



ISSN: 1817-6798 (Print)

Journal of Tikrit University for Humanities

available online at: www.jtuh.org/
JTUH
 مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية
 Journal of Tikrit University for Humanities
Ahmed Taha Shihab Al-Jubouri

College of Education for Human

* Corresponding author: E-mail :
ahmeddr418@gmail.com

Keywords:

Thermal balance,
 Human comfort,
 Humid air cooling,
 Water drainage,

ARTICLE INFO**Article history:**

Received	1 Sept 2024
Received in revised form	25 Nov 2024
Accepted	2 Dec 2024
Final Proofreading	2 Mar 2025
Available online	3 Mar 2025

E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER
 THE CC BY LICENSE

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>


The Impact of Some Climatic Elements on Water Consumption for Residential Air Cooling Purposes in the Center of Al-Alam District

A B S T R A C T

The research examines the impact of various climatic elements on human comfort, focusing on achieving thermal balance and optimal comfort for the human body through air cooling systems utilizing chillers. It also involves calculating the amount of water drainage required for this purpose. This study was conducted in residential homes situated within the municipal boundaries of the Al-Alam District in Salah al-Din Governorate. The objective was to determine the monthly water drainage necessary for maintaining comfort and to assess the role of climatic elements in influencing this drainage.

The practical applied study focused on refrigerants throughout each month of the year 2022. The research aimed to understand the monthly variations in water drainage influenced by climatic factors, specifically temperature, relative humidity, and wind. It determined the extent to which these elements affect the volume of water drainage and established a statistical model that allows for the prediction of monthly water drainage quantities. This model enables the estimation of water drainage based on statistical analysis, without the need for field measurements of the monthly water discharge from the coolers. Consequently, the study provided insights into the monthly and annual water requirements for cooling purposes in the designated area.

DOI: <http://doi.org/10.25130/jtuh.32.3.6.2025.01>

أثر بعض عناصر المناخ في الاستهلاك المائي لأغراض التبريد الهوائي للسكن في مركز قضاء العلم
احمد طه شهاب الجبوري / جامعة تكريت/ كلية التربية للعلوم الانسانية
الخلاصة:

تناول البحث تأثير بعض العناصر المناخية على راحة الانسان ومعالجة ذلك للوصول الى التوازن الحراري والراحة المثالية للجسم البشري باستخدام وسيلة التبريد الهوائي عن طريق المبردات وتحديد مقدار

الصرف المائي لهذا الغرض وتم تطبيق ذلك على الدور السكنية الواقعة ضمن الحدود البلدية لمركز قضاء العلم في محافظة صلاح الدين لمعرفة مقدار الصرف الشهري من المياه لهذا الغرض، وتحديد دور العناصر المناخية في التأثير في ذلك الصرف.

تم اعتماد الدراسة التطبيقية العملية على المبردات لكل شهر في عام 2022. وتوصل البحث الى معرفة التباين الشهري في الصرف المائي بتأثير العنصر المناخية المتمثلة بالحرارة والرطوبة النسبية والرياح وتحديد قوة تأثير تلك العناصر في مقدار الصرف المائي وايجاد قانون احصائي يمكن من خلاله تحديد كميات الصرف المائي الشهري بتأثير تلك العوامل احصائياً دون الاعتماد على القياسات الميدانية للصرف المائي الشهري للمبردات. ومن خلال ذلك تم التوصل الى كمية المياه اللازمة الشهرية والسنوية لأغراض التبريد في منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: التوازن الحراري، راحة الانسان، التبريد الهوائي الرطوبي، الصرف المائي، قوة تأثير المناخ.

