E.1976,Applied climatology An introduction,second Edition.Oxford university.p107

3- د.عادل سعيد الراوي، وقصي عبد الحميد السامرائي، 1990م، المناخ التطبيقي، مرجع سابق، ص371.

تأثير عوامل متغيرة، وأخرى ثابتة؛ فشكل أبنية المدينة وإلاسفلت عامل ثابت وكمية الطاقة المولدة ونسبة التلوث في هواء المدينة عوامل متغيرة، وهذه العوامل تختلف بين الصيف والشتاء، وبين أيام الأسبوع الواحد. وتختلف أدوار هذه العوامل وتأثيرها بحسب اختلاف الوظيفة الأساسية للمدينة وحجمها وكثافة السكان فيها ويكون تأثير هذه العوامل على المدن الصناعية الكبيرة والمدن المزدحمة بالسكان أكثر وضوحاً بعكس المدن ذات الوظائف الأخرى، والأقل كثافة والأصغر حجماً.[1]

رابعاً- عناصر المناخ وعلاقتها بالعمران الحضري:

يعد المناخ من أهم العناصر التي تساهم في رسم خصائص العمران في المدن، حيث ترتبط به أنماط توزيع استعمالات الأرض ووظيفتها، وتصاميم الأبنية وخصائصها، ونوع المواد الإنشائية المستخدمة في الأبنية وكذلك على الأرصفة والشوارع...إلخ. وفي ضوء ذلك، ظهر فرع علمي يدعى بالمناخ المحلي، من بين فروعه مناخ المدن أو المناخ الحضري الذي يكتسب أهمية من التغيرات في خصائص عناصر المناخ متأثرة بمكونات المدن المختلفة من أبنية وشوارع وحركة السيارات وأنشطة بشرية متنوعة...إلخ. وهذا يتطلب دراسة عناصر المناخ الرئيسة المؤثرة في التخطيط العمراني الحضري كما يلي:

1- الإشعاع الشمسي:

تعتبر أشعة الشمس ذات تأثير قوي ومباشر على حياة الإنسان، وتقدر محصلة قوتها المؤثرة على الأرض بحوالي 50% من قوتها الكلية وذلك نتيجة عوامل عدة وهي الإشعاع الشمسي المباشر والإشعاع المنعكس (الالبيدو)(*) من سطح الأرض أو من السحب والأشعة التي يمتصها الغلاف الجوي، وإن كل هذه العوامل مجتمعة تكون الاتزان الحراري للأرض شكل (4.2 أ،ب).

وتختلف العوامل المذكورة سابقاً، باختلاف الظروف، في كل موقع أو مكان على سطح الأرض، وهذه العوامل تدرس قبل البدء في أي عملية تخطيطية لمشاريع العمران الحضري وهي: مدة السطوع الشمسي وشدتها ثم زاوية سقوطها.[2]

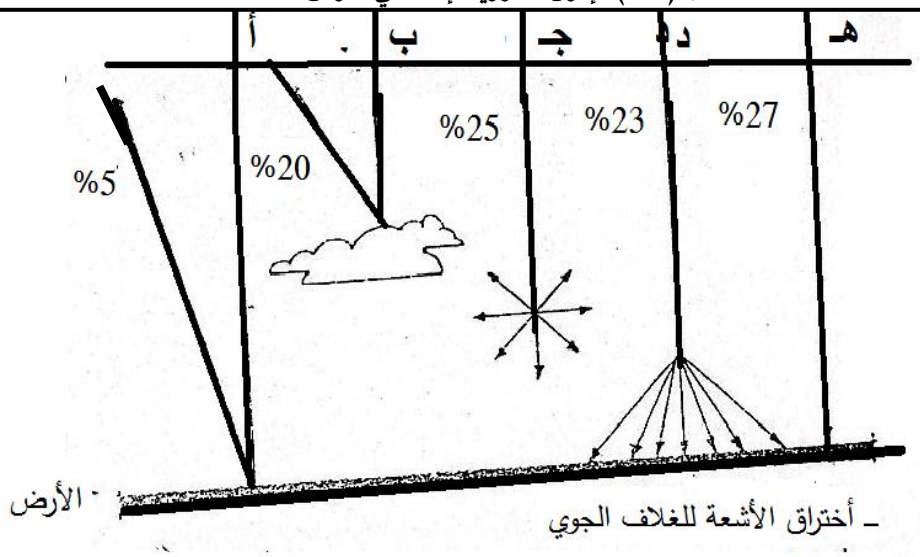
1- المرجع نفسه، ص ص 373-374.

(*) الالبيدو : ويقصد به قدرة الجسم على عكس الأشعة الساقطة عليه.

2- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص 47.

الشكل (4.2) الإتزان الحراري الإشعاعي الأرض.

أ



ـ أختراق الأشعة للغلاف الجوي

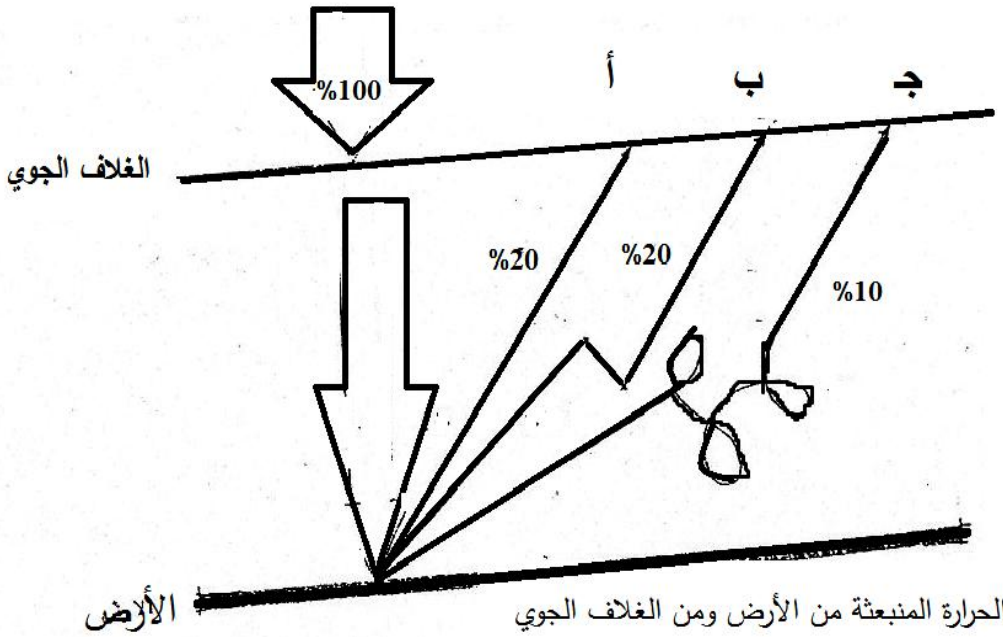
أ- أشعة منعكسة من الأرض %5

ب- أشعة منعكسة من السحب %20 مجموع الأشعة %100

جـ- أشعة يمتصها الغلاف الجوي %25

د- أشعة موزعة على الأرض %23 مجموع الأشعة الساقطة على الأرض %50

ب



ـــ الحرارة المنبعثة من الأرض ومن الغلاف الجوي

أ- أشعة طويلة الموجة %20

ب- أشعة تستهلك للتبخر %20

جـ- أشعة تنتقل في الهواء %10

المجموع %50

يختلف طول مدة سطوع الشمس من مكان إلى أخر وذلك حسب درجات العرض وكذلك حسب التضاريس من حيث الارتفاع واتجاه انحدار سفوح المنطقة. وتتأثر مدة سطوع الشمس في أي مكان بحالة السماء التي تمثلها كمية السحب الموجودة خلال النهار، وبناء على حساب طول مدة السطوع في مدينة البيضاء الواقعة على دائرة عرض 45َ 32ْ شمالاً، فإن أطول فترة للنهار لا تتجاوز مدة سطوع الشمس عن 12 ساعة تقريباً في فصل الصيف، فيما تهبط في بعض أشهر فصل الشتاء إلى نحو 5 ساعات ويصل معدل السطوع الشمسي السنوي في مدينة البيضاء إلى نحو 8.2 ساعة.

والمدينة تقع في المنطقة التي تتميز بأطول مدة سطوع للشمس والتي تتحدد بين خطي عرض 15ْ و 35ْ شمالاً وجنوباً من خط الاستواء.[1] ولهذا فإن الاختلاف في تصاميم الأبنية جاء متلائماً مع طبيعة السطوع والإشعاع لكل إقليم. كما وتختلف كمية الإشعاع الشمسي من فصل إلى فصل نتيجة لاختلاف زاوية ارتفاع الشمس التي تتراوح بين 0ْ و 90ْ درجة، ولذلك تأثير على درجة الحرارة والإضاءة داخل المباني. وتفيد هذه المعلومات الهامة في تصاميم الواجهات والنوافذ والأبواب للتحكم في كمية الإشعاع الشمسي تبعاً للفصول. فخلال فصل الشتاء البارد يرغب السكان باستقبال أكبر كمية من أشعة الشمس، فيما لا يرغب الناس في الحصول على الأشعة الشمسية في فصل الصيف الحار، خاصة عندما تزداد زاوية الشمس وترتفع في السماء وتشتد حرارتها.[2]

2- **شدة أشعة الشمس:** تكون أشعة الشمس شديدة عندما تسقط فيه بشكل عمودي على المكان وتخترق فيه الأشعة مسافة أقصر ما يمكن من الغلاف الجوي فتصل إلى سطح الأرض بدون فاقد كبير في طاقتها الحرارية.[3]

وتتأثر شدة أشعة الشمس بعوامل عديدة منها تغير المسافة بين الشمس والأرض والذي يؤدي إلى تغيرات في شدة الأشعة على المكان، ثم إلى فقدان الطاقة خلال اختراق الشمس للغلاف الجوي الذي يتباين من موضع إلى أخر وذلك في درجة احتوائه على الغبار وبخار الماء، وكذلك إلى عامل ارتفاع الموقع عن سطح البحر ودرجة زاوية سقوط أشعة الشمس والتي تتغير حسب فصول السنة وساعات النهار بالإضافة إلى عامل الإشعاع المباشر وغير المباشر والذي يؤثر بوضوح عند تلبد السماء بالغيوم.[4]

5- **زاوية سقوط أشعة الشمس:** كلما كانت الأشعة الساقطة أقرب إلى الوضع العمودي كانت أكثر شدة وتركيزاً، لكونها تتوزع على مساحة أقل، وتقصر المسافة التي تقطعها، مما يجعلها

1- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة القاهرة، مرجع سابق، ص 49.
2- د.علي أحمد غانم، 2010م، المناخ التطبيقي، دارة الميسرة، عمان، ص115.
3- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص50.
4- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة القاهرة، مرجع سابق، ص50.

أقل عرضة لعمليات التبديد الجوي، وهذا هو السبب الذي يجعل كمية الأشعة التي تتلقاها وحدة المساحة المنخفضة أكبر مما هي في العروض المرتفعة، وفي نصف السنة الصيفي أكبر من نصف السنة الشتوي، وفي وقت الظهيرة أكبر مما هي عليه في أوقات أخرى، وتبرز أهمية هذا العامل واضحة في المناطق الجبلية، حيث المنحدرات المواجهة للأشعة الشمسية أكثر تلقياً للأشعة من المنحدرات المعاكسة لأشعة الشمس.[1]

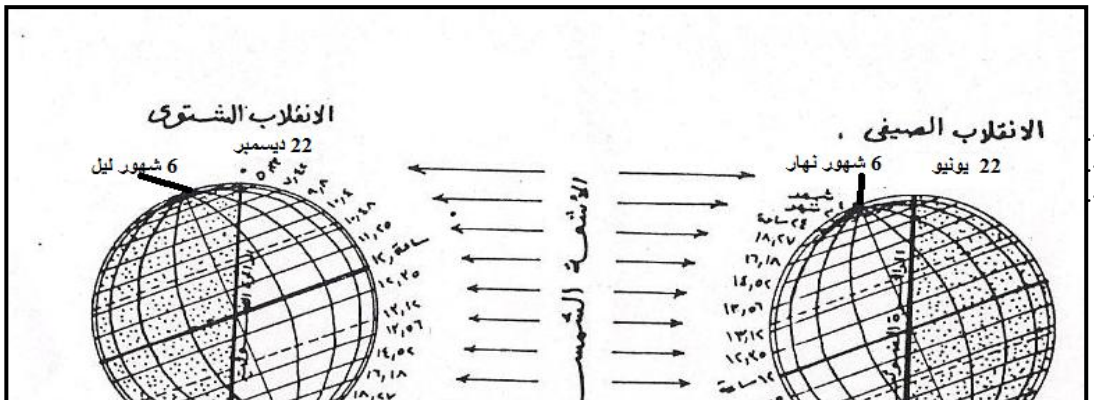
ولا تختلف زاوية سقوط الأشعة تبعاً لاختلاف فصول السنة وحركة الشمس الظاهرية بل إنها تختلف أثناء النهار، فأشعة الشمس تبدأ مائلة في ساعات الصباح الأولى ثم تأخذ بالزيادة كلما ارتفعت الشمس في وسط السماء على أن تبلغ أعلى حد لها عند الظهر ثم تأخذ بعد ذلك في التناقص إلى أن تصبح أسفل الأفق عند المغيب. ولهذا يظهر في الإشعاع الشمسي دورة فصلية وأخرى يومية تبعاً لاختلاف زاوية سقوط الشمس.[2] الأشكال (6.2،5.2).

وتكمن أهمية عامل الإشعاع الشمسي بأن أي مخطط عمراني تتعرض فيه الأبنية والشوارع لكميات مختلفة من الإشعاع الشمسي وذلك تبعاً لعوامل تؤثر في شدة الإشعاع الواصل الأرض، وأهمها الموقع الجغرافي، والتضاريس ودرجة الحرارة، طول النهار، صفاء الجو، زاوية ارتفاع الشمس ومعامل الانعكاس.

أما العوامل التي تخص المباني فهي مواد البناء وخصائص النوافذ والأبواب من حيث اتجاهاتها ومساحاتها. وأن كمية الأشعة الشمسية لا تتوزع على جدران المباني بالتساوي، ويعتمد تباينها على مدة سطوع الشمس على واجهات المباني المختلفة، فالجدران الشرقية للمبني تستقبل الأشعة المباشرة خلال فترة الصباح بعد شروق الشمس حتى منتصف النهار، ثم تنتقل الأشعة إلى الجدران الغربية للمبني حتى غروب الشمس، وفي نصف الكرة الأرضية الشمالي تتعرض واجهات المباني الجنوبية لأكبر كمية من الإشعاع الشمسي فيما تكون الواجهات الشمالية المباني في الظل وتستلم الأشعة بشكل غير مباشرة.

ومن العناصر الهامة عامل زاوية ارتفاع الشمس وعلاقتها القوية بانعكاس الأشعة الشمسية، ويؤثر ذلك على سقوف المباني. وتعتمد كمية الأشعة الشمسي على درجة العرض ولذلك فهي أكثر شدة في العروض المدارية والتي تكون فيها الشمس قريبة من العمودية، وتقل أهميتها في العروض الوسطي ثم العليا من الكرة الأرضية وذلك مع تزايد درجة ميلان الأشعة الشمسية.[3]

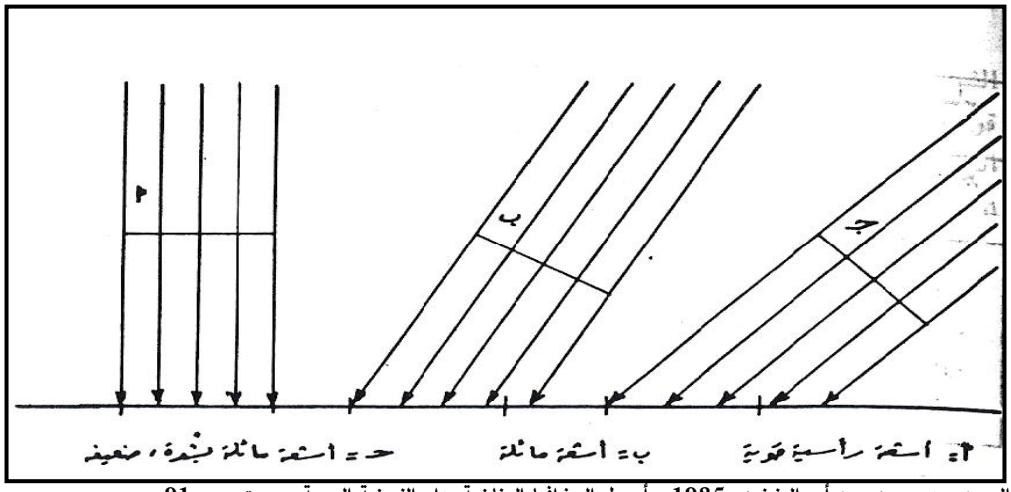
الشكل (5.2) إختلاف طول الليل والنهار عند دوائر العرض المختلفة خلال فصول السنة.



1- د.
2- د.
3- د.

المصدر: د.حسين سيد أبو العنينين، 1985م، أصول الجغرافيا المناخية، دار النهضة العربية، بيروت، ص 319.

الشكل (6.2) إختلاف زوايا سقوط الإشعة الشمسية على سطح الأرض.



المصدر: د.حسين سيد أبو العنينين، 1985م، أصول الجغرافيا المناخية، دار النهضة العربية، بيروت، ص 91.

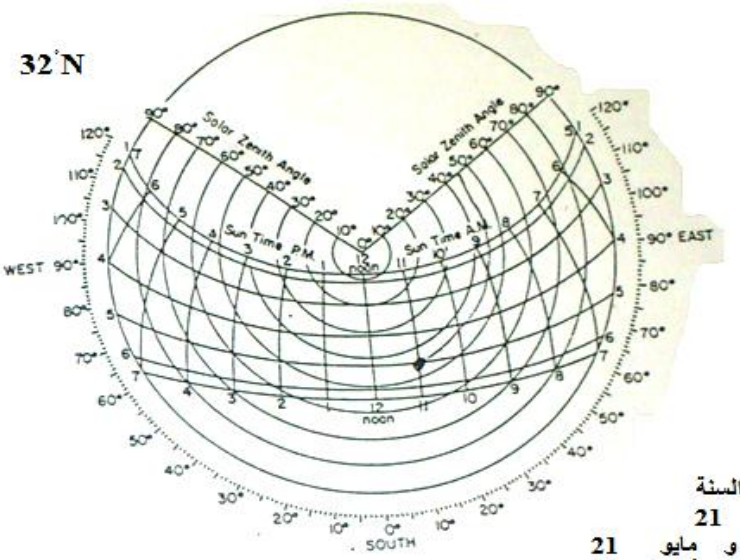
والشكل (7.2 أ، ب) توضح مسار حركة الشمس في 21 من كل شهر من أشهر السنة وعلى خط عرض 32ْ شمالاً، وتفيد تحديد هذه المسارات في زاوية ارتفاع الشمس وحسب خطوط العرض. كما لها أهمية في تحديد مواقع البناء وتوجيهه، وتشكيل فراغاته الداخلية والاستفادة من حرارة الشمس وتأثيراتها الصحية والنفسية. والإشعاع الشمسي قد لا يكون مفيداً ويعتمد ذلك على المناخ في موقع المبني. ولكن من خلال التخطيط والتصميم المعماري يجب الأخذ بمبدأ التوازن بين الأيام الباردة حيث تكون الأشعة مفيدة خاصة خلال أيام فصل الشتاء

الباردة، وعدم التعرض للأشعة الشمسية في الأيام الحارة كما الحال في فصل الصيف. ولذلك يفضل أن تكون واجهات المباني في هذه المناطق الأطول نحو الجنوب ما أمكن، وأن الواجهات الغربية عموماً تكون أكثر دفئاً في فصل الصيف، وأكثر برودة في فصل الشتاء من الواجهات الجنوبية.[1]

ويختلف مسار الشمس في السماء تبعاً لتغير الفصول وارتفاع الموقع. وعليه يتم قياس زاوية سقوط أشعة الشمس عمودية وتحديد السمت قبل حساب الكسب الحراري من أشعة الشمس ومتطلبات الظل في كل موقع. وتفيد بيانات زاوية سقوط أشعة الشمس المقدرة حسب خط عرض من 32ْ شمالاً، في حساب الظلال وذلك لتقدير مسافة المباعدة بالأمتار بين الأبنية وارتفاعها، جدول(1.2)، وشكل (8.2).

الشكل (7.2) مسار الشمس حول الإرض في 21 من كل شهر في السنة لخط عرض(32ْ).

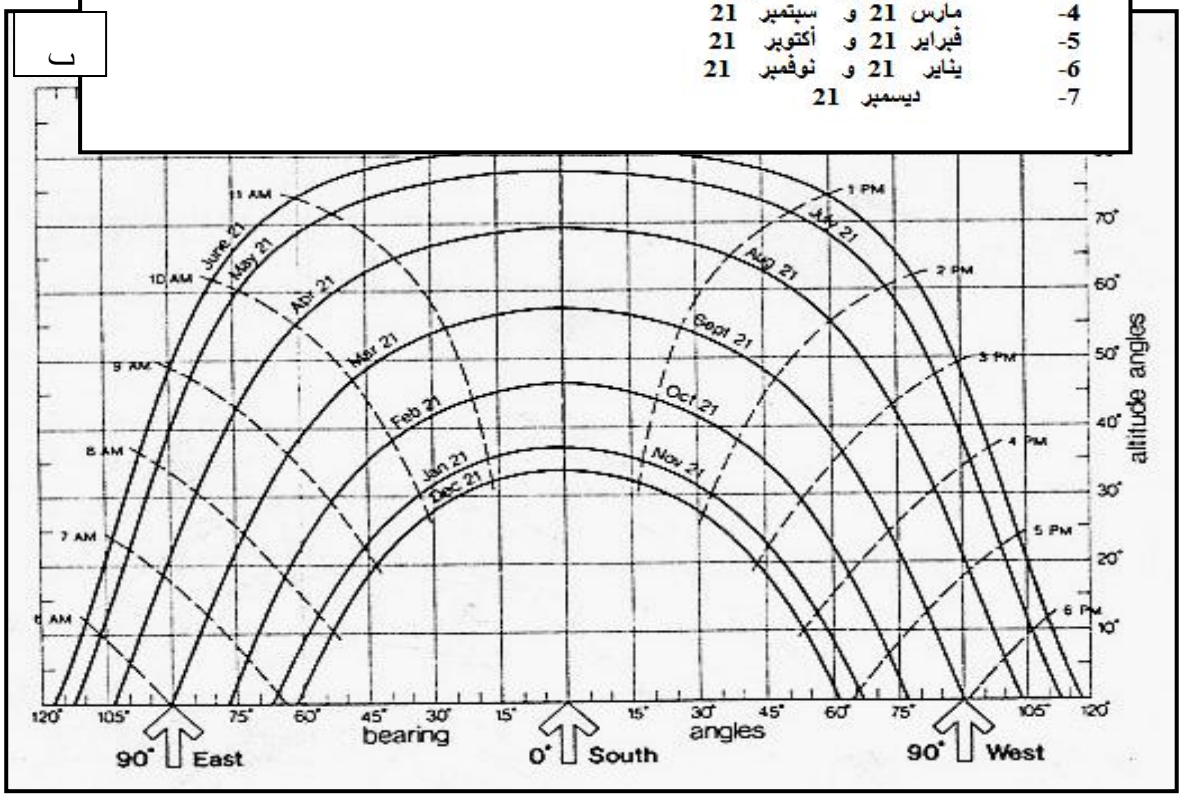
أ



النقطة	الوقت من السنة
-1	يوليو 21
-2	يونيو 21 و مايو 21
-3	أبريل 21 و أغسطس 21
-4	مارس 21 و سبتمبر 21
-5	فبراير 21 و أكتوبر 21
-6	يناير 21 و نوفمبر 21
-7	ديسمبر 21

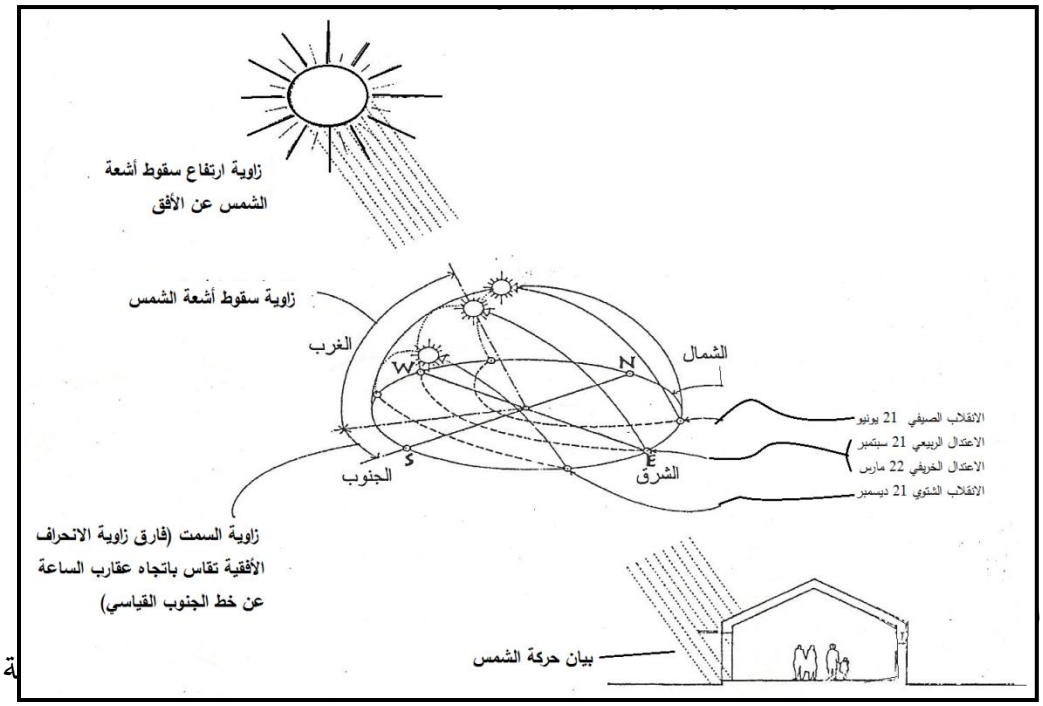
Selle

ب



المصدر: Charles w. Harris, Nicholas T.Dines,1998,pp9-11

الشكل (8.2) حركة الشمس وعلاقتها بزاوية السمت عند الشروق والغروب وتغير زاوية سقوط الإشعة الشمسية بتغير الفصول.



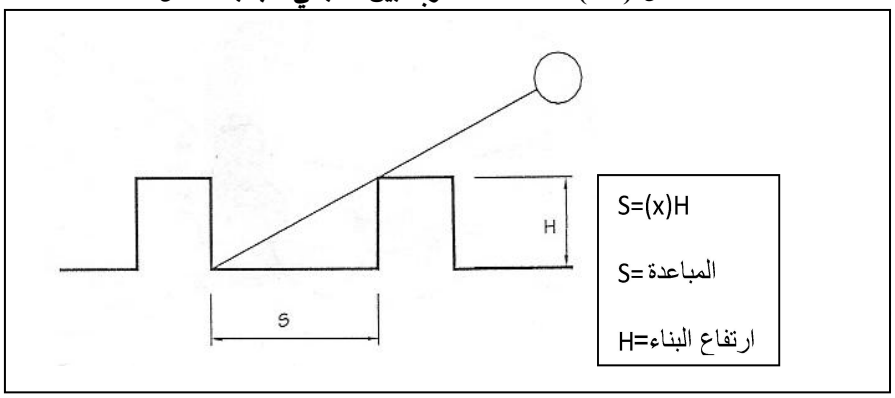
الشمسية والمسافة المطلوبة بين المباني لتجنب الظلال، وعند الظهيرة في 21 كانون الأول/ديسمبر عن طريق الموقع على خط العرض والمسافة المطلوبة بين ارتفاع المباني والطول المحدد وذلك لتفادي حجب الظل.

الجدول (1.2) المسافة (م) المطلوبة بين المباني لتجنب الظلال

خط العرض	9 صباحاً	10 صباحاً	11 صباحاً	الظهر	13 بعد الظهر	2 بعد الظهر	3 بعد الظهر
N °28	1.7	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.7
N °32	2.1	1.7	1.5	1.5	1.5	1.7	2.1
N °36	2.5	2.1	1.8	1.7	1.8	2.1	2.5
N °40	3.1	2.4	2.2	2.1	2.2	2.4	3.1

قيم من(X) في 21 كانون الأول / ديسمبر

الشكل (9.2) المسافة المطلوبة بين المباني لتجنب الظلال



كما إن الجدول (2.2) يبين الحد الأدنى لزاوية المباعدة حسب نوع المناخ وخط العرض والخطوط المطلوبة وراء هيكل البناء، و ذلك لتكون كافية لتأمين تغلغل منخفض لضوء الشمس خلال فصل الشتاء.

الجدول (2.2) زاوية المباعدة الدنيا المطلوبة لتضمن قدراً كافياً من تغلغل طفيف لأشعة الشمس .

المنـــــاخ	خط العرض	زاوية المباعدة الدنيا
أستوائي	1 – 10ْ	40ْ
مداري	15ْ	45ْ
بين مداري/ الصحراء	20ْ	50ْ
الصحراء	25ْ	50ْ
البحر الأبيض المتوسط / الدافئ	30ْ	45ْ
البحر الأبيض المتوسط	35ْ	40ْ
البحر الأبيض المتوسط / المعتدلة	40ْ	35ْ
الدافئة	45ْ	30ْ
المعتدلة(الباردة)	50ْ	25ْ
الباردة	60ْ	22ْ

المصدر: Charles w. Harris, Nicholas T. Dines,1998, pp9-11

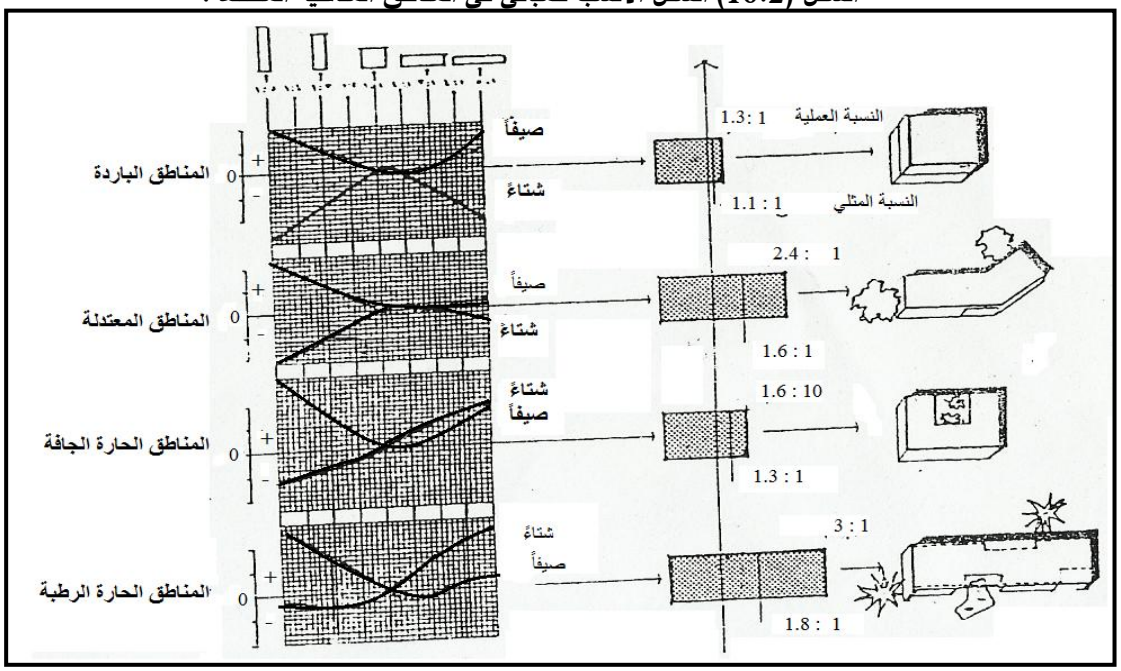
ولقد أجريت تجارب ودراسات مختلفة للوصول إلى أنسب أشكال للمباني، وأفضل مخططات للمدن في للمناطق المختلفة. وركزت الدراسات أكثر على حماية المباني من أشعة الشمس الساقطة عليها وذلك من خلال مقياس نموذج التفضيل في التوجيه، أي العلاقة بين الكمية الكلية للأشعة الساقطة (جول/سم) وواجهة المبنى التي تتلقي الأشعة وذلك بالنسبة لفصلي الشتاء والصيف. والشكل (10.2) يبين أن أنسب شكل للمباني للمناطق المختلفة، ولقد بينت هذه التجارب أن النسبة المثلى لاستطالة واجهة المبنى في المناطق الحارة الجافة تعادل 1.3:1 ويمكن أن تزيد إلى 1.6:1 مما يؤدي إلى زيادة الظل على الواجهات، فيما في المناطق الحارة الرطبة تكون النسبة 1.7:1 نظرياً، ويمكن زيادتها عند التطبيق إلى 3:1. وفي دراسة في هذا المجال على مدينتي البصرة في العراق والقاهرة في مصر اللتان تقعان على نفس خط العرض تقريباً أن التوجيه الشمالي هو الأمثل والأسوأ هو الغرب وذلك سواء في فصل الصيف أو في فصل الشتاء.[1]

وعموماً فإن معظم الدراسات الهندسية في مجال التخطيط العمراني والتصاميم المعمارية ركزت على أثر الشمس على هذه التصاميم وذلك من خلال أهمية الطاقة الشمسية التي تكون مقبولة في المناطق التي يكون فيها المناخ بارداً، وتكون مزعجة حينما يكون المناخ حاراً. ومن بين الأهداف الهامة بالنسبة للمخطط المعماري وضع تصاميم لحماية المباني خلال فصل الصيف من الأشعة الشمسية المباشرة وحماية النوافذ، وإن يسمح لهذه الأشعة بالنفاذ شتاءً، وأن

1- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص 69.

على نفس المصمم في المناطق الباردة توجيه المبنى بشكل يسمح لأكبر كمية من الطاقة الشمسية والسماح لأكبر كمية من الأشعة الشمسية المباشرة النفاذ من خلال نفس النوافذ في فصل الشتاء.[1]

الشكل (10.2) الشكل الأنسب للمباني في المناطق المناخية المختلفة.



2- درجة الحرارة:

تعتبر درجة الحرارة من أهم العناصر المناخية التي تؤثر مباشرة سواء على بيئة الأبنية والمساكن أم على حياة وراحة وسلوك الإنسان وأنشطته.

ومن المعروف أن أقصى درجات الحرارة سجلت في المناطق الحارة بنصف الكرة الشمالي، حيث يمكن أن تصل إلى 50مْ أو أكثر في الظل. ولا تجعل طقس هذه المناطق محتملاً إلا انخفاض الرطوبة في الجو. أما في المناطق الحارة الرطبة فيؤدي تشبع الجو بالرطوبة إلى تقليل قدرة الإنسان على احتماله. وتتأثر درجات الحرارة بعوامل خط العرض واختلاف فصول السنة ثم حالة الغلاف الجوي وكذلك الموقع بالنسبة للمسطحات المائية. فحقيقة إن زاوية سقوط أشعة الشمس وشدتها تقل كلما ابتعدنا عن خط الاستواء، ومع ذلك فأن عدد ساعات النهار حيث يكون للشمس تأثير يزداد في فصل الصيف. وينتج من ذلك أن أقصى كمية للإشعاع الشمسي صيفاً على سطح الأرض تكون محصورة بين خطي عرض 30ْ و 45ْ درجة شمالاً.[2] الشكل (11.2 أ ، ب) كما إن عامل صفاء الغلاف الجوي وخلوه من السحب والغبار له تأثير كبير على وصول أشعة الشمس إلى سطح الأرض بدون

1- د.هاشم عبود الموسوي، 2008م، العمارة والمناخ، الحامد للنشر والتوزيع، العراق، الطبعة الأولي، ص 88.

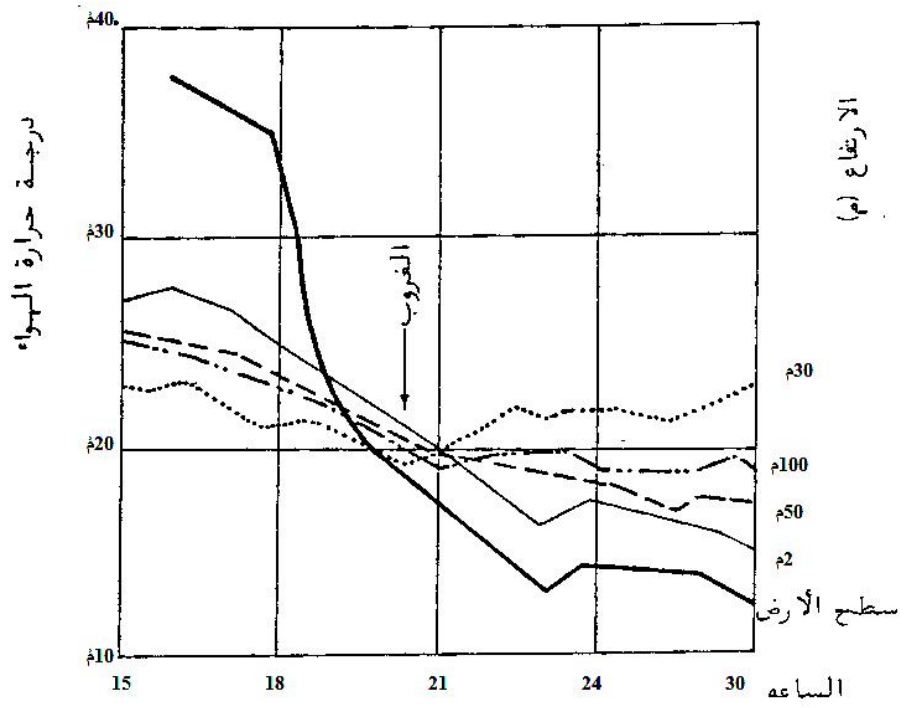
2- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص94.

فاقد كبير في طاقتها الحرارية. وكذلك يؤثر الموقع بالنسبة للمسطحات المائية على سرعة اكتساب وفقدان الحرارة بالنسبة للأرض ضعف سرعة المسطح المائي في نفس المساحة. لذا فإن ظاهرة نسيم البر ونسيم البحر من العوامل التي تقلل من فروقات درجات الحرارة الشديدة بين الليل والنهار على المواقع القريبة من السواحل.[1] شكل (12.2).

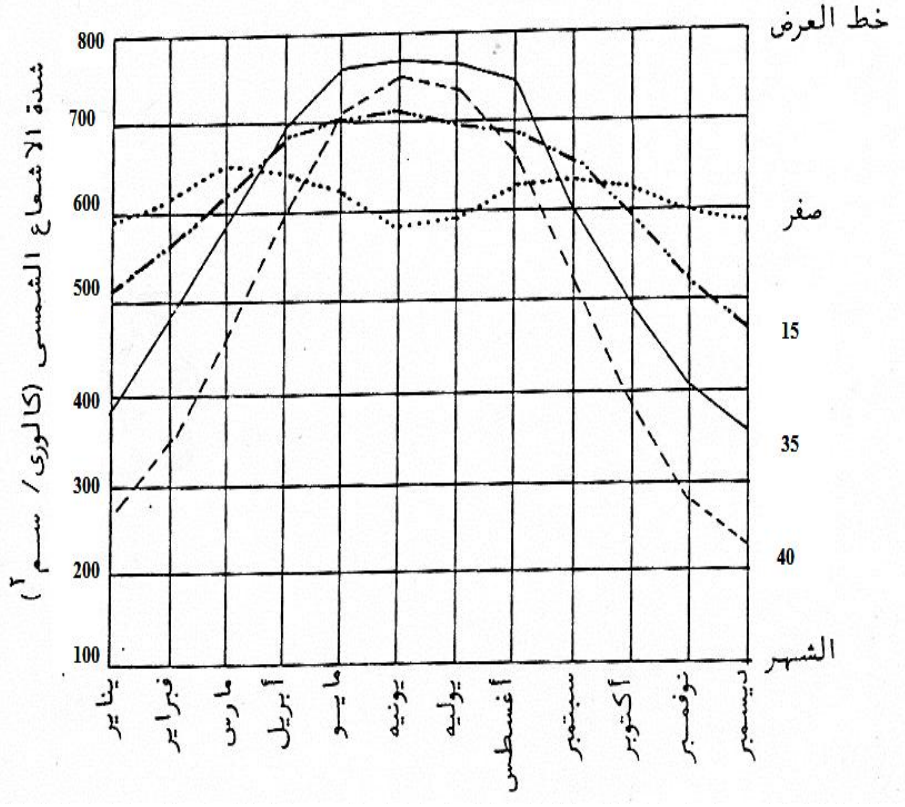
1- المرجع نفسه، ص 96.

الشكل (11.2 أ،ب) شكل الإشعاع الشمسي اليومي الساقطة على سطح أفقي في مستوي سطح البحر، وتأثير الإرتفاع على درجة حرارة الهواء.

أ

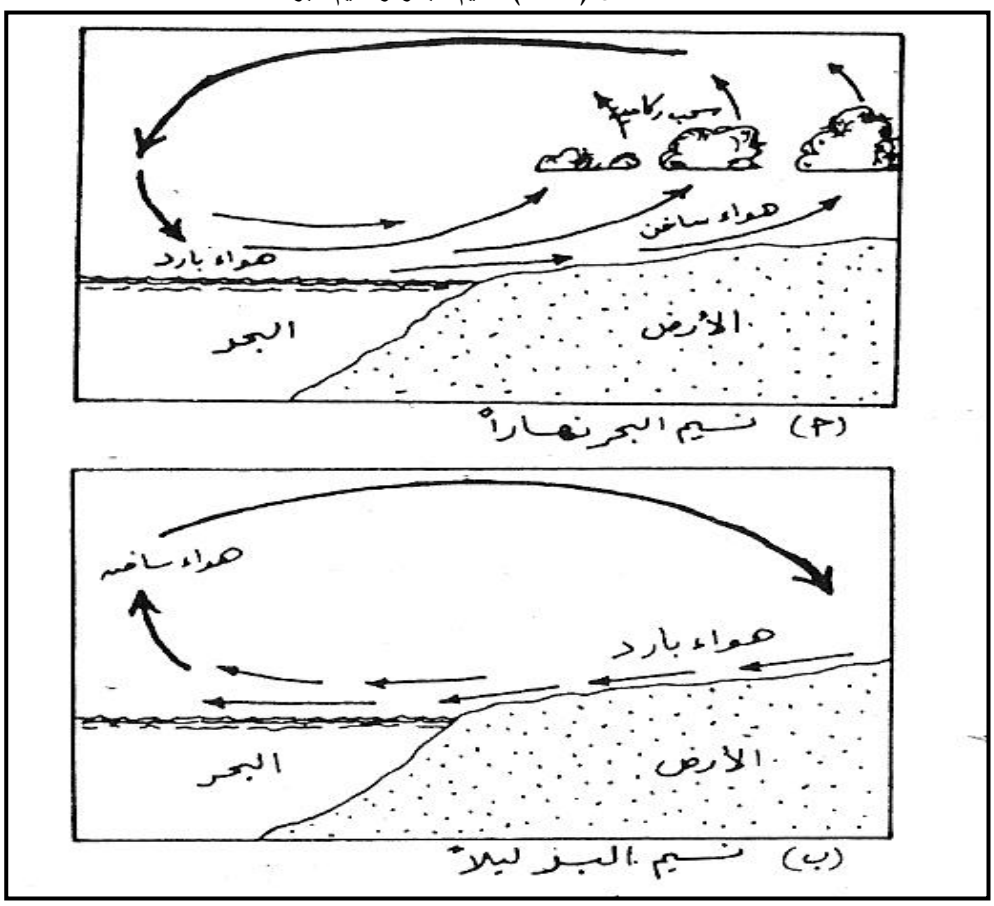


ب



المصدر :د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص95.

الشكل (12.2) نسيم البحر ونسيم البر.



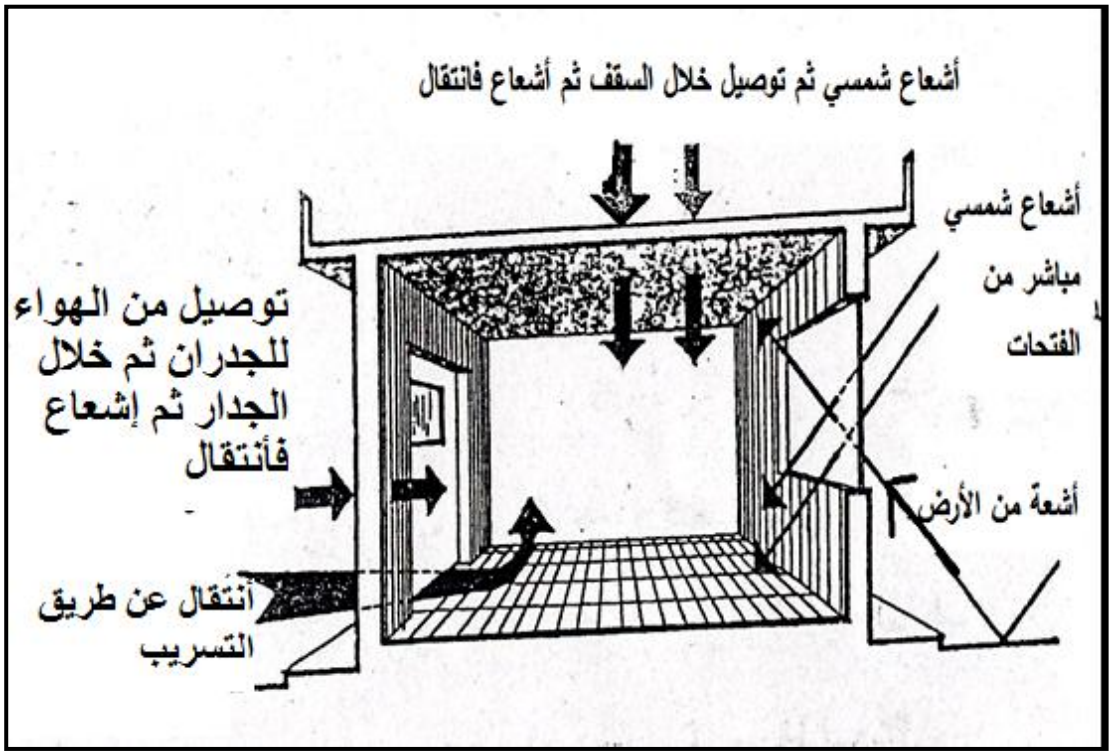
المصدر: د.حسين سيد أبو العنينين، 1985م، أصول الجغرافيا المناخية، دار النهضة العربية، بيروت، ص 224.

عند سقوط كمية من أشعة الشمس على الجدران فإن جزء من هذه الأشعة تنعكس مرة أخرى للجدران المحيطة، فيما يُمتص الجزء الأخر حيث يتحول إلى طاقة ترفع درجة حرارة السطح الخارجي للجدران أولاً ثم إلى بقية أجزائه لتصل إلى الهواء الداخلي للمباني.[1] ويتم انتقال الحرارة بين البيئة الخارجية والوسط الداخلي للمباني من خلال الجدران والأسقف وكذلك من خلال الفتحات. وتنتقل الحرارة بنفس الطريقة خلال الأسقف والحوائط على السواء، إلا إن كمية الأشعة الساقطة على السطح تكون أكبر نتيجة لطول مدة تعرضه للشمس فتجعل الحرارة المتسربة من خلاله إلى الداخل أكبر من الحوائط الرأسية. أما الفتحات فتعتبر المصدر الرئيسي لنفاذ الحرارة إلى الداخل، شكل (13.2) إذ يزيد الزجاج من النفاذ الحراري إلى الداخل بمقدار أكثر من 30 ضعف النفاذ الذي يحدث خلال الأسطح المعتمة، وتختلف درجة النفاذ الحراري حسب نوع الزجاج وشفافيته.[2] وإن فقدان الحرارة الكامنة أو كسبها من البيئة الخارجية للمباني هو عامل هام في حساب كمية الأجهزة الميكانيكية والطاقة اللازمة للمحافظة على مستوي

1- د.هاشم عبود الموسوي، 2008م، العمارة والمناخ، مرجع سابق، ص 59.
2- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص ص 98 - 99.

الراحة البيئية في الفراغات الداخلية للمباني. أن الاختيار الأمثل لمواد البناء وأساليب الإنشاء والعزل الصحيحة لمحتوى المبنى والتوجيه الصحيح للمباني في موقعة هي الوسائل الأساسية لضبط فقدان الحرارة أو كسبها.[1] شكل (14.2).

الشكل (13.2) النفاذ الحراري من البيئة الخارجية إلى داخل المبني.

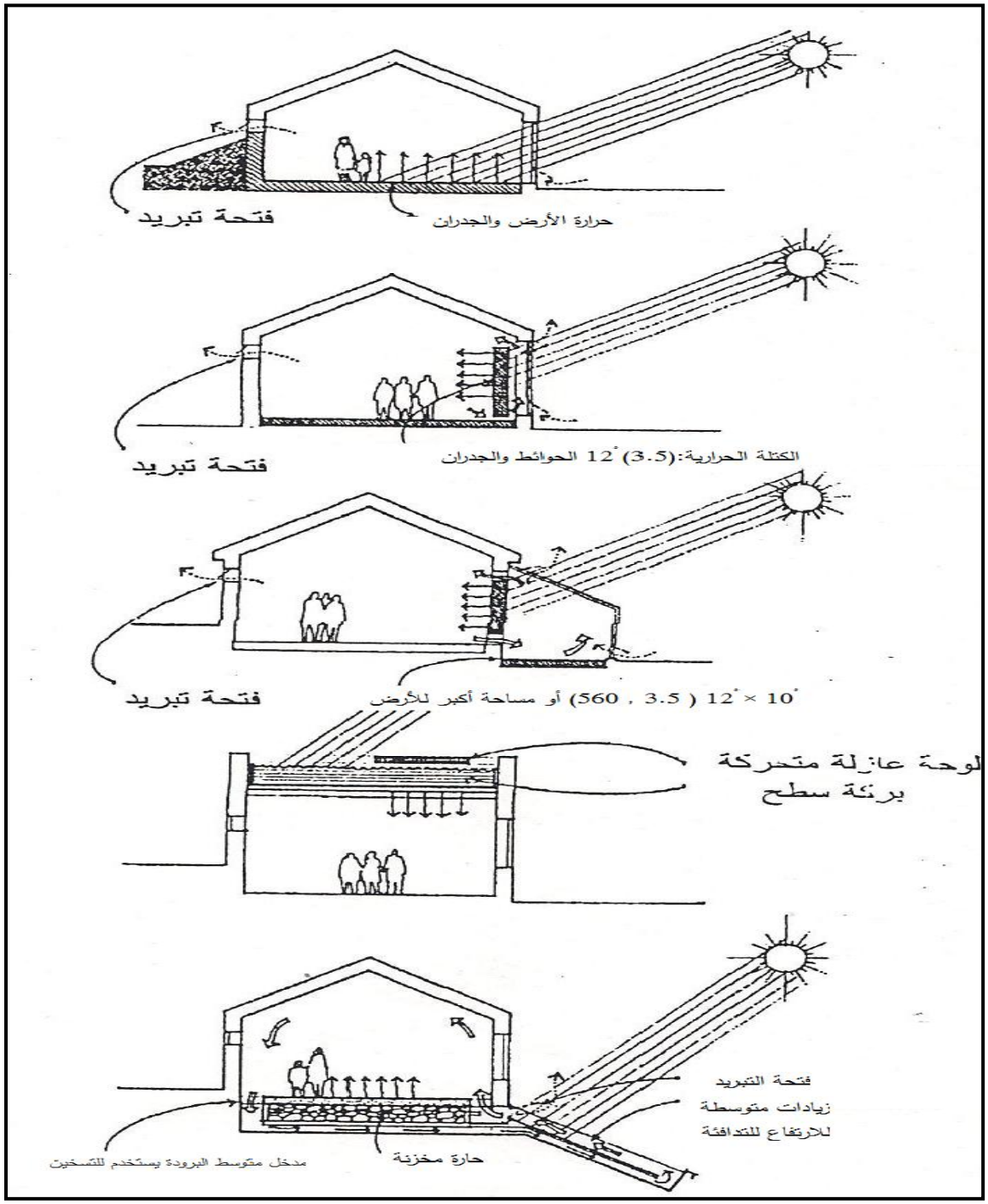


المصدر: د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص 98.

وفيما يتعلق بمعالجة أسقف المباني من الأشعة المباشرة طول ساعات النهار لهذا اتخذت احتياطات ضرورية في التصاميم وطرق انشاء الأسقف والجدران والنوافذ للمباني. ووفق ذلك عولجت الأسقف بأساليب التغطية، أو ترك فراغات لحركة الهواء الحر تماماً وباستخدام مواد عازله، فيما تصمم بروزات على الجدران لتظليل الواجهات، أما الفتحات وهي المصدر الرئيس لنفاذ الحرارة إلى داخل الأبنية، ولذا فالمصمم يجب أن يراعى توجيه الفتحات وتظليها للتحكم بنفاذ الحرارة ويتم ذلك بواسطة كاسرات الشمس والتي تصمم للوقاية من أشعة الشمس. كما أن التحكم في الانتقال الحراري بين البيئة الخارجية والوسط الداخلي للمباني يتم عن طريق اختيار مواد البناء وطريقة الإنشاء المناسبة واستخدام العناصر المعمارية للمباني بطريقة ملائمة سواء في المناطق الحارة أو في المناطق الحارة الرطبة أو الباردة. ويعتبر استعمال مواد العزل الحراري مثل الصوف الزجاجي والفلين واللباد والطوب العازل للحرارة، وتتميز هذه المواد بخفة وزنها مع إمكان استعمال طبقات متعددة وبأشكال متنوعة.[2]

1- د. سليم صبحي الفقية، 2004م، الواضح في الإنشاء، الجامعة الأردنية، مرجع سابق، ص ص 2 – 7.
2- د.هاشم عبود الموسوي، 2008م، العمارة والمناخ، مرجع سابق، ص ص 61 – 62.

الشكل (14.2) يبين أنظمة الكسب الحراري المباشر وغير المباشر من الطاقة الشمسية وذلك من خلال تصاميم للتحكم الشمسي في المباني.



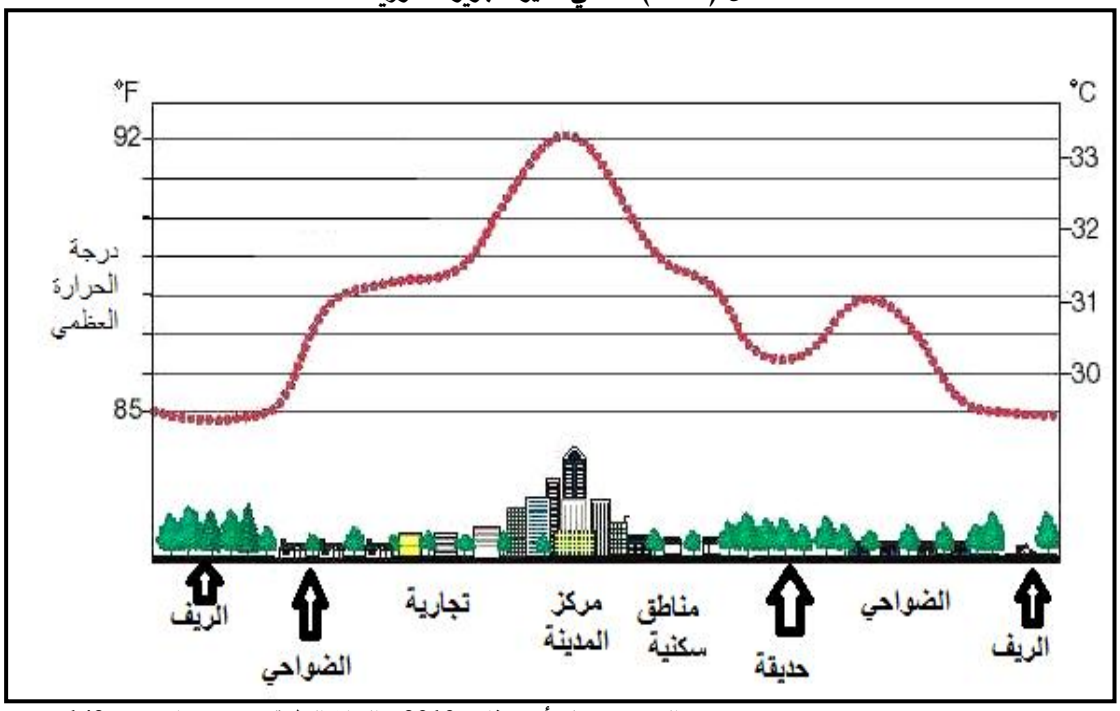
المصدر: د. سليم صبحي الفقية، 2004م، الواضح في الإنشاء، الجامعة الأردنية، مرجع سابق، ص ص 2 – 7.

والمدن الكبيرة تسمي مناخياً بالجزيرة الحرارية Heat Island لأن المدينة محاطة من كافة الجهات بمناطق ذات درجة حرارة أقل، وأن استخدام مصطلح Urban Heating يدل على أهمية مساهمة المناطق الحضرية في رفع درجة الحرارة. وعادة تكون درجة الحرارة أعلى

في مركز المدينة المزدحم بالأنشطة المختلفة، وتقل بالاتجاه نحو الضواحي والمناطق المفتوحة. والشكل (15.2) يبين تناقص درجة الحرارة بالابتعاد عن مركز المدينة، ويقل تأثير الجزيرة الحرارية كلما زادت اتساع المساحات المفتوحة والحدائق وزراعة الأشجار على جوانب الشوارع في المدن. ومع تناقص المساحات الخضراء والحدائق، وتزايد مساحات الشوارع الإسفلتية والجدران الإسمنتية للمباني يزداد معامل الامتصاص للطاقة الشمسية مما يرفع من درجات الحرارة في النهار وفي الليل فيزداد تأثير الجزيرة الحرارية.[1]

ومن تأثيرات الجزيرة الحرارية في المدن زيادة درجة الحرارة الصغرى المسجلة في الليل وتكون أكبر مما هي على درجة الحرارة العظمى المسجلة في النهار. فإذا زادت درجة حرارة النهار العظمى درجة مئوية واحدة فإن درجة حرارة الليل الصغرى تزداد بحوالي 3مْ أو 4مْ. وينتج عن ذلك انخفاض المدى الحراري اليومي في المدينة مقارنة مع المناطق المفتوحة والمجاورة.[2]

الشكل (15.2) منحني تأثير الجزيرة الحرارية.



المصدر: د.علي أحمد غانم، 2010م، المناخ التطبيقي، مرجع سابق، ص 142.

3- الرياح:

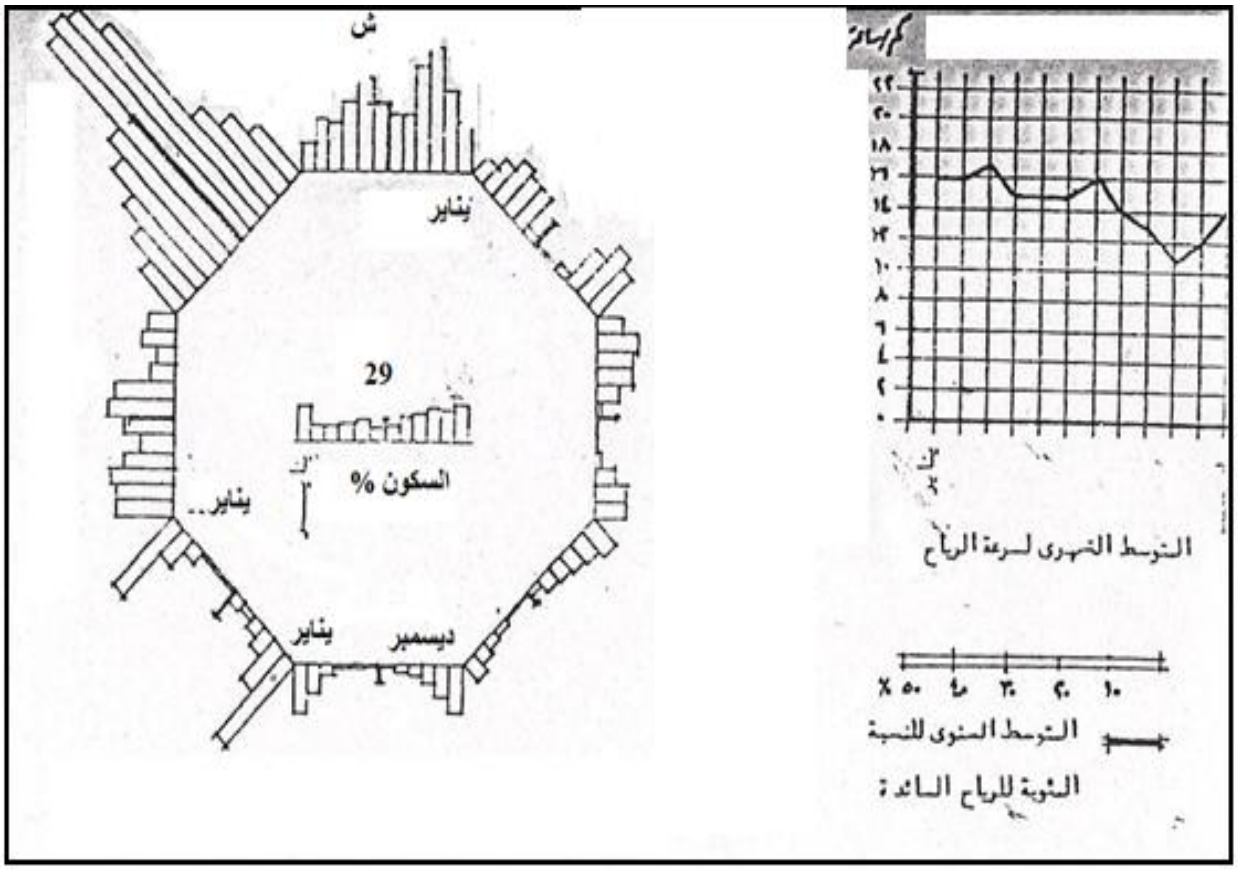
للرياح تاثير كبير على المناخ المحلي للمدن، فالمخطط والمصمم يحتاج عند رسم صورة واضحة للرياح المؤثرة في أي منطقة لبيانات اتجاهات الرياح السائدة وسرعتها الفصلية واليومية وفترات السكون، وذلك لتحديد كيفية الحماية من النوع غير المرغوب فيه واستغلالها كطاقة

1- د.علي أحمد غانم، 2010م، المناخ التطبيقي، مرجع سابق، ص 142.
2- المرجع نفسه، ص 142.

ايجابية، أو استغلال الرياح اللطيفة في التهوية الصحيحة للمباني في محلات وأحياء المدن وأبسط طريقة لتمثيل الرياح بيانياً هي وردة الرياح. شكل (16.2).

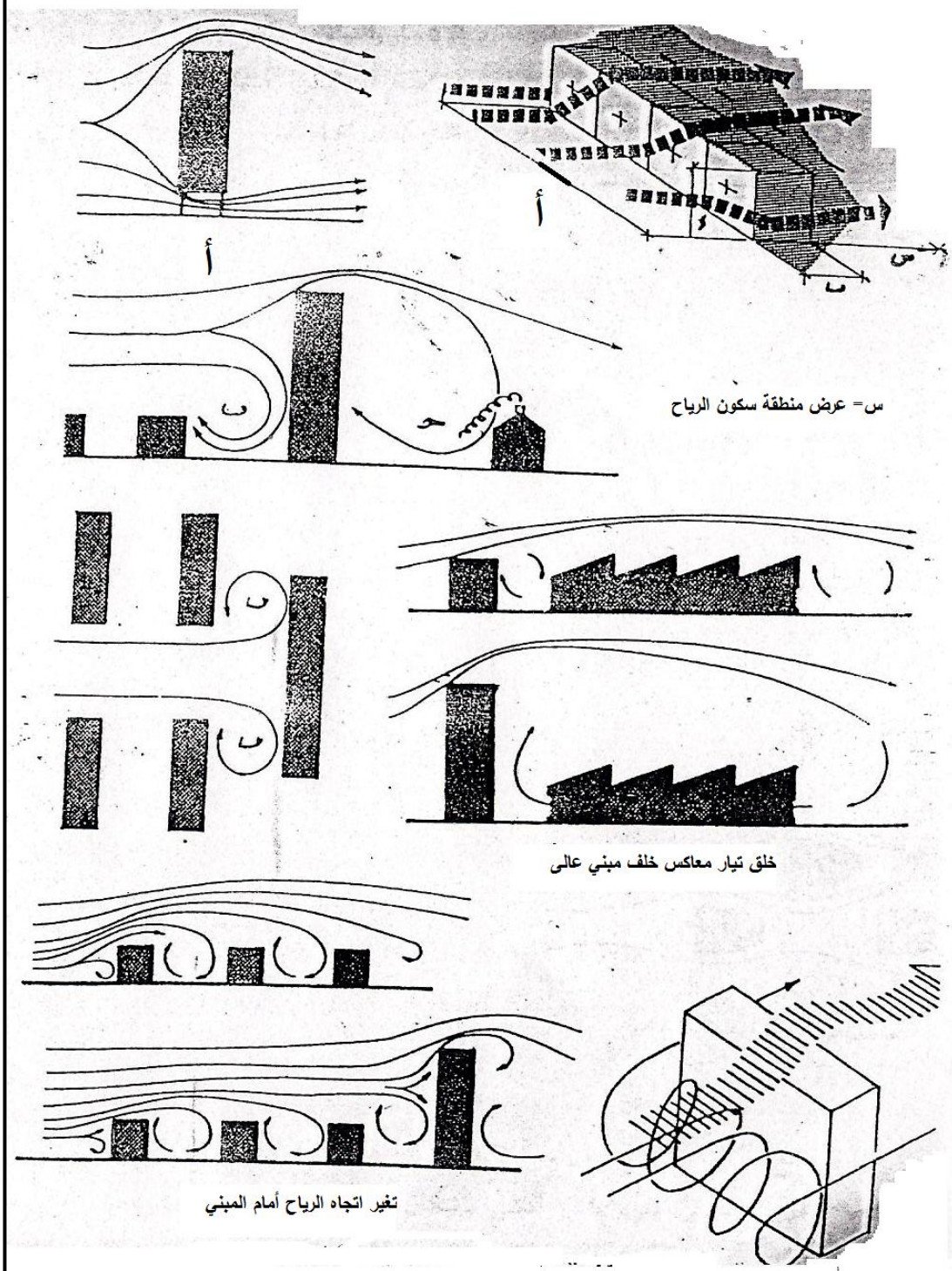
وتنحصر العوامل المحلية المؤثرة على حركة الرياح فتنحصر بثلاثة عوامل رئيسة وهي فرق الضغط الجوي، وخشونة سطح الأرض (الاحتكاك)، والنتوءات الموجودة فيه. ويعني ذلك إن طبيعة المنطقة المحلية مثل التضاريس وتجمعات الأشجار والغابات وشكل وكتلة التجمعات العمرانية الحضرية لها أيضاً تأثير مباشر على تغير الشكل الأصلي لحركة الرياح، شكل (17.2) ويتكون في المدينة نسيم الريف بسبب أن المدينة تكون أكثر حرارة من الريف فيتكون ضغط منخفض بسبب تكون التيارات الصاعدة للهواء الساخن، فتنجذب الرياح من المناطق المجاورة بإتجاة مركز المدينة. ويشتد نسيم الريف مع تزايد الفرق الحراري بين المدينة والريف المجاور شكل (18.2).

الشكل (16.2) وردة الرياح.



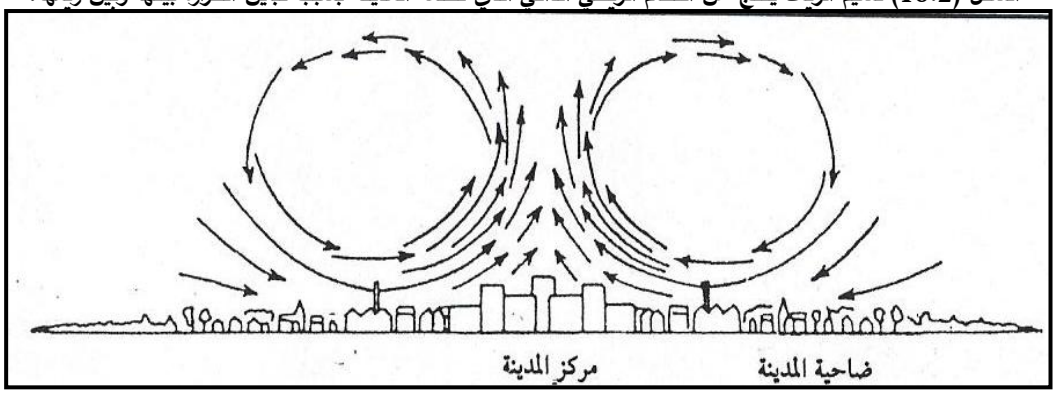
المصدر: .شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص 134.

الشكل (17.2) علاقة ارتفاعات المباني وشكل سريان الرياح.



المصدر: د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص 138.

الشكل (18.2) نسيم الريف ينتج عن النظام الريحي الذاتي الذي تخلقه المدينة بسبب تباين الحرارة بينها وبين ريفها.



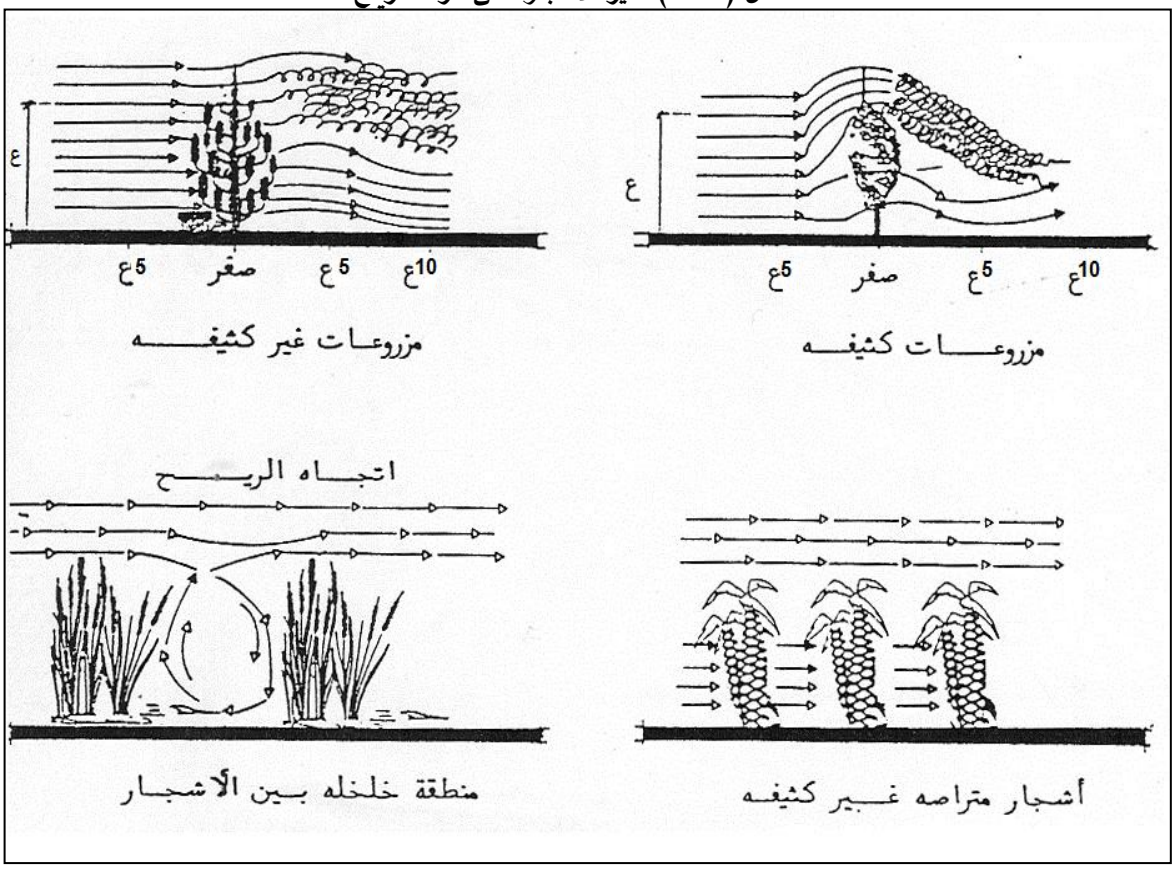
المصدر: د.علي أحمد غانم، 2010م، المناخ التطبيقي، مرجع سابق، ص 145.

وإذا هبت الرياح على السطح العريض لسلسلة من الجبال، فإنها تتبع حدود التضاريس فتعلو في المنحدرات المواجهة للريح وتهبط في المنطقة المحجوبة عن الرياح، أما إذا كانت المنطقة منبسطة ومفتوحة فإن حركة الهواء الأصلية لا تكاد تتأثر بل تبقي اتجاهات هبوب الرياح وسرعتها كما هي دون تغير، ويزداد تاثير الأرض على الرياح بازدياد خشونتها وعدم انتظام سطحها، وذلك بسبب ازدياد سمك طبقة الهواء الملامسة الأرض التي تحدث بها التغيرات في السرعة والاتجاه.

وتؤدي الغابات الكثيفة إلى تخفيض شدة الرياح بشكل ملحوظ، فبعد 30م من تخللها لمنطقة كثيفة الأشجار تنخفض شدة الرياح من 60% الى 80% من سرعتها الأصلية، وتصبح 50% بعد 60م، أما بعد 120م فتنخفض سرعة الرياح إلى 7% من قيمتها الأصلية.[1] وبالنسبة لاتجاه الرياح في المستوى الرأسي أي عند تعرضها لصف أشجار كثيفة وعالية، فإن الاتجاه يبدأ في التغير قبل مسافة تعادل خمسة أضعاف ارتفاع صف الأشجار ولا يعود إلا بعد مسافة مساوية لعشرة أضعاف ارتفاع الأشجار. وإذا حدثت خلخلة في وسط الأشجار أي بقعة خالية من الأشجار، فإن ذلك يؤدي إلى تغير في شكل حركة الرياح.[2] شكلين (19.2،20.2).

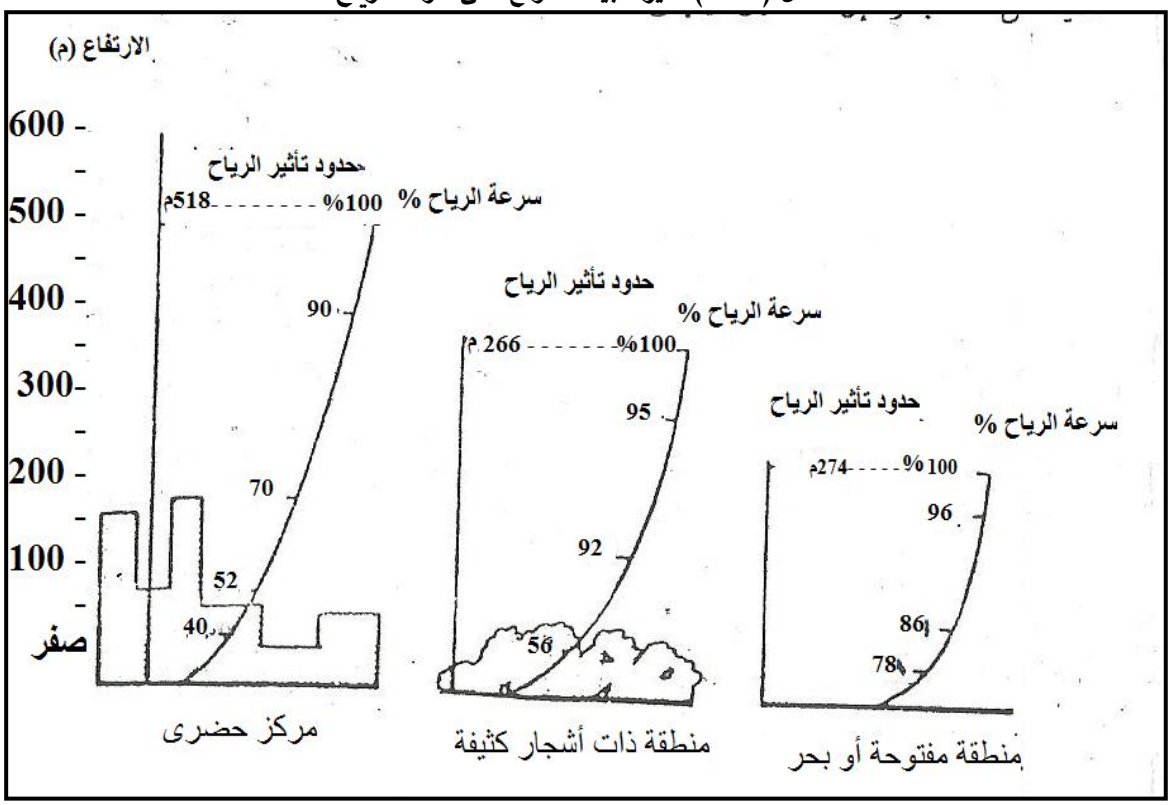
1- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص 136.
2- المرجع نفسه، ص 137.

الشكل (19.2) تأثير الأشجار على حركة الرياح.



المصدر: د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص 136.

الشكل (20.2) تأثير طبيعة الموقع على سرعة الرياح.



سرعة الهواء على مستوى الشارع تعادل ثلث سرعته في منطقة مفتوحة ومن المعروف عند

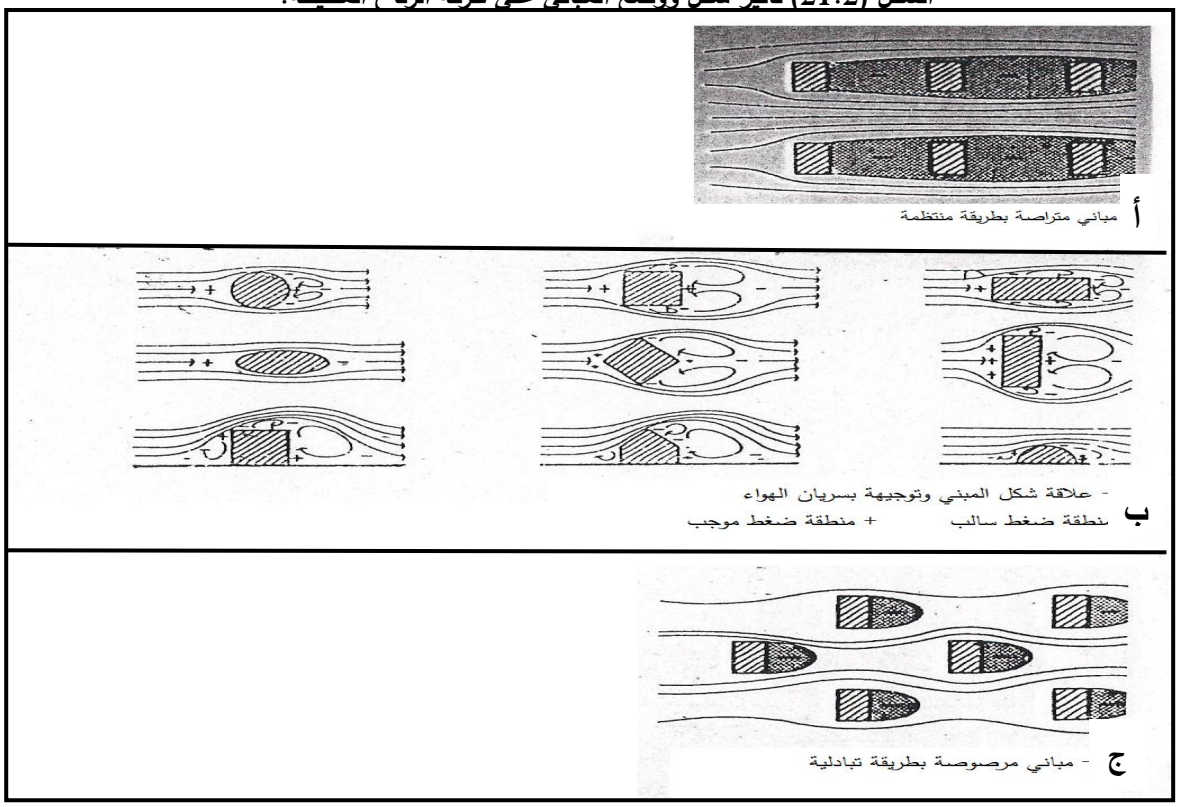
اصطدام الرياح بحاجز عالي أو مبني تتكون منطقة ضغط مرتفع (+) في الجهة المواجهة للرياح ومنطقة ضغط منخفض أو خلخلة (−) خلف المباني تكون فيها الرياح ساكنة. كما إن شدة الرياح تزداد حول قمم المباني العالية، ويعود السبب في ذلك إلى عامل الاحتكاك قرب السطح الذي يبطئ من حركة انسياب الهواء. ويؤدي الضغط المنخفض خلف المبنى العالي إلى تيار هواء معاكس يعمل على تهوية المباني المنخفضة الموجودة به. وهذا التيار تزداد شدته بازدياد ارتفاع المباني المواجهة للرياح.[1] كما في الشكل (17.2).

ولهذا عند التخطيط لمواقع تجمعات إسكانية أو مباني، فلابد من الاستفادة من الجوانب المفيدة لحركة الرياح في تحقيق التهوية السليمة. فموقع المدينة وشكلها العام يلعب دوراً مهماً في تشكيل حركة الرياح حول الأبنية إذ يتفاعل مع اتجاه الرياح ليحدد مناطق الضغط المرتفع ومناطق الضغط المنخفض حوله، شكل (17.2). كما يمكن الاستفادة من هذه الرياح عند تخطيط الشوارع في اتجاه هبوب الرياح المرغوب فيها، وعكسها في حالة الرياح غير المرغوب فيها.

ويؤثر شكل المباني وكتلته ووضعه بالنسبة لاتجاه الرياح في شكل انسياب الهواء من حوله، شكل (21.2 أ ، ب)، والمباني المرصوصة بطريقة تبادلية تحقق انتظاماً أكبر في حركة الهواء وتقلل من مناطق السكون، شكل (21.2 ج). وبالنسبة للتهوية وتأثيرها على تصميم الفتحات في المباني، فإن الهواء ينساب من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض مكوناً مناطق مختلفة من الضغط حول المباني، كذلك يختلف الضغط بين خارج وداخل المبني، ويمكن التحكم في مناطق الضغط عن طريق تصاميم فتحات المبنى من ناحية الوضع والمساحة.

1- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة القاهرة، مرجع سابق، ص 139.

الشكل (21.2) تأثير شكل ووضع المباني على حركة الرياح المحيطة.



المصدر: د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص 140.

ولقد أجريت دراسات لمعرفة وضع الفتحات بالنسبة لاتجاه الرياح لتحقيق التهوية المثلى وكالآتي:[1]

1- عند وجود فتحتين في جدارين متقابلين في غرفة، أحدى هاتين الفتحتين عمودية على اتجاه الريح فإن الهواء يتدفق مباشرة من هذه الفتحة إلى الفتحة المقابلة مكوناً تياراً هوائياً مسبباً نوعاً من الإزعاج، ويؤدي هذا الاختلاف إلى عدم تجانس التهوية في فراغ الغرفة. شكل (22.2 أ).

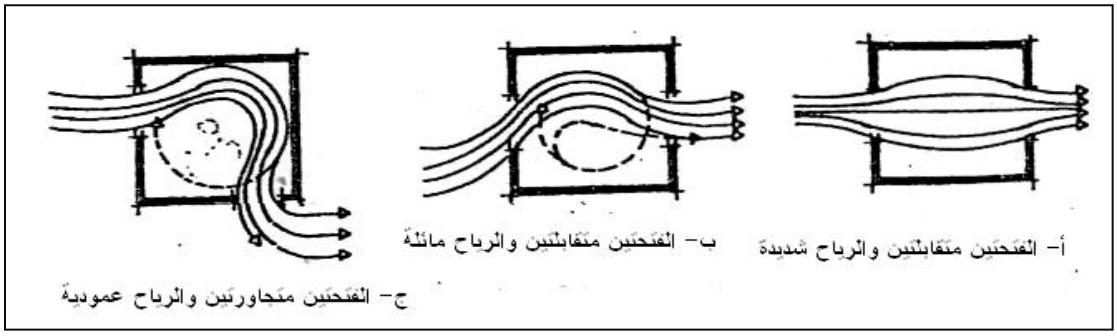
2- أما عندما تكون الفتحتان في نفس الحالة السابقة، ولكن الرياح تكون مائلة على فتحة المدخل فإن أغلب الهواء يمر ويتحرك خلال فراغ الغرفة ويزيد بذلك تدفق الهواء في الجوانب والزوايا محققاً بذلك تهوية أكثر تجانساً، مع تعامد اتجاه الرياح على فتحة الدخول، شكل (22.2 ب).

5- ويمكن الحصول على تهوية جيدة وذلك بتصميم فتحتين في جدارين متجاورين مع تعامد اتجاة الرياح على فتحة الدخول. شكل (22.2 ج).

8- يؤدي ارتفاع منسوب فتحتي دخول الهواء وخروجه إلى ركود في حركة الهواء على مستوي جسم الإنسان الموجود في الغرفة، فيما يؤدي وضع هذه الفتحات على منسوب منخفض إلى الحصول على حركة هواء على المستوي المطلوب، وتكون التهوية سيئة عند وضع فتحتي دخول وخروج الهواء أحداهما عالية والأخرى منخفضة.

1- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة القاهرة، مرجع سابق، ص ص 144 – 145.

الشكل (22.2) التهوية ووضع الفتحات في المسقط الأفقي.



المصدر: شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج ، 1989م ، مرجع سابق ، ص 148

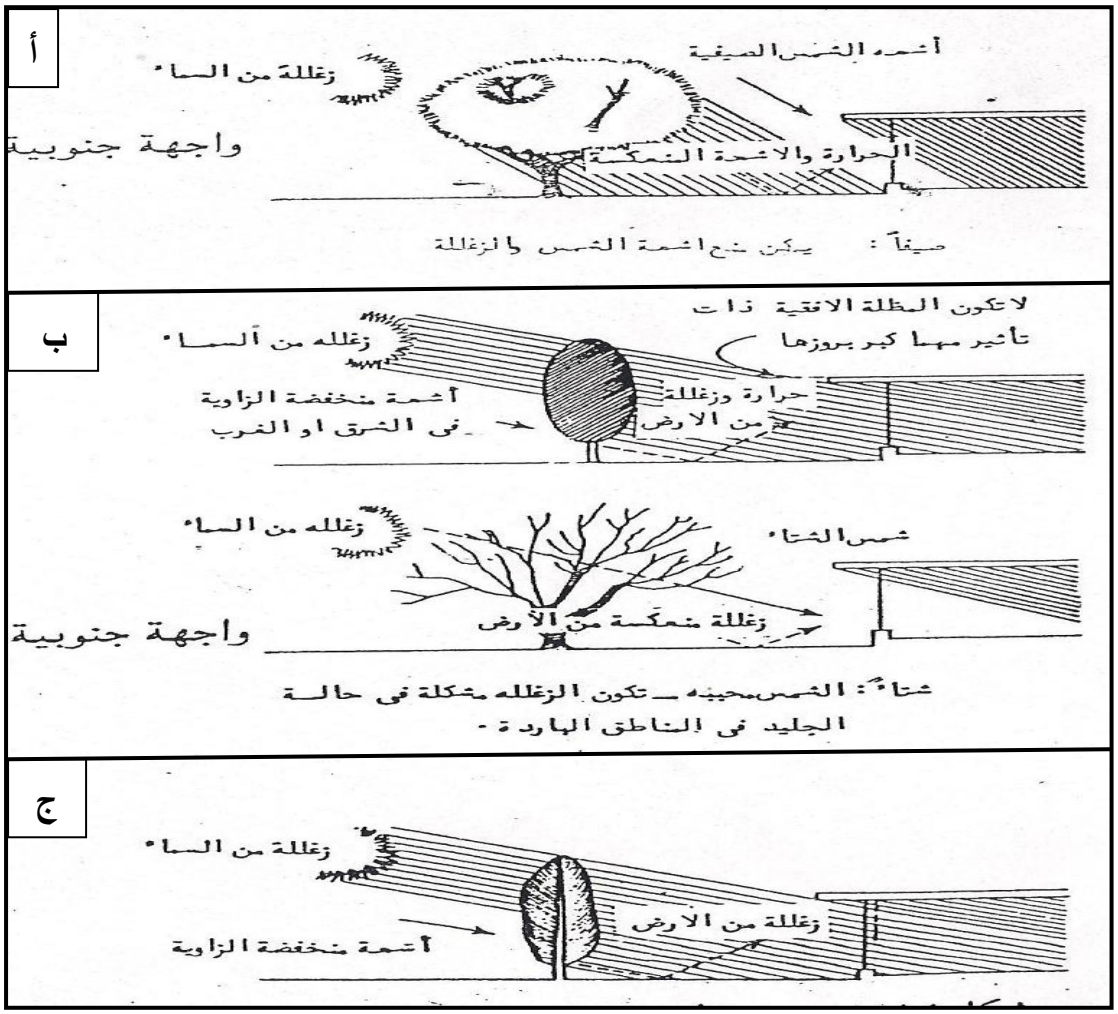
وفي حالة ارتفاع درجات الحرارة وسكون الرياح وعدم وجود تيارات هواء بارد فأن المخطط يلجأ إلى إيجاد مخططات وتصاميم لأبنية وشوارع تخلق نوع من التيارات وذلك بتحريك الهواء من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض. ففي المدن تكون الحدائق والمناطق المكشوفة والشوارع الرئيسة العريضة مناطق ذات ضغط منخفض بسبب وصول أشعة الشمس المباشرة إليها أكثر خلال ساعات النهار، فيما تبقى الشوارع الفرعية الضيقة والأفنية الداخلية للمباني مناطق باردة ذات ضغط مرتفع، وبتتابعها مع بعضها تتولد حركة للهواء البارد من الممرات والأفنية الباردة إلى الشوارع والساحات داخلة إلى المباني السكنية. وعلى مستوى المباني والوحدات السكنية تعتبر الأفنية مناطق باردة ذات ضغط مرتفع والتي ينساب فيها الهواء البارد إلى باقي غرف المساكن، إضافة إلى تأثير وجود الأشجار والشرفات والملاقف من المساعدة في وجود الظلال وترطيب الأجواء في الأبنية. ويمكن كذلك رفع سقف المباني ووضع فتحات علوية في الحوائط أو في السقف لتخلق مع الفتحات المعتادة من أبواب وشبابيك التيار المطلوب.[1]

ومن الطبيعي أن تتأثر درجة تلوث الهواء بسرعة الرياح ومدى الاستقرار الجوي فكلما اشتدت سرعة الرياح انخفضت درجة تركيز المواد الملوثة. وهذا يؤكد على أهمية أخذ عامل تهوية الشوارع في الاعتبار في عملية التخطيط، حيث تكون المشكلة في التخلص من التلوث الموجود على مستويات منخفضة والناتج من أدخنة السيارات ومداخن المصانع ومحطات الكهرباء، ولذلك أصبحت مداخن هذه المصانع والأفران تبني بارتفاعات عالية يراعى فيها شروط الأمان الصحية من حيث اختيار المكان والتوجيه واستعمال مرشحات (فلاتر) مما يحد من تأثيرها الضار على تلوث بيئية المدن. وفي هذا المجال فأن زراعة الأشجار في الشوارع وحول الأبنية في المدن تؤدي إلى عملية تنقية بنجاح كبير حيث تقوم بترشيح الجو وامتصاص الروائح مما يخفض من تلوث الهواء. شكل (23.2 أ،ب،ج) فنتيجة لعملية التمثيل الضوئي يتم التخلص من ثاني أكسيد الكربون وإحلال الأوكسجين النقي محله، كما تقوم الأشجار

1- د. محمد محمد أبو جناح، 1995م، الأنشاء المعماري وعناصر البناء الأساسية، دار الأنيس للنشر والتوزيع، مصراتة، ص 50.

بامتصاص الغازات، وبالنسبة للحماية من الأتربة أظهرت المباني ذات الأحواش الداخلية صلاحيتها خاصة إذا كان طول ضلع الحوش المواجه لاتجاه الريح لا يزيد عن مرتين ارتفاع المبني. وتقوم الأسوار الخارجية بنفس الدور إذا اخذ في الاعتبار ارتفاع المبنى وبعدت مسافة 6 م على الأكثر من الواجهة المراد حمايتها.[1]

الشكل (23.2) استخدام الأشجار في تظليل واجهات المباني.



المصدر: د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص 60.

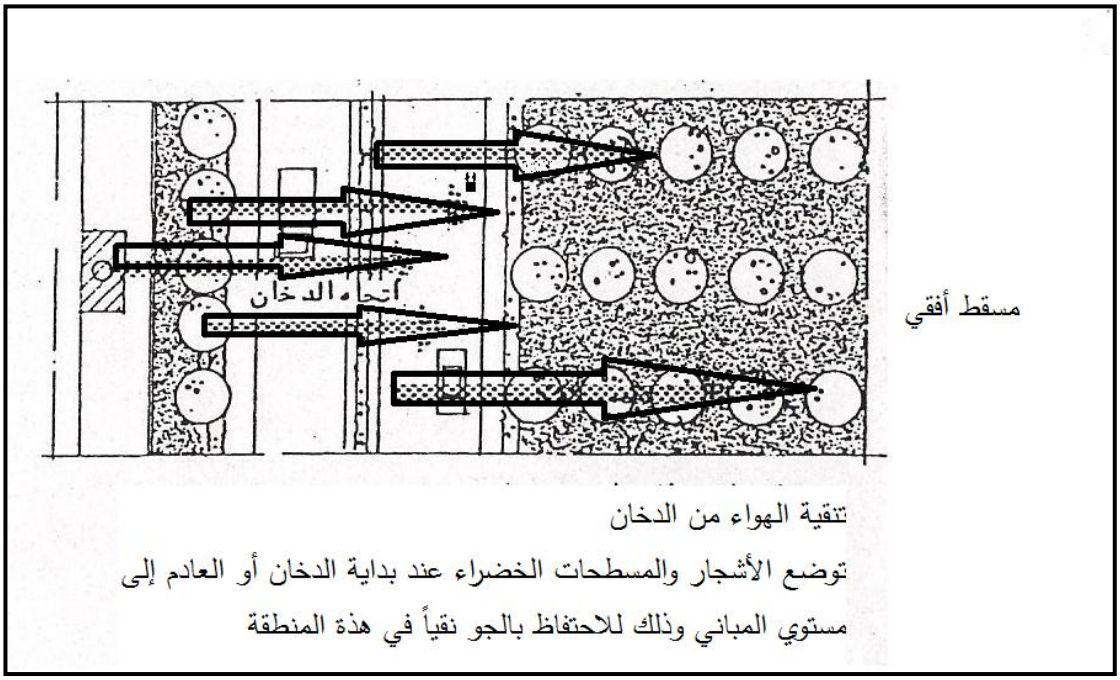
4- التساقط:

يتأثر التساقط (المطر والثلج والبرد) مثل أي عنصر أخر من عناصر المناخ في المناطق الحضرية بالظروف المحلية، فهو يزداد في الأماكن التي تتجه فيها الرياح لأعلى. فعند وجود جبل أو تل تزداد كمية الأمطار عن المعدل على الجهة المواجه للرياح بينما تقل على الجهة الخلفية. كما تؤدي الحرارة المنبعثة من المباني إلى اتجاه دائم لأعلى لحركة الهواء. ومما يزيد كمية الأمطار على المدن وجود جزيئات عالقة في الهواء تساعد على تكوين

1- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص 170.

حبيبات الماء،[1] شكل (24.2). وتعمل الشوائب الكثيرة في الهواء في المدينة كأنوية تكاثف تسهم في زيادة التغيم. وبسبب سخونة الهواء في المدن تتكون تيارات صاعدة للهواء الساخن، وينتج عن ذلك تكون الغيوم والعواصف الرعدية، فتزداد نسبة التغيم في المدن بحوالي 10% عما هي في الريف المجاور، والجزيرة الحرارية تزيد كمية الأمطار بحوالي 10%.[2]

الشكل (24.2) وظيفة النباتات في تنقية الجو من الأتربة والدخان.



المصدر: د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص 168.

وتؤثر كمية الأمطار الغزيرة وتراكم الثلوج على مختلف مكونات المدينة، حيث تحدث الفيضانات أضرار بالغة بسبب جرف التربة وإغراق الشوارع والميادين وتدمير الحدائق والمناطق الخضراء. وقد تحدث انهيارات للمباني بسبب تداعي الأساسيات، كما تسبب الأمطار مع نسبة الرطوبة المرتفعة في تأكل المعادن، ويزيد من هذا التأثير وجود الملح عالقاً في الهواء وذلك في المناطق الساحلية. كما يصبح الاهتمام بتخطيط مواضع الأبنية خاصة عندما تكون أرض الموقع ذات انحدارات. إذ تبنى جسور وقنوات كافية لتصريف مياه الأمطار والتحكم في مجاريها، وعليه يفضل تخطيط المباني على شكل صفوف موازية لاتجاه جريان الماء وليس عمودياً عليه.[3] شكل (25.2). أما بالنسبة للشوارع تخطط في اتجاه جريان المياه، لأن ذلك يؤدي إلى تسهيل عملية اندفاع الماء وزيادة سرعة سريانه مما يقلل من أخطاره على المدينة. شكل (26.2).

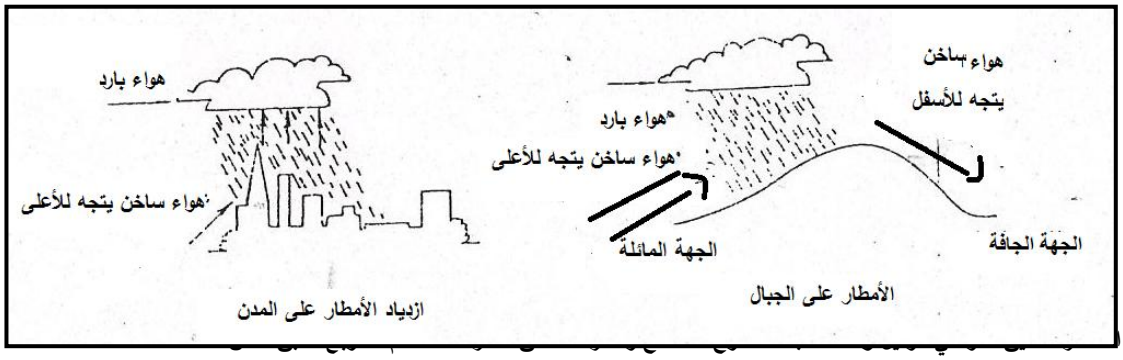
1- المرجع نفسه، ص 181.

2- د.علي أحمد غانم، 2010م، المناخ التطبيقي، مرجع سابق، ص 144.

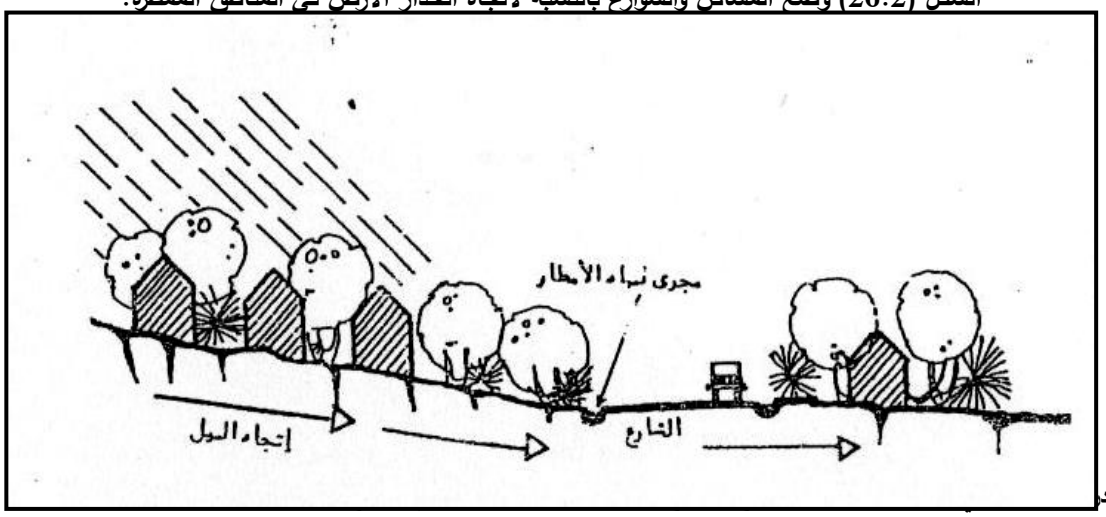
3- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص 183.

والتساقط بمختلف أنواعه أمطار اوثلوج وبرد تؤثر على المباني من الخارج، ويكون التأثير احياناً سلبياً، ويصبح الضرر أكثر إذا تسربت المياه إلى داخل مكونات المباني، لذلك يهتم المصمم المعماري في بناء السقوف والجدران بشكل لا يسمح بتسرب المياه إلى الداخل وتتحمل ضغط قطرات الأمطار والبرد خاصة المصحوبة بالرياح القوية. ويتحقق ذلك باختيار مواد بناء ذات مقاومة عالية، وطلاء الجدران بمواد مقاومة للرطوبة، وكذلك تصميم نوافذ وأبواب تمنع تسرب الماء إلى الداخل.

الشكل (25.2) تأثير الظروف المحلية للموقع على الأمطار.



الشكل (26.2) وضع المساكن والشوارع بالنسبة لاتجاه انحدار الأرض في المناطق الممطرة.



المصدر

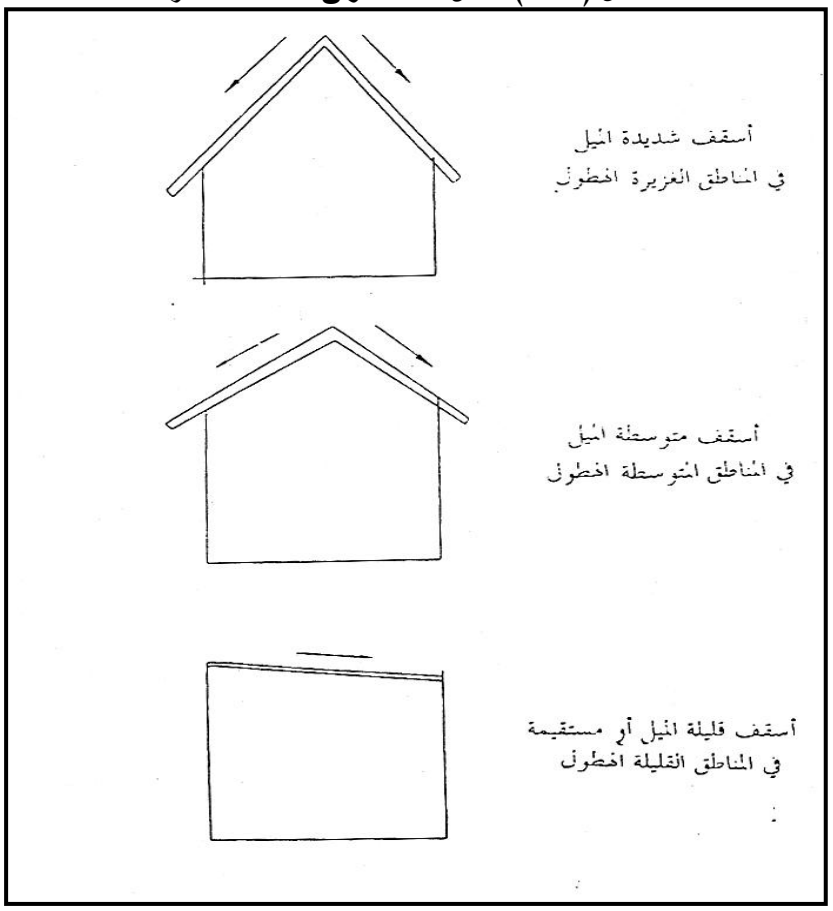
أما أسقف المباني تصمم بميول لا تسمح بتراكم الثلوج وانزلاقها وتصريف مياه الأمطار بحيث لا تتجمع فوقها، لأن تجمعها يزيد من احتمال تسربها إلى الداخل، وعليه يجب أن يكون السقف مائلاً بدرجة تتناسب مع كمية الثلوج وغزارة الأمطار لتسهيل تصريف مياه المطر والثلوج وبسرعة وسهولة.[1]

تعتبر الأسقف المائلة التي تأخذ بروزاً كبيراً على واجهات المباني وخاصة المواجهة للرياح من أبرز خصائص تصميم المباني في المناطق الممطرة وتصبح عنصر تصريف لمياه الأمطار. ففي المناطق التي يكثر فيها تساقط الثلوج تصمم فيها أسقف مائلة لتساعد في التقليل

1- د.علي أحمد غانم، 2010م، المناخ التطبيقي، مرجع سابق، ص 117.

من تأثير حمولة الثلوج عليها وتسريع انزلاقه وتصريفه عنها، أما في المناطق قليلة المطر فتصمم السقوف بشكل مستوٍ أو قليل الميل وذلك للاستفادة منها. شكل (27.2).

الشكل (27.2) أشكال الأسقف وفق معدلات الأمطار.



المصدر: عمر أبو جناح، 1995م،الإنشاء المعماري عناصر البناء الأساسية، دار الأنيس للنشر والتوزيع، مصراتة، ص 54.

وفي مدينة البيضاء يمكن اعتبار الأمطار فيها متوسطة الكمية، إلا إنه لابد من الأخذ بخصائص التساقط سواء من حيث الكمية وشدة الزخة وزمنها اوطبيعة المنطقة كالعامل الطبوغرافي ودرجات الانحدار، فسقوط نفس الكمية في منطقة سهلة اومتموجة يختلف في تاثيرها عن منطقة ذات انحدارات مختلفة في مناطق اخرى، وعلية تظهر بعض المشاكل ويجب مراعاة المصمم للشوارع ولشبكات تصريف الامطار لخصائص الأمطارالسائدة في مختلف مناطق المدينة. حيث ففي كل موسم للتساقط في فصل الشتاء يلاحظ ان الشوارع تصبح مجار للسيول والأتربة، فيما لم يؤخذ بتصاميم البروزات أو ميلان الأسقف والمزاريب للحماية من التأثيرات المناخية للأمطار وأشعة الشمس المباشرة في أغلب مباني المدينة.

5- الرطوبة:

يعد بخار الماء من أهم مركبات الغلاف الجوي السفلي، ويعني مفهوم الرطوبة الجوية إلى أجمالي محتوى الهواء من بخار الماء والتي مصدرها التبخر من المسطحات المائية والتربة والنبات. وتأتي أهمية الرطوبة الجوية كونها مصدراً للتكاثف ولكافة أشكال التساقط التي تزود

الأرض باحتياجاتها المائية. وتعد كذلك من الغازات الأساسية في امتصاص الإشعاع، كما يلعب دوراً في عمليات التبادل الحراري وتبادل الرطوبة بين الهواء وسطح الأرض، بمعني إنها كذلك تلعب دوراً هاماً في تنظيم حرارة الهواء والتربة، وفي استقرار الجو لكون الحرارة المنطلقة أثناء التكاثف تشكل مصدراً لبعض الحركات الجوية.

يعد تعبير الرطوبة النسبية من أهم المفاهيم التي تعبر عن الرطوبة الجوية، وهي عبارة عن النسبة بين كتلة بخار الماء الموجود فعلاً في حجم من الهواء إلى كتلة بخار الماء اللازمة لتشبع نفس حجم الهواء عند درجة الحرارة نفسها، للرطوبة النسبية تغير يومي عكس التغير اليومي لدرجات حرارة الهواء، إنه كلما ارتفعت درجة حرارة الهواء كلما زادت كمية بخار الماء اللازمة لتشبعه، وعلى ذلك تقل الرطوبة النسبية أثناء النهار حتى تصل إلى نهايتها الصغرى مع النهاية العظمى لدرجة حرارة الهواء، وتزداد الرطوبة النسبية أثناء الليل حتى تصل إلى نهايتها العظمى مع النهاية الصغرى لدرجة حرارة الهواء.[1]

ومن خلال النظر الى التوزيع اليومي لقيم معدلات الرطوبة النسبية، يتبين إن المتوسط اليومي للرطوبة النسبية القصوى تسجل عند بداية ساعات النهار، في حين تسجل أدناها عند بداية فترة الظهر. وترتفع الرطوبة النسبية فوق المسطحات المائية خلال فصل الصيف فيما ترتفع الرطوبة النسبية فوق اليابس خلال فصل الشتاء. كما ترتفع قيم الرطوبة النسبية فوق المرتفعات الجبلية بالعروض المعتدلة خلال فصل الصيف بسبب حدوث بعض التيارات الصاعدة عند أعالي منحدرات هذه الجبال خلال هذا الفصل.[2]

كما يظهر إن الرطوبة النسبية تصل أعلى قيمتها عند خط الاستواء بين دائرتي عرض 10ْ شمالاً وجنوباً حيث تصل إلى 85%، وتقل الرطوبة النسبية في العروض المدارية حيث مناطق الضغط المرتفع بين دائرتي عرض 25ْ و 35ْ شمالاً وجنوباً إلى 70%، في حين ترتفع الرطوبة النسبية عند العروض الشمالية بين دائرتي عرض 60ْ و70ْ شمالاً وجنوباً وتتراوح الرطوبة النسبية بين 80% إلى 85%.[3]

يعتبر هواء المدن دافئاً مما يستوعب كمية أكبر من بخار الماء، وبسبب ارتفاع درجات الحرارة تقل الرطوبة النسبية في المدن، فالهواء يكون أكثر جفافاً. وتقل الرطوبة الجوية كثيرا في المدن التي تنقص فيها المساحات الخضراء والمسطحات المائية، مما يقلل من عملية التبخر والنتح. وبالمقابل ترتفع معدلات التبخر والنتح في مناطق الريف المجاور وذلك لارتفاع معدل

1- د. ياسر أحمد السيد، 2011م، الطقس والمناخ، كلية الآداب، جامعة الاسكندرية، دار بستان المعرفة للنشر والتوزيع، ص 203.

2- د.حسين سيد أبو العنينين، 1985م، أصول الجغرافيا المناخية، دار النهضة العربية، بيروت، ص 319.

3- المرجع نفسه، ص 319.

التبخر والنتح بسبب وجود الأشجار والمحاصيل الحقلية والتربة الرطبة. ولكن وجد أن الرطوبة في المدن ترتفع في فصل الشتاء وفي الليل نتيجة لانخفاض درجة الحرارة مما يجعلها أكبر مما هي عليه في الصيف والنهار.[1]

يؤدي الارتفاع في نسبة الرطوبة في الجو يصاحبها سكون في الهواء إلى تضايق الناس، وإذا قلت نسبتها في الجو عن الحدود المناسبة وارتفاع درجات الحرارة تؤدي إلى أضرار صحية كالجفاف وتشققات في الجلد، وعلى الجهاز التنفسي حيث الهواء النقي الخالي من الأتربة والشوائب. ولهذا من الضروري في المناطق الحارة توفير نسبة رطوبة في الجو بمستوي يحقق الراحة الجسدية في المنطقة.

كما وتؤثر الرطوبة على خواص مواد البناء وتقلل من كفاءتها عند التشغيل لذلك لابد من دراسة تأثيرها على خواص مواد البناء. حيث ان عملية الترطيب والجفاف للمواد المعمارية دائماً يصاحبها تغيرات في الحجم فالمواد يحدث لها ليونة وانتفاش عندما تزيد درجة الرطوبة كذلك يحدث لها انكماش عندما تقل الرطوبة. وتكرار حدوث الترطيب والجفاف للمواد المعمارية بسبب تردد أجهاد المواد وبالتالي يحدث فقد في قدرتها على التحمل وأحياناً يحدث الانهيار لقدرة المواد. ومن هنا ينتج من عدم قدرة مواد البناء على تحمل بعض التغيرات في العوامل الجوية مثل الرطوبة والأمطار بسبب تلف أو انهيار مقاومة هذه المواد وفقد قدرتها على التحمل.[2]

وتؤثر الرطوبة النسبية في سعة التبخر للهواء ومن ثم تتحكم في درجة التبريد الذي يحدث عند تبخر العرق من على سطح جلد الإنسان فيزيد في الجو ويقل بازدياد الرطوبة في الجو. وينعدم الإحساس بتأثير الرطوبة النسبية عندما تكون 30% إلى 50% وذلك تحت درجة حرارة 20مْ إلى 25مْ.[3]

وأن الزيادة في الرطوبة عن الحدود المحتملة هو الإحساس بالضيق والاختناق، أما انخفاض الرطوبة في الجو عن الحد المناسب ولفترة طويلة يسبب جفافاً شديداً بالجلد خاصة الشفاه والأنف، وتتكون طبقة جافة من الجلد وقد يحدث بها تشققات وتقل نسبة تنقية الهواء الداخل للرئتين من الغبار. أما في المناخ البارد يؤدي انخفاض الرطوبة النسبية إلى زيادة الشعور بالبرد حيث توجد دائماً طبقة رقيقة جداً من العرق على سطح الجلد يؤدي تبخره إلى شعور غير مرغوب فيه.[4]

1- د.علي أحمد غانم، 2010م، المناخ التطبيقي، مرجع سابق، ص 143.

2- خالد على عبد الهادي، 1998م، تأثير العوامل البيئية على تنظيم وأدارة المواقع،(رسالة دكتواره غير منشورة)، قسم الهندسة، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ص 74.

3- د.شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص 230.
4- المرجع نفسه، ص 230.

الفصـــل الثالـــث

البيئـة الطبيعيـة والبشريـة
لمنطقـة مدينة البيضاء

الفصـــل الثالـــث
البيئة الطبيعية والبشرية لمنطقة مدينة البيضاء

أولاً – البيئة الطبيعية لمنطقة مدينة البيضاء:

تعد عناصرالبيئة الطبيعية كالمناخ، والتضاريس، والجيولوجيا، والتربة، والنبات الطبيعي والمياة عوامل رئيسية تؤثرة على الكتلة العمرانية والتطورالمورفولوجي للمدينة، فيما تؤثر هذه العناصر كذلك على مختلف آوجه الحياة البشرية ونمو حجم السكان في المدينة، ويمكن دراسة هذه العناصر على النحو الاتي :

1- **الموقع والموضع لمدينة البيضاء:**

1- **الموقع(Situation):** هناك نوعان من المواقع: موقع جغرافي (Situation) أو الموقع النسبي (Relative location) ثم الموقع الفلكي (location)، يعتبر الموقع الجغرافي بالنسبة للمدينة من أهم عناصر حياتها، وللمدن تعاريف كثيرة وذلك حسب معايير مختلفة لكن أكثرها شيوعا وفق الاساس الوظيفي والشكلي، فالأساس الوظيفي يعرف المدينة على أنها المركز العمراني اللازراعي، أما القرية فهي مركز عمراني يعيش على الزراعة والرعي، أما شكليا فالمدينة تختلف في شكلها ومظهرها الخارجي عن القرية بالريف حيث يمكن التعرف على المدينة من خلال مبانيها وكتلتها، وطبيعة شوارعها، ومؤسساتها، ومصانعها، ووسائل النقل فيها. وفيه توجد منطقة القلب التجاري، وفيها العديد من الميادين العامة والساحات، وتكثر فيه الشوارع الواسعة والمتعددة، كما توجد فيها الواجهات الزجاجية للدكاكين، وتختلف فيها الاضواء والاعلانات.[1] ويعرف الموقع في جغرافية المدن: بأنه بيان للمدينة وعلاقتها بالمنطقة المحيطة بها مكانياً، والتي تقع خارج حدودها، حيث تدرك أن لكل مدينة علاقتها الإقليمية بما يجاورها اقتصادياً، واجتماعياً، وإداريا. [2]

إن مناخ المدن يتأثر بمواقعها ومواضعها الجغرافية وإن أكثر المدن تقع في المناطق الساحلية السهلية والقليل من المدن يقع في المناطق الجبلية أو المناطق المنخفضة في الأودية. فالمدن الساحلية مثلاً، يكون مناخها معتدلاً لتأثرها بالمناخ البحري، بينما يكون مناخ المدن الجبلية بارداً، ولهذا فإن الموقع والموضع للمدن له دور مهم في مدى التأثير على عناصر المناخ. يتصف مناخ مدينة البيضاء بانه بارد نسبيا خلال فصل الشتاء بسبب موقعها فوق هضبة الجبل الاخضر الذي يصل ارتفاعة في منطقة المدينة الى نحو 650 م تقريبا فوق مستوى سطح البحر، كما تصل المؤثرات البحرية الى المنطقة التي لاتبعد عنه بما لايزيد عن

1- علي سالم الشواورة، 2012م، التخطيط في العمران الريفي والحضري، دار المسيرة، عمان، ص ص 171 – 173.
2- د.عبد الرازق عباس حسين، 1997م، جغرافية المدن، بغداد، ص ص 35-36.

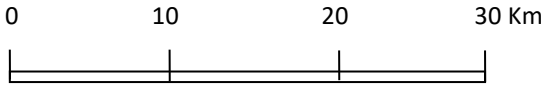
عشرة كيلومترات تقريبا، حيث يصبح هذا الموقع الجبلي عامل تأثير في اعتدال مناخ المدينة صيفاً مقارنة بالمناطق الساحلية التي تكون خلال هذا الفصل حارة ورطبة في المنطقة.

إن تأثير المدن على عناصر المناخ يتفاوت من مدينة إلى أخرى وذلك حسب حجمها وموقعها وظروفها الرئيسية وكذلك فإن تأثيرها على عناصر المناخ يتباين ويختلف تأثيرها حسب تفاعل تلك العناصر مع مكونات المدينة المختلفة، فالمدينة أكثر حرارة وأكثر غباراً وتلوثاً وأكثر إمطارا وتتسبب في تغير الرطوبة الجوية وتؤثر على حركة الرياح والأهم هو تغير في الاليبيدو الناتج عن تغير في طبيعة السطح.[1] كما أن للمناخ دوراً مهماً في تخطيط المدن من مختلف الجوانب، حيث يرتبط به أنماط استعمالات الأرض وتوزيع الأبنية وأشكال الشوارع واتجاهاتها وكذلك أنواع المواد المستخدمة في البناء، وكل ذلك وفق نمط المناخ السائد.

تقع مدينة البيضاء في الجزء الشمالي الشرقي من ليبيا، وفي وسط المنطقة الشمالية من الجبل الأخضر. ولقد أعطى هذا الموقع الجغرافي للمدينة في وسط الجبل الأخضر، صفة تجمع التقاء الطرق الرئيسة مع ثاني أكبر مدينة في ليبيا، وهي بنغازي التي تبعد عنها نحو 200كم غرباً عن مدينة البيضاء، وترتبط كذلك بمدن أخرى مهمة كالقبة ودرنة وطبرق شرقاً. كما وتعد المركز الإداري لبلدية الجبل الأخضر، وتقدم وظائف وخدمات مختلفة لمعظم سكان إقليم الجبل الأخضر. أما فلكياً، فتقع المدينة عند بين خطي طول 20ً 47َ 20ْ و52ً 41َ 21ْ شرقاً ودائرتي عرض 05ً 44َ 32ْ و35ً 46َ 32ْ شمالاً. خارطة (1.3)

1- د.علي أحمد غانم، 2010م، المناخ التطبيقي، دار المسيرة، عمان، ص109 وص .140.

الخارطة (1.3) الموقع الفلكي والجغرافي لمنطقة الدراسة.



المصدر: شركة دوكسيادس، التقرير النهائي عن المخطط العام الشامل، أثينا، 1984م (بتصرف).

وجغرافياً يحد المدينة من الجهة الشمالية حافة المصطبة الثانية التي تطل على منطقة الوسيطه وتبعد عنها بمسافة لا تتجاوز عدة كيلومترات تقريبا، ومن الجنوب يحدها مجرى وادي الغريقة والقرم رافدي وادي الكوف، ومن الشرق يحدها امتداد سهل رأس التراب ووردامة التابعة لمنطقة شحات التي تبعد نحو عشرة كيلومترات عن المدينة، بينما يحدها من الغرب منطقة جامعة عمر المختار وبلغره، ثم منطقة البلنج ومسة التي تبعد عنها بنحو عشرة كيلومترات تقريباً. خارطة (2.3).

2- **موضع المدينة:** (**Site**) يقصد بالموضع تللك الرقعة الارضية التي تشغلها المدينة. ويحدده هذا العنصر طبيعة الوظيفة التي تؤديها المدينة، من حيث خصائص المكان. وعلية فالموضع يعتبر نقطة، بينما الموقع منطقة، اذ يحتوي الموقع على عدة مواضع، لأنها تمثل في جغرافية المدن نقاطا، مثل موقع مدينة البيضاء. وعموما، يتغير الموضع مع توالي المدن، ولكن يبقى الموقع عنصرا هاما جدا في حياة أي مدينة، فيما يبقى الموضع ثانويا للغاية.[1] يعد موضع المدينة المنطقة التي تشغلها وتمتد فوقها، وهي بذلك تمثل منطقة محددة من الموقع الذي يبين شخصية المدينة بكل تفاعل نسيجها العمراني والمعماري الداخلي كذلك بعلاقتها مع محيطها. كما يتضمن الموضع تشكيلات سطحها وتنوع التضاريس، ولذا تختلف مواضع المدن فمنها المواضع الجبلية السهلية أو التلالية والوعرة، أو الساحلية. ..إلخ. ولذلك فالجهات التخطيطية المسؤولة عن التشريعات، والأنظمة الخاصة بالمدن تقوم باختيار الموقع المناسب لإنشاء المناطق العمرانية والمواضع الأكثر ملائمة، والأقل تأثراً بسلبيات عناصر البيئة المختلفة ومن ضمنها العناصر والظواهر الجوية.[2]

1- علي سالم الشواورة، 2012م، التخطيط في العمران الريفي والحضري، مصدر سابق، ص 171.
2- د.علي أحمد غانم، 2010م، المناخ التطبيقي، مرجع سابق، ص ص 109- 110.

الخارطة (2.3) شكل وامتداد المدينة وبعض ومكوناتها الداخلية.

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على Google.

تمتد المدينة بشكل طولي من الشرق إلى الغرب (من راس التراب إلى إدارة جامعة عمر المختار)، وبمسافة تصل إلى تسعة كيلومترات، بينما يصل متوسط عرضها من الشمال إلى الجنوب نحو أربعة كيلومترات تقريباً، كما وتتدرج في الانحدار العام من 650م شرقا من عند منطقة تقاطع طريق شحات مع الطريق الدائري الجنوبي والطريق الدائري الشمالي نحو الغرب والشمال والجنوب.

وعموماً، يتصف موضع مدينة البيضاء على أنه امتداد لتشكيلات أراض تلالية متموجة، تأخذ بالانحدار العام من الشرق الى الغرب، ويتدرج الانحدار من بسيط الى معتدل في المناطق

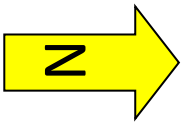
الممتدة على جانبي شارع العروبة، فيما يصبح الانحدار أكثر وضوحا في بعض مناطق المدينة خاصة كلما اقتربت من ضفاف الأودية كالغريقة أو القرم وهي روافد وادي الكوف في الجهة الجنوبية من المدينة، والتي تضم المنطقة الصناعية وجزء من محلة الغريقة والبيضاء الشرقية أو عند مجاري الأودية في الجهة الشمالية من المدينة. كما تظهر بعض المرتفعات المحلية كالتلال، كتلة السوق القديم وتلة الشويخ – الكاوة ثم تظهر بعض التلال الصغيرة في مناطق مختلفة في محلات الغريقة وكذلك في محلة البيضاء الشرقية والزاوية القديمة من المدينة.

2- **تشكيلات السطح وطبوغرافية المدينة:**

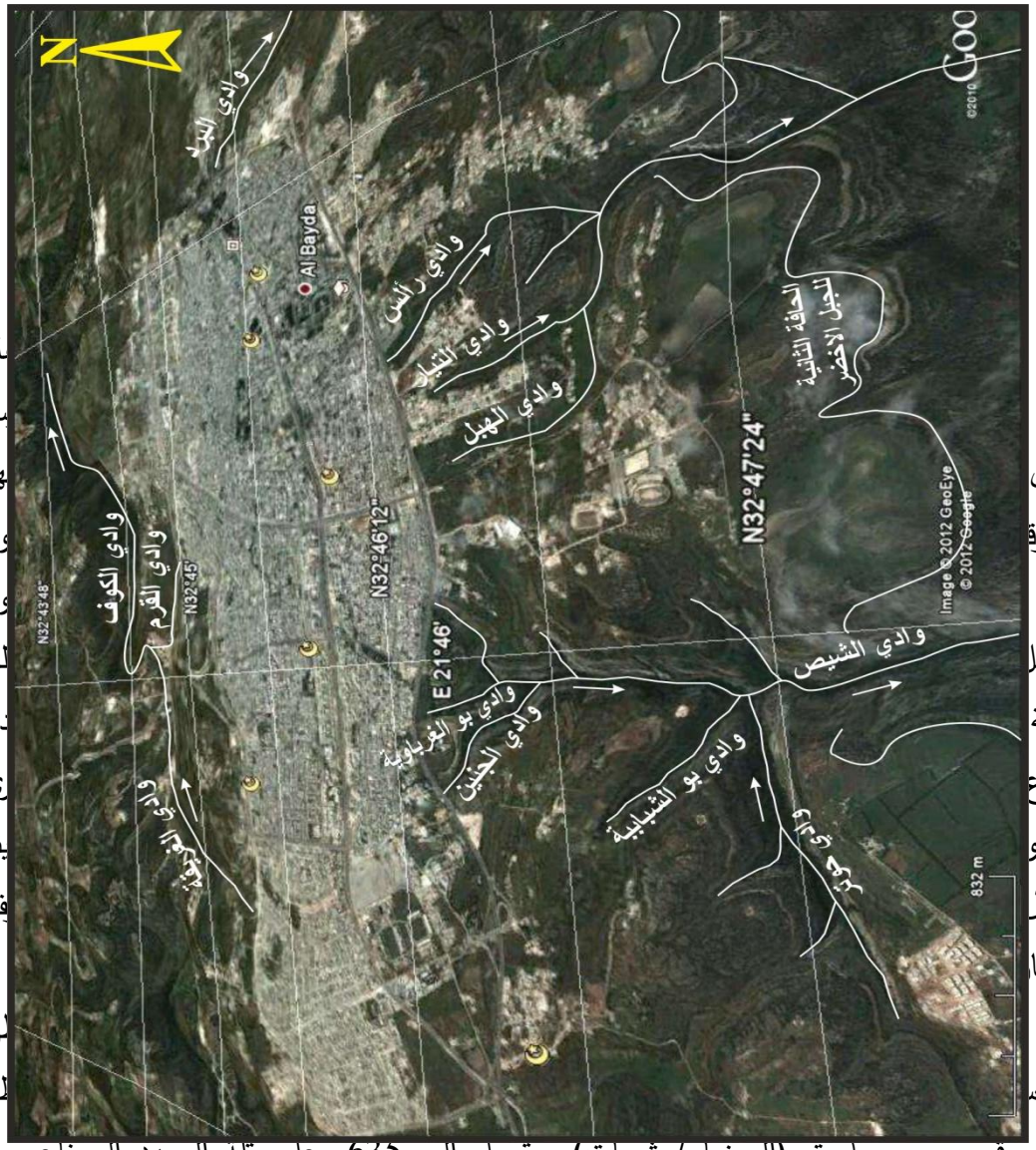
تمثل منطقة مدينة البيضاء تشكيلات أرضية متموجة تتخللها عدد من التلال مثل السوق القديم، والكاوة، ومنطقة جامع بلال؛ وتمر خلالها الكثير من الأودية التي تجري جهة الشمال وتقطع حافة المصطبة الثانية مثل: وادي الشيص، ووادي رلس، ووادي الجنيين، ووادي الصفصاف ثم وادي البرد، أما في الجهة الجنوبية يجري وادي القرم ووادي الغريقة رافدي وادي الكوف حيث يحدا المدينة من الجهة الجنوبية. كما في الخارطة (3.3).

يؤخذ العامل الطبوغرافي في الاعتبار عند تخطيط موضع المدينة، حيث يحد من توسع المدينة مستقبلاً، فالمناطق التي يزيد انحدارها عن 30% لا تسمح في أغلب الأحيان لنمو المدينة، والمناطق التي تقل درجة انحدارها عن 0.5% لا تسمح بالاستقرار ؛ لأنها تعاني من مشاكل الصرف، ولذا فالانحدار الملائم هو ما بين0.5 – 10%.[1] والطبوغرافيا كذلك عادة ما تساعد على نمو المدن السهلية، وتعد أهم المعوقات لنمو المدن الجبلية.[2]

الخارطة (3.3) امتداد حافة الجبل والاودية والغطاء النباتي حول مدينة البيضاء.



1- د.خلف حسين الدليمي، 2002م، التخطيط الحضري، أسس ومفاهيم، الدار العلمية للنشر والتوزيع، عمان، ص14.
2- أحمد عبد السلام عبد النبي، 2003م، التركيب الداخلي لمدينة البيضاء، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الجغرافيا، جامعة عمر المختار، ص23.



فيما
شكل
الشرق
وأقل
وشمل
غاية
شارع
الجنو
شمال
التجا
الرئيس

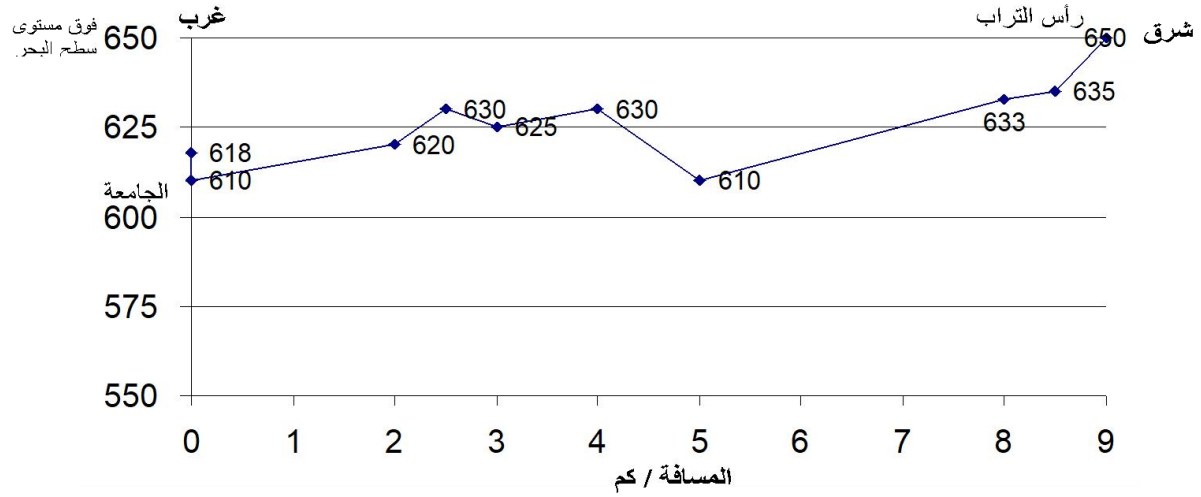
البحر قرب جسر طريق (البيضاء/ شحات)، وتصل إلى 635م على تلة المعهد الصناعي ثم تنخفض إلى 605م على الطريق الدائري عند بداية وادي الجنين، والشيص وترتفع إلى630م عند الجامعة الجديدة، وبالاتجاه غرباً عند تلة الشويخ ومنطقة الكاوه تصل إلى حوالي 622م، فيما يقع مبنى إدارة جامعة عمر المختار على ارتفاع 606م، أما أدنى ارتفاع في المدينة فقد سُجل قرب سوق العرب وبحوالي 570م، فيما ترتفع الأرض كلما اتجهنا إلى وسط المدينة ليبلغ نحو 650م في السوق الفوقي، والشكل (1.3) يبين مستويات ارتفاع أرض المدينة من الشرق إلى الغرب، ومن الجنوب إلى الشمال.[1] ولعل عامل التضاريس واختلاف التفاصيل الموضعية لامتداد أرض المدينة التي تعتبر من العوامل المؤثرة في تباين أنماط الكتل العمرانية وامتدادها في هذا المكان دون الاخر. فالأودية أضافة إلى امتداد الحواف، والجروف المختلفة تشكل عوائق

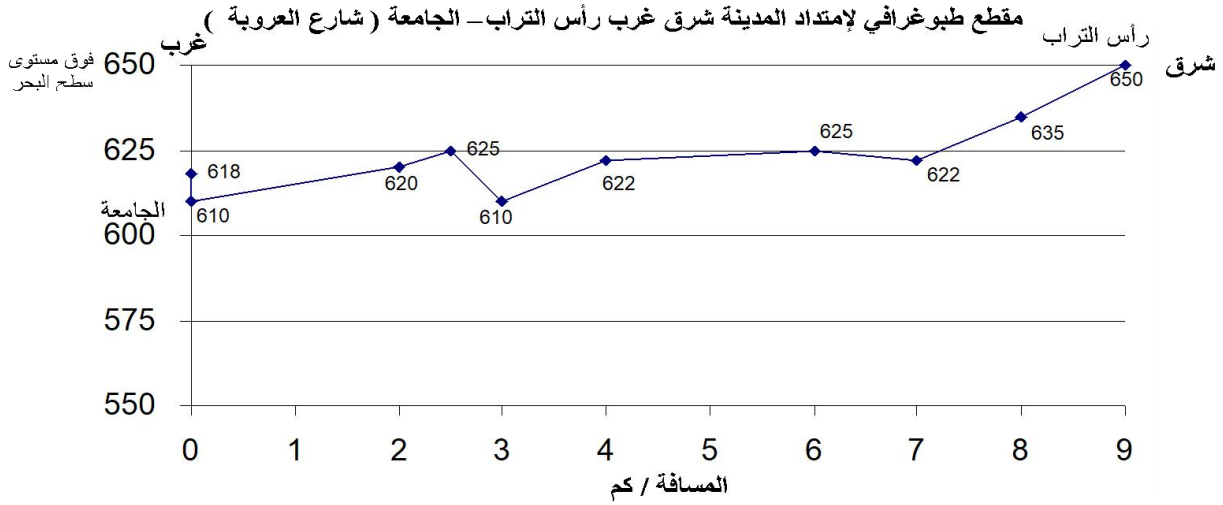
1- د. زهران عبدالله الرواشدة، 2007م، وضع الاستهلاك المائي المنـزلي وإدارته حاضرا ومستقبلا في مدينة البيضاء، الملتقي الجغرافي الليبي الحادي عشر، المنعقد في جامعة عمر المختار، البيضاء، ص ص 7-8.

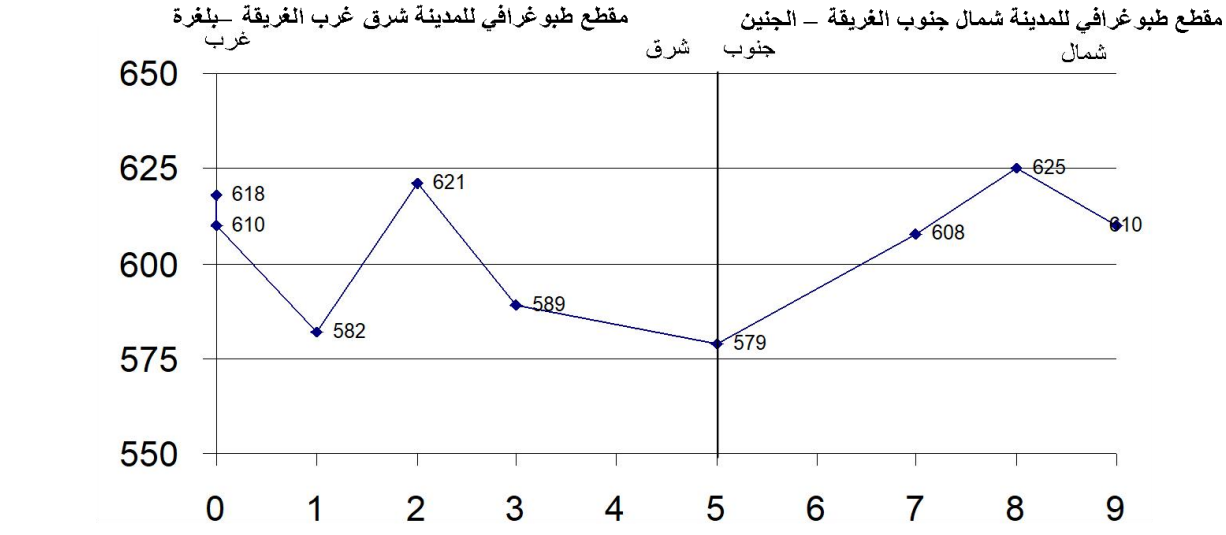
طبيعية أمام التوسع العمراني في مختلف محلات المدينة. كما ويؤثر الوضع الطبوغرافي في توزيع الخدمات الترفيهية في جهة دون الأخرى، بحيث أن الخدمات الترفيهية الموجودة في مركز المدينة نجدها بعيدة عن الأطراف وذلك للشكل الطولي الذي حُدد للمدينة نتيجة تحكم العامل الطبوغرافي بشكل وامتداد مدينة البيضاء.[1]

1- فاطمة إبراهيم الشاعث ، 2010م، الوظيفية الترفيهية في مدينة البيضاء دراسة في جغرافية المدن، (رسالة ماجستير غير منشورة) قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عمر المختار، ص93.

الشكل (1.3) مقاطع طبوغرافية لسطح مدينة البيضاء.







1- د.علي أحمد غانم، 2010م، المناخ التطبيقي، مرجع سابق، ص82.

يعد موقع المدينة عند دائرة عرض 32 درجة شمالا وخط طول 21 درجة شرقا بالاضافة تأثير الاختلافات التضاريسية بين المنحدرات وسفوح المناطق الجنوبية للمدينة مع المناطق التلالية والمتموجة في الجهة الشمالية للدينة ويترك هذا اختلافا واضحا على المناخ التفصيلي لهذة المناطق والتي يشعر بها السكان بوضوح في مختلف مناطق المدينة. فالامتداد الطولي من الشرق إلى الغرب حيث تأخذ الأرض بالانحدار التدريجي بهذا الاتجاه، ما بين 670م - 625م في الشرق إلى 560م - 610م في الغرب والجنوب، بينما ترتفع المدينة في وسطها 650م في محلة السوق الفوقي أو السوق القديم بشكل متدرج بالاتجاهين وتنحدر في اتجاه الشمال حيث حافة المصطبة الثانية ولكنها تنحدر أحياناً بشكل واضح جهة الجنوب حيث روافد الغريقة والقرم لوادي الكوف التي تجري من الشمال الشرقي والشمال الغربي إلى الجنوب والجنوب الغربي، ويصل طول المدينة نحو تسعة كيلومترات فيما لا يتجاوز عرضها أربعة كيلومترات تقريباً.

كما تمتد الأحياء والمحلات فوق تلال طولية وفق الإتجاه شمال جنوب وهي متدرجة الانحدار في المناطق الوسطى من المدينة، فيما تطل المنطقة الشمالية على الحافة الثانية التي تقطعها أودية كالشيص، والجنين وأم الصفصاف ورالس والبرد، وتغطي قيعانها وبكثافة أشجار السرو والخروب والزيتون البري وباقي أشجار غابة الجبل الأخضر (الماكي). كما وتمثل هذه الأودية ممرات للرياح الباردة شتاءً، بينما يمر منها نسيم الأودية ليلاً ونهاراً، وكذلك يمر منها نسيم البحر صيفاً الذي يساعد في تليطف طقس المنطقة ويشعر بها خاصة سكان المحلات الشمالية للمدينة مقارنة مع المحلات والمناطق التجارية المكتظة بالأبنية، أما المنطقة الجنوبية كمحلة الغريقة، والتي تقع في الجهة الجنوبية الشرقية من المدينة، والتي تنحدر بعض مناطقها بوضوح كلما اتجهنا نحو الجنوب واقتربنا من روافد وادي الكوف التي تواجه المؤثرات المناخية القادمة من الجهة الجنوبية، خارطة (4.3 أ و ب) وجدول (1.3) .

كما ويتأثر مناخ المدينة بموضعها الجغرافي، ولذلك كثير من المدن في الجبل تقع على السواحل والسهول، بينما القليل منها يقع في المناطق الجبلية أو في المناطق المنخفضة في الأودية. ولأسباب مختلفة نشأت بعض المدن في الأودية والمناطق المنخفضة، والتي تتعرض لتأثيرات مناخية خاصة نسيم الجبل والرياح الباردة التي تهبط من المرتفعات الجبلية، كما وأنها تتعرض للانقلاب الحراري في الليل والذي يزيد من تركيز الملوثات، ومن درجة الحرارة. أما مناخ المدن الساحلية في اقليم الجبل يتميز بالاعتدال نتيجة لتأثرها بالمناخ البحري، كما وتتأثر لنسيم البحر في النهار بكثرة، لهذا فالموضع الجغرافي للمدينة له دور مهم في مدى التأثير على عناصر المناخ.[1]

1- المرجع نفسه، ص112.

الخارطة (3 .4 أ) مقطع عرضي شرق _غرب تبين فية تضاريس منطقة الدراسة

(ب) مقطع طولي شمال جنوب تبين فيه تضاريس منطقة الدراسة

الجدول (1) بعض الخصائص الجغرافية الطبيعية والبشرية للمدينة.

3- الوضع الجيولوجي في منطقة المدينة :

تعد المنطقة جزءاً من هضبة الجبل الأخضر التي تعرضت لعمليات رفع تكتونية خلال العصر الكريتاسي، والتي جعلت منه إقليماً متميزاً يطل مباشرة على البحر. ولقد استمرت عمليات الرفع خلال العصر الميوسيني وحتى الرباعي الحديث، فيما حدثت أكبر عملية رفع للجبل في عصر الميوسين الأوسط، وتعود نشأة تكوين الصخور الجيرية إلى فترة الترسيب

البحري وما تلاها من عمليات تكتونية في الحقب الثاني والثالث التي حصلت خلال عصري الأيوسين والميوسين.[1]

تؤثر التراكيب الجيولوجية على المخططات العمرانية، وذلك من حيث تفسير كثير من الظواهر، طبيعية كانت أم بشرية، والتي بدورها تؤثر في مجال العمران والنقل وغيرها من الأمور المهمة في هذا الإطار.[2]

كما وتؤثر التكوينات الجيولوجية في إنشاء المباني، ومد الطرق، وعلى عملية توسع المدينة، وفي تغير مواضعها ومن مكان إلى آخر، فصلابة صخور الحجر الجيري النسبية تؤدي إلى نجاح عمليات توسع المدينة الرأسي، وذلك لتحملها ضغط المباني العالية.[3]

ولا يخفى أن بنية الطبقات الصخرية وتراكيبها، سواء التراكيب الأولية أم الثانوية وما تتضمنه من طبقات تحوى الفوالق، والكسور عوامل مؤثرة في العمران، وخصوصاً عند عدم وجود تربة.[4]

تمتد منطقة المدينة فوق تكوينات جيولوجية تتراوح أعمارها ما بين الزمن الثالث والرابع وتشكل الصخور الجيرية حوالى90%، وتتضمن هذه التكوينات في منطقة المدينة نسبة كبيرة من المارل، والدولومايت الصلب، وهي صخور جيرية كما تظهر بعضها طباشيري، وعلى السطح تظهر الصخور الجيرية العضوية وبعضها تحوى الحفريات،[5] وتتضمن منطقة مدينة البيضاء من ثلاثة تكوينات جيولوجية، خارطة (5.3) وهي كما يأتي:

1- **تكوين درنة (Ted):** أيوسين علوي، يتكون بشكل رئيسٍ من حجر جيري كبير الحبيبات في الأعلى بينما تكون في الأسفل دقيقة الحبيبات، ويظهر فيه الحجر ألدولوميتي، وبه حفريات ومرجان أحياناً، ويتراوح سمك هذا التكوين بين70- 130م، يظهر هذا التكوين في المناطق المنخفضة في الأودية التي تشكل روافد وادي الكوف مثل الغريقة في المنطقة الجنوبية الغربية لمدينة البيضاء، والأودية المنحدرة شمالاً مثل وادي الجنين، الشيص، رلس، الصفصاف والبرد.

2- **تكوين البيضاء (ToB):** اوليجوسين سفلي، يغطي هذا التكوين معظم أرض المدينة، الذي يصل الى نحو80% من مساحتها، وخاصة المناطق الهضبية والمتموجة منها، والذي تبدو تكشفاته واضحة في الكاوة في تشمال غرب المدينة قرب طريق الحمامة. يتشكل هذا التكوين من

1- د.أمراجع الهيلع، 2000م، أثر التنمية علي استغلال المارد الزراعية والرعوية والسياحية بمنطقة الجبل الأخضر ليبيا، للفترة (1954-2000)، دراسة في التنمية والتخطيط، (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة قاريونس بنغازي، كلية الآداب، قسم الجغرافيا ص25.

2- د.محمد خميس الزوكة، 2005م، التخطيط الإقليمي وأبعاده الجغرافية، دار المعرفة الجامعي، الإسكندرية، ص64.

3- عبد العزيز سعد أمعزيق، 2007م، الصناعات التحويلية في مدينة البيضاء (دراسة في الجغرافية الصناعية)، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة التحدي، سرت، ص92.

4- د.خلف حسين الدليمي، 1990م، بدائل النمو الحضري للمدن محددوه التوسع,(رسالة ماجستير)، مركز التخطيط الحضري الإقليمي جامعة بغداد، ص96.

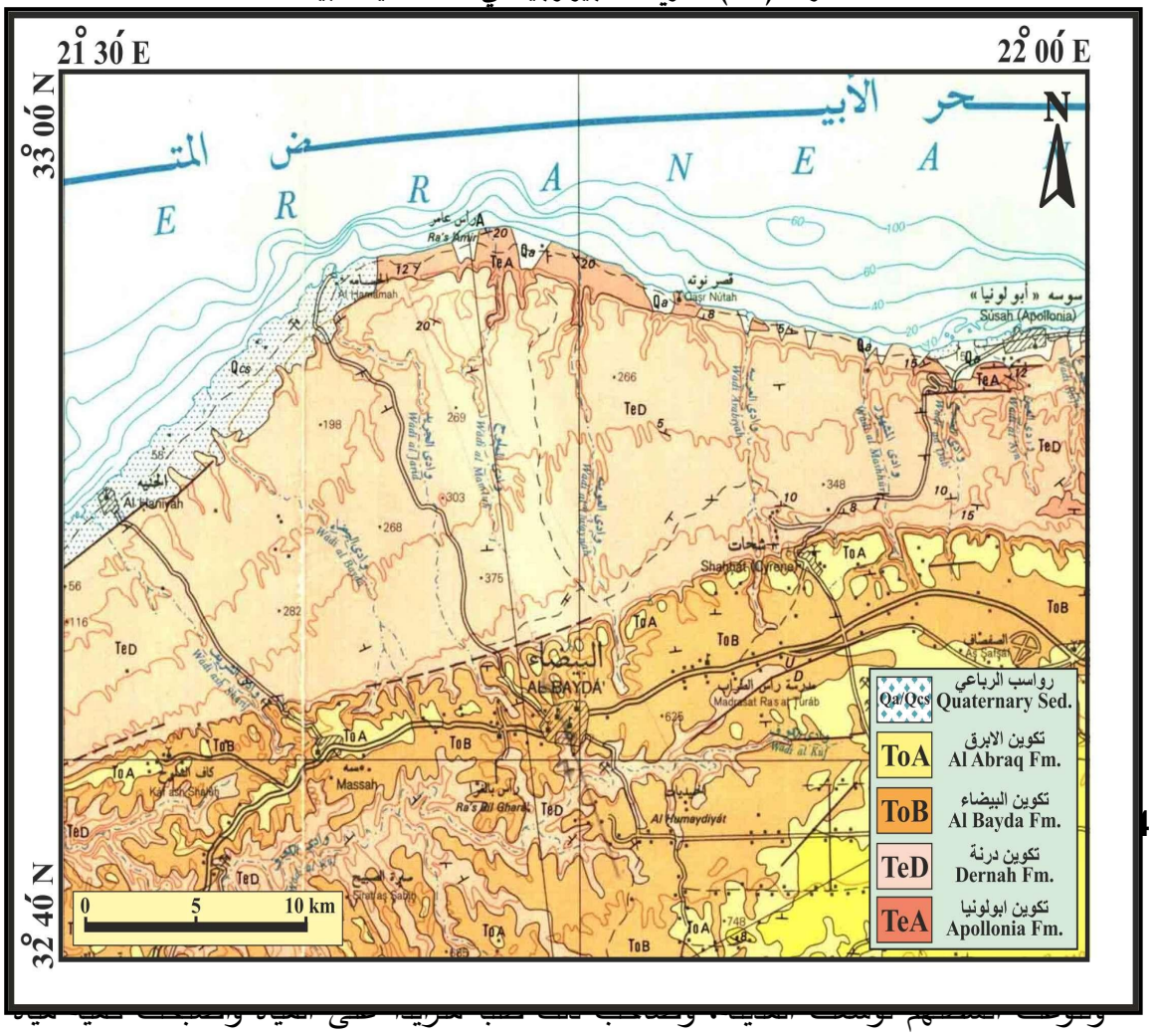
5- خارطة ليبيا الجيولوجية، 1974م، الكتيب التفسيري,لوحة البيضاء، مركز البحوث الصناعية، ص ص 1- 6.

عضو البيضاء الطحلبي وعضو مارل شحات الذي يحتوي على الصخور الجيرية المارلية، ويتراوح سمكه بين 0- 70م.

3- **تكوين الأبرق (Tod):** أوليجوسين علوي وأوسط، يتألف من الحجر الجيري الكالكارينياتي والحجر الدولوميتي والمارل. يظهر هذا التكوين في شمال غرب المدينة، ويتمثل في عدة تلال تتوزع قرب الحافة الشمالية للمدينة.

أما رواسب الزمن الرابع التي تتكون من الطفل، والطين، والحصى فهي تظهر في بطون أودية مدينة البيضاء إضافة إلى الترب الحمراء الرباعية التي تغطي مساحات واسعة من سطح

الخارطة (5.3) التكوينات الجيولوجية في منطقة مدينة البيضاء.



العيون لا تكفي وفي ضوء ذلك بدأ البحث عن مصادر جديدة للمياه وتعويض نقص المياة بحفر الآبار الجوفية والتي وصلت حاليا الى نحو تسعون بئرا عاملا في الوقت الحاضر، فيما تم ضخت المياه من مناطق بعيدة مثل الدبوسية، وحاليا تزود المدينة بمياه التحلية من سوسة الواقعة شمال شرق مدينة البيضاء وتبعد عنها نحو 30 كم تقريبا.

تعد موارد المياه سواء الجوفية أم السطحية من الأمور المهمة في اختيار الموضع الملائم لنمو المدينة، فمثلاً ارتفاع منسوب المياه الجوفية يقلل من قدرة التربة على التحمل وأيضا يؤثر في المواد المستخدمة في البناء، وكذلك زيادة المياه السطحية فإنها تؤدي إلى رفع مستوى المياه الجوفية، وتؤثر بذلك في الأبنية، والمنشآت من خلال ما يعرف بظاهرة النزيز (الرشح).[1]

وتعد الفيضانات واحدة من أخطار المناخ التي تؤثر على التجمعات السكنية، فأغلب أسطح المدن غير منفذ للمياه بسبب التبليط، وتعمل الشوارع والساحات، وسطوح المباني وكذلك الشوارع والقنوات، والمجاري على تسريع الجريان السطحي للمياه، وتركيز الفيضان ووصوله إلى أقصاه في فترة زمنية قصيرة جداً، مما يزيد من خطورته في المدن.[2]

إن أهم تتابع صخري ذو أهمية هايدرولوجية في منطقة الدراسة يعود إلي العصور الأيوسينية والمايوسين والأوليجوسين. ويعد تكوين الأيوسين الأعلى (درنة) من أهم الخزانات الجوفية، والمنتج الرئيس للمياه والمشهور بظواهر التكهف، والدهاليز والذي يتميزكذلك بالنفاذية الثانوية العالية، ويعلو الخزان الأيوسيني الخزان الجوفي المتوسط الذي يعود إلى الأليجوسين ممثلاً بتكوين البيضاء ذو الحجر الجيري الطحلبي، وهو منفذ ومتكهف، كما وأن تكوين الأبرق ذو النفاذية الأولية والثانوية المتوسطة يعد ذو أهمية مائية أقل، أما تكوين الفايدية فهو قليل الأهمية لقلة مياهه،[3] ومن مصادر المياه ما يلي:

مصادر المياة في المدينة: تعد العيون من المصادر الرئيسة للمياه في مدينة البيضاء حتى مطلع الستينات، والمدينة نفسها نشأت قرب مجموعة من العيون، والتي تضم عين الجنين، عين سيدي رافع، عين رلس عين أم الصفصاف، عين أم قبيبة، عين أم قديح، وكذلك عين البويضة. ولقد تراوحت إنتاجية هذه العيون بين نصف لتر إلى واحد لتر/الثانية تقريباً،[4] وتتضاعف انتاجية هذه العيون خلال فصل الأمطار، ولقد قدرمجموع تصريفها نحو 5 ل/ثا، وتعادل نحو 432 م^3/يوم، أو 157.680ألف م^3/السنة تقريباً، ورغم قلة كمية تصريفها من المياة إلا إنها كانت تزود سكان المدينة باحتياجاتهم من المياه وذلك عند مطلع الستينات من القرن الماضي.[5]

وبعد اختيار المدينة عاصمة اتحادية للبلاد في بداية الستينات، توسعت المدينة وزاد حجم سكانها، وأصبحت هذه العيون لا تكفي الطلب المتزايد من المياه، وفي ضوء ذلك مُد خط مياه من عين الدبوسية التي تقع على بعد 63 كم من البيضاء وتقع شمال شرق مدينة القبة (في وادي الأثرون)، والتي تنتج حوالي (200 ل/ثا أي17230م^3/ يوم)، وكانت حصة المدينة من هذا المصدريمثل حوالي 8292م^3/يوم، وبسبب التجاوزات على خط مياه الدبوسية انخفض تزويدها

1- د.خلف حسين الدليمي، 2002م، التخطيط الحضري، أسس ومفاهيم، مرجع سابق، ص ص96-97.
2- د.عبد علي الخفاف وثعبان خضر, 2010م، المناخ والإنسان، دار المسيرة، عمان، ص 98.
3- الهيئة العامة للمياه، تقرير عن الوضع المائي بشعبية الجبل الأخضر، (مذكرة)، 2002م.
4- يونس العوامي، 1997م، العيون بالمنطقة الوسطى من الجبل الأخضر، مجلة الهندسي، ع36 و37، ص 59-69.
5- د. زهران عبدالله الرواشدة، 2007م، مرجع سابق، ص12.

للمدينة من 38% في نهاية التسعينات من القرن الماضي إلى 8% شتاءً و3% صيفاً، ومنذ عدة سنوات توقف الضخ نهائيا من مصدر الدبوسية الى المدينة.[1] وحالياً تزود المدينة بالمياة من محطة تحليه جديدة اقيمت قرب مدينة سوسة يصل إنتاجها اليومي إلى 30000 م^3/يوم تزود منها مدينة البيضاء حوالي 13000 م^3/يوم، وهي تمثل نسبة كبيرة من احتياجات المدينة من مياه الشرب، في حين تزود نحو90 بئرا من المياة الجوفية التي تتوزع في مختلف مناطق المدينة بكمية من احتياجات المدينة من المياة تصل إلى 23148 م^3/يوم.[2]

5- التربة في منطقة المدينة :

تسود الترب الجيرية منطقة الدراسة، فتؤدي عمليات إذابة صخورها الكلسية إلى انخساف وهبوط التربة والمفتتات السطحية لانضغاطها على بعضها، وتؤدي أعمال البناء وثقل الابنية والطرق التي ترافق نشوء المدينة، أو توسعها إلى زيادة معدل هبوط سطح الأرض والذي يختلف من مكان إلى آخر داخل المدينة، وهي تشكل عائقاً أمام توسعها كما يحد من اتجاه امتداد المدينة.[3]

لقد نشأت مدينة البيضاء أصلاً كمركزاً لإقليم زراعي يتميز بأصناف من الترب الخصبة الصالحة للزراعة، وتسقط فيها كميات جيدة من الأمطار مما جعل منها مركز خدمات زراعية رئيسة لإقليمها الزراعي المشهور ليس في الجبل الأخضر فحسب، بل في عموم ليبيا. وتتحدد أصناف هذه التربة على النحو الأتي:

1- التربة الجيرية الضحلة: وتتميز هذه التربة بأنها فقيرة بالعناصر الغذائية، وتميل إلى القلوية وتنتشر في منطقة شمال وجنوب المدينة،[4] كما تنتشر الترب السيليكانية القرفية الغنية بالمادة العضوية والغروية.

2- التربة الحديدية التيرروزا: والتي تتصف بلونها الأحمر، وتحتوي على كربونات الكالسيوم وتنتشر في المناطق الشمالية، وفي بعض الأجزاء الجنوبية الغربية من المدينة، بينما تظهر الترب المندمجة الداكنة رديئة التصريف في بعض المناطق من المدينة.[5]

3- الترب الارسابية: وهي التي تنتشر في المناطق المنخفضة، والأودية من المدينة، وحديثة النشأة والتكوين، وتنمو عليها الأشجار الغابية الكثيفة في أودية الجبل الأخضر السائدة.[6]

6- الغطاء النباتي في منطقة المدينة:

1- المرجع نفسه، ص13.
2- المرجع نفسه، ص13.
3- تغلب جرجيس داوود ، 2002م ، علم أشكال سطح الأرض التطبيقي الجيمورفولوجيا التطبيقية ، الجامعة المستطرية بغداد، ص51
4- د.علي عيد علي عودة، 1996م، (تلاشي الغطاء النباتي في الجبل الأخضر في المنطقة الممتدة بين مسه والقبة) دراسة في الجغرافية الحيوية، (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة قاريونس، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، بنغازي، ص75.
5- ملخص تقرير الوضع القائم والمخطط، 2008م، النطاق المحلي، الجبل الأخضر، مكتب العمارة الهندسي، ص31.
6- محمد رجب المكي، 1994م، دراسة بيولوجية لترب السلسلة الطبوغرافية في منطقة الحنية-مسه-الجبل الأخضر، (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية الزراعة، قسم التربة، جامعة عمر المختار، ص30.

يؤثر الغطاء النباتي على البيئة المحيطة مباشرة بالمباني، وذلك من خلال توفير الظل واعتراضها لأشعة الشمس وترشيحها، كما يمكن تضليل الأبنية من جهة (الجنوب والجنوب الشرقي، والجنوب الغربي) للمنطقة حيث يكون سامث شمس الصباح، وشمس ما بعد الظهيرة منخفضاً ويلقي ظلال أطول. أما الأشجار دائمة الخضرة مثل الغطاء النباتي الذي يحيط بالمدينة، فإنها توفر الظل طيلة السنة، وتساعد على تقليل الوهج، وتقي من حدة الرياح العاتية، وتقلل من فقدان حرارة المباني في فصل الشتاء البارد، كما وتقلل أوراق الأشجار من الغبار والتلوث الجوي، وتحلل الغازات والروائح وتثبت التربة وتزيد من قدرة استيعابها للهواء والماء، وتمنع انجرافها.[1]

إن انتشار الغطاء النباتي حول منطقة مدينة الدراسة، وكذلك الحدائق والساحات المشجرة بين المباني، وعلي جوانب الشوارع العامة في المدينة له أهمية كبيرة في تلطيف الظروف الجوية المختلفة مثل درجة الحرارة، والأمطار والرطوبة وكذلك التلوث. كما وتؤثر الأشجار على حركة الهواء حول البناية الواحدة، ويمكن التحكم بحركة الهواء خارج البناية من خلال الحدائق والتشجير بطريقة مخططة. ويمكن استعمال خطوط الأشجار العالية لإيجاد اختلافات في الضغط الذي يؤدي لاندفاع الهواء متحركاً خلال البناية، وتوفر كذلك الظل وتوجيه حركة الهواء بما يخدم التهوية الجيدة للبناية بالإضافة إلى التأثير على المناخ العام للمنطقة.[2]

يعد الغطاء النباتي في الجبل الأخضر عامة مكوناً أساسياً للترفية وخاصة لسكان المدينة، ويشكل الغطاء النباتي في المنطقة مكاناً مثاليا لممارسة الترفية من خلال نطاقاته الغابية المتباينة الكثافة، حيث تتواجد الغابات في النطاق الشمالي والجنوبي لمدينة البيضاء، والذي يأخذ طابعاً مميزاً لهذا النشاط بفضل عامل التضاريس المتنوع، وتشابك الغطاء النباتي الغابي دائم الخضرة.[3] ينتمي الغطاء الغابي السائد في منطقة مدينة البيضاء إلى نباتات إقليم البحر المتوسط، وفي الاونة الاخيرة تزايدت الأنشطة البشرية المختلفة وادى ذلك الى تقلص الغطاء النباتي الذي يحيط بالمدينة بشكل واضح وملموس بحيث تحولت من غابات الماكي إلى أشجار مناثرة.

- تتميز منطقة الدراسة بغابات متوسطية دائمة الخضرة تغطي معظم التلال وأراضي الأودية التي تحيط المدينة من كافة جهاتها. وهذه الحياة النباتية تعد في جملتها أشجار وشجيرات غابة ماكي البحر المتوسط متوسطة الارتفاع.[4] والخارطة (6.3) تبين التوزيع المكاني للغطاء النباتي لمنطقة مدينة البيضاء، أما أهم أصناف اشجارهذا الغطاء النباتي فهي على النحو الأتي:

1- د. سليم صبحي الفقية، 2004م، الواضح في إنشاء المباني(ترجمة)، عمان، ص ص 1-9.
2- د.عبد علي الخفاف وثعبان خضر، 2010م، المناخ والإنسان، دار المسيرة، مرجع سابق، ص 116.
3- عادل عبدالله خطاب، 1982م، جغرافية المدن، وزارة التعليم العالي، جامعة بغداد، ص127.
4- د.أمراجع الهيلع، 2002م، أثر التنمية علي استغلال الموارد، مرجع سابق، ص220.

- العرعار: وينتشر بكثرة في السفوح والتلال الممتدة حول المدينة يتراوح طول الشجرة بين 1.5م – 10م تقريباً، وتكون هذه أطول عند وجزدها في الأودية.

- البطوم : ويغطي مساحات كبيرة من المناطق المحيطة بالمدينة، وينمو على شكل أحواش بأبعاد تصل لنحو 10×20م وأرتفاع الشجره قد يصل لأربع أمتار.[1]

- الخروب: وينتشر في إطراف المدينة، ويصل ارتفاعها لنحو 15م، ولها حجم كبير وتظلل مساحة واسعة حولها.

- أشجار الزيتون : وهو بري ويكون حجمه كبير، وكثير العدد خاصة على ضفاف الأودية ويصل ارتفاعها لنحو 15م تقريباً.

- أشجار السرو والصنوبر : وهي أشجار دائمة الخضرة، إبرية الأوراق، وتصل ارتفاعاتها إلى أكثر من 20م أحيانا، وخاصة المنتشرة منها في بطون الأودية كما هي الحالة في أودية الجنين ووادي الشيص والصفصاف والبرد، وهذه الأودية تجري في الجهة الشمالية من المدينة، وتتميز بطون الأودية المذكورة بكثافة الغطاء النباتي الشجري وتنوعه وعلوه.

- الشماري والتي تنتشر وتتداخل مع أشجار أخرى وتتركز أغلبها في مناطق سفوح التلال المحيطة بالمدينة وجزانب الأودية.

- البلوط فتكثر على سفوح التلال، ويصل ارتفاعها بين 2م و12م تقريباً.

- السدر الشوكية، وكذلك أشجار الجداري بنفس السفوح وعلى ضفاف الأودية ويتراوح أطوالها بين 2م – 5م في المنطقة.

- أما الزراعة الشجرية فقد توسعت على مساحات واسعة وحلت في معظم التلال المحيطة بالمدينة محل الغابات، ولعل اغلبها اللوزيات، والتفاحيات، والعنب، والكرموس، والزيتون والأوكاليبتوس فضلا عن أشجار المتنزهات والحدائق وأشجار جوانب الشوارع كالفوكس، وكذلك التشجير في حدائق المساكن، والتي تعطي ظلالا، وتمنع انجراف التربة، وتساهم إلى جانب غابات المدينة في التأثير النسبي على طقس، ومناخ المحلات، والكتلة العمرانية للمدينة.

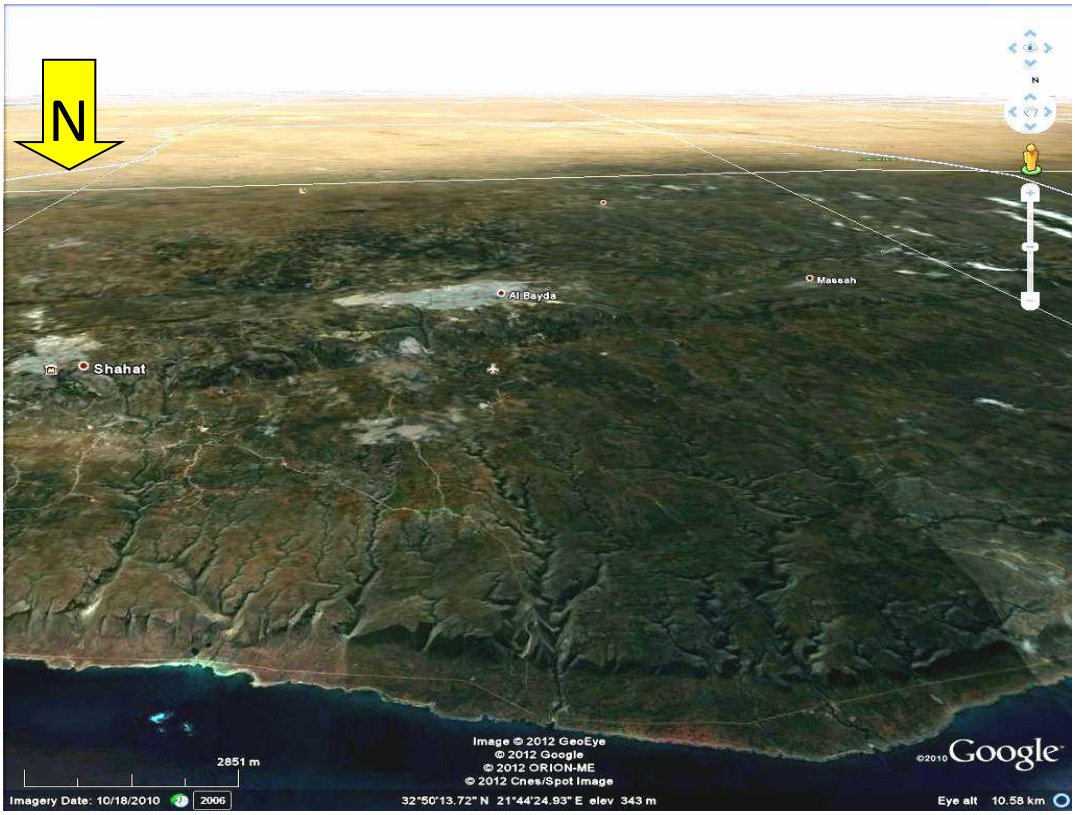
إن هذه الأنواع النباتية المنتشرة في بعض المساحات الصغيرة داخل مدينة البيضاء، والأجزاء المجاورة للمنطقة المبنية، وكذلك حول التلال المحيطة بالمدينة، تمثل مجالاً ترفيهياً لسكان المدينة، فالغابات مراكز ترفيهية جيدة للسكان. كما إن النطاقات الغابية المجاورة للمدينة تعد أماكن معتادة لقضاء وقت الفراغ، والتنزه الخارجي لسكان المدينة، كغابات البلنج ذات الأشجار المتداخلة من الصنوبر الحلبي والشجري.[2]

1- سالم محمد الزوام، 1996م، الجبل الأخضر دارسة في الجغرافية الطبيعة، مرجع سابق، ص ص 107 – 108.

2- فاطمة إبراهيم الشاعث، 2010م، الوظيفية الترفيهية في مدينة البيضاء، مرجع سابق، ص ص 104-105.

ولقد كانت التلال والسفوح التي تحيط بالمدينة مغطاة بالغابات الكثيفة الأشجار، ولكن الزحف العمراني، والتوسع الزراعي أديا إلى تقلص مساحة الغابات في معظم جهات المدينة، وخاصة الجهات الشمالية، والغربية والشرقية من المدينة حيث نفذت مشاريع إسكانية وزراعية على حساب أراضي الغابات الطبيعية.[1]

الخارطة (6.3) الغطاء النباتي الذي يحيط بالمدينة .



1- نفيسة محمد الزايط، 1998م، الأراضي الزراعية ومخاطر الزحف العمراني، دراسة تحليلية في الجغرافية الزراعية، على منطقة محطة البيضاء / الجبل الأخضر، (رسالة ماجستير)، قسم الجغرافية، جامعة قاريونس، ص ص 72 -75.

اللوحة (1.3) صور للغطاء النباتي في مدينة البيضاء

المصدر :حيث إن: صورة (1) توضح الغطاء النباتي ووادي الغريقة في الجهة الجنوبية من المدينة.
صورة (2)توضح الحي الحديث والمبني وطريق الحمامة/البيضاء في الجهة الجنوبية من المدينة.
صورة (3) توضح مجري وادي رلس والأبنية التي أقيمت على جانبيه.

7- منـــاخ منطقة المدينة:

يتباين المناخ التفصيلي بين نطاقات المدينة الواحدة في مكونات هوائها، ودرجات الحرارة، وحركة الهواء في شوارعها. فالمدن تشكل مناخاتها، لذلك فمناخ أي مدينة هو محصلة لخصائص موقعها وموضعها، وحجمها السكاني والسكني، وتركيبها الوظيفي، وتوزيع استخدامات الأرض على امتدادها، وتباين درجة النشاط البشري بين نطاقاتها، والتي تحددها كثافة سكانها، ومبانيها ومنشآتها وطرقها، وما ينبعث من الكتل الحجرية، وحوائط الخرسانة المسلحة لتلك المباني والمنشآت والإسفلت من حرارة، وما يتسرب من أجهزة التبريد. وما ينبعث من السيارات والسكك الحديدية ومحركات الوقود الأحفوري في المصانع، وتحمله الرياح من غبار وأتربة ومواد صلبة تتطاير في الهواء المحيط بالمدينة فيتزايد انطلاق الحرارة، والغازات والملوثات، والمواد العالقة نحو شوارع المدن، وتكون النتيجة تغير مكونات الهواء المحيط بها، وتباين الميزانية الحرارية، والمائية بين نطاقاتها، وتباين الضغط الجوي وحركة الهواء، واندفاعه خلال مسارات الطرق، والشوارع والأزقة. [1]

إن أغلب مواد الأبنية في مدينة البيضاء هي من الجدران الإسمنتية والطوب الذي يتكون غالبا من الحجارة والرمل الجيري الذي يتأثر بالتلوث والرطوبة بسرعة، وكثيراً ما تتآكل واجهات الأبنية خاصة المواجهة للأمطار أو على جوانب الشوارع الرئيسة مثل شارعي العروبة والمستشفي ونتيجة لذلك تستمر عمليات الصيانة والترميم وإعادة طلاء هذه الواجهات باستمرار وخلال فترات متقاربة وهي مكلفة إذا ما استخدمت فيها مواد مقاومة للرطوبة وهي عالية الأسعار. وهكذا يتضح أن أضرار المياه الناتجة عن الأمطار الساقطة تطال كل عناصر البيئة الحية والجامدة، فهي تسرع في تفكيك صخور البناء، وتنشط صدأ المعادن في المعدات والسيارات والسدود والأبواب والشبابيك وسخانات المياه، مما يؤدي إلى تقصير عمرها الاقتصادي، وبذلك تزيد من مصاريف صيانتها بإعادة الطلاء، واستبدال ما فسد من أجزائها بآخر جديد. [2]

ويأخذ المخطط والمصمم في الإعتبار عند تصميم المساكن والأبنية ذات الوظائف المختلفة، الحفاظ على معدل مناسب للحرارة والرطوبة داخل الأبنية وحماية الأبنية من تسرب مياه الأمطار. ويتحقق ذلك من خلال فهم مناخ المنطقة التي تخطط فيها، ومن ثم يستفاد من فهم العناصر المناخية في تصميم أجزاء الأبنية من الجدران والأبواب والنوافذ والأسقف والأرضيات وكذلك اتجاه المباني بما يتناسب مع الرياح والإشعاع الشمسي. ولهذا فإن تصميم

1- د.محمد إبراهيم محمد شرف، 2003م، الاتجاهات الحديثة في دراسة المناخ التطبيقي للمدن الندوة الخامسة لقسم الجغرافيا في جامعة الإسكندرية، تحت عنوان جغرافية الإنسان في عالم متغير، دار المعرفة الجامعية، القاهرة، ص 424.

2 - Gene. E. Likens and others, Acid Rains. Scientific American(241) no.(4),1979,p51

المباني يبدأ من لحظة رسمه على الورق، ومن ثم إنجاز مراحل البناء المختلفة والتي يفضل أن تلائم مناخ المنطقة.[1]

أما العوامل المناخية فيمكن التمييز بين مجموعتين من هذه العوامل المؤثرة على مناخ منطقة مدينة البيضاء وكالآتي:

أولاً – العوامل الجغرافية الثابتة المؤثرة في مناخ منطقة المدينة :

1- موقع المدينة بالنسبة لدوائر خطوط العرض: يتأثر مناخ أي منطقة حسب موقعها من دوائر العرض فكلما كانت المنطقة قريبة من خط الاستواء تكون درجات الحرارة فيها مرتفعة وذلك بسبب تعامد أشعة الشمس على هذه المنطقة وذلك لقصر المسافة التي تقطعها للوصول للارض مما يزيد من تركيزها. إن منطقة مدينة البيضاء تقع على دائرة عرض 05 46 32° فتبعد نحو8.9° درجة عرضية شمال خط مدار السرطان، والذي تسقط عليه أشعة الشمس بشكل عمودي خلال فصل الصيف وتكون درجات الحرارة مرتفعة ويكون معدلها خلال هذا الفصل نحو 22.8مْ بينما خلال فصل الشتاء فالشمس تتعامد على مدار الجدي والذي يبعد نحو55.73 درجة عرضية عن موقع منطقة الدراسة، ولان زاوية اشعة الشمس تصلها مائلة فإنها تؤدي الى انخفاض في درجات الحرارة ويكون معدلها خلال فصل الشتاء نحو 10.0مْ .

إن لموقع مدينة البيضاء على دائرة عرض 32ْ شمالاً وخط طول 21ْ شرقاً، أثر في زاوية سقوط الإشعاع والسطوع والتي تتحكم في شدة تركيز الإشعاع الواصل للمكان، فيكون أكثر شدة في حالة لا يتعامد عليه أو ميلة الكبير على المكان، فخلال فصل الصيف تكون زاوية سقوط الأشعة الشمسية شبة عمودية على المكان وهذا يؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة، فيما يؤدي طول النهار وقصر الليل صيفاً إلى تراكم كميات كبيرة من الطاقة الإشعاعية، وهذا عكس فترة فصل الشتاء التي يكون فيه الليل أطول والنهار أقصر، مما يعطي فرصة أقل لإكتساب الطاقة الإشعاعية خلال النهار ووقتاً أطول لفقدان الطاقة خلال الليل عن طريق الإشعاع الإرضي، ولهذا تسجل أيام الشتاء ولياليه انخفاضاً ملحوظاً في درجات الحرارة.[2] لإن زاوية ورود الأشعة تنحصر بين 32ْ و55.5ْ درجة في هذا الفصل.

2- **القرب والبعد عن المسطحات البحرية:** يتأثر مناخ المنطقة بمدى قربه أو بعده عن المسطحات البحرية، حيث يلعب عامل توزيع اليابس والماء دورا في اختلاف توزيع درجات الحرارة بسبب اختلاف خصائص كل من اليابس والماء، فالمسطحات المائية تشكل مخازن ضخمة للحرارة بينما لا يخزن اليابس إلا القليل من الحرارة ولفترة زمنية محدودة.[3] فاليابس

1- د.علي أحمد غانم، المناخ التطبيقي، 2010م، مرجع سابق، ص ص 110-111.

2- أمحمد عياد امقيلي، 1995م، المناخ ، كتاب (الجماهيرية) دراسة في الجغرافيا، ت: الهادي بولقمة، سعد القزيري، طرابلس، ط1 الدار (الجماهيرية) للنشر والتوزيع، ص 150.

3- نعمان شحادة، 1983م، علم المناخ، مطبعة النور النموذجية، عمان، ط2،ص105.

يسخن بسرعة في النهار أكثر من المسطحات المائية، ويبرد بسرعة في الليل، وتعد منطقة الدراسة قريبة من البحر المتوسط ولاتبعد بأكثر من عشر كيلومتر تقريبا، وهذا مايفسر قلة المدى الحراري وبشكل ملحوظ في المنطقة، فخلال النهار لا ترتفع درجات الحرارة كثيرا في فصل الصيف، بينما لا تنخفض كثيرا في الليل خاصة في فصل الشتاء بسبب عامل قرب البحر وتأثيره في تدفئة المناطق القريبة، وتكون صفة فصل الشتاء معتدل دافيء نسبيا وهي من مميزات مناخ البحر المتوسط بحيث يبلغ المتوسط السنوي لدرجات الحرارة حوالي 16 مْ في كل من البيضاء وشحات.

3- **التضاريس:** تؤثر التضاريس على مناخ المنطقة، حيث تقع المدينة على المصطبة الثانية من الجبل الاخضر التي يتراوح ارتفاعها في منطقة المدينة بين 650 – 550 م فوق سطح البحر، ومن المعروف أنه كلما ارتفعنا نحو130م تنخفض الحرارة درجة مئوية واحدة، وكمثال تنخفض درجة الحراة في المدينة خلال فصل الصيف نحو خمسة درجات مئوية مقارنة مع مدن الساحل القريبة كسوسة مثلا، أما في فصل الشتاء تكون منطقة المدينة أبرد مقارنة مع المناطق الساحلية الدافئة. وبسبب ارتفاع الجبل وشكل امتداده ومرور المنخفضات الجوية التي تصل المنطقة مما جعل المنطقة أغزر للامطار، وتعد هذه المنطقة ضمن النطاق المطري الاكثر غزارة (نطاق شحات – البيضاء ومسة فوق 500ملم) .

كما يعد التباين التضاريسي الملحوظ على مستوى الامتداد الارضي للمدينة، حيث تأخذ الأرض بالانحدار العام للمدينة من الشرق الى الغرب 650 م – 550 م فوق سطح البحر، كما وتمتد سلاسل من التلال تمر من بينها مجاري الأودية تجري جهة الشمال وجهة الجنوب.

ويؤثر عامل التباين التضاريسي بين مناطق التلال والاراضي المتموجة ثم المنحدرات ومجاري الأودية على مناخ المدينة، حيث تكون الواجهة الشمالية والتلال المرتفعة للمدينة أبرد نسبيا خلال فصل الشتاء مقارنة مع الدفء النسبي في مناطق الواجهة الجنوبية والاراضي المنخفضة من المدينة. لوحة (1.3).

4- **الغطاء النباتي في منطقة المدينة:** تحيط بمنطقة المدينة ومن مختلف جهاتها غطاء غابي ينتمي الى غابات الماكي المتوسطية، وتكون أشجار الغابة أكثر تنوعا وكثافة وأعلى إرتفاع في بطون الأودية التي تجري في الجهة الشمالية والجنوبية من المدينة. ويؤثر هذا الغطاء الشجري الغابي في مناخ المنطقة، وذلك من خلال تعديل درجات الحرارة عند إرتفاعها صيفا أو خلال انخفاضها شتاء، حيث ينظم النبات كسب سطح الارض للاشعاع الشمسي، وفقدانه للحرارة بالاشعاع الارضي، فالغطاء النباتي يمتص جزءا من الاشعاع، فيما تزيد عملية النتح كمية بخار الماء في جو المنطقة. كما يعيق الغطاء النباتي الغابي جريان مياة الامطار ويساعد على رطوبة التربة وزيادة المخزون المائي الجوفي ويقلل من جرف التربة ويحافظ على النظام البيئي

الحيوي في المنطقة. ينشأ للغابة مناخ محلي تفصيلي يختلف اختلافا بيئيا عن مناخ المساحة المكشوفة المحيطة بها. ففي الغابة تتشتت معظم الاشعة وتتضاءل شدتها، وتبلغ درجة الحرارة أقصاها فوق تاج الغابة وقت الظهيرة وبذلك تكون أعلى بكثير من المكان المكشوف، وفي داخل الغابة تكون درجة الحرارة النهارية خاصة صيفا أقل مما هي فوق تيجان الاشجار وإثناء الليل تبرد التيجان بشدة عن طريق الاشعاع الذاتي.[1]

ثانياً – العوامل المناخية المتغيرة :

وتشمل مجموعة من العوامل التي ترتبط بدورة الغلاف الجوي فوق منطقة حوض البحر المتوسط وأوروبا التي تؤثر على عموم مناخ ليبيا ثم على مناخ منطقة الدراسة، ويمكن دراسة هذه العوامل وعلى النحو الاتي :

1- الكتل الهوائية :

تعرف الكتلة الهوائية بأنها كتلة كبيرة من الهواء تمتلك خصائص فيزيائية متجانسة تقريباً من الحرارة والرطوبة والإستقرار في سرعة الرياح واتجاهها، وتتميز بعدم وجود تغير في خصائصها.[2] ورغم تجانس درجة الحرارة والرطوبة في الكتل الهوائية، إلا إن تلك الخصائص تتغير ولو في جزءً منها، عند عبورها فوق مناطق ذات خصائص فيزيائية مختلفة.[3] وتكمن أهمية الكتل الهوائية في المناطق التي تؤثر عليها، وتتصف الكتل الهوائية حسب درجة حرارتها، وحسب طبيعة السطح الذي نشأت وتطورت فوقه فأن هذه الكتل تؤثر على المناطق التي تنتقل إليها، أما الكتل الهوائية المؤثرة في منطقة الدراسة فهي على النحو الآتي :

1- **الكتل القطبية القارية (cP):** وهي تتشكل في العروض العليا القريبة من القطبية خلال فصل الشتاء مثل سهول سيبيريا وتتميز هذه الكتل ببرودتها وجفافها النسبي. ويرتبط وصولها إلى المتوسط بمرور المنخفضات الجوية التي تتكون في حوض المتوسط ووصول هذا الهواء البارد إلى شمال ليبيا خلال فصل الشتاء، ويكون جافاً أول الأمر، وبعد مروره فوق مياه البحر المتوسط الدافئة، يؤدي إلى تزايد كمية رطوبة بخار الماء فيه، وهذا يؤدي إلى عدم استقرار في طبقاته، ويصبح سبباً في إثارة العواصف، والتساقط المطري على المنطقة الساحلية ويصاحبه حدوث موجات من البرد الشديد وتهبط درجة الحرارة أثناء وصولها إلى مادون درجة التجمد على الجبل الأخضر[4] وهذا يحدث نادراً وتكراره قليل.

2- **كتل قطبية بحرية(mP):** تتكون أولاً فوق اليابس ثم تنتقل إلى المحيط وتظهر فوق شمال المحيط الأطلسي وتتميز بأنها أقل برودة، وأكثر رطوبة من هواء الكتل القارية،[5] ونواة هذه

1- أحمد سعيد حديد وآخرون، 1982م، المناخ المحلي جامعة بغداد، ص 210.
2- علي احمد غانم، 2003م، الجغرافية المناخية، مرجع سابق، ص 160.
3- المرجع نفسه، ص 160.
4- د.أمحمد عياد أمقيلي، 2003م، تطرفات الطقس والمناخ، مرجع سابق، ص156.
5- فتحي أبو راضي، 2006 م، الجغرافيا المناخية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ص187.

الكتل تصل إلى منطقة الدراسة عندما تتجه من الشمال والشمال الغربي في مؤخرة المنخفضات الجوية المارة فوق المتوسط، والتي تعرف أحياناً بالكتلة الهوائية المتوسطية وتكون سبباً في التساقط المطري على ساحل المنطقة.

5- **الكتل المدارية البحرية(mT):** تتكون هذه الكتل فوق المحيط الأطلسي، وتتصف بأنها رطبة دافئة تمثل مصدر الرياح الغربية التي تؤثر على شمال ليبيا، والتي تسبب في التساقط المطري في هذه المنطقة ولا سيما في فصلي الربيع، والخريف، وبالرغم من أنها مصحوبة ببعض السحب إلا أنها قليلة التساقط المطري في هذه المناطق.[1]

8- **الكتل المدارية القارية(CT):** وهى من أنواع الكتل الحارة والجافة، والتي تكون باردة خلال فصل الشتاء وحارة جافة في فصل الصيف، ويكون تأثيرها، واضحاً مع نهاية فصل الربيع وأوائل فصل الخريف، حيث تتحرك إلى المنطقة الشمالية الساحلية من ليبيا مسببة ارتفاعاً شديداً في درجات الحرارة تمتد على طول أيام عدة متتالية، وتؤدي لإنخفاض في معدلات الرطوبة النسبية، كما تكون محملة بكميات كبيرة من الأتربة، والغبار والعواصف الرملية المؤثرة.[2]

2- **المنخفضات الجوية :**

تتكون هذه المنخفضات في منطقة العروض المعتدلة في نصف السنة الشتوي وهي المسؤلة عن معظم التقلبات الجوية وحدوث الأمطار في ليبيا.[3] وهي مناطق ضغط منخفض تدور فيها الرياح عكس عقارب الساعة في نصف الكرة الشمالي، وتتحدد سرعة هذه الرياح على درجة إنحدار الضغط الجوي أو ميله نحو المركز.[4]

إن معظم المنخفضات الجوية المؤثرة على مناخ منطقة الدراسة هي المنخفضات المتوسطية والتي يتشكل منها 85% في الحوض الغربي والأوسط للبحر المتوسط، ونحو 5% فوق الأطلسي وحوالي 10% هي منخفضات خماسينية. وعموماً فالمنخفضات الجوية المؤثرة على مناخ المنطقة تقدر بالمعدل بحوالي 34 منخفض/سنة.[5] ويمكن دراسة المنخفضات المؤثرة في المنطقة على النحو الآتي :

1- **المنخفضات الأطلسية:** تنشأ هذه المنخفضات فوق المحيط الأطلسي وتؤثر على منطقة الدراسة خلال فصل الشتاء التي تمر إلى البحر المتوسط عن طريق أوروبا وعبر مضيق جبل طارق.[6] وتكون هذه المنخفضات ذات تأثير فعال إذا ما كانت عميقة وتتجه نحو الجنوب

1- علي احمد غانم، 2003م، الجغرافية المناخية، مرجع سابق، ص 162.
2- أمحمد عياد امقيلي، 1995م، المناخ، كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، مرجع سابق، ص 155.
3- عبدالعزيز طريح شرف، 1996م، جغرافية ليبيا، مركز الاسكندرية للكتاب، الاسكندرية، ص 451.
4- غادة محمد هويدي، 2008م، الخصائص المناخية لمحطات الرصد الجوي شحات ودرنة والجغبوب،(رسالة ماجستير غير منشورة) قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة قاريونس، ص89.
5- المرجع نفسه، ص 90.
6- د.أمحمد عياد امقيلي، 1995م، المناخ، كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، مرجع سابق، ص 157.

الشرقي ويؤثر وصولها إلى الحوض الأوسط من البحر المتوسط بحدوث موجات باردة، تؤدي لسقوط معظم الأمطار على المنطقة في فصل الشتاء.[1]

2- **المنخفضات المتوسطية:** تنشأ هذه المنخفضات بفصل الشتاء فوق المتوسط الذي يتميز خلال هذه الفترة بدفء مياهه، ويكون مركزاً لضغط جوي منخفض، ويفصل بين نطاقين من الضغط المرتفع الضغط الأول يمتد في النطاق الشمالي الذي يتركز فوق أوروبا، بينما الضغط الثاني فهو نطاق الضغط المرتفع الأزوري الذي يتحرك فوق الأطلسي جنوباً خلال فصل الشتاء، ليصل شرقاً مع نطاق الضغط المرتفع المتكون فوق الصحراء الكبرى. كما ويتصل بنطاق الضغط المرتفع السيبيري الذي يمتد منه ذراع ضخم خلال فصل الشتاء نحو جهة جنوبي غرب آسيا،[2] وبذلك يصبح البحر المتوسط منطقة لتكون وتطور المنخفضات الجوية المتوسطية الناتجة عن تلاقي الكتل الدافئة بالكتل القطبية الباردة، وتكون المنطقة ممراً لحركة الأعاصير القادمة من الغرب إلى الشرق بين مرتفعي الضغط الأوربي والأفريقي المتصلان بالمرتفع الأزوري بالغرب.

وينتقل الضغط المرتفع الأزوري جهة الشمال الشرقي مكوناً ضغط مرتفع في الحوض الغربي للبحر المتوسط، وجزيرة ايبيريا، ويؤدي ذلك إلى توجيه الرياح الباردة القطبية وتدخل على شكل تيار قوي إلى حوض المتوسط، ويصاحب ذلك وجود حوض بارد في الغلاف الجوي العلوي، ويؤدي ذلك إلى استمرار وصول الرياح الباردة الى المنطقة وإلى تطور المنخفضات وتعمقها في المنطقة. أما عندما ينحسر الضغط المرتفع الأزوري عن غرب المتوسط ويمتد فوق شمال أفريقيا، فإن مركز تكون المنخفضات الجوية يتحرك من الحوض الأوسط للمتوسط إلى حوضه الغربي. وبالتالي قلة تحرك المنخفضات الجوية المتوسطية إلى الشرق في فصل الشتاء حيث يسير أغلبها باتجاهات شمالية، وشمالية شرقية، ولهذا فان تأثيرها الرطوبي يكون محدوداً على المنطقة.[3] كما وإن أغلب تحرك المنخفضات الجوية يتم على شكل مجموعات تتكون من منخفضات عدة، وخلال مرورها يضطرب الجو، ويكون غائماً، وماطراً، تتميز رياحاتها بالبرودة والسرعة.

كما وتؤثر هذه المنخفضات الجوية على النطاق الشمالي، والشمالي الغربي للجبل الأخضر، وبمرورها فوق المنطقة، تصبح مصدراً لتساقط الأمطار في المناطق المواجهة لها من الجبل وبذلك تحدد أحد أنماط الأمطار في المنطقة، ويصاحب ذلك ظهور السحب الطباقية عند هبوب الرياح الشمالية الغربية في المنطقة.[4]

1- ابريك عبدالعزيز بوخشيم، 2006م، تربة اقليم الجبل الاخضر، التقرير النهائي للنطاق التخطيطي للجبل الاخضر، مكتب العمارة للاستشارات الهندسية، بنغازي، ص 6.

2- نعمان شحادة ، 1985م، أنماط المناخ الفسيولوجية، مجلة دراسات، ع2، مجلد 12، ص100.

3- ابريك عبدالعزيز بوخشيم، 2006م، تربة اقليم الجبل الاخضر، مرجع سابق، ص 7.

4- غادة محمد هويدي، 2008م، الخصائص المناخية لمحطات الرصد الجوي شحات ودرنة والجغبوب، مرجع سابق، ص93.