المقدمة:

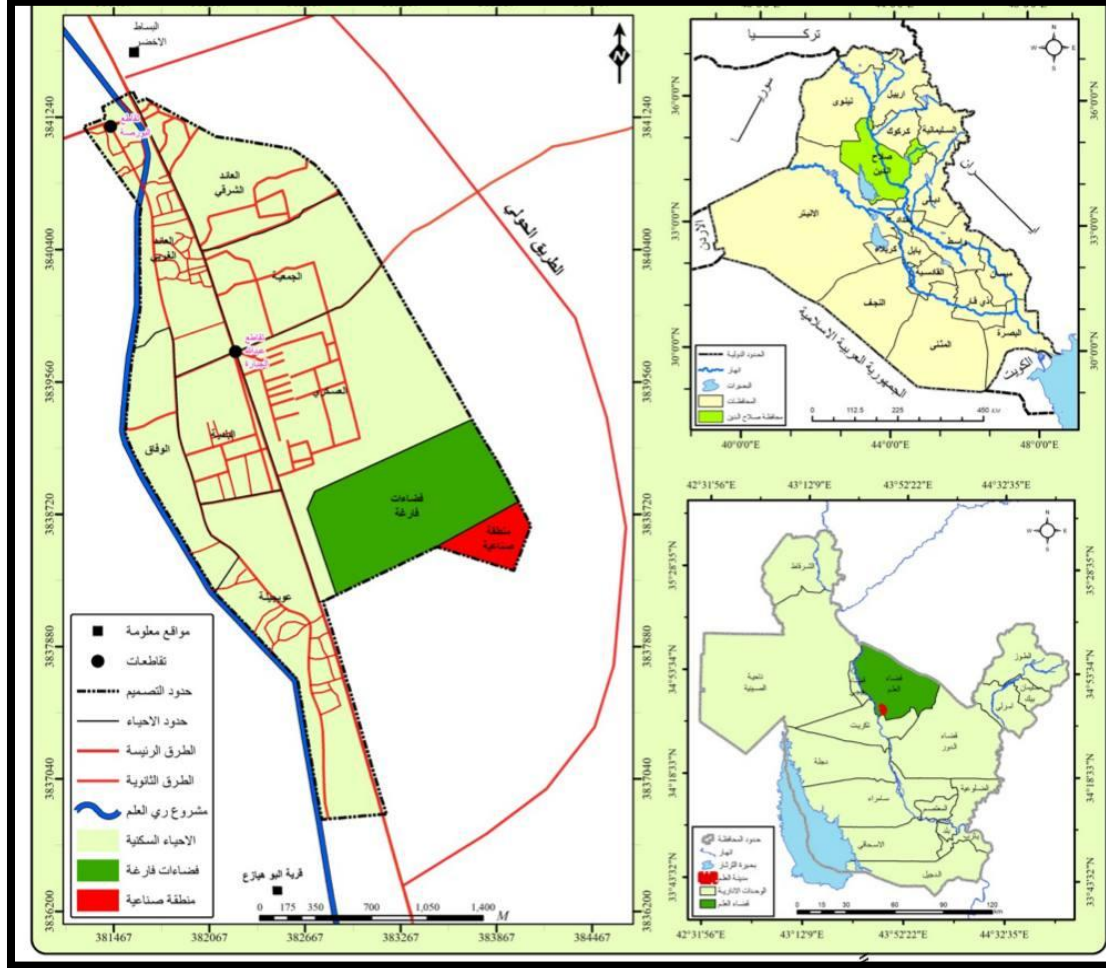
لعناصر البيئة تأثيرات مباشرة على البيئة بنوعيتها الطبيعية والبشرية تكون سلبية احيانا وايجابية احيانا اخرى حسب نوع العنصر المناخي ومقدار تذبذبه. فالموارد المائية ذات اهمية كبيرة على البيئة وبالأخص في سنوات الجفاف التي تسبب العجز المائي، وبذلك يكون لزماً على المخطط ايجاد الحلول التي من شأنها تقليل الهدر المائي ومعالجة الازمات المائية في المنطقة للحد من الاضرار التي تصيب المنطقة نتيجة لذلك. فالاستخدامات المائية للتبريد الهوائي داخل السكن في المناطق الحارة خلال فصل الصيف تعد ضرورة ملحة لراحة الانسان وهذا يؤدي الى هدر كبير في الموارد المائية لهذا الاستخدام فضلاً عن الاستخدامات المنزلية الاخرى كالطبخ والتنظيف وسقي الحدائق، ومن هنا جاءت فكرة الموضوع لتقدير حجم الاستخدامات المائية لأغراض التبريد لمنطقة الدراسة.