5- **المنخفضات الخماسينية:**

يحدث تشكل هذه المنخفضات خلال فصلي الربيع، والخريف، خاصة عندما تنخفض درجة حرارة مياه المتوسط مقارنة باليابس، فيبدأ الضغط المرتفع فوق شمال أفريقيا بالتزحزح عن منطقتة، فتنشأ المنخفضات الجوية الحرارية على السفوح الجنوبية لجبال أطلس، وتسير في ممرات شرقية إلى شمالية شرقية، فيمر بالمنطقة حوالي أربعة أو خمسة منخفضات، ونظراً لطبيعة هذه المنخفضات فوق مناطق قارية حارة، فإنها تتميز بالحرارة والجفاف، وتكون هذه المنخفضات عادة مصحوبة بتدفق الهواء الحار، الذي يتسبب في رفع درجات الحرارة، وإثارة الغبار وتعرف محلياً برياح القبلي أو بالعجاج. [1]

وخلال مرور المنخفض الخماسيني، تتغير اتجاهات الرياح إلى شمالية، وتكون معتدلة الحرارة، وقليلة الرطوبة نسبياً بسبب قلة زمن تكونها فوق البحر المتوسط وفي بعض الأحوال عندما تنخفض درجة حرارتها في الطبقات العليا، فإنها تتسبب خاصة في المناطق المرتفعة إلى حدوث عواصف رعدية في أواخر فصل الشتاء وأوائل فصل الربيع.[2]

وتتميز المنخفضات الخماسينية التي تحدث خلال فصل الربيع عن التي تحدث في فصل الخريف، وذلك من حيث نوع الطقس المصاحب لهذه المنخفضات فغالباً تكون المنخفضات التي تحدث في فصل الربيع أقل أمطاراً بسبب انخفاض درجة حرارة مياه المتوسط في فصل الربيع مقارنة بفصل الخريف، ولذلك تكون كمية رطوبة الهواء أقل، وبذلك تقل الأمطار وخلالها تشتد العواصف الرملية الهابة على المنطقة في مقدمة هذه المنخفضات الجوية وتكون اكثر شدة خلال فصل الربيع في حين تكون أقل شدة في فصل الخريف.[3]

3- التيارات النفاثة :

يقصد بذلك تيار هوائي قوي يتحرك أفقياً في طبقات الجو العليا من الغرب نحو الشرق في نطاق الرياح العكسية ومن الشرق نحو الغرب في نطاق الرياح التجارية، ويتراوح ارتفاعها بين 10 - 15كم فوق سطح البحر، وتصل سرعتها بين 300 - 500كم/ساعة، وعلى علو يتراوح بين 600 - 1300م، ويصل التيار طولة عدة آلاف/كم، وتنشأ التيارات النفاثة نتيجة الاختلاف في توزيع الطاقة بين العروض العليا، والدنيا، وهو ما ينعكس أثره على المناخ في حدوث الأمطار والعواصف والأعاصير، والتي تتركز خلال فصل الشتاء، وترتبط مواقع هذه التيارات بالجبهات التي تفصل بين الكتل الهوائية القطبية والمدارية.[4]

1- غادة محمد هويدي، 2008م، الخصائص المناخية لمحطات الرصد الجوي شحات ودرنة والجغبوب، مرجع سابق، ص 93.

2- R.G.Barry,Chorley,1969, Water,Earthand Man (Edited) Methuena co.ltd.london..P215

3- غادة محمد هويدي، 2008م، الخصائص المناخية لمحطات الرصد الجوي شحات ودرنة والجغبوب، مرجع سابق، ص94.

4- فتحي أبو راضي، 2006 م، الجغرافيا المناخية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ص185.

كما وتعد التيارات الهوائية العلوية النفاثة من العناصر المهمة في تغير الطقس من حيث تأثيرها على دورة الهواء العامة، والتي تساعد على فهم وتفسير أسباب ونشأة وحدوث الظاهرات الجوية، مثل تكون وتطور المنخفضات الجوية في العروض الوسطى، وهبوب الرياح الموسمية.... الخ.

تتأثر منطقة الدراسة بتيارين نفاثين رئيسين، فالتيار الأول هو القطبي المرتبط بالجبهات القطبية، والممتدة شمال المتوسط، وتتصف منطقة الجبهة بتدرج حرارتها، والضغط الشديد مما يدفع الرياح الغربية العليا فوق منطقة الجبهة التي تشتد سرعتها لتبلغ قيما قصوى.[1]

وخلال فصل الشتاء يتزايد الفرق في الطاقة بين القطب الشمالي، ونطاق الاستواء يتزحزح التيار النفاث القطبي جنوباً وبسرعة هائلة تصل الى 500كم / ساعة، ويمتد تأثيره إلى المناطق شبه المدارية، والتي تضم منطقة الدراسة.[2] أما التيار النفاث شبه المداري الذي يؤثر على منطقة الدراسة، يلتقي بالهواء المداري الدافئ مع الهواء القطبي البارد وفي طبقات الجو العليا،[3] ويتجه هذا التيار من الغرب إلى الشرق بين دائرتي عرض 23ْ – 27ْ شمالاً حاملاً معه الهواء الدافئ الذي يتلاقى مع الهواء البارد عند خط عرض 35ْ شمالاً، مما يؤدي إلى زيادة سرعة الرياح في المنطقة السفلي من الغلاف الجوي، بينما يأخذ التيار بتزحزح جنوباً خلال فصل الصيف إلى خط عرض 25ْ شمالاً.[4] كما يحدث أحياناً ظهور حواجز هوائية كبيرة في طريق الرياح العليا، ومعه يتحرك التيار القطبي جنوباً، فيما يتحرك التيار شبه المداري شمالاً ليلتقيا معاً، ونتيجة لذلك يتكون نطاق كبير من الرياح الغربية العليا، في النطاق الجوي الأعلى من طبقة التروبوسفير،[5] وغالباً يصاحب ذلك حركة وتعميق لهذه المنخفضات الجوية المؤثرة على المنطقة.

4- الأخدود الجوي الأزوري :

يمثل منطقة مستطيلة من الضغط الجوي المنخفض في الغلاف الجوي العلوي، وينشأ في وسط طبقة التروبوسفير، ويمتد هذا الأخدود من المحيط الشمالي القطبي إلى وسط البحر المتوسط، ويصاحب تكونه تدفق كبير للهواء القطبي البارد في وسط التروبوسفير، ويتحرك التيار القطبي النفاث جنوباً، وأهمية هذا التيار الأخدودي الجوي تكمن في تأثيره على مسار حركة المنخفضات الجوية المتوسطية. فالمنخفضات الجوية التي تمتد على الجانب الشرقي لهذا الأخدود، عادة تتعمق وتزداد قوتها، وتتجه نحو شرق المتوسط محدثةً أمطاراً غزيرةً، أما إذا وصل المنخفض إلى الجانب الغربي للأخدود، فمساره يتحول نحو الشمال، والشمال الشرقي قبل

1- فتحي أبو راضي، 2006 م، الجغرافيا المناخية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، مرجع سابق، ص185.

3- R.G.Barry,Chorley,2000, Water,Earthand Man (Edited) Methuena co.ltd.london.P215

3- نعمان شحادة، 1985م، أنماط المناخ الفسيولوجية، مرجع سابق، ص101.

4- ابريك عبدالعزيز بوخشيم، 2006م، تربة اقليم الجبل الاخضر، مرجع سابق، ص12.

5- نعمان شحادة، 1985م، أنماط المناخ الفسيولوجية، مرجع سابق، ص101.

وصوله إلى شرق المتوسط، والسبب هو وقوف الأخدود الجوي الأزوري كحاجز أمام حركة الرياح الغربية.[1]

ثانياً- البيئة البشرية لمنطقة الدراسة :

تكمن أهمية دراسة خصائص البيئة الطبيعية في تأثيرها على مختلف جوانب الحياة البشرية والبيئة الحضرية للمدينة. ولقد حاولت الدراسات المناخية التطبيقية وضع نماذج وحلول مناسبة لمواجهة تغيرات الطقس والمناخ وأثرهما الواضح على التخطيط والتصميم العمراني الحضري، وكذلك تأثيره على ممارسة الاعمال والانشطة المختلفة بالاضافة الى صحة وراحة الإنسان واستقراره.

يتميز مناخ المدن عن مناخ المناطق الريفية المجاورة وذلك نتيجة لاختلاف خصائصهما الطبيعية والبشرية عن محيطها، وبالرغم من تشابه المدن في بعض الخصائص مثل عدد سكانها الكبير (حجمها البشري) وامتدادها الواسع، ولكنها تختلف في تركيبها من حيث شكل استعمالات الأرض، وتصاميم الأبنية والشوارع، ولهذه الاختلافات تأثير على مناخ المدينة، فتختلف شدة تأثير المدينة على المناخ، بحسب المدن، وتعتمد درجة التأثير بين المدن والمناخ على حجم السكان وأنشطتهم ونمط حياتهم، وكذلك تأثير البيئة المحيطة على مناخ المدينة. وأخيراً فهناك دور للمناخ يؤثر على قدرة الإنسان على الحركة والعمل، ويتأثر الإنسان بعناصر المناخ المتعددة مثل درجة الحرارة والإشعاع الشمسي والرياح والضغط الجوي وبالظواهر الجوية المختلفة.[2] ويمكن دراسة خصائص البيئة الحضرية البشرية للمدينة على النحو الآتي:

1- نشأة المدينة ومراحل تطورها :

من المؤكد أن مدينة البيضاء لم تكن معروفة إبان العهد العثماني، فعندما أنشئت متصرفية برقة التي تضم ثلاث قائم مقاميات هي المرج، وجالو، ودرنة ولم تكن مدينة البيضاء إحداها، كذلك لم تظهر المدينة في قائم مقامية قصر شغاب التي ضمت مدينتي شحات والقبة.[3]

ولقد أطلق تسمية البيضاء عام 1840م على المنطقة المعروفة بالزاوية، والواقعة على بعد كيلومتر واحد غرب المدينة، وتعد الزاوية حجر الأساس في نشأة مدينة البيضاء ونموها، كما اشتهرت مدينة البيضاء لفترة طويلة بالصحابي (رويفع الأنصاري) الذي استشهد في إحدى معارك الفتوحات الإسلامية بمنطقة الجبل الأخضر.[4] وخلال الاحتلال الإيطالي قامت مؤسسة ببرقه للاستيطان الزراعي، والتي عرفت باسم (الانتي) التي اهتمت بالزراعة في الجبل الأخضر

1- نعمان شحادة، 1985م، أنماط المناخ الفسيولوجية، مرجع سابق، ص 102.
2- د.علي أحمد غانم، 2010م، المناخ التطبيقي، مرجع سابق، ص 82.
3- نفيسة محمد الزايط، 1998م، الأراضي الزراعية ومخاطر الزحف العمراني، مرجع سابق، ص72.
4- المرجع نفسه، ص71.

من عام 1932م، وحتى عام 1936م، وأنشات مباني عدة مثل المراكز التي تقدم خدمات للمناطق والمشاريع الزراعية للمزارعين الإيطاليين بالمنطقة المحيطة بها، والذين كان لهم نحو 168 مزرعة، وصومعة للحبوب، ومبنى البنك الإيطالي، ومستوصف ومدرسة، وبريد، وثلاث نافورات ومكتب لحصر النفوس، ومصنعاً للخمور، بالإضافة إلى مد خط مياه من منطقة عين مارة والتي تبعد نحو 63كم شرق البيضاء ونحو 13كم شرق القبة.[1]

ولقد أدى تركز الخدمات المختلفة في مدينة البيضاء إلى جذب الكثير من الأهالي من المناطق المحيطة، وانتقالهم إلى السكن، والاستقرار فيها، وقد كان معظم هؤلاء يعملون في الزراعة والرعي، ومع التطور الاقتصادي، والاجتماعي العمراني في ليبيا توسعت الكتلة العمرانية في المدينة، والتي أخذت تنتظم شوارعها، ومبانيها الحديثة وغيرها من المرافق والمؤسسات الخدمية.

وفي مطلع الستينات اتخذت المدينة عاصمة للبلاد، وبدأت مشاريع البناء الحديث في مختلف المحلات، وحسب تعداد عام 1954م بلغ عدد سكان المدينة حوالي 4744 نسمة، فيما ارتفع حجم السكان في عام 1964م نحو 12591 نسمة. ولقد أعدت شركة (دوكسيادس) مخططاً شاملاً للمدينة في عام 1966م، واخذت المدينة تنمو بشكل شريطي، وعلى امتداد محورين الأول باتجاه الشرق والغرب، وعلى جانبي الطريق الرئيس (شارع العروبة) الذي يصل طولة نحو تسع كيلو متر تقريبا، والثاني في اتجاه الجنوب الشرقي على جانبي شارع عمر المختار والذي يعرف محلياً باسم شارع المستشفى. وحالياً فالمدينة تمتد بشكل طولي شرق غرب، كما وتتوسع في مختلف الاتجاهات، خاصة وأن حركة البناء والعمران اخذت تنشط بشكل واضح، وظهرت أحياء وتجمعات سكنية جديدة في مختلف مناطق المدينة.

امتد نمو المدينة العمراني مع الأرض السهلة والصالحة للعمران، مثل منطقة سهل رأس التراب وأجزاء من وسط المدينة، وحسب البيانات توسعت المدينة من 567هـ عام 1984م إلى 1406 هـ في عام 2006م، [2] بينما بلغت مساحة المدينة حسب المخطط القائم عام 2007م إلى نحو 1563 هـ.[3] وتضم المدينة حالياً خمس محلات يتكون كل منها من عدة أحياء، وهى محلة الغريقة ومحلة البيضاء الشرقية ومحلة البيضاء الغربية ومحلة الزاوية القديمة ومحلة السوق القديم، خارطة (7.3).

1- مستور العوامي، 1996م، الحي السكني بأبعاده الاجتماعية والاقتصادية والتعليمية بمدينة البيضاء، (رسالة ماجستير غير منشورة) كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الفاتح، ص43.

2- مني عطية منصور، 2007م، كفاءة توزيع خدمات التعليم الأساسي والثانوي في شعبية الجبل الأخضر، (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة عمر المختار، ص50.

3- مصلحة التخطيط العمراني (مشروع مخططات الجيل الثالث) 2000 – 2025م، التخطيط العمراني، بنغازي، تقرير الوضع القائم النطاق المحلي، الجبل الأخضر، مكتب العمارة للاستشارات الهندسية، نوفمبر 2007م.

الخارطة (7.3) المحلات والأحياء والشوارع واتجاهاتها في مدينة البيضاء.

ويمكن دراسة التطورالمورفولوجي الحضري وتوسع المدينة العمراني على النحو الآتي :

1- **التوسع العمراني في المدينة :**

يعد التطور المورفولوجي للمدينة أحد المؤشرات التي تبين التطور المرحلي لتوسع المدينة وتغير استعمالات الأرض ووظائفها، ويظهر ذلك في توسع المدينة بشكل طولي من الغرب إلى

الشرق على طول شارع العروبة الرئيس، ومن الجنوب نحو الشمال. ومنذ بدايات توسع المدينة وتوقفها في مطلع السبعينات، إلا أنها عادت للنمو من جديد بالتوسع والتطور لاحقا، وبذلك شهدت توسعاً عمرانياً كبيراً نسبياً وزادت أعداد الأحياء فيها، لتشمل كل من حي السوق القديم، الكاوة، الخرشتان، الخنساء، الكهرباء، سوق الأحد، حي الزيتونة البيضاء الجديدة، صيرة بطرو، حي 600، حي 300، حي الجنين، حي دورين. .... إلخ.

أما حالياً فالمدينة تتوسع باتجاهات عديدة أبرزها حركة العمران النشطة التي تشهدها المنطقة الممتدة بين وردامة والصفصاف على الجهة الشمالية التي تعلو الحافة الثانية المطلة نحو البحر، كما تتوسع المنطقة الشرقية من المدينة حيث حي البيضاء الجديدة، بالإضافة إلى المشاريع الإسكانية التي تقوم بها الجهات الحكومية، وكذلك حركة البناء العمودية التي تشهدها المنطقة التجارية والمركزية من المدينة. ..إلخ .

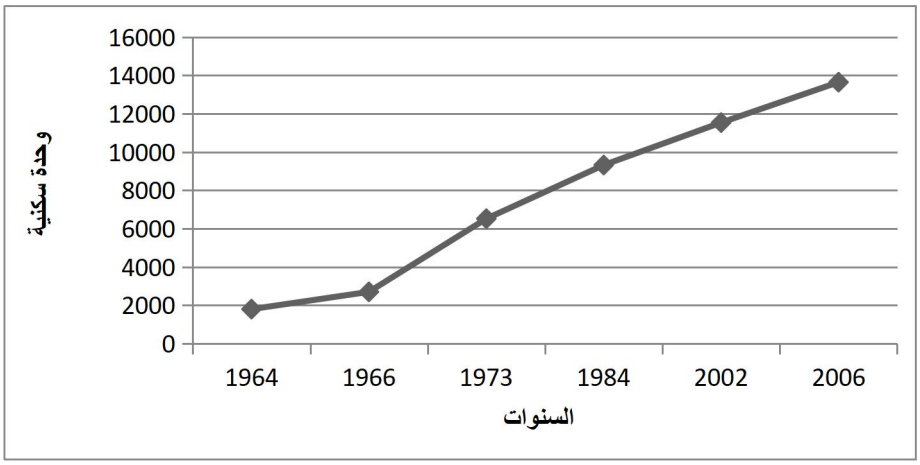
وتعد مدينة البيضاء حالياً أحد المراكز الرئيسة في إقليم الجبل الأخضر، وذلك بسبب تركز الخدمات الإدارية، التعليمية، الصحية، التجارية، النقل ...إلخ، ولقد ساعد ذلك في توفر فرص العمل مقارنة مع غيرها مما ادى الى توسع المدينة وتطور مخططاتها العمرانية أفقياً وعمودياً، ورافقه نمو كبير في حجم سكانها.

2- **تطور أعداد المباني، وأوجه استعمالها :**

لقد أشارت شركة (دوكسيادس) بأن المدينة ستتوسع في الشمال الشرقي وتبين بأن أعداد الوحدات السكنية تطورت من 1800 وحدة سكنية عام 1964م إلى 2700 وحدة سكنية في عام 1966م، بينما وصلت في عام 1973م إلى نحو 6520 وحدة سكنية. أما في عام 1984م فقد بلغ عدد الوحدات السكنية نحو 9320 وحدة سكنية، وارتفعت في عام 2002م إلى نحو 11535 وحدة سكنية.[1] الشكل (2.3).

1- أحمد عبد السلام عبد النبي، 2003م، التركيب الداخلي لمدينة البيضاء، مرجع سابق، ص ص 97-98.

الشكل (2.3) تطور أعداد الوحدات العمرانية في المدينة للفترة 1964 - 2006.



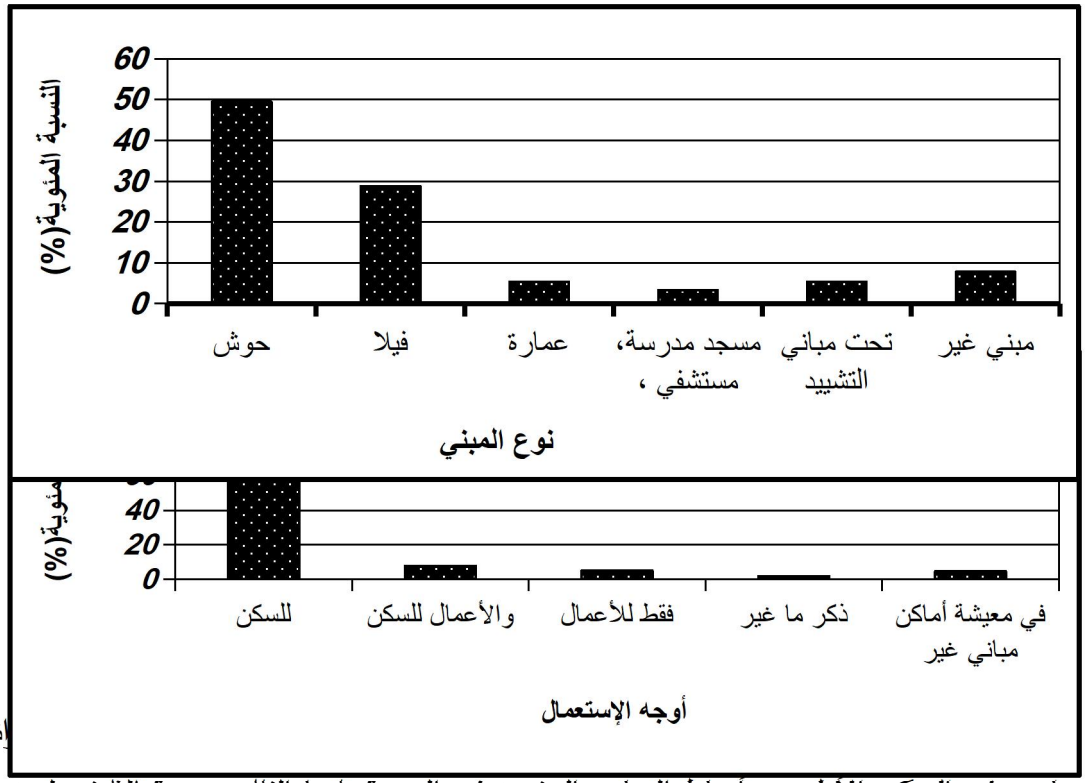
وحسب بيانات تعداد عام 2006م، فقد بلغت وحدات المباني في المدينة حسب الجدول (2.3) والشكل (3.3) نحو 13644 وحدة بناء سكنية، أي أن الزيادة عن عام 2002م بلغت نحو 2109 وحدة سكنية، ولقد شكلت مباني الاحواش نحو 6744، وتمثل حوالي 49.43% بينما جاءت ثانياً مباني الفلل بعدد 3932، المتمثلة بنسبة 28.82%، أما مباني العمارات فقد بلغ عددها 727 عمارة وبنسبة 5.33%، وتوزعت المباني الأخرى بين الصوامع والمدارس والفنادق والمستشفى وبلغت نحو 449 مبنى المتمثلة بنسبتها 3.29%، فيما المباني التي تحت التشييد والفضاء فقد وصل عددها إلى نحو 726 مبنى، وشكلت نسبة 5.32%، وبلغت المباني غير المبنية حوالي 1066 وحدة ونسبتها 7.81%. ولقد تبين كذلك من الجدول أن نحو 80.6% من المباني خصصت للسكن، وإذا أضيف لها المباني المشغولة بالسكن، والأعمال معاً تصبح نحو 88.4%، بينما باقي الأبنية في المدن توزعت بين وظيفة للأعمال فقط ونسبتها نحو 5.1%، أما المباني غير واضحة الاستعمال فقد بلغت نسبتها نحو 6.5%.

الجدول (2.3) أعداد المباني، وأوجه استعمالها في المدينة عام 2006م.

نوع المبنى	العدد	%	أوجه استعمالها	العدد	%
حوش	6744	49.43	للسكن	10848	80.6
فيلا	3932	28.82	للسكن والأعمال	1044	7.8
عمارة	727	5.33	للأعمال فقط	690	5.1
مدرسة،مسجد،فندق، مستشفى، صومعة حبوب	449	3.29	غير ما ذكر	242	1.8
مباني تحت التشييد والفضاء	726	5.32	أماكن معيشة في غير مباني	632	4.7
غير مبين	1066	7.81	ـــــ	ـــ	ـ
المجموع	13644	100	المجموع	13456	100

المصدر: التعداد العام للسكان لعام 2006م.

الشكل (3.3) التوزيع العددي والنسبي للمباني حسب نوعها وأوجه استعمالها في المدينة لعام 2006م.



جاءت في المركز الأول من أنماط المباني المشيدة في المدينة تلتها الفلل وبنسبة الثلث ولم تمثل الشقق (العمارات) سوى 5.33% في المدينة.

5- **محلات المدينة :**

تضم المدينة خمس محلات رئيسة يأتي في مقدمتها محلة الغريقة، التي تشغل المنطقة الجنوبية من المدينة، وتمثل أكثر من نصف سكان المدينة، ثم محلة البيضاء الشرقية التي تمتد مع الخط الدائري الشمالي الشرقي والشمالي، وبعدها محلة البيضاء الغربية التي تشغل الجانب الغربي من المدينة. أما محلة السوق القديم فتشغل الجهة الجنوبية الغربية، وأخيراً محلة الزاوية القديمة، وتشغل المنطقة الشمالية الغربية من مدينة البيضاء والتي تقع على تلة تمتد خلف إدارة جامعة عمر المختار وتطل على وادي البرد، خارطة (8.3).

وحالياً تشهد مختلف محلات المدينة تطورا عمرانيا وتوسعا كبيرا سواء في إعداد المباني أم في تصاميمها الحديثة ويعود ذلك الى فرص التجاوز على القانون حيث تمر المجالس البلدية المحلية بمرحلة إنتقالية جعلت الكثير من السكان للبناء في مناطق خارج المخطط العام للمدينة. كما إن الوضع السياسي والتغير الذي حصل في ليبيا ادى الى توسعٍ كبيرٍ في البناء بشكل يصعب قياسة أو تقييم مواصفاتة ومطابقتة للمعايير الانشائية والبيئية في المدينة.

الخارطة (8.3) حدود مدينة البيضاء ومحلاتها.

8- استعمالات الأرض في المدينة :

للمناخ تأثير كبير على مخططات المدن من جوانب عديدة، حيث يرتبط به توزيع الأبنية وسعتها واتجاه الشوارع، وأنماط توزيع استعمالات الأرض ووظائفها، وكذلك على المواد المستخدمة في البناء. كما أن مناخ المدن الذي تتغير فيه خصائص العناصر المناخية يتأثر بمكونات المدينة من أبنية وشوارع، وسكن وتجارة، وصناعة، وخدمات، وغطاء نباتي. ..إلخ.

لقد بلغت مساحة المدينة المبنية داخل حدودها في عام 2007م بلغت مساحة المدينة حوالي 1563.15هـ [1] وفيما يتعلق باستعمالات الأرض في المدينة، جدول (3.3) يبين تطور التوزيع المساحي لكل نمط من استعمالات الأرض وأوجه استعمالاتها في المدينة خلال عامي 1964م و2007م. يتبين من الجدول (3.3) والشكل (4.3) أن أكثر مساحة ونسبة استعمالات أرض في المدينة شغلتها الوظيفة السكنية حيث بلغت في عام 1964م نحو 43هـ أي بنسبة 41%،[2] فيما زادت المساحة السكنية في المدينة في عام 2007م، ووصلت إلى نحو 825.3هـ أي نسبة 52.8%، وإذا أضيف لها المساحات السكنية المختلطة مع الأرض التجارية والبالغة 21 هـ، وكذلك مع الأرض المخصصة للصناعة 1.28هـ. ووفق إعداد نصف هذه المساحات المذكورة كتقدير للسكن لارتفعت مساحة الوظيفة السكنية بمقدار 11هـ، أي بمجموع إجمالي يصل لنحو 836هـ وترتفع النسبة إلى 53.5%، أي أن أكثر من نصف مساحة المدينة الإجمالية مخططة للاستخدامات السكنية وترتفع النسبة إلى 64.7%، على احتمال أن المساحة المبنية من المدينة عام 2007م بلغت نحو 1292.5هـ منها 836.5هـ تشغلها الأرض السكنية في المدينة. أما الاستخدامات الأخرى في المدينة، فقد جاءت ثانياً الأرض المخصصة للوظيفة التعليمية عام 1964م، وبمساحة بلغت 26هـ، وبنسبة 25%، بينما زادت مساحتها في عام 2007م بنحو 157هـ، أي بنسبة 100%.[3] وفي المرتبة الثالثة فقد جاءت الوظيفة الإدارية وبلغت في عام 2007م فقد وصلت إلى 60.1هـ وبلغت نسبتها 3.8%. وفيما يتعلق بالوظيفة التجارية فقد بلغت مساحتها في عام 2007م نحو 40.2هـ أي ما نسبتة 2.6%، وهناك مساحات تشغلها الوظيفة التجارية مع السكنية والبالغة 21.8هـ، وعلى فرض أن نصفها يتبع التجاري فإن المساحة التجارية ترتفع إلى أكثر من 50هـ، وتصل النسبة إلى أكثر من 3.0%.

أما الوظيفة الصناعية في المدينة بلغت المساحات المخصصة لها في عام 2007م نحو 75.8هـ، أي ما نسبتة 4.9%. وبالنسبة للوظيفة الصحية فقد بلغت المساحة المخصصة لها عام 2007م نحو 10.7هـ؛ أي بنسبة 0.7%. أما الاستخدامات الأخرى مثل الوظيفة الترفيهية

1- مشروع مخططات الجيل الثالث، 2000م-2025م، مرجع سابق.
2- أحمد عبد السلام، 2003م، التركيب الداخلي لمدينة البيضاء، مرجع سابق ص 373.
3- مصلحة التخطيط العمراني (مشروع مخططات الجيل الثالث) 2000 – 2025م، مرجع سابق.

والسياحية فكانت نحو 7هـ، أو 6.7% في عام 1964م، وحسب تقديرات مشروع الجيل الثالث لعام 2007م ارتفعت لنحو 65.7هـ، أي بنسبة 4.21% [1]

وحسب تقديرات مشروع الجيل الثالث لعام 2007 ارتفعت بموجبة مساحة الخدمات الترفيهية في المدينة إلى 65 هـ. [2] وفيما يخص تطور شبكات الطرق في المدينة فقد توسعت الطرق الرئيسة من 3.3% من مساحة المدينة في عام 1964م إلى 6.7% في عام 1979م، وإلى 6.0% في عام 2000م. أما الطرق الثانوية التي تربط الأحياء السكنية مع الطرق الرئيسة فقد بلغت نحو 13كم في عام 2002م. بينما الطرق المحلية التي تمتد داخل مختلف الأحياء السكنية، والمناطق التجارية والصناعية، وغيرها فقد بلغ طولها 115كم والتي تمثل نحو 79% من إجمالي أطوال الطرق المختلفة في المدينة في عام 2002م.[3] مما تقدم يتبين أن الاستعمال السكني قد مثل أكثر من 52.8% من مساحة المدينة ثم تأتي بقية الاستعمالات الأخرى، والشكل (4.3) يبين استعمالات الأرض لعامي 1964م و2007م، وكذلك الخارطة (9.3) تبين استعمالات الأرض في المدينة للعام 2007م.

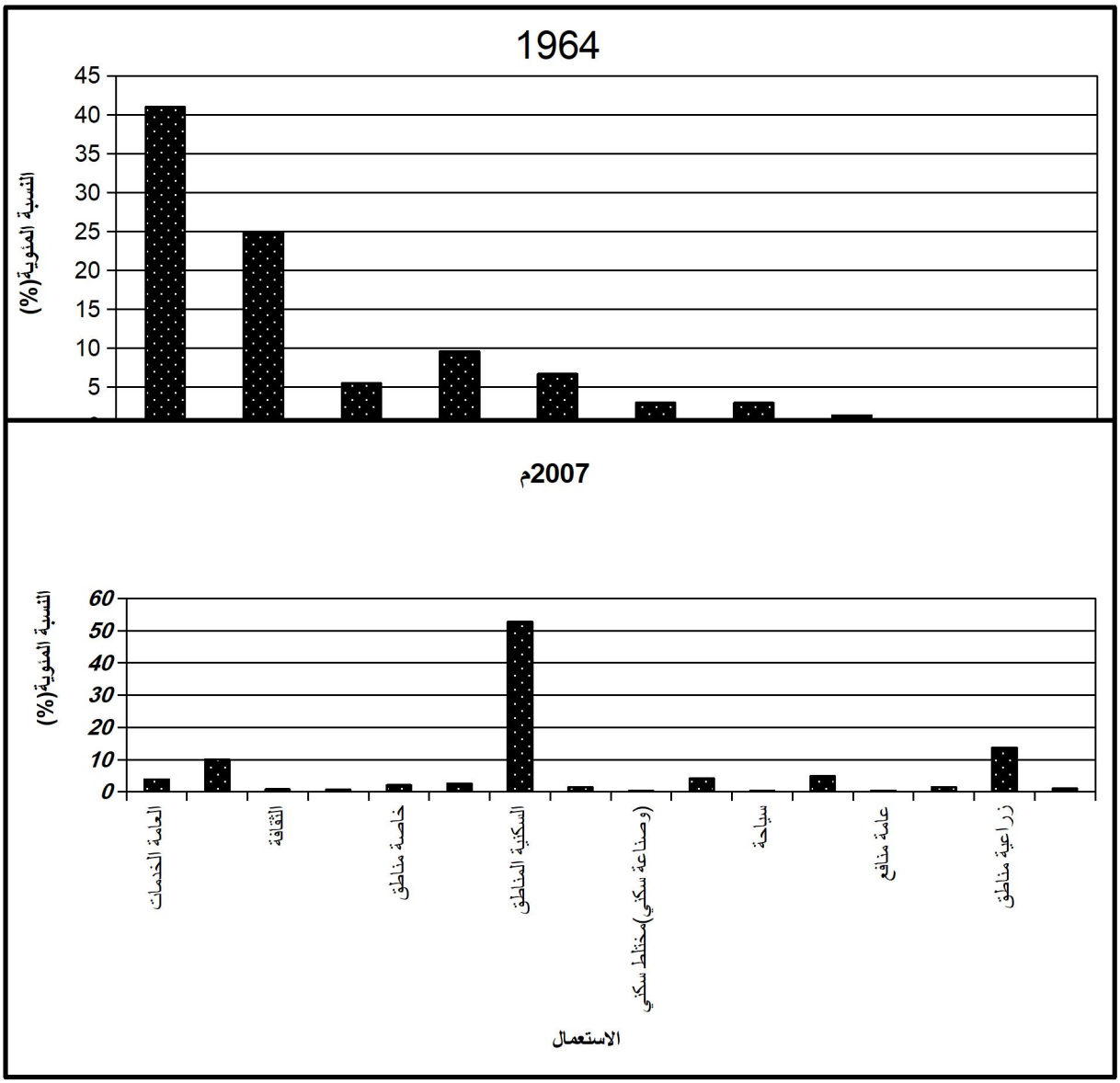
الجدول (3.3) استعمالات الأرض في المدينة لعام 1964م، وعام 2007م.(المساحة هكتار).

1964م			2007م			
الاستعمال	المساحة(هـ)	%	استعمالات الأرض الرئيسة	نوع الاستعمال	المساحة	%
سكني	43	41.0	مؤسسات	الخدمات العامة	60.1	3.84
تعليمي	26	25.0		مباني التعليم	157.36	10.07
صحي	9	8.5		الثقافة	12.21	0.78
إداري	10	9.6		الصحة	10.51	0.67
ترفيهي	7	6.7		مناطق خاصة	32.16	2.06
ديني	3	3.0	تجارة	تجارية وأعمال	40.17	2.57
طرق رئيسية	3	3.0	سكني	المناطق السكنية	825.27	52.80
تجاري	1.5	1.4		سكني مختلط(تجارة وسكني)	21.8	1.39
صناعي	1	0.9		سكني مختلط(سكني وصناعة)	1.28	0.08
اتصالات	1	0.9	ترفيه	مناطق رياضية وترفيهية	64.18	4.11
المجموع	104.5	100	سياحة	سياحة	1.64	0.10
أراضي فضاء	623		صناعة	الصناعة	75.8	4.85
إجمالي مساحة المدينة(ه)	727.5		منافع عامة	طاقة، مجاري,مياه، أخرى	6.13	0.39
			موارد طبيعية	طبيعة ومناطق محمية	23.4	1.50
				مناطق زراعية	215.04	13.76
			وسائل النقل	مواقف سيارات	16.1	1.03
				المجموع(هكتار)	1563.15	100.0

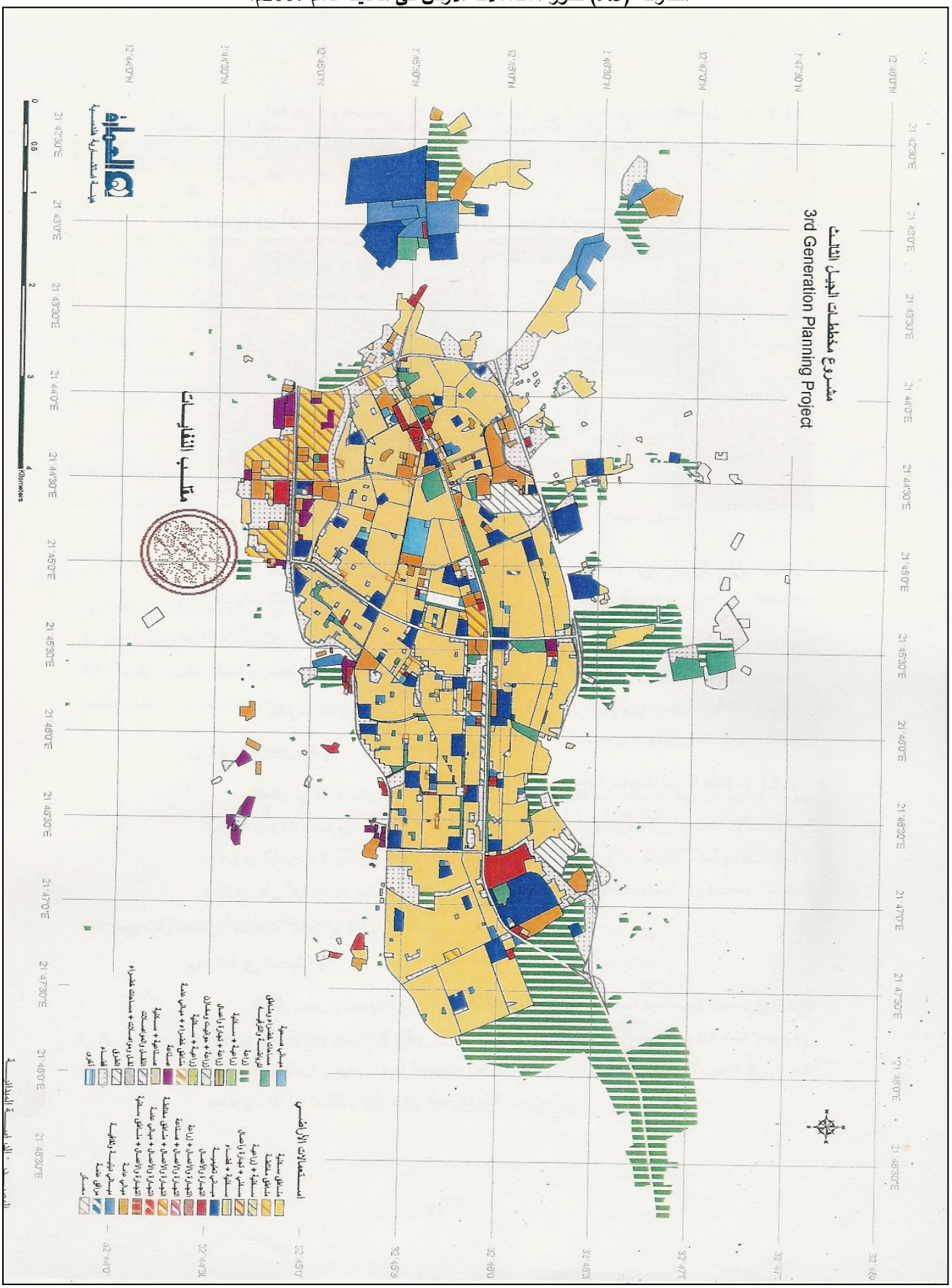
المصدر: مشروع الجيل الثالث، الوضع القائم (تقرير) 2007م، وأحمد عبد السلام، 2003م، مرجع سابق، ص373.

1- فاطمة الشاعث، 2010م، الوظيفية الترفيهية في مدينة البيضاء دراسة في جغرافية المدن، مرجع سابق، ص191.
2- مصلحة التخطيط العمراني (مشروع مخططات الجيل الثالث) 2000 – 2025م، مرجع سابق.
3- أحمد عبد السلام، 2003م، التركيب الداخلي ل مدينة البيضاء، مرجع سابق، ص ص321- 324.

الشكل (4.3) استعمالات الأرض في مدينة البيضاء لعامي 1964م، و2007م.



الخارطة (9.3) تطور استعمالات الأرض في المدينة لعام 2007م.



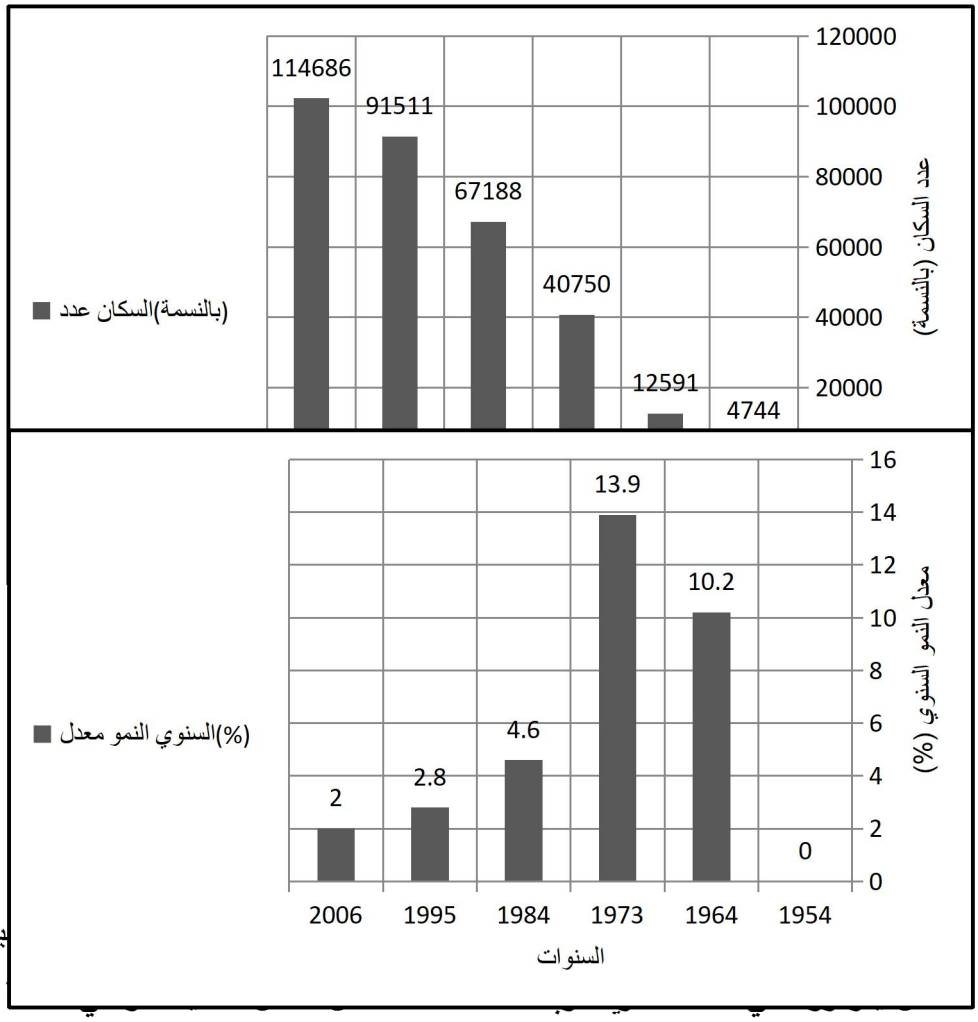
لقد تطورت مدينة البيضاء من قرية صغيرة لم يزد عدد سكانها في عام 1954م عن 4744 نسمة إلى نحو 12591 نسمة في عام 1964م وبمعدل نمو سنوي بلغ 10.2%، بينما تضاعف حجم سكان المدينة مرات عدة ووصل في عام 1973م نحو 40750 نسمة، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو 13.9%، ويرجع سبب ذلك لتحسن الوضع الاقتصادي والمعيشي، والهجرة الوافدة كما شكلت عوائد النفط مرتكزاً لهذه التحولات الاقتصادية والاجتماعية وادى ذلك الى تضاعف نمو حجم السكان خاصة خلال هذه الفترة ؛ ولذلك سجل تزايد حجم السكان في عام 1984م ووصل إلى 67188 نسمة وبمعدل نمو سنوي بلغ 4.6%. وفي عام 1995م بلغ حجم سكان المدينة نحو 91511 نسمة، بينما انخفض معدل النمو السنوي وبلغ نحو 2.8%، كما واستمر معدل النمو بالانخفاض في الفترة اللاحقة بحيث وصل في عام 2006م إلى 2.0 % وبلغ سكان المدينة الى نحو 114686 نسمة، جدول (4.3). ويبدو أن سبب انخفاض معدل نمو حجم السكان هو الاستقرار العام للسكان في مناطقهم، وقلة الحركة المكانية أو الهجرة كما كان سابقاً بحيث أقتصر معدل النمو السنوي بشكل كبير على الزيادة الطبيعية للسكان في المدينة. والشكل (5.3) والجدول (4.3) يبين تباين اتجاهات نمو سكان المدينة وتطور معدلات نموهم السنوي خلال الفترة من عام 1954م وحتى عام 2006م. حيث تضاعف حجمهم خلال السبعينات والثمانينات فيما انخفض خلال فترة ما بعد التسعينات وذلك بسبب الاستقرار الاقتصادي والاجتماعي للسكان في المدينة.

الجدول (4.3) تطور حجم السكان ومعدل نموهم في مدينة البيضاء للفترة من(1954م -2006م).

السنة	السكان	الزيادة السكانية		معدل النمو السنوي %
		الكلية	السنوية	
1954	4744	-	-	-
1964	12591	7847	785	10.2
1973	40750	28159	3129	13.9
1984	67188	26438	2403	4.6
1995	91511	24323	2211	2.8
2006	114686	23175	2107	2.0

المصدر: الإحصاءات للتعدادات السكانية للأعوام الآتية: 1954م، و1964م، و1973م، و1984م و1995م، و2006م التعدادات العامة للسكان، ثم الهيأة العامة للمعلومات.

الشكل (5.3) تغير حجم سكان المدينة وتطور معدل نموهم للفترة من(1954م - 2006م).



أغلب محلة البيضاءالشرقية وبنحو 13.47%، بينما تأتي محلة البيضاء الغربية وبنسبة 13.3%، أما محلة السوق القديم بحوالي 8.5%، فيما جاءت محلة الزاوية القديمة في المرتبة الأخير بنسبة 3.4%، جدول (5.3) شكل (6.3) .

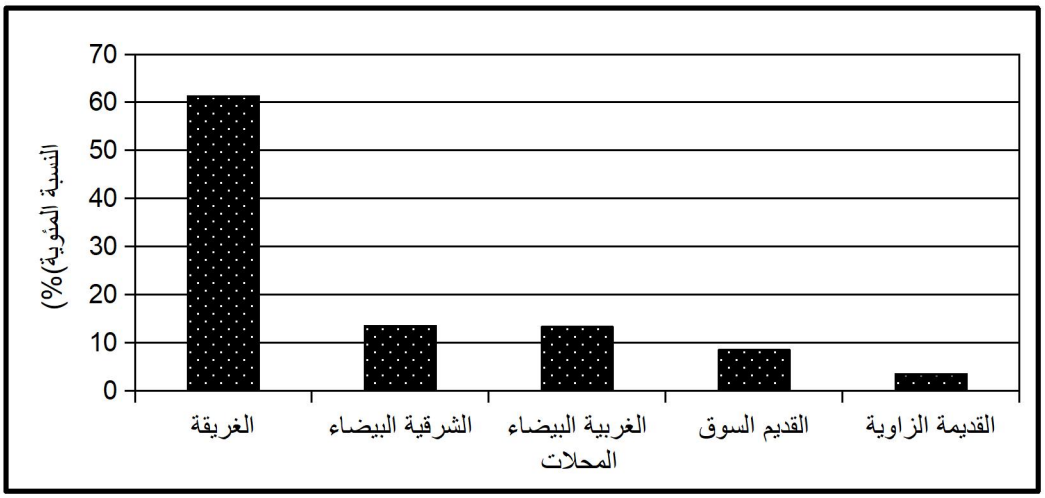
الجدول (5.3) التوزيع العددي والنسبي للسكان حسب المحلات بالمدينة لعام 2006م.

المحلة	عدد السكان	النسبة المئوية%

الغريقة	62689	61.26
البيضاء الشرقية	13751	13.47
البيضاء الغربية	13635	13.3
السوق القديم	8734	8.5
الزاوية القديمة	3514	3.47
المجموع	102323	100

المصدر: التعداد العام للسكان 2006م.

الشكل (6.3) التوزيع النسبي لسكان المحلات في المدينة خلال تعداد عام 2006م.



المصدر: الجدول (5.3).

3- النشاط الاقتصادي للسكان في المدينة:

تشكل الأنشطة الاقتصادية جزءاً رئيساً من المدخلات في النظام الحضري، وتتفاعل مع بعضها البعض في علاقات متبادلة مثلما تتفاعل مع الجانب الجغرافي الطبيعي من مدخلات النظام. وتتألف أساساً من السكان والأنشطة التي يمارسونها داخل المدن، ولا شك إنها تلعب دوراً مهماً في نمو مواضع المدن وتحديد اتجاهاتها.[1]

وتعد الخصائص الاقتصادية للسكان من أهم العوامل المؤثرة في بيئة المدينة، فالمدينة التجارية تختلف عن المدن الصناعية أو المدن الخدمية أو الترفيهية، فالسكان النشيطون اقتصادياً، والقوى العاملة، وتوزيعها حسب الحرف، ونسبة مساهمه كل من الذكور والإناث في الأنشطة الاقتصادية المختلفة، كلها مؤشرات تعبر عن حجم الموارد الطبيعية والبشرية، ونوعها والنظم الاجتماعية، ونوع الاقتصاد السائد في المدينة، كما أن التغيرات التي تحدث في النشاط الاقتصادي ترتبط بالتغيرات الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية في المدينة،[2] ولقد قسمت الأمم المتحدة الأنشطة الاقتصادية إلى تسع مجموعات، ثم اختصرت إلى ثلاث مجموعات رئيسة وهي ما يأتي:

1- حسن عبد القادر صالح، 2002م، التوجيه الجغرافي للتنمية الوطنية والإقليمية، دار وائل، عمان الأردن، ص290.
2- فايز العيسوي، 2001م، أسس جغرافية السكان، دار المعرفة الجامعية، القاهرة، ص361.

1- الحرف الأولية وتضم الزراعة والصيد وتربية الحيوان وقطع الأخشاب والتعدين.
2- الحرف الثانوية وتضم الصناعات التحويلية والتشييد والبناء.
3- الحرف الثالثة وتضم الخدمات المتعلقة بالكهرباء والغاز والماء والصحة، والتعليم والتجارة والنقل والصرافة والاتصالات وغيرها.[1]

يتضح من الجدول(6.3) أن المهن العلمية والفنية التي تضم المدرسيين والمعلمين والفنيين تسيطر علي المقدمة بنسبة 35.8%، وتعد من ضمن الحرف الثالثة التي تشمل الخدمات المتعلقة بالتعليم والصحة...إلخ، أما في المرتبة الثانية فيأتي مهنة الموظفين الإداريين والكتبة وهم كذلك من ضمن الحرف الثالثة ونسبتها 21.6%، ويضاف لهم مهن المدراء الإدارات ومدراء الأعمال وتمثل نسبة 0.5%، وكذلك مهن الفنين ومساعديهم والمهن الصحية البالغة نسبتهم 5.5%، وتعد هذه المهن جميعاً من ضمن المهن الثالثة، وتشكل جميعها حوالي 63.4%، وتعرف عادة بقطاع الخدمات الذي تزيد نسبتهم عادةً عن هذه النسبة في أغلب الدول النامية في العالم.

أما النشاط الاقتصادي المهم، فهو قطاع العاملين في الخدمات والبيع والشراء (تجارة البيع والشراء) فتشكل حوالي 9.0%، وهي نسبة تماثل معظم نسب هذا القطاع في المدن الليبية مع بعض الاختلافات البسيطة في التفاصيل، وهي كذلك تضم إلى الحرف الثالثة (قطاع الخدمات)، ليصبح الإجمالي في هذا القطاع الثالثي نحو 72.4% في مدينة البيضاء.

وفيما يتعلق بقطاع العاملين بالحرف ومن يرتبط بهم فقد شكلوا نسبة 7.3%، يضاف لهم العاملون في تشغيل وتجميع الآلات والمعدات بنسبة 2.4%، التي يمكن ضمها تحت فئة المهن الثانية التي تشمل الصناعة، والصناعة التحويلية، والبناء والتشييد، ويصل إجمالي نسبة هذه الفئة نحو 9.7%. ولعل المهن الأولية تحتل المرتبة الأخيرة، وذلك بسبب كون المدينة ذات بيئة حضرية غير زراعية، وقد بلغت نسبة العاملين بالمهن 3.8% والتي يعتبر معظمهم من السكان الذين يمارسون حرفتي الرعي والزراعة .

أما بالنسبة للعاملين غير المصنفين، فقد بلغت نسبتهم 1.9%، والباحثون عن عمل لأول مرة، فقد وصلت نسبتهم نحو 8.6%، والفئتان معاً تمثلان نحو 10.5%، وهي نسبة كبيرة أذا ما عرفنا أنهم في عمر النشطين اقتصادياً في المدينة، الشكل (7.3).

الجدول (6.3) توزيع السكان النشطين اقتصادياً حسب المهن/15 سنة فما فوق لمدينة البيضاء عام 2006م

المهن	ذكور	إناث	المجموع	%
المدراء ومدراء الأعمال	**162**	**28**	**190**	**0.5**
المهن العلمية والفنية	**5864**	**8684**	**14548**	**35.8**

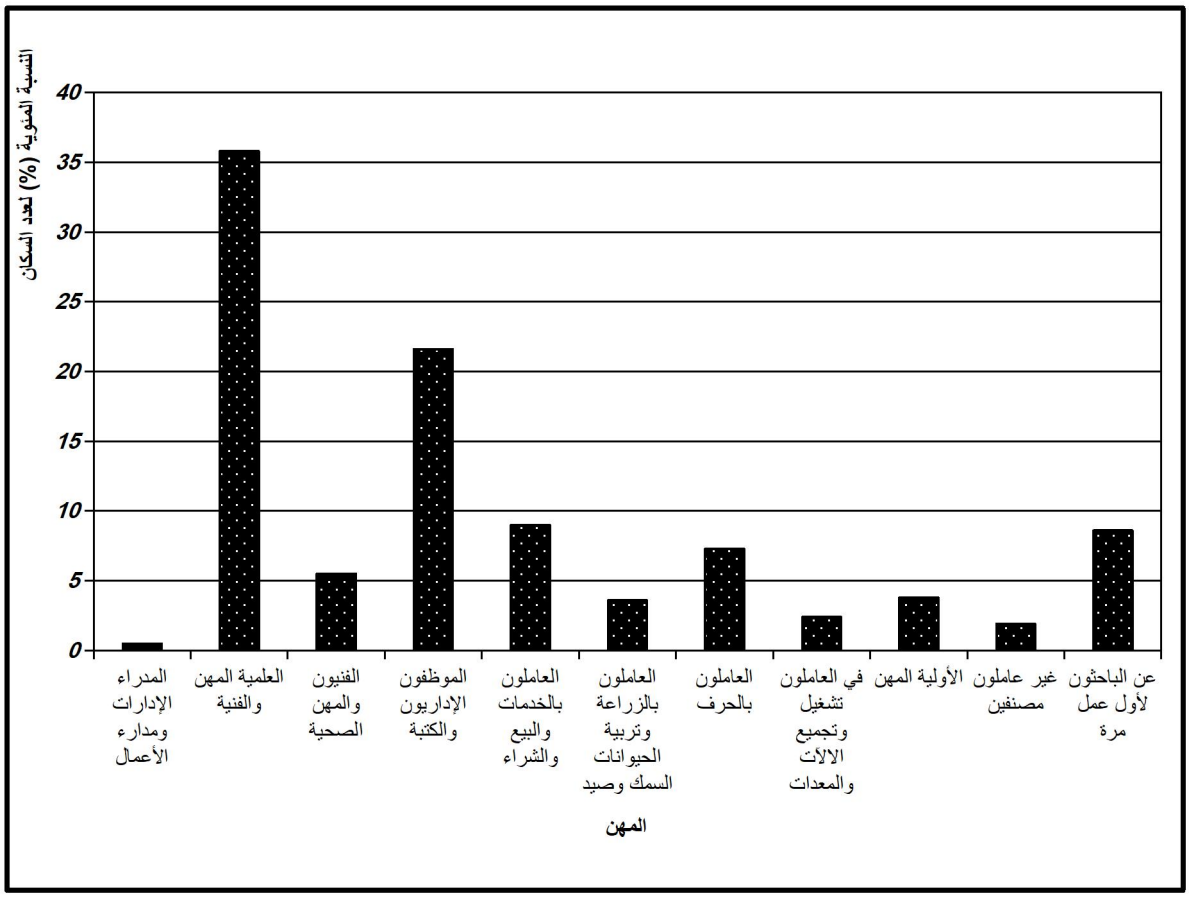
1- المرجع نفسه، ص375.

الفنيون ومساعدوهم والمهن الصحية	1544	692	2236	5.5
الموظفون الإداريون والكتبة	6472	2300	8772	21.6
العاملون بالخدمات والبيع والشراء	3524	142	3666	9.0
العاملون بالزراعة وتربية الحيوانات وصيد السمك	1289	169	1458	3.6
العاملون بالحرف ومن يرتبط بهم	2968	16	2984	7.3
العاملون في تشغيل وتجميع الآلات والمعدات	950	15	965	2.4
المهن الأولية	1199	364	1563	3.8
عاملون غير مصنفين	502	282	784	1.9
الباحثون عن عمل لأول مرة	2873	607	3480	8.6
المجموع	27347	13299	40646	100

المصدر: التعداد العام للسكان لعام 2006م.

تعتبر مدينة البيضاء من أهم المدن في الجبل الأخضر؛ حيث تستحوذ على نسبة كبيرة من النشاط الخدمي وتمثل نحو 21.1% من حجم النشاط الاقتصادي في الجبل الأخضر، فيما يوجد اكبر نسبة من القوى العاملة كما في عام 2002م وتتركز في قطاعي انشطة الخدمات والبناء والتشييد والبالغة نحو 78.4%، فالخدمات تشكل 63.5% والبناء والتشييد تشكل 14.9%.[82]

الشكل (7.3) النشطين اقتصادياً حسب المهن/15 سنة فما فوق في مدينة البيضاء عام 2006م.



المصدر: الجدول(6.3).

4- التشريعات المتعلقة بالتخطيط العمراني :

من الضروري عند تصميم المساكن وتخطيطها تأمين خليط من الوحدات السكنية المختلفة الأحجام من أجل تعزيز توزيع مختلف أنواع الأسر في ظل مراعاة مباديء التخطيط العامة، والتي تتضمن البعد البشري واحترام التقاليد والظروف المناخية.[1]

تشير تشريعات التخطيط العمراني بليبيا في القانون رقم (5) لسنة 1969م بشأن تخطيط وتنظيم المدن والقرى، وكذلك القانون رقم (26) لسنة 1970م بشأن نظام الحكم المحلي. وفي قرار وزير الشؤون البلدية الصادر في 7 يونيو لسنة 1969م بشأن لجان تخطيط المدن وتنظيم المباني المشكلة في ليبيا حيث ورد في التقرير رقم (19) بأنه يجب أن لا يقل الارتفاع الداخلي الصافي مقاساً بين الأرضية والسطح الأسفل للسقف عن (2.70 متراً) أو (3 أمتار) إذا كان المبنى مزوداً بأجهزة تكييف الهواء المركزي. وفيما يتعلق بتقرير المادة رقم (20) للشروط الأساسية للإضاءة والتهوية الجيدة في السكن فتقرر الآتي:

1- يجب أن لا يقل عرض الأبواب الرئيسة للعمارات عن 1.40 متراً.

2- يجب أن لا يقل عرض الأبواب وواجهات المساكن وأبواب مداخل الشقق عن 1.10 متراً.

1- مؤسسة دوكسيادس العالمية، 1980م، المخططات الشاملة ل مدينة البيضاء، والعامة إعداد أمانة البلديات، ص16.

3- يجب أن لا يقل عرض الأبواب الداخلية للحجرات عن 0.90 متراً.

4- يجب أن لا يقل سمك الجدران الخارجية للمبنى عن 25 سم بالنسبة للدور الأرضي، وعن 20 سم بالنسبة لباقي الأدوار.

وحسب ما تقرر في المادة رقم (21) من القانون نفسه رقم (26) أن يكون لكل جزء من أجزاء المبنى القابلة للسكن فتحات للتهوية والإضاءة المباشرة ما عدا الصالات والمداخل.

وبالنسبة لتقرير المادة رقم (22) من القانون نفسه رقم (26) تقرر أن تكون فتحات التهوية والإضاءة لكل من الحمامات والمطابخ على المناور، وذلك لإبعاد الروائح الكريهة عن الأجزاء الداخلية للمسكن. أما تقرير مادة رقم (23) من القانون نفسه رقم (26) تقرر فيه أن تعد الأبواب والنوافذ بطريقة فنية سليمة لتوفير التهوية والإضاءة، وتمنع تسرب المياه، والتيارات الهوائية، والغبار وغيرها.[1] ومن خلال دراسة لنماذج تصاميم الأبنية المختارة في المدينة، حيث يتضح من المخطط المعماري لمواقع الأبنية المختارة، وكذلك لخصائصها التصميمية ولمكوناتها من المواد الإنشائية، بأنها تتضمن الأبعاد الآتية:

1- التصميم المعماري لواجهات الأبنية.

2- التصميم المعماري للأسس والأعمدة والقواعد للأبنية.

3- تصاميم الأسقف والميلان.

4- التصاميم المعمارية للمسقط الأفقي للمباني.

5- التصاميم الداخلية للأبنية وتفاصيل المناسيب والارتفاعات للمباني.

6- تصاميم النوافذ والأبواب والشرفات للأبنية.

7- مخطط مساحات الأبنية والحدائق والجدران الخارجية للحدائق.

يتضح أن الخصائص الهندسية والتصميمية للأبنية في المدينة وفي مختلف المواقع والأحياء والمحلات لم يراع التشريعات والقوانين الناظمة لضوابط البناء، فالكل يبنى حسب تأثير عوامل المساحة والموقع والوضع المادي، ولم يؤخذ بتأثير العامل المناخي على التصميم المعماري ولا على مواد البناء المستخدمه، والتي يغلب عليها تكوين الجير شديد التأثر بالرطوبة والمطر والتشقق، ولذلك يكون طلاء هذه الأبنية من الداخل مكلف جداً، وذلك لمواجهة ومقاومة الرطوبة والتآكل، فيما تجدد وتصان الأبنية كل فترة سنتين أو ثلاثة سنوات، وهذه الظاهرة تعود لاسباب مناخية، خاصة الرطوبة، وقلة التهوية وعدم استخدام تصاميم معمارية للأبنية تؤخذ في الحسبان تأثير عناصر الموقع والموضع، والمناخ السائد ثم المواد الإنشائية المستخدمة والتي لم يراع فيها

1- مصلحة التخطيط العمراني، 1984م، مجموع التشريعات المتعلقة بالتخطيط العمراني، طرابلس، جـ1، بدون تاريخ.

البعد المناخي في التأثير وهذا ما يبدو على تأكل وتهالك الأبنية مما يجعل عمرها أقل.[1] كما في الملاحق (3 و4).

وأما درجة الرضا عن تصميم هذه المباني من ناحية مناخية فأغلب السكان كانوا غير راضين عن الجهة الغربية لمدخل المنزل، بسبب إحاطته بمباني من جميع الاتجاهات عدا الجهة الغربية، مما يسبب تقليل في كمية الإشعاع الشمسي الداخل إلى المبنى. كما تعاني كثير من المباني حسب العينة من تسرب مياه الأمطار إلى داخل المبنى من خلال النوافذ الواقعة في جهة الشمال والغرب، وذلك لأن أغلب المباني غير مزودة بالمظلة التي تحمي النوافذ من الأمطار. كما ظهر عدم الرضا عن نوع المادة المستخدمة في البناء، كالأسمنت والرمل الجيري حيث تعاني الكثير من المباني من مشكلة الرطوبة.

1- الدراسة الميدانية.

الفصـــل الـرابـــع

علاقة الإشعاع والسطوع الشمسي والحرارة مع المخططـات العمرانية في مدينة البيضاء

الفصــل الرابع
علاقة الإشعاع والسطوع الشمسي والحرارة
مع المخططــات العمرانية في مدينة البيضاء

المقدمة: يعد المناخ من أهم العوامل التي تؤثر في خصائص المكان ومكوناته، وأن من بين عناصر المناخ الإشعاع الشمسي والسطوع الشمسي ودرجات الحرارة فهي لها تأثير كبير ومباشر في تخطيط المدن وتصميم أبنيتها، وكذلك على المواد المستعملة فيها. وتهدف دراسة هذه العناصر المناخية قبل البدء في تخطيط المدن ومحلاتها ووظائف استعمالات الأرض فيها هو الاستفادة من هذه الإمكانات الطبيعية والأخذ بها في تصميم العمران، ومواد البناء بالإضافة للبنى التحتية، وذلك لتأمين الراحة للسكان داخل المباني وخارجها في المدينة.

اهتم الإنسان منذ القدم بمناخ مسكنه، ويتضح ذلك من خلال اهتمامه تحديد اتجاه الأبواب والنوافذ، بالإضافة إلى اختيار مواد البناء. ومن العوامل التي تتحكم كثيراً في المخططات العمرانية والمعمارية ومواد البناء دور الجهات المختصة في تخطيط المدن، التي يقع على عاتقها اختيار الموقع المناسب لإنشاء المناطق العمرانية، والموقع الأكثر ملائمة والأقل تأثراً بسلبيات عناصر البيئة الطبيعة المختلطة ومن ضمنها العناصر والظواهر الجوية.

إن لتغير أشعة الشمس تأثير قوي ومباشر على حياة الإنسان، وتتحدد محصلة قوة تأثيرها على الأرض والمقدرة بحوالي 50% من الإشعاع الشمسي الكلي نتيجة لعدة عوامل هي الإشعاع الشمسي المباشر والإشعاع المنعكس من سطح الأرض أو من السحب والأشعة التي يمتصها الغلاف الجوي، وهذه العوامل مجتمعة تكون الاتزان الحراري للمنطقة. وتختلف هذه العوامل باختلاف الظروف في كل موقع في المنطقة. وهناك عدة عوامل تتحكم في تحديد قوة تأثير أشعة الشمس على الموقع والتي تؤخذ بالاعتبار عن البدء في عمليات التخطيط والتصميم للعمران والمعمار في المدينة، وهذه العوامل هي مدة سطوع الشمس، والشدة ثم زاوية السقوط.[1]

وتختلف كمية الأشعة الشمسية من مكان إلى آخر وذلك حسب درجات العرض والتضاريس من حيث الارتفاع واتجاه انحدار السفوح، ولهذا تجد تباين في تصميم المباني لكي تتلاءم مع طبيعة الإشعاع الشمسي لكل منطقة. كما وتختلف كمية الإشعاع الشمسي من فصل إلى فصل نتيجة لاختلاف زاوية ارتفاع الشمس التي تتراوح بين 0 - 90 درجة. وفي المدن تنخفض كمية الإشعاع الشمسي من 15- 25%، ويعد صفاء الجو من العوامل التي تعتمد عليها كمية الإشعاع الشمسي، و من أسباب تناقص الإشعاع في البيئة الحضرية، تزايد الملوثات

1- د. شفيق العوضي الوكيل، محمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، القاهرة، دار النشر عالم الكتب، ط 3، ص47.

وتكاثر الغيوم خلال فصل الشتاء، كما تمنع الأبنية العالية الإشعاع الشمسي من الوصول على سطح الأرض وتزيد من الأماكن المظلمة .[1]

أولاً- الإشعاع الشمسي :

يقصد بالإشعاع الشمسي الطاقة الإشعاعية التي ترسلها الشمس في الاتجاهات الكونية كافة، ومنها تستمد الأرض حرارتها. كما يعني الإشعاع الشمسي حزم من المجموعات الإشعاعية الكهرومغناطيسية ذات الأطوال الموجية المختلفة التي تطلقها الشمس. وتقدر هذه الطاقة بحوالي 56×10^{26} كالورى/دقيقة، وما تستقبله الأرض من هذه الطاقة أقل من نصف جزء من كل مليون جزء.[2]

$$S = \frac{56x10^{26}\ \text{cal min}^{-1}}{4\,\pi\,(1.5 \times 10^{13}\ \text{cm})^2} = 2.0\ \text{Ly min}^{-1}$$

ويطلق عليها المعامل الشمسي الثابت الذي يعني الطاقة الإشعاعية الثابتة التي تقع على كل (سم^2) من السطح العلوي للغلاف الجوي، وذلك إذا ما سقطت عليه بشكل عمودي. وتعد زاوية سقوط الأشعة الشمسية وطول فترة النهار، وعدد ساعات السطوع الشمسي من العناصر الرئيسة المتحكمة في معدل درجات الحرارة، وكذلك في قوة الإشعاع إذا ما كانت التفاصيل، والأحوال المحلية المؤثرة في مناخ المنطقة متشابهة. وحسب التصنيفات المناخية المعروفة، فالمدينة تقع ضمن إقليم الفائض الحراري، حيث تتعامد أشعة الشمس على مدار السرطان صيفاً، وتكون زاوية سقوط أشعة الشمس خلال هذا الفصل شبه عمودية، فيما تستلم هذه المنطقة ساعات أطول من السطوع الشمسي خلال فصول السنة المختلفة. وهذا بدورة ينعكس على كمية الإشعاع من حيث قوته وشدة تركيزه، وتكون زاوية سقوط الأشعة الشمسية على المنطقة شبة عمودية خلال الانقلاب الصيفي 21 يونيو بحيث تصل هذه الزاوية العمودية إلى نحو 58َ 81ْ، وهذا يؤدي إلى تزايد كمية الإشعاع الشمسي إلى المنطقة. أما خلال فترة فصل الشتاء 21 ديسمبر عندما تتعامد الشمس على مدار الجدي وتتحرك ألشمس إلى الجنوب، فتصبح أشعتها مائلة كثيراً وتصل إلى 58َ 34ْ، بينما ترتفع زاوية سقوط الأشعة الشمسية إلى 49َ 32ْ خلال فترة الاعتدال الربيعي 21 مارس والاعتدال الخريفي 21 سبتمبر.[3]

وتؤثر على قوة الإشعاع الشمسي الواصل نسبة السحب والغيوم التي تغطي المنطقة وكذلك إلى طبيعة المنطقة التي تعكس الأشعة الشمسية سواء كانت أبنية عاليه أو حسب لونها وارتفاعها وكثافة الغطاء النباتي المحيط بالمباني، كما تعد اختلاف التضاريس من العوامل المهمة في

1- د.على أحمد غانم، 2010م، المناخ التطبيقي، دار المسيرة، عمان، ص 143.

2- Sellers،W. 1965. Physical Climatology .Chicago University Press .Chicago. p.18 .

3- Ibid,pp17-18.

اختلاف الأشعة الشمسية المكتسبة والمفقودة بين منطقة وأخرى لأنها تلعب دوراً في تحديد زاوية سقوط الأشعة على أشكال السطوح الأرضية. إن السطوح المنحدرة والمواجهة للشمس تستقبل مقدار أكبر من الإشعاع مقارنة بالمناطق السهلية أو التي توجد في الجهة المعاكسة و تقع في ظل أشعة الشمس. ونفس الحالة يمكن ملاحظتها في الواجهة الجنوبية من المدينة حيث تواجه مباشرة زاوية سقوط أشعة الشمس خلال فترة العصر خلال فصل الصيف الذي يزيد النهار فيه أكثر من ثلاثة عشر ساعة تقريبا. وهذا يجعل سكان هذه المناطق يشعرون بسبب ارتفاع الحرارة إلى إغلاق كل نوافذ المباني وتغطى الستائر والشرفات تكون أكبر للتظليل ولكسر أشعة الشمس الحارقة، كما يزرع كثير من السكان في المدينة حول البيوت الأشجار لحجب أشعة الشمس وتقليل حدتها على الواجهات الجنوبية للأبنية في بعض محلات المدينة. وخلال اليوم الواحد تتغير زاوية سقوط الأشعة الشمسية، حيث تصل أقصاها عند الشروق وتتناقص تدريجياً حتى تصل أدناها خلال وقت الزوال، وتزداد مرة أخرى عند فترة الغروب. جدول (1.4).

الجدول (1.4) زوايا ارتفاع الشمس في محطة شحات خلال الانقلاب الشتوي والصيفي.(*)

المحطة	دائرة العرض		زاويـة ارتفـاع الشمـس *	
	دقيقة	درجة	يوم الانقلاب الشتوي	يوم الانقلاب الصيفي
البيضاء	49	32	34 ً58	81 ً58 ْ

(*) Sellers ،W. 1965. Physical Climatology .Ibid. p.18. **حسبت زاوية ارتفاع الشمس على خط عرض 32 التي تقع عليه المدينة**

كما يتحكم في تأثير الإشعاع الشمسي وفي تحديد قوة تأثيره على موقع المنطقة مدة سطوع الشمس ثم زاوية سقوط أشعة الشمس وشدتها. فمدة السطوع الشمسي تعني المدة التي تستمر فيها الشمس في الأفق، وهذا يتغير وفق الفصول الأربعة وتبعاً للموقع على دوائر العرض، كما أن عدد الساعات الفعلية لظهور الإشعاع الشمسي مباشرة خلال النهار يتأثر بظهور الغيوم والسحب. بناء على ذلك فالمنطقة تقع على دائرة عرض (شحات) 32ْ درجة شمالاً فإن أقصى طول للنهار فيها يصل مدة سطوع الشمس فيه نحو 13.39 ساعة تقريباً. أما العامل الثاني المؤثر في متوسط الإشعاع الشمسي هو درجة زاوية سقوط أشعة الشمس على المنطقة وهى تختلف باختلاف فصول السنة، وحسب ساعات النهار، وتحدد زاوية سقوط أشعة الشمس كمية الطاقة الحرارية الواقعة على المكان المدروس.[1]

إن كمية الأشعة الشمسية في العروض العليا والمعتدلة من الكرة الأرضية التي تسقط على الواجهات الشمالية تكون قليلة مقارنة مع كميات الأشعة التي تستلمها الواجهات الجنوبية التي تتلقى كمية أشعة أكبر بسبب تعرض هذه الواجهات مباشرة لفترة أطول من الأشعة خلال النهار. أما في الأقاليم شبه المدارية تكون أشعة الشمس خلال الصباح مفضلة أكثر من الأشعة خلال فترة المساء التي تكون خلالها درجة حرارة الهواء مرتفعة، وبذلك فإنها تتسبب في زيادة

1- Critchfield;(1374) General Climatology.Prentice – Hall Inc. New Jersey.P P17-19.

التسخين وتعطي شعوراً بعدم الراحة،[1] ولذلك يفضل زراعة الأشجار لتظليل واجهات المباني في هذه المناطق.

من خلال تصميم المباني في مدينة البيضاء لابد من إدخال الأشعة الشمسية بكمية كافية إلى مختلف مكونات الأبنية؛ خلال فترة فصل الشتاء، بينما يجب التقليل من دخول الأشعة الشمسية إلى المساكن خلال فصل الصيف خاصة وقت العصر حيث تكون الفترة حارة ويكون المحافظة على الجو المعتدل هو المطلوب في هذه الأماكن. ولهذا تصمم واجهات الأبنية والنوافذ في هذه المناطق المعتدلة مناخياً بحيث تستقبل كمية كبيرة من الإشعاع الشمسي خلال فصل الشتاء، وتستقبل كمية أقل في فصل الصيف.[2] ويتبين من الجدول (2.4) والشكل (1.4) المعدل الشهري، والفصلي والسنوي لساعات السطوع الشمسي، وكمية السحب (أوكتس)، ومتوسط طاقة الإشعاع الشمسي (كالورى /سم^2/يوم).

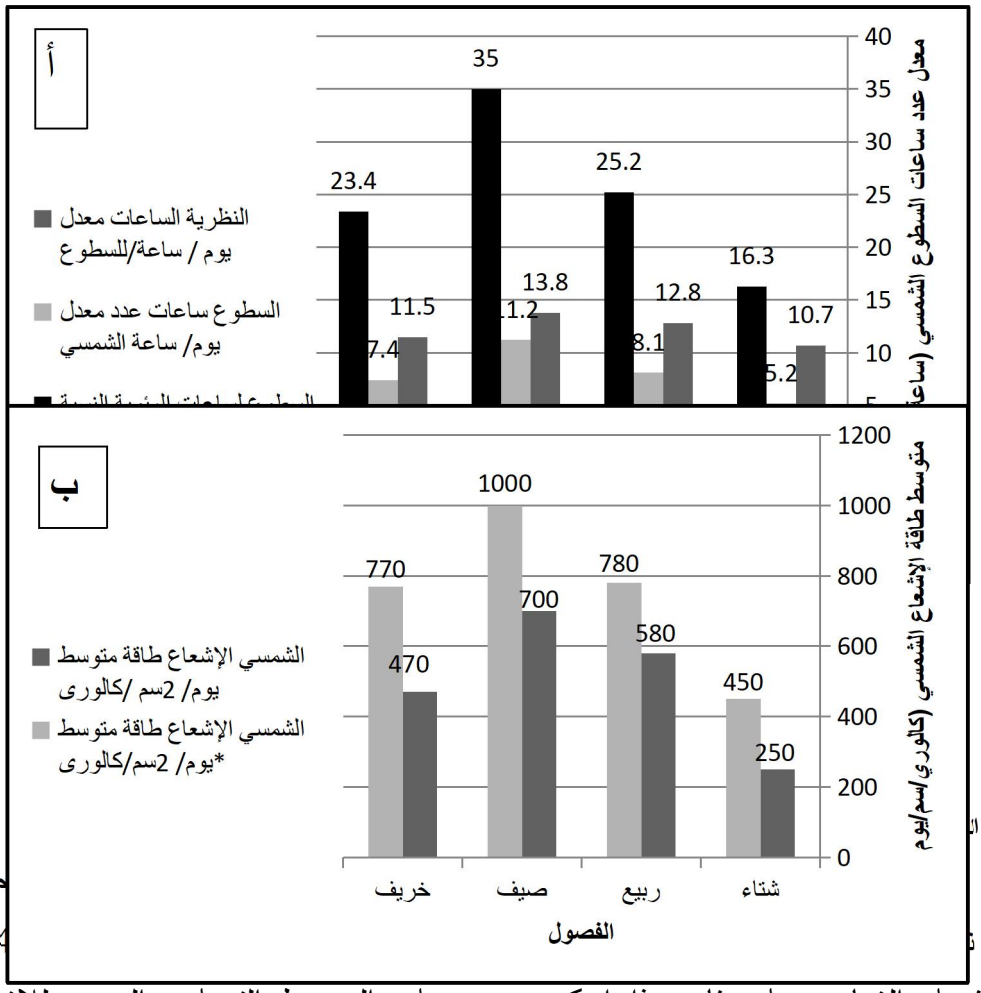
الجدول (2.4) المعدل الفصلي لساعات السطوع والإشعاع الشمسي (كالورى /سم^2/يوم) وكمية السحب (أوكتس)، شحات

العنصر	شتاء	ربيع	صيف	خريف	المتوسط السنوي
معدل الساعات النظرية للسطوع/ساعة / يوم	10.7	12.8	13.8	11.5	12.1
معدل عدد ساعات السطوع الشمسي الفعلية ساعة /يوم	5.2	8.1	11.2	7.4	7.9
النسبة المئوية لساعات السطوع الفصلية %	16.3	25.2	35.0	23.4	100.0
كمية تغطية السحب(اوكتس)	5.1	4.1	2.9	4.3	4.1
متوسط طاقة الإشعاع الشمسي كالورى/ سم^2 /يوم	250	580	700	470	500
متوسط طاقة الإشعاع الشمسي كالورى/سم^2 /يوم(*)	450	780	1000	770	750

المصدر: أعداد الباحث بالاعتماد على بيانات مصلحة الأرصاد الجوية. طرابلس. (*) حسبت البيانات من الشكل (5) الخاص بتوزيع الطاقة الإشعاعية /كالوري/سم^2 /يوم حسب خط العرض 32 من المصدر: . Sellers، W. 1965. Physical Climatology .Ibid. p.18

1- د. على موسى، 1982م، الوجيز في المناخ التطبيقي، دمشق، ص 20.
2- د.أحمد خالد علام، 1990م، تخطيط المدن، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، ص169.

الشكل (1.4) المعدل الفصلي لساعات السطوع والإشعاع الشمسي (كالورى /سم^2/يوم) وكمية السحب (أوكتس)، شحات



حطة

شحات ن 34ْ

خلال فصل الشتاء، وعليه فإن هذا انعكس بدوره على المتوسط الفصلي والسنوي للإشعاع الشمسي في محطة شحات، والذي بلغ أقصاه بالمعدل خلال فصل الصيف حوالي 700 كالورى/ سم^2/يوم بينما يصبح للسحب أثر في تخفيض قيم الإشعاع الشمسي خلال فصل الشتاء والتي يبلغ معدلها نحو5.1 أوكتس مقارنة بفصل الصيف الذي يقل فيه معدل السحب إلى نحو 2.9 أوكتس، وعليه يبلغ معدل قيم الإشعاع الشمسي شتاءً إلى نحو 250 كالورى/ سم^2 /يوم.

أما خلال فصلي الاعتداليين (الربيع والخريف) تشهد المنطقة عدم استقرار جوي، ولذا فإن معدل كمية السحب تراوح خلال الفصلين على التوالي بين 4.1 – 4.3، بينما تراوح معدل كمية الإشعاع الشمسي خلال هذين الفصلين بين 580 و470 كالورى/ سم^2 /يوم. أما متوسط ساعات السطوع والتي تؤثر بدورها على كميات الإشعاع فقد وصل المعدل أقصاه خلال فصل الصيف وبلغ نحو13.8ساعة/اليوم، بينما انخفض معدل ساعات السطوع في فصل الشتاء إلى 5.2 ساعة/اليوم. ولقد تراوح متوسط عدد ساعات السطوع خلال فصلي الاعتدال بين 8.1 ساعة/ يوم في فصل الربيع و7.4 ساعة خلال فصل الخريف. وتتأثر كميات الإشعاع الشمسي، وكذلك عدد ساعات السطوع بنسبة التغييم والسحب، فالسحب تعكس نحو 23% من مجموع

الإشعاع الشمسي على مستوي الكرة الأرضية ككل، وقد ترتفع هذه النسبة إلى 90% في بعض الحالات ويتوقف ذلك على ارتفاع السحب ونوعها.[1]

يتبين من الشكل (1.4) والشكل (2.4) المتوسط السنوي لعدد ساعات سطوع الشمس في المنطقة (ساعة/يوم)، ولقد بلغ المتوسط السنوي للإشعاع الشمسي في المنطقة بين 250 كالورى/سم^2/الدقيقة شتاءً، ولا يكون فيه خلال هذا الفصل فائض في الطاقة بل نقص لأن نطاق الفائض في الطاقة هو المجموع الذي يزيد فيه معدل الإشعاع الشمسي عن المتوسط العام لثابت الإشعاع الشمسي لسطح الأرض والمقدر بحوالي 0.250 كالورى/سم^2/دقيقة. ولكن تصبح المنطقة خلال بقية الفصول أي (الصيف والربيع والخريف) ضمن نطاق الفائض الحراري، كما يبلغ المتوسط السنوي للإشعاع الشمسي في المنطقة نحو 500كالوري/سم^2/يوم، وبذلك فإن ذلك يزيد عن المعدل المتوسط العام لثابت الإشعاع الشمسي بحوالي الضعف، وعليه فالمنطقة تقع ضمن أقاليم الفائض الحراري،[2] على مستوى الكرة الأرضية بحوالي 1.736 مرة أي بحوالي 184 كالوري/سم2/دقيقة بمتوسط على المستوي السنوي. كما وتبين بعد احتساب كميات الإشعاع الشمسي من خلال الشكل المعياري لخط عرض 32ْ الذي تقع علية مدينة البيضاء حيث تراوح معدل الإشعاع الفصلي كالوري سم^2/يوم/ فصل/ من 1000 كالوري/سم^2/ يوم في الصيف الى450 كالوري/سم^2/يوم في الشتاء فيما بلغت حوالي 770– 780 كالوري/سم^2/يوم خلال فصلي الخريف والربيع على التوالي.[3]

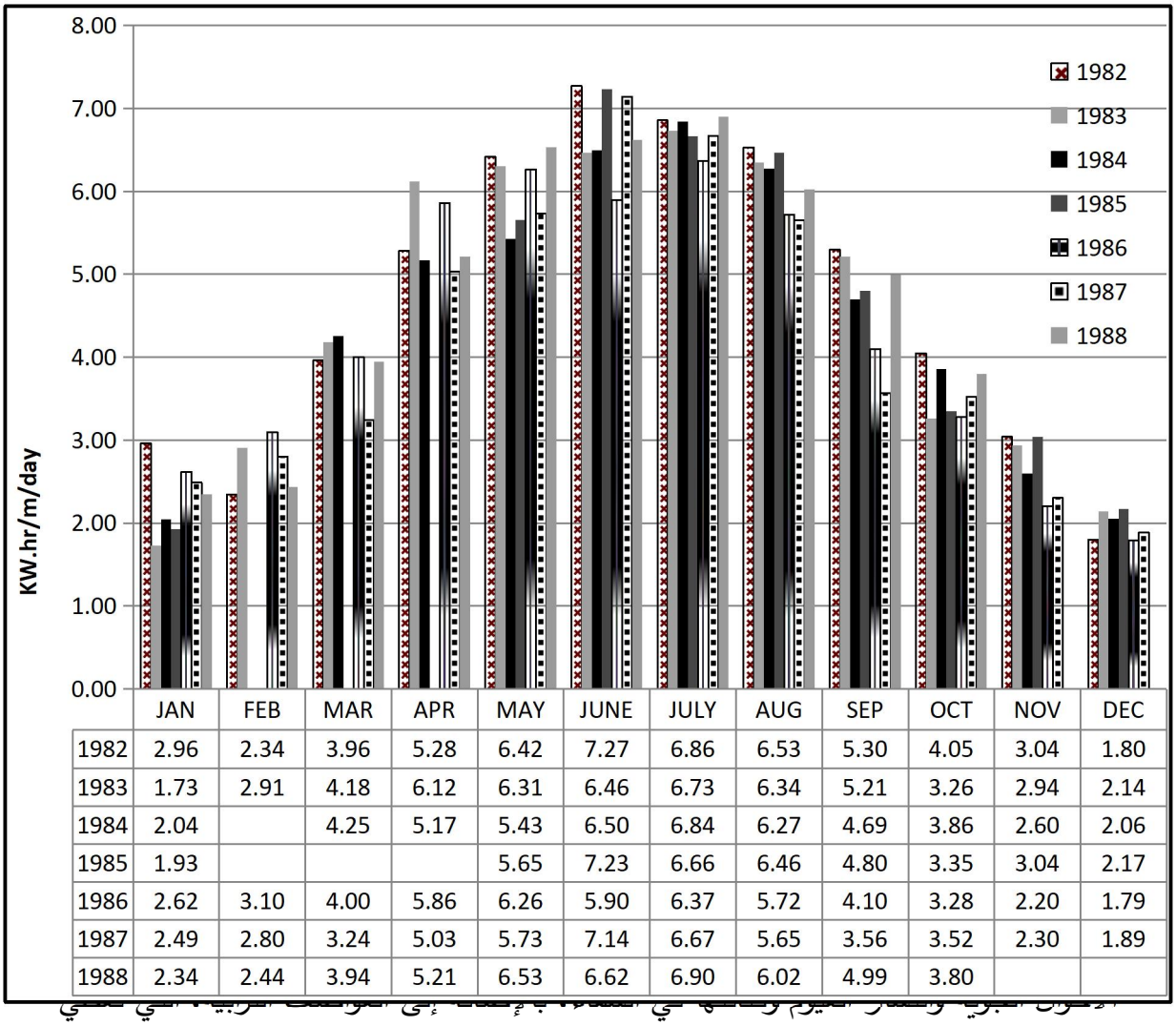
تعتبر التضاريس المحلية بين محلات ومناطق المدينة عوامل لا يمكن إغفالها في التأثير على متوسطات الإشعاع الشمسي في المدينة، فمن خلال النظر إلى التباين التضاريسي بين مناطق المدينة، حيث يتبين إن المنطقة الجنوبية من المدينة تقع بمواجهة أشعة الشمس أكثر نسبيا من الواجهة الشمالية من المدينة، فيما ترتفع ارض المنطقة الشمالية عن وسط المدينة وعن الواجهة الجنوبية التي تقع في الظل تقريبا، ولهذا نجد أن ساعات سطوع الشمس تكون في الواجهة الجنوبية أكثر من الجهة الشمالية من المدينة.

ولأن الاختلاف التضاريس والتفاصيل الطبوغرافية لامتداد أراضي المدينة ، واختلاف ارتفاع واحتشاد الأبنية من العوامل التي تؤثر على السطوع والإشعاع الشمسي في المنطقة، كما يضاف لها كمية يعد تباين السحب التي يمكن أن تكون أكثر ظهوراً وكثافة في الواجهة الشمالية من المدينة عنها في والوسط والمنحدر الجنوبي للمدينة، وبهذا تكون ساعات السطوع مختلفة على المنطقتين من المدينة. كما ويظهر ان قيم مقدار المتوسط السنوي للإشعاع في المنطقة

1- غادة محمد على هويدي، 2008م، الخصائص المناخية لمحطات الرصد الجوي شحات ودرنة والجغبوب " مرجع سابق، ص105.
2- المرجع نفسه، ص106.
3- حسبت البيانات من الشكل (5) الخاص بتوزيع الطاقة الاشعاعية /كالوري/سم2 /يوم حسب خط العرض 32. من المصدر:
Sellers، W. 1965. Physical Climatology .Ibid. p.18.

يصل إلى 500كالورى/ سم^2/دقيقة، و المنطقة التي تمتد في الشمال الشرقي من ليبيا يقع من الناحية المناخية ضمن الفائض الحراري، حيث يزيد فيه الإشعاع الشمسي عن المتوسط العام لثابت الإشعاع الشمسي لسطح الأرض والمقدر بنحو0.250 كالورى سم^2/دقيقة.[1]

الشكل (2.4) المتوسط الشهري لكمية الإشعاع الشمسي كالوري/سم^2/يوم لمحطة شحات.



	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1982	2.96	2.34	3.96	5.28	6.42	7.27	6.86	6.53	5.30	4.05	3.04	1.80
1983	1.73	2.91	4.18	6.12	6.31	6.46	6.73	6.34	5.21	3.26	2.94	2.14
1984	2.04		4.25	5.17	5.43	6.50	6.84	6.27	4.69	3.86	2.60	2.06
1985	1.93				5.65	7.23	6.66	6.46	4.80	3.35	3.04	2.17
1986	2.62	3.10	4.00	5.86	6.26	5.90	6.37	5.72	4.10	3.28	2.20	1.79
1987	2.49	2.80	3.24	5.03	5.73	7.14	6.67	5.65	3.56	3.52	2.30	1.89
1988	2.34	2.44	3.94	5.21	6.53	6.62	6.90	6.02	4.99	3.80		

السماء فوق المنطقة المعنية، تلعب دوراً مهماً في تحديد عدد ساعات السطوع الشمسي.

ويعد أول شرط في اختيار المكان الأفضل للموقع هو توفر ضوء النهار، وأشعة الشمس الكافية للمسكن أو المبني، وعموماً يجب أن تتعرض عدد من غرف المبنى لأشعة الشمس خلال انتقال أشعة الشمس في كل أيام فصول السنة، وأن تكون واجهات الشبابيك تسمح بدخول أشعة الشمس إلى داخل الغرف بفعالية. وتوصي الدراسات الهندسية والصحية بأن تدخل نصف غرف المسكن أشعة الشمس لمدة ساعة على الأقل في وسط النهار– بين العاشرة صباحاً والثانية

1- غادة محمد على هويدي، 2008م، الخصائص المناخية لمحطات الرصد الجوي شحات ودرنة والجغبوب "، مرجع سابق، ص106.
2 د.شفيق العوضي الوكيل، محمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص49.د. أحمد خالد علام، 1990م، تخطيط المدن، مرجع سابق، ص ص 284-287.

عصراً خلال فصل الشتاء، حيث تكون الشمس خلال هذا الفصل أوطأ وأقل ارتفاعاً، إذ يجب أن يكون وصولها داخل الغرف مؤكداً. أما خلال فصل الصيف فتدخل أشعة الشمس هذه الغرف قليلاً حيث تكون شمس وسط النهار عمودية تقريباً في المنطقة. لذلك تعد الواجهة الجنوبية للأبنية في المنطقة خلال فصل الشتاء هي الواجهة المطلوبة لدخول أشعة الشمس إلى داخل الغرف، بينما الواجهات الغربية والشرقية فتدخل أشعة الشمس قليلاً غرف الواجهة الشرقية وفي أول النهار في فصل الشتاء، وتدخل غرف الواجهة الغربية للمباني في المنطقة شمس شديدة بعد الظهر في فصل الصيف، بينما غرف الواجهة الشمالية في المدينة تتعرض لأشعة شمس قليلة لذلك تكون مفضلة في فصل الصيف.

كما أن لارتفاعات المباني، وعرض الشوارع على أساس ظلال المباني، والفراغات فيما بينها، ووقوع الظل على المبنى المواجه في ساعة محددة من النهار وفي يوم محدد من السنة أثر في ذلك. ومن الجدول (3.4) يتبين ارتفاع عدد ساعات السطوع النظرية بدءاً من شهر مايو حيث تقترب الشمس من مدار السرطان في يوم 21 يونيو، وعليه ترتفع عدد ساعات النهار لتصل في البيضاء إلى نحو 13.40 ساعة/ يوم في شهر يونيو، ويستمر الارتفاع خلال شهر يوليو 13.35 ساعة/ يوم ثم في شهر أغسطس 13.30 ساعة/ يوم، ويترافق ذلك مع صفاء الجو وتقل فيها الغيوم والسحب إلى الحد الأدنى.

تقل ساعات السطوع مع بداية شهر سبتمبر وتصبح 11.4 ساعة/ يوم وينخفض أكثر في شهر أكتوبر لتصبح 11.5 ساعة/ يوم، ويترافق ذلك مع حركة الشمس الظاهرية اتجاه مدار الجدي يوم 22 / ديسمبر ويصبح النهار في هذه المنطقة 10.0 ساعة، وتكون فيها زاوية سقوط أشعة الشمس خلال فترة أشهر الشتاء مائلة. وتتأثر كمية الإشعاع وعدد ساعات السطوع الشمسي بنسبة الغيوم والسحب، حيث تعكس السحب حوالي 23% من مجموع الإشعاع الشمسي، وقد ترتفع إلى 90% في بعض الأحوال ويتوقف ذلك على نوع وكمية السحب وارتفاعها. والجدول (2.4) يبين عدد ساعات السطوع وكمية السحب والإشعاع الشمسي في محطة شحات، وكذلك الجدول (3.4) يبين النسبة المئوية بين المعدل الشهري لعدد ساعات السطوع الفعلية والنظرية في محطة شحات، ويتبين أن كمية السحب تؤثر في عدد ساعات السطوع في المنطقة، حيث تبين من الجدول (2.4) ومن المقارنة بين ساعات السطوع مع كمية السحب في المنطقة، ومتوسط عدد ساعات السطوع تبلغ نحو 8.0 ساعة / السنة مقابل 4.1 أوكتس، وترتفع ساعات السطوع خلال فصل الصيف وتصل إلى 13.9 مقابل 2.9 أوكتس بسبب صفاء الجو وقلة الغيوم. أما في فصل الربيع وفصل الخريف فقد تراوحت معدلات سطوع الشمس حوالي 8.1 و7.5 ساعة/ فصل على التوالي حتى بلغت كمية الغيوم نحو 4.1 أوكتس في فصل الربيع و4.3 أوكتس في فصل الخريف.

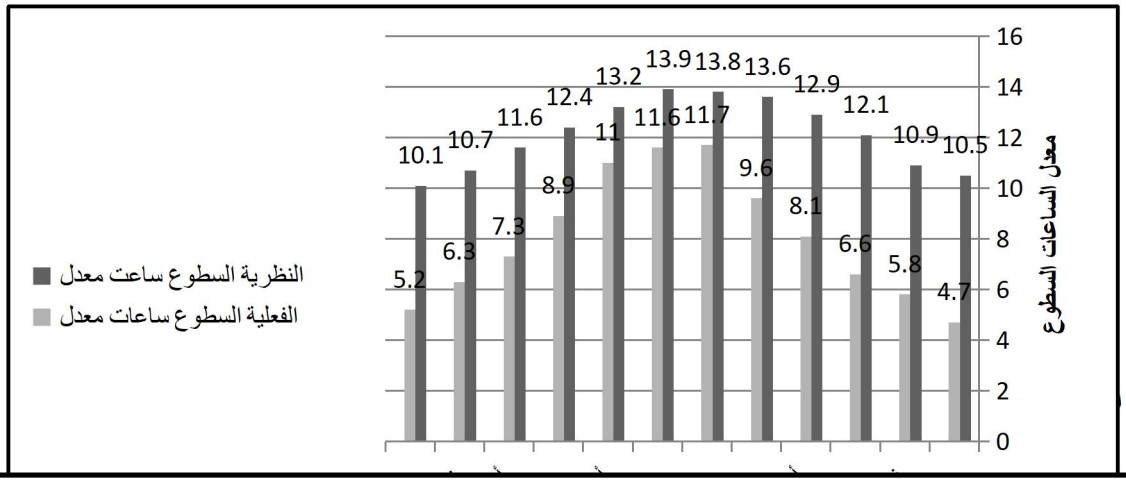
من المعروف أن معدلات السطوع في أي منطقة تتحكم بها عوامل جغرافية مختلفة إلا إنها لا تتأثر دائما بكميات السحب التي تغطي سماء بالرغم من قياسها ليلاً وكذلك في النهار، وهى عكس قياس عدد ساعات السطوع التي تقاس فقط نهاراً، وبذلك فالعلاقة بين السطوع والسحب ليست دائماً كاملة، وذلك لعوامل الموقع والتضاريس والأحوال الجوية السائدة، وخاصة منها نوع وكثافة السحب نفسها. شكل (3.4).

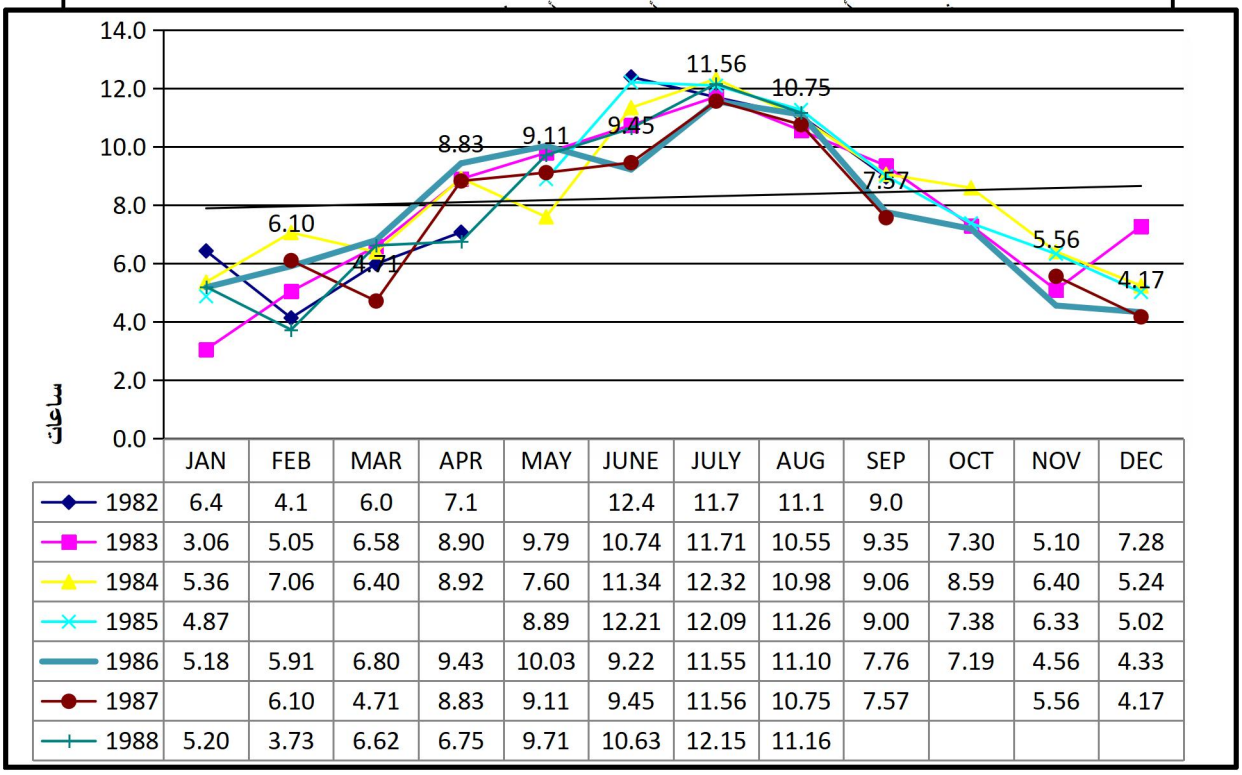
الجدول (3.4) يبين النسبة المئوية بين المعدل الشهري لعدد ساعات السطوع الفعلية والنظرية في محطة شحات.

الأشهر / المعدل	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل
معدل الساعات النظرية	10.5	10.9	12.1	12.9	13.6	13.8	13.9	13.2	12.4	11.6	10.7	10.1	12.1
معدل ساعات السطوع الفعلية	4.7	5.8	6.6	8.1	9.6	11.7	11.6	11.0	8.9	7.3	6.3	5.2	8.0
نسبة الساعات الفعلية من الساعات النظرية (%)	46	53.7	55.2	63.8	71	84	84	83	72	63	58	50	

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية طرابلس، محطة شحات للفترة من (1962م-2006م).

الشكل (3.4) معدل ساعات السطوع الشمسي الفعلية والنظرية في محطة شحات.





	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1982	6.4	4.1	6.0	7.1		12.4	11.7	11.1	9.0			
1983	3.06	5.05	6.58	8.90	9.79	10.74	11.71	10.55	9.35	7.30	5.10	7.28
1984	5.36	7.06	6.40	8.92	7.60	11.34	12.32	10.98	9.06	8.59	6.40	5.24
1985	4.87				8.89	12.21	12.09	11.26	9.00	7.38	6.33	5.02
1986	5.18	5.91	6.80	9.43	10.03	9.22	11.55	11.10	7.76	7.19	4.56	4.33
1987		6.10	4.71	8.83	9.11	9.45	11.56	10.75	7.57		5.56	4.17
1988	5.20	3.73	6.62	6.75	9.71	10.63	12.15	11.16				

الشمس على منطقة البيضاء خلال فصل الصيف، أما في فصل الشتاء تتحرك الشمس ظاهرياً جنوباً ومرور المنخفضات الجوية والأعاصير، وتكاثر السحب وتساقط الأمطار، وانخفاض فترة النهار لنحو 10:03 ساعات؛ تنخفض ساعات السطوع لنحو 5.2 ساعة في الوقت الذي يحتاج فيه السكان إلى أطول فترة إشعاع وطاقة وضوء في مباني المنطقة.

كما يتبين أن مقادير الإشعاع وعدد ساعات السطوع تتأثر بنسبة الغيوم والسحب، وذلك من حيث كثافتها وأنواعها وكمياتها التي تغطي السماء بحسب الفترة. وعليه يتضح أن معدل ساعات السطوع الفصلية تكون مرتفعة خلال فترة أشهر الصيف حيث تقل السحب ويكون الجو صافياً بسبب شبة عمودية أشعة الشمس خلال هذا الفصل في المنطقة، وبذلك بلغ المعدل حوالي 13.9 ساعة/يوم/فصل الصيف، مقابل معدل 5.2 ساعة/يوم خلال فصل الشتاء الذي يشهد حدوث

المنخفضات الجوية والأعاصير وتكثر فيه الغيوم والسحب وتحدث فيه القمة المطرية في المنطقة، وتكون أشعة الشمس مائلة بسبب ابتعاد الشمس جنوباً عن المنطقة. أما خلال فصلي الربيع والخريف فتتراوح معدلات السطوع الشمسي في المنطقة نحو 8.1 و7.5 ساعة/ يوم في كل من الفصلين على التوالي. وتشكل نسبة إجمالي ساعات السطوع خلال فصل الصيف حوالي 35% بينما تنخفض خلال فصل الربيع إلى 25.2% ثم في فصل الخريف بلغت 23.4% وأخيراً تتدنى كثيراً خلال فصل الشتاء لتبلغ نحو 16.3%، والأشكال (3.4 و 4.4) تبين معدلات السطوع الشمسي الشهرية والفصلية والنسبة المئوية لمتوسط السطوع الشمسي ساعة/يوم/فصل في المنطقة.

مما سبق يتبين أن هناك عوامل عديدة تؤثر في متوسط السطوع والسحب في المنطقة المتمثل في الموقع الجغرافي والفلكي للمنطقة.فمدينة البيضاء تتأثر بموقعها الجغرافي على المصطبة الثانية، ما بين 670م و 650م فوق مستوى سطح البحر، وبالوضع التضاريس للتلال وتموج السطح وانحداره من الشرق نحو الغرب ومن الشمال نحو الجنوب. كما يمكن ملاحظة علاقة السطوع والإشعاع مع التصاميم العمرانية في المدينة وعلى النحو الأتي :

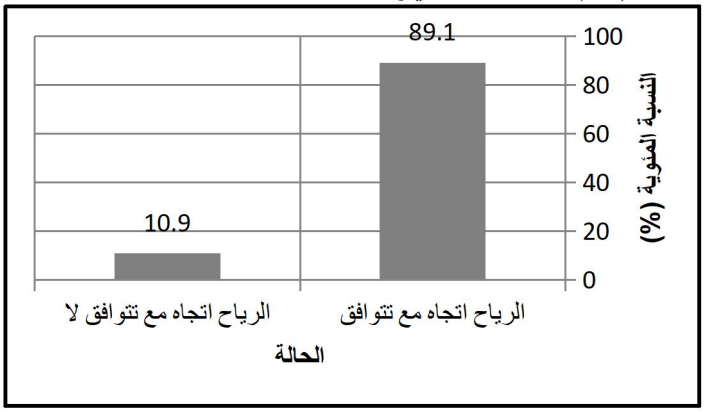
1- علاقة الإشعاع والسطوع والرياح مع التصاميم المعمارية في المدينة: تأخذ مخططات تصاميم الأبنية عادة عامل اتجاهات المباني وواجهاتها عند البناء في الاعتبار في علاقتها باتجاهات الرياح ودخول أشعة الشمس. والجدول (4.4) يبين أن 89.1% من تصاميم الأبنية يتوافق مع اتجاه الرياح، ودخول أشعة الشمس بينما 10.9% من هذه التصاميم لا تتوافق واجهاتها وفتحاتها مع اتجاه الرياح. شكل (5.4).

الجدول (4.4) علاقة اتجاه الرياح وأشعة الشمس باتجاهات فتحات النوافذ.

الحالة	العدد	%
تتوافق مع اتجاه الرياح	343	89.1
لا تتوافق مع اتجاه الرياح	42	10.9
المجموع	385	100

المصدر: الدراسة الميدانية.

الشكل (5.4) علاقة اتجاه الرياح وأشعة الشمس باتجاهات فتحات النوافذ.



المصدر: الجدول (4.4).

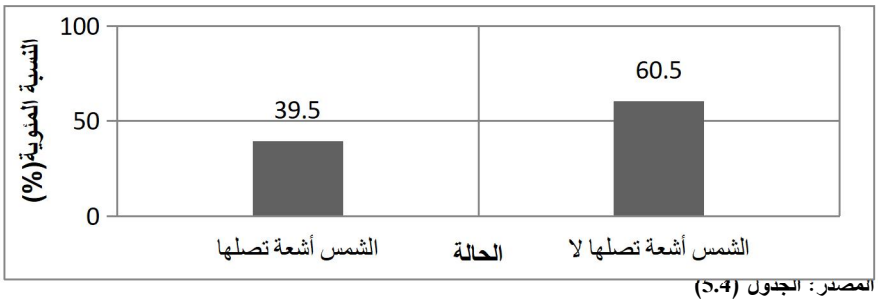
2- علاقة تجاور الأبنية والفراغات مع دخول أشعة الشمس للأبنية في المدينة: تعد ظاهرة تجاور الأبنية واختلاف الارتدادات (الفراغات)، وتباين الارتفاعات والواجهات بين الأبنية من العوامل المهمة في المخططات العمرانية والمعمارية من حيث تأثيرها على بيئة المدينة. والمشكلة إن معظم مشاريع تشييد الأبنية لا يراعي فيها قوانين المسافات بين الأبنية وبذلك تصبح بعض الأبنية حاجزاً يعيق وصول الرياح والضوء أو أشعة الشمس الضرورية في فصل الشتاء، وعليه فالجدول (5.4) يبين أن مشكلة وتشكل ظاهرة تجاور الأبنية وتلاصقها الشديد نحو 39.5% من الحالات المتمثلة بعدم دخول الرياح إلى المساكن بسبب هذه الظاهرة، بينما 60.5%، لم تمنع ظاهرة التجاور وصول أشعة الشمس للمنازل ، شكل (6.4) .

الجدول (5.4) التوزيع العددي والنسبي لتجاور الأبنية التي تؤثر على وصول أشعة الشمس لداخل المنازل.

الحالة	العدد	%
تصلها أشعة الشمس	152	39.5
لا تصلها أشعة الشمس	233	60.5
مجموع	385	100

المصدر: الدراسة الميدانية

الشكل (6.4) نسب الأبنية المتجاورة التي تؤثر على وصول أشعة الشمس لداخل المنازل.



المصدر: الجدول (5.4)

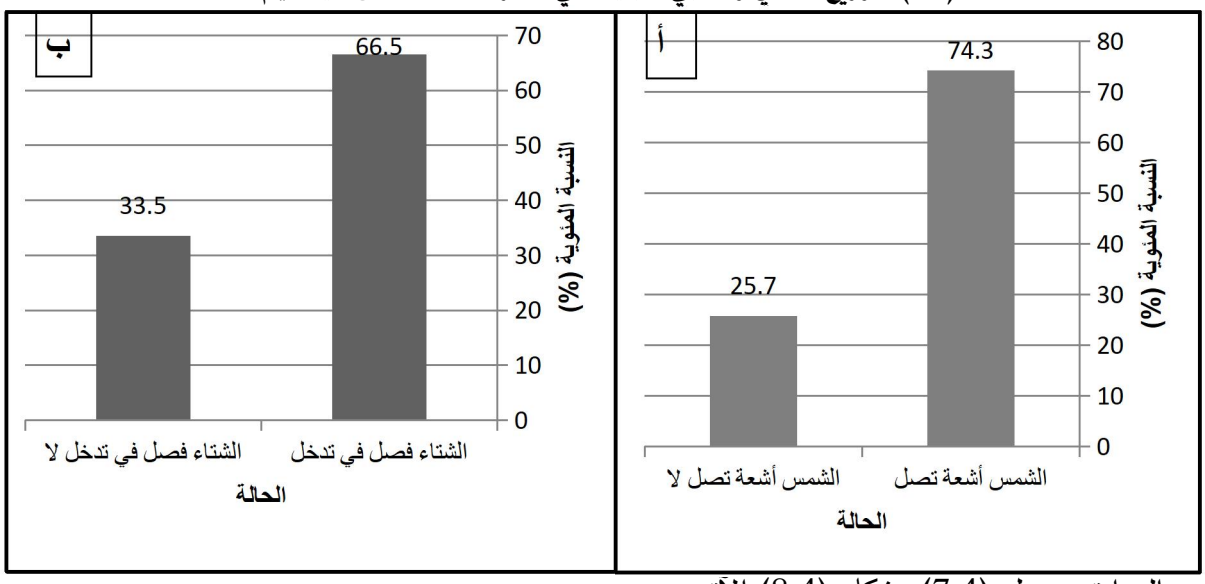
كما يتبين من الجدول (6.4) أن أشعة الشمس تدخل بنسبة74.3% إلى داخل الأبنية طيلة أيام السنة، بينما 25.7% من هذه الأبنية لا تدخلها هذه الأشعة خلال أيام السنة. ويظهر أكثر من 66.5% من غرف المنازل تصلها أشعة الشمس خلال فصل الشتاء، بينما فقط 33.5% من الأبنية لا تدخل غرفها أشعة الشمس في نفس الفصل، شكل (7.4).

الجدول (6.4) التوزيع العددي والنسبي للأبنية التي تصلها أشعة الشمس طيلة أيام السنة .

أ) الحال	العدد	%
تصل أشعة الشمس	286	74.3
لا تصل أشعة الشمس	99	25.7
مجموع	385	100
ب) الحال	العدد	%
نعم تدخل في فصل الشتاء	256	66.5
لا تدخل في فصل الشتاء	129	33.5
المجموع	386	100

المصدر: الدراسة الميدانية.

الشكل (7.4) التوزيع العددي والنسبي للأبنية التي تصلها أشعة الشمس طيلة أيام السنة .



الحرارة، جدول (7.4) وشكل (8.4) الآتي :

1- انخفاض متوسطات درجات الحرارة خلال الأشهر الشتوية بحيث لم تزيد عن 11.4مْ في ديسمبر، فيما بلغت أدناها نحو 9.3مْ في شهر يناير وذلك في محطتي البيضاء وشحات. بينما ترتفع المتوسطات تدريجياً بدءا من أشهر الربيع وبلغت نحو 12.0مْ في شهر مارس إلى 19.3مْ في شهر مايو في محطة البيضاء، ومن 11.7مْ إلى 19.5مْ في الأشهر نفسها في محطة شحات. وتأخذ متوسطات درجات الحرارة بالارتفاع بشكل كبير خلال أشهر الصيف وتتدرج من 21.2مْ في شهر يونيو إلى 24.0مْ في شهر أغسطس في البيضاء ومن 22.2مْ إلى 223.4مْ في ذات الأشهر الصيفية في محطة شحات. أما في أشهر فصل الخريف فتنخفض المتوسطات الحرارية بشكل تدريجي من 22.6مْ في شهر سبتمبر إلى 15.3مْ في شهر نوفمبر في محطة البيضاء، ومن 22.0مْ إلى 14.6مْ في محطة شحات في الأشهر نفسها على التوالي.

الجدول (7.4) معدلات الحرارة العظمى والصغرى / الشهري والسنوي والمدى في البيضاء وشحات.

المحطة	البيضاء				شحات			
درجات الحرارة / الأشهر	العظمى	الصغرى	المتوسط	المدى	العظمى	الصغرى	المتوسط	المدى
يناير	12.9	5.6	9.2	7.2	12.6	8.7	10.7	3.9
فبراير	13.3	5.6	9.4	7.3	13.0	6.7	9.9	6.3
مارس	17.1	6.9	12.0	9.4	15.5	7.9	11.7	7.6
أبريل	20.6	9.5	15.0	10.7	20.3	10.5	15.4	9.8
مايو	25.9	12.7	19.3	12.9	24.9	14.0	19.5	10.9
يونيو	27.9	14.4	21.1	13.3	27.4	17.0	22.2	10.4
يوليو	29.3	17.4	23.3	11.6	27.9	18.6	23.3	9.3
أغسطس	29.4	18.7	24.0	10.8	27.8	19.0	23.4	8.8
سبتمبر	28.1	17.1	22.6	11.4	26.4	17.6	22.0	8.8
أكتوبر	25.1	14.5	19.8	10.4	22.8	14.9	18.9	7.9

نوفمبر	20.0	10.6	15.3	9.4	18.0	11.1	14.6	6.9
ديسمبر	14.9	7.9	11.4	6.9	14.1	8.3	11.2	5.8
المتوسط السنوي	22.0	11.7	16.8	10.3	20.9	12.8	16.9	8.1

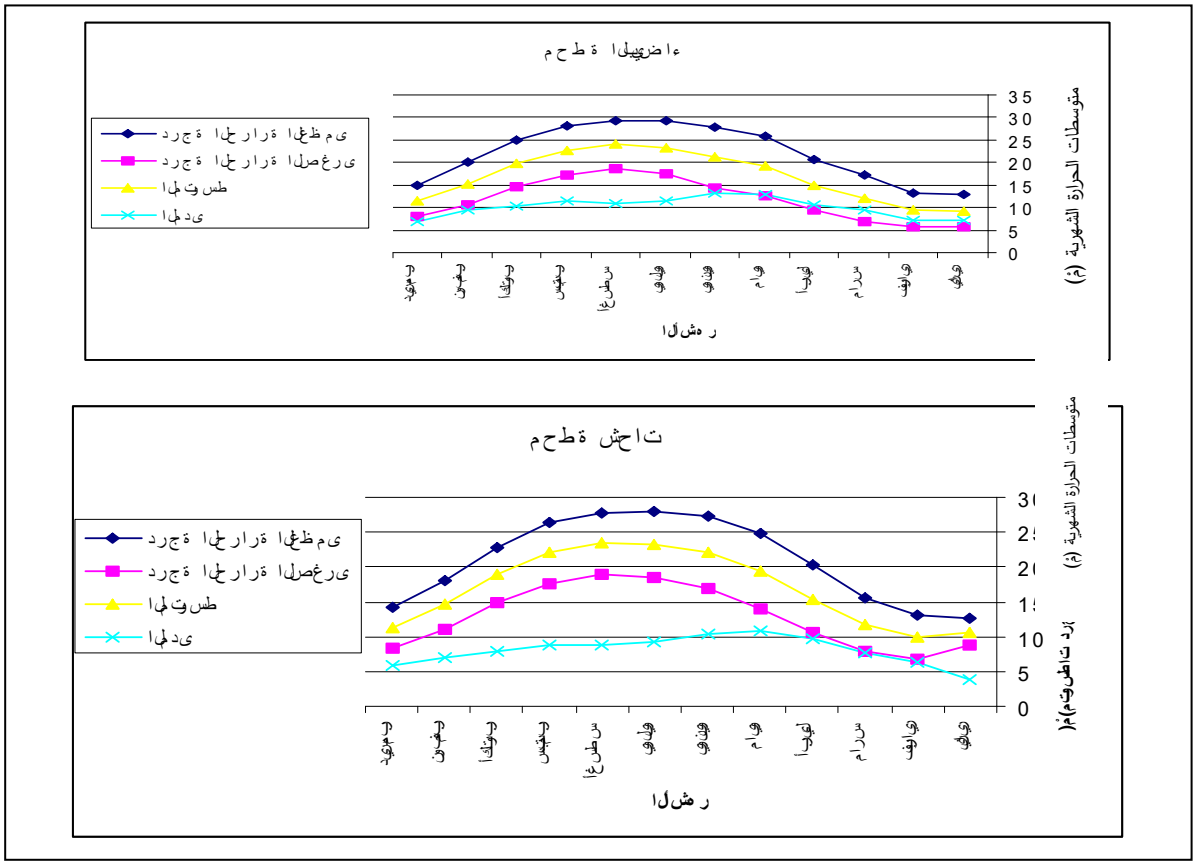
المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية / طرابلس، محطة شحات (1973م إلى 2009م)، 2. محطة البيضاء (1998م إلى 2005م).

مما تقدم يتضح أن الانتقال التدريجي لمتوسطات درجات الحرارة من الأشهر الشتوية التي تنخفض فيها متوسطات درجات الحرارة إلى الارتفاع التدريجي في الأشهر الربيعية، ولكن بمدى عن الأشهر الشتوية يصل إلى نحو 9 مْ في كلا المحطتين. كما يستمر الانتقال التدريجي، والثابت في متوسطات درجات الحرارة إلى الأشهر الصيفية بحيث لم يكن الفارق بين شهري يونيو ويوليو سوى 2 مْ ولم تزيد عن أقصى متوسط بين هذه الأشهر سوى 4مْ فقط. والحال نفسه تكرر مع حركة المتوسطات التدريجي لدرجات الحرارة من أشهر الصيف إلى أشهر الخريف التي لم تزيد عن 2مْ وفي كلا المحطتين بينما تنخفض تدريجياً خلال أشهر الخريف من 22.6مْ، و22.0مْ في شهر سبتمبر في المحطتين على التوالي إلى 15.3مْ، و14.6مْ وهي انسجاماً مع الانتقال التدريجي، والدخول إلى أشهر فصل الشتاء الباردة والتي لا تختلف فيها متوسط درجة الحرارة لشهر نوفمبر مع شهر ديسمبر بحيث لم يزيد الفارق بينها عن 3.5مْ في كلا المحطتين بين أشهر الفصلين. والشكل (8.4) يبين سير خطوط المتوسطات الحرارية الشهرية الذي يوضح الانتقال التدريجي من شهر إلى آخر وحسب تغير الفصول خلال السنة وهي تبين التجانس في خصائص النظام الحراري الشهري العام لكلا المحطتين، ويعد الاعتدال المناخي الحراري الصفة العامة التي يتميز بها مناخ المنطقة. ويتضح أن متوسط درجة الحرارة العظمى يعد بأنه مؤشراً على حالة درجات الحرارة خلال النهار في المنطقة بينما تمثل درجة الحرارة الصغرى حال درجة الحرارة في فترة الليل. وعادة تسجل الدرجات العظمى للحرارة خلال منتصف النهار، بينما تسجل أدنى درجات الحرارة في الساعات الأخيرة من الليل وقبل فترة إشراق الشمس في اليوم التالي حيث يكون سطح الأرض قد فقدت كل حرارتها التي كسبتها طوال ساعات النهار السابق. كما وتعد متوسطات درجات الحرارة العظمى والصغرى من أهم المؤثرات التي يعتمد عليها في تمييز الخصائص المناخية لأي منطقة وتحديد مدى تطرفه.

2- يتضح من الجدول (7.4) والشكل (8.4) الاختلافات الشهرية للمتوسطات العظمى لدرجات الحرارة في محطتي الدراسة بمدينتي البيضاء وشحات، حيث تبين انخفاض متوسط درجة الحرارة العظمى خلال شهور الشتاء ولتصل بين 12.9مْ في شهر يناير، و14.9مْ في شهر ديسمبر وبين 12.6مْ في شهر يناير و14.1مْ في محطة شحات. أما خلال شهور الربيع ترتفع المتوسطات الحرارية العظمى الشهرية بشكل كبير وتبلغ في شهر مارس نحو 17.7مْ إلى 25.9مْ في شهر مايو، وبذلك يتسع الفارق إلى 8.8مْ في محطة البيضاء،. كما يتكرر الحال نفسه، وهو الانتقال الكبير في درجات الحرارة العظمى من 15.5مْ في شهر مارس إلى 24.9مْ

وبفارق يصل 9.4مْ، ويعني اتساع الفارق بين أشهر بداية الربيع وأواخره بسبب التغير من انخفاضات البحر المتوسط خلال شهور الشتاء إلى المنخفضات الخماسينية خلال شهور الربيع. وتبلغ المتوسطات العظمى حدودها القصوى خلال شهور الصيف وتتقارب بينما بينها إذ لم يتجاوز المدى الحراري بين هذه الأشهر الصيفية سوى 1.5مْ، وقد بلغت في شهر يونيو نحو 27.9مْ إلى 29.4مْ في شهر أغسطس في محطة البيضاء. ولقد تراوح المدى الحراري نحو 0.5مْ بين متوسطات الحرارة العظمى في محطة شحات والتي بلغت في شهر يونيو 27.4مْ، و27.8مْ في شهر أغسطس، والسبب في الارتفاع العام للحرارة نهاراً في المنطقة تعامد أشعة الشمس وطول النهار على المنطقة مما يرفع من معدلات التسخين الأرضي الذي يكتسب حرارته بسرعة خلال النهار.

الشكل (8.4) معدلات الحرارة العظمى والصغرى الشهرية والسنوية والمدي الحراري في البيضاء وشحات



سبتمبر في محطتي البيضاء وشحات على التوالي 28.1مْ، و26.4مْ ثم تنخفض تدريجياً لتبلغ 20.0مْ، و18.0مْ في شهر نوفمبر الذي يعد المقدمة الفعلية لشهور الشتاء. ويرتفع المدى الحراري بين هذه الأشهر نحو 8.1مْ، و8.4مْ بين شهر سبتمبر الذي يعد امتداداً لشهور فصل الصيف، وبين شهر نوفمبر الذي يعد المقدمة الفعلية لشهور فصل الشتاء في محطتي البيضاء وشحات على التوالي. وتجدر الإشارة إلى ارتفاع الحرارة العظمى لشهر أكتوبر 25.1مْ عن مثيلتها في شهر أبريل 20.6مْ، وذلك بسبب التسخين خلال أشهر الصيف لكل من المسطحات المائية واليابس وامتدادها إلى شهر أكتوبر بالإضافة إلى تأثير المنخفضات الخماسينية الحارة التي تسهم في ارتفاع الحرارة نهاراً خلال شهر أكتوبر مقارنة بمثيلتها خلال شهر أبريل.

ج- يتبين من الجدول (7.4) والشكل (8.4) اختلافات المتوسطات الشهرية الصغرى لدرجات الحرارة من فترة إلى أخرى في منطقة الدراسة. وتأخذ هذه المتوسطات بالانخفاض خلال أشهر الشتاء من 5.6مْ في شهر يناير إلى 7.9مْ في شهر ديسمبر في محطة البيضاء، ومن 6.7مْ إلى 8.7مْ في شحات في شهر فبراير ويناير على التوالي. ويرتفع المدى لأشهر الشتاء مقارنة بمثيله للعظمى إلى الفارق النسبي في الفروقات الحرارية ليلاً بسبب اختلاف الخصائص الحرارية بين اليابس والماء، ومدى فاعلية الحرارة الكامنة في بخار الماء. أما خلال أشهر الربيع تأخذ المتوسطات الصغرى للحرارة بالارتفاع التدريجي خلال شهور الربيع لتتراوح بين 12مْ، و19.3مْ

في محطة البيضاء، ومن 11.7مْ إلى 19.5مْ في محطة شحات، وهكذا ينخفض المدى الحراري الربيعي ليلاً عن مثيله نهاراً، ويعكس ذلك بطء التغيرات الحرارية ليلاً.

ومن الجدول (7.4) والشكل (8.4) يتبين كذلك أن شهور الصيف تتميز بارتفاع عام في المتوسطات الصغرى لدرجات الحرارة كما هو الحال بالنسبة للعظمى، ولقد تراوحت بين 14.4مْ إلى 18.7مْ خلال شهري يونيو وأغسطس في محطة البيضاء، ومن 17.0مْ إلى 19.0مْ للأشهر نفسها على التوالي في شحات. كما يلاحظ من الجدول كذلك تقارباً في المدى الحراري لفصلي الربيع والخريف للمتوسطات الصغرى، وهما فصلان انتقاليان مع ارتفاع الفصل الأول. كما يتقارب المدى الحراري لفصلي الشتاء والصيف كفصلين انتقاليين مع الارتفاع في الفصل الشتوي. ويدلل ذلك إلى أن التغيرات الحرارية ليلاً خلال أشهر الخريف والشتاء تقل عن مثيلاتها خلال الربيع والصيف في المنطقة ولكن يظهر اقتراب المدى الربيعي والخريفي أكثر من مثيله للمدى الشتوي والصيفي.

2- **المتوسط الفصلي لدرجات الحرارة:**

1- المتوسط الشتوي لدرجات الحرارة:

تتزحزح نطاقات الضغط الجوي جنوباً وفقاً لحركة الشمس الظاهرية وتعامدها على مدار الجدي، ويتبعها الكتل القطبية القارية والقطبية البحرية، فضلاً عن الكتل المدارية القارية التي تسيطر على شمال أفريقيا.[1]

وبسبب تدني مستويات الإشعاع الشمسي إلى أقل من 196 كالورى/ سم^2 / يوم في منطقة الدارسة في بعض أيام الشتاء، وتدني ساعات السطوع وطول فترة النهار في هذا الفصل إلى متوسط 5.2 ساعة / يوم. لذلك يتصف فصل الشتاء بأنه أبرد الفصول فيتراوح متوسط الحرارة الفصلية فيه بين 10مْ إلى 10.5مْ ويعود ذلك لكثرة اضطرابات الأحوال الجوية الناتجة عن مرور المنخفضات الجوية التي تمر من الغرب إلى الشرق عبر البحر المتوسط.

1- صباح الراوي وعدنان هزاع البياتي، 1990م، أسس علم المناخ، مرجع سابق، ص ص 98 -100.

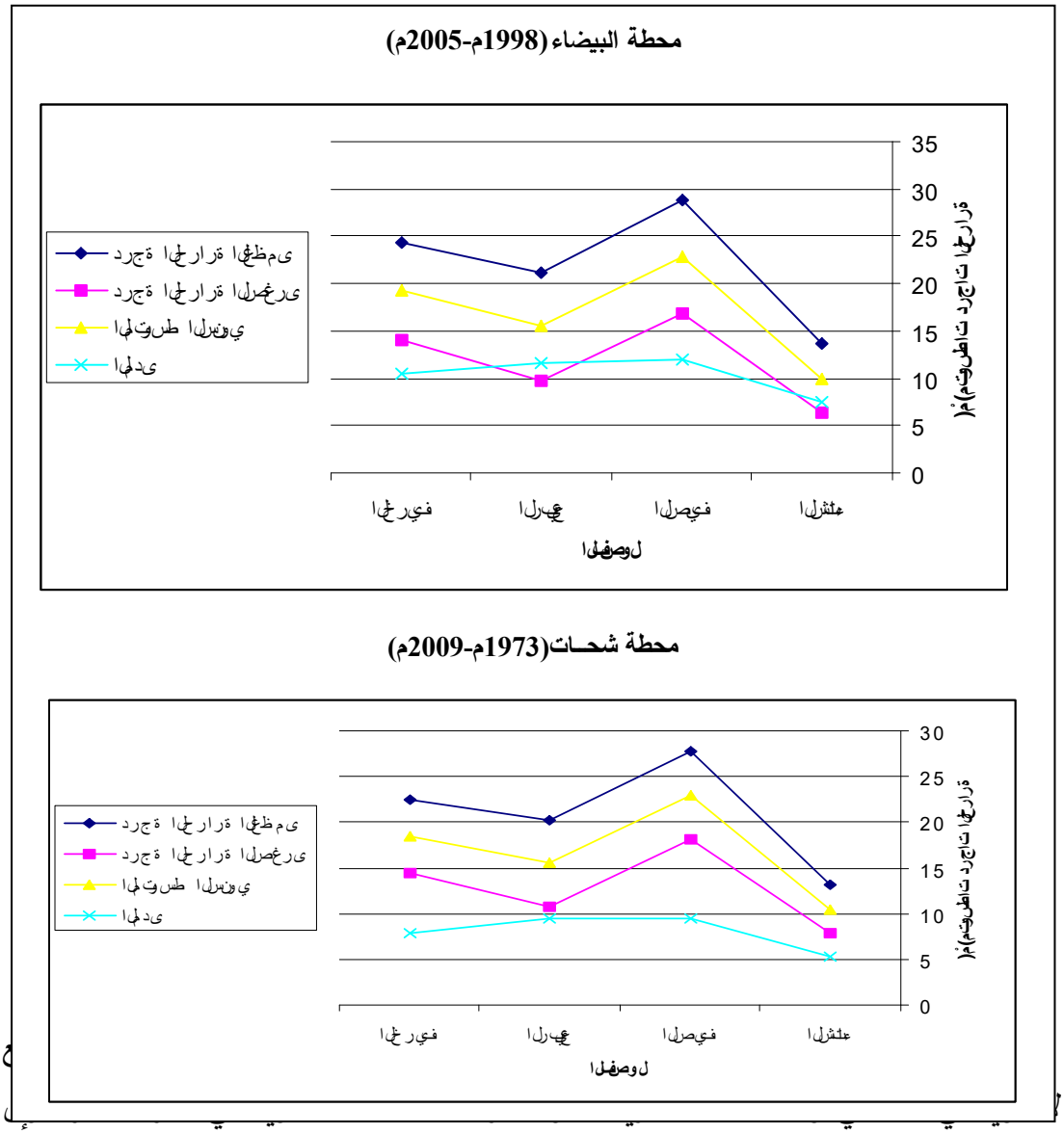
الجدول (8.4) متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى/ الفصلية /لمحطتي البيضاء وشحات،

المحطة	البيضـاء				شحـات			
درجات الحرارة / الفصول	العظمى	الصغرى	المدى	المتوسط	العظمى	الصغرى	المدى	المتوسط
الشتاء	13.7	6.3	7.4	10.0	13.2	7.9	5.3	10.5
الربيع	21.2	9.7	11.6	15.5	20.2	10.8	9.4	15.5
الصيف	28.8	16.8	12.0	22.8	27.7	18.2	9.5	23.0
الخريف	24.4	14.0	10.4	19.2	22.4	14.5	7.8	18.5
المتوسط	22.0	11.7	10.3	16.875	22.4	12.8	8.1	16.875

المصدر: محطة البيضاء/البلنج للفترة(1998م-2005م)، محطة شحات للفترة (1973م-2009م).

كما يتبين من الجدول (8.4) انخفاض متوسطات درجات الحرارة الفصلية خلال فصل الشتاء إلى نحو 10مْ في محطة البيضاء، و10.5مْ في محطة شحات، شكل (9.4). كما يتبين أن المتوسط الشتوي لدرجة الحرارة العظمى خلال فصل الشتاء قد بلغ 13.7مْ في محطة البيضاء، وحوالي 13.2مْ في محطة شحات. ولعل انخفاض المتوسطات العظمى لدرجات الحرارة خلال أبرد فصول السنة يعود إلى كثرة التقلبات الجوية التي تتمثل بمرور المنخفضات الجوية ووصول المؤثرات القطبية، ثم قلة السطوع والإشعاع وسرعة فقدان الحرارة المكتسبة من اليابس، فجميع هذه العوامل بالإضافة إلى عوامل أخرى تلعب دوراً كبيراً في فروقات درجات الحرارة المحلية. وفيما يتعلق بمتوسط درجة الحرارة الصغرى خلال فصل الشتاء يتضح إن المتوسط بلغ حوالي 6.3مْ في محطة البيضاء بينما ارتفع في محطة شحات إلى 7.9مْ، وعموماً فخط المنحى يتشابه في سيره بين متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى خلال فصل الشتاء وهو يعبر عن الثبات العام للمنط العام لدرجات الحرارة الفصلية في المنطقة، كما يتبين أن أسباب انخفاض متوسطات درجات الحرارة الشتوية يرجع إلى التأثير المباشر للمؤثرات البحرية خلال هذا الفصل ثم إلى عوامل القرب من الحافة بالإضافة إلى تأثير العوامل المحلية خاصة التضاريس، كما وتساهم المؤثرات الصحراوية الباردة (القارية) في تدني درجات الحرارة في المنطقة.

الشكل (9.4) تغير درجات الحرارة الفصلية في محطتي البيضاء وشحات.



-1

كانت ضعيفة نسبياً في توغلها نحو المنطقة. ويلاحظ أن بعض المنخفضات الجوية خلال هذا الفصل تجذب الهواء الساخن من الجهات الصحراوية من الجنوب، ويحدث ما يعرف برياح الخماسين (العجاج أو القبلي) التي تهب من الجهات الصحراوية الجنوبية، ويتحرك بعضها من الصحراء الكبرى الليبية إلى الساحل الشمالي للمتوسط مصحوباً برياح ترتبط شدتها طردياً مع عمق المنخفض،[1] ويتبع رياح القبلي ارتفاع مفاجئ في درجات الحرارة يتراوح ما بين10 إلى 20مْ خلال بضع ساعات.[2] ويتميز فصل الربيع عن باقي فصول السنة بزيادة عدد المنخفضات الخماسينية، وتتأثر منطقة الدراسة برياح القبلي التي تحمل معها الرمال وتنعدم الرؤية أحياناً مخلفة الغبار والعجاج في المدينة خلال هذا الفصل الذي تسود خلاله الرياح الشمالية، وتختفي

1- يوسف فايد وآخرون، 1994م، مناخ مصر، دار النهضة العربية، القاهرة، ص12.

2- يوسف أبو الحجاج، 1994م، جغرافية مصر : يوسف فايد، مناخ مصر، الهيأة العامة للكتاب، القاهرة، ص ص 98-99.

الرياح الجنوبية الغربية ليحل محلها الرياح الجنوبية الشرقية والجنوبية، ومعها ترتفع سرعة الرياح خلال فصل الربيع كما هو الحال خلال فصل الشتاء.

ويعد الربيع فصل الاعتدال المناخي ويرتفع متوسط درجة الحرارة خلال هذا الفصل إلى 15.5مْ في منطقة الدراسة. ولا يختلف سير المنحى لمتوسطات درجات الحرارة خلال هذا الفصل عن مثيله الشتوي، والشكل (9.4) يبين ثبات النظام الحراري الفصلي العام في المنطقة. أما المتوسط الربيعي للحرارة العظمى فقد ارتفع إلى 21.2مْ في محطة البيضاء، وحوالي 20.2مْ في محطة شحات، ويصل الفارق الحراري للدرجات العظمى عن مثيلتها الشتوية نحو7مْ. تقريباً في المحطتين. وتظهر المؤثرات الصحراوية لجهة ارتفاع درجات الحرارة خاصة في أواخر الفصل وتقل معها المؤثرات البحرية، وبسبب دفء البحر وتأثيره شتاءً واعتداله في فصل الربيع فإن المنطقة تصنف بأنها معتدلة مناخياً بوجه عام. وعموماً تنخفض خلال هذا الفصل معدلات الرطوبة بسبب تأثير المنخفضات الخماسينية الجافة والحارة مما يجعل الفارق بين الليل والنهار في متوسط درجات الحرارة العظمى قليلاً.

ولقد تبين من جدول (8.4) وشكل (9.4)، أن متوسط درجة الحرارة الصغرى خلال فصل الربيع تراوحت بين 9.7مْ في محطة البيضاء، وإلى 10.8مْ في محطة شحات، ويتراوح الفارق خلال الفترة السنوية لدرجات الحرارة الصغرى حوالي 3مْ تقريباً، ويدلل ذلك على صفة الاعتدال المناخي من حيث الفارق بين المتوسط السنوي والربيعي الذي تتجانس فيه درجات الحرارة في فصل الربيع وهذا بسبب المؤثرات البحرية الدفيئة شتاءً والمعتدلة خلال فصل الربيع في المنطقة.

2- المتوسطات الصيفية لدرجات الحرارة :

وبسبب انعدام المنخفضات الجوية المتوسطية المارة فوق المنطقة يصبح الاستقرار سائداً طوال فصل الصيف في المنطقة. كما أن متوسطات درجات الحرارة خلال هذا الفصل لا تظهر فيها اختلافات واضحة، وعليه يسود المناخ الصيفي الناتج عن وقوع المنطقة تحت سيطرة الضغط المرتفع الأزوري. كما وتتأثر المنطقة بالكتل القارية الحارة صيفاً ويصبح البحر المتوسط واقعا تحت سيطرة الضغط المرتفع النسبي، فيما تقع الجهة الشمالية تحت المؤثرات البحرية القادمة من المحيط الأطلسي حيث مركز الضغط الأزوري المرتفع مما يلطف من درجات الحرارة في هذا النطاق من الجبل الأخضر. كما ويؤدي طول النهار وصفاء الجو، وتعامد أشعة الشمس على مدار السرطان، وبلوغ الإشعاع الشمسي حدوده القصوى 660 كالورى/سم^2 /يوم. مما يؤدي إلى تسخين اليابس، فيما تظل درجة حرارة المياه منخفضة نسبياً، فيؤدي ذلك إلى تلطيف درجة الحرارة في منطقة الدراسة.

ويتبين من الجدول (8.4) أن متوسط درجة الحرارة الصيفية العظمى قد تراوح بين 28.8مْ في محطة البيضاء، و27.7مْ في محطة شحات. ولعل عامل الارتفاع يلعب دوراً في انخفاض

المتوسط في درجات الحرارة مقارنة مع المناطق المجاورة للمناطق الساحلية والجنوبية من المنطقة. وترتفع درجات الحرارة العظمى أحياناً فوق 40مْ خاصة بعد الظهر في المنطقة. وفيما يتعلق بمتوسط درجة الحرارة الصغرى خلال فصل الصيف بلغ نحو 16.8مْ في محطة البيضاء، و18.2مْ في محطة شحات، فقد تبين أنها تزيد عن المتوسط الأدنى لدرجات الحرارة السنوية بحوالي 5.2مْ، وتزيد عن المتوسط الأدنى في فصل الشتاء بنحو 10.3مْ.

5- المتوسطات الخريفية لدرجات الحرارة:

ومن الجدول (8.4) وشكل (9.4) يتبين أن متوسط درجة الحرارة خلال فصل الخريف بلغت 19.2مْ في محطة البيضاء، ونحو 18.5مْ في محطة شحات، ويظهر أن الفارق بين الفصليين الانتقاليين تصل إلى 3.7مْ في محطة البيضاء، وحوالي 3مْ في محطة شحات إذ يبدو أن فصل الخريف أدفأ من فصل الربيع إلا أنها لا تنعكس على درجات الحرارة، حيث ترتفع درجة الحرارة في فصل الخريف مقارنة بفصل الربيع كنتيجة لانسحاب الفائض الحراري المكتسب صيفاً إلى أوائل فصل الخريف بينما يستهلك جزء من الإشعاع في فصل الربيع في تعويض الأرض ما فقدته خلال فصل الشتاء، بينما تقل عن متوسط درجة فصل الصيف بحوالي 3.6مْ في محطة البيضاء، وحوالي 4.5مْ في محطة شحات، وهذا يؤكد تدرج متوسطات درجات الحرارة في المنطقة بمعدل متقارب يصل إلى 4.0 مْ عدا فصل الشتاء الذي يقل فيه عن بقية الفصول بمعدل الضعف تقريباً. أما متوسط درجة الحرارة العظمى فقد بلغ حوالي 24.4مْ في محطة البيضاء، وحوالي 22.4مْ في محطة شحات، فهو بذلك يزيد عن مثيله الربيعي بمعدل 3.2مْ في محطة البيضاء و2.2مْ في محطة شحات.

وبالانتقال إلى متوسط درجة الحرارة الصغرى في فصل الخريف، فقد بلغت نحو 14.0مْ في محطة البيضاء، وحوالي 14.5مْ في محطة شحات، ويتضح كذلك أن الفارق بين متوسط الحرارة الصغرى يقل عن للحرارة العظمي في فصل الخريف بحوالي 10.4مْ في محطة البيضاء، وبحوالي 7.8مْ في محطة شحات. يعد فصل الخريف بداية تحرك المنخفضات الجوية ووصولها إلى المنطقة فيحمل الهواء الرطب إلى هذه الجهات من منطقة الجبل الأخضر، وهذا ينعكس بوضوح على المعدل الخريفي للرطوبة النسبية التي ترتفع لأكثر من 70% فتكاد تقترب من مثيلتها الشتوية، بينما ترتفع أكثر من مثيلتها الربيعية في المنطقة.

3- **المتوسط السنوي لدرجة الحرارة:**

يتبين من الجدول(8.4) أن المتوسط السنوي لدرجة الحرارة في محطة (البيضاء/البلنج) بلغ 16.875مْ، وفي محطة شحات بلغ حوالي 16.875مْ، وتعكس هذه المتوسطات الحرارية السنوية مدى توغل المؤثرات البحرية الملطفة لدرجات الحرارة في المنطقة. وفيما يتعلق بالمتوسط السنوي للمتوسطات الفصلية العظمى لدرجات الحرارة فقد بلغت حوالي 22.9مْ في

محطة البيضاء، و22.4مْ في محطة شحات، ويعكس قلة الفروقات في المتوسطات العظمى والصغرى في متوسطات درجات الحرارة بين محطتي البيضاء وشحات وقوعهما على ارتفاع متقارب، والذي يتراوح بين 625م و550م على المصطبة الثانية من الجبل الأخضر بين محطتى شحات والبيضاء على التوالي. أما المتوسط السنوي لدرجات الحرارة الصغرى الفصلية فبلغ حوالي 12.8مْ في محطة شحات مقابل 11.7مْ في البيضاء، بمعني أن الفروقات كانت بين المحطتين قليلة جداً بحيث بلغت 1.1مْ بين المتوسطات والصغرى لدرجات الحرارة و 0.4مْ بالنسبة للمتوسطات العظمي بين المحطتين.

مما سبق، يتضح أثر العوامل الجغرافية على مناخ المنطقة، فعامل أشكال التضاريس والارتفاع للمنطقة الذي يتراوح بين 550م إلى 650م فوق مستوى سطح البحر، حيث تمتد المصطبة الثانية لهضبة الجبل الأخضر. فعامل ارتفاع يؤدي إلى تغير في درجات الحرارة العمودي، وتختلف هذه القيم راسيا بالارتفاع عن سطح البحر، ويقدر انخفاض درجة حرارة الهواء بالارتفاع في مناطق المتوسط بمقدار (0.56 مئوية لكل 100م) أو (5.6 مْ لكل 1000م)[1] وتبلغ على السفوح الشمالية للجبل الأخضر(0.54 مْ لكل 100م)، وبهذا فالمدينة تقل فيها درجات الحرارة حسب هذا الارتفاع بحوالي 3 مْ عن مثيلتها في مدينة سوسة الساحلية. كما أن عامل البعد عن البحر والذي يقارب 20 كم بحيث تواجه الحافة الثانية للبحر وتعترض بامتدادها المنخفضات الجوية التي تؤثر مباشرة على الأحوال المناخية في المنطقة.

4- **المتوسط اليومي لدرجات الحرارة:**

يتبين من الجدول(9.4) إن المتوسطات اليومية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى معاً تتحرك في محطة البيضاء ببطء تدريجي من أول يوم في الشهر حيث لم يكن الفرق بين اليوم والذي يليه خلال الأسبوع الأول سوى 2.0مْ، وفي الأسبوع الثاني 0.9مْ وكذلك 0.9مْ في الأسبوع الثالث و1.7مْ في الأسبوع الأخير. وعند المقارنة بين المتوسط اليومي لدرجات الحرارة الصغرى التي لم تختلف عن مثيلتها العظمى في سيرها والفروقات البسيطة. حيث يظهر أثر ارتفاع الحرارة نهاراً عنها ليلاً بحيث تراوح المدى الحراري في الليل والنهار خلال الشهر كله بين 9.5مْ إلى 10.7مْ، أي أن الفرق في المدى لا يزيد عن درجة مئوية واحدة وتعكس هذه الفروقات التي تزيد إلى الضعف أو حوالي 10.0مْ بين العظمى والصغرى الذي يعادل إجمالي الفرق تماماً، بأنه يشير ذلك إلى بطء التغيرات الحرارية ليلاً حيث لم يزيد الفارق بين أعلى وأدنى درجة خلال الليل طيلة الشهر سوى 0.7مْ، بينما كان الفرق نهاراً بنحو 2.6مْ.

1- غادة محمد على هويدي، 2008م، الخصائص المناخية لمحطات الرصد الجوي شحات ودرنة والجغبوب، مرجع سابق ص ص 104-105.

ويعود الفارق الكبير بين الدرجات العظمى والصغرى للحرارة إلى اختلاف الخصائص الحرارية بين الماء واليابس ومدى فاعلية الحرارة الكامنة في بخار الماء، ثم إلى خصائص مناخية محلية أحياناً، فالليل خلال أشهر البرد يزداد فيه الفارق مع النهار، بينما يقل مثيله في أشهر الربيع والصيف وأوائل فصل الخريف، ويؤدي ذلك إلى التأثير القاري على مناخ المنطقة أحياناً.

- المتوسط اليومي لدرجات الحرارة نهارا وليلا خلال أشهر وفصول السنة: تؤثر مجموعة من العناصر المناخية في المنطقة في تحديد المتوسطات النهارية والليلية لدرجات الحرارة. وتشكل عوامل مثل الرطوبة النسبية، وضغط بخار الماء، وسرعة الرياح وعدد ساعات سطوع الشمس، بالإضافة إلى عامل نسبة التغيم وصفاء الجو من العوامل الأخرى المؤثرة في سير خطوط متوسطات الحرارة النهارية والليل.

ومن المعروف أن منطقة الدراسة تنتمي إلى المناخ المتوسط المعتدل نسبيا الذي يتميز بسيادة الارتفاع النسبي في درجات الحرارة خاصة نهاراً خلال أشهر الصيف حيث تزداد فيه كمية الإشعاع الشمسي لطول النهار الذي يزيد عن 13.50 ساعة / يوم، وصفاء الجو وتدني الرطوبة النسبية بالإضافة إلى أن أثر الموقع والارتفاع وسيادة الرياح الشمالية صيفاً، بالإضافة إلى المؤثرات البحرية التي تلطف من ارتفاع درجات الحرارة نهارا، بينما يكون الليل معتدل وتبرز فيه أثر العوامل الجغرافية الطبيعية، كتأثير الرياح الشمالية وتسلقها الهضبة التي ترتفع فوق 600م مما يلطف طقس المناطق المشرفة على البحر أكثر من غيرها، كما يقوم نسيم البحر وكذلك نسيم الوادي والجبل واثر الغطاء الغابي الذي يحيط المنطقة من تخفيض نسبي في درجات الحرارة ويصبح الاعتدال صفة الطقس ليلاً في المنطقة .

الجدول (9.4) متوسط درجات الحرارة (مْ) أثناء ساعات الليل والنهار خلال أشهر السنة لمحطة شحات.

الساعة / الأشهر	9 مساءً	6 مساءً	3 عصراً	12 ظهراً	9 صباحاً	6 صباحاً	3 صباحاً	12 مساءً	المجموع	المتوسط
يناير	7.0	7.7	8.0	9.4	9.0	6.5	6.4	6.6	60.6	7.6
فبراير	7.3	8.0	9.7	10.7	6.9	7.0	6.9	7.1	63.6	8.0
مارس	9.0	10.3	13.6	14.4	12.4	6.7	8.1	8.1	82.6	10.3
أبريل	13.4	15.2	18.5	19.4	17.6	13.3	12.2	12.6	122.2	15.3
مايو	15.9	18.3	22.0	22.5	21.7	17.4	14.1	14.7	146.6	18.3
يونيو	17.7	20.3	23.7	25.2	23.8	19.6	15.9	16.4	162.6	20.3
يوليو	20.7	23.1	26.6	28.0	26.6	20.7	18.2	19.6	183.5	22.9
أغسطس	20.1	21.9	25.6	26.8	25.3	20.1	18.5	19.6	177.5	22.2
سبتمبر	19.2	20.8	24.6	26.1	24.7	19.0	17.5	18.3	170.2	21.3
أكتوبر	16.0	17.5	22.0	22.2	22.1	15.4	14.6	15.2	145.0	18.1
نوفمبر	13.3	14.9	18.4	20.5	19.1	13.0	12.1	12.6	123.9	15.5
ديسمبر	10.9	11.4	12.8	14.5	13.3	10.1	9.6	10.1	92.7	11.6
المجموع	170.5	189.4	225.5	239.7	222.5	168.8	154.1	160.9	1531.4	191.4
المتوسط	14.2	15.7	18.8	19.9	18.5	14.0	12.8	13.4	127.6	15.9

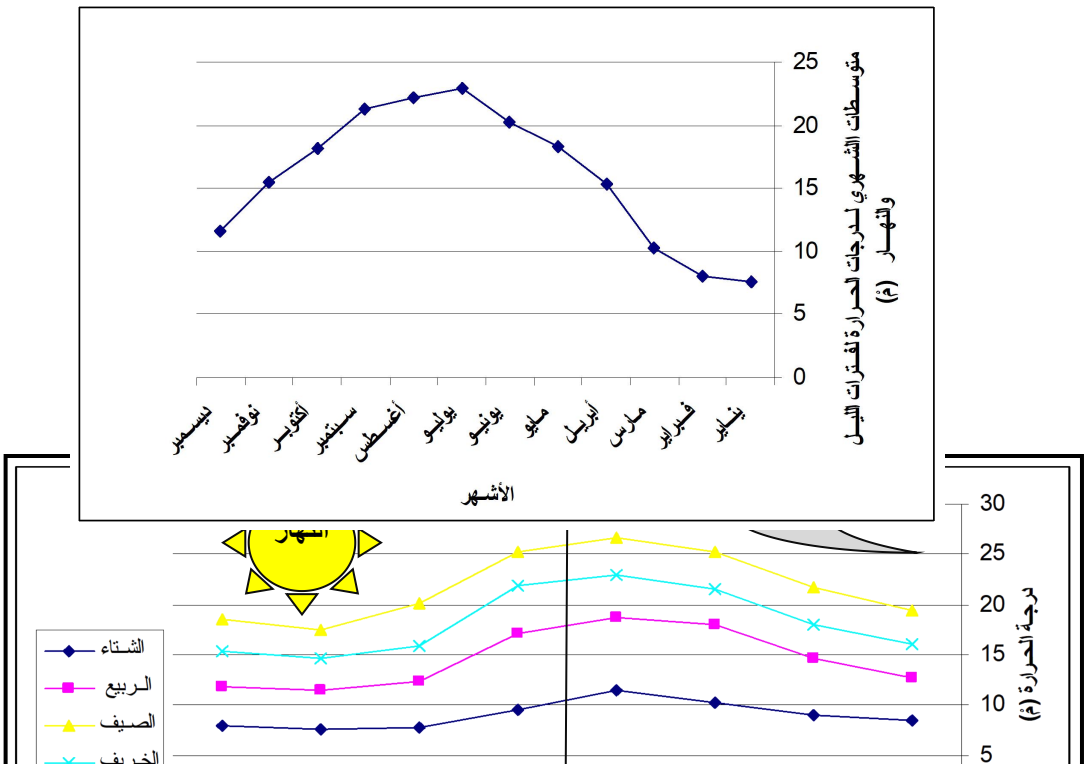
المصدر: يوسف محمد زكري، مصدر سابق، 2007م، إعداد الباحثة (بتصرف) بعد تحويلها من فهرنهايت إلى مئوي.

الجدول (10.4) المتوسط اليومي لدرجات الحرارة لفترات الليل والنهار

الفصول / الساعة	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المتوسط
9 مساءً	8.4	12.76	19.5	16.1	14.2
6 مساءً	9.0	14.6	21.76	18.0	15.8
3 عصراً	10.2	18.0	25.3	21.6	16.5
12 ظهراً	11.5	18.7	26.6	22.9	19.9
09 صباحاً	9.5	17.2	25.2	21.9	18.4
06 صباحاً	7.8	12.4	20.1	15.8	14.0
03 صباحاً	7.6	11.4	17.5	14.7	12.8
00 منتصف الليل	7.9	11.8	18.5	15.3	13.3
المجموع	71.9	116.8	174.4	146.3	
المتوسط	8.9	14.6	21.8	18.3	

المصدر: يوسف محمد زكري، مصدر سابق، 2007م، إعداد الباحثة (بتصرف).

الشكل (10.4) المتوسط الشهري لدرجات الحرارة لفترات الليل والنهار



المصدر: الجدول (10.4).

ومن الجدول (10.4) يتبين سير درجات الحرارة اليومية أثناء فترتي النهار التي تبدأ من الساعة السادسة صباحاً إلى غاية التاسعة مساءً في فصل الصيف تبدأ من الساعة السادسة مساءً في بقية الفصول. كما يتضح سير درجات الحرارة والعوامل المؤثرة عليها أثناء فترة الليل، كما قورن ارتفاع درجات الحرارة نهاراً وانخفاضها التدريجي والفجائي ليلاً ضمن أشهر وفصول السنة.

ومن الجداول (9.4 و 10.4) يمكن ملاحظة الآتي:

1- تأخذ متوسط درجات الحرارة بالارتفاع التدريجي خلال فصل الصيف منذ فترة إشراق الشمس من السادسة صباحاً والتي تبلغ 20.1مْ، ثم ترتفع إلى 25.2مْ في الساعة التاسعة صباحاً، كما تأخذ بالارتفاع بسبب زيادة التسخين وتراكم الطاقة الحرارية وانعكاسها على الهواء السطحي للأرض بحيث بلغت 26.6مْ في الساعة 12 ظهراً. أما بعد الساعة الثالثة عصراً تأخذ درجة الحرارة بالانخفاض بسبب ابتعاد الشمس عن المنطقة غرباً وتدنى قوة شدة حرارتها، مما تفقد معه الأرض جزءاً من طاقتها المكتسبة وبذلك تنخفض درجة الحرارة إلى 25.3مْ عند الساعة 3 عصراً، ثم 21.7مْ الساعة 6 مساءً.

2- أما في فصل الشتاء، فالنهار قصير جداً ويصل متوسط طول النهار إلى ما دون 10ساعة مقارنة بفترة الصيف التي تتجاوز 13 ساعة تقريباً، أي أن معدل ساعات السطوع والإشعاع والحرارة المكتسبة لا تصل إلى الضعف فقط بل إلى صفاء الجو وقلة الرطوبة، وتعامد الشمس على المنطقة يجعل من فترة فصل الشتاء الماطر الأبرد بين فصول السنة في المنطقة.

ومن الجدولين المذكورين أنفا، يتبين أن درجات الحرارة تكون مرتفعة بمثيلتها بالليل، اي تأخذ بالارتفاع بدءاً من الساعة 06 صباحاً وتكون 7.8مْ وهي الأقل عن مثيلاتها في بقية الفصول الأخرى، وترتفع إلى 9.5مْ في الساعة 09 صباحاً حيث تتأخر الشمس في إشراقها وعليه فالزيادة خلال ثلاث ساعات لم تزيد عن 1.7مْ وتواصل درجات الحرارة ارتفاعها لتبلغ أقصاها إلى 11.5مْ ظهراً وهي تزيد بفعل التسخين البطيء لحرارة الأرض من الساعة 6 صباحاً إلى الساعة 12 ظهراً سوى 3.7مْ. مما تقدم يتضح أن الاتجاه العام لدرجات الحرارة هو انخفاضها البطيء خلال ساعات الليل بسبب انخفاضها أصلاً خلال النهار وبذلك فالفقدان

لدرجات الحرارة المكتسبة خلال النهار لا يختلف عن الوضع العام لبرودة فصل الشتاء في الجبل الأخضر التي تكون أكثر برودة خلال الليل الطويل.

5- أما خلال فترة النهار خلال فصل الربيع، فيتضح من الجداول والأشكال الذكورة أنفا، بأن درجات الحرارة تأخذ بالارتفاع من الساعة 06 صباحاً من 12.4مْ ثم إلى أن تزداد إلى 17.2مْ في الساعة 09 صباحاً، وإلى 18.7مْ ظهراً. أما بعد الظهر فتأخذ درجات الحرارة بالانخفاض في هذا الفصل وتصل إلى 18مْ وإلى 14.6مْ الساعة 06 مساءً، وخلال هذه الساعة تكون الشمس لازالت في السماء في المنطقة، ويلاحظ إن الانخفاض كان سريعاً وكبيراً خلال ثلاث ساعات والتي بلغت نحو 3.4مْ. أما في الليل فإن فصل الربيع يكون معتدلاً كما هو حال درجة الحرارة في النهار التي كان الانتقال فيها بمعدل بلغ نحو 3مْ، وهي درجة تحسب للاعتدال المناخي في درجات الحرارة بعد الظهر. ولقد تبين أن درجة الحرارة تأخذ بالانخفاض من 12.7مْ الساعة 09 مساءً، وعلى انخفاض بسيط آخر يبلغ 11.8مْ في الساعة 00 في منتصف الليل ثم انخفاض بسيط يبلغ 11.4مْ في الساعة 03 صباحاً، وتؤشر تدني درجة الحرارة المتدرج والبطيء على الاعتدال في حرارة الطقس خلال الليل في فصل الربيع، وهي صفة تميز هذا الفصل الذي يعد انتقالي بين فصل الشتاء البارد وفصل الصيف الحار.

8- وفي فصل الخريف الذي يعد مع فصل انتقاليا بين فصل الشتاء البارد وفصل الصيف الحار، ومن خلال الجدولين (9.4 و10.4) والشكلين (10.4 و 11.4) بارتفاع درجات الحرارة خلال فترة النهار في الأشهر المتقدمة، كسبتمبر ومنخفضة في نوفمبر والتي لها علاقة في انسحاب حرارة الصيف الحار إلى الخريف ثم دخول نوفمبر كشهر بارد إيذاناً بفصل الشتاء الذي يتصف بانخفاض درجات الحرارة، وخاصة خلال الليل الذي يطول مع التقدم في أشهر فصل الشتاء.

يتضح من الجداول أن النهار يتميز بدرجات الحرارة التي تأخذ بالارتفاع في فصل الخريف من 18.0مْ في الساعة 6 صباحاً إلى 21.9مْ الساعة 9 صباحاً، وكذلك ارتفعت إلى 22.9مْ في منتصف النهار 12 ظهراً.

أما بعد الظهر الساعة 3 عصراً، فتأخذ درجات الحرارة بالانخفاض لتبلغ 21.6مْ. وخلال فترة المساء والليل تواصل درجات الحرارة انخفاضها بسبب فقدان الأرض للحرارة التي اكتسبتها خلال النهار، وبذلك سجلت درجة الحرارة 18.0مْ في الساعة 6 مساءً، بينما تنخفض كذلك الحرارة على 16.0مْ في الساعة 09 مساءً وإلى 15.2مْ منتصف الليل وأدناها 14.6مْ الساعة 3 صباحاً. يتضح أن الفروقات من فترة إلى أخرى في درجة الحرارة بلغ معدلها خلال فترات الليل حوالي الدرجة المئوية الواحدة تقريباً بينما كان الفرق بين أول الليل وآخره نحو 3.3مْ وهي تؤشر

على الانتقال التدريجي لدرجات الحرارة، وتعني ثبات النظام الحراري العام لدرجات الحرارة الليلية خلال فصل الخريف.

5- **المدى الحراري اليومي:**

ويقصد بالمدى الحراري بأنه الفرق بين درجات الحرارة الليل والنهار أي بين متوسط درجة الحرارة العظمى والصغرى. وتكمن أهميته كونه يعبر عن الخصائص المناخية السائدة للمنطقة. كما أنه يعكس مدى تأثر مناخ المنطقة بالعوامل المحلية كالموقع والتضاريس والبعد والقرب من البحر وغيرها من العوامل المؤثرة في درجات الحرارة للموقع المدروس. ومن الجدولين (7.4 و 8.4) والشكلين (8.4 و9.4) يمكن ملاحظة الآتي:

1- يلاحظ عدم اختلاف المدى الحراري بين محطتي محطة البيضاء، وشحات، وأن المدى الحراري الشهري بين متوسط درجة الحرارة العظمى والصغرى، حيث بلغت أدناها في شهر ديسمبر نحو 6.9مْ وفي شهر يونيو أقصاها وبلغت 13.3مْ في محطة البيضاء. بينما بلغ المدى في محطة شحات حوالي 7.0مْ في شهر يناير 3.9مْ وأقصاها في شهر مايو 10.9مْ. ويعني ذلك التجانس في الخط العام لسير متوسطات درجات الحرارة في منطقة الدراسة التي تنتمي إلى النظام الحراري الجبلي.

2- كما يتضح أن المدى الحراري يأخذ بالتدريج وبانتظام من شهر إلى آخر ولكن ضمن الفصل الواحد، وأكثر الفروقات الحرارية انتظاماً وتجانساً وانخفاضاً هي خلال فصل الشتاء أولاً وبحوالي 0.4مْ. بينما كان الفرق أقصاه خلال فصل الربيع يبلغ 3.5مْ، وفصل الصيف يبلغ 2.5مْ، بينما جاء فصل الخريف في الأخير بنحو 2.0مْ.

5- يظهر ارتفاع الفروقات الحرارية اليومية في البيضاء بحيث لم تقل عن 9.5مْ ، وتؤشر على درجة الحرارة العظمى فترة النهار، بينما الحرارة الصغرى لليل، وهذا يعني أن الفرق بين الليل والنهار عالياً في درجات الحرارة اليومية.

مما تقدم يتضح أن المدى الحراري يتميز المدى الحراري بالانتظام والاستقرار الشهري والفصلي والسنوي عنه خلال اليوم، وبين ساعات الليل والنهار بحيث يدل التدرج في سير درجات الحرارة من فترة إلى أخرى على صفة الثبات والتجانس في النظام الحراري العام والاستقرار في مناخ المنطقة الذي يتصف بالمعتدل النسبي. ومما يؤكد صفة الاعتدال المناخي هو أن المتوسط السنوي للمدى الحراري بلغ 10.3مْ في محطة البيضاء، و8.1مْ في محطة شحات، وعلية يمكن تصنيف محطات البيضاء وشحات من حيث دليل القارية (لديبراش) المعدل على أنها تنتمي إلى المناخ الساحلي المعتدل.[1]

1- د. علي أحمد غانم، 2010م، المناخ التطبيقي، مرجع سابق، ص84.

رابعاً- المناخ وراحة الإنسان:

أن للإنسان قدرة محدودة على تحمل ارتفاع درجات الحرارة، والتي ترتبط مع رطوبة الهواء، فقد تصل درجة الحرارة إلى 25مْ، وتكون ملائمة للإنسان إذا كانت درجة الرطوبة النسبية 50%، بينما يتضايق الإنسان ويشعر بالإزعاج إذا وصلت الرطوبة النسبية 90% وانخفضت معها درجة الحرارة إلى ما دون 20مْ، وتعرف بذلك بدرجة "الحرارة المحسوبة". ومن الصعب تحديد درجة الحرارة عند الإنسان، وذلك لاختلافات البيئات المناخية، وتفاوت درجة تحمل الإنسان من بيئة إلى أخرى، وذلك نتيجة للاختلافات الشخصية بين الناس من حيث النوع والعمر والحالة الصحية للأفراد.[1]

والراحة الفسيولوجية تعني: قيام الجسم البشري بتأدية فعالياته الطبيعية في جو يتلائم مع هذه الفعاليات ومن دون أي تأثير ضار.[2] أما راحة الإنسان الحرارية، والتي تعرف بالتوازن الحراري لجسم الإنسان، فتعد من أهم العوامل الفسيولوجية التي تؤثر بشدة في حال الإنسان العامة، والتي تتحدد بمدى قدرة الجسم على التخلص من الحرارة والرطوبة، الناتجة عن التمثيل الغذائي، وهي العملية التي تعطي الطاقة المطلوبة لأداء الوظائف الجسمية كافة التي تحافظ على ثبات درجة حرارة الجسم عند 35مْ حتى 37مْ.[3] ويشعر الإنسان بالراحة الحرارية عندما يمكن للجو المحيط إزالة حرارة الجسم ورطوبته الزائدة بنفس معدل إنتاجها.

ويعد تحديد الظروف المناخية المناسبة لراحة الإنسان باستخدام العمليات الحسابية أمراً في منتهى التعقيد، بسبب ارتباطها أولاً بالنشاط الذي يزاوله الإنسان، وثانياً بالعلاقة بين العناصر المناخية المختلفة، وثالثاً بالعلاقة بين النشاط وتلك العناصر المناخية. وللوصول إلى علاقة بين هذه العناصر التي تحدد مجموعات الراحة للإنسان، أجريت تجارب عدة، وعلى أساس ذلك وضعت الحدود لراحة الإنسان الحرارية فكانت تقريباً هي الدرجة التي تقع بين 22.5مْ و29.5مْ والرطوبة النسبية التي تقع بين 20 و 50%.[4]

والراحة المناخية بمعنى آخر تعبر عن حال الاتزان الحراري بين الجسم والبيئة المحيطة به في ظل المحافظة على درجة حرارة الجسم العادية (37مْ) أي أن تكون الحرارة الناتجة عن التفاعلات الكيميائية التي تجري داخلة، أو ما يسمى بعملية التمثيل الغذائي مساوية لكمية الحرارة المفقودة خارجة عن طريق الحمل والتوصيل والإشعاع والتبخر.[5]

1- غادة محمد على هويدي، 2008م، الخصائص المناخية لمحطات الرصد الجوي شحات ودرنة والجغبوب، مرجع سابق، ص128.
2- د.علي أحمد غانم، 2010م، المناخ التطبيقي، مرجع سابق، ص66.
3- د.أحلام عبد الجبار كاظم و د. سعد عجيل الدراجي، 2007م، تقدير مؤشرات الراحة لزيادة الاستثمار السياحي واستخدام المتنزهات والمحميات الطبيعية في الجبل الأخضر، مجلة الجغرافي العربي، مجلة علمية محكمة الأمانة العامة لاتحاد والجغرافيين العرب، دمشق، ع 19.
4- مسعد سلام مسعد، 2005م، أقاليم الراحة والإرهاق المناخي في مصر، المجلة الجغرافية العربية، ع46 السنة 37 ، القاهرة، ص ص 215-239.
5- د. أيملي محمد حلمي حمادة، 2003م، فاعلية معدلات الحرارة والرطوبة وأثرهما على راحة الإنسان في الدلتا المصرية، مجلة جامعة المنوفية، مركز البحوث الجغرافية والكاتروجرافية مدينة السادات، القاهرة، ص ص 225-272.

ومن التجارب التي أجريت على إيجاد مقياس للعلاقة بين المناخ والإنسان، من أجل وصف إحساس الإنسان بالراحة أو الضيق، ولقد وضعت الأسس التصنيفية للمناخ الفسيولوجي اعتماداً على عناصر المناخ الأساسية المؤثرة على الراحة المناخية للإنسان، وذلك على أساس تحديد ما يعرف بمنطقة الراحة (Comfort Zone) التي يجدها السكان مريحة لهم من حيث درجة حرارتها أو مقدار رطوبتها، ومن ثم وضع المخططات والقرائن المناخية المناسبة والتي منها: استخدام قرينة (الحرارة – الرطوبة) (Temperature Humidity Index) وذلك لتحديد الأوقات المريحة، والأوقات غير المريحة داخل الأبنية، بينما طبقت قرينة الحرارة المكافئة لتبريد الرياح(K) (Wind chill Equivalent Temperature Index) لتحديد الأوقات المريحة وغير المريحة خارج المباني وفي الظل فقط . ولقد استخدمت ثلاثة عناصر مناخية في تقدير مؤشرات الراحة المناخية , وهي درجة الحرارة، والرطوبة ، وسرعة الرياح، وأن هذه العناصر المناخية تساهم بشكل مباشر في التأثير على الشعور بالراحة . ولأنه لا يوجد إلى الآن قوانين أو معادلات رياضية تجمع معظم عناصر المناخ في صيغة أو قانون واحد لذلك استخدمت العناصر المذكورة في المعادلات الآتية وهي على النحو الآتي :

- قرينة (الحرارة المكافئة لتبريد الرياح)Wind chill Equivalent Temperature Index:

لقد طور سيبل وبازل (Siple &Passl) في عام 1945م معادلة تبريد الرياح[1] فسرعة الرياح لها تأثير كبير على الإحساس البشري، حيث تعمل حركة الهواء أثناء الجو البارد على إزاحة الهواء الدافيء الملامس للجسم، وإحلال هواء أكثر برودة بدلاً منه، مما يوسع الفروق الحرارية بينها، فيؤدي إلى زيادة الفقدان الحراري من الجسم فيزداد الإحساس بالبرودة، وبذلك يدعى هذا التأثير الناتج عن حركة الهواء بالتبريد الناتج عن هبوب الرياح. وعندما يكون الجو حاراً، ويظهر ذلك من تأثير الرياح في تسخين الجو، ويحدث ذلك في المناطق التي تهب عليها الرياح الحارة القادمة من المناطق الجافة مثل رياح الخماسين (القبلي).

وعندها يكون معامل التبريد أقل من 100 كالورى/م^2/ساعة. ويشعر الإنسان بالحر، ويحدث ذلك عندما تزيد درجة الحرارة عن 33مْ.[2] وفي حالة الجو الحار والتي تقل فيها درجة الحرارة عن 37مْ (متوسط حرارة الجلد) فإن حركة الهواء يزيح الهواء الرطب الملامس للجلد، ويحل محله هواء جاف يساعد على زيادة التبخر من سطح الجلد مما يؤدي إلى الإحساس بتلطيف الجو. أما في حال الجو الحار جداً الذي ترتفع فيه درجة الحرارة فوق 33مْ، فإن حركة

1- $K = (33 - T)(\sqrt[10]{V} + 10.5 - V)$

حيث أن :K : معامل تبر الرياح في الظل (كالوري /م2 / ساعة) ,V : سرعة الرياح (م / ثا) , T : درجة الحرارة (مْ) 33 : درجة حرارة الجسم الطبيعي , 10.50 : ثوابت..

Griffiths, John E.1976,Applied Climatology An Introduction, second Edition. Oxford -University.p75.

2- د.على أحمد غانم، 2010م، المناخ التطبيقي، مرجع سابق، ص 72.

الهواء تعمل على إزالة الهواء الملامس للجلد وإحلال هواء أكثر حرارة منه تفوق حرارته، مما يجعل الماء يفقد من الجسم بسبب التبخر، مما يزيد من الشعور بالحر في الوقت الذي يكون فيه الجسم بأمس الحاجة إلى التخلص من حرارته الزائدة.[1]

ويظهر تأثير الرياح في تسخين الجو، وتحدث في المناطق التي تهب عليها الرياح الحارة والقادمة من المناطق الجافة مثل رياح الخماسين والقبلي كما تتعرض له مناطق الدراسة، وفيما يتعلق بدرجة الحرارة المكافئة التي استخدمت كمؤشر على راحة الإنسان وهي مشابهة لدرجة الحرارة الفعالة، فهي إحساس الإنسان بدرجة الحرارة الناتجة عن سرعة الرياح، وهذه الطريقة المهمة هي تعبير عن دور سرعة الرياح في تخفيض درجة الحرارة. ويلاحظ تناقص درجة الحرارة المكافئة مع تزايد سرعة الرياح، مما ينعكس على راحة الإنسان وشعوره بالبرودة، وعندها يكون الجو غير مريح بسبب برودته،[2] كما يمكن استخدام معادلة حساب قرينة الرياح خلال فترة الليل والنهار لقياس نماذج الراحة المناخية الشهرية، وذلك من خلال القدرة على تبريد الرياح اليومية.[3] والجدول (11.4) يبين العلاقة بين معامل تبريد الرياح (K) والحالة الجوية التي يشعر بها الإنسان.

الجدول (11.4) العلاقة بين معامل تبريد الرياح (K) والحالة الجوية التي يشعر بها الإنسان

معامل تبريد الرياح (K)	الإحساس	معامل تبريد الرياح (K)	الإحساس
أقل من الصفر	شديد الحرارة (غير مريح)	1000-800	بارد جداً
أقل من 50	حار(غير مريح)	1200-1000	قارس البرودة
100-50	دافيء (غير مريح)	1400-1200	تجمد الجلد المكشوف
200-100	لطيف (غير مريح)	2000-1400	تجمد الجلد المكشوف في دقيقة
400-200	مائل للبرودة	أكثر من 2000	لا يطاق
600-400	أميل للبرودة		
800-600	بارد		

المصدر: د. على أحمد غانم، المناخ التطبيقي، 2010م، مرجع سابق، ص73.

1- د.يوسف محمد زكري، قياس الراحة المناخية في مدينة شحات، بحث مقدم إلى الملتقي الحادي عشر للجمعية الجغرافية الليبية البيضاء، 9-2007/4/11م، مرجع سابق، ص 4.

2 المرجع نفسه، ص 74.

3- تصنف نتائج هذه المعادلات إلى ثلاثة مستويات للراحة وهي على النحو الآتي:

(P): الإقليم المريح له ثلاث درجات. (C): الإقليم غير المريح البارد وله ثلاث درجات. (H): الإقليم غير مريح الحار وله ثلاث درجات. وبعد الجمع بين رموز المعادلتين الأولى والثانية ولجميع شهور السنة تصنف المدينة إلى أحد التصنيفات الأربعة الآتية:

A- الإقليم المثالي للراحة المناخية. B– الإقليم المريح الذي يميل إلى الدفء. C–الإقليم المريح الذي يميل إلى البرد. D– الإقليم غير المريح أو الطارد.

الجدول (12.4) قيم قدرة الرياح على التبريد (K) لمحطة البيضاء

الفصل	قيمة (K)	الرمز	التصنيف
(الشتاء)			
شهر ديسمبر	555	C^*	أكثر برودة غير مريح
شهر يناير	611	C	شديد البرودة غير مريح
شهر فبراير	583	C^*	أكثر برودة غير مريح
(الربيع)			
شهر مارس	561	C^*	اكثر برودة غير مريح
شهر أبريل	473	C	يميل للبرودة غير مريح
شهر مايو	282	P^*	لطيف مريح
(الصيف)			
شهر يونيو	304	P^*	لطيف مريح
شهر يوليو	253	P^*	لطيف مريح
شهر أغسطس	233	P^*	لطيف مريح
(الخريف)			
شهر سبتمبر	264	P^*	لطيف مريح
شهر أكتوبر	337	P-	يميل للبرودة مريح
شهر نوفمبر	458	C	بارد غير مريح

الجدول (13.4) التصنيف النهائي لأقاليم الراحة حسب الفصول في محطتي شحات والبيضاء.[1]

الفصول / المحطة	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المعدل
البيضاء	605	453	270	352	419
شحات	626	459	256	398	422
الرمز والصفة	D غير مريح	مريح ودافيء B	مثالي للراحة A المناخية	لطيف مريحB	

ولقد توصلت الدراسة بالإضافة إلى دراسات أخرى تناولت الراحة المناخية إلى الأتي:[2]و[3] وعموما تبين من مختلف هذه الدراسات عن وجود تفاوت في مؤشرات الراحة بين الفصول وبين المناطق. بحيث ظهر الصيف على انه الفصل المثالي للراحة في حين صنف فصلي الربيع والخريف بالرمز (B) على إنهما مريحان يميلان إلى الدفء، واعتبر فصل الشتاء من أصعب فصول السنة، ومثل الرمز (D) أي بارد نسبياً وغير مريح، وبالرغم من قربها من المؤثرات البحرية، إلا أن عامل ارتفاع موقع المدينة فوق 630م عن مستوى سطح البحر يلعب دورا كبيرا

1- A- الإقليم المثالي للراحة المناخية. B– الإقليم المريح الذي يميل إلى الدفء. C– الإقليم المريح الذي يميل إلى البرد.
D– الإقليم غير المريح أو الطارد.

2- أحلام عبد الجبار كاظم و د. سعد عجيل الدراجي ، 2007م ، تقدير مؤشرات الراحة لزيادة الاستثمار السياحي واستخدام المتنزهات والمحميات الطبيعية في الجبل الأخضر ، مجلة الجغرافي العربي ، مجلة علمية محكمة تعني بالعلوم الجغرافية الأمانة العامة لاتحاد والجغرافيين العرب ، دمشق ، ع 19.

3- يوسف محمد زكري ، 2007م ، قياس الراحة المناخية في مدينة شحات ، بحث مقدم إلى الملتقي الحادي عشر للجمعية الجغرافية الليبية المنعقد في البيضاء خلال الفترة 9-2007/4/11م.

في تدني درجات الحرارة مقارنة بالمناطق الساحلية كمدينة سوسة التي تكون ادفأ من البيضاء أو من شحات. وعموماً فالمنطقة تكون ذات راحة مثالية في فصل الصيف، وقريبة إلى الراحة المثالية في فصلي الربيع والخريف ، ويبقى فقط فصل الشتاء البارد غير مريح. ويمكن التوصل إلى النقاط الآتية :

1- تنتمي المنطقة خلال فصل الشتاء إلى الإقليم غير المريح سواء في الليل أم في النهار. ويتضح إن المعدلات اليومية الساعية للراحة المناخية خلال أشهر فصل الشتاء يغلب عليها بأنها غير مريحة، بسبب البرودة وذلك لموقع المنطقة الجبلي وارتفاعها فوق 625م. وخلال شهر ديسمبر تنعدم فيه الراحة المناخية سواء في ساعات النهار أو ساعات الليل وتصبح حالة الطقس مزعجة. فيما تتحول خلال شهري يناير وفبراير إلى طقس بارد قارس خلال النهار، والليل يتخلله برودة شديدة في يناير وشهر فبراير.

2- وخلال فصل الربيع تتباين فيه مستويات الراحة، فيكون الطقس مزعج وبارد خلال شهر مارس خاصة في ساعات النهار و تصبح باردة شديدة منتصف الليل ويكون بارداً قارصاً خاصة بعد منتصف الليل إلى ساعات الصباح. أما في شهر أبريل فيكون الطقس مريحاً خلال ساعات النهار، ويصبح معها الطقس أكثر دفـءاً. وخلال شهر مايو ترتفع درجات الحرارة، ويصبح فترة مريحة بسبب ارتفاع مقدار الإشعاع الشمسي طول النهار، إذ يكون الطقس مريحاً خلال النهار وبارداً نسبياً خلال الليل.

5- أما في فصل الصيف تصبح معظم فترة الليل مريحة بسبب درجات الحرارة المرتفعة نهاراً والناتجة عن طول النهار وشدة الإشعاع الشمسي، فيكون الطقس مريحاً في الليل في شهر يونيو. وتصبح راحة نسبية لنصف السكان تقريباً طول النهار، وبسبب ارتفاع درجات الحرارة نسبياً خلال النهار يصبح الجو مزعجاً. وفي شهر يوليو تنخفض الراحة بنسبة 50% طول الليل، وخلال ساعات النهار تصبح فترة مزعجة. وفي شهر أغسطس فإن فترة الليل تكون فترةً مريحةً، وباستثناء منتصف النهار تكون الحرارة مرتفعة ويصبح الجو مزعجاً فإن الراحة تكون نسبية.

8- وخلال أشهر فصل الخريف، يكون الطقس في سبتمبر مريحاً خلال ساعات النهار والليل حيث يشعر قليل من السكان بالراحة، وذلك بسبب درجات الحرارة المرتفعة. الجدول (12.4). أما في شهر أكتوبر تكون فترة الراحة نهارية، بينما تقل فترة الراحة في شهر نوفمبر وتقتصر على الفترة الواقعة بعد الظهر، أما الفترة المزعجة خلال هذا الشهر تكون باردة تمتد على طول الليل، كما تمتد بعد الظهيرة والمساء والليل. ويظهر خلال فصل الخريف أن درجات الراحة تتباين من الراحة التامة المثالية لتتحول بعدها الراحة بسبب البرودة إلى راحة من الفئة الثانية

وهي الفترة الممتدة من العصر وحتى المساءً. ومع تدني درجات الحرارة مساءً تتغير الراحة وتصبح من الفئة الثالثة.

وتحسبت مؤشرات الراحة المناخية على أساس تأثير الأحوال المناخية داخل المباني أي بعيداً عن تأثير الرياح، الذي يكون كبيراً على درجة الإحساس بالراحة المناخية، وذلك عندما تصبح درجات حرارة الهواء أعلى من درجة حرارة الجسم مع ارتفاع في معدلات الرطوبة النسبية التي تنخفض سرعة الرياح ودرجة حرارة جلد الإنسان، ولو كان هناك ارتفاع في درجة حرارة الهواء، مما يرفع من كمية الطاقة المفقودة بواسطة التعرق الذي بدوره يشعر الإنسان بالبرودة.[1]

كما توصلت الدراسة إلى النقاط الآتي:

1- لقد تبين من خلال المؤشرات التي بحثت الراحة المناخية خارج الأبنية اعتماداً على أساس مؤشرات دليل الحرارة المكافئة لتبريد الرياح (K) خلال النهار والليل وفي الظل، اعتماداً على عناصر مناخية كمتوسط درجات الحرارة، والرطوبة النسبية، وسرعة الرياح (م/ثا)، وذلك حسب الأشهر والفصول لمحطة شحات .

2- يتضح من الجدول (13.4) تقدير قدرة الرياح على التبريد (K) في المحطة أن هذه المؤشرات تظهر التباين الواسع والكبير في معدلات الراحة ودرجة شعور السكان خلال أشهر وفصول السنة في المنطقة.

3- أثناء فصل الشتاء البارد، تكون الرياح عالية السرعة وتأثيرها يؤدي إلى شدة الإحساس بالبرودة وهذا يحدث في شهر ديسمبر خاصة خلال النهار وحتى منتصف الليل. أما بعد منتصف الليل يصبح الطقس شديد البرودة وقارس ولابد خلال ذلك من تشغيل أجهزة التدفئة. أما في شهري يناير وفبراير، يشتد دور الرياح فتؤدي إلى زيادة الإحساس بالبرودة القارسة سواء خلال النهار أو في الليل وتشهد تدني درجات الحرارة خلال شهر فبراير بعد منتصف الليل لنحو 6 أو7مْ مع انخفاض سرعة الرياح بحيث تصبح هذه الفترة من أكثر فترات الإحساس بالبرودة القارسة، والتي لابد من تشغيل أجهزة التدفئة خلالها إلى أقصاها لتجعل درجات الحرارة داخل غرف النوم والصالات أكثر ملائمة للنوم أو الجلوس في المساكن.

4- وخلال فصل الربيع تبقى الرياح باردة خاصة في شهر مارس ، وبذلك يستمر الإحساس بالبرودة الشديدة ، في النهار والمساء حتى منتصف الليل، أما بعد منتصف الليل يتغير الإحساس بالبرودة إلى برودة قارسة. وفي شهر أبريل ترتفع درجات الحرارة مقارنة بشهر مارس البارد، فيقل تأثير برودة الرياح ليصبح الطقس دافئاً أثناء النهار ويشعر السكان براحة نسبية قليلة خلال النهار، بينما تكون الرياح قوية وباردة ليلاً ويصبح الطقس بارداً ويكون الإحساس بالبرودة أكثر خلال الليل. وفي ساعات النهار تكون الرياح قليلة الحركة، وتزداد نسبة الراحة

1- عمر الصقرات، 1989م، العلاقة بين المناخ وطبيعية إحساس الإنسان في الأودية، (رسالة ماجستير)، الجامعة الأردنية، ص 62.

لدى السكان خاصة خلال الفترة الممتدة إلى فترة العصر , وترتفع نسبة السكان الذين يشعرون بهذه الراحة ولكن تتدني درجة الحرارة خلال فترة ما بعد الظهر لتنخفض ثانية نسبة الراحة في المنطقة.

5- يتميز فصل الصيف بارتفاع درجات الحرارة طول النهار، ويكون الشعور بالراحة متوسطة نسبيا. فيما يساهم المظهر الجبلي حيث ترتفع المنطقة لنحو650م تقريبا مما يساعد في تلطيف درجة الحرارة ، ويساعد في الإحساس بالبرودة خاصة خلال ساعات الليل في شهر يونيو بسبب تأثير الرياح الشمالية الباردة، بحيث يشعر السكان براحة قليلة ، بينما ينخفض تأثير هذه الرياح خلال النهار. أما في شهري يوليو ، وأغسطس يبقى تأثير الرياح الشمالية على الإحساس بالبرودة ليلاً، ويكون الإحساس بالبرودة لدى نسبة قليلا من السكان. فيما يكون الإحساس بالراحة خفيفاً خلال النهار التي يحصل خلالها فترات الإحساس بالراحة على امتداد النهار في شهر يوليو وكذلك في منتصف النهار خلال شهر أغسطس.

6- وخلال أشهر فصل الخريف، يستمر تأثير ارتفاع درجات الحرارة الصيفية من شهر أغسطس إلى شهر سبتمبر، ويكون الإحساس بالبرودة أكثر خلال الليل، فيما يقل تأثير ذلك خلال ساعات النهار. أما في شهر أكتوبر وشهر نوفمبر تأخذ درجات الحرارة بالانخفاض حسب النمط العام لمنحنى سير درجات الحرارة، ويزيد تأثير الرياح على التبريد في شهري أكتوبر، ونوفمبر حيث يتباين الطقس بين البارد بعد منتصف الليل ليصبح بارداً نسبياً خلال النهار ويشعر قلة من السكان براحة نسبية في شهر أكتوبر. أما في شهر نوفمبر يكون الإحساس بالبرودة واضحاً خلال ساعات الليل والنهار الصباحية ، بحيث تصل الراحة النسبية إلى 10% من السكان خلال الفترة الصباحية الممتدة بين الساعة التاسعة صباحاً ومنتصف النهار.[1]

مما سبق يتبين أن الراحة تكون تامة في منطقة الدراسة خلال أشهر الربيع (مارس وأبريل ومايو) طيلة النهار، بينما يسود الشعور بالانزعاج والضيق بسبب البرودة الشديدة نسبياً سواء نهاراً أم ليلاً في أشهر الشتاء (ديسمبر ويناير وفبراير) بسبب انخفاض درجات الحرارة التي تبلغ أدنى قيمها في ساعات الليل خلال هذا الفصل البارد. ويلاحظ خلال فصلي الربيع والخريف فترتان من الراحة المناخية ، فالأولى في فصل الربيع ، والثانية في فصل الخريف ، حيث تمتد فترة الراحة إلى شهرين خلال فصلي الربيع والخريف. وفي أشهر فصل الصيف فتنخفض الراحة التامة خلال الليل في شهري يونيو ويوليو. ويتضح خلال النهار من فصل الصيف خاصة قلة الحركة تحت أشعة الشمس المباشرة المحرقة وبدء الناس لتشغيل أجهزة التبريد والمراوح لتلطيف الجو داخل المساكن وداخل السيارات وأماكن العمل ، ومن الضروري على المارين في الشوارع السير في الأماكن المظللة وتجنب السير تحت أشعة الشمس المباشرة في المدينة.

1- د. يوسف محمد زكري، قياس الراحة المناخية في مدينة شحات، 2007م، مرجع سابق ، ص ص 1-4.

خامساً– العلاقة بين الراحة المناخية والمخططات العمرانية في مدينة البيضاء:

مما تقدم يمكن الوصول إلى الملاحظات الآتية:

1- يكون الطقس بارد نسبياً خلال ساعات الليل ومزعج وغير مريح بسبب انخفاض درجات الحرارة العام في أشهر الشتاء في المدينة، فيما تكون المناطق الشمالية والمناطق المرتفعة من المدينة أكثر الجهات تأثرا بالمؤثرات البحرية حيث يشعر السكان بالبرودة خاصة في ساعات الليل، وأكثر تأثراً وإحساساً ببرودة الطقس ويشعرون بعدم الراحة طيلة أشهر الشتاء. كما في اللوحة (1.4).

2- أما وسط المدينة وجهتها الجنوبية، فإنها لا تقع في مواجهة الرياح الباردة وتمتد في منطقة تنحدر جهة الجنوب حيث محلة الغريقة كثيفة الأبنية، ولا تزيد عن أربعة طوابق، وتتميز هذه المنطقة من المدينة بقلة الفراغات، والارتدادات. مما يجعل لتزاحم الأبنية صفة إيجابية تتمثل في تدفئة المساكن في الشتاء، والتجاوز الملتصق من جهتين على الأقل له ميزة إضافية لتدفئة المساكن من الداخل. كما أن انخفاض المنطقة الجنوبية من المدينة نسبياً والواقعة في ظل جريان الهواء أو الرياح الباردة الهابة من الشمال تمر من فوقها، يجعلها تتميز بالدفء النسبي خلال الفترة الباردة ليلاً في أشهر فصل الشتاء.

3- تختلف خلال فصل الصيف أحوال الطقس وتصبح الجهات الشمالية من المدينة والتلال المرتفعة، أكثر تفضيلاً للراحة، حيث تساهم الرياح الشمالية الباردة نسبياً. وعليه يمكن اعتبار فصل الصيف نموذجاً لفترات الراحة داخل وخارج الأبنية. وبالرغم من ذلك يفضل أن تكون واجهات الأبنية تكون نحو الشرق وليس نحو الغرب فإشراق الشمس تكون أقل حدة من أشعة شمس العصر والغروب الحارة.

وبسبب احتشاد الأبنية وانحدار الواجهة الجنوبية للمدينة نحو الجنوب يكون لسوء التهوية بين المساكن نتيجة لعشوائية البناء والتلاصق الشديد وندرة الفراغات مما جعل فصل الصيف مزعجاً وتنعدم الراحة نهاراً وتكون الرطوبة عالية نهارا وليلاً، ويجعل تشغيل أجهزة التبريد والمراوح ضرورة طيلة فترتي النهار والليل ليصبح الجو مقبولاً داخل المساكن والأبنية في هذه الأحياء الوسطى والجنوبية من المدينة. اللوحة (1.4).