موقع منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة ضمن الحدود الادارية لقضاء العلم المتمثلة بالحدود البلدية لمدينة العلم والتي تحدد فلكيا بموقعها بين دائرتي عرض 30° 42' 43° و 00° 44' 44° شرقاً، ومن خلال الخريطة رقم (1) فإنها تقع شمال شرق مدينة تكريت وتبعد عنه بحدود 15 كم، ويحده من جهة الشرق الطريق الحولي ومن الغرب

مشروع ري العلم ومن الجنوب قرية البوهياز ومن الشمال قرية العهد الجديد والبساط الاخضر (خريطة التصميم الاساسي لمدينة العلم لمقياس 1:10000، 1985).

خريطة رقم (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر: خريطة التصميم الاساسي لمدينة العلم مقياس 1:10000 لعام 1985، مديرية بلدية علم، قسم الفنية.

التوازن الحراري:

هو المحافظة على درجة حرارة الجسم البشري فلا بد ان تتساوى الحرارة المفقودة مع الحرارة المكتسبة من قبل الجسم عند ذلك فانه يكون في حالة توازن حراري وشعور الانسان بالراحة، ولكن في فصل الصيف فإن الجسم البشري يدخل في حالة عدم توازن مما يجعل الراحة المكتسبة اكبر من الراحة المفقودة فيعزل الاشهر الحارة التي تعدّ أشهراً غير مريحة وتحتاج الى تبريد. ولغرض تحديد تلك الاشهر تم الاعتماد على قوانين متعددة ليس هدف الباحث استعراضها وانما سيتم استخدام القانون الذي يخدم هذا البحث وهو قانون الحرارة والرطوبة كونه القانون الذي يرتبط بموضوع الدراسة كون التبريد الهوائي المائي عن طريق استخدام المبردات يضيف رطوبة الى الجو الداخلي للمسكن، حيث تعمل الرطوبة بإنعاش اجواء الغرف من خلال توفير البرودة

للأجسام البشرية الساكنة داخلها إذ تبدأ الرطوبة بالتبخر لتتحول من الحالة السائلة الى الحالة الغازية بامتصاص الحرارة واعطاء البرودة الى اجواء الغرف مما يؤدي الى الانتعاش والراحة وهذا القانون هو (Lutgense & tarbuck, 1979, p. 41):

$$THI = T - 0.55(1 - RH)(T - 14)$$

إذ ان:

THI = دليل الحرارة/ الرطوبة (دليل شعور الانسان بالراحة)

T = معدل درجة الحرارة الشهرية (°م)

RH = الرطوبة النسبية

ولغرض تحليل نتائج المعادلة يعتمد دليل THI دليل الحرارة/ الرطوبة

جدول (1) وصف نتائج دليل دليل الحرارة/ الرطوبة THI

الوصف	الرمز	طول الفئة
اقليم مثالي للراحة	P	16-15
اقليم مثالي للراحة	P*	18-16,1
اقليم مثالي للراحة	P ⁻	20-18,1
اقليم بارد غير مريح	C	14,9-14
اقليم اكثر برودة من الاول	C*	13,9-12
اقليم شديد البرودة	C ⁻	11,9-فأقل
اقليم غير مريح دافئ	H	23-20,1
اقليم غير مريح حار	H*	25-23,1
اقليم شديد الحرارة	H ⁻	25,1-فأكثر

المصدر: عادل سعيد الراوي، قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، مطبعة دار ابن الاثير، بغداد، 1990،

ص162-163.