4- يشعر السكان خلال فصل الربيع بالراحة المثالية، أما في فصل الخريف الذي يتميز بالراحة النسبية في بدايته لكنة غير مريح في نهايته. كما يتميز فصل الخريف بارتفاع درجات الحرارة في فترة النهار وبرودة الطقس في الليل وتكون فترة مريحة نوعاً ما، وتستمر هذه الحالة إلى شهر نوفمبر الذي تنخفض فيه درجات الحرارة وتصبح فترة النهار مزعجة في فترة الظهيرة، ويكون الليل كله غير مريح. وتسود هذه الحالة معظم مناطق المدينة مع بعض الاستثناءات، بسبب أثر الموقع والتضاريس المحلية التفصيلية، كالأودية والأراضي المنخفضة والمتموجة،

يضاف إليه احتشاد الأبنية وقلة ما يفصل بينها من فراغات في المنطقة المركزية والجنوبية من المدينة مما يفقدها شيء من الراحة، فيما يمكن اعتبار المنطقة الشمالية بسبب الموقع خلال هذه الفصول مثالياً للراحة المناخية من مدينة البيضاء.

اللوحة (1.4) بعض مظاهر الاحتشاد للأبنية وقلة الفراغات، وبعض الصور للمنطقة الشمالية وحي العمارات البيض .

صحة السكان في المدينة يبلغ 45.5%، مقابل عدم تأثيرها بنحو 54.5%. وعموما فالرطوبة النسبية معتدلة في المدينة وعليه تقاربت نسبة تأثير الرطوبة على صحة الإنسان ؛ كما تؤثر

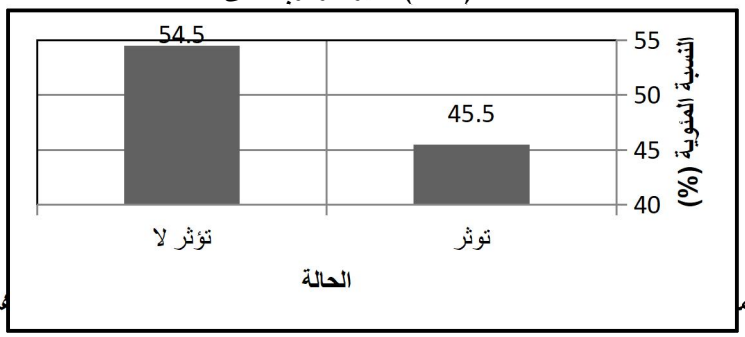
الرطوبة على صحة الإنسان بسبب قلة نوافذ المساكن وصغرها ثم تلاصق الأبنية وعدم وجود فراغات للتهوية أو لدخول أشعة الشمس والرياح إلى داخل المباني .

الجدول (14.4) تأثير الرطوبة على الصحة.

الحالة	العدد	%
توثر	175	45.5
لا تؤثر	210	54.5
مجموع	385	100

المصدر: الدراسة الميدانية.

الشكل (12.4) تأثير الرطوبة على الصحة.



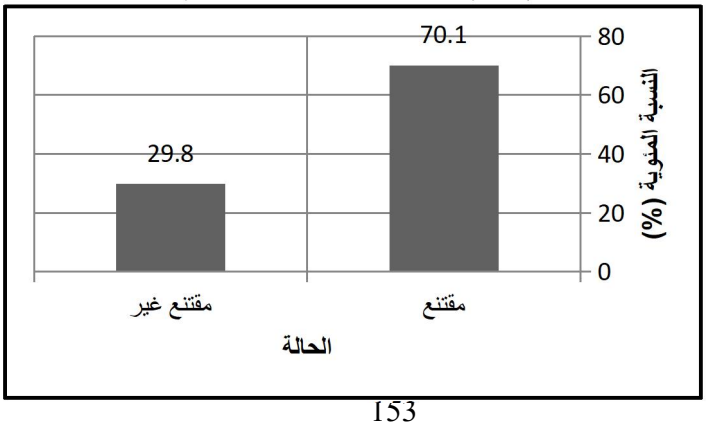
2- علاقة الم[illegible] أهم العناصر المؤثرة في البيئية الصحية المناسبة والمريحة للعيش والسكن، فإذا كان التصميم ملائم أو غير ملائم وسيئ فإن السكن يصبح سيئاً. ولذلك يبين جدول (15.4) إن نسبة القناعة بتصاميم المساكن وفق عناصر المناخ السائد وصلت إلى 70.1%، بينما ثلث السكان 29.9% غير مقتنعين بتصاميم المساكن. والسبب إن كثيراً من المساكن واسعة والكثير منها يحتاج إلى تدفئة فاعلة، خاصة وإن المنطقة تتميز بالبرد القارص خاصة ليلاً خلال فصل الشتاء، في حين لا تتناسب مواقع النوافذ وسعتها مع تصاميم تهوية الأبنية، حيث تتعرض للرطوبة بسبب سوء التصميم. الشكل (13.4)

الجدول (15.4) مدى القناعة بمخطط وتصميم المسكن.

الحالة	العدد	%
مقتنع	270	70.1
غير مقتنع	115	29.8
مجموع	385	100

المصدر: الدراسة الميدانية.

الشكل (13.4) مدى القناعة بمخطط وتصميم المسكن.



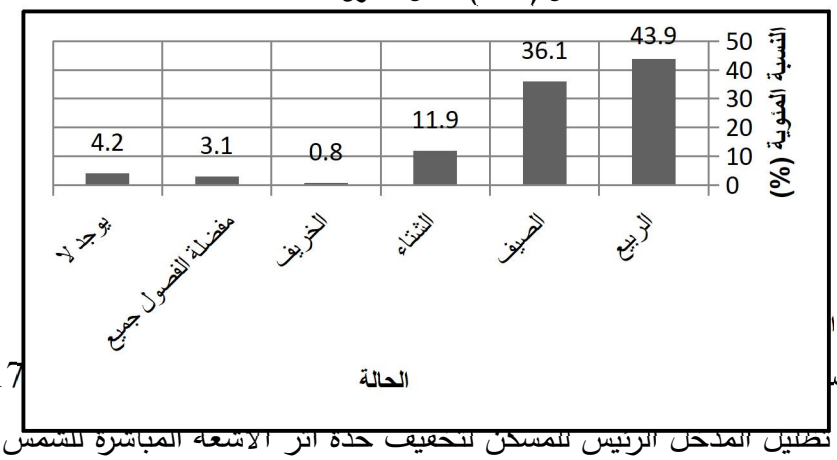
3- علاقة المناخ بالراحة الفسيولوجية: من المؤثرات الرئيسة على الراحة الفسيويولوجية بين المناخ والسكان في المنطقة، حيث يتبين من الجدول (16.4) بأن الربيع اعتبر أفضل فصل مناسب للسكان عند حوالي 43.9%، مقابل تفضيل فصل الصيف الذي يعتبر حسب البيانات المناخية معتدل ومناسب وبلغت النسبة نحو 36.1%، فيما يعد الشتاء فصلاً غير مناسباً وبنسبة 11.9%، وهو فصل بارد ويحتاج لاستخدام وسائل التدفئة. أما فصل الخريف فاعتبر أسوأ الفصول بسبب رياح القبلي والعجاج وعدم استقرار الجو، شكل(14.4).

الجدول (16.4) أفضل فصول السنة.

الفصل المفضل	العدد	%
الربيع	169	43.9
الصيف	139	36.1
الشتاء	46	11.9
الخريف	3	0.8
جميع الفصول مفضلة	12	3.1
لا يوجد	16	4.2
مجموع	385	100

المصدر: الدراسة الميدانية

الشكل (14.4) أفضل فصول السنة.



4- علاقة اثر أش (17) أن رغبة السكان في تظليل المدخل الرئيس للمسكن لتخفيف حدة اثر الاشعة المباشرة للشمس بلغت نحو 71.2%، بينما الذين لا يرغبون ذلك فكانت 28.8%، شكل (15.4).

الجدول (17.4) مدي تفاوت الرغبة في تظليل المدخل الرئيس للبيت.

الحالة	العدد	%
يرغب	274	71.2
لا يرغب	111	28.8
مجموع	385	100

المصدر: الدراسة الميدانية .

الشكل (15.4) مدي تفاوت الرغبة في تظليل المدخل الرئيس للبيت.

المصدر: الجدول (17.4).

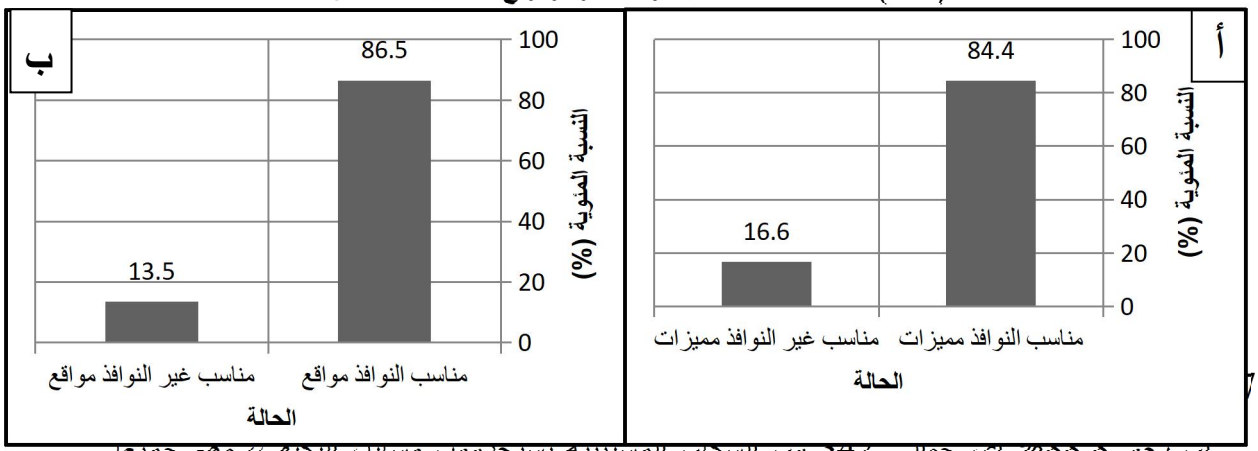
6- علاقة تصاميم الأبنية بدخول أشعة الشمس والتهوية في المدينة: إن تصاميم الأبنية تأخذ في الاعتبار مواقع النوافذ وارتفاعها وسعتها، والبروزات التي تعلوها، وكذلك اختيار نوع الزجاج والستائر، وترتبط بالتهوية ودخول أشعة الشمس، والإضاءة وكذلك رؤية المظاهر الخارجية. والجدول (18.4) يبين إن أكثر من 84.0% من تصاميم النوافذ مناسبة للمناخ المحلي، بينما لم تزد نسبة عدم مناسبتها لتصاميم المساكن عن 16.0%. ولقد تبين كذلك إن تصاميم مواقع الشبابيك في واجهات المساكن، فكانت على الأغلب مناسبة بنحو 86.5%، بينما نحو13.5%،لا تلائم بين تصاميم الأبنية والمناخ في المدينة. شكل (16.4).

الجدول (18.4) مدي تناسب أبعاد الشبابيك ومساحتها موقع الشبابيك بالنسبة للمسكن

أ) الحالة	العدد	%
مميزات النوافذ مناسب	325	84.4
مميزات النوافذ غير مناسب	60	16.6
مجموع	385	100
ب) الحالة	العدد	%
مواقع النوافذ مناسب	333	86.5
مواقع النوافذ غير مناسب	52	13.5
مجموع	385	100

المصدر: الدراسة الميدانية

الشكل (16.4) تناسب أبعاد الشبابيك ومساحتها وموقع الشبابيك بالمسكن.



إن نحو 88.8% أي حوالي 342 من السكان المستبينة يستخدمون وسائل التكيف، وهم جميعا يستخدمون التدفئة في الأيام الباردة، بوسائل تدفئة إما غازية أو نفطية وكهربائية، ويعتبر مكيف التدفئة والتبريد بأنه مرتفع الثمن، وبذلك لا يملكه سوى 88.8%، بينما البقية 11.2% لا يستخدمون وسائل التدفئة أو التبريد.

ويتضح إن أجهزة التبريد (المكيف) يستخدمها نحو 14.2% بينما تصل نسبة استخدام المراوح فتصل 36.6%، كما تبين إن أوقات استخدام وسائل التبريد صيفاً بلغت 44.8%، بينما يصل استخدام وسائل التبريد نهاراً 44.3%، وليلاً تنخفض إلى 11.2%.

وبالنسبة لاستخدام وسائل التدفئة فتتوزع بين المكيف وبنسبة 7.0%، والمدفأة الكهربائية بنسبة 35.0%، ثم المدفأة الغازية وبنسبة 14.0%، بينما استخدام المدفأة النفطية فتصل إلى 5.9%. أما أوقات استخدام وسائل التدفئة فقد وصلت إلى 40.5% شتاءً ويزداد الاستخدام ليلاً إلى 29.7%، بينما تنخفض نهاراً إلى 24.6%. الشكل (17.4).

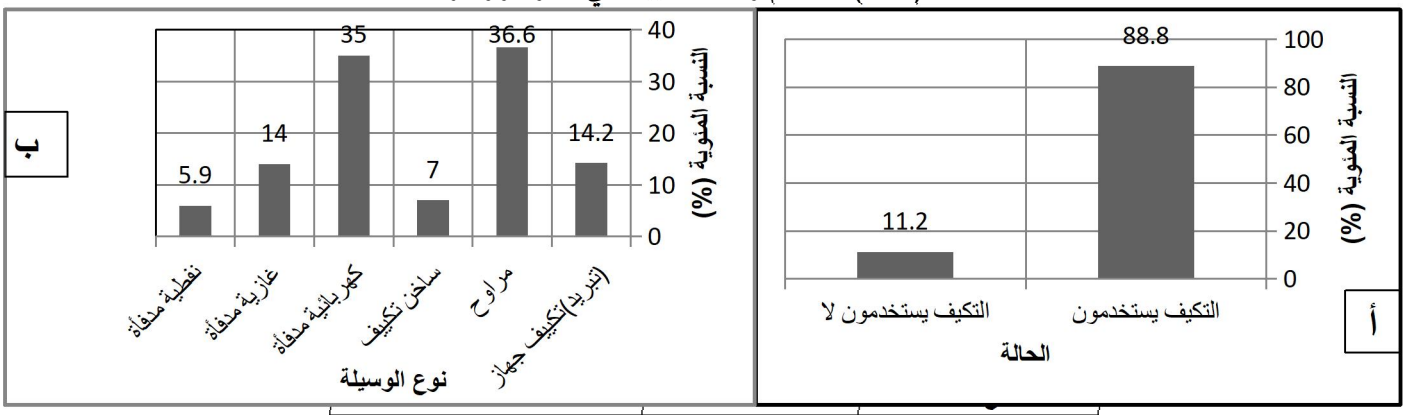
وعموماً يتميز مناخ مدينة البيضاء بالبرودة القارصة خاصة ليلاً في أشهر فصل الشتاء بينما ترتفع درجات الحرارة بعد الظهر خلال أشهر الصيف خاصة (يونيو، يوليو أغسطس). وحالياً ينتشر استخدام وسائل التكيف للتبريد بشكل كبير، بسبب استخدام مواد بناء إسمنتية سريعة التوصيل ولفقدانها الحراري السريع. بينما لم يستطع استخدام هذه الوسائل لأسباب مختلفة بنسبة 7.7%، وهؤلاء لا يستخدمون أية وسيلة تكيف(التبريد والتدفئة) بسبب عدم القدرة على شرائها.

الجدول (19.4) استخدام وسائل التكييف والتبريد والتدفئة في المنزل وأوقاتها.

أ) الحالة	العدد	%
يستخدمون التكيف	342	88.8
لا يستخدمون التكيف	43	11.2
مجموع	385	100
ب) نوع الوسيلة	العدد	%
جهاز تكييف(تبريد)	55	14.2
مراوح	141	36.6
تكييف ساخن	27	7.0
مدفأة كهربائية	135	35.0
مدفأة غازية	54	14.0
مدفأة نفطية	23	5.9
توافق تصميم المسكن مع المناخ	125	%32.4

المصدر: الدراسة الميدانية.

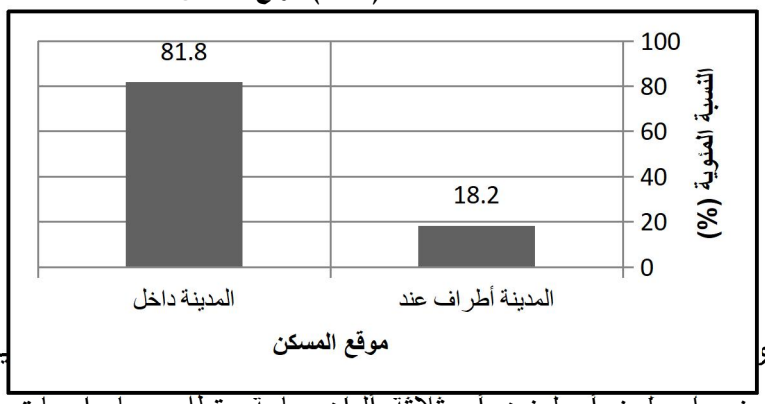
الشكل (17.4) استخدام وسائل التكييف في المنزل وأوقاتها.



عند أطراف المدينة	70	18.2
داخل المدينة	315	81.8
المجموع	385	100

المصدر: الدراسة الميدانية

الشكل (18.4) موقع المسكن



8- علاقة ألو ارها، والأكثر أن الناس يجمعون على لون أو لونين أو ثلاثة ألوان عامة، تطلى بها واجهات المباني. ويلاحظ من الجدول (21.4) والشكل (19.4) أن أكثر الألوان السائدة المستخدمة في أبنية المدينة هو

اللون الأبيض و بلغ نسبة 48.1%، بينما جاء ثانياً اللون (الإسمنتي) وهو ليس لون بقدر أنه لا يزال غير مطلي وبنسبة 23.8%. أما اللون البني الفاتح (البيج) فقد جاء ثالثاً بنسبة 13.2%، ويعد هذا اللون حاليا الأكثر استخداماً لتحمله أكثر من الأبيض لعوامل التلوث خاصة الأبنية المحاذية للشوارع الرئيسة، بينما جاء رابعاً اللون الأخضر بنسبة 4.4% الذي يتحمل مشاكل التلوث ولكنه يتغير مع تقدم الزمن، وتراوحت الألوان الباقية بين 5.7% (اللون الأصفر)، وأقل من 0.5% للألوان الباقية. ولقد تبين بأن أكثر السكان يختارون اللون الأبيض لأكثر من نصف عدد المباني وهو لا يتحمل مشاكل التلوث ويتعرض للتشويه، وسبب اختيار اللون أما لشكله الجمالي وبنسبة بلغت 63.64%، بينما الألوان المستخدمة لأسباب مناخية بلغت 16.62%، والألوان التي اختيرت لأسباب أخرى بلغت نحو 19.74%.

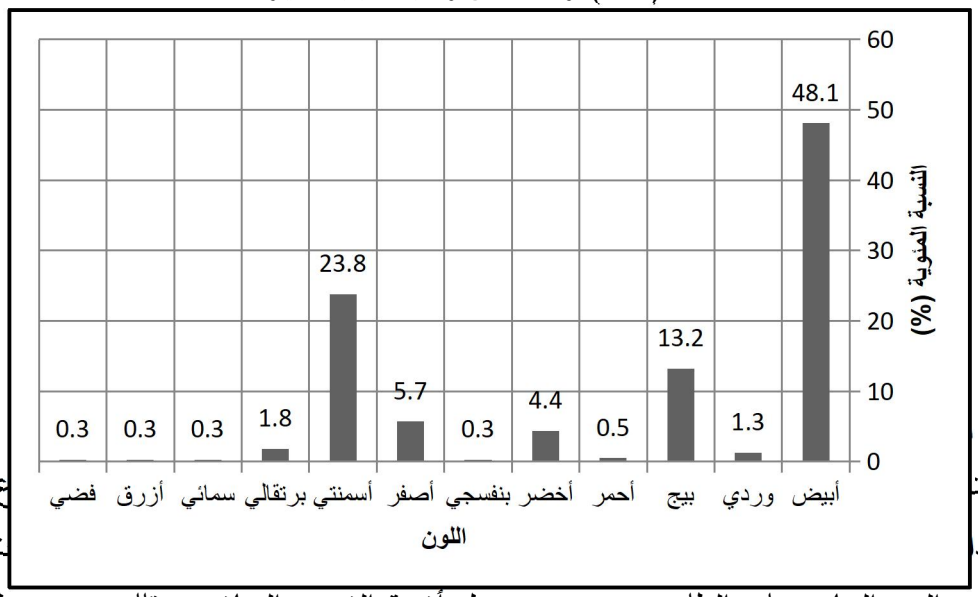
ويتضح بأن اختيار ألوان الأبنية لأسباب مناخية جاءت في المرتبة الأخيرة، بمعني أن الاختيار اللوني للأسباب الجمالية يفوق الاختيار الأسباب المناخية وهذا دليل على قلة الوعي نحو أثر عناصر المناخ في الألوان التي تطلى بها الأبنية بينما جاء الاختيار بسبب مقاومته للرطوبة بأعلى نسبة وبلغت 71.8%، يليها اختيار اللون بسبب عامل الحرارة بنسبة 18.8%، وجاءت نسبة تأثير اختيار اللون بسبب عامل الرياح قليلة وبلغت 9.4% .

الجدول (21.4) لون المسكن ونسبة أسباب اختياره من قبل سكان العينة المدروسة.

اللون	العدد	%
أبيض	185	48.1
وردي	5	1.3
بيج	51	13.2
أحمر	2	0.5
أخضر	17	4.4
بنفسجي	1	0.3
أصفر	22	5.7
أسمنتي	92	23.8
برتقالي	7	1.8
سمائي	1	0.3
أزرق	1	0.3
فضي	1	0.3
المجموع	385	100

المصدر: الدراسة الميدانية.

الشكل (19.4) لون المسكن ونسبة اسباب اختياره.



9- تأثيرات

وفي الحد

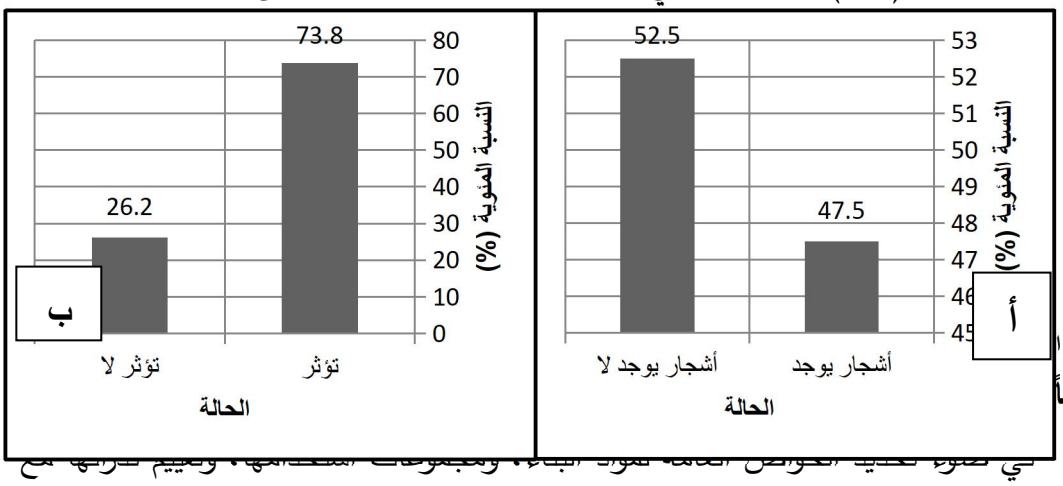
الحرارة ففي الجو الحار تخلق الظل، وتحد من وصول أشعة الشمس المباشرة وتقلل من وصول الملوثات ومن العجاج إلى داخل الأبنية، كما أنها تعطي بُعد جمالياً. ولما كانت المدينة محاطة بغطاء نباتي ومعظم الأبنية كالفلل والمساكن العربية تحيط بها الأشجار، باستثناء الشقق فقط التي لا تحيط بها أشجار فيتبين من الجدول (22.4) والشكل (20.4) بأن نحو 47.5% من الأبنية محاطة بالأشجار أو زرعت قريبا منها، بينما المساكن التي لا يوجد حولها أو قربها أشجار والتي بلغ عددها 202 مسكن بلغت النسبة حوالي 52.5%، وهي نسب متقاربة، وهذا الغطاء النباتي الذي يحيط بالمدينة يؤثر نسبياً على مناخ المدينة. كما وتلعب الأشجار التي تحيط بالأبنية دور ذو أهمية مباشرة في حماية المباني من المؤثرات السلبية على المساكن خاصة في المناطق المواجهة للرياح الباردة في المنطقة الشمالية من المدينة. كما يتبين من الجدول (22.4) الوعي بأهمية تأثير التشجير على المسكن بلغت حوالي 73.8% بينما نحو 26.2% لعدم تأثير الأشجار على المسكن والسكان. وعموماً فمسألة زراعة الأشجار تتحكم بها المساحة الأرضية فإذا كان المسكن فيلا، أو مسكن عربي فإنهم يزرعون الأشجار المناسبة بسهولة، الشكل (20.4).

الجدول (22.4) زراعة الأشجار في المسكن أو بالقريب منه ومدى تأثيرها على الأبنية.

1) الحالة	العدد	%
يوجد أشجار	183	47.5
لا يوجد أشجار	202	52.5
المجموع	385	100
2) نوع التأثير	العدد	%
تؤثر	284	73.8
لا تؤثر	101	26.2
المجموع	385	100

المصدر: الدراسة الميدانية

الشكل (20.4) زراعة الأشجار في المسكن أو بالقرب منه ومدى تأثيرها على الأبنية.



سادساً

عناصر المناخ السائدة، كل ذلك لابد وأن يؤخذ في ضوء الأحوال المناخية السائدة، وتأثيرها على المواد المستعملة في الأبنية في المدينة. إن الأبنية في المدينة تعاني من مشاكل كثيرة بسبب استخدام مواد غير مناسبة في البناء أو غير مطابقة للمواصفات والمعايير التي تتطلبها الأبنية.

يمكن دراسة علاقة عناصر المناخ مع المواد المستعملة في الأبنية في المنطقة على النحو الأتي :

1- مواد البناء السائدة في المدينة: تستخدم في معظم الأبنية في مدينة البيضاء خلطات مواد معروفة وهى حسب المعايير والأوزان كالآتي (الخلطة التصميمية): 200كغم رمل، و 400 كغم مرش 350 كغم إسمنت, وهناك خلطة بطريقة أخرى هي: 350 كغم إسمنت، 100 كغم حديد أو كيس إسمنت + 2 برويطة قز + برويطة رمل. والمشكلة أن الرمل الأكثر استخداماً مصدرها البحر وهى رمال مالحة، أما المصدر الصحراوي من الرمال فقليل الاستخدام لبعد مصدرها وارتفاع كلفتها في النقل مما يجعل السكان يفضلون رخص الرمل البحري. كما إن المشاكل الأخرى تكمن في أن أغلب مكونات مواد البناء من الرمال هي جيرية سريعة التأثر بالرطوبة والحرارة، مما يسرع من تأكلها وتدني كفاءتها. كما يضاف إلى ذلك أن باقي مواد البناء هي من الطوب الإسمنتي المستخدم الذي يتميز بسرعة توصيلها وانتقال الحرارة خلالها، والذي يمتص

الرطوبة خلال موسم تساقط المطر كما أنها تجف بسرعة خلال فترة الصيف، وهذا يجعل التمدد والانكماش لمواد البناء مدخلاً للتشققات والتآكل وبذلك تنخفض كفاءتها وقصر عمرها في المدينة.

2- الخواص الفيزيائية والكيميائية لمواد البناء: من المعروف أن لمواد البناء خصائص فيزيائية كالوزن والكثافة، ثم النفاذية ومقاومتها للحرارة والرطوبة والرياح، وهذه الخصائص تتحكم ليس فقط في الوظائف التي تؤديها هذه المواد في صناعة البناء ولكن كذلك في أساليب بنائها. أما الخواص الكيميائية فتشمل خصائص المواد في مقاومتها للأحماض، والقلويات والأملاح السائلة والذائبة في مواد البناء، والعالقة في الهواء، ولها تأثيرات في أضعاف ومقاومة وتحلل هذه المواد وبذلك تقلل من عمر الأبنية ويحتاج إلى صيانة دائمة.

5- تأثير درجة الحرارة على مواد البناء: يعتمد تأثير درجات الحرارة على الخواص الفيزيائية لمواد البناء على الرطوبة ومعدل التغير في درجة الحرارة والمحتوى الحراري لهذه المواد. أن تغير درجة الحرارة اليومي له تأثير سلبي على مواد البناء، ويؤدي ذلك إلى إتلافها خاصة مع الرطوبة، ولارتفاع درجة الحرارة نهاراً له تأثير على مواد البناء، وذلك من خلال حالة التبخير، والتطاير السريع والأكسدة، والتغير في الشكل والنفاذية، فالتبخر السريع عند ارتفاع درجات الحرارة يكون سابق لأوانه عند عمل الخلطة الإسمنتية ويتسبب في إضعافها وتحدث فيها شروخ على سطح الجدران أو السقوف. ونتيجة تعرض مواد البناء لأشعة الشمس المباشرة والهواء تحدث عمليات الأكسدة التدريجية التي قد تحدث تغيرات فيزيقية، كالشقوق والتآكل وفقدان الألوان الأصلية بفعل تأثيرها على المواد في ضوء الشمس.[1]

8- تأثير الأملاح والأحماض على مواد البناء: تؤثر هذه المواد على مواد البناء خاصة وإن أكثر الرمال المستخدمة في الأبنية في المدينة يتم نقلها من الشاطئ حيث ترتفع فيها نسبة الأملاح، وهى أملاح كلوريد الصوديوم والبوتاسيوم وأملاح اليود والكبريتات. ولهذه الأملاح تأثير كبير على مواد البناء كالأحجار الطبيعية، كالحجارة الجيرية والرخام وكربونات الكالسيوم والمغنسيوم، (أحجار الدولوميت) التي تتفتت بفعل الأحماض الضعيفة،[2] ولذلك لابد من استخدام السيراميك والبلاستيك في واجهات الأبنية لأن لها قدرة عالية على مقاومة الأملاح والأحماض التي تتواجد في مواد البناء.

26- قدرة المواد على التحمل: تعد هذه الخاصية خاصة بمواد البناء لتحملها أثر المؤثرات الجوية كعوامل التعرية الناتجة عن الاختلاف في درجات الحرارة والرطوبة وتأثير الغازات والأملاح

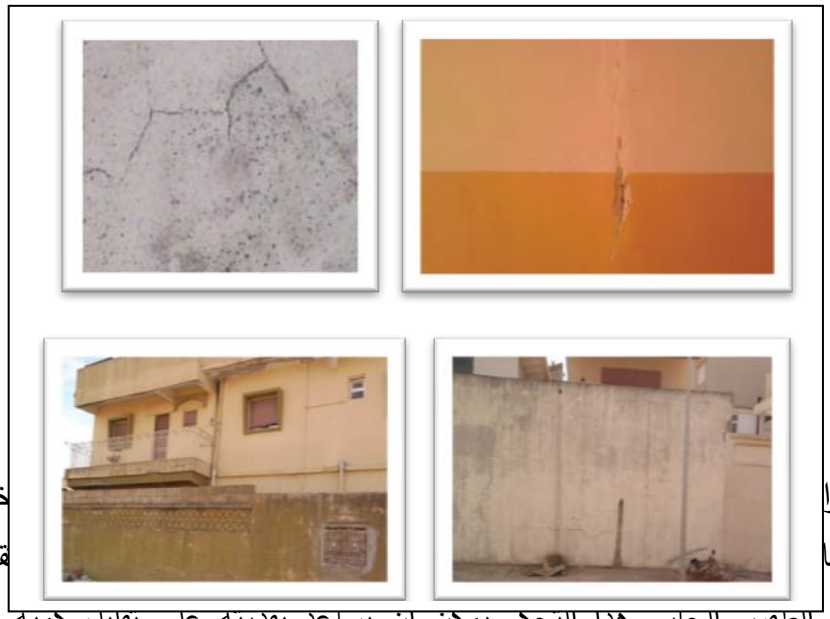
---

1 خالد على عبد الهادي، 1998م، تأثير العوامل البيئية على تنظيم وإدارة المواقع (رسالة الدكتوراه)، قسم، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ص86.

2- المرجع نفسه، ص ص 74-78.

المذابة في الماء وفي التربة. وأن الفقد في قدرة المواد على المقاومة مقاومة الإجهادات تؤدي لحدوث شروخ وتصدع في البناء. كما أن التغير في حالة الجو بزيادة الحرارة أو بانخفاضها يؤثر بشكل مباشر على كثير من مواد الأبنية وعلى تركيبها الكيمائي كمواد الزواق (الدهان) ومواد العزل فارتفاع وانخفاض هذه المواد تجعلها تتحلل وتغير من خواصها مما يضعفها ويفقدها وظيفتها، اللوحة (2.4) تبين التشققات والشروخ في الأبنية في المدينة.

اللوحة (2.4) بعض الصور للتشقق في مواد البناء من أماكن مختلفة



و- العزل الحرا خلال تجميع الإنشاء الخا قليل الكسب الحراري في الطقس الحار. هذا التحكم يمكن ان يساعد بقدرته على تقليل كمية الطاقة التي تصرفها أجهزة التدفئة أو التبريد للمحافظة على الراحة الإنسانية داخل المباني، وتؤثر في العزل الحراري في الأبنية، الفراغات لإحداث التهوية، والمواد العازلة المستخدمة في البناء كما أن العزل الحراري للرطوبة لا يقل أهمية عن الحرارة التي تساهم في عزل الرطوبة التي تمتصها مواد البناء، فالتخلص من البخار الرطوبي عن طريق استعمال وسائل تهوية خاصة قبل تكثف البخار وتحوله إلى سائل حتى لا يتلف مواد البناء.[1]

كما تؤدي الراحة الحرارية حسب التعريف الوارد في المواصفات (7730- 150) بأنها تلك الحال الذهنية التي تعبر عن ارتياح الإنسان فيها بالجو الحراري المحيط.[2] إن استعمال أجهزة التبريد والتدفئة تشغل لتأمين الجو المربح داخل المساكن، إلا أنها لا تكفي هذه الأجهزة لتحقيق الارتياح الحراري المطلوب، وإنما هناك عوامل أخرى تؤثر على مستويات الراحة في المكان، فبعض هذه العوامل مرتبطة بالإنسان نفسه، وأخرى مرتبطة بالجو المحيط به مثل درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية وسرعة الهواء وحركته.

1- د. على أحمد غانم، 2010م، المناخ التطبيقي، مرجع سابق، ص ص 137-141.
2- د. سليم صبحي الفقية، 2004م، الواضح في إنشاء المباني(ترجمة)، مرجع سابق، ص ص 7-37.

ويؤدي العزل الحراري والوقاية من تكاثف الرطوبة لعدم إلحاق أضراراً كبيرة بالمباني نتيجة تسرب الماء والبخار إلى الجدران والسقوف للأبنية، وتسبب إزعاجاً ولا تحقق مستوى لراحة الناس في المساكن، وتؤدي إلى إتلاف المواد الإنشائية، والطلاء، وللحفاظ على كفاءة المبنى وديمومته ولمنع الرطوبة لابد من وضع عوازل حرارية وتهوية المباني والإكثار من الفتحات والتباعد بين المباني عند التصميم للوقاية من الرطوبة.

ومما تقدم فإن تصميم وإنشاء المباني أخذ في الآونة الأخيرة بتقنيات العزل الحراري في المدينة، فالرطوبة تتلف الجدران والسقوف وهى مشكلة تعاني منها مختلف المباني، والتي لا يوجد في تصاميمها مقاومة للرطوبة أو عازل يمنع تكرار هذه المشكلة التي تقلل من قوة هذه المباني، التي تعد أكثر المشاكل انتشاراً في هذه المباني.

ومما يلاحظ إن التدفئة، والتبريد الذي لا يخلو مبنى أو مسكن، وهذا يجعل من الأخذ بمبدأ العزل حرارياً للمباني أحد أهم شروط الراحة الحرارية داخل المساكن وذلك بتصميم عوازل حرارية للمساكن لأنها ذات أبعاد اقتصادية وصحية للسكان في المدينة.

الفصـــل الخـــامـس

علاقة الضغط الجوي والرياح مع المخططات العمرانية في مدينة البيضاء

الفصـــل الخامس
علاقة الضغط الجوي والرياح مع
المخططات العمرانية في مدينة البيضاء

المقدمة: يتحدد نوع الرياح باتجاهها وسرعتها وشدتها، ويعرف اتجاه الرياح بأنه الاتجاه الجغرافي الذي تهب منه الرياح، واتجاه الرياح السائدة لا تكون بشكل متصل بل تحدث فيها تغيرات، ويعود هذا التغير للعوامل الجغرافية والمناخية. أما سرعة الرياح فتشبه حركة سريان الهواء من مستوى لآخر، فكلما ازداد الفرق في الضغط انطلق الهواء بسرعة أكبر، وكما تزداد شدة الرياح أي القوة التي تدفع بها الأجسام بازدياد سرعتها، ويعد تحرك الهواء من منطقة لأخرى، محصلة لاختلافات الضغط بين المنطقتين، والناتجة عن اختلاف في عملية التسخين المتباين للهواء، مما ينتج عنه تحرك الهواء على المستوى المحلي.[1] وتتباين الرياح في سرعتها واتجاهها من منطقة إلى أخرى ومن فترة لأخرى بسبب التذبذب الذي يحدث في توزيع الضغط الدائم والفصلي، وإلى اختلاف مظاهر السطح والتضاريس والنتوءات المحلية التي تقف حاجزاً أمام حركة الرياح المؤثرة في تغيير سرعتها واتجاهها. وعادة تستخدم معطيات الرياح السطحية من عنصري السرعة والاتجاه كل على حده، وتعرف الرياح (Wind) بأنها الحركة الأفقية للهواء الموازية لسطح الأرض، وبذلك تختلف عن الحركة العمودية للهواء التي تبدو على شكل تيارات هوائية صاعدة وأخرى هابطة.[2]

وتأتي أهمية دراسة الرياح ومعرفة خصائصها وسرعتها واتجاهها، لما لها من أثر في حدوث الكثير من مظاهر الطقس، مثل ارتفاع وانخفاض درجات الحرارة، وتكاثف بخار الماء وتكون الغيوم ونقلها، وسقوط المطر وحدوث البرق والرعد، ونقلها للطاقة من مناطق مختلفة.[3]

هناك ثلاثة عوامل رئيسة تؤثر بصفة عامة على حركة الرياح وهى فرق الضغط الجوي وخشونة سطح الأرض (الاحتكاك)، والنتوءات الموجودة به. ويعني ذلك أن طبيعة الإقليم مثل التضاريس وتجمعات الأشجار، والغابات وشكل، وكتل التجمعات الحضرية لها أيضاً تأثير مباشر على تغير الشكل الأصلي لحركة الرياح.[4] ويتأثر جريان الهواء وانسيابه تبعاً لتغير خصائص السطح الذي يتحرك الهواء فوقه. كما إن للطبيعة الطبوغرافية الناشئة عن الارتفاعات المتغيرة للسطح عبر التلال والهضاب والجبال والوديان وغيرها تأثيراً مباشراً على تكوين الرياح المحلية في هذه المنطقة أو غيرها.[5] ويمكن دراسة العلاقة بين الرياح مع المخططات العمرانية

1- د. فتحي أبو راضي، 2006م، الجغرافيا المناخية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ص86.
2- د. صباح الرواي وعدنان البياتي، 1990م، أسس علم المناخ، وزارة التعليم العالى، جامعة الموصل، ص125.
3- المرجع نفسه، ص125.
4- د. هاشم عبود الموسوي، 2007م، العمارة والمناخ، الحامد للنشر والتوزيع، العراق، الطبعة الأولي، ص62.
5- د. أحمد سعيد حديد وآخرون، 1982م، المناخ المحلي، جامعة بغداد، ص123.

وذلك حسب معرفة الأنظمة وخصائص الرياح، وتأثيراتها المحلية على مختلف مناطق المدينة، وعلى النحو الآتي :

أولاً- الضغط الجوي:

لا يؤثر الضغط الجوي كأحد عناصر المناخ مباشرة في عمليات التخطيط العمراني، بل تأتي أهميته من كونه مسؤولاً عن حركة الرياح، فالرياح تهب عادة من الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض، وعليه يأخذ المخطط والمصمم اتجاهات وسرعات الرياح، ويعتمد النظام الريحي السائد في المدينة عند تنفيذ مشاريع الأبنية وواجهاتها، وعدد النوافذ والفتحات أو الشوارع والحدائق، ومواقع الأحياء السكنية والمؤسسات الصناعية.... إلخ.

1- **الضغط الجوي والرياح خلال فصل الشتاء** : تقع منطقة الدراسة قرب ساحل البحر المتوسط الذي يتأثر بنطاق الضغط المرتفع الأزوري فوق المحيط الأطلسي، ونطاق الضغط المنخفض نسبياً الذي يتكون فوق حوض المتوسط شتاءً. وهذان النطاقان من نظام الضغط الجوي يتأثران بحركة الشمس الظاهرية فيتزحزحان نحو الجنوب ليكون امتداداً ظاهرياً لنطاق الضغط المرتفع الذي يتكون فوق الصحراء الكبرى لذلك تدفع الرياح العكسية المنخفضات الجوية نحو البحر المتوسط، وعلى الساحل الليبي بما فيها منطقة الدراسة التي تقع ضمن منطقة الجبل الأخضر. ويؤدي هبوب هذه الرياح إلى حدوث سقوط الأمطار شتاءً، وذلك خلال الفترات التي يضعف فيها تأثير الرياح الشمالية والشمالية الشرقية [1].

يسود خلال فصل الشتاء نطاق الضغط المرتفع فوق الصحراء الكبرى وشمال أوروبا ووسط أسيا، ويتفق مع التوزيع النظري الذي يمتد بين دائرتي 30ْ- 35ْ شمالاً، تتجه لهبوط الهواء من الطبقات العليا للجو، وتتزحزح في منطقة المرتفع إلى الجنوب لتسيطر على إقليم منطقة الدراسة، وتلتقي مع الضغط المرتفع الأزوري وينفصل في بعض أجزائه بمناطق ضغط منخفض محلية، ونتيجة للتباين بين اليابس والماء كما هو الحال في منطقة الضغط المنخفض فوق البحر المتوسط والتي لها تأثيرٌ واضحٌ على حركة الرياح على المناطق المجاورة،[2] ومنها منطقة الدراسة، خارطة (1.5).

وفي فصل الربيع يتلاشى الضغط الجوي المرتفع فوق الصحراء بسبب ارتفاع درجة الحرارة فوق اليابس، فيبدأ الضغط الجوي المنخفض في الظهور، ويختفي الضغط الجوي المرتفع خلال هذه الفترة، وذلك مع قرب انتهاء شهر مايو، ومعه يأخذ الضغط المنخفض بالاتساع ويمتد تأثير ذلك ليصل سواحل المتوسط صيفاً. كما إن المرتفع الجوي المتمركز فوق المحيط الأطلسي

1- د. يسري الجوهري، 1981م، الجغرافية المناخية، الهيأة المصرية العامة للكتاب، الإسكندرية، ص137.
2- المرجع نفسه، ص 137.

يمتد جهة الجنوب الشرقي على شرق المتوسط وجنوب أوروبا، ويساهم في تقوية الرياح الشمالية الغربية وخلال ذلك تحدث العواصف الترابية.[1]

الخارطة (1.5) خطوط الضغط المتساوي خلال فصل الشتاء بإقليم الدراسة /مليبار.

2- **الضغط الجوي خلال فصل الصيف** : يتقدم الضغط الأزوري خلال الانقلاب الصيفي نحو الشمال، حيث يتكون نطاق من الضغط المرتفع فوق المتوسط، فيما تتعامد الشمس ظاهرياً خلال هذا الفصل على مدار السرطان، ومعه ترتفع درجات الحرارة فوق الصحراء، ويسود الضغط المرتفع فوق المتوسط الذي يمنع وصول المؤثرات البحرية والمحيطية الرطبة إلى المنطقة. وتهب الرياح الشمالية والشمالية الشرقية الجافة التي تساعد على تلطيف درجة الحرارة صيفاً على المنطقة. كما وترتفع معدلات الرطوبة النسبية بالهواء، وهى لا تسبب سقوط أمطار فهذه المنطقة يسود فيها الضغط المرتفع، فيكون الضغط المرتفع في طبقات الجو العليا وينتج عنة الهواء الهابط الجاف.[2] أما على اليابس يتكون ضغط منخفض فقط، وذلك بسبب شدة الحرارة خلال فصل الصيف، وتهب الرياح الشمالية والشمالية الشرقية الجافة خلال فصل الصيف، وبداية فصل الخريف، كما تهب خلال فصل الخريف رياح القبلي (المحلية) على

1- غادة محمد علي هويدي، 2008م، الخصائص المناخية لمحطات الرصد الجوي شحات ودرنة والجغبوب " دراسة كارتوغرافية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية "، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة قاريونس، بنغازي،ص 132

2- د. يسري الجوهري، 1981م، الجغرافية المناخية، مرجع سابق، ص 137.

الجهات الشمالية فتؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض رطوبة الهواء، وهذه الرياح مزعجة تسبب العواصف الرملية على المنطقة.

ومع نهاية فصل الصيف وبداية فصل الخريف يتفكك الضغط الجوي إلى خلايا عديدة بسبب انخفاض درجات الحرارة وبرودة الجو، وبذلك تتوسع المرتفعات الجوية فوق آسيا وشرق أوروبا، وتمتد جنوباً مما يزحزح مسار المخططات الجوية جنوباً، حيث يبدأ تأثيره على منطقة الدراسة خلال أواخر شهري أكتوبر ونوفمبر،[1] جدول (1.5).

الجدول (1.5) المتوسط الشهري والسنوي والفصلي للضغط الجوي في محطة شحات (مليبار)

الأشهر / المحطة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط
شحات	1018	1017	1016	1015	1014	1014	1013	1013	1016	1017	1018	1018	1018

الفصول / المحطة	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف
شحات	1018	1015	1013	1017

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية / طرابلس

يتبين من الجدول أن فصل الشتاء هو الأكثر ارتفاعاً في الضغط الجوي حيث بلغ المتوسط 1018/مليبار، وتراوح خلال أشهر هذا الفصل بين 1017- 1018/مليبار، وتعود أسباب ارتفاع الضغط الجوي شتاءً لانخفاض درجات الحرارة، ووقوع المنطقة تحت تأثير الضغط الجوي المرتفع فوق الصحراء ووسط آسيا، والمرتفع الأزوري.

إضافة إلى امتداد المنطقة ضمن إقليم حوض البحر المتوسط حيث يكون الضغط منخفض خلال هذا الفصل بسبب دفء مياه البحر المتوسط. وخلال فصل الربيع يصل متوسط الضغط الجوي إلى 1015/مليبار، وتراوح خلال أشهر هذا الفصل بين 1014- 1016/مليبار، وأثناء هذا الفصل يحدث عدم استقرار واضطراب جوي، وتمر الكتل الهوائية المدارية فوق الصحراء وتسبب عواصف رملية ورياح قبلي جافة، وتسبب في رفع درجات الحرارة وانخفاض في الضغط الجوي. وفي فصل الصيف بلغ متوسط الضغط الجوي نحو1013/مليبار، وتراوحت خلال أشهره بين 1013- 1014/مليبار، وينخفض الضغط بسبب ارتفاع درجة حرارة اليابس ويعد شهرا أغسطس ويوليو أدنى درجات الضغط بسبب شدة الحرارة.أما خلال فصل الخريف يبدأ الضغط الجوي بالارتفاع ثانية وعندما تبدأ درجات الحرارة بالانخفاض مجدداً، تبدأ ملامح اقتراب فصل الشتاء. ويتضح أن الضغط الجوي يزداد في المناطق المنخفضة ويقل كلما زاد الارتفاع

1- محمد فوزي عطا (1996) مناخ منطقة نجد بالمملكة العربية السعودية وأثاره الجغرافية. رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة، قسم الجغرافيا، ص ص 90 – 91.

فمعدل الضغط الجوي يصل خلال فصل الشتاء في المنطقة الواقعة على 650م نحو1018/مليبار، خارطة (2.5).

الخارطة (2.5) خطوط الضغط المتساوي خلال فصل الصيف بإقليم الدراسة /مليبار.

ثانياً- الريـــــاح:

1- اتجاهات الرياح : Wind Directions

من المعروف أن هبوب الرياح السائدة لا يكون متواصلاً إذ يحدث تغير في الاتجاه لفترات متغيرة من الوقت بسبب اثر العوامل المناخية والجغرافية المختلفة. ويمكن دراسة تباين اتجاهات الرياح وعلى النحو الآتي :

1- اتجاهات الرياح في المنطقة :

يتضح من الجدول(2.5) والشكل (1.5) تعرض المدينة لهبوب الرياح من اتجاهات مختلفة، لكن الرياح الشمالية هي السائدة وتمثل نحو 25% من إجمالي الاتجاهات في المنطقة فيما لو أضيفت الاتجاهات الشمالية الشرقية والتي تمثل 9.0%، والرياح الشمالية الغربية وتشكل نحو 16% لأصبح الاتجاه السائد لهبوب الرياح على المنطقة هو الاتجاهات الشمالية، والشمالية

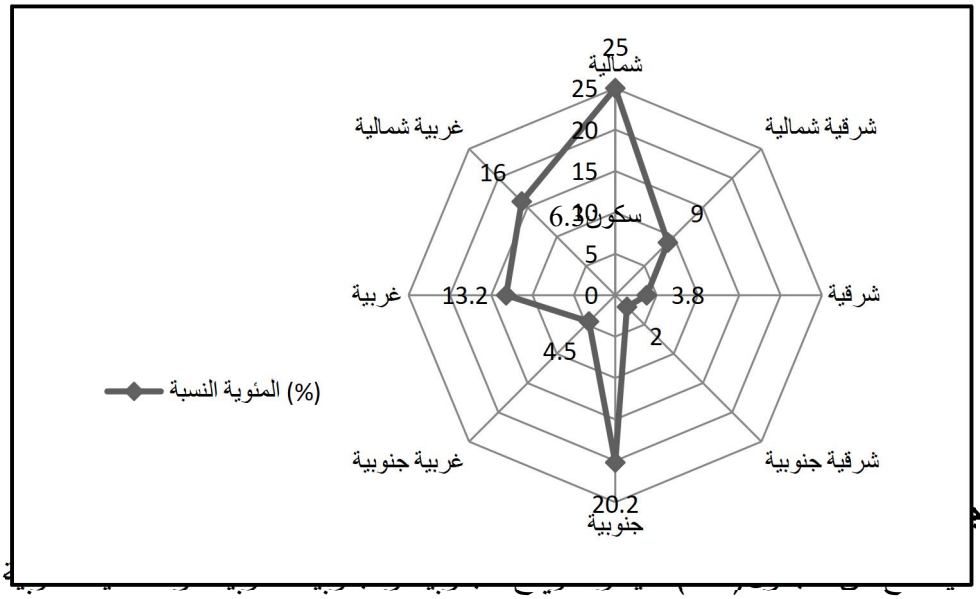
الغربية ثم الشمالية الشرقية، وبمجموع يصل إلى النصف تماماً 50%. كما يتبين من الجدول أن الرياح الجنوبية تمثل نحو 20.2%، وإذا أضيف لها الرياح الجنوبية الغربية وبنسبة 4.5%، والجنوبية الشرقية 2.0%، لأصبحت النسبة الإجمالية نحو 26.5%، وجاءت هذه الاتجاهات الجنوبية والجنوبية الغربية والجنوبية الشرقية بالمرتبة الثانية من اتجاهات الرياح السائدة في المنطقة. أما الاتجاه الغربي للرياح فقد مثل نحو 13.2% وجاء في المرتبة الرابعة، بينما شكلت الرياح الشرقية نسبة لم تزد عن 3.8%، أما بالنسبة لحال السكون للرياح فقد شكلت حوالي 6.3%.

الجدول (2.5) النسبة المئوية لاتجاهات الرياح في محطة شحات.

الاتجاه	النسبة المئوية (%)
شمالية	25.0
شمالية شرقية	9.0
شرقية	3.8
جنوبية شرقية	2.0
جنوبية	20.2
جنوبية غربية	4.5
غربية	13.2
شمالية غربية	16.0
السكون	6.3

المصدر : مصلحة الأرصاد الجوي / طرابلس، محطة شحات للفترة(1998م-2004م).

الشكل (1.5) وردة الرياح حسب النسبة المئوية (%).



2- اتج

خلال فصل الشتاء، ويعود ذلك إلى مرور الأعاصير فوق حوض البحر المتوسط والقادمة من الغرب إلى الشرق، والتي تؤثر على الاتجاهات العامة للرياح على منطقة الدراسة خلال فصل

الشتاء. ويكون اتجاه الرياح خلال أشهر فصل الشتاء جنوبية أثناء شهري ديسمبر ويناير وغربية في شهر فبراير.

كما وتبين خلال فصل الصيف سيادة الرياح الشمالية، والشمالية الغربية وهى شمالية خلال شهر يونيو وشمالية غربية في شهري يوليو وأغسطس. أما في فصل الربيع فقد سيطرت الرياح الشمالية الغربية والرياح الجنوبية الغربية، بينما سادت الرياح الغربية في شهري مارس وأبريل والشمالية في شهر مايو. وفي فصل الخريف يلاحظ سيادة الرياح الجنوبية والشمالية والشمالية الشرقية، فيما تسيطر الرياح الشمالية في شهري سبتمبر وأكتوبر، والجنوبية في نوفمبر.

الجدول (3.5) الاتجاهات الشهرية والفصلية للرياح في محطة شحات

الفصول	فصل الشتاء			فصل الربيع			فصل الصيف			فصل الخريف		
الشهور	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر
الاتجاه	ج	ج	غ	غ	غ	ش	ش	ش غ	ش غ	ش	ش	ج

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية / طرابلس، محطة شحات للفترة (1985م – 2005م).

2- سرعة الرياح : Wind Speed

تزداد الرياح سرعة وشدة، وهى القوة التي تدفع بها الأجسام بازدياد سرعتها. وتقييم شدة الرياح على أساس مقياس " بوفور " ويعتمد قياس تأثير الرياح على الأشياء العادية وحيث تندرج سرعة وشدة الرياح من السكون إلى 12 حيث يعبر عن كل مستوى من سرعة مناظرة للرياح.[1]

ولرسم صورة لتأثير الرياح، جدول (4.5) يحتاج المصمم للبيانات الآتية، وذلك لتحديد كيفية الحماية من النوع غير المرغوب فيه واستغلاله كطاقة إيجابية، أو استغلال الرياح اللطيفة في التهوية الصحيحة للمباني:

أ. الاتجاهات السائدة للرياح. ب. النظام اليومي أو الموسمي لسرعة الرياح.

ج. فترات السكون. د.الأعاصير وأنواعها ومعرفة ترددها وخصائصها بدقة.

ويعود تأثير الرياح كعنصر مناخي إلى أهميته في تهوية المدينة ومساكنها، فيؤخذ بها عند تنفيذ المخططات والمواقع للأحياء السكنية، وفي مختلف استعمالات الأرض ووظائفها، كما تعد عامل تنظيف لبيئات المدن من التلوث خاصة في الصيف. وبالرغم من أنها عامل إيجابي إلا أنها تعد كذلك عاملاً سلبياً عندما تصبح أعاصير هوجاء تقلع الشجر والحجر، وتدمر المساكن وتعيق الحركة والأنشطة البشرية، ولذلك لابد للتخطيط الحضري أن يأخذ عند التصاميم في المدن باتجاهات الرياح وسرعتها. ويمكن دراسة اختلاف سير سرعة الرياح وحركتها خلال ساعات الليل والنهار حسب أشهر وفصول السنة على النحو الآتي:

1- متوسط سرعة الرياح نهاراً، وليلاً خلال فصل الشتاء:

1- د. شفيق العوضي الوكيل ود. محمد عبد الله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، القاهرة، دار عالم الكتب، ص130.

تأتي أهمية دراسة متوسط سرعة الرياح بالساعة خلال الليل والنهار أثناء أشهر السنة من كونها ذات تأثير مباشر على راحة الإنسان، وأنشطته اليومية وخلال أشهر وفصول السنة. فالمخطط والمصمم يأخذ في اعتباره المواقع والاتجاهات والارتفاعات وكذلك الفراغات بين المباني من أجل إمرار أكبر كمية من الهواء خلال فترات معينة من النهار، والليل أثناء أشهر وفصول السنة. كما يستفاد منها في التهوية حيث تكون راحة الإنسان أفضل داخل وخارج المسكن وكذلك في العمل وفي واسطة النقل والحديقة، وفي تنظيف وسط المدينة من التلوث.

الجدول (4.5) بعض الأثر التي تسببه الرياح.

قوة الرياح بمقياس بوفور	التسمية أو نوع الرياح	الأثر الذي تحدثه الرياح	السرعة		متر /ثانية
			ميل / ساعة	كم / ساعة	
صفر	ساكنة	يصعد دخان المداخن رأسياً وتنطوي الأعلام	صفر	صفر	حتى 0.05
1	هادئة	ينحرف الدخان قليلاً بحيث يتعين بحركته اتجاه الرياح	3 - 1	4.7 – 1.6	1.7
2	نسيم خفيف	يشعر الإنسان بحركة الرياح على وجهة وتخشخش أوراق الشجر	7 - 4	11.4 – 6.4	3.3
3	نسيم منعش	تتحرك أوراق الأشجار باستمرار وتنشر الرياح الأعلام الصغيرة	12 - 8	19.2 – 12.8	5.2
4	نسيم معتدل	تتمايل الأغصان الصغيرة، وتبدأ أثارة الأتربة والرمال	18 - 13	28.8 – 20.8	7.4
5	نسيم قوي	تهتز الشجيرات	24 - 19	38.4 – 30.4	9.8
6	ريح شديدة	تهتز فروع الأشجار الكبيرة، وتسمع صفير الأسلاك، أو يصعب مسك المظلات	31 - 25	49.6 – 40.0	12.4
7	عاصفة معتدلة	تهتز الأشجار بأكملها، ويصعب السير ضد الرياح	38 - 32	60.8 – 51.2	15.2
8	عاصفة	تكسر الأغصان، ويكاد المشي يتعذر عموماً	46 - 39	73.6 – 62.4	18.2
9	عاصفة شديدة	تكسير للأغصان الكبيرة، تلف بسيط للمباني	54 - 47	86.4 – 75.2	21.5
10	عاصفة هوجاء	يقتلع الشجر من جذوره وتهشم النوافذ	63 - 55	100.8 – 88.0	25.1
11	زوبعة	تقتلع غابات بأكملها، ويمكن أن تحمل الرياح الأشخاص والحيوانات والسيارات	75 - 74	120 - 102.4	29.0
12	إعصار	مثل السابق وتصل إلي تدمير عام للمباني	أكثر من 75	أكثر من 120	أكثر من 29.0

المصدر: شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، المناخ وعمارة المناطق الحارة، 1998م، مرجع سابق، ص 131.

وتسير متوسطات سرعة الرياح فيها خلال فصل الشتاء البارد، جدول (5.5) وشكل (2.5), ولقد تراوح المعدل السنوي لسرعة الرياح خلال النهار بين 3.1 م/ثا الى5.5 م/ثا، فيما تراوح المعدل خلال الليل بين 2.7 م/ثا إلى3.5 م/ثا.

- **ففي النهار:** يبدأ التسجيل عادة من الساعة السادسة صباحاً، وخلال ذلك تزداد سرعة الرياح بسبب سطوع الشمس وعملية تسخين الهواء فيخف وزنه ويسرع أكثر وتكون متوسط سرعته خلال النهار نحو 4.5 م/ثا، بينما تتراوح متوسط سرعته نهارا خلال أشهر الشتاء بين 3.1 – 5.3 م/ثا.

- **أما ليلاً:** تخف سرعة الرياح بسبب برودة الطقس ويثقل وزن الهواء خاصة خلال هذا الفصل. ويبدأ التسجيل الساعة السادسة مساءً، وفي هذا الفصل يكون الجو ليلاً بارداً، وقد بلغ متوسط سرعة الرياح في الليل نحو 3.0 م/ثا، وتراوحت أثناء أشهر الشتاء ليلاً بين 2.9 – 3.2 م/ثا. مما تقدم يتبين انخفاض متوسط سرعة الرياح خلال فصل الشتاء، ولكن تكون في ساعات النهار أكثر سرعة بسبب عملية سطوع الشمس وتسخين الهواء مما يؤدي إلى خفة وتزايد سرعته، وتقل سرعته بسبب برودة الهواء وتزايد وزنه خلال ساعات الليل في الإقليم.

2- متوسط سرعة الرياح نهاراً، وليلاً خلال فصل الصيف :

- **نهاراً :** ففي فصل الصيف ترتفع درجات الحرارة في المنطقة، ويطول النهار بحيث يصل إلى أكثر من 13 ساعة تقريباً، ومعه تصبح أكثر اتجاهات الرياح سيادة الشمالية في شهر يونيو والشمالية الغربية في شهري يوليو وأغسطس. ويبين الجدول (5.5) ارتفاع متوسط سرعة الرياح خلال النهار إلى 5.3 م/ثا، وقد تراوحت متوسط سرعة الرياح خلال ساعات النهار بين 3.7 إلى 6.1 م/ثا.
- **أما ليلاً :** بسبب فقدان درجات الحرارة وبرودتها النسبية ليلاً خلال هذا الفصل فقد بلغ متوسط سرعة الرياح خلال الليل نحو 3.3 م/ثا، أي أقل من متوسط السرعة نهاراً في هذا الفصل نحو 2 م/ثا، ولقد تراوح متوسط سرعة الرياح خلال الليل بين2.7 إلى 4.3 م/ثا الساعة السادسة مساءً، وعادة تأخذ السرعة بالانخفاض كلما تقدمنا في ساعات الليل وتصل أدناها الساعة الثالثة فجراً إلى 2.7 م/ثا.

5- متوسط سرعة الرياح نهاراً، وليلاً خلال فصل الربيع:

- **ففي النهار:** يشهد هذا الفصل عدم استقرار جوي، وتبدأ درجات الحرارة بالارتفاع وتطول ساعات النهار، مما يجعل الرياح أكثر سرعة مما كانت عليه خلال ساعات النهار وتسيطر خلال هذا الفصل الرياح الجنوبية ثم الرياح الشمالية والشمالية الشرقية، والرياح الجنوبية تكون حارة قادمة من الصحراء، وبعضها محملة بالغبار (القبلي)، ويهب هذا النوع من الرياح في أي وقت من شهر فبراير إلى شهر يونيو[1]، وتزيد حرارة العواصف الرملية على 10مْ، أي ما يقارب من 20 – 30 % من درجة الموسم المعتاد.[2] إن هذه الرياح تتصف بجفافها وحارة وتبدأ بعد شروق الشمس مباشرة، ثم تزداد شدتها وسرعتها في منتصف النهار، ولكنها تضعف قليلاً في وقت العصر، وتهدأ عند وقت الغروب وتبقى على ذلك طوال الليل حتى الصباح، ثم تعود للهبوب ثانية في اليوم القادم وهكذا. والجدول (5.5) يبين ارتفاع متوسط سرعة الرياح نهاراً مقارنة بالليل وتصل إلى 4.8 م/ثا، ويتراوح متوسط سرعة الرياح بين 3.2 – 5.7 م/ثا.

1- د.أبو القاسم الغرابي وصالح أبو صفحة، 1981م، (ترجمة)، الطرق والنقل البري والتغيرات الاجتماعية والاقتصادية في ليبيا. المنشأة الشعبية للنشر والتوزيع والإعلان، ص52.

2- د.عبد القادر عبد العزيز علي، 2005م، الطقس والمناخ والميتورولوجيا، دار الكتب المصرية، ص ص167- 168.

- **أما ليلاً:** يقل متوسط سرعة الرياح خلال ساعات الليل بسبب برودة الجو ويقل وزن الرياح وينخفض متوسط السرعة خلال ساعات الليل إلى 2.3 م/ثا، أي تنخفض السرعة خلال الليل مقارنة بالنهار نحو2.5 م/ثا بمعنى تنخفض الضعف تقريباً. ولقد ظهر من الجدول (5.5) والشكل (2.5) أن متوسط السرعة خلال الليل تراوحت بين 2.7 م/ثا – 2 م/ثا.

8- متوسط سرعة الرياح نهاراً، وليلاً خلال فصل الخريف :

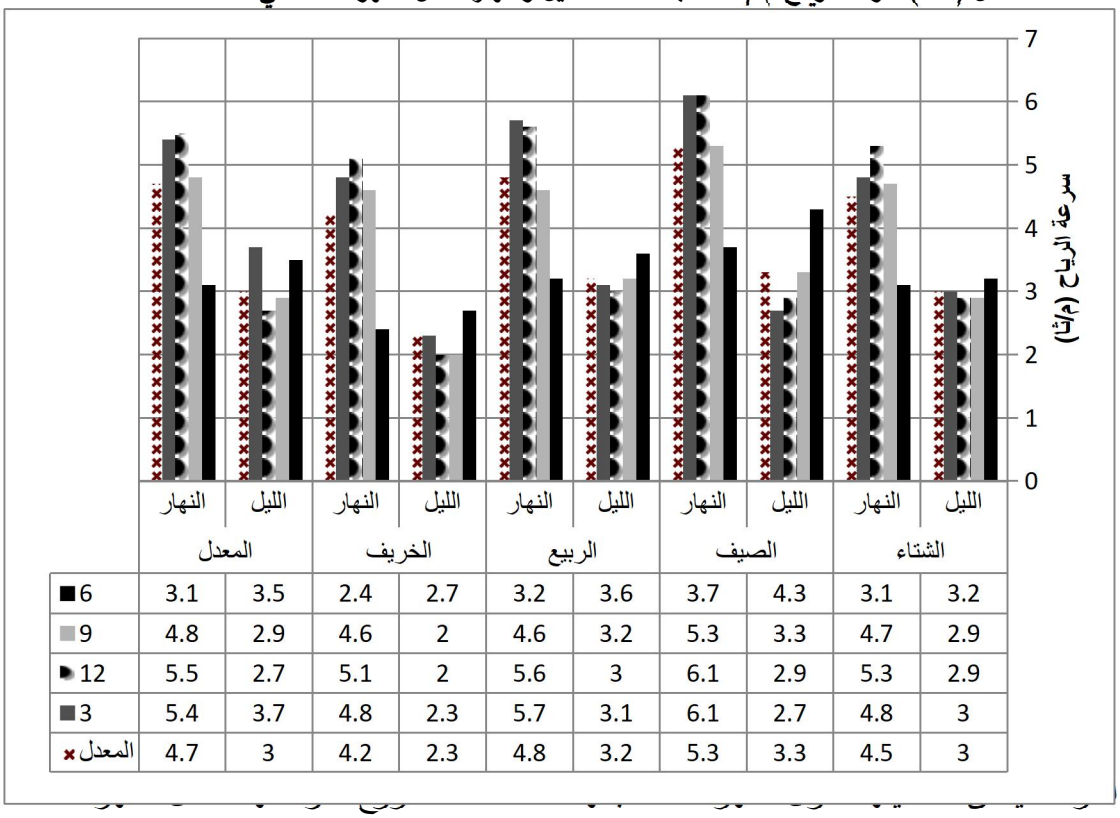
- **ففي النهار:** يتبين من الجدول (5.5) سير متوسطات سرعة الرياح خلال ساعات النهار وقد بلغ نحو 4.2 م/ثا، فيما تراوح متوسط سرعة الرياح بين 2.4 –5.1 م/ثا. يلاحظ تدرج ارتفاع سرعة الرياح بدءاً من فترة ما قبل الظهيرة وذلك بسبب عملية التسخين وارتفاع درجات الحرارة، مما يجعل الرياح أكثر فعالية ونشاطاً خلال النهار.
- **أما ليلاً :** يتبين من الجدول (5.5) انخفاض متوسط سرعة الرياح خلال الليل مقارنة بالنهار، ففي الليل بلغ متوسط سرعة الرياح في هذا الفصل نحو 2.3 م/ثا، مقابل 4.2 م/ثا أثناء النهار، أي أن الفرق يصل إلى 1.9 م/ثا، أو الضعف تقريباً، أما أقصى سرعة فقد سجلت نحو 2.7 م/ثا، وأيضاً بلغ أدنى متوسط سرعة للرياح نحو 2 م/ثا ليلاً. يتضح مما تقدم تباين سير حركة سرعة الرياح خلال أشهر، وفصول السنة خلال ساعات النهار والليل أنها تكون أسرع نهاراً وخلال فصل الشتاء مقارنة بسرعتها أثناء الليل في بقية الأشهر.

الجدول (5.5) سرعة الرياح حسب ساعات النهار والليل خلال فصول السنة (م/ثا).

الفصل / الساعة مساءً وصباحاً	الشتاء		الصيف		الربيع		الخريف		المعدل	
	الليل	النهار	الليل	النهار	الليل	النهار	الليل	النهار	الليل	النهار
6	3.2	3.1	4.3	3.7	3.6	3.2	2.7	2.4	3.5	3.1
9	2.9	4.7	3.3	5.3	3.2	4.6	2.0	4.6	2.9	4.8
12	2.9	5.3	2.9	6.1	3.0	5.6	2.0	5.1	2.7	5.5
3	3.0	4.8	2.7	6.1	3.1	5.7	2.3	4.8	3.7	5.4
المعدل	3.0	4.5	3.3	5.3	3.2	4.8	2.3	4.2	3.0	4.7

المصدر: محطة الأرصاد الجوية/طرابلس، محطة شحات.

الشكل (2.5) سرعة الرياح م /ثا حسب ساعات الليل والنهار خلال أشهر السنة في محطة شحات.



	المعدل		الخريف		الربيع		الصيف		الشتاء	
	النهار	الليل	النهار	الليل	النهار	الليل	النهار	الليل	النهار	الليل
6	3.1	3.5	2.4	2.7	3.2	3.6	3.7	4.3	3.1	3.2
9	4.8	2.9	4.6	2	4.6	3.2	5.3	3.3	4.7	2.9
12	5.5	2.7	5.1	2	5.6	3	6.1	2.9	5.3	2.9
3	5.4	3.7	4.8	2.3	5.7	3.1	6.1	2.7	4.8	3
المعدل	4.7	3	4.2	2.3	4.8	3.2	5.3	3.3	4.5	3

-3

بين 5.5 م/ثا في شهري ديسمبر وفبراير في فصل الشتاء إلى 3.1 م/ثا في شهر يوليو خلال فصل الصيف وذلك في محطة شحات. أما في محطة البيضاء فقد تراوحت بين أقصى متوسط لسرعة الرياح والبالغة نحو 4.2 م/ثا في شهري فبراير ومارس إلى 3.4 م/ثا في أشهر يونيو وسبتمبر. ولقد تبين أن المتوسط الشهري العام في المحطتين قد تراوح بين 4.5 م/ثا في محطة شحات إلى 3.6 م/ثا في محطة البيضاء.

الجدول (6.5) المتوسط الشهري والفصلي لسرعة الرياح م/ثا في محطتي شحات والبيضاء.

الأشهر / المحطة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط
شحات	5.3	5.5	5.2	5.3	4.3	3.8	3.1	3.4	3.3	3.9	4.9	5.5	4.5
البيضاء	3.5	4.2	4.2	3.9	3.6	3.4	3.7	3.6	3.3	3.4	3.6	3.6	3.6

الفصول / المحطة	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف
شحات	5.5	4.5	3.4	4.7
البيضاء	3.9	3.6	3.5	3.4

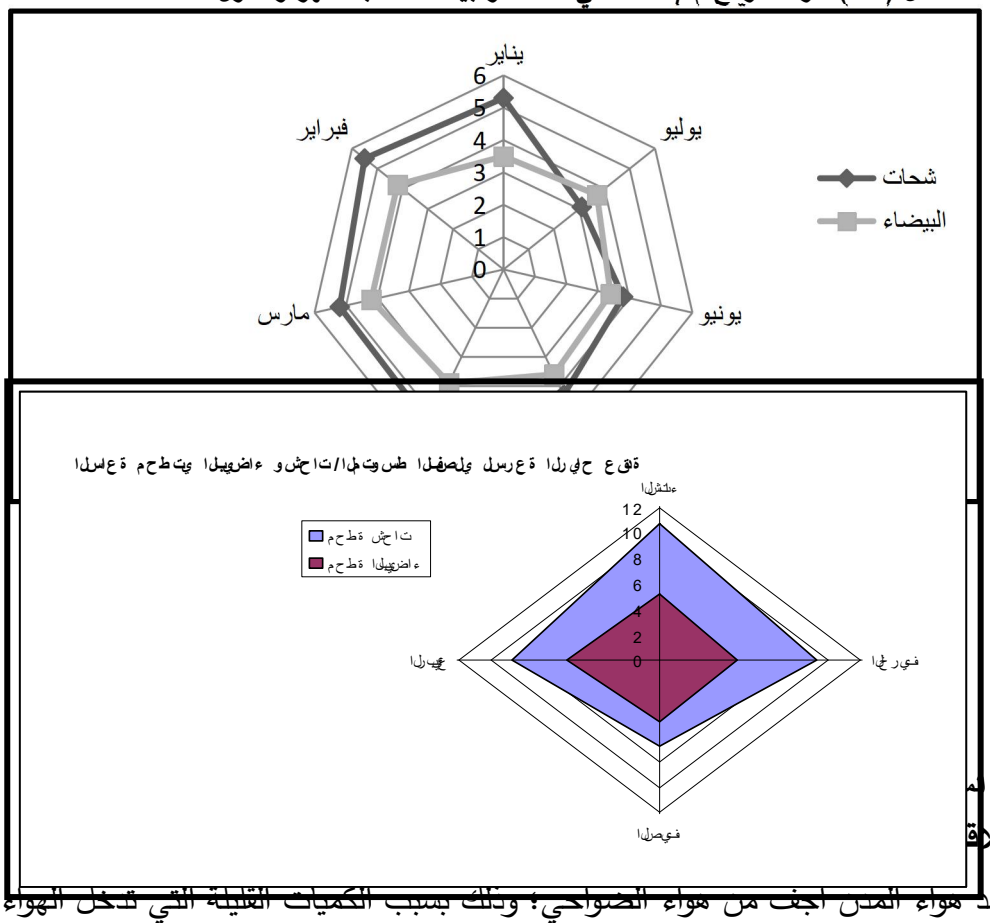
المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية / طرابلس محطة شحات للفترة(1964م-2008م)، محطة البيضاء للفترة(1990م-2005م).

4- متوسط سرعة الرياح خلال فصول السنة:

كما يتبين من الجدول (6.5) والشكل (3.5) أن أعلى متوسط سرعة الرياح فصلية سجلت في فصل الشتاء وقد تراوحت بين 5.5 م/ثا في محطة شحات إلى 3.9 م/ثا في محطة

البيضاء، فيما تراوح أدنى متوسط لسرعة الرياح نحو 3.4 م/ثا في محطة شحات خلال فصل الصيف بينما بلغ 3.4 م/ثا في فصل الخريف في محطة البيضاء. وتسود في فصل الخريف الرياح الجنوبية والشمالية، والشمالية الشرقية بينما تسيطر الرياح الجنوبية والرياح الشمالية الغربية في فصل الربيع. ويعني أن التباين في متوسط السرعة بمختلف فترات قياسها ما هي إلا مؤشراً يظهر خلال كل شهر وسنة، وتعبيراً عن اختلاف عناصر المناخ من فترة إلى أخرى في هذه المنطقة.

الشكل (3.5) سرعة الرياح م /ثا لمحطتي شحات والبيضاء حسب أشهر وفصول السنة.



ثالثاً– العلاقة بين المدينة والمناخ المحلي:

يعد هواء المدن أجف من هواء الضواحي؛ وذلك بسبب الكميات القليلة التي تدخل الهواء من بخار الماء من فوق سطح الشوارع والساحات العامة. إن التباين بين درجة حرارة هواء المدينة والضواحي المجاورة لها يؤدي إلى حصول اختلافات ليست كبيرة بالنسبة إلى الضغط الجوي. ففي المدن يكون الضغط الجوي على العموم أوطأ وينتج عن ذلك ظهور حركة للهواء تهب من جهة الضواحي نحو المدينة.[1]

تعالج الرياح في المدن من جانبين : **الأول** تأثير المدينة على الرياح العامة الهابة نحوها، والجانب **الثاني**، دور المدينة كجزيرة حرارية في خلق نظام ريحي محلي متبادل بينها وبين ظهيرها الريفي المحيط بها. ففيما يتعلق بتأثير المدينة على الرياح العامة الهابة نحوها فإنها

1- د.أحمد سعيد حديد وآخرون، 1990م، المناخ المحلي، مرجع سابق، ص ص 194-197.

تعمل على خفض سرعتها بالمقارنة مع سرعة الرياح في الريف المجاور عند الارتفاع نفسه وبنسبة 20 –30%. ويعود ذلك إلى تزايد خشونة السطح في المدن نتيجة المنشآت العمرانية المقامة فيها والمختلفة في أحجامها واتجاهها.[1] ويُدرس تأثير الرياح المتبادل على مكونات الكتلة العمرانية للمدينة على النحو الآتي :

1- **علاقة الرياح حسب اتجاهاتها وسرعتها مع المخططات العمرانية للمدينة:**

تمتد المدينة بشكل طولي من الشرق إلى الغرب وبحوالي تسعة /كم بينما يصل عرضها من الجنوب إلى الشمال حوالي أربعة كم، كما لا تبعد عن الحافة الثانية للجبل الأخضر سوى ثلاثة /كم تقريبا. أما العامل المهم الثاني هو الاختلافات التضاريسية المحلية المتنوعة فمحلة البيضاء الشرقية تمتد على أرض هضبية تتدرج بالانحدار عموماً من الشرق والشمال الشرقي إلى الغرب والجنوب الغربي، وتظهر في وسطها بعض الانحدارات الواضحة نحو الجنوب حيث تمتد محلة الغريقة وأحيائها التي تنحدر جهاتها الجنوبية مع مجاري أودية وروافد وادي الكوف وتتضح الانحدارات كلما اقتربت من الأودية. أما المحلات الشمالية كالبيضاء الشرقية والغربية حيث تظهر فيها التلال في منطقة المعهد الصناعي والكاوه، والسوق القديم والزاوية، فيما تجري فيها شبكة أودية ومجاري رئيسية مع الانحدار العام نحو الجهة الشمالية وتكون الأودية كلما اقتربت من حافة الجبل الأخضر أكثر عمقا وأوضح، فيما تغطي قيعانها أشجار كثيفة، وتعد هذه الأودية كذلك ممرات طبيعية للرياح خاصة الرياح الشمالية التي تلطف مناخ المدينة في فصل الصيف.

أما الرياح السائدة حسب اتجاهها فتؤثر على مناخ وبيئة المدينة، حيث يتبين من جدول (2.5) متوسط نسبة الرياح الشمالية الهابة على المدينة، فتشكل نحو 25%، يضاف لها الرياح الشمالية الشرقية والبالغة 9.0%، وكذلك الشمالية الغربية والبالغة 16.0%، أي تمثل الرياح الشمالية بكافة اتجاهاتها نحو 50% من مجموع اتجاهات الرياح التي تهب من الجهة الشمالية التي تطل على البحر، فيما يتراوح ارتفاع المدينة بين 620م في الجهة الشمالية إلى 675م في المحلات الشرقية والجنوبية الشرقية. وتتأثر هذه المنطقة أكثر من غيرها بهذه بالرياح الشمالية التي تكون خلال فصل الشتاء أكثر برودة، فيما تكون هذه المنطقة خلال فصل الصيف الحار أكثر تفضيلا بسبب تأثرها النسبي أكثر من غيرها بالمؤثرات البحرية، حيث تسود الرياح الشمالية الباردة خاصة ليلا مما يجعل هذه الجهة معتدلة مناخيا.

تتصف منطقة وسط المدينة ومحلة الغريقة بتلاصق كبير للأبنية وضيق الشوارع وقلة وجود الفراغات بين الأبنية تكون هذه المناطق دافئة خلال فصل الشتاء البارد. ويعرقل وصول الرياح الشمالية والشمالية الغربية السائدة خلال فصل الشتاء التلال المرتفعة والممتدة (شرقاً–

1- د.علي حسن موسى، 1991م، المناخ الأصغرى، دار دمشق، الشام، ط1، ص 149.

غرباً) ووقوع المنطقة في ظل الرياح مما يجعل تأثيرها أقل على المنطقة الجنوبية من المدينة وتكون ادفأ نسبيا مقارنة مع المنطقة الشمالية، جدول (3.5)، وخارطة (3.5) تبين اتجاهات الرياح السائدة.

والرياح حسب سرعتها حيث يتبين من جدول (6.5) إن متوسط سرعتها خلال فصل الشتاء البارد بحوالي 5.5م/ثا في شحات و3.5 م/ثا في البيضاء، وهى سرعة معتدلة. أما خلال فصل الصيف فيصل متوسط سرعتها إلى 4.3 م/ثا في شحات ونحو 3.5 م/ثا البيضاء. بينما تتراوح خلال فصلي الربيع والخريف بين 4.5 م/ثا إلى 4.7 م/ثا في شحات وإلى 3.6 م/ثا، وإلى 3.4 م/ثا في البيضاء. ويؤثر ذلك على اعتدال متوسط سرعة الرياح بوجه عام في المنطقة، وتقدر مرحلة الأعاصير الخطرة هي التي تزيد فيها السرعة فوق 8.2م/ثا. ومن المعروف إن الرياح السائدة خلال فصل الربيع في المنطقة هي الشمالية الغربية والجنوبية الغربية، وخلال فصل الربيعً الرياح الجنوبية الحارة القبلي، والتي تجلب الغبار وتؤثر على المناطق الجنوبية المواجهة لها من المنطقة أكثر من غيرها. وفي فصل الخريف، وهى فترة تشهد كذلك عدم استقرار جوي، وتسود الرياح الجنوبية والشمالية والشمالية الشرقية. وفي حالة المناخ المعتدل للمنطقة، يسمح باستطالة الواجهات الشرقية والغربية ؛ لأنها تحدث نوع من التوازن بين الكسب الحراري ومناطق الظل على الأسس الفصلية (الموسمية). ويعمل كذلك على زيادة تدفق الهواء في الطقس الحار والحماية من الريح في الطقس البارد، وعليه خفض التوجيه على محور (شمال–جنوب) إلى الحد الأدنى وزيادة طول جدران الواجهات(الشرقية – الغربية) المكشوفة.[1]

1- د.سليم صبحي الفقية، 2004م، الواضح في إنشاء المباني (ترجمة)، الجامعة الأردنية، عمان، مرجع سابق، ص ص1-11.

الخارطة (3.5) تضاريس المنطقة وتشكيلات سطح المدينة وعلاقتها مع الرياح السائدة.

2- **العلاقة بين الرياح والأشكال التضاريسية وطبوغرافية المدينة :**

يتبين من خلال الخرائط (4.5) و(5.5) العلاقة بين أشكال السطح وارتفاعات المدينة مع عناصر المناخ والرياح السائدة، يمكن ملاحظة الآتي:

1- **العلاقة بين الرياح ومكونات المدينة** : تحيط بالمدينة من الجهة الشمالية التلال ومجاري الأودية، وتحيط بالمدينة من جهاتها كافة بغطاء نباتي غابي، ولها تأثير كبير على المناخ المحلي للمدينة. فيما وتؤدي الاختلافات في تضاريس سطح المدينة، نشؤ رياح خاصة محلية، حيث تختلف سرعة الرياح فوق السفح من جزء إلى آخر منه، إذ تقوم درجة امتداده، وتباين درجة انحداره وخشونته بدور مهم في ذلك. ففي ساعات النهار حيث يسخن الوادي ويصل إلى الذروة في ساعات ما بعد الظهيرة، وتشتد سرعة الرياح السفحية الصاعدة مثل نسيم الوادي، ويستمر جزء من الهواء إلى قمة الجبال مشكلاً أحياناً غيوماً. وعموماً فسرعة الرياح السطحية الصاعدة لا تتجاوز 2 م/ثا. أما سرعة الرياح السفحية الهابطة فتتجاوز2 م/ثا. فالهواء المتدفق فوق سطوح مضرسة لابد أن يتعرض إلى تحويرات في اتجاهها ومتغيره في سرعتها فمرور الهواء فوق منطقة تليه مفردة، أو في أرض منخفضة أو كتلة صخرية، أو سياج حجري أو حتى شجرة كبيرة أو كتلة من الأشجار الكثيفة تعرضه إلى اضطرابات في تدفقه، وإلى تغير في المناخ المحلي في منطقة التغير الهوائي.[1] كما تؤثر الرياح في المناطق الجبلية على توزيع الأمطار، ولكن السفوح المواجهة تمنحها قوة صعود تعمل على تنشيط التكاثف وزيادة الأمطار. فالسفوح المواجهة للرياح الرطبة وفيرة الأمطار، وعكسها السفوح الواقعة خلفها الرياح تكون قليلة الأمطار، فالأمطار تتزايد مع الارتفاع فوق السفح المواجهة للرياح حتى مستوى معين.[2]

1- علي حسن موسي، 1991م، المناخ الأصغرى، مرجع سابق، ص 109.
2- علي حسن موسي، 1991م، المناخ الأصغرى، مرجع سابق ، ص 101.

وعموماً فإن للتضاريس تأثيراً واضحاً في اتجاهات وسرعة الرياح في المحلات والأحياء في المدينة فالمنطقة الشمالية تتأثر سلبياً بالرياح الباردة خلال فصل الشتاء بسبب مواجهتها لهذه الرياح، ولكنها تستفيد من مواجهتها كذلك للرياح الشمالية في تلطيف هذه المناطق أكثر من غيرها خلال فصل الصيف. أما المناطق الأخرى تكون أدفأ شتاءً بسبب معاكستها للرياح الباردة الشمالية، ولكنها تتعرض للرياح الجنوبية والجنوبية الغربية الحارة (القبلي) خلال فصل الربيع، وأحياناً في فصل الخريف.

2- **العلاقة بين الرياح وشبكة الشوارع في المدينة :** لقد أثبتت التجارب بأن سرعة الهواء على مستوى الشارع تعادل ثلث سرعته في منطقة مفتوحة عنها في مناطق التجمعات الحضرية والكتل العمرانية في المدن.[1]

وعموماً فإن اتجاه الرياح ضمن الأبنية لا يعد مؤشراً صحيحاً لاتجاه الرياح خارجها لما تقوم به الأبنية من تغير في اتجاه الرياح فيما بينها خاصة إذا ما كانت الأبنية منتظمة في وجهة معاكسة لوجهة الرياح، أو تميل عن وجهة الرياح بزاوية مما يخلق العديد من الدوامات الهوائية عن مداخل الشوارع الواقعة عند منطقة تقاطعها مع غيرها.[2]

وفي مركز المدن تتناقص سرعة الرياح إلى نصف ما هي عليه فوق الماء المفتوح وعند هوامش المدن تنقص سرعة الرياح بنسبة الثلث. غير أنه في الشوارع والطرقات الموازية لوجهة هبوب الرياح السائدة، تتزايد سرعة الرياح فيها بشكل ملحوظ لتجاوز السرعة الموجودة في الريف المجاور.[3]

1- د. هاشم عبود الموسوي، 2007م، العمارة والمناخ، مرجع سابق، ص137.
2- د. على حسن موسى، 1991م، المناخ الأصغرى، مرجع سابق، ص 151.
3- المرجع نفسه، ص 150.

الخارطة (4.5) علاقة تضاريس وتشكيلات سطح المدينة مع الرياح في المنطقة.

الخارطة (5.5) الاختلافات التضاريسية بين محلات المدينة البيضاء وعلاقتها مع المخططات العمرانية وعناصر المناخ

ومن خلال خارطة توزيع استخدامات الأرض في المدينة، فإن الشوارع الرئيسة والسريعة والشريانية والمحلية...إلخ، تشكل نحو 20% من المساحة المبنية للمدينة. وقد توسعت الطرق من 107كم عام 1979م إلى 145كم عام 2002م.[1]

يتضح من الجدول (7.5) والشكل (4.5) أن إجمالي أعداد الشوارع لمختلف مناطق المدينة التي قسمت إلى تسعة مربعات إضافة إلى منطقة الجامعة والشوارع الرئيسة حوالي 1056 شارع. والذي يهم في هذا الجانب هي العلاقة بين اتجاهات الشوارع واتجاهات الرياح السائدة سواء اليومية أو الشهرية، والفصلية وسرعتها وتأثيرها على الشوارع وتأثير الشوارع على توجيهها. يلاحظ أن أغلب شوارع المدينة تتجه من الشمال إلى الجنوب وبنسبة 44.3%، بينما يأتي اتجاه الشوارع (شرق–غرب) في المركز الثاني وبنسبة 41.1% من إجمالي الشوارع في المدينة، وكذلك بلغت نسبة اتجاه الشوارع (جنوب– شرق)، أو (جنوب–غرب) نحو 7.3% لكل منها.

كما تبين من الجدول (7.5) والشكل (4.5) والخارطة (6.5) أن 85.4% من شوارع المدينة تأخذ اتجاه (شمال– جنوب) و(شرق– غرب)، بينما بقية الاتجاهات تصل نسبتها إلى نحو 14.6%. ومن خلال مقارنة خارطة اتجاهات شوارع المدينة وخارطة اتجاهات الرياح السائدة، تبين أن 50% الرياح السائدة هي الشمالية، وتمر هذه الرياح خلال الشوارع المتجهة (الشمالية – الجنوبية) والممثلة لنحو 44.3% من إجمالي الشوارع. ويكون أكثر دخول هذه الرياح أثناء فصول الصيف والخريف، وكذلك في فصل الشتاء. ولعل الرياح الباردة المزعجة خلال فصل الشتاء تمر بسهولة عبر هذه الشوارع، وبذلك تؤثر على مختلف المحلات السكنية، والمؤسسات الخدمية المختلفة. أما خلال فصل الربيع تحدث خلاله الرياح الجنوبية والشرقية الحارة (القبلي) بنسبة 34.0%، والحاملة للأتربة والتي تدخل من الجهة الجنوبية للمدينة، وخلال الشوارع التي تتجه من الجنوب إلى الشمال والممثلة لنحو 44.3% من أجمالي الشوارع، والأكثر تأثراً هي الجهة الجنوبية من المدينة.

وخلال فصل الصيف، تكون الرياح الشمالية باتجاهاتها كافة، مرغوبة لأنها تلطف مناخ المدينة، خاصة أنها تأتي من البحر إلى المدينة، وتدخل إلى مختلف مناطق المدينة الشمالية المواجهة لهذه الرياح أولاً، ومن اتجاه الشوارع (الشمال – الجنوب) تتغلغل الرياح الشمالية إلى باقي أجزاء المدينة، فيما يكون تأثيرها اقل على المناطق الجنوبية التي تقع في ظل أو خلف اتجاه الرياح. تمثل الرياح الجنوبية 20.2% يضاف إليها الرياح الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية، وبهذا تمثل نحو 26.5%، وهي باردة خلال فصل الشتاء ومزعجة نهاية فصل الخريف،

1- أحمد عبد السلام، 2003م، التركيب الداخلي لمدينة البيضاء، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عمر المختار، البيضاء، ص ص 321-324.

وتدخل شوارع المدينة من المنطقة الجنوبية ثم تصل إلى وسط المدينة، فيما تقع المنطقة الشمالية من المدينة في ظل تأثير هذه الرياح الجنوبية المزعجة. كما يقل التأثير في المناطق التي تكون اتجاهات الشوارع فيها (شرق – غرب) المدينة. اللوحة (1.5).

أما الاتجاه الثاني فهو (شرق – غرب) ويمثل نحو 41.1% من إجمالي أعداد شوارع المدينة، فهذا الاتجاه مفضل خلال فترة فصل الشتاء، حيث تكون الرياح نشطة وباردة ولا تدخل هذه الرياح الشوارع بسبب اتجاهها – المتعامد مع (شمال – جنوب) المدينة. إن الرياح التي تدخل بسهولة سواء من الشرق أو من الغرب تمثل نحو 3.8% الشرقية أما الرياح الغربية تمثل 13.2%، يضاف لهما الرياح الجنوبية الغربية، والشمالية الشرقية.

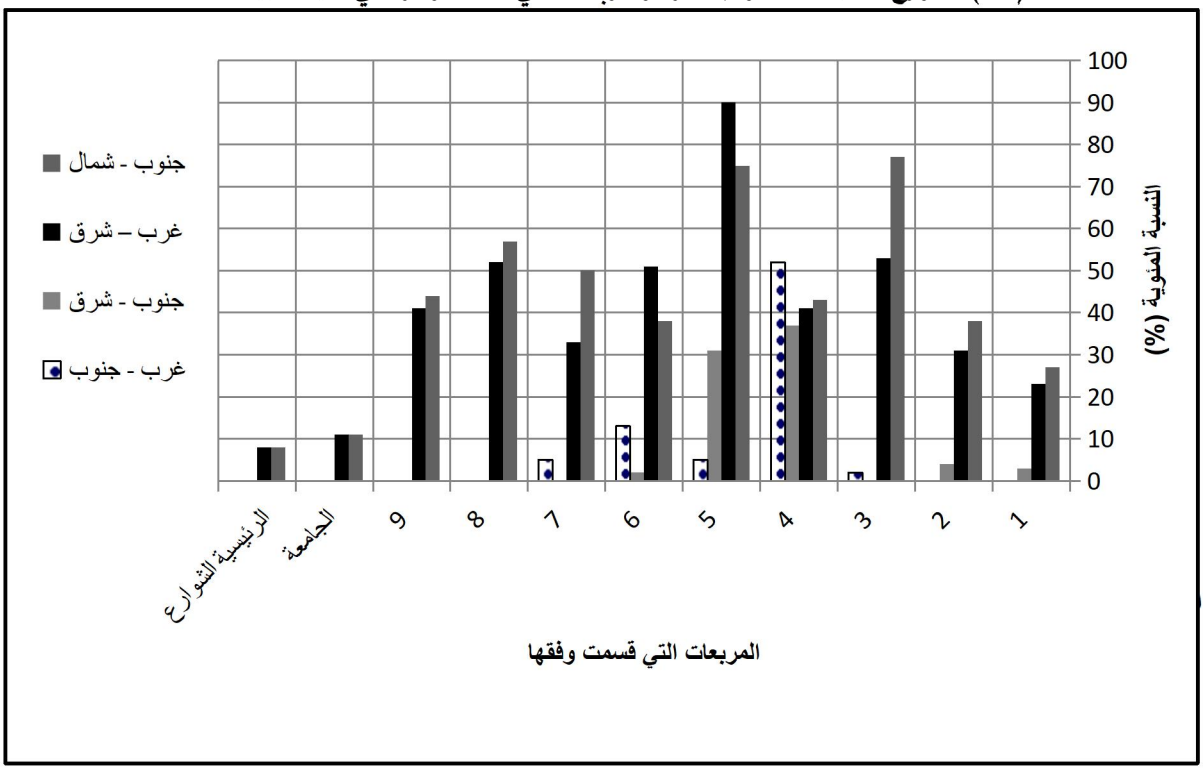
فالشوارع التي تتجه (شرق – غرب)، إن الرياح الهابة من الشرق تكون خلال فصل الشتاء باردة، وخلال فصل الصيف حارة، بينما الرياح الغربية تكون خلال فصل الشتاء أيضا باردة وفي الصيف تكون لطيفة معتدلة نسبياً وعليه تتغلغل هذه الرياح بسهولة ويصل تأثيرها إلى محلات المدينة كافة ووسطها بدون عوائق، وهى تختلف عن الرياح التي تمر خلال الشوارع المتجهة (شمال – جنوب) حيث تواجه عوائق كثيرة في دخولها إلى مختلف مناطق المدينة. أما باقي شوارع المدينة، والتي تتجه سواء (جنوب – شرق)، أو (جنوب – غرب) فتمثل كل جهة منهما نحو 7.3%، وتكون الرياح السائدة في هذا الاتجاه هي الرياح الجنوبية الشرقية 2.0%، والرياح الجنوبية الغربية 4.5%، وتكون هذه الرياح حارة صيفاً، وخلال بعض أشهر الربيع مزعجة، فيما تكون خلال فصل الشتاء باردة ومزعجة.

الجدول (7.5) الشوارع حسب عددها واتجاهاتها والمربعات التي قسمت وفقها في المدينة.

اتجاه الشارع / المربعات	شمال – جنوب	شرق – غرب	شرق – جنوب	جنوب – غرب	المجموع
1	27	23	3	–	53
2	38	31	4	–	73
3	77	53	-	2	132
4	43	41	37	52	173
5	75	90	31	5	201
6	38	51	2	13	104
7	50	33	–	5	88
8	57	52	–	–	109
9	44	41	–	–	85
الجامعة	11	11	–	–	22
الشوارع الرئيسية	8	8	–	-	16
المجموع	468	434	77	77	1056

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الخارطة (6.5).

الشكل (4.5) الشوارع حسب عددها واتجاهاتها والمربعات التي قسمت وفقها في مدينة البيضاء.



الخارطة (6.5) أعداد الشوارع.

الجامعة

7

6

8

5

4

3

9

2

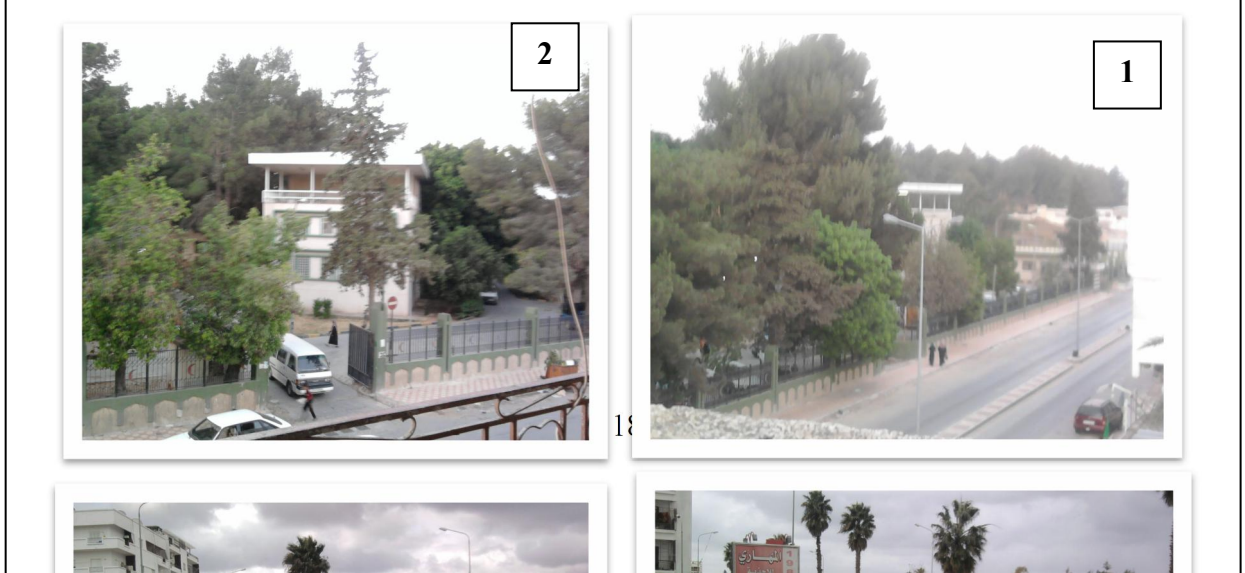
1

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد علي خارطة 2009م، Google Map

الشكل (5) يبين الشوارع حسب عددها واتجاهاتها والمربعات التي قسمت وفقها في المدينة.

المصدر : الجدول (7.5).

اللوحة (1.5) صور لشارعي العروبة والمستشفى.



4	3

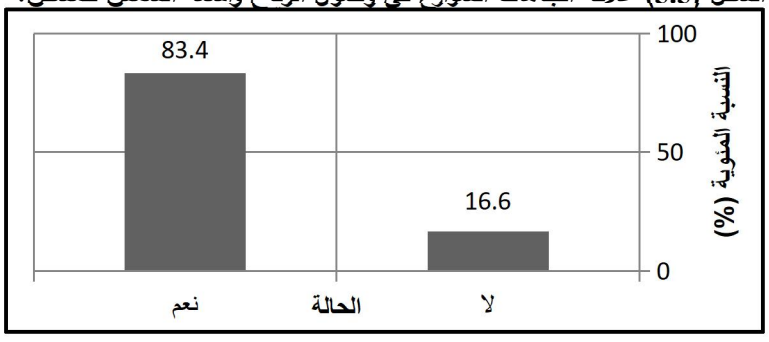
وتؤثر مخططات الشوارع في اتجاهاتها ومساحاتها أهمية كبيرة في وصول الرياح وتوليدها في تهوية وتجديد وتنقية هواء المدينة من التلوث وتقليل الرطوبة وتلطيف وسط المدينة. كما إن لاتجاهات الشوارع وسعتها كفضاء له أهمية كبيرة كذلك في وصول أشعة الشمس مباشرة إلي داخل النسيج الحضري في المدينة خاصة وان فصل الشتاء البارد يحتاج إلي كل فترة تشميس وإضاءة في المدينة التي تشهد تغيم كلي وجزئي كبير خلال هذا الفصل. والجدول (8.5) والشكل (5.5) يبين إن أكثر من 83.4% من هذه الشوارع خططت بشكل يسمح بوصول الرياح وأشعة الشمس إلي مختلف محلات المدينة، فيما تمثل النسبة الباقية البالغة حوالي 16.6% عدم وصول هذه العناصر إلي بعض المحلات والأبنية. وعموما لا زالت أبنية المدينة واطئه أي لا تزيد ارتفاعاتها عن طابقين إلي أربعة طوابق، وبينها فراغات وارتدادات مناسبة على الرغم من قلة الالتزام بالقوانين المعروفة. كما لا زالت تمتد فيها مساحات مكشوفة وواسعة تسمح بإمرار تيارات الهواء ووصول أشعة الشمس بسهولة إلي مختلف أحياء المدينة.

الجدول (8.5) علاقة اتجاهات الشوارع في وصول الرياح وأشعة الشمس للمسكن.

الحالة	العدد	%
نعم	321	83.4
لا	64	16.6
مج	385	100

المصدر: الدراسة الميدانية.

الشكل (5.5) علاقة اتجاهات الشوارع في وصول الرياح وأشعة الشمس للمسكن.



المصدر : الجدول (8.5).

1- **العلاقة بين الرياح والبيئة العامة في المدينة :** يتلوث الجو الطبيعي نتيجة لعدة مصادر في المدينة منها عوادم السيارات، والمداخن المنزلية، كما تتغير رائحة الهواء بسبب الروائح المنبعثة

من مصانع السماد ومحطات الصرف الصحي أو تسرب الإشعاعات من النفايات والأتربة....إلخ.

تخفف الرياح من مدى خطورة التلوث، حيث تقوم الرياح بنشر المواد الملوثة في الجو وتتحرك بحركتها وتخفف من تركيزها. ومن الطبيعي أن تتأثر درجة تلوث الهواء بسرعة الرياح ومدى الاستقرار الجوي، فكلما اشتدت سرعته انخفضت درجة تركيز المواد الملوثة. وهذا يؤكد على أهمية أخذ عامل تهوية الشوارع في الاعتماد في عملية التخطيط حيث تكون المشكلة هي التخلص من التلوث الموجود على مستويات منخفضة والناتج عن عوادم السيارات، إذ أصبحت مداخن المطاعم والمخابز تبنى على ارتفاعات عالية مما يحد من تأثيراتها الضارة على تلوث جو المدن.

تشكل الرياح الشرقية أو الغربية نحو 23.3% والتي تؤثر على الشوارع المتجهة (شرق – غرب). إن أعداد السيارات في المدينة حسب إحصائية مديرية المرور في عام 2007م بلغت نحو 35370 سيارة منها 66.8% سيارات خاصة، والباقي يتوزع على سيارات كنتر، وقلاب (وهي سيارات ثقيلة) أو حاملات وسيارات نقل، جدول (9.5).

الجدول (9.5) أعداد وأنواع السيارات في مدينة البيضاء.

نوع السيارة	العدد	%
سيارة خاصة	23607	66.7
سيارة نقل	8420	23.8
حاملات ركوبة عامة	905	2.6
مقطورة جرار	153	0.4
جرار زراعي	115	0.3
سيارة وافدين (مختلف الأنواع)	1037	2.9
سيارات مختلفة الأنواع	1146	3.3
المجموع	35383	%100

المصدر : قسم مرور الترخيص، وحدة الإحصاء، مدينة البيضاء، 2007م.

يتضح من الجدول (10.5) والشكل (6.5) يظهر بأن فصل الشتاء جاء في مقدمة الفصول إزعاجاً وبنسبة بلغت 50.4%، يليها فصل الخريف21.0% بسبب عدم الاستقرار والتقلبات الجوية خلال هذا الفصل، وجاء فصلي الربيع والصيف بنفس النسبة نحو 14.3%.

يعد الشتاء ابرد فصول السنة، ولعل معظم مخططات المدينة صممت بمعزل عن العامل المناخي، مما شكل المعاناة من برودة الشتاء، بحيث تحتاج في الشتاء للتدفئة الدائمة وفي الصيف للتبريد وهذا بسبب سوء تصاميم ومواد الأبنية في المدينة.

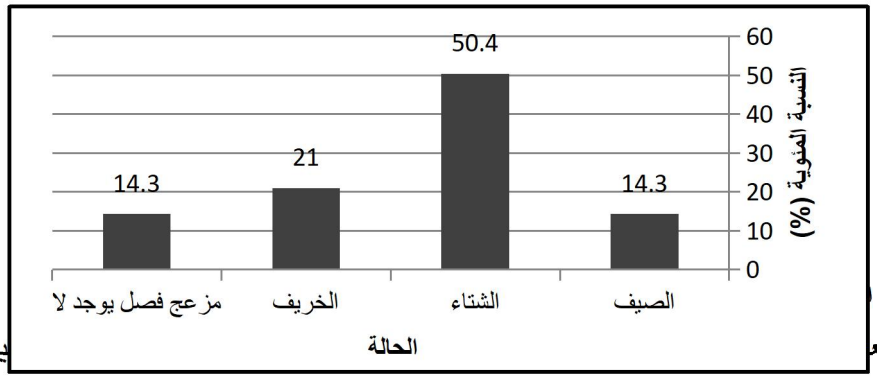
الجدول (10.5) أزعج فصل لديك.

الفصل	العدد	%
الربيع	—	—

الصيف	55	14.3
الشتاء	194	50.4
الخريف	81	21.0
لا يوجد فصل مزعج	55	14.3
مج	385	100

المصدر: الدراسة الميدانية

الشكل (6.5) أزعج فصل لديك



وتع ين الأبنية من العوامل المهمة في المخططات العمرانية، والمعمارية في التأثير على بيئية المدينة. وتصبح بعض الأبنية حاجزاً يعيق وصول الرياح وحتى الضوء أو أشعة الشمس، وهي مرغوبة في فصل الشتاء لكن للرياح أهمية كبيرة في التهوية وتلطيف الطقس صيفاً وفي تنقية البيئية الحضرية العامة في المدينة.

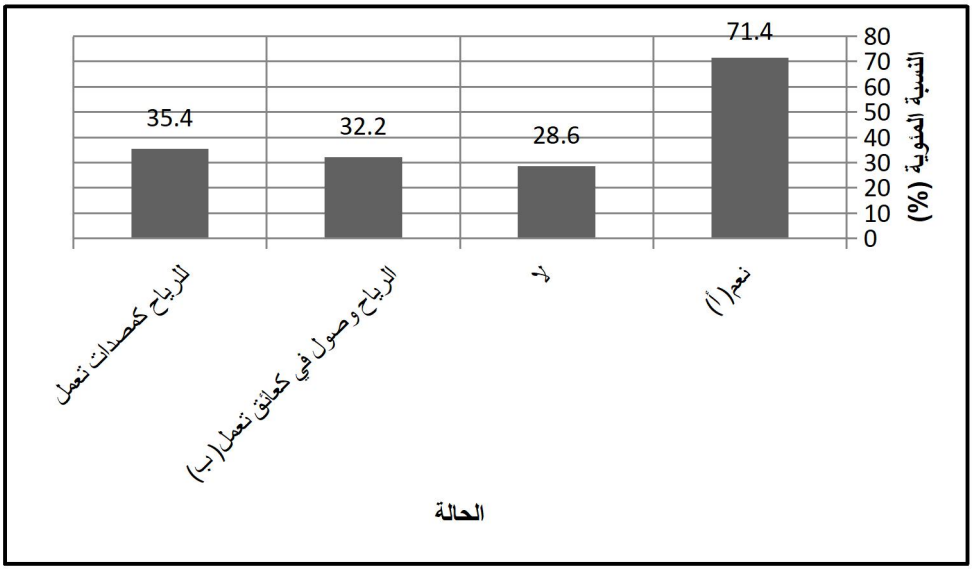
كما يتبين من الجدول (11.5) مشكلة تجاور الأبنية وتلاصقها الشديد شكل نحو 71.4%، مما يؤدي إلى عدم دخول الرياح إلي المساكن، فيما 28.6% لم تشكل ظاهرة التجاور حاجزاً يعيق دخول الرياح إلي المساكن. ولقد ظهر كذلك بأن ظاهرة ارتفاع المباني المجاور تعيق دخول الرياح بنسبة 32.2% وتعمل هذه الأبنية كمصدات للرياح ونحو 35.4% لا تمنع وصول أشعة الشمس للمنازل. وقد أثرت ظاهرة تجاور الأبنية على مخططات المدينة بسبب عدم الالتزام بقوانين التخطيط في معظم مناطق المدينة خاصة وان مشاريع الأبنية من قبل الأهالي يتجاوزون فيه على التصاميم وبالذات في مشاريع الإسكان التجاري التي تشهدها حاليا مختلف مناطق المدينة. شكل (7.5).واللوحة (2.5).

الجدول (11.5) تأثير تجاور الأبنية على دخول الرياح إلى المنزل

الحالة	العدد	%
(1) نعم	275	71.4
لا	110	28.6
مج	385	100
(ب) تعمل كعائق في وصول الرياح	31	32.2
تعمل كمصدات للرياح	31	35.4

المصدر: الدراسة الميدانية

الشكل (7.5) تأثير تجاور الأبنية على دخول الرياح إلى المنزل.



المصدر: الجدول (11.5)

اللوحة (2.5) أنماط لاحتشاد الأبنية.

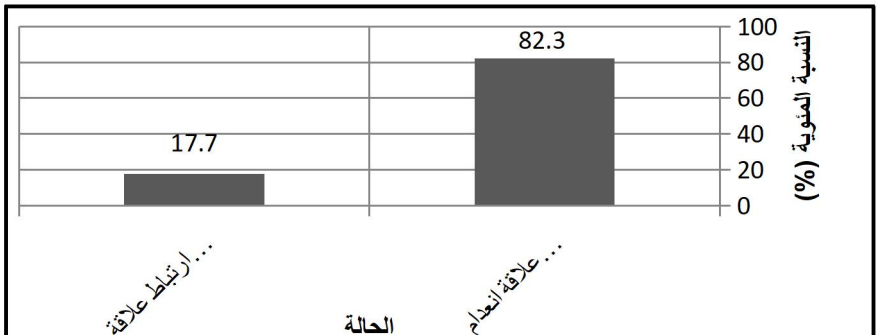
والجدول (12.5) يبين العلاقة القوية بين اتجاهات الشوارع وانسجامها مع سهولة وصول عناصر المناخ إلي داخل الأبنية السكنية، وعلية فقد وصلت نسبة علاقة الارتباط حوالي 82.3%، بينما نسبة عدم وجود العلاقة بين مخطط المدينة والمناخ بلغت نحو 17.7%، ويعود ذلك إلى ضيق بعض الشوارع وعدم التناسق بين الأبنية في بعض محلات المدينة، شكل (8.5).

الجدول (12.5) تخطيط الشوارع وعلاقتها بوصول عناصر المناخ داخل المسكن.

الحالة	العدد	%
نعم	317	82.3
لا	68	17.7
مج	385	100

المصدر: الدراسة الميدانية.

الشكل (8.5) تخطيط الشوارع وعلاقتها بوصول عناصر المناخ داخل المسكن.



المصدر: الجدول (12.5).

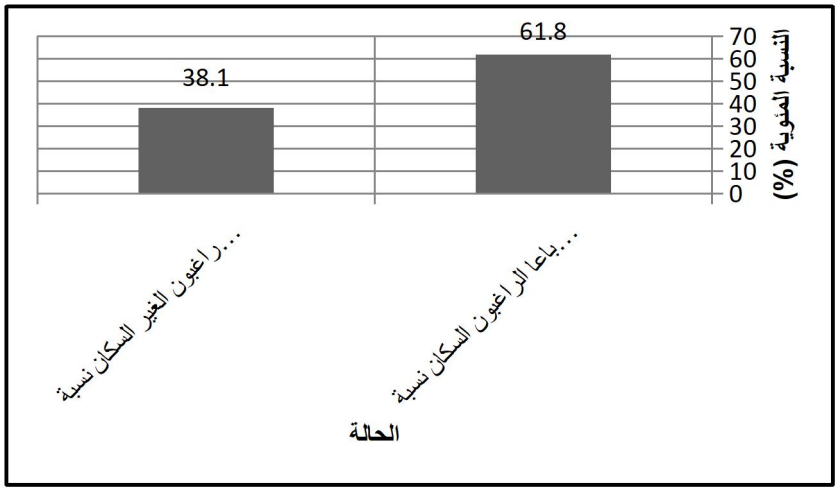
إن التخطيط المكاني المحلي لابد وان يأخذ أراء ورغبات السكان المحليين في كثير من أحوال المدينة، والجدول(13.5) والشكل (9.5) يبين ارتفاع نسبة السكان الذين يرغبون بإعادة تخطيط المدينة وفق الظروف المناخية السائدة وبلغت نحو 61.8%، وهذا يعود إلي التأثير الكبير لعناصر المناخ علي المخططات العمرانية والتصاميم المعمارية، فيما شكلت نسبة السكان الذين لا يرغبون بإعادة التخطيط وفق الظروف المناخية نحو 12%.

الجدول (13.5) إعادة تخطيط المدينة وفق الظروف المناخية.

الحالة	العدد	%
نعم	**238**	**61.8**
لا	**147**	**38.1**
المجموع	**385**	**100**

المصدر: الدراسة الميدانية

الشكل (9.5) إعادة تخطيط المدينة وفق الظروف المناخية.



المصدر: الجدول (13.5).

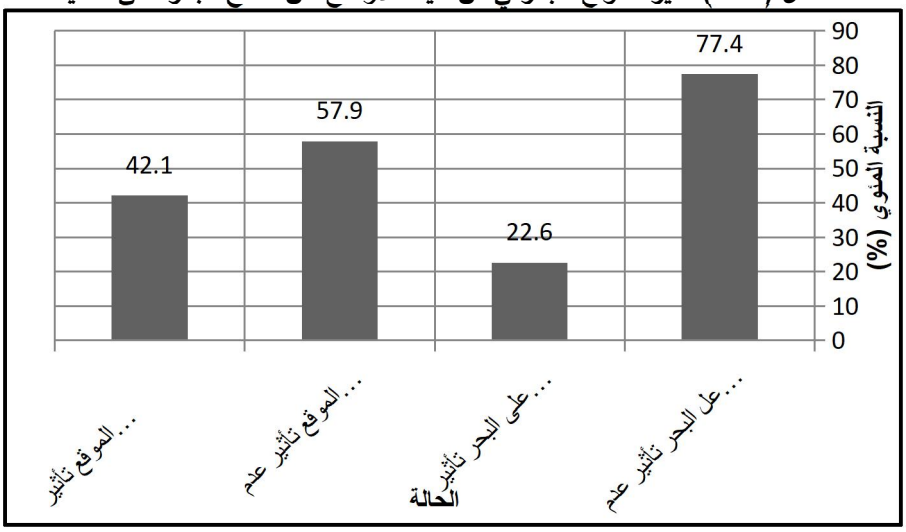
يعد عامل الارتفاع والقرب والبعد عن البحر من العوامل الجغرافية المؤثرة في المناخات المحلية لبيئة المدينة، وبموجب هذه العوامل تعد هذه المنطقة من أكثر مناطق الجبل الأخضر تأثر بعناصر مناخ البحر المتوسط , حيث إنها أغزر مناطق الجبل الأخضر مطراً وأكثرها اعتدالاً في درجات الحرارة والرطوبة. والجدول (14.5) يبين تأثير الموقع الجغرافي علي مناخ المدينة حسب رأي السكان حيث بلغت نحو 42.1%، فيما وصلت نسبة تأثير البحر علي المدينة حوالي 22.6%، مقابل 57.9% لعدم تأثير الموقع الجغرافي علي مناخ المدينة، وقلة تأثير البحر علي المدينة إلي نسبة 77.4%. شكل (10.5).

الجدول (14.5) تأثير الموقع الجغرافي من حيث الارتفاع عن سطح البحر على المدينة.

ا)الحالة	العدد	%
نعم	162	42.1
لا	223	57.9
مج	385	100
ب)الحالة	العدد	%
نعم	87	22.6
لا	298	77.4
مج	385	100

المصدر: الدراسة الميدانية

الشكل (10.5) تأثير الموقع الجغرافي من حيث الارتفاع عن سطح البحر على المدينة.



المصدر: الجدول (14.5).

ثالثاً- العلاقة بين الرياح والتصاميم المعمارية (للأبنية) في المدينة:

تؤثر مواقع كتل المباني على حركة الهواء، وكذلك على وضع النباتات والأشجار فالمباني الموضوعة بطريقة منتظمة تكون مناطق السكون فيها خلف المباني وبذلك تمنع حركة الهواء لصفوف المباني الخلفية، إذا لم تترك بينها مسافة تساوي ست مرات بمقدار ارتفاع المباني على الأقل، وهنا تنتج سرعة هواء شديدة ملامسة لكتل المباني يمكن أن تستغل جيداً لتهوية وذلك بدراسة الفتحات،[1] ويؤثر شكل المبنى وكتلته ووضعه بالنسبة لاتجاه الريح في شكل انسياب الهواء من حوله وتخفض المباني المرصوصة وبانتظام أكبر في حركة الهواء وتقلل من السكون.[2]

- **تأثير اتجاه الرياح وسرعتها على تصاميم الأبنية :**

يلاحظ إن الاتجاه السائد للرياح على المدينة يصل إلي أكثر من 80% في السنة فهو الاتجاه الشمالي والشمالي الغربي والشمالي الشرقي، وتكون هذه الرياح مرغوبة خلال فصل الصيف خاصة على الأبنية المصممة واجهاتها وفتحاتها على الجهة الشمالية , وبذلك يحقق التناسق بين التصميم المعماري وعناصر المناخ. وخلال فصل الشتاء البارد فالرياح التي تهب من الجهة الشمالية تؤثر بشكل مباشر على المناطق المواجهة لها، كالمنطقة الشمالية من المدينة، وأكثر التصاميم التي لا تتناسب مع هذه الرياح هي التي واجهاتها (الشمالية – الجنوبية) مع الرياح السائدة خلال فصل الشتاء، مما يلزم إغلاق الفتحات وتشغيل التدفئة طيلة الفصل. أما المناطق التي تقع في الجهة الجنوبية ووسط المدينة، والتي تقع وسط الأبنية تكون أدفأ، لكن

1- د. هاشم عبود الموسوي، 2007م، العمارة والمناخ، مرجع سابق، ص62.
2- المرجع نفسه، ص62.

تبقي غير صحية بسبب ضعف التهوية، وعرقلة حركة الرياح مما يجعلها من المناطق غير مفضلة للسكن.

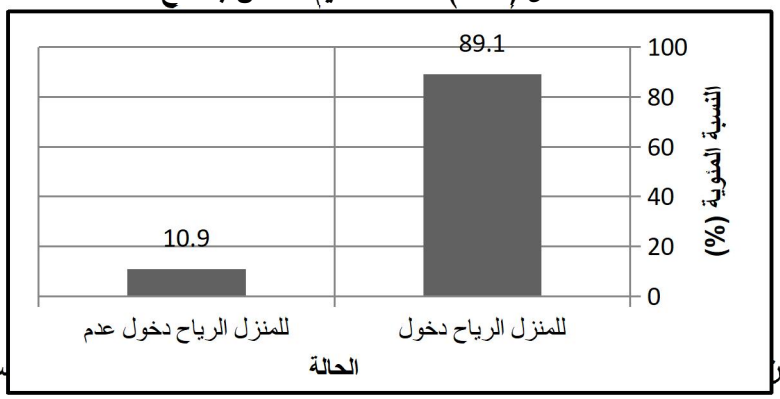
يأخذ تصاميم المساكن وفق عناصر المناخ في الاعتبار أهمية اتجاه واجهات المباني وسعة الفتحات والارتفاع والفراغات بين الأبنية، ويتبين من الجدول (15.5) إن الأبنية التي تسمح بمرور الرياح بسهولة لداخل الأبنية بلغت النسبة نحو 84.1%، مقابل سوء التصاميم وعدم دخول الرياح للأبنية وبنحو 10.9%. ويظهر إن مشكلة قلة الفراغات واختلاف ارتفاعات الأبنية المتجاورة تؤدي إلى منع دخول الرياح ويقلل من اثر عنصر التهوية مما يرفع من نسبة الرطوبة وخاصة خلال فصل الصيف الحار ويجعل كثير من الأبنية في المناطق المحتشدة الأبنية سيئة التهوية، شكل (11.5).

الجدول (15.5) علاقة تصميم المسكن بالمناخ.

الحالة	العدد	%
دخول الرياح للمنزل	343	89.1
عدم دخول الرياح للمنزل	42	10.9
المجموع	385	100

المصدر: الدراسة الميدانية.

الشكل (11.5) علاقة تصميم المسكن بالمناخ.



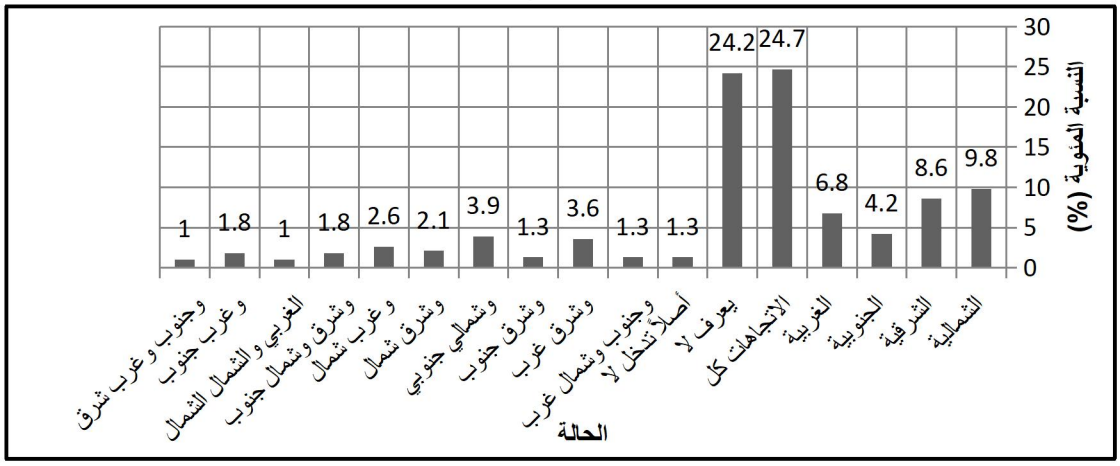
كما يتبين [illegible] سكان بأهمية علاقة اتجاه واجهات الأبنية، لذلك فإن اغلب تصاميم الأبنية كالفتحات والشرفات، وكذلك اتجاه شوارع المدينة لا تدخلها، بحيث شكلت هذه الظاهرة نسبة 24.2% (لا يعرف)، فيما شكلت ظاهرة المعرفة بتصاميم الأبنية حسب كل الاتجاهات نحو 24.7%. كما مثل اتجاه تصميم الواجهة إلى الجهة الشمالية نسبة 9.8%، وهي ملائمة خلال فصل الشتاء في الأحياء الجنوبية والوسطي من المدينة لكنها سيئة في الشتاء في الجهة الشمالية من المدينة حيث تكون الرياح الشمالية شتاءً باردة، وهي بحاجة إلي تغير الاتجاه إلي الجنوب أو الشرق ويحتاج إلى التدفئة شتاءً. أما الجهة الشرقية فشكلت 8.6% يليها الجهة الغربية 6.8% وتراوحت واجهات المباني في اتجاهات الرياح الباقية بين 1.0% إلى 4.2%. والجدول (17.5) يبين إن 89.1% من تصاميم الأبنية يتوافق مع عناصر اتجاه الرياح، ودخول أشعة الشمس فيما 10.9% من هذه التصاميم لا تتوافق واجهاتها وفتحات مع هذه العناصر المناخية. الشكل (13.5).

الجدول (16.5) اتجاهات الرياح في دخولها إلى المسكن.

الاتجاه	العدد	النسبة المئوية (%)
الشمالية	38	9.8
الشرقية	33	8.6
الجنوبية	16	4.2
الغربية	26	6.8
كل الاتجاهات	95	24.7
لا يعرف	93	24.2
لا تدخل أصلاً	5	1.3
غرب وشمال وجنوب	5	1.3
غرب وشرق	14	3.6
جنوب وشرق	5	1.3
جنوبي وشمالي	15	3.9
شمال وشرق	8	2.1
شمال وغرب	10	2.6
جنوب وشمال وشرق	7	1.8
الشمال والشمال الغربي	4	1.0
جنوب وغرب	7	1.8
شرق وغرب وجنوب	4	1.0

المصدر: الدراسة الميدانية.

الشكل (12.5) اتجاهات الرياح في دخولها إلى المسكن.



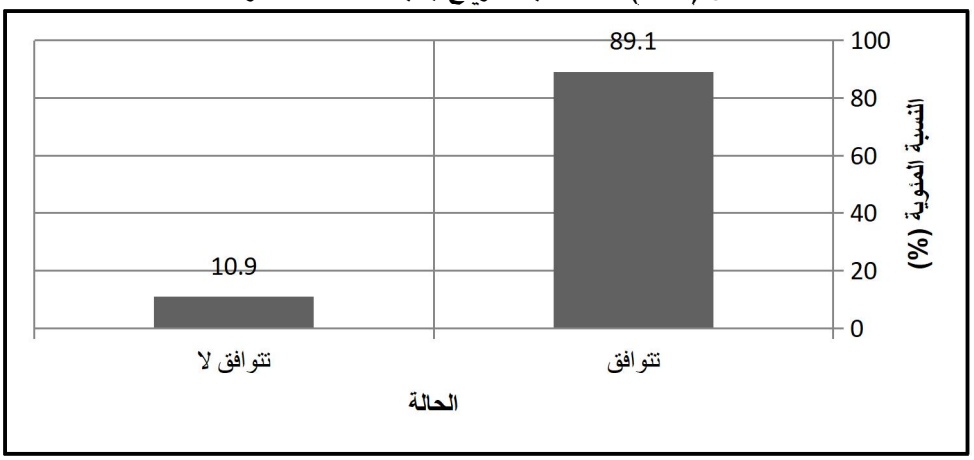
المصدر : الجدول (16.5).

الجدول (17.5) علاقة اتجاه الرياح باتجاهات فتحات النوافذ.

الحالة	العدد	%
تتوافق	343	89.1
لا تتوافق	42	10.9
المجموع	385	100

المصدر: الدراسة الميدانية

الشكل (13.5) علاقة اتجاه الرياح باتجاهات فتحات النوافذ.



المصدر: الجدول (17.5).

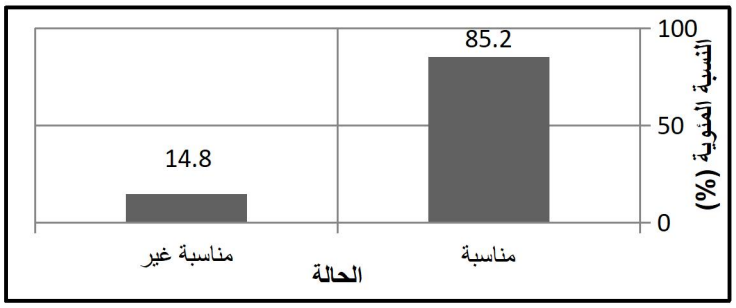
كما يظهر إن تصاميم مواقع الشبابيك وسعتها له علاقة كبيرة في إمرار الرياح وأشعة الشمس والضوء إلي مكونات الأبنية الداخلية من غرف وممرات المساكن. والجدول (18.5) يبين إن أغلب مواقع النوافذ وسعتها مناسبة في إمرار الرياح وأشعة الشمس ويؤدي إلي التهوية، وخلق البيئة الصحية المناسبة في المساكن. وعلية فقد وصلت نسبة مواقع هذه النوافذ التي تسهل دخول الرياح وأشعة الشمس حسب تصاميم الأبنية نحو 85.2%، فيما بلغت نسبة الشبابيك غير المناسبة مواقعها حسب تصاميم الأبنية نحو 14.8%، في مختلف مناطق المدينة. شكل (14.5).

الجدول (18.5) عدد مواقع وأبعاد الشبابيك في توفير الرياح ودخول أشعة الشمس.

الحالة	العدد	%
مناسبة	328	85.2
غير مناسبة	57	14.8
مج	385	100

المصدر: الدراسة الميدانية.

الشكل (14.5) عدد مواقع وأبعاد الشبابيك في توفير الرياح ودخول أشعة الشمس.



المصدر: الجدول (18.5).

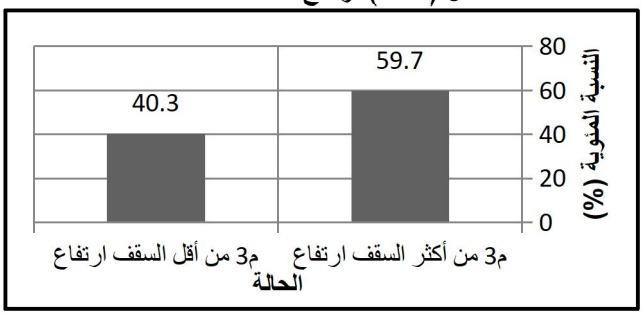
إن أغلب تصاميم ارتفاع سقوف الأبنية لابد من إن تكون أعلي من 3م وذلك لعلاقته بمناخ الغرف الداخلية، فكلما زاد الارتفاع ووضعت النوافذ في المكان المناسب، تسهل دخول الرياح وتخلق تيار الهواء فيولد التهوية ويلطف هواء الغرف صيفاً. إلا إن تصاميم ارتفاع السقوف العالية جداً تخلق برودة أكثر شتاءً ويمرر الهواء البارد وتوصل البرودة (الحرارة) صيفاً وشتاءً أكثر، فيما تحتاج للتدفئة والتبريد كبيرين. وعلية لابد وان يكون الارتفاع مناسباً ولا يزيد عن 5م ولا يقل عن 3م، وهذه التصاميم الذي يغلب على ارتفاع معظم سقوف الأبنية. والجدول (19.5) يبين إن أكثر من /3م لسقوف الأبنية يتجاوز 59.7%، فيما ولأسباب الوضع المادي أو إذا كان البناء تجاري وحديث فالغرف صغيرة وهابطة لذلك وصلت نسبة الارتفاع اقل من 3م نحو 40.3%، وهي نسبة عالية لان هذا الارتفاع ليس فقط غير مناسب للحركة بل يكون هواء الغرف مضغوطاً وترتفع فيه نسبة الرطوبة ودرجات الحرارة في الأبنية. شكل (15.5).

الجدول (19.5) ارتفاع السقف.

الحالة	العدد	%
أقل من 3 م	155	40.3
أكثر من 3 م	230	59.7
المجموع	385	100

المصدر: الدراسة الميدانية

الشكل (15.5) ارتفاع السقف.



المصدر: الجدول (19.5).

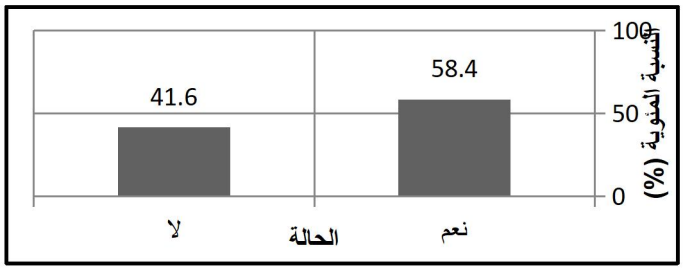
من خلال بيانات الاتجاه العام للرياح وسرعتها بالمدينة يتضح إن معظم تصاميم الأبنية تحتاج لدراسات هندسية تصميمية لكل منطقة، فأغلب تصاميم الأبنية لم تراعى فيها المعيار المناخي أو البيئي ولذلك يعاني الكثير منها مشاكل بيئية بسبب أخطاء التصاميم السائدة والجدول (20.5) والشكل (16.5) يبين إن معظم مواقع المطابخ والحمامات تقع بالجهة المعاكسة للريح وبنسبة 58.4%، وهذا يجعل الروائح الكريهة تتجه لداخل المسكن حيث مواقع غرف المعيشة والضيوف وغرف النوم. أما بالنسبة للمساكن التي تقع مطابخها وحماماتها مع اتجاه الريح تبلغ بنسبة 41.6%، ولذلك لا تعاني من نفس المشاكل في التصميم.

الجدول (20.5) مواقع المطابخ والحمامات في الجهة المعاكسة للريح في المسكن.

الحالة	العدد	%
نعم	225	58.4
لا	160	41.6
المجموع	385	100

المصدر: الدراسة الميدانية.

الشكل (16.5) مواقع المطبخ والحمامات في الجهة المعاكسة للريح في المسكن.



المصدر: الجدول (20.5).

رابعاً- العلاقة بين الرياح ومواد الأبنية في المدينة:

للرياح تأثير مباشر على تشغيل مواد الأبنية وتخزينها، وللرياح صور عدة منها شديدة السرعة والتي تصل حد الأعاصير، ومنها متوسطة السرعة وبعضها يكون محمل بالأتربة والرمال. وفيما يتعلق بأثر الرياح على مواد الأبنية، فالرياح الباردة تعيق عمليات خلط المواد بالموقع، ولكنها تساعد على جفاف سطح الخرسانة بسرعة، ويحدث هذا في المناطق الباردة وقد

يؤدي إلى انهيار المنشآت الخرسانية في وقت مبكر، ويمكن تجنب الأضرار الناتجة عن هذا بتغطية سطح الخرسانة مباشرة أثناء صبها بغطاء من المواد البلاستيكية.

وكذلك قد تؤدي الرياح الباردة إلى تجمد الماء في بعض الخلطات وبذلك تحدث عمليات بلمرة داخلية تؤدي إلى تحلل هذه الخلطات، وأيضا تجمد الماء في مسام بعض المواد مثل الحجارة والمواد الصلبة، ونتيجة لتمدد الماء عند مرحلة التجمد تحدث الشروخ الداخلية في هذه المواد مما تفقد بعض خصائصها الميكانيكية. وهناك مناطق تكون شديدة الرياح والأتربة فهي تمثل عائقاً يحول دون القيام بأعمال البناء والتشييد، وهذا في فترات زمنية معينة من السنة. وذلك عن طريق دراسة الأحوال الجوية بتحديد الفترات وعمل الاستعدادات لاستمرار بعض الأعمال التي يمكن أن تتم في هذه الفترة، وكذلك تجنب تشوين المواد التي تتأثر بهذه الرياح وإعادة تصميم الجدول الزمني للعمل وتوريد المواد متخذاً في الإعداد ما يمكن أن يحدث في هذه المقرات.[1]

تتميز الرياح في منطقة الدراسة بالاعتدال سواء في سرعتها أو في درجة حرارتها شتاءً وصيفاً، ولكن تحدث في بعض فترات فصلي الشتاء والربيع، بأن تشتد الرياح وتكون باردة تعيق العمل، أو تضر بخلطة الأسمنت مع الرمل وتجففها بسرعة وتؤدي إلى تشقق سريع للخرسانة. وهذا يتطلب التنبيه إلى أنسب فترة تكون الريح فيها مناسبة في سرعتها ودرجة حرارتها للعمل في خلط المواد الإنشائية والبناء. فالرمل المستخدم أغلبه يحتوي على الجير الذي يحتاج عند خلطه إلى فترة تكون فيها الحال المناخية مناسبة، لأن الجير ينشف بسرعة، والتجفيف يحتاج إلى تدرج حتى لا يتشقق إذا جف بسرعة ثم إذا كانت الرياح سريعة خلال فترات فصل الشتاء البارد، فإن سقي (ري) مواد البناء ضرورة، وتكون المياه دافئة حتى تقوم بتصليب المواد وتزيد من درجة تماسكها.

وحالياً تأخذ عمليات البناء توسعاً سريعاً في المدينة، ولعل أغلب حركة البناء تنشط خلال فترات فصلي الربيع والصيف كأنسب فترات أعمال البناء سواء على قدرة العمل أو جودة تماسك مواد البناء. يتضح من بيانات تعداد المباني عام 2006م، إن المباني توزعت حسب أنواعها إلى أحواش، وقد بلغت نسبتهاً 49.4% بينما جاءت الفلل في المرتبة الثانية وبحوالي 28.8%، أما العمارات فقد مثلت نسبتها حوالي 5.4%، وعليه فقد شكلت هذه الأنواع الثلاثة من مباني المدينة أكثر من أربع أخماس النسبة الكلية لهذه المباني 83.6%. أما المباني العامة كالمدارس، والفنادق والمساجد والصوامع فنسبتها حوالي 3.3% وأما المباني التي تحت التشييد والخربة والمحاطة بالأسوار فقد شغلت 5.3%، فيما مثلت المباني غير المبنية تحت أي نوع حوالي 7.8% من إجمالي المجموع العام للمباني بالمدينة.

1- د. هاشم عبود الموسوي، 2007م، العمارة والمناخ، مرجع سابق، ص 64.

الفصـــل الســـادس

عـلاقة الرطـوبة الجـوية والأمطـار والتبخر مع المخططـات العمـرانية في مدينة البيضاء

الفصل السادس
علاقة الرطوبة الجوية والأمطار والتبخر
مع المخططات العمرانية في مدينة البيضاء

أولاً– الرطوبة الجوية:

يعبر عن كمية ونسبة الرطوبة الجوية بعدة طرق منها، الرطوبة المطلقة أو الكلية **وتعني:** مقدار وزن بخار الماء الموجود بكل وحدة حجميه معينة من الهواء أي (غم/م^3). أما الرطوبة النوعية، فهي عبارة عن النسبة بين وزن بخار الماء بالغرام الموجود في 1كغ من الهواء الرطب وتقاس بوحدة غ/كغ من الهواء الرطب أي (إن كل كغ/ من الهواء فيه 12 غم من بخار الماء، فإن رطوبته النوعية تكون 12غم /كغم هواء رطب).[1] بينما تعني الرطوبة النسبية: النسبة المئوية بين مقدار بخار الماء الموجود فعلاً في وحدة حجم معينة من الهواء وبين مقدار ما يمكن إن يحمله هذا الحجم من الطوبة أو بخار الماء ليصل درجة التشبع في درجة الحرارة نفسها ونفس مقدار الضغط. أي إنها عبارة عن النسبة المئوية بين الرطوبة المطلقة أو الكلية للهواء والرطوبة المطلقة لحجم هذا الهواء نفسه عندما يصل إلى حال التشبع دون أن يتغير كل من درجة حرارة الهواء والضغط.[2]

إن الرطوبة النسبية تصل إلى حدها الأقصى بالقرب من خط الاستواء وتنخفض بالاتجاه شمالاً وجنوباً، وتصل إلى أقل معدلاتها فوق الصحاري، تختلف الرطوبة النسبية خلال ساعات اليوم إذ تصل إلى أدنى حد لها قبيل شروق الشمس، بسبب انخفاض درجات الحرارة، بينما تصل إلى أعلى معدل لها بعد الظهر بسبب ارتفاع درجات الحرارة إلى حدها الأقصى، والتبخر يعد مهماً لتقرير راحة الإنسان، وبارتفاع معدلات الحرارة والرطوبة يحس الإنسان بالضيق وعدم الراحة، أما في الأجواء الباردة فإن التدفئة تضيف كمية من الرطوبة للجو قد تشعر الإنسان بالراحة.[3]

1- علاقة الرطوبة الجوية مع المخططات العمرانية:

تتصف مدن العروض الوسطى من الكرة الأرضية بهواء أكثر جفافا خلال ساعات النهار من هواء الريف، لكن في الليل يكون الهواء رطب، وهذا النمط يحدث بوضوح خلال فصل الصيف فخلال ساعات النهار تكون الرطوبة الأرضية أكبر. إلا إنه في ساعات المساء الأولى يبرد هواء الريف بسرعة وتتجمع الرطوبة في الطبقات السفلى في جو الريف، لكون التبخر الناتج من السطح يفوق الفاقد إلى الطبقات العليا وبعد ذلك تتناقص الرطوبة الريفية المطلقة خلال الليل نتيجة تزايد عمليات التبريد ويحدث التكاثف ويظهر على شكل قطرات

1- د.حسن سيد أبو العنين، 1985م، أصول الجغرافيا المناخية، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، ص ص309-313.
2- المرجع نفسه، ص ص 309-313.
3- د. صباح الراوي وعدنان هزاع البياتي، 1990م، أسس علم المناخ، مرجع سابق، ص 190.

الندى. وينجم عن زيادة الرطوبة في المدن ليلاً، وتشكل جزيرة رطوبية مشابهة للجزيرة الحرارية.[1] وخلال فصل الشتاء البارد تكون المدينة أكثر رطوبة أثناء النهار مما هي عليه في الريف بسبب الأمطار، وركود النبات، أما المدينة عكس ذلك تكون أكثر دفءاً، والأكثر تزويداً لهوائها ببخار الماء المنطلق من مصادر حضرية ممثلة في الاحتراق وخاصة عملية التسخين الفراغي(Space-Heating)،[2] وتتأثر مقادير الرطوبة الجوية ونسبتها وتوزيعها بخصائص موقع المدينة وطبوغرافيتها وقربها من المؤثرات البحرية والغطاء النباتي الذي يحيط بها، ثم إلى خصائصها العمرانية، والمعمارية والفضاءات واتساع الشوارع واتجاهاتها وكذلك إلى عامل الأنشطة البشرية التي تؤثر في المدينة. إن المعدل السنوي للرطوبة النسبية في المدينة أقل من المعدل الريفي بحوالي 6.0% في حين إن المعدل السنوي للأمطار في المدينة أكبر.[3]

وفي منطقة مدينة البيضاء تصل الرطوبة على المصطبة الأولى والثانية من الجبل الأخضر إلى أقصى قيمة لها في شهري ديسمبر ويناير وتنخفض إلى أدناها في أشهر الصيف. وعموما ترتفع الرطوبة النسبية في المنطقة خلال أشهر الشتاء ابتداءً من شهر ديسمبر حيث تبدأ الأمطار بالتساقط ومعها تتناقص درجات الحرارة بسبب هبوب الرياح الرطبة ووصول المنخفضات الجوية العابرة للمتوسط من الغرب للشرق، وتأخذ الرطوبة بالانخفاض في أشهر مارس وأبريل، ومايو لتناقص الأمطار، وارتفاع درجة الحرارة وهبوب رياح القبلي التي تؤدي أحيانا إلى هبوط مفاجئ وكبير في الرطوبة الجوية فتنخفض الرطوبة النسبية إلى حوالي 10%.[4] كما تأخذ الرطوبة النسبية على المصطبتين الأولى والثانية من الجبل الأخضر في التناقص خلال أشهر الصيف حتى تصل إلى حدها الأدنى في شهر يونيو لارتفاع درجات الحرارة وظهور الموجات الحارة وانعدام الأمطار هذا بالإضافة إلى البعد نسبياً عن البحر وإلى امتداد الحافات الجبلية تعيق توغل نسيم البحر الذي يعد من أهم مصادر الرطوبة في الإقليم.[5] ويمكن دراسة الرطوبة النسبية على النحو الأتي :

1- الرطوبة النسبية :

تعتمد الرطوبة النسبية في الجو على كمية ما يحتويه الهواء من بخار الماء وعلى درجة حرارته، فهي تزيد مع زيادة معدل التبخر، أو انخفاض درجة الحرارة وتقل مع تناقص كمية البخار في الجو، أو مع زيادة درجة حرارته، وعلية فإن اختلاف طبيعة توزيع الرطوبة النسبية بين مختلف المناطق، يجب إن تفسر على هذا الأساس،[6] أما العوامل المؤثرة في الرطوبة

1- د.علي حسن موسي، 1991م، المناخ الأصغرى، مرجع سابق، ص 147.
2- المرجع نفسه، ص 148.
3- د.أمحمد عياد أمقيلي، 1995م، المناخ في الجماهيرية، دراسة في الجغرافية، تحرير الهادي بو لقمة وسعد القزيري، الدار الجماهيرية للنشر والإعلان، سرت، ص 89.
4- د. سعد قسطندي، 1975م، مناخ إقليم المرج مجلة كلية الآداب، ع7، جامعة بنغازي، ص ص 235- 282.
5- المرجع نفسه، ص ص 263-264.
6- د.أمحمد عياد أمقيلي، 1995م، المناخ في الجماهيرية، دراسة في الجغرافية، مرجع سابق، ص 197.

الجوية، فهي درجة الحرارة فكلما ارتفعت درجة حرارة الهواء فإنه يستطيع إن يحمل وزناً أكبر من بخار الماء، وعندها تزداد الرطوبة النسبية، وبالعكس إذا انخفضت درجة الحرارة فإن قدرته على حمل بخار الماء تقل فتصبح الرطوبة النسبية أصغر، كما إن سرعة الرياح تؤثر في كمية بخار الماء الموجود بالجو فكلما زادت سرعة الرياح قلت الرطوبة النسبية، وبالعكس تزداد الرطوبة النسبية عند سكون الرياح أو قلتها،[1] وتدرس الرطوبة النسبية في المنطقة على النحو الأتي: الجدول (1.6).

الجدول (1.6) متوسطات الرطوبة النسبية الشهرية السنوية والفصلية في محطتي شحات والبيضاء

الأشهر / المحطة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع	المتوسط السنوي
شحات	78.8	75	70	61.8	55.8	55.5	65.2	69.4	69.3	70.1	73.3	77.2	821.4	68.5
البيضاء	74.4	71.2	68	54.2	47	50.3	56	61.6	59.0	62.3	67.2	76.4	747.6	62.3

الفصول / المحطة	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المعدل الشهري
شحات	77	62.5	63.3	70.9	68.5
البيضاء	74	56.4	55.9	62.8	62.3

المصدر: بيانات مصلحة الأرصاد الجوية /محطة شحات(1974م-2008م)، ومحطة البلنج(البيضاء)(1998م-2005م).

يتضح من الجدول (1.6) والشكل (1.6) الحقائق الآتية:

1- بلغ المتوسط السنوي للرطوبة السنوية نحو 68.5% في محطة شحات و62.3% في محطة البيضاء، وعموما تتصف معدلات الرطوبة النسبية في المنطقة بالاعتدال.

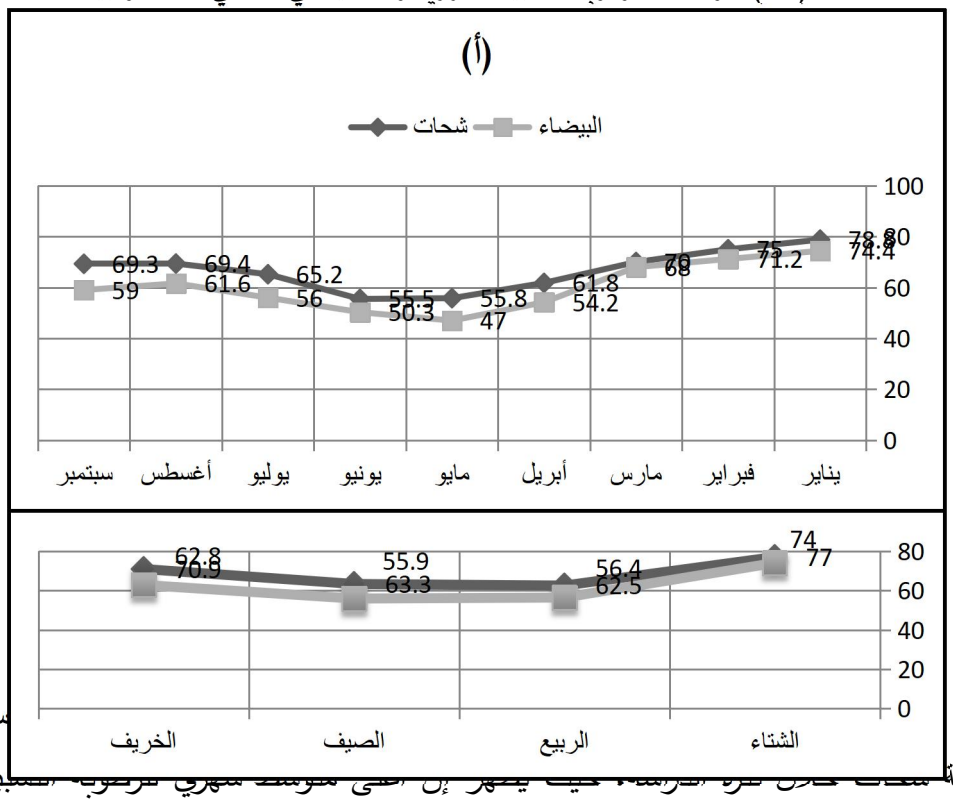
2- تذبذب منحنى الرطوبة النسبية الشهرية وبحوالي 78.8% سجل في شهر يناير في محطة شحات، بينما سجل في محطة البيضاء في شهر ديسمبر وبنحو 76.4%. فيما سجل أدنى معدل نحو 55.5% في شهر يونيو في محطة شحات وحوالي 47.0% في شهر مايو في محطة البيضاء. كما يأخذ منحني الرطوبة النسبية بالارتفاع خلال أشهر الشتاء، إلا إنه يأخذ بالانخفاض التدريجي خلال أشهر الربيع وتبلغ أدنى مستوياتها أثناء أشهر الصيف، فيما ترتفع تدريجياً في أشهر الخريف وهي بداية للارتفاع التي تشهدها عادة أشهر الشتاء.

3- أما خلال فصول السنة، فقد تراوحت متوسطات الرطوبة النسبية خلال فصل الشتاء بين نحو 77% في محطة شحات، ونحو 74% في محطة البيضاء وجاء في المرتبة الثانية فصل الخريف حيث بلغت نحو 70.9% في محطة شحات، ونحو 62.2% في محطة البيضاء. ولقد انخفضت متوسطات الرطوبة النسبية في فصل الربيع وبلغت نحو 62.5% في محطة شحات وحوالي 56.4% في محطة البيضاء، وخلال الصيف فقد ظهرت أدنى متوسطات الرطوبة النسبية الفصلية، وبلغت نحو 58.8% في محطة شحات ونحو 56% في محطة البيضاء. إن

1- د.حسن سيد احمد أبو العنين، 1985م، أصول الجغرافيا المناخية، مرجع سابق، ص ص312- 315.

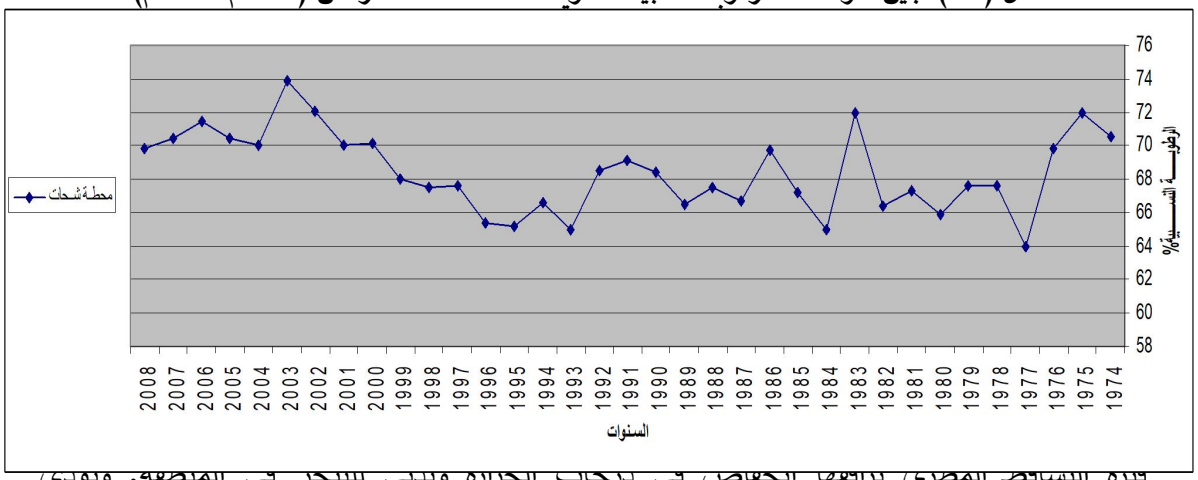
السبب الرئيس لارتفاع متوسطات الرطوبة النسبية خلال أشهر الشتاء بسبب انخفاض درجة الحرارة في فصل الشتاء والى وصول منخفضات البحر المتوسط يرافقها الهواء الرطب، مما يرفع معدلات الرطوبة النسبية خلال هذا الفصل. أما انخفاض متوسطات الرطوبة النسبية خلال أشهر الصيف يعود لوقوع المنطقة خارج نطاق عبور المنخفضات الجوية التي يتزحزح مسارها شمال المتوسط نحو أوروبا يصاحبه انخفاض نسبة بخار الماء في الهواء. وتؤدي كل من ارتفاع درجات الحرارة، وكذلك رياح القبلي عند هبوبها إلى تدني مفاجئ في متوسط درجات الرطوبة النسبية، وهذه هي الأسباب التي تقف على هبوط معدلات الرطوبة النسبة الشهرية خلال شهري مايو ويونيو فتصل إلى 55.8% و55.5% في محطة شحات، وكذلك إلى 47% و50.3% في محطة البيضاء على التوالي.

الشكل (1.6) متوسطات الرطوبة النسبية الشهرية والفصلية في محطتي شحات والبيضاء.



محطة شحات خلال فترة الدراسة، حيث يظهر إن أعلى متوسط شهري للرطوبة النسبية سُجل خلال شهر يناير والبالغ 98% في عام 2004م فيما سُجلت أدنى متوسط شهري للرطوبة النسبية خلال شهر مايو نحو 39% في عام 1984م. وفيما يتعلق بأعلى متوسط سنوي للرطوبة خلال نفس الفترة فقد سجل نحو 73.9% عام 2003م. أما أقل متوسط سنوي للرطوبة النسبية فقد بلغ نحو 64% عام 1977م. ويظهر إن قلة الفارق بين المتوسطات السنوية للرطوبة النسبية والبالغ نحو 10% يدل على صفة الاعتدال الذي يميز مناخ المنطقة وعلى عدم وجود تطرفات في الرطوبة النسبية، ولكن الفروقات الحادة تظهر في المتوسطات الشهرية خلال فترة الدراسة. شكل (2.6).

الشكل (2.6) تباين متوسطات الرطوبة النسبية السنوية لمحطة شحات للفترة من (1974م-2008م).



فترة النشاط المطري يرافقها انخفاض في درجات الحرارة وتدني للبخر في المنطقة. وتؤدي الرياح وخاصة الشمالية والشمالية الغربية الباردة النشطة في تباين كميات الرطوبة في هواء المدينة، وتتميز المدينة باتساع الشوارع والمساحات المكشوفة ومناسبة الاتجاه، وعموما تلمس تدني نسبة الرطوبة بسبب حركة الرياح النشطة، والتي تخلق تيارات دفع وتفريغ للهواء الرطب البارد إلى المناطق المجاورة في عملية تبادل مع الضواحي والريف المجاور. أما المناطق الكثيفة الأبنية المرتفعة المتلاصقة فتبقى أماكن عالية الرطوبة وباردة في المحيط الخارجي بينما تنخفض داخل الحي بسبب عوائق وموانع دخول الرطوبة الجوية خلال فصل الشتاء البارد،

وتعد الرطوبة الجوية أحد العناصر المناخية الأساسية التي يجب على المخطط العمراني الأخذ بها عند إقامة مشاريع الإسكان والخدمات، والشوارع، والحدائق والفضاءات المكشوفة وكذلك المناطق التجارية...إلخ، يلاحظ إن المناطق المرتفعة في المدينة خاصة الشمالية والشرقية، تقل بها الرطوبة الجوية صيفاً بسبب تعرضها لحركة الرياح النشطة والمستمرة، كما تقل الرطوبة النسبية في المناطق المفتوحة، والمحاذية للحافات وجوانب الأودية وتراوحت خلال فصل الصيف في محطة شحات نحو 63.3%، و55.9% في محطة البيضاء، فيما انخفضت في شهري مايو ويونيو إلى 55.8%، و55.5% في محطة شحات وإلى 47%، و50.3% في محطة البيضاء على التوالي. وبسبب عامل الارتفاع وتأثير حركة الرياح خاصة الشمالية والشمالية الشرقية النشطة والتي تلطف جو المدينة نهاراً فيما يساهم نسيم البحر والأودية بتلطيف الطقس ليلا، الجدول (1.6).

ويتضح من الجدول (2.6) ارتفاع متوسطات الرطوبة النسبية الشهرية خلال ساعات الليل في محطة شحات، بسبب انخفاض درجة الحرارة خاصة خلال أشهر الشتاء البارد، وتنخفض خلال أشهر الصيف. وعموماً تأخذ متوسطات الرطوبة النسبية بالارتفاع ليلاً، فيما تأخذ بالانخفاض عند بدء شروق الشمس وبداية ارتفاع درجات الحرارة التي تؤثر بشكل واضح في تدني الرطوبة خلال ساعات النهار،

كما يظهر التباين في متوسط الرطوبة النسبية خلال الليل والنهار في أشهر السنة بحيث تراوحت بين 10% إلى 20% في شهري يناير وديسمبر خلال فصل الشتاء البارد, وبين17% في شهر مارس و20% في شهر مايو خلال فصل الربيع الانتقالي، وبين و28% في شهر يونيو إلى 42% في شهر أغسطس في فصل الصيف الحار نسبيا، وبين نحو 20% في شهر سبتمبر إلى 27% في شهر أكتوبر خلال فصل الخريف الانتقالي.

الجدول (2.6) الرطوبة النسبية خلال ساعات النهار والليل في محطة شحات

الأشهر / الساعة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
00 صباحاً	87	89	78	70	72	79	72	88	69	80	68	81
03 صباحاً	87	88	77	73	75	79	74	91	71	80	69	83
06 صباحاً	86	89	77	70	69	66	68	84	70	76	66	81
09 صباحاً	81	79	65	55	57	53	53	56	56	55	53	72
12 ظهراً	78	74	61	54	55	51	46	49	50	53	47	63
03 عصراً	81	80	65	55	57	57	47	52	55	60	56	70
6 مساءً	87	85	76	68	69	72	65	73	71	73	68	77
9 ليلاً	88	87	77	73	72	78	74	83	70	77	67	83

المصدر: إعداد الباحثة، د. يوسف زكري، (بتصريف) بعد تحويل البيانات من (ف) إلى (م)، مرجع سابق، ص ص 13 – 14.

وعموماً يكون تباين متوسط الرطوبة النسبية كبيرا بين ساعات النهار وساعات الليل خلال فصول السنة. وبسبب ظاهرة تلاصق الأبنية واحتشادها في معظم الأحياء الجنوبية من المدينة أكثر دفئا، بسبب كثرة استخدام أجهزة التدفئة، مما أدى إلى تزايد عمليات التسخين في معظم أبنية المدينة. وعلية فالتقيد بالمخططات العمرانية المناسبة تجعل من الفراغات بين الشوارع والفضاءات والأبنية داخل الأحياء السكنية ظاهرة تساعد على إمرار وتوليد تيارات هوائية مما يحسن التهوية ويقلل من نسبة الرطوبة الجوية خاصة في المناطق كثيفة السكان والأبنية خاصة في الأحياء الوسطى والجنوبية كمنطقة الغريقة في المدينة.

2- تصنيف مناخ المنطقة وفقاً للعلاقة بين درجة الحرارة والرطوبة النسبية:

تقع المدينة على المصطبة الثانية من الجبل الأخضر، وهو النطاق الذي يستقبل أكثر الأمطار في الجبل. أما نطاقه الحراري، فيتراوح المتوسط السنوي في محطة البيضاء نحو 16.8مْ، و16.9مْ في محطة شحات، ويدلل هذا المتوسط الحراري السنوي على إن المدينة تقع ضمن المناخ المعتدل، ويعد الموقع والارتفاع والأشكال التضاريسية والتعرض للمؤثرات البحرية من العوامل الرئيسة المؤثرة في تحديد خصائص النظام المناخي للمنطقة. أن عامل ارتفاع المنطقة والذي يتجاوز 600م فوق سطح البحر يمنع تدنى متوسط درجات الحرارة الصغرى أو ارتفاع درجات الحرارة العظمى مما يقلل التباينات بين متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى،

وبذلك فلا يزيد المدى الحراري السنوي عن 10.3مْ في محطة البيضاء، و8.1مْ في محطة شحات. ويلاحظ من الجدول (3.6) والشكل (3.6) التغير التدريجي والمنتظم لمتوسط درجات الحرارة بين شهر وآخر، حيث لم يزيد المدى بين متوسط شهري وآخر عن 4مْ في أقصاها في كلا المحطتين.

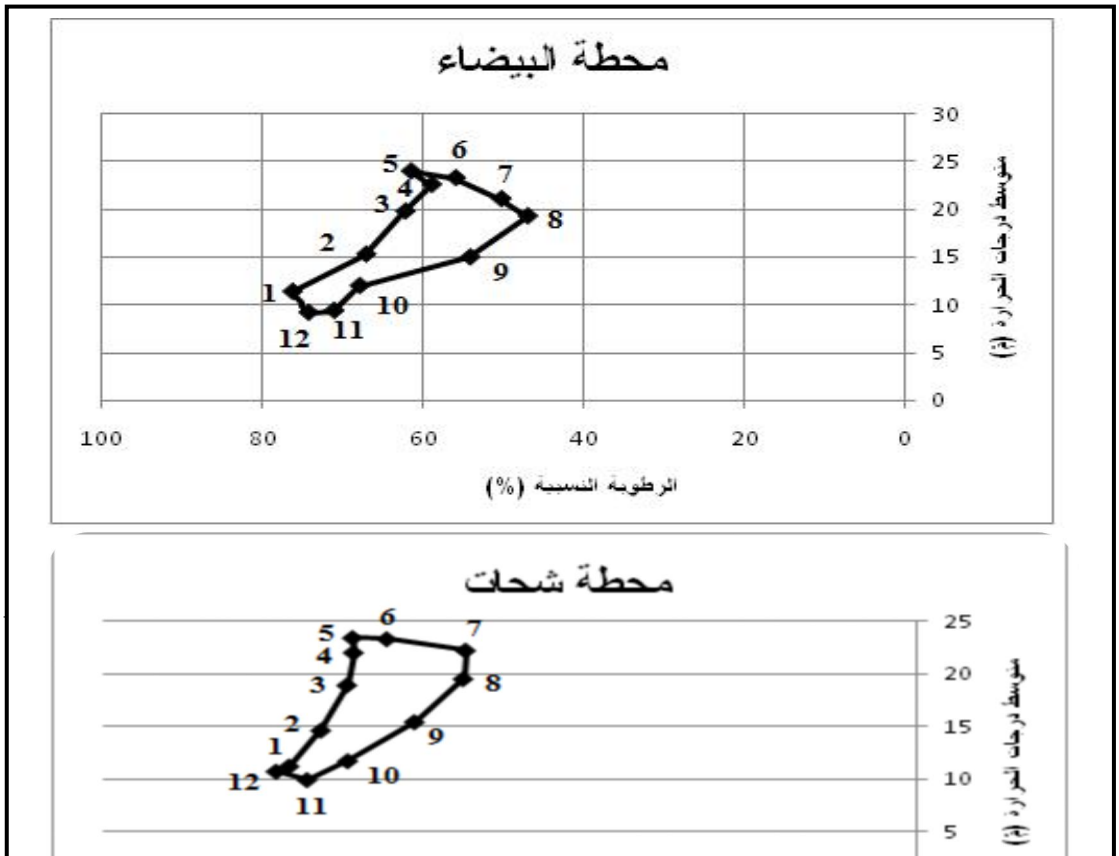
ووفق ذلك يتضح من تصنيف المنطقة مناخياً، حيث توقع درجات الحرارة على محور (ص) والرطوبة النسبية على المحور (س) كما في الشكل (4.6). يتبين إنه أذا اقترب المنحنى من الجانب الشمالي الغربي، فأن الجو يصبح حاراً وجافاً، حيث ارتفاع في درجة الحرارة وانخفاض في الرطوبة النسبية، أما أذا أقترب المنحنى من الشمال الشرقي فالجو يصبح حاراً ورطباً، أي ارتفاع في درجة الحرارة وارتفاع في الرطوبة النسبية، وفي حالة اقتراب المنحنى المناخي من الركن الجنوبي الغربي فأن الجو يصبح بارداً جافاً أي انخفاض في درجة الحرارة وانخفاض في الرطوبة النسبية، وباقتراب المنحنى من الركن الجنوبي الشرقي للشكل فأن الجو يصبح بارداً رطباً، أي انخفاض في درجة الحرارة وارتفاع الرطوبة النسبية.[1]

الجدول (3.6) متوسطات درجات الحرارة والرطوبة النسبية لمحطتي البيضاء وشحات.

الأشهر / المحطة		يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
شحات	حرارة	10.7	9.9	11.7	15.4	19.5	22.2	23.3	23.4	22.0	18.9	14.6	11.2
	رطوبة	78.8	75	70	61.8	55.8	55.5	65.2	69.4	69.3	70.1	73.3	77.2
البيضاء	حرارة	9.2	9.4	12.0	15.0	19.3	21.1	23.3	24.0	22.6	19.8	15.3	11.4
	رطوبة	74.4	71.2	68	54.2	47	50.3	56	61.6	59.0	62.3	67.2	76.4

المصدر: بيانات مصلحة الأرصاد الجوية / محطة شحات(1974م–2009م)، محطة البيضاء(1998م–2005م).

الشكل (3.6) الدورة المناخية وفقاً لعلاقة درجات الحرارة بالرطوبة النسبية.



المصدر: الجدول (3.6).

يتضح من خلال تطبيق متوسطات درجات الحرارة الشهرية على المحور الرأسي (ص) ومتوسطات الرطوبة على المحور الأفقي (س). وحسب المعايير المناخية، فقد تبين إن منطقة الدراسة شحات والبيضاء تقع ضمن المناخ شبة الرطب المعتدل.

الشكل (4.6) التصنيف المناخي لمنطقة الدراسة.

المصدر: من أعداد الباحثة، بالاعتماد على، (علي أحمد غانم، 2005م، الجغرافية المناخية، مرجع سابق، ص 307).

وتؤثر الرطوبة الجوية على الأبنية، كما وتعد عاملاً رئيسياً في تهالك الأبنية خاصة وان الرمل الجيري مكون رئيسي في مواد البناء وهو سريع التأثر بالرطوبة في المدينة، علماً بأن متوسط المطر في المدينة إلى أكثر من 500ملم/السنة، فيما تصل أيام التساقط نحو 65 يوماً، يصاحبها سماء مغطاة بالغيوم والسحب. وعليه تصبح الرطوبة في مقدمة المشاكل التي تعاني منها الأبنية في مختلف مناطق المدينة.

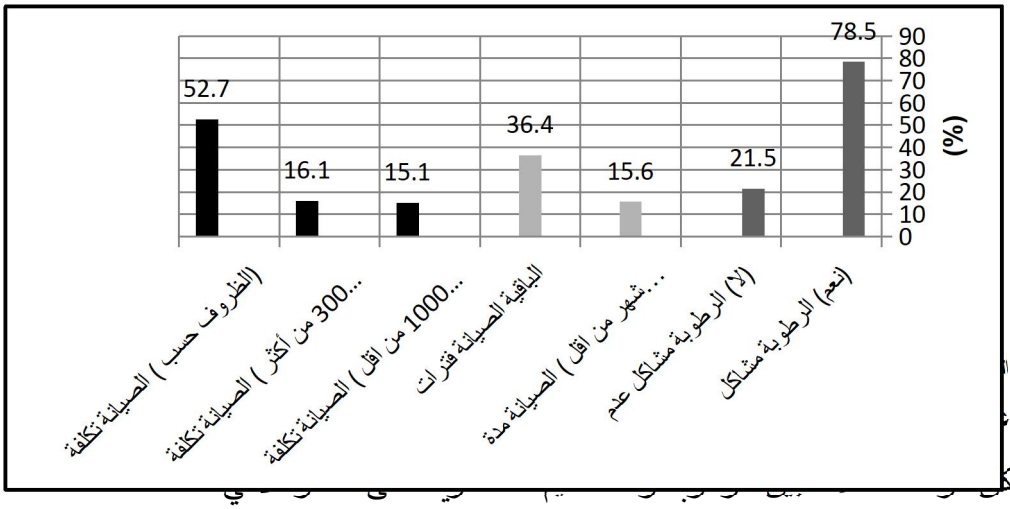
والجدول (4.6) يتبين إن مشكلة الرطوبة على أثرت على الأبنية وبنسبة تمثل نحو 78.5%، وحاليا تقوم دائرة الخدمات بتقشير الجدران وصيانة وطلاء الأبنية بسبب أضرار عامل الرطوبة، وهذه الحالة تظهر على معظم واجهات الأبنية في المناطق التجارية خاصة على جانبي الشوارع الرئيسية، فيما تبين إن 21.5% من الأبنية لا تتأثر بالرطوبة ويبدو إنها تقع خلف الأبنية المواجهة مباشرة لعوامل الجوية كالرطوبة، وبهذا نجد إن مدة تكرار صيانة الأبنية لأقل من شهر ونصف بلغت النسبة نحو 15.6%، بينما توزعت النسبة على أقل من 15.0% على فترات الصيانة الباقية. وحالياً تستخدم في البناء الرمال البحرية المالحة والتي تتأثر هي بسرعة بعامل الرطوبة، الشكل (5.6). كما يمكن إضافة التكاليف الباهظة التي تسببها عوامل الرطوبة للأبنية، بحيث تجاوزت التكاليف أقل من 1000 دينار نحو 15.1%، وأكثر من 3000 دينار نحو 16.1%، بينما كانت التكلفة حسب الظروف بنسبة 52.7%.

الجدول (4.6) صيانة المسكن بسبب تأثير الرطوبة ومدة الصيانة وتكلفتها.

أ)الحالة	العدد	%
نعم	223	78.5
لا	61	21.5
المجموع	284	100.0
ب)الحالة /مدة الصيانة	العدد	%
أقل من شهر	82	21.3
شهر – شهر ونصف	60	15.6
شهر ونصف – شهرين	18	4.7
ثلاثة أشهر فما أكثر	40	10.4
ج) الحالة /تكلفتها	العدد	%
أقل من 1000	58	15.1
1500 – 1001	17	4.4
2000 – 1501	24	6.2
3000 – 2001	21	5.5
3001 فما أكثر	49	16.1
حسب الظروف	203	52.7

المصدر: الدراسة الميدانية.

الشكل (5.6) صيانة المسكن بسبب تأثير الرطوبة ومدة الصيانة وتكلفتها.



2- ويمكن

1- الرطوبة النسبية داخل وخارج الأبنية: يؤثر ارتفاع الرطوبة النسبية بشكل واضح خلال أشهر الشتاء على المباني خاصة التي لم تأخذ عند بنائها مواد مقاومة الرطوبة ومواد العزل الحراري، وتصمم الفتحات أو النوافذ بشكل مناسب للقيام بعمليات تفريغ الهواء البارد وتجديده، كما تتكون معظم مواد البناء من الأسمنت وهو عالي التوصيل الرطوبي ولذلك لابد من تشغيل أجهزة التدفئة بشكل دائم داخل الغرف سواء ليلاً أو نهاراً.

ومن المعروف أن مدينة البيضاء يزيد متوسط أعداد الأيام الماطرة عن 59–91 يوماً خلال فترة الدراسة، وتستمر الأيام الماطرة بمعدل ثلاثة إلى خمسة أيام، ولقد بلغ متوسط عدد

الأيام الماطرة نحو 72 يوماً. كما بلغ معدل التساقط المطري خلال فترة الدراسة حوالي 530 ملم، فيما تجاوزت 800 ملم في السنوات الرطبة.

ولأن اغلب الأبنية لم تقام وتنظم حسب تصاميم هندسية، ويؤخذ فيها البعد المناخي والبيئي في الاعتبار، فإن حلول التبريد والتدفئة المستمرة تؤدي إلى استهلاك عالي للطاقة وتحدث التلوث الحراري في المدينة. كما وان للرطوبة أثار سلبية تلحقها عند تسرب الماء إلى المباني، ولا تسبب هذه الآثار الإزعاج والتخفيض لمستوي الراحة في المبنى فقط، وإنما أيضاً تحدث الأضرار الإنشائية التي قد تتعرض لها المباني، ولذلك فإن حماية المبنى من الرطوبة ضرورة اقتصادية وصحية للحفاظ على أداء المبنى وديمومته بالإضافة إلى تأمين الجو الصحي داخلة.[1]

ويلاحظ في مدينة البيضاء أن المناطق المرتفعة لا تعاني من مشكلة الرطوبة إذا كانت تصاميم المباني ملائمة من حيث اتجاه الواجهات والفتحات وسعتها أكثر جهة الشمال صيفاً، وجهة الشرق شتاءً، حيث تكون الرياح الشمالية الهابه من البحر نهاراً بالإضافة إلى نسيم البحر والأودية ليلاً يلطفان من طقس المنطقة الشمالية المواجهة للبحر. اللوحة (1.6).

1- د. هاشم عبود الموسوي، 2004م، العمارة والمناخ، مرجع سابق، ص 82

اللوحة (1.6) بعض مظاهر الرطوبة والتعفن على جدران بعض الأبنية في مدينة البيضاء.

المصدر: 2010/1/23 م الصور أخذت لبعض مظاهر الرطوبة في قاعات كلية الآداب/ الجامعة/ وبعض المنازل في مدينة البيضاء.

2-

الجدران وعفونة واسوداد في أجزاء من مختلف الأبنية في المدينة. كما يتبين إن مختلف الواجهات الخارجية للأبنية في المدينة تعاني من مشكلة الرطوبة، بحيث بلغت نسبة الأبنية التي تعاني من الرطوبة نحو 50.0% بينما لا تعاني من هذه الظاهرة نحو 50.0% من الأبنية من الرطوبة، الجدول (6.6)، وشكل (7.6).

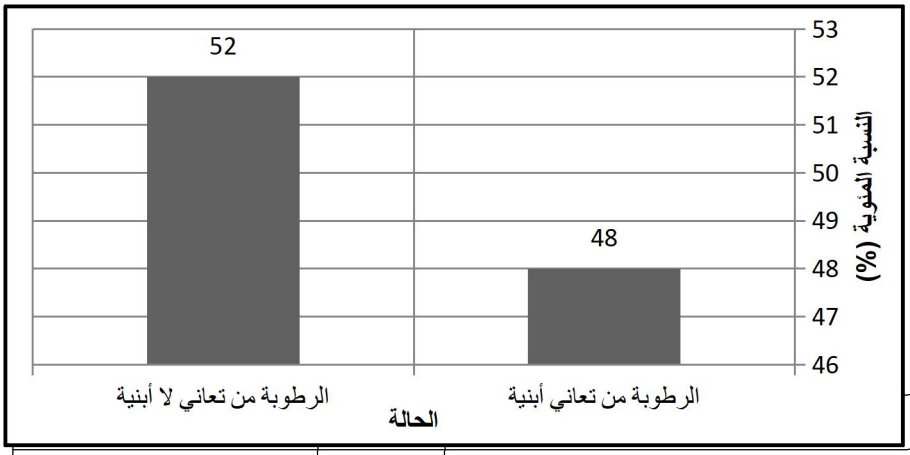
الجدول (5.6) التوزيع النسبي والعددي لمشكلة الرطوبة داخل وخارج الأبنية في المدينة.

الحالة	العدد	%
أبنية تعاني من الرطوبة	**185**	**48.0**

أبنية لا تعاني من الرطوبة	200	52.0
المجموع	385	100

المصدر : الدراسة الميدانية

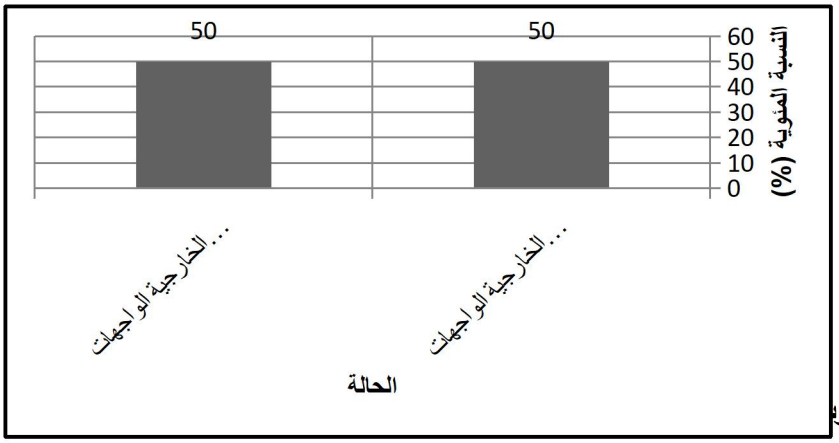
الشكل(6.6) التوزيع النسبي والعددي لمشكلة الرطوبة داخل وخارج الأبنية في المدينة.



الواجهات الخارجية للأبنية تعاني من الرطوبة	193	50
الواجهات الخارجية للأبنية لا تعاني من الرطوبة	192	50
المجموع	385	100

المصدر : الدراسة الميدانية

الشكل (7.6) تأثير الرطوبة على المظهر الخارجي للأبنية في مدينة البيضاء.



3- **علاقة الرطوبة**

تؤثر الرطوبة على العمران من أوجه عدة حيث يؤدي ارتفاعها إلى تشوه واجهات الأبنية وتعمل على تآكل الأجزاء الحديدية والخشبية المكشوفة كلما تقدم الزمن، كما وتساهم الرطوبة في رفع درجة الحرارة عند سكون الرياح، وعلية يجب أن تكون المخططات والتصاميم بشكل يضمن استمرار حركة الهواء في تلك المواضع.[1] إن اختيار مادة البناء الملائمة للبيئية المحلية يخفف من تكاليف إضافية في عمليات الصيانة والترميم، والتي تجري بشكل دوري لواجهات الأبنية المحاذية للشوارع الرئيسة في المدينة، اللوحة (2.6)

تتمدد مواد البناء وتتقلص وفق ارتفاع أو انخفاض درجات الحرارة أي وفق تعرضها لإشعاع الشمس والرياح الحارة والباردة، ولأن الغازات تنتقل من أماكن الضغط العالي إلى مناطق

1- د.خلف حسين علي الدليمي، 2002م، التخطيط الحضري أسس ومفاهيم، مرجع سابق، ص ص 105-106.

الضغط الواطئ. وهذا يؤدي إلى تسربه من الفراغات ذات الرطوبة المرتفعة والأدفأ داخل المبنى إلى المناطق المنخفضة الرطوبة والأبرد خارج المبنى وقد يحدث العكس بحسب فرق ضغط البخار في الداخل والخارج. وتبدي معظم مواد البناء مقاومة ضعيفة لانتقال البخار، وإذا لامس البخار أسطح باردة فإنه يتكاثف، فالتكاثف يعمل على خفض قوة العزل الحراري للمواد المستعملة في البناء، وتمتصه مواد البناء فيعمل على إتلاف مواد الإنشاء عند تفاعله معها كيميائياً،[1] إن عملية الترطيب والجفاف للمواد المعمارية يصاحبها تغيرات في حجم المواد التي قد يحدث لها ليونة وانتفاش عندما تزيد درجة الرطوبة وذلك بحسب مدى التفاعل الكيميائي الذي يحدث وطبيعة المواد وقابليتها لامتصاص الرطوبة، أو يحدث لها انكماش عندما تقل الرطوبة لذلك تشوى مادة الإسمنت الطينية الأصل لاستبعاد ذلك. لذلك تحدث ظاهرة الترطيب للمواد المعمارية عند تكرارها إجهاد لمواد البناء ولذلك تفقد قدرتها على التحمل وأحياناً يحدث لها الانهيار لفقد قدرتها على التحمل.[2]

يجلب الرمل لمدينة البيضاء من ثلاثة مصادر، من البحر بسبب قرب الساحل من المدينة ثم من أودية الصحراء والمصدر الثالث يأتي من الكسارات والتي تنتشر في أماكن كثيرة من المناطق الجنوبية الشرقية من الجبل الأخضر. وعموماً يفضل أن تكون الرمال المستخدمة في البناء ذات خشونة متدرجة وخالية من الأملاح بقدر الإمكان، ورمل البحر الأكثر استخداما، لسهولة توفره من رمال الصحراء، وتكثر في رمال البحر الأملاح، بينما يغلب على رمال مواد البناء المجتلبة من الكسارات مكونات الجير التي تتأثر لحد ما بالرطوبة وبذلك قد تؤدي إلى تعفن الأبنية وتلفها السريع إذا لم ينفذ خلطها جيداً عند العجن، مما يجعلها تتأثر بالتجوية الكيميائية التي قد تنتج عن الرطوبة، وأحياناً يؤدي ذوبان الأملاح الموجودة فيها إلى تشقق الجدران المواجهة لسقوط الأمطار في المدينة.

– تنقسم الخصائص العامة لمواد البناء إلى الآتي:

1- الخواص الفيزيائية: وتشمل خصائص الوزن والكثافة، ونفاذية هذه المواد للسوائل، والغازات والإشعاع، ومقاومتها للرطوبة والرياح والحرارة. كما تؤثر هذه الخصائص على قوة المواد المعمارية المعتمدة على المسامية والمحتوى المائي، وتؤثر كذلك على إجهاد المادة وقابليتها على امتصاص الماء، وتوصيل الحرارة، ومقاومة المواد، والمسامية وعلاقتها بالماء وقابلية مواد البناء لامتصاص الماء في حال الرطوبة والجفاف. يختلف سلوك المواد المعمارية عندما تتعرض لدرجات مختلفة من الرطوبة.[3]

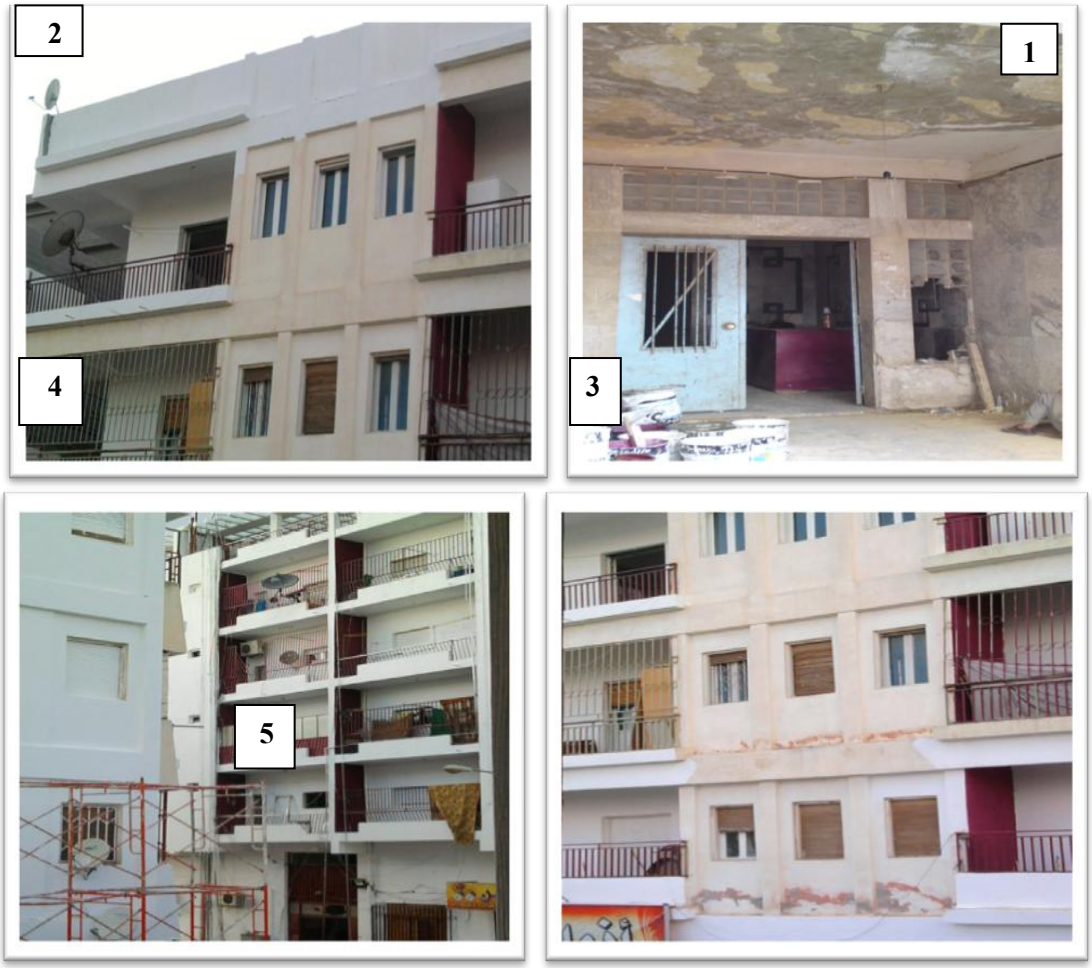
1- د. سليم صبحي الفقية، 2004م، الواضح في إنشاء المباني، (ترجمة)، الجامعة الأردنية، عمان، ص ص7-43

2- خالد علي عبد الهادي، 1998م، تأثير العوامل البيئية علي تنظيم وإدارة المواقع، (رسالة الدكتوراة غير منشورة)، قسم الهندسة، كلية الهندسة جامعة القاهرة، ص 72

3- خالد علي عبد الهادي، 1998م، تأثير العوامل البيئية علي تنظيم وإدارة المواقع، مرجع سابق، ص ص 71-74.

2- الخواص الكيميائية: تعني خواص المواد الكيميائية، قدرتها على تحمل تأثيرات التفاعلات التي تحدث مع الأحماض والقلويات ومحاليل الأملاح القابلة للذوبان في المياه أو مع الغازات والمواد الصلبة. إن من بين المؤثرات الكيميائية على مواد البناء الأملاح القابلة للذوبان، والتي تصل عن طرق رمال البحر، ومن هذه الأملاح كلوريد الصوديوم وكلوريد الكالسيوم وأملاح اليود والكبريتات...إلخ، إن هذه الأملاح لها تأثير كبير جداً على مواد البناء كالأحجار الطبيعية خاصة إن أغلبها في المدينة ينتمي إلى الحجر الجيري، الرخام، والدولوميت، حيث إنها تتآكل بفعل الأحماض الضعيفة كمحمض الكربون الموجود بالمياه الجوية الطبيعية (الأمطار).

اللوحة (2.6) العمليات الجارية على الواجهات الخارجية للأبنية الممتدة على الشوارع الرئيسية



المصدر: 2010/6/23م، (
1- 4- توضح الص
2- 3- توضح بعض
5- توضح عدم تأثر ا

لأمطار إليها.

ج- التأثير الكيميائي لمدينة والذي يؤدي عند انحلاله بماء ...يري، وكذلك يؤدي إلى تشقق المطا... إد المستخدمة في المعالجات الخاص... إن مواد الدهانات يكون تأثير الرطوبة عليها عن طريق تفاعل بخار الماء أو الرطوبة المخزنة في الجدران أو الأسطح مع موادها الكيميائية التي تتكون منها المواد المستخدمة في البناء، مما يؤدي لتعفنها وسقوط الطلاء عن الجدران، والذي يؤدي أحياناً لسقوط بعض الأجزاء من اللياسة، وتشويه المظهر الخارجي للمبنى. وعند استخدام مواد الدهانات(الزاواق) المقاومة للبخار لتجنب حدوث

1- المرجع نفسه، ص79.

التكثيف بفعل استخدام المواد غير الاسترطابية ليكون التكثيف مستبعد على الجدران والواجهات.[1]

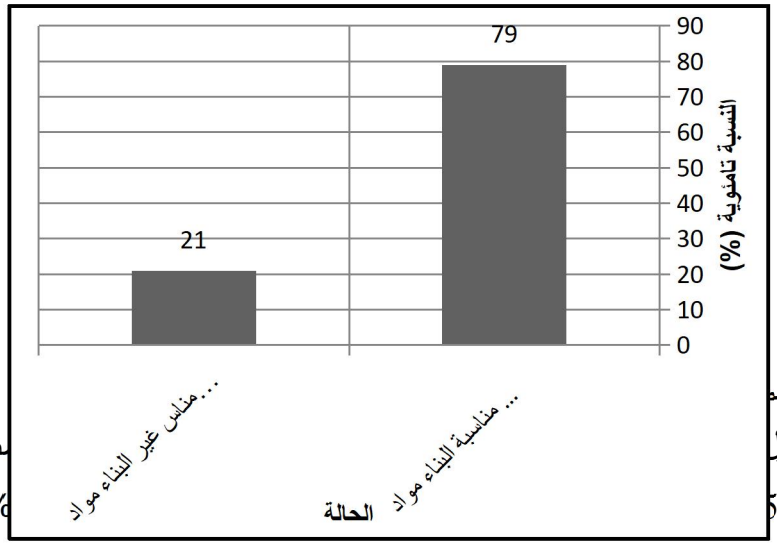
والجدول (7.6) والشكل (8.6) يبين أن 79% من مواد الأبنية تمثل مكونات مناسبة لعناصر المناخ السائدة في مدينة البيضاء، بينما 21.0% كانت تتعرض لمشاكل عناصر المناخ (غير مناسب)، ولعل الرطوبة احد العوامل الرئيسية في أحداث مشاكل لمواد الأبنية، وشكل نسبة هذا العامل نحو 43.3% , وكذلك إلى عدم استخدام الطوب الحراري المناسب لفصلي الصيف والشتاء وهي تتحمل أحوال المناخ السائد في المدينة.

الجدول (7.6) تلائم مواد البناء مع المناخ السائد لمدينة البيضاء.

الحالة	العدد	%
تناسب	304	79.0
لا تناسب	81	21.0
المجموع	385	100

المصدر: الدراسة الميدانية.

الشكل (8.6) تلائم مواد البناء مع المناخ لمدينة البيضاء.



والجدول ... نتي في البناء بحيث تتجاوز ... % في المدينة، ويلاحظ إن نسبة 40.2 من أبنية المدينة تتعرض جدرانها إلى تقشر الطلاء وتساقط مكونات الجداران كالرمل والإسمنت والطلاء معاً، كما وتتعرض هذه الجدران للتشققات، واكتساب الألوان الداكنة بسبب الرطوبة والتلوث، وتآكل السقوف والواجهات بسبب سوء تصاميم الأبنية أحياناً والإهمال في أحيان أخرى واستخدام مكونات مواد البناء التي يغلب عليها الجير التي تتأثر إلى حد ما بعوامل التجوية.

الجدول (8.6) التوزيع النسبي والعددي لاستعمال نوع الطوب في المدينة.

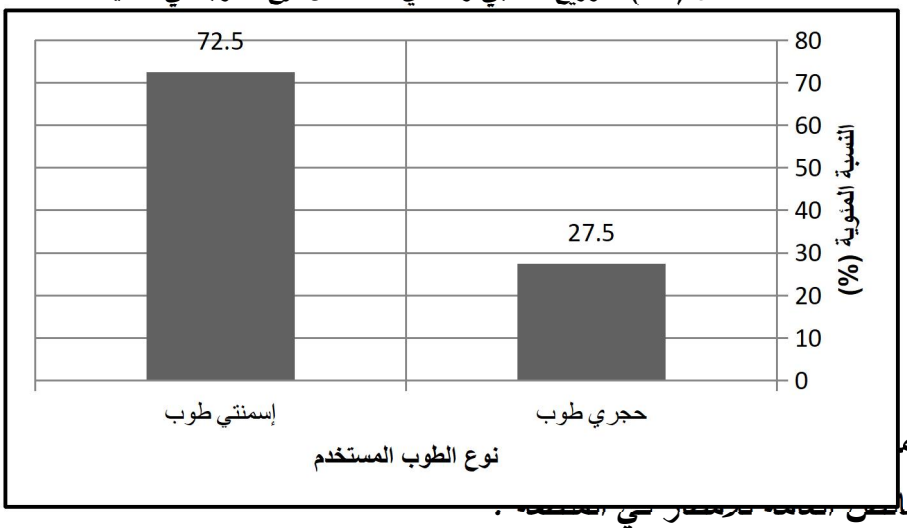
نوع الطوب المستخدم	العدد	%
طوب حجري	106	27.5

1- عبير محمد مصطفي، إمكانية استخدام المعالجات المناخية التقليدية في العمارة المعاصرة في مصر، (رسالة ماجستير غير منشورة) قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة عين شمس، 2002م، ص172

طوب إسمنتي	279	72.5
المجموع	385	100

المصدر: الدراسة الميدانية.

الشكل (9.6) التوزيع النسبي والعددي لاستعمال نوع الطوب في المدينة.



ثانياً- الأم

1- الخصائص [illegible]

يعد التساقط المطري أحد العناصر المهمة التي يجب الأخذ بها عند تخطيط المشاريع العمرانية وتصاميم الأبنية وخدماتها في المدن، كما ويساهم تحليل البيانات المطرية عند تنفيذ خطط ومشاريع الأبنية، والتصاميم النموذجية في جعل العيوب والأخطاء قليلة الحدوث قدر الإمكان في المدن.

وتؤثر الأمطار سواء من حيث كمياتها وشدتها أو مدة سقوطها وزخاتها على شبكة تصريف الأمطار وسعتها في المدن، وعلى الشوارع وحركة المرور للمشاة وعلى وسائل النقل، ثم على الأبنية والأحياء السكنية، وأماكن الخدمات والمناطق المفتوحة، وكذلك على المنحدرات والمناطق المنخفضة، ثم على المناطق التجارية والصناعية، وعلى المكب العام للنفايات الصلبة والصرف الصحي، ومحطات تنقية المياه في المدن. كما ويستفاد من مياه الأمطار في عملية الحصاد المائي وخزنها في خزانات قرب الأبنية، كما وتؤدي إلى رفع منسوب مستويات المياه الجوفية للآبار التي تعد المغذى الرئيس للمياه ومصدرا لمختلف الاستخدامات الحضرية في المدن.

وعلى الرغم من أن المدينة أكثر جفافاً من الريف إلا أن أمطارها أكثر منه بحوالي 10%، ويعود ذلك إلى حدوث تساقطات خفيفة في شكل رذاذ على مساحة المدينة بسبب تكون تيارات تصاعدية محلية بفعل التسخين الإضافي الناتج عن ظروف المدينة الطبيعية والصناعية.[1] ولا شك في أن زيادة كميات الأمطار على المدن وما جاورها من الأرياف مهم في

1- د. محمد عياد أمقيلي، 1995م، المناخ في الجماهيرية، مرجع سابق، ص89.

تنظيف مبانيها وطرقاتها وهوائها من جهة، ويشكل من جهة أخرى إضافة حسنة إلى الموارد المائية الجوفية في المدن.[1]

وندرس التساقط المطري في المنطقة على النحو الأتي:

1- **أنواع الأمطار في المنطقة** : فهي كالآتي :

1- الأمطار التضاريسية Orgraphic Rain Fall : تحدث عندما تعترض الرياح المحملة بالرطوبة للجبال وترتفع معها إلى أعلى بحيث تبرد وتأخذ بالتكاثف كسحب وتسقط على هيأة أمطار، وتكون الأمطار أغزر في المنطقة عادة في الجهة الشمالية لسفوح هضبة الجبل الأخضر المواجهة للرياح، منها عن السفوح والمنحدرات الجنوبية الممتدة في ظل المطر والبعيدة عن التأثير المباشر للبحر ويساهم اعتراض المرتفعات الجبلية في زيادة معدلات الأمطار في المنطقة وهذا ما يحدث في نطاق (شحات – البيضاء)، حيث مدينة منطقة الدراسة، كما تعد زيادة رطوبة الهواء وسرعته وارتفاع الجبال والزاوية التي تصنعها الرياح مع الجبال سبباً في زيادة معدلات الأمطار.[2]

2- الأمطار الانقلابية Convectional Rain Fall : تسقط هذه الأمطار بسبب عدم الاستقرار الناتج عن عملية تسخين الهواء الرطب والذي يعلو على شكل تيارات صاعدة فيبرد ويتكاثف على هيأة سحب وتسقط أمطاراً مصحوبة بعواصف رعدية أحياناً، كما وتساهم اعتراض السلاسل الجبلية والمرتفعات في حدوث عملية التساقط المطري.

تنتمي منطقة الدراسة إلى مناخ البحر المتوسط الذي تسقط أمطاره خلال فصل الشتاء البارد نسبياً، وبفصل الصيف الحار والجاف، وتتميز التوزيعات المطرية بالتباين المكاني والزماني في المنطقة.

يعد النطاق الذي تقع فيه مدينة البيضاء أغزر مناطق الجبل الأخضر مطرا، ويتركز معظم أمطاره في النصف الشتوي من السنة، بدءاً من شهر أكتوبر حتى أواخر شهر مايو وتعد هذه الأمطار من النوع الإعصاري التضاريسي، فيما تكون أمطار الربيع والخريف قليلة نوعاً ما، وهذه الأمطار الإعصارية التضاريسية تحدث نتيجة مرور الجبهات الدافئة والباردة التي تتشكل منها المنخفضات الجوية , وهي تتكون فوق المحيط الأطلسي والمتوسط، والتي يبدأ تأثيرها في أواخر فصل الخريف وتكون مصحوبة برياح شمالية إلى شمالية غربية قوية في المنطقة. كما تتميز هذه الأمطار بالتباين في معدلات كمياتها وفي مواعيد تساقطها، واختلافها من مكان إلى آخر، بحيث تكون غزيرة في الأماكن المرتفعة والمواجهة للرياح الرطبة، وتقل في الأماكن المتواجدة في ظل المطر وكذلك في المناطق المنخفضة وخلال فصل الصيف الحار الجاف

1- شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص ص181 - 184.
2- د.صباح الراوي وعدنان هزاع، 1990م، أسس علم المناخ، مرجع سابق، ص215.

تسقط في أحيان نادرة كميات بسيطة من الأمطار سرعان ما تتبخر لقلتها ودفء الجو الصيفي في المنطقة.

2- **النظام المطري في المنطقة:**

تعد الأمطار أحدى عناصر المناخ التي تؤخذ في الاعتبار في التخطيط العمراني والتصاميم المعمارية للأبنية، وكذلك في استعمالات الأرض في المدينة، وعادة تتأثر الأمطار بالظروف المحلية، فهي تزداد في الأماكن التي تتجه فيها الرياح إلى أعلى، فعند وجود جبل تزداد كميات الأمطار عن المعدل على الجهات المقابلة للرياح بينما تنخفض على الواجهة الخلفية، أي في ظل المطر. كما تؤدي الحرارة المنبعثة من المباني إلى اتجاه دائم لأعلى لحركة الهواء، مما يزيد كمية الأمطار على المدن ووجود الجزئيات العالقة في الهواء تساعد على تكوين حبيبات الماء.[1]

يسقط المطر على المنطقة في النصف الشتوي من السنة بدءا من شهر أكتوبر حتى نهاية شهر مارس، ويسود نوع الأمطار التضاريسية والإعصارية في هذه المنطقة، ويتميز النوع الإعصاري بتفاوت كميات الأمطار من مكان لآخر، ومن سنة لأخرى، فالإعصار قد يؤدي إلى سقوط مطر غزير على منطقة ما، ثم يضعف أو يتلاشى في المنطقة المجاورة،[2] ونظراً لتباين سطح المدينة وشكل امتدادها العمراني والمعماري، فإن الأمطار تتفاوت مكانيا وزمانياً، وفي ضوء ذلك ندرس النظام المطري في المنطقة على النحو الآتي:

1- الأمطار السنوية : من المعروف بأن مدينة البيضاء تقع في نطاق الأمطار الأغزر في الجبل الأخضر (شحات – البيضاء)، حيث ترتفع فيه كميات الأمطار المطرية مقارنة مع الأجزاء التضاريسية الأخرى من إقليم الجبل الأخضر، ويعود السبب إلى تأثير المنخفضات الجوية وعوامل كالتضاريس واتجاه امتداد حافات الجبل ثم إلى عامل الارتفاع الذي يتراوح بين 510م إلى 670م، ويصل المتوسط السنوي للأمطار في شحات إلى 539.8 ملم، وفي البيضاء يصل إلى 530.6 ملم.

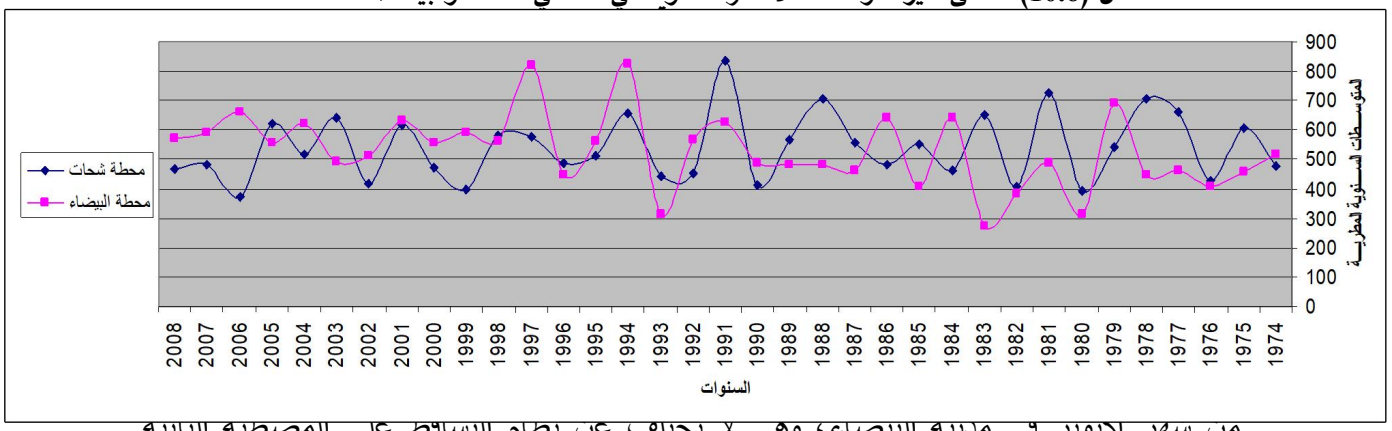
وخلال الفترة (1974م إلى عام 2008م) تبين أن السنوات الرطبة تراوحت معدلات التساقط المطري فيها بين 542.1 ملم و834.2 ملم، حيث تجاوزت فيها عدد السنوات الرطبة نحو 17 سنة من أصل 35 سنة في محطة شحات، كما يتبين من الشكل (10.6) أن السنوات الجافة وهي التي قلت فيها الأمطار عن المعدل العام، قد بلغت نحو 16 سنة من أصل 35 سنة، ووصل فيها المعدل نحو 441 ملم خلال السنوات، فيما تراوحت معدلات التساقط المطري

1- شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبداللة سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة، مرجع سابق، ص181.
2- د.سعد قسطندي، 1975م، مناخ إقليم المرج مجلة كلية الآداب، ع7، جامعة بنغازي، ص276.

للسنوات الجافة بين 374.8 ملم و485.7 ملم، وسجل أدني معدل سنوي مطري بلغ 374.8 ملم عام 2006م.

أما في محطة البيضاء (البلنج / الزارعية)، يتبين من الشكل (10.6) أن السنوات الرطبة التي تجاوزت متوسطاتها المطرية المعدل السنوي العام والبالغ 530.6 ملم نحو 17 سنة من أصل 35 سنة وبلغ فيها معدل الأمطار السنوية الرطبة نحو 619.1 ملم، بينما بلغت أعلى أمطار سنوية 826.1 ملم في عام 1991م. كما تبين إن تتابع السنوات الرطبة فوق المعدل بلغ 6 سنوات (1994م–1999 م) وحوالي 5 سنوات رطبة متتالية (2001م –2005م). أما السنوات الجافة التي انخفضت فيها الأمطار السنوية عن المعدل العام، فبلغ عددها 16 سنة من أصل 35 سنة. وتبين من الشكل (10.6)، إن معدل السنوات الجافة بلغ 425 ملم , وكانت السنة الحدية الجافة لهذه الفترة هي عام 1980م وبلغت أمطارها 271.9 ملم , ويلاحظ تتابع السنوات الجافة خلال الـ16 سنة كل 4 سنوات (1972م – 1975م)، ومن (1984م – 1987م).

الشكل (10.6) منحنى تغير متوسطات الأمطار السنوية في محطتي شحات والبيضاء.



من شهر أكتوبر في مدينة البيضاء، وهي لا تختلف عن نظام التساقط على المصطبة التالية من الجبل الأخضر من حيث بدء مواعيد التساقط المطري.

والجدول (9.6) يبين أن معدل التساقط المطري لشهر أكتوبر بلغ 40 ملم في محطة شحات، و37.4 ملم في محطة البيضاء، وتراوحت نسبة متوسط التساقط في هذا الشهر نحو 7.2%، ولوحظ أن أقصى متوسط مطري سجل في هذا الشهر، وصل 145.1ملم في عام 1995م في محطة شحات و111.8ملم في عام 1994م في محطة البيضاء، بينما ظهر هذا الشهر في سنوات عدة خالياً من الأمطار، وذلك في عام 2005م في محطة شحات، وفي أعوام 1974م و1972م و2003م في محطة البيضاء.

الجدول (9.6) المتوسطات الشهرية المطرية لمحطتي شحات والبيضاء.

الأشهر / المحطة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل
شحات	118.6	100	66.8	22.6	7.3	0.4	1	1.2	8.7	40	68.2	117.1	551.9
البيضاء	122	84.4	63.5	23.2	5.8	0.8	–	1	8.7	37.4	68.4	107.1	522.2

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية: طرابلس، ومحطة البيضاء/ البلنج.

أما الأشهر التالية لأكتوبر، يسير منحنى التساقط الشهري بالتزايد، ويصل في شهر نوفمبر إلى 68.2 ملم في محطة شحات و68.4 ملم في محطة البيضاء تمثله نسبة أمطار شهرية لنوفمبر تصل إلى 12.4%، و13.1% من إجمالي الأمطار الشهرية في المحطتين على التوالي. كما وأخذ متوسط الأمطار في التزايد بحيث، وصل في شهر ديسمبر إلى 117.1 ملم في محطة شحات 107.1 ملم في محطة البيضاء، وتمثل نسبة 21.2%، و20.5% في المحطتين على التوالي.

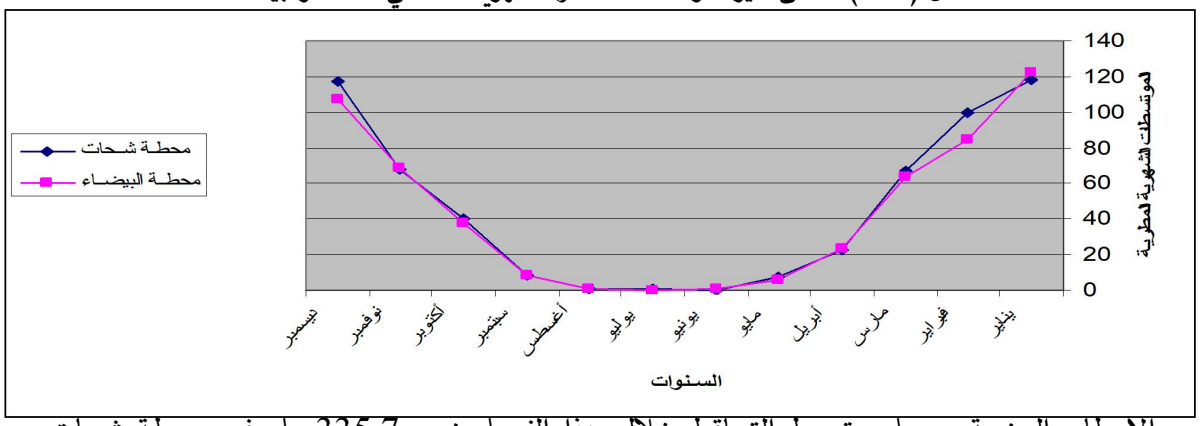
ويستمر تزايد المتوسط المطري بالارتفاع إلى أقصاه في شهر يناير إلى 118.6 ملم في محطة شحات، و122.0 ملم في محطة البيضاء، وبنسبة تراوحت في المحطتين على التوالي بين 21.5% إلى 23.3% من إجمالي الأمطار الشهرية، أما في شهر فبراير بلغ المتوسط 87.2 ملم في محطة شحات، و84.4 ملم في محطة البيضاء، وشكلت النسبة بين 16.1%، و16.2% من مجموع المتوسطات الشهرية الكلي في المحطتين على التوالي. وفي شهر مارس الذي يعد بداية فصل الربيع، فتبدأ متوسطات الأمطار بالانخفاض التدريجي بحيث بلغت 66.8 ملم في محطة شحات، و63.2 ملم في محطة البيضاء، وشكلت نسبة متماثلة بلغت 12.1%،

وخلال شهر أبريل يلاحظ أن الأمطار تأخذ بالانخفاض السريع بحيث بلغ المتوسط خلال هذا الشهر نحو 22.6 ملم في محطة شحات، و23.2 ملم في محطة البيضاء، وهي ممثلة لنسبة لا تزيد عن 4.4% في المحطتين المذكورتين.

وفي شهر مايو يلاحظ الانخفاض السريع في التساقط المطري، وهي تعبر عن بداية أشهر الجفاف، بحيث بلغ المتوسط خلال هذا الشهر نحو 7.3 ملم في محطة شحات، و5.8 ملم في محطة البيضاء وبلغت النسبة حوالي 1.2% من إجمالي التساقط الشهري. أما في الأشهر التالية يونيو، ويوليو وأغسطس، فتتميز بالجفاف وندرة الأمطار، وإن حدث تساقط فيكون على شكل زخات فتتبخر بسرعة، وتصل المتوسطات الشهرية المسجلة حوالي 0.5 ملم، صفر ملم 1.0 ملم، وهي في المحطتين لا تمثل سوى 2.8 ملم في محطة شحات، و10.8ملم في محطة البيضاء، وتمثل نسبة لا تزيد عن 0.3%، ويشهد شهر سبتمبر كميات من التساقط، والتي تحدث غالبا على شكل زخات قصيرة وهي تعد بدايات التساقط للأمطار في الإقليم. إن المعدل المطري لهذا الشهر بلغ خلال فترة الرصد نحو 8.7 ملم في محطتي شحات والبيضاء على التوالي ممثلة لنسبة لا تزيد عن 1.8% من إجمالي الأمطار الساقطة، والشكل (11.6) يبين منحنى تغير متوسط التساقط المطري الشهري، حيث يلاحظ ارتفاعه خلال أشهر التساقط حيث تأخذ بالانخفاض التدريجي حتى أواخر أشهر الربيع وبداية أشهر الصيف حيث قلة، وندرة

التساقط حتى بداية أشهر الخريف التي تتميز بزخات مطرية قليلة في أواخر شهر سبتمبر في المنطقة.

الشكل (11.6) منحنى تغير متوسطات الأمطار الشهرية لمحطتي شحات والبيضاء.



الأمطار السنوية ويصل متوسط التساقط خلال هذا الفصل نحو 335.7 ملم في محطة شحات ونحو 313.6 في محطة البيضاء، يأتي فصل الخريف في المرتبة الثانية، فقد تبين من الجدول (10.6) إن نسبة التساقط المطري بلغت نحو 21% في فصل الخريف، وهي تمثل متوسط يتراوح بين 116.9 ملم في محطة شحات، و114.5 ملم في محطة البيضاء.

وفي المرتبة الثالثة يأتي فصل الربيع حيث تراوحت فيه نسبة التساقط المطري بين 17.5% في محطة شحات، ومتوسط تساقط مطري لفصل الربيع وصل إلى 96.7 ملم، وبلغ متوسط التساقط المطري لنفس الفصل في محطة البيضاء 92.3 ملم وبنسبة تساقط مطري 17.7%. وبندرة التساقط خلال أشهر الصيف، بحيث لم تزد نسبة التساقط المطري الصيفي عن 0.4% أو بمتوسط مطري بلغ نحو 2.6 ملم تقريباً في محطة شحات. فيما لم تزد نسبة التساقط المطري الصيفي عن 0.3%، وبمعدل مطري قليل بلغ 1.8 ملم في محطة البيضاء. الجدول (10.6)، وشكل (12.6).

الجدول (10.6) متوسطات الأمطار (ملم) الفصلية في محطتي شحات والبيضاء.

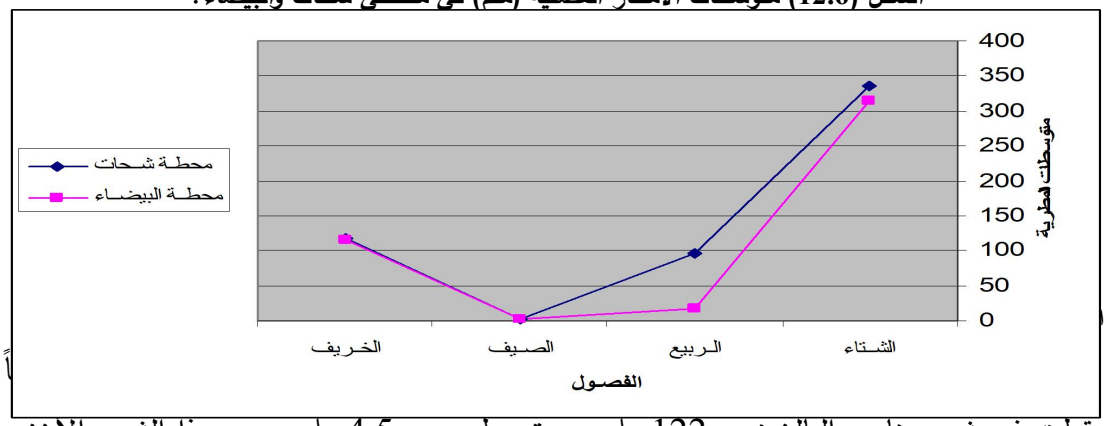
الفصول / المحطة		الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المعدل السنوي
شحات	أمطار(ملم)	335.7	96.7	2.6	116.9	551.9
	(%)	%60.8	%17.5	%0.4	%21.1	
البيضاء	أمطار(ملم)	313.6	92.3	1.8	114.5	522.2
	(%)	%60	%17.7	%0.3	%21.9	

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية، طرابلس، ومحطة البيضاء/البلنج.

3- الأمطار اليومية: يتميز التساقط المطري اليومي في المنطقة بزخات العواصف المطرية التي قد تتابع خلال ساعات قليلة من اليوم. وتظهر أهميتها ذلك في تأثير التساقط اليومي على

المكونات الحضرية سواء الشوارع أو شبكات التصريف لمياه للأمطار، أو وحدات البناء المختلفة أو الأنشطة البشرية المختلفة في المدينة.

الشكل (12.6) متوسطات الأمطار الفصلية (ملم) في محطتي شحات والبيضاء.



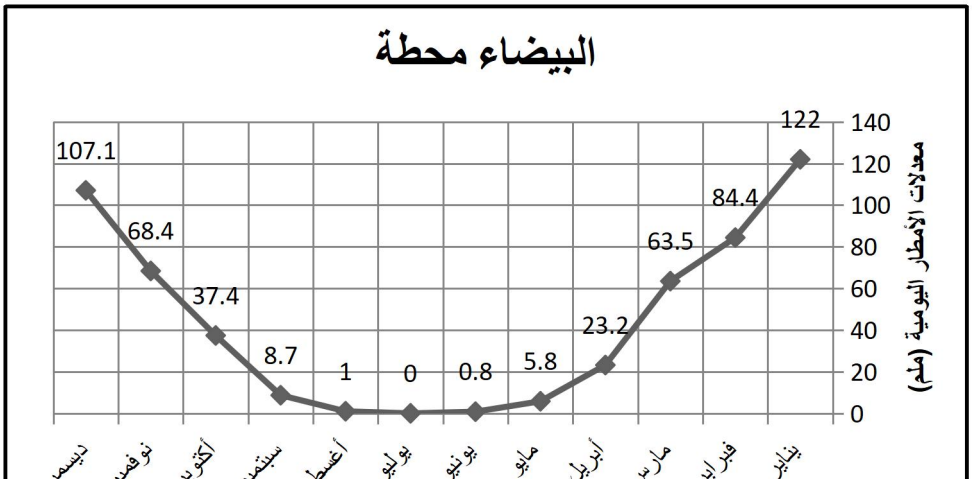
سقطت في شهر يناير والبالغ نحو 122 ملم، وبمتوسط يومي 4.5 ملم. ويعد هذا الشهر الاغزر في كمية التساقط المطري اليومي خلال فترة الدراسة لمحطة البيضاء، حيث بلغ أعلى قيمة للمطر اليومي نحو 32.7 ملم، وأدنى قيمة للمطر اليومي بلغ 6.6 ملم لليوم. أما شهر ديسمبر جاء في المرتبة الثانية لمعدل التساقط المطري اليومي وبلغ نحو 107.1 ملم وبمتوسط يومي يزيد عن 4 ملم لهذا الشهر، فيما جاء شهر فبراير في المرتبة الثالثة وبمعدل للتساقط المطري اليومي بنحو 84.4 ملم وبمتوسط يومي بلغ 2.15 ملم ، أما في المرتبة الرابعة فقد جاء شهر نوفمبر معدل التساقط اليومي لشهري بنحو 68.4 ملم وبمتوسط يومي بنحو 2.02 ملم، أما فقد بلغ معدل التساقط في شهر مارس نحو 63.5 ملم وبمتوسط لعموم أيام الشهر بلغ 2.6 ملم. وفيما يتعلق بباقي الأشهر فقد تراوحت معدلات التساقط اليومي خلال شهر أبريل 23.2 ملم وشهر سبتمبر 8.7 ملم، ثم في شهر أكتوبر بمعدل تساقط مطري 37.4 ملم، وبعد ذلك يأتي شهر مايو بمعدل تساقط مطري 5.8 ملم، وفيما لم تزد المعدلات اليومية لأشهر يونيو ويوليو وأغسطس عن 1.0 ملم تقريباً. الشكل (13.6).

الجدول (11.6) قيم معدلات الأمطار اليومية (ملم) في محطة البيضاء للفترة (1998م-2005م).

الأشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل الشهري
المعدل اليومي	122	84.4	63.5	23.2	5.8	0.8	–	1	8.7	37.4	68.4	107.1	522.2

المصدر: محطة البلنج / البيضاء. للفترة (1998م-2005م).

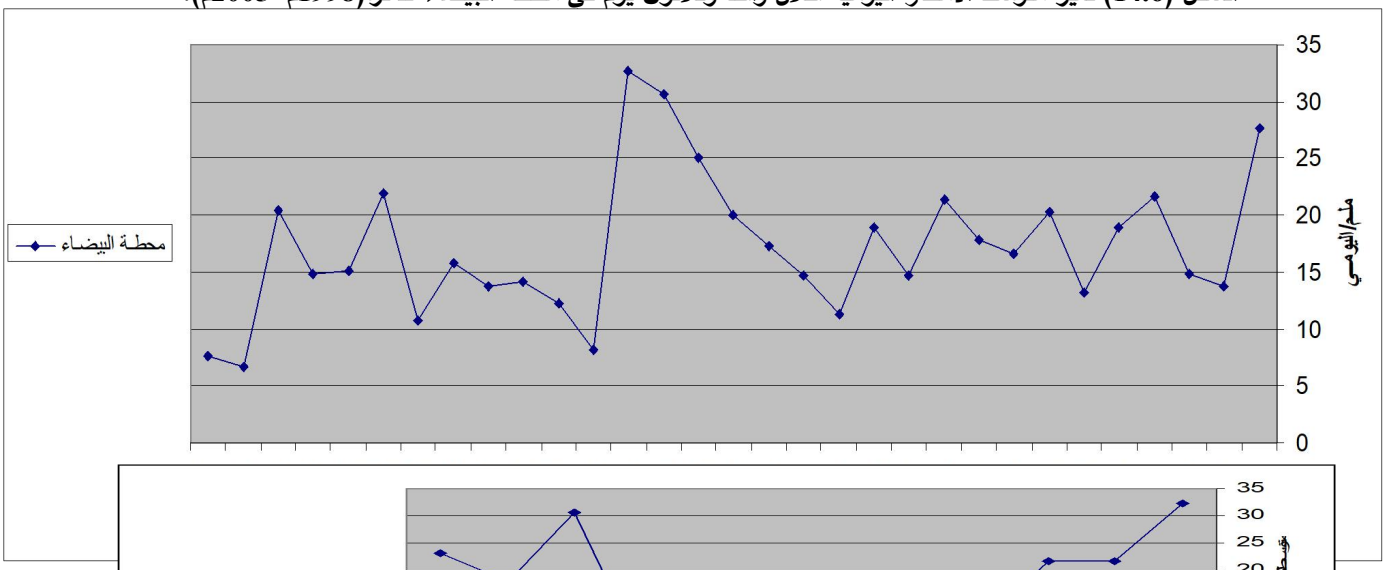
الشكل (13.6) سير منحى تغير معدلات الأمطار اليومية في محطة البيضاء خلال الفترة (1998م - 2005م).



المصدر: الجدول (11.6).

يتضح من خلال المتوسط المطري المسجل خلال ثلاثة أيام من تاريخ (8 إلى 2004/1/12م) بلغ 93.1 ملم، وكان ليوم 1/10 الأكثر مطراً بكمية أمطار ساقطة بلغت 65.6 ملم، وتكرر تعاقب العواصف المطرية خلال الفترة من 1 إلى 2003/3/4م، وبكمية أمطار ساقطة بلغت نحو 92 ملم، وكان أغزرها اليوم الأول من شهر مارس ثم أخذت تقل حتى وصلت قيمة كمية الأمطار نحو 13.7 ملم في اليوم الرابع من نفس الشهر. والشكل (14.6) يبين تباين المتوسط المطري خلال 31 يوماً للفترة (1998م – 2005م). والشكل (15.6) يبين أكبر كمية مطر سجلت في يوم واحد خلال.

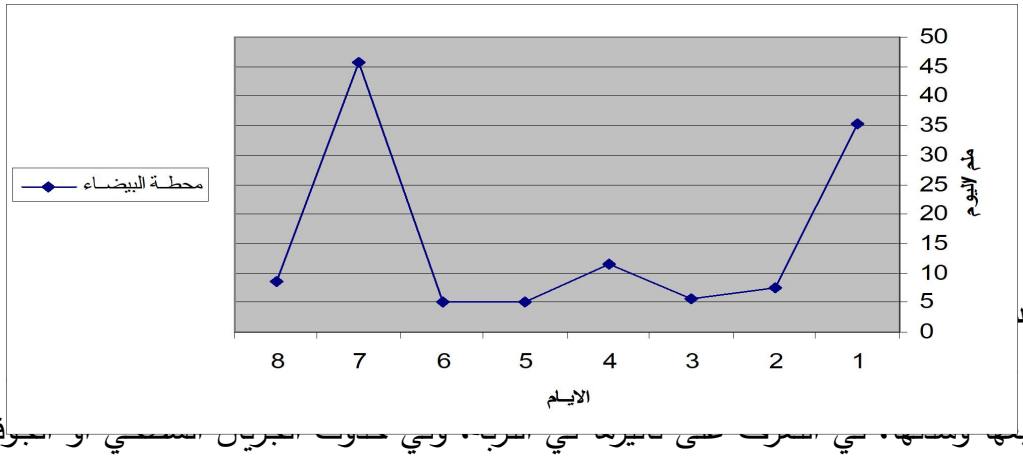
الشكل (14.6) تغير متوسط الأمطار اليومية خلال واحد وثلاثون يوم في محطة البيضاء للفترة(1998م-2005م).



الأمطار اليومية (ملم)	35.2	7.5	5.7	11.5	5.0	5.0	45.6	8.5	124

المصدر: محطة البيضاء / البلنج

الشكل (16.6) تطور العاصفة المطرية خلال الأيام الممتدة من 12/1 إلى 2001/12/8م في محطة البيضاء.



4- في

تتابعها وشدتها في التأثير على تأثيرها في التربة. وفي حدوث الجريان السطحي أو الجوفي، وكذلك في تأثيرها على المخططات العمرانية وتصاميم الأبنية وموادها في المدن،

يتضح من الجدول (13.6) والشكل (17.6) أن متوسط عدد الأيام التي حدث بها تساقط مطري في محطة شحات خلال فترة الرصد (1974م – 2002م) تراوح بين 13.5 يوماً خلال شهر يناير كأعلى متوسط لعدد أيام التساقط، فيما بلغ متوسط عدد أيام التساقط المطري في شهري نوفمبر بحوالي 9.3 يوماً وشهر مارس بنحو 9.1 /أيام، ثم أستمر انخفاض هذا المتوسط ليصل في شهر سبتمبر 1.9 /يوم، وفي شهر مايو 1.7 /يوم، بينما جاءت الأشهر الجافة بمتوسطات لم تزيد عن 0.2 / يوم كل من أشهر الصيف. كما سجل في محطة البيضاء

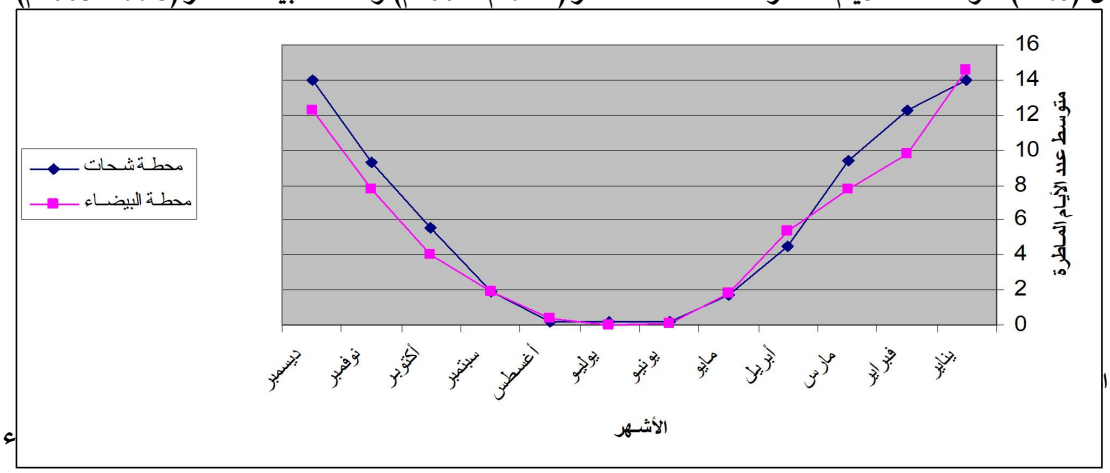
للفترة (1998م–2005 م) إن شهر يناير أعلى متوسط لعدد أيام التساقط المطري بحوالي 14.6 يوماً ثم شهر ديسمبر 12.3 يوماً، فيما تراوح متوسط عدد أيام التساقط لأشهر فصلي الربيع والخريف بين 1.8 إلى 7.8 /يوم، بينما جاءت متوسطات عدد أيام التساقط لأشهر فصل الصيف متدنية حيث لم تزيد عن 0.4/ يوم.

الجدول (13.6) متوسط عدد الأيام الماطرة لمحطة شحات للفترة(1974م–2002م) ومحطة البيضاء للفترة(1998–2005م).

الأشهر / المحطة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع
شحات	13.5	12.3	9.1	4.5	1.7	0.2	0.2	0.2	1.9	5.6	9.3	13.1	71.6
البيضاء	14.6	9.8	7.8	5.4	1.8	0.1	–	0.4	1.9	4.0	7.8	12.3	65.0

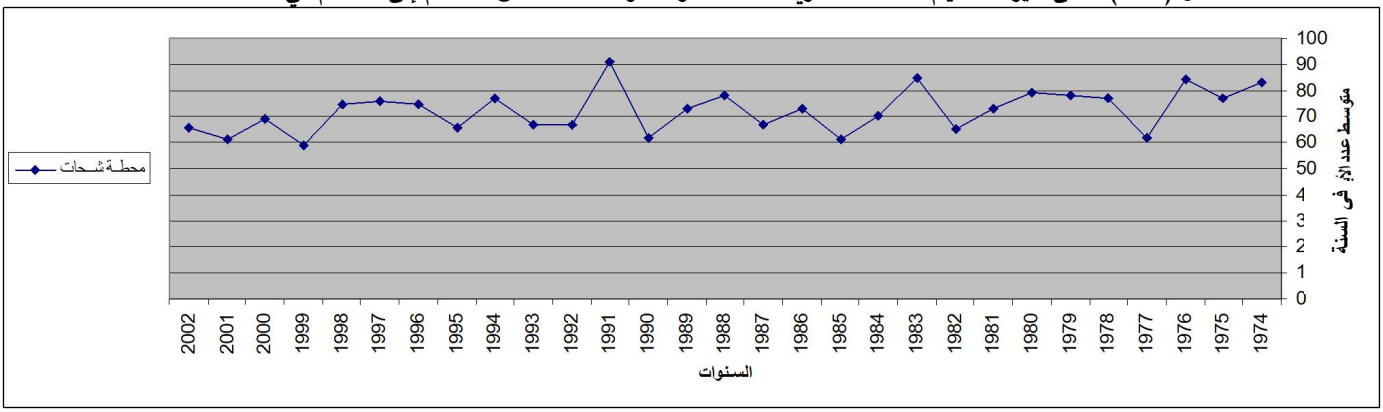
المصدر: محطة الأرصاد الجوية / طرابلس محطة شحات للفترة (1974م–2002م)، محطة البيضاء / البلنج، للفترة (1998م–2005م)

الشكل (17.6) متوسط عدد الأيام الماطرة لمحطة شحات للفترة(1974م–2002م) ومحطة البيضاء للفترة(1998–2005م).



وبمعدل بلغ 38.9 يوم المتمثلة بالأشهر (ديسمبر، يناير، فبراير)، أما ثانياً فقد حل فصل الخريف وبنسبة 23.4% من عدد الأيام الماطرة والبالغة 16.8 يوم خلال فصول السنة، وشكلت نسبة فصل الربيع 21.3% وبمتوسط يومي بلغ 15.3 يوم حدث فيه التساقط. أما خلال فصل الجفاف (الصيف)، فقد شكلت النسبة عدد الأيام الماطرة حوالي 0.8% وبمتوسط يومي بلغ 0.6 يوم. كما ويلاحظ تباين أعداد الأيام التي حدث فيها التساقط المطري بين 91 يوماً في عام 1991م الرطب، بينما بلغ أدنى عدد أيام ماطرة نحو 59 يوماً في عام 1999م.

الشكل (18.6) منحى تغير عدد أيام التساقط المطري لسلسلة سنوات الرصد الممتدة من 1974م إلى 2002م في محطة شحات.



يتبين إن الأيام التي حدث فيها تساقط تركزت في أشهر الشتاء الماطر (ديسمبر، يناير، فبراير) وشكلت هذه الأيام أكثر من نصف أعداد أيام التساقط من السنة، كما يلاحظ إن الأيام التي تقل فيها الأمطار عن 10 ملم فقد بلغت نحو 72% من مجموع الأيام الممطرة في محطة شحات و30% من مجموع الأمطار السنوية، أما عدد الأيام التي تتراوح فيها الأمطار بين 10 – 30 ملم فتشكل حوالي 25% من مجموع الأيام الماطرة، وتكمن أهميتها في المتوسط السنوي حيث تمثل حوالي 59% من مجموع التساقط المطري السنوي.[1]

أما في محطة البيضاء كما في الجدول (13.6) يبين إن أكبر عدد أيام حدث فيها تساقط مطري سجل نحو 14.6 يوم، بينما جاءت أشهر فبراير ومارس بمتوسط بلغ 7.8 يوم لكل منها أما الأشهر الباقية أبريل 5.4 أيام وأكتوبر 4.0 أيام مقابل شهر سبتمبر 1.9 يوم، ومايو 1.8 يوم وفي أشهر الصيف الجافة لم تزد فيه عدد أيام التساقط عن 0.4 يوم خلال أشهر (8,7,6).

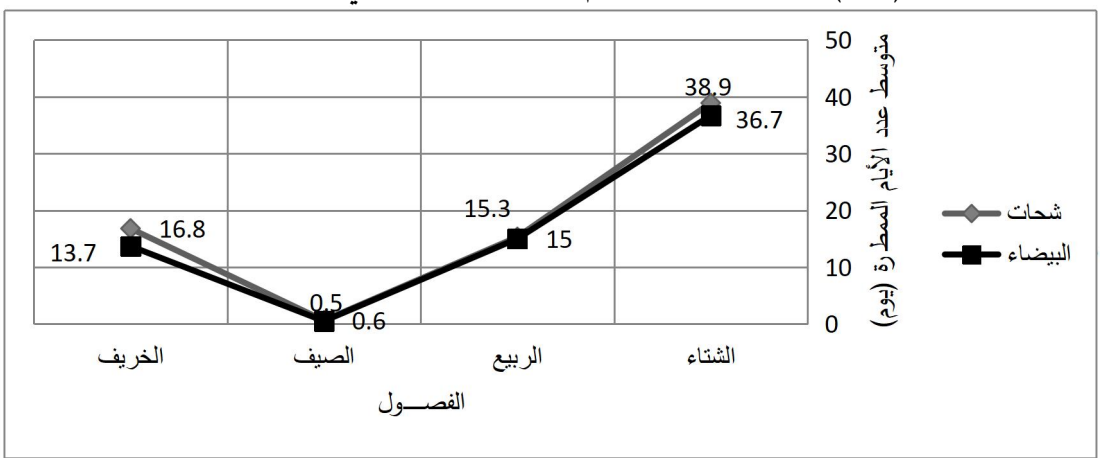
وخلال فصول السنة يتبين من الجدول (14.6) والشكل (19.6)، إن أكثر عدد الأيام الماطرة ظهرت خلال فصل الشتاء وبنسبة بلغت نحو 54.3% في محطة شحات، وحوالي 55.7% في محطة البيضاء. فيما يأتي فصل الربيع ثانياً وبمتوسط عدد أيام ماطرة وبنسبة بلغت 22.8% في محطة البيضاء و21.4 % في شحات، أما خلال فصل الخريف لمحطة البيضاء فقد بلغت النسبة حوالي 20.8%، فيما بلغت النسبة 23.5% لمحطة شحات، وفي الصيف نادرا ما تسقط الأمطار بحيث بلغت النسبة في البيضاء وشحات 0.8%. وعموماً فإن أعداد الأيام الماطرة في المحطتين تختلف من حيث زيادة متوسط عدد الأيام بحوالي 71.6 يوم في محطة شحات مقابل 65.9 يوم ماطراً في محطة البيضاء.

الجدول (14.6) متوسط أعداد الأيام الماطرة الفصلية لمحطتي شحات والبيضاء.

المحطة / الفصول		الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المجموع
شحات	يوم	38.9	15.3	0.6	16.8	71.6
	%	%54.3	% 21.4	% 0.8	% 23.5	100
البيضاء	يوم	36.7	15	0.5	13.7	65.9
	%	% 55.7	% 22.8	% 0.7	% 20.8	100

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية: طرابلس محطة شحات للفترة (1974م–2002م)، محطة البلنج، للفترة (1998م–2995م).

الشكل (19.6) منحى متوسط أعداد الأيام الماطرة الفصلية لمحطتي شحات والبيضاء.



المصدر: الجدول (14.6).

5- خصائص الأمطار الزمانية والمكانية في المنطقة:

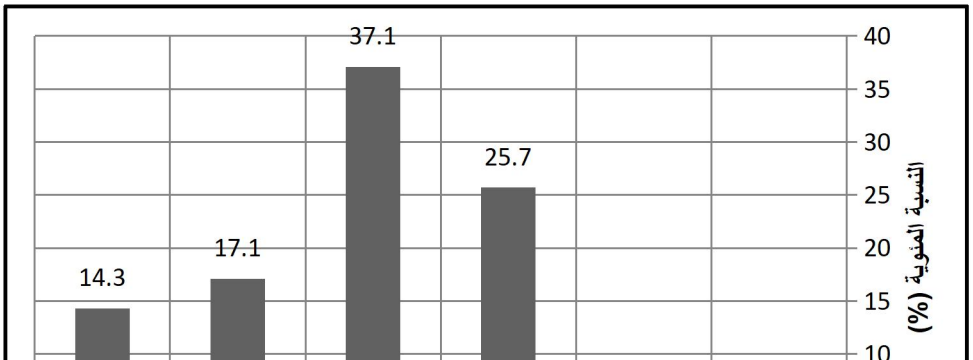
يغلب على تساقط أمطار المنطقة النوع الإعصاري التضاريسي، وهي ناتجة عن مرور المنخفضات الجوية العابرة للبحر المتوسط وهي كتل قطبية بحرية أو قارية قادمة من الشمال الأوروبي أو الأطلسي، وهي قليلة الرطوبة، فيما تتشبع ببخار الماء خلال مرورها فوق مياه البحر المتوسط الدافئة، فتبدأ الأمطار على شكل تساقط قليل وذلك في مقدمة المنخفضات الجوية، ثم تزداد الأمطار غزارة عند مرور الجبهة الباردة، وغالباً تكون مصحوبة برياح شمالية إلى شمالية غربية قوية وتتناقص هذه الأمطار تدريجياً حتى تتلاشى بانتهاء المنخفض في المنطقة. أما ابرز خصائص الأمطار فهي على النحو الآتي:

1- التوزيع الزماني للأمطار(فصلية التساقط): عموماً تسقط الأمطار على شكل زخات متقطعة يتركز أغلبها في نصف السنة الشتوي الذي يبدأ من شهر أكتوبر حتى شهر مارس، وتتميز هذه الأمطار بتباين واضح سواء في معدلاتها السنوية أو الشهرية أو الفصلية، وكذلك اليومية، ويلاحظ إن القمة المطرية تتركز غالباً في شهر يناير أو في شهر ديسمبر. وتعد أمطار المدينة جزءاً من النظام العام للتساقط في الجبل الأخضر والذي يتميز بالفصلية، حيث تتركز في فصل الشتاء، يليه فصل الخريف ثم فصل الربيع، وعموما فأمطار الشتاء يصل معدلها نحو300 ملم في المحطتين شحات والبيضاء، وتراوحت بين 537 ملم في عام 1977م، وإلى 165 ملم في عام 2006م في محطة شحات، بينما تراوحت في البيضاء بين 657 ملم في عام 1991م، و163 ملم لنفس الفصل في عام 1980م. الجدول (15.6)، والشكل (20.6).

الجدول (15.6) النسبة المئوية لتركز الأمطار الشهرية خلال فترة الدراسة.

الأشهر	العدد	النسبة المئوية %
أكتوبر	1	2.9
نوفمبر	1	2.9
ديسمبر	9	25.7
يناير	13	37.1
فبراير	6	17.1
مارس	5	14.3
المجموع	35	100

الشكل (20.6) النسبة المئوية لتركز الأمطار الشهرية خلال فترة الدراسة.



المصدر: الجدول (15.6).

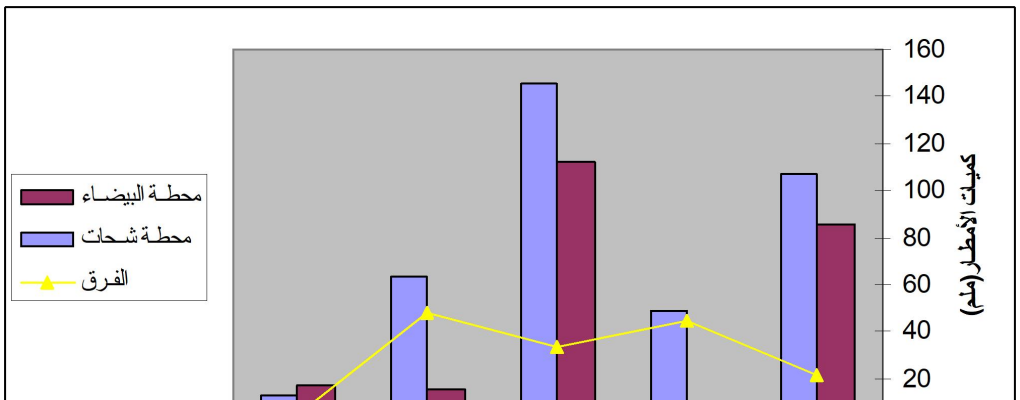
2- التباين المكاني للأمطار: يعد التباين المكاني للتساقط من المظاهر التي تتميز بها الأمطار في المنطقة، فكثيراً ما يحدث التساقط وبكميات غزيرة في المنطقة بينما لا تسقط أية أمطار في منطقة أخرى لا تبعد سوى مئات من الأمتار عن بعضهما، والأمثلة كثيرة على نموذج محطتي شحات والبيضاء التي لا تبعدان عن بعضهما سوى عشرة كيلومترات، ولكن الفارق واضح ومختلف حيث يظهر من المقارنة بين المحطتين على المستوى السنوي أو الشهري أو الفصلي أو اليومي، الجدول (16.6) يبين الفرق في كمية التساقط بين المحطتين، ولقد تراوح الفارق في كميات الأمطار في المحطتين بين 4 ملم إلى 48 ملم. شكل (21.6)، إن امتداد التلال واتجاهها من الشرق إلى الغرب، ومن الجنوب إلى الشمال، إضافة إلى عامل أشكال المباني واحتشادها من العوامل الرئيسية التي تؤثر على تباين الأمطار في مناطق المدينة. وكثيرا يلاحظ إن الجهات الشمالية والتلال المرتفعة من المدينة أغزر من المناطق الجنوبية والمنخفضة الواقعة بعيداً عن الحافة والممتدة نسبياً في ظل المطر، خارطة (1.6).

الجدول (16.6) الفرق في كميات الأمطار لشهري أكتوبر ومارس في محطتي شحات والبيضاء لسنوات مختارة.

شهر أكتوبر / السنة	محطة البيضاء	محطة شحات	الفرق
1977	85.5	106.6	21.1
1993	4.5	48.9	44.4
1995	111.8	145.1	33.3
1999	15.0	63.1	48.1
2005	17.0	13.0	4.0
شهر مارس / السنة	**محطة البيضاء**	**محطة شحات**	**الفرق**
1976	111.5	93.4	18.1
1985	30.5	63.9	33.4
1991	31.0	16.2	14.8
2000	7.5	26.3	18.8
2003	172.0	193.3	21.3
2004	15.0	6.2	8.8

المصدر: محطة الأرصاد الجوي /طرابلس، محطة البلنج / البيضاء.

الشكل (21.6) الفرق في كميات الأمطار لشهري أكتوبر ومارس في محطتي شحات والبيضاء.



المصدر : الجدول (16.6).

الخارطة (1.6) علاقة التضاريس والتساقط في منطقة مدينة البيضاء

3- تذبذب كميات الأمطار: يظهر إن التذبذب الكبير وعدم الانتظام في تعاقب الأمطار سواء السنوي أو الفصلي أو الشهري أو اليومي، من مميزات خصائص الأمطار في المنطقة وإقليم الجبل الأخضر. وبالرغم من التباين في متوسطات الأمطار بين السنوات والأشهر والفصول، فان (مقياس التباين)[1] المستخدم يبين تدني القيمة في محطة شحات التي تصل إلى 0.85 ملم، بينما يرتفع التباين نسبياً ويصل إلى 1.04 ملم. كما يظهر من تطبيق (نسبة التباين)[2]

1- مقياس التباين = أكبر مجموع مطر سنوي – أصغر مجموع مطر سنوي

المعدل السنوي للأمطار

محطة شحات = $\frac{834.2 - 374.8}{551} = 0.83$ ملم محطة البيضاء = $\frac{826.3 - 271.9}{522.5} = 1.06$ ملم

2- نسبة التباين المقدمة من هلمان = أكبر مجموع مطر سنوي/ أصغر مجموع مطر سنوي

محطة شحات = 834.2 / 374.8 = 2.23 محطة البيضاء = 826.3 / 271.9 = 3.039

مقياس هلمان لقياس نسبة التباين

النسبة	الصفة
اقل من 2	مرضية جداً
من 2 – 2.4	مرضية
من 2.5 – 2.9	مرضية نوعاً ما
من 3.0 – 3.9	غير مرضية
من 4.0 – 4.9	غير مرضية جداً
من 5.0 فأكثر	غير مرضية للغاية

إنها تراوحت بين 2.23 في محطة شحات، و3.039 في محطة البيضاء، وحسب مقياس هلمان فإن محطة شحات تقع ضمن الفئة المقبولة في التباين، أما محطة البيضاء فإنها تقع ضمن فئة الغير المقبولة، وتدل هذه النتيجة على صفة التذبذب المطري المكاني والزماني وهي من الخصائص المميزة لأمطار المنطقة.

يتضح إن التباين والتذبذب في كميات الأمطار السنوية ظاهرة تتكرر وبوضوح في كميات الأمطار الشهرية. ففي منطقة الدراسة وحتى داخل المدينة غزارة في أحد الشهور أو أحد الأيام الممطرة أو في سنة ما في حين تجد في الشهر نفسه أو اليوم قد لا يسجل أي تساقط للأمطار في سنة أخرى.[1] والأمثلة كثيرة من خلال بيانات محطتي الدراسة في شحات والبيضاء حيث تستمر ظاهرة التذبذب المطري، ويظهر أن تناقص أو ارتفاع كميات الأمطار في المنطقة لا تقتصر إلى عامل الارتفاع فقط، بل إلى عوامل محلية أخرى لها دورها في ذلك وهذا ما يؤكده التركيب التضاريسي للمنطقة والمتمثل في وجود حافتي الجبل الأخضر.[2]

كما وينتمي التساقط المطري في المنطقة إلى النظام الذي تتركز فيه الأمطار في شهر يناير، والسبب يكمن إلى التوغل التدريجي للهواء القطبي باتجاه الجنوب،[3] وتمثل محطتي شحات والبيضاء هذا النظام، أما نسبة التركز المطري في المحطتين فتقل عن 65%.

8- العوامل المؤثرة على التساقط المطري في المنطقة :

حسب التصنيف المناخي تقع المنطقة ضمن الإقليم المتوسطي شبة الرطب، وتعد أحد المناطق الأغزر مطراً نطاق (شحات – محطة البيضاء – مسه) في الجبل الأخضر بل وفي ليبيا كلها. تتركز أمطار هذا الإقليم الذي تقع فيه المدينة في النصف الشتوي من السنة بينما يرتبط التوزيع الزماني والمكاني للتساقط المطري في المنطقة بالأحوال المناخية السائدة في حوض المتوسط وبالكيفية التي يتحرك فيها الهواء في المنطقة. كما يتأثر التوزيع المكاني واختلافاته من مكان إلى آخر بعوامل اختلاف التضاريس، وبالبعد والقرب من البحر، وبمواجهته للساحل ثم شكل امتداد المرتفعات مع الرياح الممطرة، بالإضافة إلى تأثير الغطاء النباتي ثم إلى تأثير الكتلة العمرانية الحضرية وطبيعة استعمالات الأرض في المنطقة، ومن أهم العوامل المؤثرة على الأمطار في المنطقة وكالاتي :

1- الموقع والامتداد الأرضي : تمتد المنطقة عند دائرة عرض 32ْ شمالاً، وخط طول 21ْ شرقاً وبذلك تسقط أشعة الشمس بشكل عمودي خلال فصل الصيف ويؤدي ذلك إلى رفع درجات الحرارة وجفاف الهواء في هذه الفترة. أما خلال فصل الشتاء فتكون أشعة الشمس مائلة

1- محسن فتح الدين علي، 2007م، خصائص الأمطار في منطقة الجبل الأخضر دراسة في الجغرافيا المناخية، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة قاريونس، ص 83.

2- المرجع نفسه، ص 95.

3- نعمان شحادة، 1978م، الاتجاهات العامة للأمطار في الأردن، مجلة دراسات، الجامعة الأردنية، عمان، مج5، ع1، ص 104.

بسبب تعامد الشمس على مدار الجدي ومعها ثقل تركيزها ويؤدي ذلك إلى انخفاض درجات الحرارة خلال هذا الفصل.

وخلال فصل الصيف يكون النهار أطول مما يؤدي إلى تجمع مقادير كبيرة من طاقة الإشعاع ويكون فقدان الطاقة أقل من خلال الإشعاع الأرضي، فيما يكون الليل طويلاً خلال فصل الشتاء والنهار قصيراً، ويكون فقدان الطاقة عن طريق الإشعاع الأرضي كبيراً، ولهذا تسجل أيام وليالي الشتاء انخفاضاً ملحوظاً في درجات الحرارة.[1]

كما يتأثر الموقع بالضغط المرتفع، وبالضغط المنخفض في العروض العليا، ويؤدي ذلك إلى الزحزحة الفصلية لنطاقات الضغط الجوي والرياح شمالاً وجنوباً وذلك وفقاً لحركة الشمس الظاهرية، ووقوع المنطقة في النطاق الانتقالي بين الرياح الغربية العكسية والأعاصير الممطرة شتاءً، وفي نطاق الرياح التجارية الشمالية الجافة صيفاً، وبذلك انعكس هذا في تذبذب معدلات التساقط زمانياً ومكانياً في المنطقة.

2- التضاريس والارتفاع : يؤدي عامل اختلاف التضاريس إلى تباين في معدلات كميات الأمطار من منطقة إلى أخرى، كما تتضح العلاقة القوية بين عامل الارتفاع في الجبل الأخضر، وخاصة المواجهة للرياح الممطرة مع ارتفاع كميات الأمطار، وأدى ذلك إلى أن يكون نطاق (شحات – البيضاء) الأكثر مطراً في المنطقة. ترتبط خطوط توزيع الأمطار المتساوية بخطوط توزيع الارتفاعات المتساوية واتجاه وشكل امتداد الساحل واعتراضه لمرور المنخفضات الجوية والرياح الممطرة، وكذلك القرب والبعد من البحر ومؤثراته على الجبل الأخضر.

كما يتضح التطابق بين نطاق (شحات – البيضاء) الأغزر مطراً والممتدة على المصطبة الثانية للجبل الأخضر، والتي يتراوح ارتفاعها في شحات حوالي 630م، بينما يتراوح ارتفاع محطة البيضاء 675م، وفي شرقها 560م في جهتها الجنوبية والغربية، ونحو 550م في مسة غرباً، ومع هذا التدرج يرتبط تباين الارتفاع والتنوع التضاريسي باختلاف معدلات كميات الأمطار والتي تتراوح بين 565ملم/السنة في شحات، إلى 530ملم/السنة في البيضاء إلى 415 ملم/السنة في منطقة مسه.

ويلاحظ تباين معدلات الأمطار في الجبل الأخضر، حيث تكون الجهات الشمالية أكثر غزارة في الأمطار من المنحدرات الجنوبية، وذلك بسبب مواجهة المنطقة الشمالية للرياح الممطرة والتي تهب من الشمال والشمال الغربي، والغرب وتصطدم هذه الرياح بالمرتفعات الشمالية والغربية ويتكاثف ما بها من بخار ماء وتسقط على هيأة أمطار، أما المنحدرات الشرقية والجنوبية فتكون واقعة غالباً في مناطق ظل المطر.[2]

1- د. محمد عياد أمقيلي، 1995م، المناخ في الجماهيرية، مرجع سابق، ص150

2- د.عبد العزيز طريح شرف، 1958م، مشكلة الأمطار في ليبيا، مجلة كلية الآداب والتربية، الجامعة الليبية، بنغازي، المجلد الأول، المطبعة الأهلية، بنغازي، ص296.

والخارطة (2.6) تبين اختلاف مناسيب الارتفاعات وطبوغرافية امتداد أرض المدينة التي تتأثر بتباين التساقط المطري إضافة إلى موقعها من البحر، وموضعها على المصطبة الثانية المطلة على البحر، وأماكن الأودية والتي تنحدر جهة الشمال والجنوب ثم الجنوب الغربي مع روافد وادي الكوف.

3- القرب أو البعد من البحر : يؤثر عامل القرب أو البعد من البحر، وكذلك شكل امتداد الساحل والحافة الثانية للجبل التي تقع عليها المدينة، يضاف لها تأثير الأودية التي تمر منها بعض المؤثرات المناخية، وتظهر المؤثرات البحرية على مناخ المدينة كلما كانت أقرب، والتي أهمها انخفاض المدى الحراري اليومي وارتفاع رطوبة الهواء وكثرة الضباب والسحب.

4- شكل امتداد المدينة واحتشاد كتلتها العمرانية : تمتد المدينة بشكل عام من الشرق إلى الغرب وبحوالي ثمانية كيلومترات وبعرض يمتد من الشمال إلى الجنوب يصل إلى أربعة كيلومترات تقريباً، وهى بذلك تمتد بشكل طولي يتوافق مع امتداد تضاريس ارض المصطبة الثانية والحافة الجلية، وهي بذلك تعترض مسار المنخفضات الجوية والرياح الماطرة (الغربية والشمالية)، أما الكتلة العمرانية، فهي تحتشد في المنطقة التجارية (المركزية) في المدينة، والآن لا يوجد عمارات عالية حيث لا تزيد 6 طوابق, ومن المعروف بأن تركز واحتشاد الأبنية وارتفاعها يؤثر على توزيع الأمطار في أحياء ومحلات المدينة، وهى تتأثر بتباين معدلات الأمطار التي تسببها اعتراض الأبنية لما خلفها.

5- الغطـاء النبـاتي : تغطي الغابات معظم المرتفعات والتلال والسفوح وقيعان الأودية الممتدة في مختلف المناطق المحيطة بالمدينة، فالمنطقة الشمالية للمدينة حيث يمتد مع الطريق الدائري الشمالي وحي الصفصاف، حيث تحيط به مختلف أنواع الأشجار التي تتميز بها غابات الجبل الأخضر بينما تجري أودية عدة، بدءاً من وادي الجنين ثم وادي الشيص، ووادي رلس، ثم وادي البرد، يؤثر الغطاء النباتي في توزيع الأمطار، بالإضافة إلى العوامل الأخرى كالتضاريس والارتفاع والموقع وشكل وامتداد الكتلة العمرانية للمدينة، ويساهم الغطاء النباتي مع بقية العوامل الطبيعية الأخرى في التأثير على التباين المحلي في معدلات التساقط من منطقة إلى أخرى.

الخارطة (2.6) طبوغرافية وتشكيلات سطح مدينة البيضاء وعلاقتها بالأمطار والجريان

2- علاقة الأمطار مع المخططات العمرانية في المدينة :

تؤثر الأمطار الساقطة على مكونات المدينة ونسيجها الحضري، حيث أن المدن التي تغزر فيها الأمطار كمدينة البيضاء، تأخذ فيها المباني شكل الأسقف المستوية وفي المناطق التي يكثر فيها الثلج يزداد فيها ميلان الأسقف وذلك للتخفيف من ثقل حمولة الثلج وتسهيل تصريفه إلى الأسفل، أما في المناطق القليلة المطر فتأخذ الأسقف ميلاً بسيطاً لتصريف المطر والاستفادة من السطح.

تكمن أهمية دراسة التساقط وعلاقته بالجريان في عمليات السيطرة وضبط الفيضانات في المدن وتصمم شبكات الأمطار وتصريفها حسب العاصفة المطرية وشدتها وزمنها ثم إمكانية الاستفادة منها في عملية الحصاد المائي، وإنشاء خزانات للمياه أسفل الأبنية وزيادة مخزون المياه الجوفية في المدينة حيث تعد هذه المياه المصدر الرئيس في تزويد المدينة بالمياه، ولكن كمية التساقط المطري ليس هي التي تتحكم في كمية الجريان المائي بل تختلف من مكان إلى آخر بسبب اختلاف العوامل الطبيعية والبشرية، كالأسطح المبلطة وأنماط الأبنية واحتشادها وطبوغرافية أرض المدن ومساحتها، وعوامل الإعاقة وخشونة السطح والنفاذية،..إلخ، [1]

وفي هذا المجال ظهر أن المناطق الحضرية المبلطة تزيد فيها الذروات الفيضانيه بسبب التبليط وقلة التسرب، وضيق مخارج الشوارع أو القنوات في المناطق المرتفعة أو

1- Z.A.Naser.1996.Applied Hydro geography , Pointer Publishers,Jaipur,PP139-166

المنخفضة والسهلية وكذلك السفوح وفي مناطق الأبنية والمساحات المفتوحة، كما أوضح (Leppold,1988) أن المناطق الحضرية يزيد فيها حجم الفيضانات، حيث وجد أن التصريف من ميل مربع واحد زاد فيه التصريف الفيضاني السنوي من مناطق مبلطة بمعدل من 2-3 مرات[1] عن المناطق غير المبلطة، وكذلك وجد (AndrsonWork,1970)، أن الجريان من الأمطار في أسطح مبلطة زادت الفيضان بمعدل الضعف. ولقد أظهرت الدراسات أن التصريف من الأسطح المبلطة في المناطق السكنية الكثيفة تتراوح بين 20% إلى 90% في المناطق المركزية التجارية، وغالباً تكون علاقة الارتباط غير مباشرة بين الجريان والتساقط بسبب عوامل درجة النفاذية وحجم الحصص، وعلاقة مباشرة مع كثافة المناطق السكنية.[2]

تعتمد شبكة تصريف الأمطار على درجة تطور المدينة، وتحسين شبكتها وقنوات التصريف وتحسينها وتنظيفها وتوسعتها...إلخ. ويمكن دراسة العلاقة بين التساقط المطري ومعدلات الجريان في البيئة الحضرية على النحو الآتي :

1- العلاقة بين الأمطار والجريان في المدينة:

لقد أوضحت الدراسات الهيدرولوجية بأن التحضر يعد من العوامل المؤثرة والتي أبرزها المساحات المبلطة والواسعة التي تؤدي إلى فيضانات في المدن خاصة في الشوارع والمناطق المنخفضة خلال الفصل الممطر وذلك يحدث في كثير من المدن والتي تتميز بالانزلاق وتدمير الشوارع والمساكن وتجرف معها مساحات واسعة تؤدي إلى مشاكل بيئية في هذه المدن.

يعد النطاق الذي تقع فيه المدينة (نطاق شحات – البيضاء– مسه) بأنه الأغزر مطراً في الجبل الأخضر وفي ليبيا، وترتبط أمطار هذه المنطقة بشكل وثيق بنظام أمطار الأعاصير المتوسطية، فيما تعترض اتجاه امتداد تضاريس الجبل الأخضر المنخفضات الجوية وتؤدي كذلك إلى صعود الرياح الماطرة ومن ثم تفريغ أكبر حمولة من رطوبتها على واجهة الجبل الأخضر الغربية والشمالية حيث تقع مدينة البيضاء في وسط هذه المنطقة من الواجهة الشمالية.

أما في مدينة البيضاء والتي تتميز بموضع يمتد على شكل تلال طولية تتجه من الشمال إلى الجنوب ومن الجنوب إلى الشمال ومن الغرب نحو الشرق حيث يسير خط تقسيم المياه وهى تعد من العوامل المهمة في الامتدادات الشريطية الطولية للكتل العمرانية والشوارع والفضاءات والتي تتجه من الشرق إلى الغرب ومن الشمال إلى الجنوب وبموجب ذلك فالتساقط المطري الذي يتراوح معدله السنوي بين 532.92ملم /السنة في محطة البيضاء و539.8ملم/السنة في محطة شحات، فإن الجريان السطحي لمياه الأمطار، وحسب دراسات دوكسيادس [3] والذي قدر وفق المعادلة Q = C.A.I، C : الجريان السطحي A: المنطقة، I : شدة المطر باللتر(هـ/ثانية) فقد

1- Gupta A., 1984 Urban Hydrology' Edited by J.E Costa and P.J Fleisher springer- Verlag Berlin Heidl bergp pp.242

2- Ibid, PP243-253.

3- شركة دوكسيادس تقرير المخطط الشامل لمدينة البيضاء، 1984م، ص ص 11 – 18

حسبت شركة دوكسيادس الجريان حسب فترة المطر، ومنحنى شدته (الزمن/ساعة أو دقيقة) وفقاً ذلك صممت شبكة تصريف الأمطار الرئيسة في المدينة.

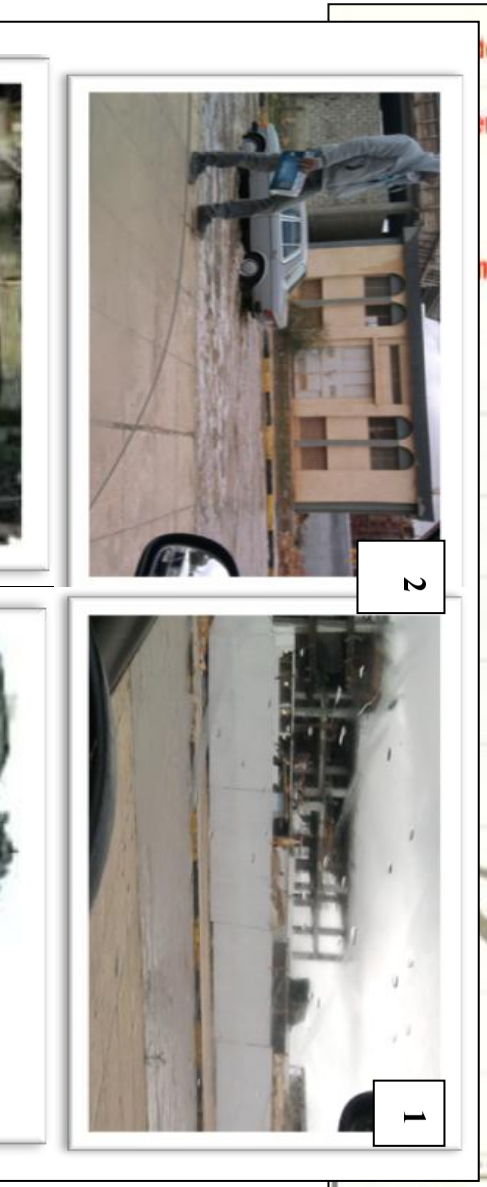
وحسب بيانات أمطار مدينة البيضاء ومحطة شحات قدر معدل الجريان من العواصف المطرية وحسب مختلف استخدامات الأرض، والانحدار العام للأرض والمخطط العام للمدينة، فيما صمم معامل الجريان في المدينة وفق الآتي: مركز المدينة 0.60، الكثافة السكانية المتوسطة (0.50)، والكثافة الحقيقية (0.40)، والمناطق المفتوحة (0.30)، والكراجات (0.20)، ولقد صممت كذلك شبكة الأمطار في المدينة بناء على معدلات الأمطار والبالغة بين 500-600 ملم، والتي تسقط خلال أشهر فصل الشتاء، وظهر أن الجزء الأوسط المنخفض من المدينة من منطقة البريد إلى الملعب الرياضي تتحول إلى برك من المياه بعد الأمطار مباشرة، وتصبح إحدى المشاكل التي تعاني منها المدينة خلال الشتاء، فيما أصبحت الأودية مخارج تصريف شبكة مياه الأمطار في المدينة، خارطة (3.6).

كما درس مركز المصمم (مدينة البيضاء/استشاري هندسي)، تحت عنوان(دراسة تطوير وتهذيب المناطق المتدهورة عمرانياً خلال عام 2007م،[1] وأتمت بمسح للتجاوزات في التخطيط العمراني وأسبابه ومشاكله بعد درست أساليب تصريف شبكة الأمطار وتقييم القائم منها. أما الأضرار التي تواجه المدينة من شبكة مياه الأمطار، فقد انعكس سوء شبكة تصريف الأمطار في تشقق الطرق وتكوين برك وسط الطرق الرئيسة والفرعية من المدينة، ولقد أوضحت عملية المسح لهذه الشبكة إلى أنها تحتاج فتحاتها إلى تنظيف مستمر، فأغلبيتها مردوم ومملوءة من الداخل بالنفايات والأتربة وهي عاطلة ولا تعمل، ويؤدي ذلك إلى حدوث الفيضانات في الشوارع، وانتشار البرك والطين أو تشقق الطرق. والمشكلة تصبح أكثر وضوحاً في المناطق المنخفضة، ومما زاد من المشكلة حدة إتلاف بعض أجزاء شبكة صرف الأمطار التي لم يعد لها وجود في بعض الأحياء والشوارع.

ومن خلال بيانات السجلات اليومية للتساقط المطري في محطة (البلنج/البيضاء) يتضح أن سير منحنى التساقط يؤثر مباشرة على مختلف مناطق المدينة واستعمالات الأرض فيها، فمثلاً تساقطت الأمطار خلال أربعة أيام متتالية من يوم 3/15 إلى 1998/3/18م، وبلغت كميات التساقط المطري حوالي 84.8 ملم واستمر التساقط في عام 2003م لشهر مارس حوالي أربعة أيام سقطت خلالها الأمطار بنحو 91.8 ملم. وبسبب استمرار التساقط حدثت العواصف المطرية اليومية وأدت إلى مشاكل في شبكة الطرق وأثرت على حركة وسائل النقل وتنقل السكان

1- شركة الأشغال العامة، البنية التحتية، دراسة تطوير وتهذيب المناطق المتدهورة عمرانياً، منطقة (14)، البيضاء، المصمم الهندسي /البيضاء، ص ص 15-63

داخل المدينة بسبب عدم قدرة شبكة تصريف المياه على تصريف مياه الأمطار في مختلف مناطق المدينة، اللوحة (3.6).


2
1

N
محطة ضخ
خط مجاري صحية
خط رئيسي صاعد
محطة تنقية مياه مجاري
خط صرف مياه امطار

4	3

2- العلاقة بين الأمطار والجريان وإمكانية الحصاد المائي في المدينة :

ومن خلال بيانات مساحات استعمالات الأرض في المدينة، وحساب الجريان المائي من العواصف المطرية في الأسطح المبلطة من الأحياء السكنية، والشوارع والأبنية، والحدائق والمساحات المفتوحة في المدينة، يُلاحظ إنها تختلف كما قدرت من قبل شركة دوكسيادس ولكن مع معرفة المساحات غير المبلطة، فإن نسبة الجريان يتراوح بين 75% – 100% من كميات الأمطار الساقطة سنوياً. وعليه فمدينة البيضاء تصل مساحاتها المبلطة نحو1348.11 هكتار وعند حساب معدل 100% والمعدل السنوي لأمطار المدينة (محطة البيضاء/البلنج) 522 ملم، ويمكن حصد ما يقارب 7.037.134.2مليون/م^3/السنة من منطقة البيضاء ونحو 7.441.567.2 مليون م^3/ السنة من منطقة شحات، وبناء على ذلك يمكن حصد نحو 7 مليون/م^3 /السنة من كميات الأمطار الساقطة على الأسطح الحضرية المبلطة في حال بلوغ نسبة الحصاد 100% من كمية الأمطار الساقطة في مدينة البيضاء، فيما يمكن حصد كمية من الأمطار تبلغ 5.30 مليون /م^3 / السنة في حالة الحصاد بلغ نسبة 75%.

وفي هذا المجال أوضحت دراسة للحصاد المائي من أسطح الاعتراض في الإسكان الجامعي في جامعة عمر المختار،[1] فقد وجد أن التصريف الناتج عن عاصفة مطرية بلغ هطولها 18.3 ملم أدت إلى تصريف بلغ أقصاه 180 ل/ث، وجمعت من المياه حوالي 570م^3 من الشوارع المبلطة وأسطح الأبنية، والتي قدرت مساحتها 2.3هـ في مجمع الوثيقة الخضراء، وبذلك يمكن جمع نصف متر مكعب في السنة من مياه الجريان من كل 1م^2 من الأسطح المعترضة في الجامعة على الأقل.

5- العلاقة بين الأمطار والمياه الجوفية في المدينة :

1- محمد غازي الحنفي، 2003م، دور أسطح الاعتراض الحضرية في تنمية الموارد المائية المحلية، دارسة ميدانية تطبيقية في حرم جامعة عمر المختار الملتقي الجغرافي الثامن، الخمس.

تعتمد مدينة البيضاء في تزويدها بمياه الشرب على المصدر الرئيس من المياه الجوفية والمتمثلة بحفر أكثر من 300 بئر يتراوح أعماقها بين 300 – 400م بينما تراوحت إنتاجيتها بين 3 ل/ث و8 ل/ث، وبلغ أعداد الآبار العاملة التي تزود السكان بالمياه نحو 90 بئراً، بلغ متوسط إنتاجها اليومي حوالي 23148م^3/يوم، فيما تفقد من هذه الكمية بسبب تلف وتسرب شبكة توزيع المياه نحو 25%، ويشتد الطلب على المياه خلال فصل الصيف الحار وتنخفض معه معدلات التزويد، ويحتاج السكان لشراء المياه من سيارات التنك، حيث تصل نسبتهم إلى أكثر من ثلثي المواطنين في المدينة وزيادة الطلب على المياه في هذا الفصل تؤدي لرفع أسعار المياه بمقدار الضعف.[1]

8- **العلاقة بين الأمطار ومواقع الأبنية :**

يجب أن يؤخذ في الاعتبار عناصر عدة عند اختيار الأبنية بالنسبة لعلاقتها بالأمطار منها ما يأتي :

1- مخطط يوضح معالم الأرض، ودرجة ميلانها لما لها من علاقة بتأثير الأمطار ودرجة الخطورة الفيضانية وانجراف التربة وانزلاق المباني في الموقع.

2- مخطط يبين موقع الأبنية وتأثير الأمطار عليها بالنسبة للكتلة العمرانية وامتدادها في الأبنية فمن المعلوم أن الأبنية التي تقع في الجهة الشمالية من المدينة يراعى في تصاميمها أن تكون واجهتها (شرق – غرب) وليس (شمال – جنوب)، لأن اتجاهات الأمطار تسقط بزاوية مائلة من الشمال والشمال الغربي باتجاه الجنوب والجنوب الشرقي، وذلك لمواجهتها للمؤثرات البحرية واتجاهات الرياح العامة.

3- يؤخذ في الحسبان عند تصميم المباني في مدينة البيضاء التي يصل معدل أمطارها السنوية 525 ملم ترتفع في السنوات الرطبة إلى نحو 750 ملم، وعليه تصمم سطوح الأبنية بميلان تصرف الأمطار بسرعة وتربط (مزاريبها) بعيداً عن الأساسات وخارج الأبنية.

4- للخصائص الجيولوجية المدينة ومكونات صخورها الجيرية القابلة على التفاعل مع مياه الأمطار يراعى عند تصاميم أساسات الأبنية تأثير تجمع الأمطار قرب هذه الأساسات والذي يشكل مخاطر على أساسات الأبنية ويؤدي إلى ضغط البناء على تربة هشة، أو عندها قابلية على الانتفاخ أو التشقق وهذا يؤدي إلى تصدع الأبنية وانهيارها، أو انزلاقها خاصة في المناطق المنحدرة،

5- تشكل الترب الجيرية النسبة الأكبر في التكوينات الجيولوجية لصخور المنطقة، فالتربة الجيرية تتأثر بسرعة وخاصة أن نفاذيتها عالية فضلاً عن غيرها بالصدوع والتشققات والفوالق مما يسمح بتسرب مياه الأمطار إلى قواعد وأساسيات المباني، ويؤدي ذلك إلى ضغط أحمال

1- د. زهران عبدالله الرواشدة، 2007م، وضع الاستهلاك المائي المنـزلي، مرجع سابق ص36.

الأبنية على التربة الجيرية الرطبة والتي تتميز بارتفاع نسبة تشبعها بالمياه مما يجعل المخاطر بانزلاق الأبنية خاصة المبنية على منحدرات وسفوح المدينة. كما في اللوحة (4.6).

اللوحة (4.6) صور للأبنية متصدعة ومتشققة في مدينة البيضاء.

هـ- علاق

منها

كسيول

يقاطع

العديد من الأودية مع تلك الشوارع مثل الجنين / الشيص ووادي رلس ووادي الصفصاف والبرد الذي يتجه غرباً. بينما تتصرف مياه المنطقة الجنوبية من المدينة جهة وادي القرم الذي يجمع مياه كل الروافد التي تتجه من خط التقسيم الواقع عند مجمع الدوائر الرسمية مروراً بنقطة التقاطع الرئيسة عند المصرف التجاري ونقطة التقاطع الرئيسة الأخرى لتقاطع شارع المستشفى، ثم حي الخنساء بعدها وادي القرم في المنطقة الصناعية والغريقة حيث تتجه إلى وادي الكوف.

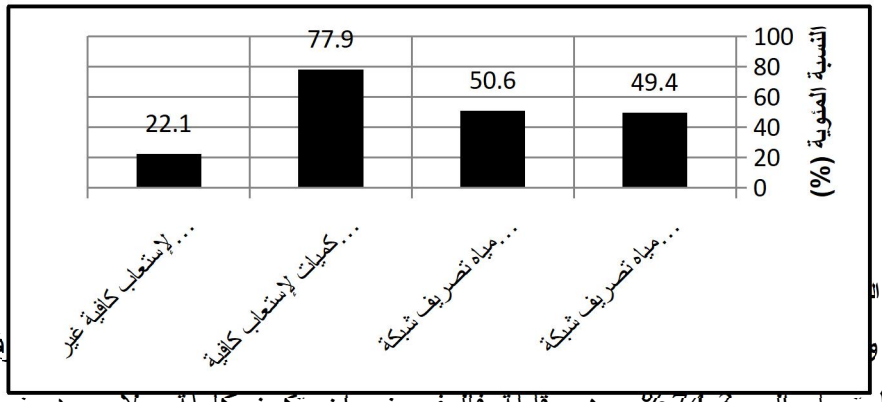
تعد شبكة تصريف الأمطار جزء أساسي من تصاميم المخططات الحضرية للمدن ويتضح من الجدول (17.6) والشكل (22.6) إن حوالي 49.4% من السكان راضون عن حالة شبكة تصريف الأمطار في المدينة، في حين بلغت نسبة أراء الذين أكدوا على عدم توفر شبكة للتصريف بلغت نحو 50.6% من السكان في المدينة، ويعتبر ربط شبكة الصرف الصحي بشبكة تصريف مياه الأمطار من المشاكل التي تخلق أضرار بيئية للمدينة، ويظهر ان شبكة الأمطار تصل كفاءة تصريفها إلى نحو77.9%، بينما تصل نسبة قلة كفاءتها في تصريف مياه الأمطار في المدينة إلى 22.1%.

الجدول (17.6) توفر شبكات مستقلة لتصريف مياه الأمطار.

الحالة	العدد	%
شبكة تصريف مياه الأمطار مستقلة	190	49.4
شبكة تصريف مياه الأمطار غير مستقلة	195	50.6
المجموع	385	100
الحالة	العدد	%
كافية	148	77.9
غير كافية	42	22.1
المجموع	190	100

المصدر: الدراسة الميدانية.

الشكل (22.6) توفر شبكات مستقلة لتصريف مياه الأمطار.



ف الصحي

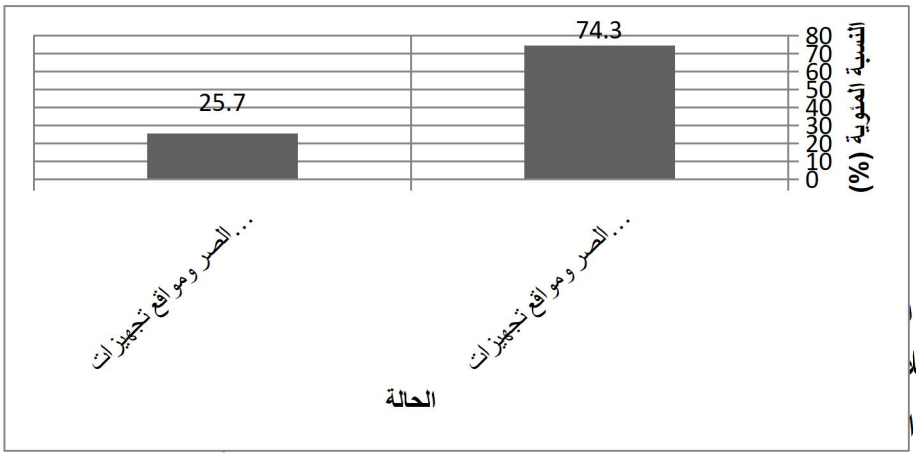
وكفاءتها تصل إلى 74.3%، وهي قليلة فالمفروض إن تكون كاملة، ولا يوجد بنسبة 25.7% من هذه التجهيزات غير المناسبة، والسبب يكمن في مشكلة شبكة الصرف الصحي القديمة والمتهالكة بالإضافة إلى إن الأبنية البعيدة تعاني من عدم وصول هذه الخدمة.

الجدول (18.6) تجهيزات ومواقع الصرف الصحي وكفاءتها

الحالة	العدد	%
تجهيزات ومواقع الصرف الصحي مناسبة	286	74.3
تجهيزات ومواقع الصرف الصحي غير مناسبة	99	25.7
المجموع	385	100

المصدر : الدراسة الميدانية.

الشكل (23.6) تجهيزات ومواقع الصرف الصحي وكفاءتها.



3- عل

يمكن ا

1- تؤدي مياه الأمطار وتجمعها على أسطح الأبنية وسيلانها على جدران الأبنية وتسربها خلال مواد السقوف وتفاعلها مع مواد البناء إلى تلف المواد المعدنية والإسمنت والرمل والحديد والخشب داخل المباني.

2- أن تساقط الأمطار على جدران الأبنية المقابلة لاتجاه تساقط الأمطار وخاصة في المباني المشيدة على جوانب الشوارع الرئيسة تؤدي إلى تسرب والتصاق المواد الملوثة والأدخنة على تلك الواجهات، فالأمطار تعمل على غسل أوجه هذه المباني وتنظفها أحياناً، وتؤدي عملية بطريقة غير منتظمة إلى تشويه تلوين المباني الخارجي، ويجعل من أثر الأمطار ضرراً بطريقة غير مباشرة.

3- كما أن تشيد المباني خلال مواسم التساقط المطري وفي أحوال الطقس البارد يصعب عملية البناء نفسها بينما مياه الأمطار تؤدي لزيادة ليونة الخلطات وإفسادها، وتفتت تماسكها وصلابتها، وجرف مواد الأسمنت وكذلك إطالة مدة جفاف مواد البناء، مما يؤدي لتشققها وتلفها ويسمح بتسرب مياه الأمطار أكثر في المرات القادمة ويهلك المباني.

4- العلاقة بين الأمطار وتصاميم سطوح الأبنية وواجهتها :

تصمم نماذج عدة ومختلفة للأبنية حسب نوع التساقط ونظامه، لكميات كبيرة من الأمطار حيث تكون الأسقف هرمية الشكل أما نموذج المناطق الحارة فالسقوف تكون مستوية وواسعة، بينما المساكن في المناطق المعتدلة والمعتدلة الباردة تتباعد عن بعضها لتسمح بقسط أكبر من الأشعة الشمسية للمسكن.[1]

ولذلك فعند تصميم الأبنية سواء العامة أو السكنية أو غيرها يجب الأخذ بنوع المناخ وحسب كل عنصر من عناصره، ففي المناخات الحارة تكون الأسقف مستوية، بينما يكون شكل المسكن في مناطق المناخات الباردة ذا أسقف هرمية لتفادي تجمع الأمطار وتراكم الثلوج، وفي مدينة البيضاء فالزخات المطرية تكون أحياناً شديدة وتصل شدتها لنحو 30 ملم/الساعة، وبذلك لابد من تصريفها وبسرعة من السقف وتسهيل جريانها إلى خارج منطقة البناء.

وفي منطقة الدراسة، فالنظام المطري يتصف بالزخات التي تتراوح بين 10-25 ملم/ساعة، وخلال زخات عدة متتالية في اليوم نفسه أو في ساعات عدة تجعل من الأسطح التي صممت في أغلبها دون ميلان في أحد الاتجاهات، أماكن لتجمع مياه المطر وسرعان ما تتسرب خلال تشققات صغيرة إلى داخل سقوف الغرف الداخلية، وتتفاعل غالباً مع الخرسانة، وجدران الأبنية وتظهر مشكلة الرطوبة التي تتلف مواد وطلاء الجدران، كما يتفاعل التسرب المطري مع مواد الأبنية ليتحول إلى اللون الداكن.

1- علي سالم جميل احميدان الشواورة، 2006م، المناخ والإنسان، القدس المفتوحة، جامعة القدس، كلية الآداب، ص350

كما يتضح إن العلاقة بين الأمطار وفتحات وبروزات وشرفات الأبنية تظهر من خلال اتجاهات ميلان تساقط الأمطار على الأبنية التي تحدث غالباً مع اتجاهات نظام الرياح السائدة، فمعظم اتجاهات الرياح تتجه من الشمال والشمال الغربي باتجاه الجنوب والجنوب الشرقي، وعليه فالبروزات ضرورية لحماية الشبابيك والأبواب والشرفات المواجهة للاتجاهات الشمالية والشمالية الغربية.

ثالثاً– التبخر:

يحدث التبخر من مختلف الأسطح المبتلة ومن التربة والنبات ومن المسطحات المائية التي تعد المصادر الرئيسة لبخار الماء في الغلاف الجوي، وكلما اتسعت مساحة السطح الذي يحدث منه التبخر زادت كميات المياه المتبخرة. وتتأثر معدلات التبخر بسرعة الرياح ودرجات الحرارة ومعدل الرطوبة النسبية في الهواء فهي علاقة سالبة فكلما زادت الرطوبة النسبية في الهواء انخفضت معدلات التبخر والعكس، ولذلك تختلف معدلات التبخر حسب توفر الإشعاع الشمسي والرياح والقرب من البحر والتضاريس ونوعية التربة والغطاء النباتي والضباب، وانتشار الندى في المنطقة، وتدرس العلاقة بين التبخر والعمران على النحو الأتي:

1- علاقة التبخر مع المخططات العمرانية في المدينة :

يعد التبخر مصدر بخار الماء في هواء المدينة، فزيادته تؤثر في حال ارتفاع درجة الحرارة وسكون الهواء مع ارتفاع نسبة الرطوبة، وتؤدي هذه الزيادة في نسبة بخار الماء في الهواء إلى حدوث أجواء مزعجة وغير صحية على راحة الإنسان وأنشطته خلال العمل. كما يؤدي تغلغل بخار الماء خلال فراغات الأبنية سواء على الجدران أو على السطوح إلى إتلاف مواد الأبنية، ولذلك يوصى بوضع موانع التبخر كي يمنع التكاثف الذي يعمل على إتلاف العازل الحراري في مواد الإنشاء، وللتخلص من أيه رطوبة توجد بين أجزائه والتحكم بمشاكل التبخر والرطوبة في المباني.

والجدول (19.6) والشكل (24.6) يبين تباين معدلات التبخر الشهرية في محطتي شحات والبيضاء، حيث ترتفع خلال أشهر الصيف بين 231.9 ملم في شهر يونيو إلى 146.4ملم في شهر أغسطس في محطة شحات، ونحو155 ملم في شهر يوليو إلى 130.2ملم في شهر أغسطس في محطة البيضاء، ويعود السبب في ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة وندرة التساقط المطري خلال هذه الفترة. أما في المرتبة الثانية تأتي أشهر فصل الربيع حيث تبدأ درجات الحرارة بالارتفاع التدريجي وتراوحت فيها كميات التبخر بين 143.82ملم في شهر مارس إلى 244.9 ملم في شهر مايو في محطة شحات، بينما تراوحت بين 80.6 ملم في شهر مارس إلى 145.7 ملم في شهر مايو في محطة البيضاء. وخلال أشهر الخريف والتي تبدأ فيها درجات الحرارة بالانخفاض، فقد تبين انخفاض معدلات التبخر إلى ما بين 141.6 ملم في شهر

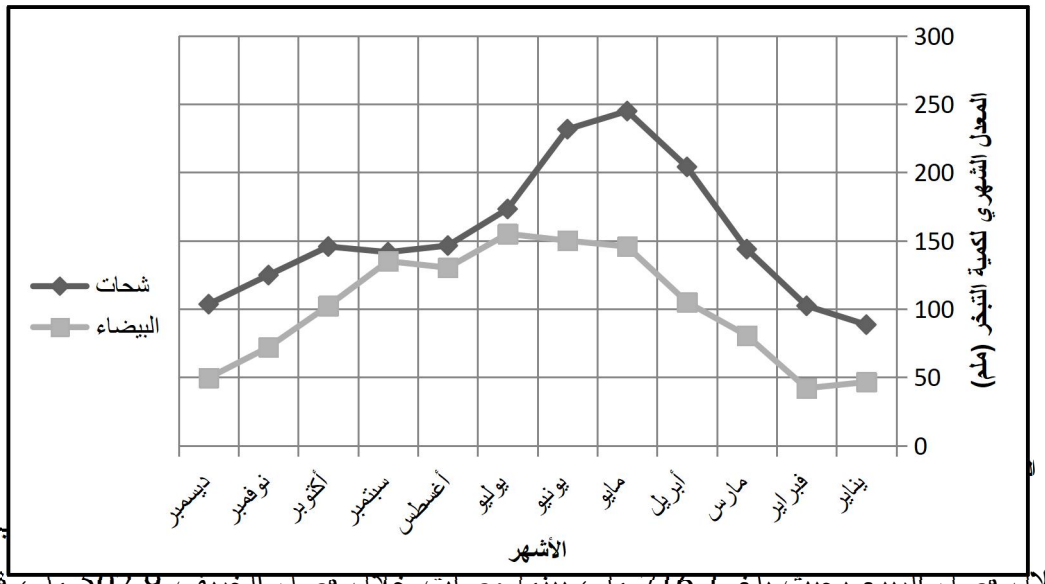
سبتمبر إلى 124.8ملم في شهر نوفمبر بينما إلى ما بين 135 ملم إلى 2.5 ملم في شهر سبتمبر إلى 72 ملم في شهر نوفمبر في محطة البيضاء. كما انخفاض معدلات التبخر، ويصل أدنى معدلاته خلال أشهر الشتاء بحيث تراوحت بين 88.5 ملم في شهر يناير، وهو أخفض الشهور إلى 102.3 ملم في شهر فبراير في محطة شحات، وتتكرر نفس الحالة في محطة البيضاء بحيث تراوحت معدلات التبخر خلال أشهر الشتاء، بين 46.5 ملم في شهر يناير إلى 42.0 ملم في شهر فبراير في محطة البيضاء. أما المعدل السنوي للتبخر في شحات، فقد بلغ 1850.6 ملم، بينما انخفض في محطة البيضاء إلى 1213.6ملم.

الجدول (19.6) المعدل الشهري لكمية التبخر(ملم) في محطتي شحات والبيضاء.

الأشهر / المحطة		يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع
شحات	معدل التبخر الشهر(ملم/يوم)	88.5	102.3	143.8	204	244.9	231.6	173.2	146.4	141.6	145.7	124.8	103.5	1850.6
البيضاء	معدل التبخر الشهر(ملم/يوم)	46.5	42.0	80.6	105	145.7	150	155	130.2	135	102.3	72	49.6	1213.9

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية: طرابلس.محطة شحات للفترة(1966م-2003م)، محطة البيضاء (البلنج) للفترة(1998م-2005م).

الشكل (24.6) المعدل الشهري لكمية التبخر لمحطتي شحات والبيضاء.



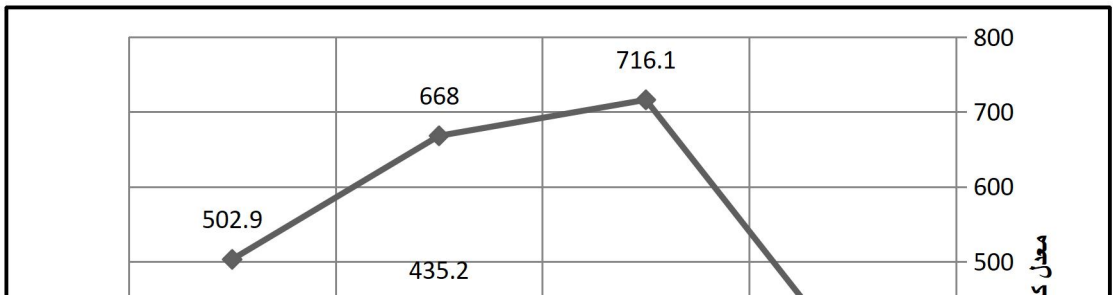
خلال فصل الربيع بحيث بلغ 716.1 ملم، بينما وصلت خلال فصل الخريف 502.9 ملم، فيما تنخفض المعدلات خلال فصل الصيف وتصل إلى 668 ملم وذلك بسبب بداية انحسار الأمطار وارتفاع درجات الحرارة في محطة شحات، أما أدنى معدلات التبخر فقد ظهرت خلال فصل الشتاء، وبلغت 364.8 ملم وذلك بسبب انخفاض درجات الحرارة خاصة ليلاً. أما في محطة البيضاء فسجل ارتفاع معدلات التبخر خلال فصل الصيف بنحو435.2 ملم، ويليها فصل الربيع حيث وصل إلى 331 ملم، وبعدها فصل الخريف 309 ملم، ثم سجل فصل الشتاء أدنى معدلات التبخر وبلغت 138.1 ملم.

الجدول (20.6) التبخر الفصلي لمحطتي شحات والبيضاء.

الفصول / المحطة	الشتاء (2,1,12)	الربيع (5,4,3)	الصيف (8,7,6)	الخريف (11,10,9)
	المعدل	المعدل	المعدل	المعدل
شحات	364.8	716.1	668	502.9
البيضاء	138.1	331.3	435.2	309.3

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية/طرابلس / شحات للفترة(1966م-2002م)، محطة البلنج / البيضاء .للفترة(1998م-2005م).

الشكل (25.6) التبخر الفصلي لمحطتي شحات والبيضاء.



المصدر: الجدول (20.6).

- **التبخر اليومي:**

أصبح مفهوم (التبخر – النتح) الأكثر استخداماً وشيوعاً، فهو مجمل الفاقد من سطح التربة والمسطحات المائية والغطاء النباتي.[1] إن قيمة التبخر هي قيمة الماء المفقود يومياً (ملم)، وهي الفرق بين القراءات اليومية.

يرتبط تأثير التبخر اليومي بعناصر مناخية أخرى كعدد ساعات الإشعاع والسطوع ودرجات الحرارة، والرياح وسرعتها واتجاها، وفي ضوء ذلك، فإن كمية التبخر تكون ضارة على أداء الإنسان وراحته عندما تكون مرتفعة والرياح ساكنة، وكذلك مع درجات الحرارة المرتفعة مما يؤدي إلى ضيق التنفس وزيادة التعرق وبذلك يزعج ويضر بصحة الإنسان، وكذلك تتفاعل ذرات مياه التبخر التي تدخل إلى الأبنية وتؤدي إلى إحداث تجوية في واجهات الأبنية خاصة عندما تختلط بثاني أكسيد الكربون أو غيرة، وهذا ما يقصر عمر الأبنية والشبابيك وحتى بعض الأملاك كالسيارات وغيرها. ودائماً تؤخذ معظم العوامل المناخية التي تؤثر على عملية التبخر ومنطقة الدراسة تقع في ظل مناخ معتدل، يقل فيه أثر التبخر كعامل مزعج على راحة وصحة السكان، بفعل موقعها وارتفاعه وتأثير الرياح الشمالية الملطفة لدرجات الحرارة، ولا تقارن بمدن الساحل كمدينة درنة أو سوسة التي تتأثر مباشرة بهذا العامل خلال فصل الصيف. كما وأن المدينة تتميز بشتاء ممطر وبارد نسبياً وبصيف حار جاف يفصل بينهما فصلي الربيع والخريف الانتقاليين حيث تتعرض فيها المنطقة لرياح جنوبية شرقية، وجنوبية غربية جافة وحارة، وهي رياح القبلي الخماسية، ويكون مناخ المنطقة شبة رطب دافئ.

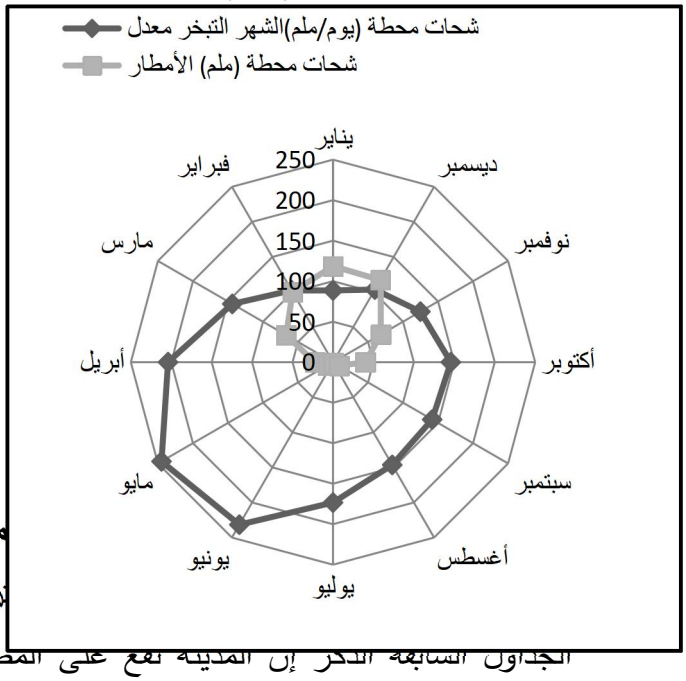
وحسب تقديرات التبخر وفق معادلة بنمان فأنه يعادل نحو 1400 ملم/السنة في محطة شحات،[2] وترتبط ارتفاع أو انخفاض قيم التبخر بدرجات الحرارة، لذلك ترتفع خلال فصل الصيف حيث تزداد معدلات درجات الحرارة، وينخفض في فصل الشتاء الذي ينخفض فيه

1- د.علي حسن موسى، 1986م، الرصد والتنبؤ الجوي، مرجع سابق، ص247

2- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأرضي القاحلة، مشروع الكوف، دراسة تقرير مشروع منتزه وادي الكوف، (تقرير).

معدلات درجات الحرارة، ولذلك تأخذ قيم التبخر بالارتفاع بدءاً من أشهر أبريل 6.80 ملم بينما تصل أقصاها في شهر يونيو 7.9 ملم بينما تنخفض في الأشهر الباردة إلى نحو 3.34 ملم في شهر نوفمبر 2.8 ملم في شهر يناير و3.6 ملم في فبراير.[1] والشكل (26.6) يبين تباين معدلات التبخر الشهرية خلال أشهر السنة.

الشكل (26.6) معدلات التبخر والأمطار في محطتي شحات والبيضاء.



مدينة:

ترتفع فيها درجة الحرارة، وهي حسب بيانات الجداول السابقة الذكر إن المدينة تقع على المصطبة الثانية والتي يتراوح الارتفاع فيها بين 550م – 675م، وقريبة من المؤثرات البحرية، وكذلك تحاط بغطاء نباتي من كافة الاتجاهات وهي بذلك تقع في منطقة ترتفع فيها معدلات التبخر خلال فصل الصيف وتصل في محطة شحات نحو 29.5% (218 ملم)، فيما يصل المعدل إلى أقصاها خلال فصل الربيع وبنحو 32.0% (19.6 ملم) حيث تأخذ درجات الحرارة بالارتفاع خلال هذه الأشهر وتكون أعلى المعدلات في شهر مايو 7.6 ملم. أما في محطة البيضاء فيصل معدل التبخر أعلاه خلال شهر مايو ثم خلال أشهر الصيف التي ترتفع فيها درجات الحرارة في عموم المنطقة.

ولأن فرصة (التبخر– النتح) محدودة في المدن، فإن الطاقة الإشعاعية توجه أساساً نحو تسخين السطح بدلاً من التبريد كما يحصل في مناطق الأرياف.[2] ومشكلة المدن نقص الإشعاع، وهو أقل من الريف بمعدل 15%، والسبب هو كثرة السحب العاكسة، فهواء المدينة مشحون بكميات كبيرة من الجسيمات العالقة التي تشكل نوايات تكاثف البخار، كما إن تسخين هواء المدينة يؤدي إلى تكون تيارات تصاعدية تؤدي بدورها إلى تبريد الهواء وتكاثف البخار في شكل سحب.

1- مصلحة الأرصاد الجوية: محطة شحات، بيانات للفترة 1966 – 2006م، طرابلس
2- د. محمد عياد أمقيلي، 1995م، المناخ الجماهيرية دراسة في الجغرافية، مرجع سابق، ص 82.

أما خلال فصل الصيف فإن ارتفاع درجات الحرارة تنشط عملية التبخر في الريف ويقل في المدينة لانعدام المصدر المائي، فيكبر الفارق إلى 98.0 ملم كما يلاحظ إن المعدل السنوي للسحب بالمدينة يكون أكبر من الريف بحوالي 10%، وهذا يعود إلى توفر نوايات التكاثف من جهة، والتي تكون تيارات تصاعدية محلية تسهم في تكوين السحب من جهة أخرى.[1]

تتميز المنطقة التي تشغلها الكتلة العمرانية للمدينة بتنوع المظاهر الطبوغرافية والتضاريسية فيها، بحيث أدى ذلك إلى تباين في التأثير على عناصر المناخ المحلي في المناطق المرتفعة والتلالية ثم المناطق السفحية والمنحدرات، كما أثر على بيئة المناطق المحتشدة وعلى الساحات المفتوحة من المدينة. فالشوارع تكتسب كميات كبيرة من الحرارة نهاراً بحكم مكوناتها ولونها وهي تشكل نسبة كبيرة من مساحة المدينة، ثم يعد عامل الغطاء النباتي الغابي الذي يحيط المدينة احد العوامل التي تعد من مصادر التبخر على مختلف مناطق المدينة خاصة خلال فترات الصيف.

3- **العلاقة بين التبخر ومواد البناء في المدينة:**

تعد عناصر المناخ مثل الرياح السائدة، ودرجة الحرارة والتبخر، والرطوبة والاتجاه جميعها عوامل ذات تأثير في جميع المناطق المناخية، بحيث يقيم تأثير التبخر على تصاميم الأبنية خلال الليل والنهار والأشهر والفصول المختلفة بالمناطق.

ويحدث التبخر كما تعرف من المسطحات المائية، الغطاء النباتي، والتربة والشوارع والأبنية...إلخ، ويؤثر التبخر عند حدوثه على جدران وسطوح ونوافذ، وفتحات ثم تغلغله كغازات داخل السقوف ونفاذية وفراغات الأبنية، فاتجاه الأبنية واحتشادها وقربها من مصادر التبخر يؤدي عند تلاصقه هذه المواد إلى تكاثفه، وتفاعله مع هذه المواد خاصة إذا تفاعلات مع مواد الأبنية، أو تحولت إلى رطوبة تصبح عامل إزعاج وعنصراً مساهماً في تدني قدرة الإنسان على ممارسة أنشطته وكذلك على صحته.

والمدينة تنتمي إلى مناخ البحر المتوسط المعتدل، ثم تقع على ارتفاع يزيد عن 600م ويؤثر وصول الرياح خاصة الشمالية خلال فصل الصيف والتي تحمل معها بخار الماء الذي يتجمع على مختلف السطوح والجدران والأبواب، والشبابيك في المدينة. إن نمو المدينة الرأسي والتنوع الواسع في أشكال المباني وفي أحجامها واتجاهاتها يؤدي إلى إعاقة وحجب أشعة الشمس وإلى تركيزها وزيادتها، وهو بالطبع يختلف من مكان إلى آخر وحسب مخطط المدينة ومكوناتها، كاتساع الشوارع واتجاهاتها، والساحات المكشوفة والحدائق، وأحجام المباني وتصاميمها ومواد البناء المستعملة فيها. إن معظم العوامل الجوية وعلاقتها بالعوامل التضاريسية , ونوع التربة

1- المرجع نفسه، ص78- 89.

والغطاء النباتي والمسطحات المائية، وجميعها تؤثر في تباين كميات التبخر في محلات وأحياء المدينة.

ويؤثر التبخر على عناصر مواد الإنشاء داخل الأبنية وتسرب البخار خلال شقوق وفراغات الجدران التي يتكاثف داخلها، وقد يتفاعل مع هذه المواد خاصة عند تكاثفه على شكل قطرات مائية قد تؤدي إلى تآكل واجهات الأبنية وتهالكها. وخاصة عند تسرب الرطوبة خلال فراغات الأبنية ويظهر أثرها أحياناً في تآكل وتلف مواد طلاء الأبنية، وهذه الظاهرة يمكن ملاحظاتها في مختلف مناطق مدينة البيضاء وعلى جدران وأرضيات وفراغات وأسطح المباني. ولذلك تتضمن بعض الأبنية وسائل مقاومة للتكاثف، وتركيب مواد من العوازل الحرارية كما تستخدم وسائل التهوية مثل التهوية التحتية للمباني لطرد البخار والرطوبة الجوية نحو خارج المباني.[1]

تؤثر العناصر المناخية على مواد البناء من خلال التبخر، حيث يحمل بخار الماء الأملاح، خاصة في المناطق القريبة من البحر، كما تصل مع بخار الماء الأحماض التي قد تكون من مكونات التربة، وعالقة ببخار الماء بالإضافة إلى الأدخنة. إن جميع هذه الأملاح والكبريتات والأحماض لها تأثير كبير جداً على مواد الأبنية مثل الأحجار الطبيعية والحجر الجيري والرخام، فهي تتفتت بفعل الأحماض. والأملاح التي تدخل في تركيب التربة والعالقة ببخار الماء ذات تأثير كبير على المواد المعدنية مثل الحديد والألمنيوم غير المعالج، فيسبب الصدأ والتآكل خلال فترات زمنية قصيرة.[2] وبسبب القرب النسبي للمدينة من المؤثرات البحرية، فإن عامل التبخر والمحمل بالأملاح يصل الكتلة العمرانية وتختلط الأملاح بالرمال السطحية. وعند خلط الخرسانة بالرمل والزلط والحصى الملوث بهذه الأملاح وفي وجود تأثير درجات الحرارة العالية فأن التفاعلات الكيميائية بين الإسمنت والأملاح تزيد بسرعة كبيرة وتقل قوة التماسك بين حبيبات ومواد البناء، وبذلك تكون قوة الخرسانة أقل من المعدلات الطبيعية.

تعمل الهندسة المعمارية البيئية والمدنية الإنشائية، على إيجاد معوقات للتبخر لمنع بخار الماء من المرور خلال تجمع السطح. ويوصى باستعمال معوقات التبخر في المناطق الجغرافية التي تكون فيها درجات الحرارة أقل من 4مْ والرطوبة النسبية الداخلية في فصل الشتاء 45% عند درجة حرارة 20مْ،[3] ويتم تشتت معقبات التبخر الذي يغلب عليها الدفء بالنسبة للأسطح التقليدية. ذلك إن معوق التبخر يجب أن تكون أعلى من درجة الندى لمنع التكاثف الذي يعمل على إتلاف العازل الحراري، وغشاء السطح، ومواد البناء. ومن المهم استمرار تواصل معيق

1- د. سليم صبحي الفقيه, الواضح في إنشاء المباني، 2004م، مرجع سابق، ص ص7-11

2- خالد علي عبد الهادي، 1998م، تأثير العوامل البيئية علي تنظيم وإدارة المواقع، ص 78.

3- د. سليم صبحي الفقيه، الواضح في إنشاء المباني، مرجع سابق، ص ص7-11

التبخر وإغلاقه جيداً وتشتيت (هويات ومفرغات الهواء) علوية في حال استعمال معيق التبخر وذلك للتخلص من أية رطوبة ناتجة عن التبخر وتوجد بين أجزاء ومواد المباني.

النتائج والتوصيات

لقد توصلت الدراسة إلى النتائج الآتية :

1- تسجل خلال فصل الصيف زاوية سقوط أشعة الشمس على خط عرض 32 درجة الذي تقع علية منطقة الدراسة نحو 81.58 درجة، بينما تصبح مائلة أكثر وتنخفض إلى 34.58 درجة خلال فصل الشتاء، وينعكس ذلك على المتوسط الفصلي والسنوي للإشعاع الشمسي في شحات ويصل أقصاه خلال الصيف إلى نحو 660 كالورى/ سم^2/يوم، فيما تؤثر أحوال فصل الشتاء وتنخفض معه قيم الإشعاع الشمسي إلى نحو 196 كالورى/ سم^2 /يوم. فيما تتراوح كمية الإشعاع الشمسي خلال الفصلين الانتقاليين الربيع والخريف بين 486-395 كالورى/ سم^2 /يوم. وهذا الاختلاف في زاوية سقوط أشعة الشمس يؤثر على متوسط ساعات السطوع وعلى كميات الإشعاع، وبموجب ذلك تراوحت فترة السطوع بين 13.9ساعة/اليوم صيفا بينما تنخفض إلى 9.8 ساعة/اليوم في فصل الشتاء.

2- إن نطاق الفائض الحراري هو النطاق الذي يزيد فيه معدل الإشعاع الشمسي عن نطاق المتوسط العام لثابت الإشعاع الشمسي لسطح الأرض والمقدر بحوالي 0.250 كالورى/ سم^2/دقيقة. وخلال فصول الصيف والربيع والخريف تصبح المنطقة ضمن نطاق الفائض الحراري،حيث بلغ المتوسط السنوي للإشعاع الشمسي في المنطقة نحو 434 كالوري/سم^2/يوم، وعلية فالمنطقة تقع ضمن أقاليم الفائض الحراري.

3- كما ظهر بأن معظم مخططات استعمالات الأرض ووظيفتها، بالإضافة إلى التصاميم المعمارية، ومكونات مواد الأبنية الموجودة لم تأخذ بالعناصر المناخية السائدة في الاعتبار سواء في الأبنية الموجودة سابقا أو التي تنفذ حاليا في المدينة. كما لا يوجد إلى ألآن أنظمة كودية تضبط الأبنية وفق تصاميم هندسية وبيئية وتراعي الإبعاد المناخية، من اجل خلق الراحة المناخية والبيئية للسكان في المنطقة. وفي هذا المجال تأخذ مخططات تصاميم الأبنية عادة عامل اتجاهات المباني وواجهاتها عند البناء في الاعتبار وفي علاقتها باتجاهات الرياح ودخول أشعة الشمس. ولقد ظهر أن 89.1% من تصاميم هذه الأبنية يتوافق مع عناصر اتجاه الرياح ودخول أشعة الشمس. كما ويتبين أن أشعة الشمس تدخل بنسبة74.3 % إلى داخل الأبنية طيلة أيام السنة، فيما 25.7% من هذه الأبنية لا تدخلها هذه الأشعة خلال أيام السنة. ويظهر إن أكثر من 66.5% من غرف المنازل تصلها أشعة الشمس خلال فصل الشتاء، بينما 33.5% من الأبنية لا تدخل غرفها أشعة الشمس.

4- لقد تبين ارتفاع متوسط درجات الحرارة الفصلية العظمى بين 28.8 مْ في محطة البيضاء إلى 27.7 مْ في محطة شحات، فيما تنخفض خلال فصل الشتاء بين 13.7 مْ إلى 13.2 مْ في المحطتين على التوالي. كما تراوحت متوسطات درجات الحرارة الصغرى في المحطتين البيضاء وشحات على التوالي بين 16.8 مْ و18.2 مْ خلال الصيف ونحو 6.3 مْ و7.9 مْ في فصل الشتاء. وتؤثر كل من الرياح الشمالية الغربية والشمالية الشرقية الهابة من جهة البحر بالإضافة إلى تأثير نسيم الجبل والأودية، كما تساهم الغابات التي تحيط بالمدينة من تلطيف لدرجة الحرارة نهاراً خلال فصل الصيف. كما يلاحظ انخفاض متوسطات درجات الحرارة خلال

الأشهر الشتوية بين 11.4مْ في شهر ديسمبر إلى 9.3مْ في شهر يناير في محطتي البيضاء وشحات فيما ترتفع المتوسطات تدريجياً خلال أشهر فصل الربيع ومارس ثم مايو في محطتي البيضاء وشحات. وترتفع المتوسطات بشكل كبير خلال أشهر الصيف وتصل أقصاها إلى 24.0مْ و22.4مْ في شهر أغسطس في محطة البيضاء وشحات على التوالي. وتتراوح في أشهر فصل الخريف المتوسطات بين 22.6مْ في شهر سبتمبر إلى 15.3مْ في شهر نوفمبر في محطة البيضاء، ومن 22.0مْ إلى 14.6مْ في محطة شحات.

ويتبين من سير خطوط المتوسطات الحرارية الشهرية الانتقال التدريجي من شهر إلى آخر، وحسب تغير الفصول خلال السنة وهي تبين التجانس في خصائص النظام الحراري الشهري العام لكلا المحطتين ويدلل ذلك على صفة الاعتدال المناخي الحراري الذي يتميز بها مناخ المنطقة.

ومن المعروف أن منطقة الدراسة تنتمي إلى مناخ البحر المتوسط المعتدل شبة الرطب الذي يتميز بالارتفاع النسبي في درجات الحرارة نهاراً خلال أشهر الصيف حيث تزداد فيه شدة الإشعاع الشمسي وطول مدة النهار، وكذلك زيادة في ساعات السطوع تصل إلى 14 ساعة/ يوم. كما ويتميز مناخ المنطقة بصفاء الجو وتدني الرطوبة النسبية بالإضافة إلى أن أثر الموقع والارتفاع، ثم تأثير الرياح الشمالية السائدة صيفاً، إضافة إلى عامل القرب من البحر وتأثير المؤثرات البحرية، كل ذلك يؤدي إلى تلطيف درجات الحرارة واعتدال المناخ في المنطقة. مما تقدم يتضح أن الاتجاه العام لدرجات الحرارة هو انخفاضها البطيء خلال ساعات الليل بسبب انخفاضها أصلاً خلال النهار وبذلك فالفقدان لدرجات الحرارة المكتسبة خلال النهار لا يختلف عن الوضع العام لبرودة فصل الشتاء في الجبل الأخضر التي تكون أكثر برودة خلال الليل الطويل. كما يتضح أن المدى الحراري يتميز بالانتظام والاستقرار الشهري والفصلي والسنوي عنه خلال اليوم، وبين ساعات الليل والنهار بحيث يعد التدرج في سير درجات الحرارة من فترة إلى أخرى على صفة الثبات في النظام الحراري العام والاستقرار في مناخ المنطقة المعتدل نسبياً. ومن خلال دراسة النظام الحراري في المنطقة، يتضح إن عامل الموقع والارتفاع، وامتداد واجهة المنطقة مع البحر، واختلاف تضاريس المنطقة المحلية وهي عوامل رئيسة تؤثر في تحديد المدى الحراري الذي لم يكن متطرفاً بل يؤشر على صفة المناخ المعتدل للمنطقة. ومما يؤكد صفة المناخ المعتدل هو أن المتوسط السنوي العام يقدر بين 15مْ – 16 مْ وللمدى الحراري حوالي 10.3مْ في محطة البيضاء و8.1مْ في محطة شحات، ولهذا يمكن تصنيف البيضاء وشحات من حيث دليل القارية (لوبيراش) المعدل على أنها تنتمي إلى المناخ الساحلي المعتدل.

5- ولقد توصلت الدراسة إلى وجود تفاوت في مؤشرات الراحة المناخية بين الفصول وفيما بين المناطق. وأظهرت النتائج أن الصيف هو الفصل المثالي للراحة في حين يكون فصلي الربيع والخريف مريحة تميل إلى الدفء، فيما يصبح فصل الشتاء من أصعب فصول السنة البارد جداً وغير مريح، ويعود السبب إلى ارتفاع المنطقة النسبي عن مستوى سطح البحر، وابتعادها قليلاً عن البحر مما يضعف من أثر فعل المياه الدافئة الملطفة لدرجات الحرارة المنخفضة. كما يمكن الشعور بالراحة التامة خلال أشهر الربيع طيلة ساعات النهار بينما يسود الشعور بالانزعاج والضيق بسبب البرودة الشديدة والقارصة سواء نهاراً أم ليلاً في أشهر الشتاء، بسبب انخفاض

درجات الحرارة وتصل أدناها في ساعات الليل خلال هذا الفصل البارد. ويلاحظ خلال فصلي الربيع والخريف فترتان من الراحة المناخية، فالأولى في فصل الربيع، والثانية في فصل الخريف، حيث تمتد فترة الراحة إلى شهرين خلال فصلي الربيع والخريف. وفي أشهر فصل الصيف تنخفض الراحة التامة خلال ساعات الليل في شهري يونيو ويوليو. ويتضح خلال ساعات النهار في فصل الصيف خاصة فترة الظهيرة بقلة الحركة تحت أشعة الشمس المباشرة المحرقة، ولابد من تشغيل أجهزة التبريد والمراوح لتلطيف الجو داخل المساكن وداخل السيارات وأماكن العمل. ويكون الطقس شديد البرودة خلال ساعات الليل ومزعج وغير مريح بسبب انخفاض درجات الحرارة العام في أشهر الشتاء في المدينة، وتكون المناطق الشمالية من المدينة تواجه مباشرة المؤثرات البحرية كالرياح الشمالية الباردة والقارصة في ساعات الليل، مما يجعل السكان في هذه المنطقة من المدينة، إضافة إلى السَاكنين فوق التلال المرتفعة أكثر تأثراً وإحساساً ببرودة الطقس، ويشعرون بعدم الراحة طيلة أشهر الشتاء. ومما يزيد من الإزعاج أن معظم هذه المساكن تمتد واجهتها نحو الشمال بسبب الامتداد العام للشوارع (شرق–غرب) ومادة البناء يغلب عليها الإسمنت والرمل الجيري، وهي تكتسب الحرارة وتفقدها بسرعة، وعليه يصبح تشغيل أجهزة التدفئة أغلب ساعات الليل والنهار عدا ساعات الظهيرة في هذه الواجهة.

6- يصبح الربيع أفضل فصل مناسب للسكان وبنسبة حوالي 43.9%، مقابل تفضيل فصل الصيف المعتدل وبنسبة بلغت نحو 36.1%، فيما يعد الشتاء فصلاً غير مناسب وبنسبة بلغت 11.9%، وهو فصل بارد تستخدم فيه وسائل التدفئة بكثافة. كما يتبين إن استخدام وسائل التبريد بسبب تأثيرات العناصر المناخية في المدينة (المكيف / ومراوح وتدفئة وتبريد) بلغت نحو 50.8%، فيما تبين إن أوقات استخدام وسائل التبريد صيفاً بلغت نسبة 44.8%، ووصل استخدام وسائل التبريد نهاراً 44.3%، وليلاً تنخفض إلى 11.2%. يظهر أن أغلب مكونات مواد البناء (الرمال) هي جيرية سريعة التأثر بالرطوبة والحرارة مما يسرع من تأكلها ويقلل من كفاءتها ويجعلها بحاجة دائمة الصيانة، يضاف إلى ذلك أن مواد البناء (الطوب الإسمنتي) تتميز بسرعة توصيلها وانتقال الحرارة خلالها، كما يسرع رطوبتها خلال موسم تساقط المطر، وتجف بسرعة خلال فترة الصيف، ويجعل التمدد والانكماش لمواد البناء مدخلاً للتشققات والتآكل. ويظهر إن تصميم وإنشاء المباني أخذ في الآونة الأخيرة بتقنيات العزل الحراري، فالرطوبة تتلف الجدران والسقوف وهى مشكلة تعاني منها مختلف المباني.

7- تسود خلال فصل الشتاء الرياح الجنوبية والجنوبية الغربية والشمالية الغربية وتصل نسبتها نحو 26.5%، فيما تصل سرعتها نحو5.5م/ثا في محطة شحات، و3.0 م/ثا في محطة البيضاء، وهى سرعة معتدلة، ويعود ذلك إلى مرور الأعاصير فوق حوض البحر المتوسط والقادمة من الغرب إلى الشرق والتي تؤثر على الاتجاهات العامة للرياح في المنطقة خلال فصل الشتاء. كما تبين كذلك سيادة الرياح الشمالية والشمالية الغربية خلال فصل الصيف، وتمثل هذه الاتجاهات مجتمعة نحو 50%، وهى شمالية في شهر يونيو وشمالية غربية في شهري يوليو وأغسطس، ولقد بلغ متوسط سرعتها نحو 3.4 م/ثا في شحات، و2.5 م/ثا في محطة البيضاء. كما تبين سيطرت الرياح الشمالية الغربية خلال فصل الربيع 9.0%، والرياح الجنوبية الغربية نحو 4.5%، فيما بلغ متوسط سرعة الرياح في هذا الفصل نحو 4.4 م/ثا في محطة شحات ونحو 2.8 م/ثا في محطة. ويظهر خلال فصل الخريف سيادة الرياح الجنوبية

والشمالية، والشمالية الشرقية، فيما تسيطر الرياح الشمالية في شهري سبتمبر وأكتوبر والجنوبية في نوفمبر، وبلغ متوسط سرعتها في هذا الفصل بين 4.7 م/ثا في محطة شحات، و2.4 م/ثا في محطة البيضاء. ولقد تبين أن المتوسط الشهري العام لسرعة الرياح قد بلغ نحو 4.4 م /ثا في محطة شحات، و2.5 م/ثا في محطة البيضاء، ويعني ذلك اعتدال متوسط سرعة الرياح في المنطقة، بحيث يندر أن وصلت إلى مرحلة الأعاصير الخطرة التي تزيد فيها السرعة فوق 8.2م /ثا.

8- وفي فصل الشتاء تتأثر المناطق الشمالية والمرتفعة من المدينة بالرياح الباردة بسبب مواجهتها للرياح الشمالية والشمالية الشرقية الباردة، وتجعل هذه المنطقة أبرد من غيرها في المدينة بحيث يصبح ضروريا تشغيل المدافئ طيلة فصل الشتاء سواء نهاراً أو ليلاً. فيما تؤدي ظاهرة تلاصق الأبنية وضيق الشوارع وقلة وجود الفراغات بين الأبنية في وسط المدينة وفي جهتها الجنوبية إلى الشعور بالدفء خلال فصل الشتاء البارد مقارنة مع غيرها من مناطق المدينة الأخرى. ويظهر تأثير البحر من خلال الرياح الشمالية باتجاهاتها كافة، وتكون أكثر وضوحاً في المناطق الشمالية مقارنة بالجنوبية من المدينة. ويلاحظ خلال فصل الصيف الحار قلة الراحة بسبب يسبب احتشاد الأبنية وسوء التهوية نتيجة لعشوائية البناء كما يشعر السكان برطوبة عالية ليلاً مما يجعل من تشغيل أجهزة التبريد والمراوح ضرورة في هذه المنطقة طيلة النهار والليل ليصبح الجو مقبولاً داخل المساكن والأبنية في هذه الأحياء والمحلات الوسطى والجنوبية من المدينة. وفي فصل الخريف تسود الرياح الجنوبية والشمالية الشرقية، وعلية يفضل باستطالة الواجهات الشرقية والغربية لأنها تحدث نوع من التوازن بين الكسب الحراري, ومناطق الظل على الأسس الفصلية (الموسمية). ويعمل كذلك على زيادة تدفق الهواء في الطقس الحار والحماية من الريح في الطقس البارد، وعليه يحبذ خفض التوجيه على محور (شمال – جنوب) إلى الحد الأدنى وزيادة طول جدران الواجهات (الشرقية – الغربية) المكشوفة.

9- يتضح أن أغلب شوارع المدينة تتجه من الشمال إلى الجنوب وبنسبة ،44.3% بينما يأتي اتجاه الشوارع) شرق–غرب (في المركز الثاني وبنسبة 41.1% من إجمالي الشوارع في المدينة كما وبلغت نسبة اتجاه الشوارع) جنوب –شرق (أو) جنوب–غرب (بين 7.3% إلى نحو .14.6% ومن خلال مقارنة خارطة اتجاهات شوارع المدينة وخارطة اتجاهات الرياح السائدة، يتبين أن 50%من الرياح السائدة في المدينة هي الشمالية، وبذلك تؤثر من خلال مرورها في الشوارع)الشمالية – الجنوبية (والممثلة لنحو 44.3% من إجمالي الشوارع .ويكون أكثر دخول هذه الرياح أثناء فصلي الصيف والخريف، وكذلك في فصل الشتاء .ولعل الرياح الباردة المزعجة خلال فصل الشتاء تمر بسهولة عبر هذه الشوارع، وتؤثر على مختلف المحلات السكنية. وخلال فصل الصيف تكون الرياح الشمالية باتجاهاتها كافة، مرغوبة لأنها تلطف مناخ المدينة، خاصة وأنها تأتي من جهة البحر وتصعد إلى فوق المصطبة الثانية، وتدخل إلى مختلف مناطق المدينة وخاصة الجهة الشمالية المواجهة لها.

10- يلاحظ أن معظم اتجاهات الشوارع التي تمتد (شرق – غرب) تكون واجهات أبنيتها الأمامية جهة الشمال، وعلى الجانب المقابل تكون واجهتها جهة الجنوب، وبذلك يكون هذا الاتجاه مزعجاً فالأبنية المواجهة شمالاً تكون في مواجهة الرياح الشمالية والشمالية الغربية الباردة شتاءً،

أما المساكن المواجهة إلى الجنوب تكون في مواجهة الرياح الجنوبية والجنوبية الغربية والشرقية الباردة شتاءً والحارة خلال فصلي الربيع والخريف وهى مزعجة ولا تحقق الراحة المطلوبة للسكان. أما صيفاً فتكون الأبنية المواجهة شمالاً هي المناسبة للراحة بسبب سيادة الرياح الشمالية اللطيفة خاصة ليلاً، أما المساكن التي على الجانب المقابل فعليها فتح نوافذها الخلفية لتسهيل دخول الرياح الشمالية الصيفية المريحة داخل المساكن. أما الأبنية المشيدة على الشوارع المتجهة (شمال- جنوب) تكون واجهاتها على الجهة الشرقية والمقابلة على الجهة الغربية. وعموماً فإن اتجاه الرياح السائدة وسرعتها ذات أهمية بالغة في تخطيط الشوارع وفي تصاميم الأبنية والمساكن ومواقع المصانع والخدمات، ولكن الأهم هو الفصل الذي تسيطر فيه هذه الرياح، فخلال فصل الشتاء تكون الشوارع (شمال – جنوب) مصدراً لرياح باردة ونشطة خاصة نهاراً فتعيق الحركة، بينما تكون هذه الشوارع خلال فصل الصيف مصدراً مهماً لتلطيف المناخ المحلي للمدينة، وتصبح أفضل شوارع المدينة لما تحمله من هواء رطب مناسب للراحة. إن لاتجاهات الشوارع وسعتها كفضاء له أهمية كبيرة كذلك في وصول أشعة الشمس مباشرة إلي داخل النسيج الحضري في المدينة خاصة وإن فصل الشتاء البارد يحتاج إلى كل فترة تشميس وإضاءة حيث تشهد تغيم كلي وجزئي كبير خلال هذا الفصل. كما ويتبين ان أكثر من 83.4% من هذه الشوارع خططت بشكل يسمح بوصول الرياح وأشعة الشمس إلى مختلف محلات المدينة.

11- يتضح من خلال الدراسة الميدانية إن أسوأ الفصول مناخياً هو فصل الشتاء بسبب البرودة وبنسبة بلغت 50.4%، يليها فصل الخريف 21.0%بسبب عدم الاستقرار والتقلبات الجوية خلال هذا الفصل، وجاء فصلي الربيع والصيف بنفس النسبة نحو .14.3%كما يتبين إن مشكلة تجاور الأبنية وتلاصقها شكل نحو 71.4% وأدى إلى ذلك إلى عدم دخول الرياح إلي المساكن. كما ظهر بأن ظاهرة ارتفاع المباني المتجاورة تعيق دخول الرياح وبنسبة 32.2% وتعمل هذه الأبنية كمصدات للرياح وبنسبة 35.4% لا تمنع وصول أشعة الشمس للمنازل. ولقد أثرت ظاهرة تجاور الأبنية على مخططات المدينة بسبب عدم الالتزام بقوانين التخطيط في معظم مناطق المدينة.

12- يتبين ارتفاع متوسط الرطوبة النسبية في فصل الشتاء إلى نحو 77% في محطة شحات و 74%في محطة البيضاء، فيما وصلت في شهر يناير حوالي 78.8% في محطة شحات وذلك لتدني درجات الحرارة، وتساقط الأمطار، فيما تبلغ في فصل الربيع بين 62.5% في محطة شحات وحوالي 56.4% في محطة البيضاء، وتبدأ بالانخفاض في أشهر هذا الفصل (مارس وأبريل ومايو) لتناقص الأمطار وارتفاع درجة الحرارة، وهبوب رياح القبلي التي تؤدي أحيانا إلى هبوط مفاجئ وكبير في الرطوبة النسبية فتنخفض حوالي .10% أما أدنى متوسطات للرطوبة النسبية الفصلية فقد ظهر خلال فصل الصيف، وبحوالي 58.8% في شحات، ونحو 56%في محطة البيضاء، ويعود ذلك إلى قلة التأثير النسبي للبحر وإلى عامل إعاقة الحافات لتوغل نسيم البحر وهو احد مصادر الرطوبة في المنطقة.كما يتبين إن المتوسط السنوي للرطوبة النسبية بلغ نحو 68.5% في محطة شحات، و 62.3%في محطة البيضاء .ويعود ارتفاع متوسطات الرطوبة النسبية خلال أشهر الشتاء إلى انخفاض درجة الحرارة ووصول منخفضات البحر المتوسط والهواء الرطب المصاحب لها في الوصول إلى المنطقة، مما يرفع متوسطات

الرطوبة النسبية .أما انخفاض متوسطات الرطوبة النسبية خلال أشهر فصل الصيف يعود إلى الارتفاع في درجات الحرارة، والمصاحب بانخفاض نسبة بخار الماء في الهواء .يلاحظ إن مشاكل الرطوبة تظهر في تهالك الأبنية في المدينة بحيث بلغت نحو ،%78.5 ويؤدي ذلك إلى تكرار صيانة الأبنية. ويأخذ تأثير الرطوبة على المباني، فتؤثر على التربة التي تشيد عليها قواعد المباني، بسبب تسرب المياه إلى الترب وانتفاخها أو انزلاقها مما يؤدي إلى مشاكل وتكاليف باهظة على الأبنية. كما وتتفاعل الرطوبة داخل الأبنية المغلقة أكثر خاصة التي لا توجد بها فراغات وتصاميم هندسية لإمرار الهواء والتهوية. وتؤثر الرطوبة بشكل أكثر خلال أشهر الشتاء وذلك لان معظم تصاميم المباني في المدينة لم تأخذ عند تشيدها العزل الحراري، ولم تكن الفتحات أو النوافذ مناسبة في عمليات تفريغ الهواء البارد وتجديده، خاصة إن معظم مواد البناء من الأسمنت وهو عالي التوصيل للرطوبة ولذلك لابد من تشغيل أجهزة التدفئة بشكل دائم داخل الغرف سواء ليلاً أو نهاراً.

كما تعاني نحو 48% من الأبنية مشكلة الرطوبة وتؤدي إلى تهالك الجدران الداخلية والخارجية، وتعود مشكلة رطوبة الأبنية إلى تسرب الأمطار داخل جدران وسقوف الأبنية. كما أدت قلة استخدام مواد مقاومة للرطوبة خاصة في الأبنية القديمة إلى تشققها وتساقط الطلاء وتهالك الجدران في المدينة، بحيث تعاني نحو 50.0% من الواجهات الخارجية للأبنية من مشكلة الرطوبة، وتكمن مشكلة الرطوبة في استخدام مواد مكونة من الطوب الأسمنتي الذي يغلب على مكوناته الرمل الجيري والحصى البحري المالح وهذه المواد تتأثر بالرطوبة وتتهالك الأبنية بسرعة.

13- تقع المنطقة ضمن الإقليم المتوسطي شبة الرطب، وتعد النطاق الأغزر مطراً) شحات– البيضاء – مسه (في الجبل الأخضر. وتتركز الأمطار في النصف الشتوي من السنة، ويعتبر فصلا ماطرا وباردا نسبيا، فيما يكون فصل الصيف نادر التساقط وحار جاف. ويغلب على هذه الأمطار النوع الإعصاري التضاريسي، كما تسقط أمطارا غزيرة خلال فصلي الربيع والخريف، وذلك بسبب سيادة عدم الاستقرار الجوي وصعود تيارات الهواء الرطب الدافئ فيبرد وتتكون السحب ثم تسقط الأمطار في المنطقة. وترتبط هذه الأمطار الإعصارية بحدوث المنخفضات الجوية التي تتكون في المحيط الأطلسي والمتوسط، والتي يبدأ تأثيرها في أواخر فصل الخريف في المنطقة. وتتميز التوزيعات المطرية في المدينة بالتباين المكاني والزماني ومن منطقة إلى أخرى، وهي تتأثر بعوامل اختلاف التضاريس والقرب والبعد من البحر، ثم بمواجهتها للرياح الماطرة، وكذلك إلى تباين الأحوال المناخية مما يؤدي إلى اختلاف في نظم التساقط المحلي في المنطقة الواحدة، وذلك من حيث تباين كمياتها وفترات تساقطها واختلاف توزيعها حتى داخل المحلة الواحدة نفسها. تظهر المؤثرات البحرية على مناخ المدينة كلما كانت أقرب، وذلك في انخفاض المدى الحراري اليومي وارتفاع رطوبة الهواء وكثرة الضباب والسحب. ويعد التباين المكاني للتساقط من المظاهر التي تتميز بها الأمطار في المنطقة، فكثيراً ما يحدث التساقط وبكميات غزيرة في منطقة بينما لا تسقط أية أمطار في منطقة أخرى قريبة منها .ويظهر هذا التباين المكاني للأمطار في المدينة على امتداد التلال واتجاهها من الشرق إلى الغرب، ومن الجنوب إلى الشمال ثم اختلاف ارتفاعها، إضافة إلى اثر أشكال المباني واحتشادها، وعموما

تكون الجهات الشمالية والتلال المرتفعة من المحلات أغزر مطراً من الجهات الجنوبية والمنخفضة الواقعة في ظل المطر .

14- تشكل الأمطار خلال فصل الشتاء أكثر من 60% من إجمالي الأمطار السنوية، ويصل متوسط التساقط خلال هذا الفصل نحو 335.7 ملم في محطة شحات، و313.6ملم في محطة البيضاء. فيما تأتي نسبة التساقط المطري في فصل الخريف بنسبة بلغت نحو 21% وتمثل 116.9 ملم في شحات، و114.5 ملم في محطة البيضاء. أما في فصل الربيع فقد تراوحت النسبة بين 17.5% في محطة شحات وبمعدل 96.7 ملم و92.3ملم وبنسبة 17.7% في محطة البيضاء. وتعد ندرة التساقط السمة البارزة خلال أشهر الصيف، ولم تزد النسبة عن 0.4% أو بمتوسط بلغ نحو 2.6 ملم تقريباً في محطة شحات ونحو 0.3% وبمعدل بلغ 1.8 ملم في محطة البيضاء. يعد التساقط اليومي الأغزر في شهر ديسمبر وبلغ أعلى متوسط يومي نحو 32.7 ملم وأدنى متوسط 6.6 ملم، ولقد لوحظ مثلاً إن توالي التساقط المطري بدأ يوم 1/12حتى يوم12 /14 ، وبلغ المجموع 184 ملم في عام2001 م، وكان أعلاها 45.6 ملم، وبلغ المجموع خلال الثلاثين يوماً نحو 321.3 ملم وبمتوسط يومي 10.4 ملم، وبلغت أعداد أيام التساقط خلال هذا الشهر نحو 30 يوماً تقريباً. كما يتضح تباين متوسط أعداد الأيام الماطرة في المنطقة وتراوحت بين 91–59 يوماً، فيما تستمر الأيام الماطرة بمعدل ثلاثة إلى خمسة أيام. وعموماً فإن متوسط عدد الأيام الماطرة السنوية في المحطتين بلغت نحو 71.6 يوم في محطة شحات مقابل 65 يوم في محطة البيضاء.

15- للعاصفة المطرية وشدتها وتكرارها خلال اليوم الواحد تأثير كبير على المخططات العمرانية في المدينة .حيث يتبين من خلال المتوسط المطري الذي سجل في ثلاثة أيام وبلغ 93.1 ملم، وقد بلغ في يوم واحد نحو 65.6ملم، كما تكرر تعاقب العواصف المطرية خلال ثلاثة أيام وبلغ نحو 92 ملم ثم أخذت تقل حتى وصلت 13.7 ملم في اليوم الرابع. كما يتضح من خلال بيانات التساقط اليومية في) البلنج /البيضاء(، تأثير سير منحنى التساقط مباشرة على مختلف استعمالات الأرض في المدينة، حيث تتأثر تصميم شبكة تصريف الأمطار بنظام التساقط وتتابعه اليومي. وتحدث العواصف المطرية اليومية مخاطر كبيرة على الشوارع وحركة وسائل النقل بسبب عدم قدرة الشبكة على تصريف مياه الأمطار .وفيما يتعلق بحصاد مياه الأمطار في مواجن قريبة من الأبنية في المدينة، يمكن من خلال تقدير نظام التساقط المطري وكمياته، وبموجب ذلك يمكن حصد نحو سبعة مليون متر مكعب في السنة من كميات الأمطار الساقطة على الأسطح الحضرية المبلطة في حالة نسبة خزن ،%100وتصل الكمية إلى 5.30 مليون/م / ^{3}السنة في حال الحصاد بنسبة.%75

16- يتضح ارتفاع معدلات التبخر خلال فصول السنة بدءا من فصل الربيع وبنسبة وصلت إلى 19.6 ملم، ثم فصل الخريف 18.0 ملم، وذلك بسبب بداية انحسار الأمطار وارتفاع درجات الحرارة في محطة شحات، فيما تنخفض في فصل الصيف وتصل إلى 13.6 ملم، وأدنى المعدلات في فصل الشتاء، وبلغت 9.9 ملم, وذلك بسبب انخفاض درجات الحرارة خاصة ليلاً . أما في محطة البيضاء فإن ارتفاع معدلات التبخر سجل في فصل الصيف بنحو14.3ملم أما أدنى معدلات التبخر14.6 ملم فقد سجل في فصل الشتاء. يتضح ارتفاع قيم التبخر خلال

النهار في أيام الأشهر الحارة والجافة صيفاً والتي تبدأ من نهار أبريل حتى بداية سبتمبر، وعليه لابد من استخدام المكيفات طيلة النهار وأحيانا جزء من الليل، حيث يكون الهواء ساكناً خاصة داخل المدينة التي ترتفع فيها أصلاً درجات الحرارة والتبخر أكثر مما حولها .وغالباً تكون تصاميم الأبنية أو موادها في المدينة سلبية تزيد فيها معدلات التبخر، فالأبنية محتشدة وتعرقل جريان الهواء وتحسين التهوية. وتعاني معظم الأحياء المنخفضة والمساكن المحتشدة من ارتفاع الرطوبة ويصبح الطقس مزعجاً جداً .وعليه فالتقيد بالمخططات العمرانية المعروفة والمناسبة تجعل من المجاورة والفراغات بين الشوارع والفضاءات داخل المحلات والأحياء السكنية أمراً يساعد على مرور وتوليد تيارات هوائية مما يحسن التهوية ويقلل من الرطوبة الجوية خاصة في المناطق كثيفة السكان والأبنية في بعض الأحياء من المدينة.

أما التوصيات فقد توصلت الدراسة إلى الآتي:

1- في ضوء عناصر المناخ السائد المدينة، حيث تكون الجهة الشمالية والمناطق المرتفعة من المدينة بسبب موقعها المرتفع وشكل اتجاه حافة الجبل بالإضافة إلى تدني درجات الحرارة خلال فصل الشتاء البارد نسبيا، ابرد بسبب التأثيرات البحرية، لذلك فإن من المناسب لزيادة نسب ومعدلات الراحة المناخية والفسيولوجية للسكان داخل المساكن جعل واجهات تصميم الأبنية نحو الشرق وتوسيع النوافذ والشرفات نحو الشمال للاستفادة منها خلال فصل الصيف خاصة وان الرياح الشمالية الباردة، ونسيم البحر يلطف طقس المنطقة وأبنيتها. فيما يفضل زراعة الأشجار للتظليل من الجهة الغربية والجنوبية للوقاية من أشعة الشمس خلال النهار الطويل صيفاً ثم للتخفيف من تأثير العجاج، أو القبلي خلال الربيع والخريف على الواجهات الغربية الجنوبية للأبنية في مختلف أحياء ومحلات المدينة.

2- يجب التقيد بالمخططات العمرانية المعروفة، والمناسبة وذلك لان المجاورة تترك ممرات وفراغات بين الشوارع، وفضاءات بين الأبنية داخل المحلات، والأحياء السكنية مما يسمح ويسهل دخول أشعة الشمس والإضاءة ثم توليد تيارات هوائية يحسن التهوية، ويقلل الرطوبة الجوية خاصة داخل الأبنية في المناطق الكثيفة بالسكان في الأحياء الوسطى، والجنوبية كمحلة الغريقة. كما يجب عزل الأبنية بمواد مقاومة للرطوبة للتقليل من مشاكلها، وتصميم فتحات للنوافذ لتوفير التهوية، والراحة داخل الأبنية، ومن أفضل تصاميم الأبنية هو المتضام والذي تقل فيه مساحات الواجهات لتخفيض انتقال الحرارة سواء الباردة أو الحارة إلى داخل الأبنية، وتجعل الفتحات والنوافذ ممرات للتهوية ودخول الأشعة للإضاءة وتحسين البيئة الصحية للأبنية.

3- تنفيذ شبكة تصريف أمطار جديدة تبنى على أساس معاملات هندسية بيئية ومناخية تأخذ معاملات معدلات كميات الأمطار، ونظام التساقط وشدته، وكميته ثم تحسب فيها عملية التصريف لمياه الأمطار وذلك لتسهيل حركة المرور لكل من المشاة ووسائل النقل، ثم الخفيف من مناطق تجمع المياه، أو حدوث الفيضانات خلال فصل الشتاء.

4- الاستفادة من مياه الأمطار وخزنها سواء في خزانات أو في مواجن مناسبة مربوطة مع أسطح الأبنية، ثم الاستفادة منها وحصادها لزيادة مخزون المياه الجوفية.كما يؤخذ في الحسبان عند تصميم أسطح المباني في مدينة البيضاء، بشكل مائل لتصريف الأمطار بسرعة وتربط

(مزاريبها) بعيداً عن الأساسات وخارج الأبنية، وتربط مع الشبكة العامة لتصريف الأمطار في المدينة. ويجب أن يؤخذ في الحسبان عند البناء وتشييد القواعد والأسس للأبنية بدراسة نوع التربة خاصة وان اغلبها تتكون من الجير الذي يتأثر بسرعة بعوامل الذوبان والتآكل مما يشكل خطرا على الأبنية، ولذلك يتم زيادة المتانة عند وضع شبكة قواعد وأسس من الحديد والخرسانة، وتجفيف التربة، والحفر عميقاً للوصول للصخور الصماء في مختلف مناطق المدينة.

5- ضرورة وضع البروزات لتحمي الشرفات والفتحات المواجهة للاتجاهات الشمالية، والشمالية الغربية لتحمي وتمنع أي تأثير محتمل للتساقط إلى داخل المباني ومكوناتها. كما يوصى بوضع موانع التبخر كي تمنع التكاثف الذي يعمل على وضع العازل الحراري في مواد الإنشاء، وللتخلص من أي رطوبة بين أجزائه والتحكم بمشاكل التبخر، والرطوبة بالمباني، والذي يجب أن تكون أعلى من درجة الندى. كما لابد من تجنب استخدام الرمال البحرية المالحة ثم الرمل الجيري الذي يتأثر بسرعة بالتجوية والرطوبة، والتآكل واللجوء إلى تلبيس الواجهات الشمالية التي تسقط عليها الأمطار مباشرة ثم الغربية بالسيراميك، أو الحجارة غير الجيرية للتخفيف من الصيانة الدائمة والدورية. أن أفضل تنفيذ للمشاريع والأبنية في المدينة هو الذي يأخذ بالمعايير المناخية عند اختيار الموقع، وحسب طبيعية الاستخدام، واختيار التصاميم المناسبة التي تؤكد على أن يكون الشارع (شمال- جنوب) لإمرار أكبر كمية من الرياح لخلق التهوية الطبيعية السليمة، ثم توجيه المبنى نحو الشرق، وعدم رفع السور الخارجي للحديقة كثيراً فبدلاً منه زراعة الأشجار، وزيادة الظلال حول المبنى. إن الأخذ بتقنيات الأبنية الحديثة والملائمة للمناخ السائد وحسب دراسات المناخ والعمران في المدينة، وفي حال المباني (الشقق) فإن الارتفاع يجب أن يؤخذ بهندسة الفراغات للإضاءة الطبيعية، واستخدام الطوب الحراري ومحاولة دعم استخدام تقنيات العزل الحراري للتقليل من استخدام أجهزة التكيف، والطاقة سواء صيفاً، أو شتاءً. وحاليا يؤخذ بنموذج الأبنية الخضراء أو صديقة البيئة وهي التي تأخذ في تصاميمها والمواد المستخدمة في بنائها عناصر المناخ وذلك لخلق الراحة المناخية المثلى وبكلفة اقل في مختلف مناطق المدينة.

المراجـــــــع

أولاً- المراجع العربية:

1- الكتب :-

1- أبو القاسم الغرابي وصالح أبو صفحة، ترجمة، 1981م، الطرق والنقل البري والتغيرات الاجتماعية والاقتصادية في (ليبيا)، المنشأة العامة للنشر والتوزيع والإعلان، طرابلس.

2- أحمد خالد علام، 1990م، تخطيط المدن، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة.

3- أحمد سعيد حديد، فاضل يافر الحسيني، حازم توفيق العاني، 1982م، المناخ المحلي جامعة بغداد.

4- ألفت محمد حمودة، 1987م، الطابع المعماري بين التأصيل والمعاصرة، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة.

5- أمحمد عياد أمقيلي، 1995م، المناخ في الجماهيرية، دراسة في الجغرافية، تحرير الهادي بو لقمة وسعد القزيري الدار (العمة للنشر والإعلان، سرت.

6- أمحمد عياد أمقيلي، 2003م، تطرفات الطقس والمناخ، الطبعة الأولي، دار الشموع للثقافة، الزاوية.

7- تغلب جرجيس داوود، 2002م، علم أشكال سطح الأرض التطبيقي، الجامعة المتطرية بغداد.

8- حسن رمضان سلامة، 2004م، أصول الجيورفولوجيا، دار المسيرة، عمان.

9- حسن عبد القادر صالح، 2002م، التوجيه الجغرافي للتنمية الوطنية والإقليمية، دار وائل، عمان.

10- حسن فتحي، 1988م، الطاقات الطبيعية والعمارة التقليدية، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت.

11- حسين سيد أبو العنينين، 1985م، أصول الجغرافيا المناخية، دار النهضة العربية، بيروت، ط3.

12- خلف حسين علي الدليمي، 2002م، التخطيط الحضري أسس ومفاهيم، الطبعة الأولي، دار الثقافة للنشر،عمان.

13- سعود صادف حسن، 2007م، الإضاءة والضوئيات في العمارة، النشر العلمي والمطابع، الرياض.

14- سعيد عبد الرحيم سعيد بن عوض، 1990م، العناصر المناخية والتصميم المعمارية، جامعة الملك سعود، الرياض.

15- سليم صبحي الفقية، 2004م، الواضح في الإنشاء، (ترجمة)، الجامعة الأردنية، عمان .

16- سالم محمد الزوام، 1995م، الجبل الأخضر دراسة في الجغرافية الطبيعية، منشورات قاريونس، بنغازي.

17- شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبدالله سراج، 1989م، المناخ وعمارة المناطق الحارة القاهرة، عالم الكتب، ط3، القاهرة.

18- صباح الراوي وعدنان، 1990م، أسس علم المناخ، جامعة الموصل.

19- صبري فارس الهيتي، 2002م، جغرافية المدن، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الطبعة الأولي.

20- عادل سعيد الراوي، وقصي عبد الحميد السامرائي، 1990م، المناخ التطبيقي، دار الحكمة للطباعة، الموصل.

21- عادل عبدالله خطاب، 1982م، جغرافية المدن، وزارة التعليم العالي، جامعة بغداد.

22- عبد الرازق عباس حسين، 1997م، جغرافية المدن، جامعة بغداد، بغداد.

23- عبد القادر عبد العزيز علي، 2005م، الطقس والمناخ والمتيورولوجيا، دار الكتب المصرية.

24- عبد علي الخفاف، 2001م، الجغرافيا البشرية أسس عامة، دار الفكر، عمان.

25- عبد علي الخفاف وثعبان خضر، 2010م، المناخ والإنسان، دار المسيرة، عمان.
26- علي أحمد غانم، 2010م، المناخ التطبيقي، دار المسيرة، عمان.
27- علي حسن حسن موسي، 2002م، المناخ الحيوي، دار نينوى، دمشق.
28- علي حسن موسي، 1991م، المناخ ألأصغري، دار دمشق، الشام، ط1.
29- علي حسن موسي، 1986م، الرصد والتنبؤ الجوي، دار دمشق.
30- علي سالم جميل احميدان الشواورة، 2006م، المناخ والإنسان، جامعة القدس المفتوحة، كلية الآداب.
31- علي موسي، 1982م، الوجيز في المناخ التطبيقي، دمشق، (للمؤلف).
32- عمر محمد أبو جناح، 1995م، الإنشاء المعماري عناصر البناء الأساسية، دار الأنيس، الخمس.
33- فايز العيسوي، 2001م، أسس جغرافية السكان، دار المعرفة الجامعية، القاهرة.
34- فتحي أبو راضي، 2006 م، الجغرافيا المناخية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.
35- فتحي محمد أبو عيانة، 1993م، الجغرافية البشرية، الجزء الأول، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.
36- محمد محمد أبو جناح، 1995م، الإنشاء المعماري وعناصر البناء الأساسية، دار الأنيس للنشر والتوزيع، مصراتة.
37- محمد بدر الخولي، 1977م، المؤثرات المناخية والعمارة العربية، دار المعارف، القاهرة.
38- محمد جمال الدين الفندي، 1977م، الطبيعية الجوية، الكويت، ط2.
39- محمد خميس الزوكة، 2005م، التخطيط الإقليمي وأبعاده الجغرافية، دار المعرفة الجامعي، الإسكندرية.
40- محي الدين سلقيني، 1994م، العمارة والبيئة، دار قابس، دمشق، ص 23.
41- هاشم عبود الموسوي، 2004م، العمارة والمناخ، الحامد للنشر والتوزيع، الطبعة الأولي، عمان.
42- ياسر أحمد السيد، 2011م، الطقس والمناخ، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، دار بستان المعرفة للنشر والتوزيع.
43- يسري الجوهري، 1981م، الجغرافية المناخية، الهيأة المصرية العامة للكتاب، الإسكندرية.
44- يوسف أبو الحجاج، 1994م، جغرافية مصر.
45- يوسف فايد وآخرون، 1994م، مناخ مصر، دار النهضة العربية، القاهرة .

2- الدوريات :-

1- أحلام عبد الجبار كاظم و د. سعد عجيل الدراجي، 2007م، تقدير مؤشرات الراحة لزيادة الاستثمار السياحي واستخدام المتنزهات والمحميات الطبيعية في الجبل الأخضر، مجلة الجغرافي العربي، مجلة علمية محكمة تعني بالعلوم الجغرافية الأمانة العامة لاتحاد والجغرافيين العرب، دمشق، ع 19.
2- أحمد عبد السلام عبد النبي، 2007م، منطقة السوق القديم في مدينة البيضاء، دراسة مورفولوجية، في سعد القزيري المحافظة على المدن القديمة، منشورات جهاز تنظيم وإدارة مدينة بنغازي القديم.
3- أحمد كمال الدين عفيفي، 1988م، النسيج العمراني لحي البستكية، مجلة المدينة العربية، منظمة المدن العربية الكويت، العدد 30.
4- أدهم سبع العيشي، 2009م، التقييم الحراري للمباني وأثره على توفير الطاقة وتأمين الراحة الحرارية داخل المباني ج3، مجلة الهندسة المدينة، نقابة المهندسين الأردنية، تموز/2009م، عمان.

5- أيملي محمد حلمي حمادة، 2003م، فاعلية معدلات الحرارة والرطوبة وأثرهما علي راحة الإنسان في الدلتا المصرية، مركز البحوث الجغرافية والكاتروجرافية مدينة السادات، مجلة جامعة المنوفية، البزاك للنشر والتوزيع القاهرة.
6- حسن فتحي، 1987م، العمارة والبيئة، سلسلة كتابك 67، دار المعرفة، القاهرة.
7- سعد سلامة مسعد مندور، 2005م، أقاليم الراحة والإرهاق المناخي في مصر، المجلة الجغرافية العربية، ع46 السنة 37، القاهرة.
8- سعد قسطندي، 1975م، مناخ إقليم المرج، مجلة كلية الآداب، ع7، جامعة بنغازي.
9- سليم صبحي الفقية، 2009م، متغيرات تصميم وتشكيل الأسوار والبوابات لأنماط الشوارع في المناطق السكنية وأثرها في الهوية البصرية للشارع في مدينة عمان، مجلة دراسات العلوم الهندسية، الأردن، المجلد 36، ع 1.
10- عبد الرحيم مسعد، 2007م، الموضع الجغرافي بين منهجية التحليل وموضوعية التقييم، المجلة الجغرافية العربية ع50، السنة 39، مايو.
11- عبد العزيز طريح شرف، 1958م، مشكلة الأمطار في ليبيا، مجلة كلية الآداب والتربية، الجامعة الليبية المجلد الأول، المطبعة الأهلية، بنغازي.
12- عبد العزيز عبد اللطيف يوسف، 2000م، مناطق الحرارة المثلي في مدينة القاهرة:دراسة جغرافية في المناخ الحضري، المجلة الجغرافية العربية، ع 36، ج2، السنة 32.
13- فهد بو نويصر الحريقي، 2005م، " المساكن والبيئية العمرانية للمدن الرئيسية في المملكة العربية السعودية" مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، العدد 118، جامعة الكويت، مجلس النشر العلمي.
14- أمباركة محمود علي الورفلي، 2005م، مواد البناء البيئية وأثراها علي ترشيد استهلاك الطاقة، مجلة الطاقة والحياة، العدد 21، (طرابلس: مكتب معلومات ودراسات الطاقة / اللجنة الوطنية للطاقة).
15- محمد خالص رؤوف، 1977م، علاقة الجغرافيا بالتخطيط الحضري الإقليمي، مجلة الأداب والعلوم، ع1 السنة1، جامعة قار يونس، المرج.
16- محمد سعيد أحمد ورشيد جيار علي، 1979م، البيئة ومشكلاتها، سلسلة عالم المعرفة، الكويت.
17- محمد صدقة أبو زيد، 2009م، العوامل المؤثرة في درجات الحرارة اليومية العظمى في المدينة المنورة، المجلة الجغرافية العربية، ع54، ج2، السنة 41.
18- محمد وليد كامل، 1989م، المناخ في الشارع العربي، مجلة المدينة العربية، منظمة المدن العربية الكويت، ع37.
19- مشاري بن عبد الله النعيم، 2009م، "الهوية والشكل المعماري: الثابت والمتحول في العمارة العربية"، مجلة عالم الفكر، العدد 3، المجلد 37، (الكويت المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب).
20- نعمان شحادة، 1985م، أنماط المناخ الفسيولوجية، مجلة دراسات الجامعة الأردنية، ع2، مجلد 12.
21- نعمان شحادة، 1978م، الاتجاهات العامة للأمطار في الأردن، مجلة دراسات، الجامعة الأردنية، عمان، مج5 ع1.
22- يوسف محمد زكري، 2007م، كيفية استخراج الراحة الفسيولوجية (مدينة شحات الليبية نموذج للتطبيق)، مجلة الجغرافي العربي، ع21، دمشق.
23- يونس العوامي، 1997م، العيون بالمنطقة الوسطى من الجبل الأخضر، مجلة الهندسي، ع36 و37.

5- الرسائل العلمية:

1- أبومعراف حسين، 2001م، أثر المناخ على السير الحسن لفضاءات الاتصال الخارجية لمخطط شغل الاراضي P.O.S في المناطق الجافة وشبة الجافة، حي المسيد، 726 مسكن، 135 مسكن بسكرة، (رسالة ماجستير غير منشورة)، معهد التسير والتقنيات العمرانية، جامعة محمد بوضياف، الجزائر.
2- أحمد عبد السلام عبد النبي، 2003م، التركيب الداخلي لمدينة البيضاء، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عمر المختار، البيضاء.
3- إلهام حسين الكوافي، 2004م، الظروف المناخية ودورها في تخطيط مدينة غدامس القديمة والحديثة (دراسة في مجال الجغرافيا التطبيقية)، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الأدب، جامعة قار يونس.
4- أمراجع الهيلع، 2000م، أثر التنمية علي استغلال المارد الزراعية والرعوية والسياحية بمنطقة الجبل الأخضر ليبيا، للفترة (1954–2000)، دراسة في التنمية والتخطيط، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة قاريونس، بنغازي.
5- حمدي صادق أحمد، 1994م، تأثير العوامل المناخية في المناطق الصحراوية على التشكيل المعماري للمسكن الإسلامي، (رسالة دكتوراه غير منشورة)، كلية الهندسة، جامعة حلوان، القاهرة.
6- خالد علي عبد الهادي، 1998م، تأثير العوامل البيئية علي تنظيم وإدارة المواقع، (رسالة الدكتوراه غير منشورة) قسم الهندسة، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.
7- خلف حسين الدليمي، 1990م، بدائل النمو الحضري للمدن محددوه التوسع، (رسالة ماجستير غير منشورة) مركز التخطيط الحضري الإقليمي، جامعة بغداد.
8- داليا محمد أنور محمود، 2005م، العوامل المؤثرة علي تصميم المسكن المتميز"دراسة حالة الكويت"، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم التصميم المعماري، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.
9- رماح إبراهيم محمد سالم، 2002م، تصميم الفراغات العمرانية في المناطق الحارة " اثر المناخ علي تصميم الفراغات العمرانية في البيئية المصرية"، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة عين شمس، القاهرة.
10- طارق وفيق محمد، 1992م، المناخ والتشكيل المعماري، (رسالة ماجستير غير منشورة)، في الهندسة المعمارية قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.
11- عبد العاطي صالح عبد العاطي، 2007م، أثر المناخ علي الحوادث المرورية في إقليم البطنان بليبيا، دراسة في المناخ التطبيقي، (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم معهد الدراسات والبحوث العربية، قسم الدراسات والبحوث الجغرافية.
12- عبد العزيز سعد أمعزيق، 2007م، الصناعات التحويلية في مدينة البيضاء (دراسة في الجغرافية الصناعية) (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة التحدي، سرت.
13- عبدالله عقيلة محمود، 2002م، الخصائص الاجتماعية والديموغرافية المصاحبة لنمو السكاني في ليبيا، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم علم الاجتماع، كلية الآداب، جامعة عمر المختار، البيضاء.
14- عبير محمد مصطفي، 2002م، إمكانية استخدام المعالجات المناخية التقليدية في العمارة المعاصرة في مصر (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة عين شمس، القاهرة.
15- علي عيد علي عودة، 1996م، تلاشي الغطاء النباتي في الجبل الأخضر في المنطقة الممتدة بين مسه والقبة دراسة في الجغرافية الحيوية، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة قاريونس بنغازي.

16- عمر الصقرات، 1989م، العلاقة بين المناخ وطبيعية إحساس الإنسان في الأودية، (رسالة ماجستير غير منشورة)، الجامعة الأردنية.
17- غادة محمد علي هويدي، 2008م، الخصائص المناخية لمحطات الرصد الجوي شحات ودرنة والجغبوب " دراسة كارتوغرافية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية "، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب جامعة قاريونس، بنغازي.
18- فاطمة إبراهيم الشاعث، 2010م، الوظيفية الترفيهية في مدينة البيضاء دراسة في جغرافية المدن، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عمر المختار، البيضاء.
19- محسن فتح الدين علي، 2007م، خصائص الأمطار في منطقة الجبل الأخضر دراسة في الجغرافيا المناخية (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب . جامعة قاريونس، بنغازي.
20- محمد رجب المكي، 1994م، دراسة بيولوجية لترب السلسلة الطبوغرافية في منطقة (الحنية–مسه) الجيل الأخضر (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية الزراعة، قسم التربة، جامعة عمر المختار، البيضاء.
21- محمد علي مرسال، 1990م، التغيرات السكانية في الفرع البلدي غدامس : 1954–1984م، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة قاريونس، بنغازي.
22- محمد فوزي عطا، 1996م، مناخ منطقة نجد بالمملكة العربية السعودية وأثاره الجغرافية، (رسالة دكتوراه غير منشورة)، قسم الجغرافية، كليهة الآداب، جامعة القاهرة.
23- مستور العوامي، 1996م، الحي السكني بأبعاده الاجتماعية والاقتصادية والتعليمية بمدينة البيضاء، (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الفاتح، بنغازي.
24- مني عطية منصور، 2007م، كفاءة توزيع خدمات التعليم الأساسي والثانوي في شعبية الجبل الأخضر، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عمر المختار، البيضاء.
25- مها بكري عليوة، 1989م، تأثير المناخ علي تصميم الغلاف الخارجي للمبني"دراسة تحليلية لتقييم الأداء البيئي للمباني في مصر، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.
26- موسي عمر مودي، 1996م، دراسة أضرار الرصف بالمناطق الجافة، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الهندسة المدنية، كلية الهندسة، جامعة الفاتح، بنغازي.
27- نفيسة محمد الزايط، 1998م، الأراضي الزراعية ومخاطر الزحف العمراني دراسة تحليلية في الجغرافية الزراعية (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة قار يونس، بنغازي.
28- هنية علي حمد، 2009م، حوادث المرور في مدينة البيضاء، دارسة جغرافية، (رسالة ماجستير غير منشورة) قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عمر المختار، البيضاء.
29- وفاء محمد عبد المنعم عامر، 1983م، تأثير الظروف البيئية عل تصميم الفتحات الخارجية للمباني"النافذة المصرية"، (رسالة ماجستير غير منشورة)، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.

8- الندوات العلمية :

1- أحمد عبد السلام عبد النبي، 2007م، (منطقة السوق القديم في مدينة البيضاء، دراسة مورفولوجية) في: سعد القزيري (محرراً) بحوث مختارة من ندوة المحافظة على المدن القديمة المنعقدة في بنغازي، 8–9 /2004/12م منشورات جهاز تنظيم وإدارة مدينة بنغازي القديمة.
2- زهران عبدالله الرواشدة، 2007م، وضع الاستهلاك المائي المنزلي وإدارته حاضرا ومستقبلا في مدينة البيضاء الملتقى الجغرافي الليبي الحادي عشر، المنعقد في جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.

3- سليمان محمود، 2001م، المعايير التخطيطية للحي السكني في المدينة العربية الحديثة، المؤتمر العلمي الثاني لهيئة المعماريين العرب، الجزء الأول، طرابلس.
4- عبد القادر علي أبو فائد، وآخرون، 2002م، الاعتبارات البيئية كأساس لهندسة العمارة والبناء بمدينة غدامس القديمة، ورقة قدمت إلى المؤتمر الوطني لمواد البناء والهندسة الإنشائية في، 14– 16 التمور (أكتوبر).
5- محمد إبراهيم محمد شرف، 2003م، الاتجاهات الحديثة في دراسة المناخ التطبيقي للمدن الندوة الخامسة لقسم الجغرافيا في جامعة الإسكندرية، تحت عنوان جغرافية الإنسان في عالم متغير، دار المعرفة الجامعية، القاهرة.
6- محمد غازي الحنفي، 2003م، دور أسطح الاعتراض في تنمية الموارد المائية المحلية دارسة ميدانية في حرم جامعة عمر المختار، الملتقي الجغرافي الثامن، الخمس / المراقب.
7- يوسف محمد زكري، 2007م، قياس الراحة المناخية في مدينة شحات، بحث مقدم إلى الملتقي الحادي عشر للجمعية الجغرافية الليبية المنعقد في البيضاء خلال الفترة 9–2007/4/11م.

هـ- منشورات الهيئات العامة والتقارير الرسمية:

1- مصلحة التخطيط العمراني (مشروع مخططات الجيل الثالث 2000 – 2025م النطاق التخطيطي، بنغازي، تقرير الوضع القائم، النطاق المحلي، الجبل الأخضر، مكتب العمارة للاستشارات الهندسية، نوفمبر، 2007م.
2- خارطة ليبيا الجيولوجية، 1974م، الكتيب التفسيري، لوحة البيضاء، مركز البحوث الصناعية.
3- دراسة تقرير مشروع منتزه وادي الكوف، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأرضي القاحلة، مشروع الكوف.
4- شركة الأشغال العامة، البنية التحتية، دراسة تطوير وتهذيب المناطق المتدهورة عمرانياً، منطقة رقم (14) البيضاء، مركز المصمم الهندسي /البيضاء.
5- شركة المياه البيضاء، 2008م، وأمانة المرافق والإسكان، 1995م، البيضاء، تقارير وبيانات غير منشورة.
6- شركة دوكسيادس تقرير المخطط الشامل لمدينة البيضاء، أمانة اللجنة الشعبية العامة للزراعة (1980، 1984م) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) الدراسات المائية (التقرير النهائي).
7- مصلحة الأرصاد الجوية، بيانات محطة شحات للفترة (1966–2006م)، طرابلس.
8- مصلحة التخطيط العمراني، 1984م، مجموع التشريعات المتعلقة بالتخطيط العمراني، طرابلس، الجزء الأول.
9- ملخص تقرير الوضع القائم والمخطط، 2008م، النطاق المحلي، الجبل الأخضر,مكتب العمارة الهندسي.
10- مؤسسة دوكسيادس العالمية، 1980م، المخططات الشاملة لمدينة البيضاء، والعامة إعداد أمانة البلديات بالجماهيرية العربية الليبية.
11- الهيئة العامة للمعلومات والتوثيق، 2006م، التعداد العام للسكان والمباني.
12- الهيئة العامة للمياه، 2002م، تقرير عن الوضع المائي بشعبية الجبل الأخضر، (مذكرة).

ثانياً- المراجع الأجنبيـــة:-

1- Charles W. Harris ،Nicholas. T. Dines; time-Save standard. for landscape Architect are. Design and cans traction Data. Second Edition .MCG raw. Hill publishing company. New York.
2- Gene. Likens& others ،1979: Acid Rains . Scientific, American (241) no (4).

3- Glenn T. Trewartha;1986. An introduction to climate fourth Edition Mc G raw. Boau company. New York,.
4- Griffiths, John E.1976,Applied climatology An introduction, second Edition. Oxford university.
5- Gupta A., 1984 Urban Hydrology' Edited by J.E Costa and P.J Fleisher springer-Verlag Berlin Heidi berg.
6- H.ELFRALTES, 2003, Modulation of Climatic Condition and Sociocultural in Ghadames A Traditional Libyan Islamic Dwelling A Theoretical analysis of It's Sustainabilit , Master of Architecture , University of Portsmouth.
7- Howard J. Richfield, 1974. General Climatology. Third Edition Prentice- Hall, Inc. Englewood. Cliffs. New Jersey.
8- Johne, Hobbs.1980 Applied climatology stately of atmospheric Resources ‹west view press, Great Britain.
9- Landsberg ‹H.E.1970: Climate and urban Planning .In urban climates ,Technical, note no 108. Gen : wmo.
10- Laure Chemery, 2004. Weather and climates. Edinburgh. Chambers Harrap Publishers, Ltd .
11- Lee, D. O. 1977, Urban influence on wind directions over London. Weather, 32.
12- Lowry ‹w.p :(1967) The Climate of cities . In cities their origin ‹Growth and Human impact . Scientific America. Freeman and comp. San Francisco .
13- Peterson , James T.1973, The climate of cities :A survey of Recent Literature, From Climate in Review, Edited by ‹Geoffrey Mc Boyle, Houghton Co. Boston
14- R.G .Barry, Chorley, 1969 ‹Water , Earthand Man (Edited) Methuen co. ltd.london.
15- S. Ahmed Genral Studies About The City Ghadames And Design of Neighborhood Unit General Plan Phd thesis university f krakov ‹Poland ,1985.
16- Sellers, W. 1965. Physical Climatology .Chicago University Press .Chicago.
17- Z.A.Naser.1996.Applied Hydro geography , Pointer Publishers, Japura.

الملحق رقم (1)

نموذج استمارة استبيان لمدينة البيضاء

1- الاســـم (اختياري): .....
2- النوع: ( ) ذكر ( ) أنثي
3- السن: (20-30)سنة ( ) 31-50 سنة ( ) أكثر من 51
4- الحالة الاجتماعية : ( ) متزوج ( ) أعزب ( ) مطلق ( )أرمل
5- عدد الأولاد : ( )
6- المستوي التعليمي: ( ) آمي ( )يقرأ ويكتب ( ) أبتدائيه ( ) أعداديه ( ) ثانوية ( )فني ( ) جامعة ( ) ماجستير ( ) دكتوراه
7- المهنة.....

8- نوع الحيازة : ( ) مالك ( ) مستأجر ( ) تخصيص من قبل الدولة
9- هل موقع السكن يوجد عند:
أ- أطراف المدينة( ) ب- داخل المدينة( )
10- نوع المسكن هل هو:-
فيلا( ) فكم عدد الطوابق( )
شقة ( ) ففي أي طابق( )
مسكن عربي ( )
11- كم عدد الأفراد يعيشون في المسكن ( )
12- ما هو اللون الخارجي للمسكن ( )
13-ما سبب اختيار اللون:-
1- للشكل الجمالي ( )
2- للظروف المناخي:
أ- بسبب الحرارة ( ) ب- بسبب الرطوبة ( ) ج- بسبب الرياح ( )
3- لاعتبارات أخري أذكرها ( )
14- هل يحيط بالمسكن أشجار أو يقع قربكم أشجار؟ ( ) نعم ( ) لا
15- هل يؤثر المناخ (الرطوبة- حرارة- رياح) في طلاء المسكن وشكله الخارجي؟ ( ) نعم ( ) لا
في حالة الإجابة بنعم هل تقوم بصيانة المسكن بفعل تأثير المناخ (الرطوبة)؟ ( ) نعم ( ) لا
16- عندما تقوم بالصيانة ما هي مده الصيانة وكم تكلفتها؟ ....

17- هل مخطط المدينة منسجم مع طبيعة المناخ السائد(هل المخطط منسجم مع ارتفاع المنطقة عن سطح البحر)؟
( ) نعم ( ) لا
إذا كانت الإجابة بلا ؟ لماذا.....
18- هل تسهم اتجاهات الشوارع في وصول الرياح وأشعة الشمس إلي منزلك؟ ( ) نعم ( ) لا
إذا كانت الإجابة بلا ؟ لماذا.....

19- هل سعة الشوارع كافية لتوفير عناصر المناخ (من رياح وأشعة الشمس والرطوبة)؟ ( ) نعم ( ) لا

20- هل يوجد انسجام بين مخططات المدينة وعناصر المناخ (هل شوارع وأبنية المدينة تتماشي مع اتجاه الرياح وأشعة الشمس)؟
( ) نعم ( ) لا

إذا كانت الإجابة بلا ؟ لماذا.....

21- هل هناك مشاكل في مخطط المدينة بالنسبة للمناخ ؟ ( ) نعم ( ) لا

أذا كانت الإجابة بنعم اذكر هذه المشاكل:

أ-

الصيف: ....
.....

ب-

الشتاء: .....
.....

22- برأيك ما هي سلبيات وايجابيات مخطط المدينة؟

1-

السلبيات .....
.....

2-

الايجابيات: .....
....

23- ما هو أفضل فصل لديك خلال السنة؟

ولماذا؟ .....

24- ما هو أزعج فصل لديك خلال

السنة؟ولماذا؟ .....

25- هل تدخل الرياح إلي منزلك؟ ( ) نعم ( ) لا

إذا كانت الإجابة بلا ؟ لماذا.....

26- من أي اتجاه تدخل الرياح ؟ .....

27- هل اتجاه النوافذ في منزلك تتفق مع اتجاه الرياح وأشعة الشمس؟ ( ) نعم ( ) لا

إذا كانت الإجابة بلا ؟ لماذا.....

28- هل تصل أشعة الشمس إلي جميع غرف منزلك كل أيام السنة؟ ( ) نعم ( ) لا

إذا كانت الإجابة بلا ؟ لماذا.....

29- هل تدخل الشمس إلي جميع غرف المنزل شتاءاً؟ ( ) نعم ( ) لا

ذا كانت الإجابة بلا ؟ لماذا.....

30- هل تؤثر الأبنية المجاورة علي دخول الرياح إلي منزلك ؟ ( ) نعم ( ) لا

أذا كانت الإجابة بنعم ؟ لماذا..... .....

31- هل تؤثر الأبنية المجاورة علي وصول أشعة الشمس إلي منزلك؟ ( ) نعم ( ) لا

32- هل مادة البناء (الاسمنت,طوب حجري, طوب أسمنتي) مناسبة للمناخ السائد؟ ( ) نعم ( ) لا

إذا كانت الإجابة بلا؟ لماذا.....

33- هل تخطيط الشوارع مناسب لوصول عناصر المناخ إلي داخل المسكن؟ ( ) نعم ( ) لا

إذا كانت الإجابة بلا؟ لماذا.....

34- هل تصميم المسكن مناسب للمناخ؟ ( ) نعم ( ) لا

إذا كانت الإجابة بلا ؟ لماذا.....

35- هل توجد مشاكل تواجه وصول عناصر المناخ ((من رياح ورطوبة وشمس)) إلي المسكن؟
( ) نعم ( ) لا
أذا كانت الإجابة بنعم اذكر هذه
المشاكل. .....
.....
36- هل تعاني من مشكلة الرطوبة في المسكن؟ ( ) نعم ( ) لا
أذا كانت الإجابة بنعم اذكر هذه
المشكلة .....
.....
37- هل تدخل أشعة الشمس إلي جميع غرف المسكن صيفاً ؟ ( ) نعم ( ) لا
38- هل يوجد المطبخ والحمام في الجهة المعاكسة للريح (أي في الجهة الجنوبية أو الجنوبية الشرقية أو الشرقية) ؟
( ) نعم ( ) لا
39-ما نوع المادة المستخدمة في البناء؟
( ) طوب حجري ( ) طوب أسمنتي
40- هل تؤثر الرطوبة علي المظهر الخارجي للمنزل ؟ ( ) نعم ( ) لا
أذا كانت الإجابة بنعم فكيف تؤثر
.....
41- هل تؤثر الرطوبة علي صحتك ؟ ( ) نعم ( ) لا
أذا كانت الإجابة بنعم فكيف تؤثر
؟ .....
.....
42- هل أنت مقتنع بمخطط وتصميم المسكن ؟ ( ) نعم ( ) لا
إذا كانت الإجابة بلا؟ لماذا.....
43- هل ترغب في تظليل المدخل الرئيسي للبيت ؟ ( ) نعم ( ) لا
إذا كانت الإجابة بلا ؟ لماذا.....
44-ما رأيك في أبعاد الشبابيك ومساحتها؟ ( ) مناسب ( ) غير مناسب
45-ما رأيك في مواقع الشبابيك ؟ ( ) مناسبة ( ) غير مناسبة
46- هل تفيدك مواقع وأبعاد الشبابيك في توفير الرياح ودخول أشعة الشمس؟
( ) نعم ( ) لا
47-ما رأيك في نوعيات المواد المستخدمة في الشبابيك(الألمونيوم والزجاج والخشب والحديد)؟
( ) مناسبة ( ) غير مناسبة
48- هل تستخدم وسائل تكيف الهواء في منزلك ؟ ( ) نعم ( ) لا
إذا كانت الإجابة بنعم اجب علي هذا الجدول:-

وسيلة تكيف الهواء	نوعـــــــــــــــها		عددها في المنزل	أماكن وجودها	أوقات استخدامها	تكلفة استخدام (الطاقة الكهربائية المستهلكة)
وسيلة تبريد الهواء/ صيفاً	تكيف	مروحة				
وسيلة	تكيف ساخن	مدفأة كهربائية /مدفئة				

تدفئة/شتاءاً		غازية/ مدفئة نفطية أو فحم				

49-أذا كانت الإجابة بلا, فهل هذا يعني إن طبيعة الجو تتناسب مع تصميم المسكن مما لا يستدعي الأمر إلي استخدام وسائل التكيف ( ) , أو لأسباب أخري فاذكرها (.....)

50-ما هو ارتفاع السقف؟ أقل من 3 م ( ) أكثر من 3 م ( )

51- هل تجهيزات ومواقع الصرف الصحي ذات كفاءة عالية ؟ ( ) نعم ( ) لا

إذا كانت الإجابة بلا ؟ لماذا.....

52- هل توجد شبكة صرف مياه الأمطار مستقلة ؟ ( ) نعم ( ) لا

إذا كانت الإجابة بنعم , هل كافية لإستعاب لكميات الأمطار الساقطة ؟ ( ) نعم ( ) لا

53- أين يقع المنزل: محلة الغريقة( ) محلة الزاوية القديمة( ) محلة البيضاء الغربية ( ) محلة البيضاء الشرقية( ) محلة السوق القديم( )

54- هل ترغب بإعادة تخطيط المدينة وفق الظروف المناخية؟ ( ) نعم ( ) لا

55- هل تتأثر المدينة بالموقع الجغرافي من حيث الارتفاع عن سطح البحر ؟ ( )نعم ( ) لا

إذا كانت الإجابة بنعم فما هي نتائج تلك الآثار؟ .....

.....

56- هل تتأثر المدينة بالموقع بالنسبة للبحر؟ ( ) نعم ( ) لا

إذا كانت الإجابة بنعم فما هي تلك الآثار؟ .....

الملحق رقم (2)

نموذج إستمار يخص المهندسين والمقاولين

نشكرك علي تعاونك معنا لإتمام هذا البحث

ويرجي منكم إرفاق أي أوراق رسمية أو رسومات أو إثباتات مع الأجوبة

س1:ما هي التشريعات القانونية في المدن الجماهيرية؟

س2:- ما هي الأحكام أو المعايير للتنظيم والبناء والارتدادات في المدن الليبية؟

س3:- ما التشريعات الخاصة بالمناطق الاستثمارية أو استعمالات الأرض والمحيطة بالشوارع والمراكز الحضارية؟

س4:- ما هي معايير الخلطات الإسمنتية من حيث النوع والكمية؟وما هي سعة العجانة ؟

.....

.....

س5:- هل الرمل المستخدم يجلب من الصحراء أو من البحر؟ وأيهما أفضل ؟وما مدي تأثيره عل البناء؟

.....
.....
س6:- ما هو حجم الرمل المستخدم في مساحة م3 الواحد؟ وكذلك القز والاسمنت؟
.....
.....
س7:- هل يغسل الرمل القادم من البحر قبل استخدامه أو لا ؟ولماذا؟
.....
.....
س8:- ما هي المشاكل التي تحدث بعد البناء عند استخدام أي نوع من أنواع الرمل في البناء؟
.....
.....
س9:- هل يراعي عند تصميم المبني الجوانب البيئية من حيث:
1- مشاكل الرطوبة في المباني
.....
.....
2- مشاكل تساقط الطلاء في المباني
.....
.....
3- مشاكل نوعية الطلاء(خشن- أملس) للمبني
.....
.....
س10:- في حالة استخدام الاسمنت في مباني البيضاء:
1- ما هي المشاكل الرئيسية خاصة في البناء
.....
.....
2- ما هي مشاكل المباني المواجهة للشوارع الرئيسية
.....
.....
3- التلوث كيف يتفاعل مع مواد البناء من حيث تأكل المواد المستخدمة وتساقط الطلاء
.....
.....
س11:- في حالة استخدام رمل البحر أو الصحراء هل تحدث تشققات في المباني؟ وما هو السبب في نظرك؟
.....
.....
س12:- هل يراعي عند وضع قواعد المبني دراسة موضع المبني ونوع التربة والصخر بحيث يقرر المهندس كيفية وضع القواعد ومكوناتها وكذلك الحديد وسمكه؟ يرجي الشرح بالتفصيل .
.....
.....
س13:- بما إن الأرض التي تقع تحت مدينة البيضاء التي تعتبر ذات صخر جيرية هل تمتص المياه بشكل كبير؟ وعلية هل تفرش أرضية المبني جميعها بشبكة حديد كقاعدة كاملة حتى لا يهبط المبني بسب عملية الترييح للمبني؟ يرجي التوضيح بالتفصيل؟
.....
.....
س14:- هل يوجد أصناف للأحياء السكنية (أ-ب-ج-د) أو إنها متشابهة؟

.....
.....

س15:- ما هي ابرز المعايير المناخية والبيئية التي يأخذها المهندس في تصميمية المبني من الخارج ومن الداخل ؟

.....
.....

س16:- كيف ترتب غرف وأجزاء البناء (الحمام – المطبخ – المربوعة- الصالة- البروزات- الحواجر- موقع الشبابيك والأبواب- غرف النوم) حسب المعايير المناخية والبيئية؟

.....
.....

س17:- أي الاتجاهات أفضل لواجهة المبني في هذه المدينة حسب تأثير عناصر المناخ؟

.....
.....

س18:- هل عند أصحاب محلات بيع مواد البناء(الاسمنت- الحديد- الطلاء.....الخ) نصائح من ناحية الأفضلية والمناسب؟ ما هي هذه النصائح؟

.....
.....
.....

س19:- أي الأشهر أو الفصول أفضل في البناء؟ولماذا؟

.....
.....

س20:- هل تنصح صاحب المبني باستخدام المواد العازلة للحرارة والرطوبة للسطح والجدران؟ ولماذا؟

.....
.....

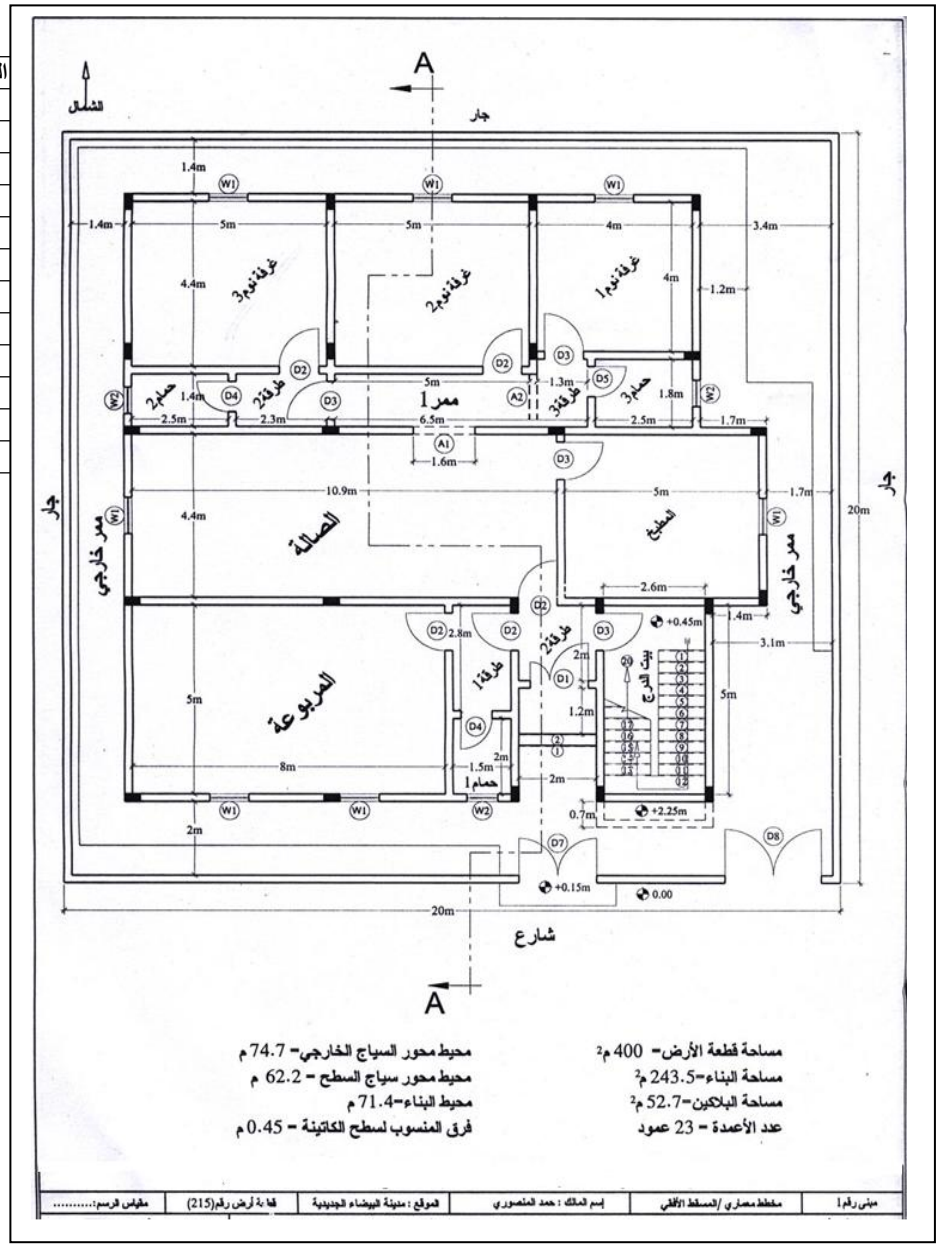
س21:- اذكر المواد المستخدمة في مقاومة الرطوبة وتأكل المباني وعوازل الحرارة؟ وكم تكلفتها؟

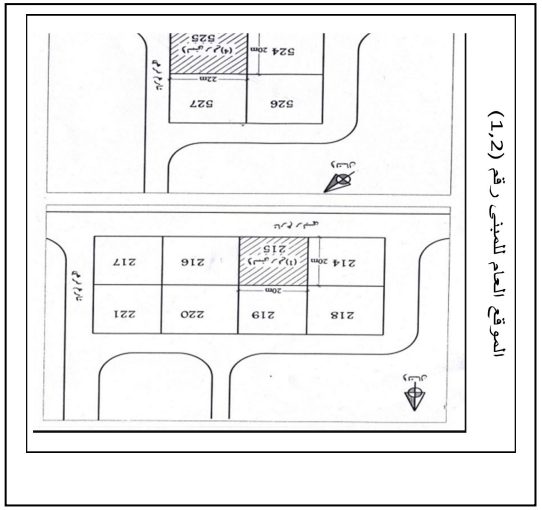
.....
.....
.....

الاســـــــم: **الوظيفة:**

الملحق رقم (3) جدول يبين بيانات عامة والتصميم للمبنى نموذج رقم (1).

العرض	20.00م
	$243.50م^2$
	0.45م
	0.25م
	2.25م
	$52.70م^2$
	0.20م
	2.20م
	1.20م
	74.70م
	62.20م
	71.40م
	3.00م





الملحق رقم (4) جدول يبين بيانات عامة والتصميم للمبنى نموذج رقم (2).

العرض	20.00م
	334.30 م^2
	0.45م
	0.25م
	2.25م
	60.70م^2
	0.20م
	2.20م
	1.20م
	49.80م
	79.40م
	79.60م
	3.00م