ولتحديد الاشهر المريحة من عدمها في منطقة الدراسة فقد تم اعتماد الجدول رقم (2) ادناه وايضاح نتائجه اعتمادا على قانون الحرارة/ الرطوبة الذي تم تفصيله مع مطابقة النتائج مع الجدول(1) وصف نتائج دليل الحرارة/الرطوبة(THI).

جدول رقم(2) الراحة الشهرية في منطقة الدراسة للمدة (1990-2018)

الاشهر	الحرارة	الرطوبة النسبية	دليل الحرارة/الرطوبة THI	الرمز	الشعور
كانون الثاني	8,6	71,6	9,9	C ⁻	شديد البرودة
شباط	11,1	59,7	11,8	C ⁻	شديد البرودة
اذار	15,8	51,4	15,3	P	مثالي للراحة
نيسان	22	38,2	19,3	P ⁻	مثالي للراحة
ايار	27,6	28,7	22,3	H	غير مريح دافئ
حزيران	31,2	21,3	23,8	H [*]	غير مريح حار
تموز	36,2	20,3	26,5	H ⁻	شديد الحرارة
اب	35,8	22,8	26,5	H ⁻	شديد الحرارة
ايلول	31,2	26,4	24,8	H [*]	غير مريح
تشرين الاول	25,2	34,2	21,2	H	غير مريح دافئ
تشرين الثاني	16,5	49	15,8	P	مثالي للراحة
كانون الثاني	11,6	59,3	10,5	C ⁻	شديد البرودة
المعدل	22,7	39,2	17,9	P [*]	مثالي للراحة

المصدر: اعتمادا على بيانات الانواء الجوية العراقية وجدول رقم(1) ودليل الحرارة/الرطوبة THI

من خلال الجدول رقم(2) ان معدلات درجات الحرارة الشهرية متباينة اذ تنخفض في فصل الشتاء ليكون معدلها (8,9°م) في شهر كانون الثاني واعلى معدل لها في شهر تموز اذ تصل الى (36,3°م) ويتوافق ذلك مع معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى حيث انها انخفضت في شهر كانون الثاني الى (14,3°م) و(4,1°م) على التوالي، وفي شهر تموز كانت (44,1°م) للعظمى و(28,9°م) للصغرى.

اما الرطوبة النسبية فقد بينت معدلاتها كذلك وحسب الاشهر اذ ترتفع في الاشهر الباردة وتنخفض في الاشهر الحارة وهذه الخاصية ترتبط بتمدد الهواء عند ارتفاع درجات الحرارة لتقل الرطوبة النسبية في وحدات الحجم لتصبح قابلية الهواء على حمل بخار الماء اكبر، ويتقارب الهواء عند انخفاض درجات الحرارة لتزداد الرطوبة النسبية في وحدة الحجم لتصبح قابلية الهواء على حمل بخار الماء أقل، وهذا ما يلاحظ في الجدول رقم (2) إذ ارتفعت الرطوبة النسبية في أشهر الشتاء وبلغ أعلى معدل لها في شهر كانون الثاني(71,6%) وأقل معدلاتها في اشهر الصيف فكان اقل معدل لها(20,3%) في شهر تموز.

وعند تطبيق قانون(THI) اظهرت نتائج جدول رقم(2) ان اشهر الشتاء هي اشهر غير مريحة باردة تتطلب استخدام التدفئة لأجل راحة الانسان، وأن اشهر الاعتدالين الربيع والخريف هي الاشهر المريحة التي لا تحتاج للتدفئة او التبريد، أما اشهر الصيف فهي الاشهر الغير مريحة (حارة) تحتاج الى تبريد وهي الاشهر

ايار وحزيران وتموز واب وايلول وتشيرين الاول، اما شهر نيسان فإنه من الاشهر المريحة مائل الى التدفئة فهو مريح ليلا ودافئ نهارا وبالأخص في ثلثة الاخير. وبذلك فان الايام العشرة الاخيرة منه غير مريحة وتحتاج الى تبريد وبذلك يتم تشغيل المبردات اعتبارا من شهر نيسان الى نهاية شهر تشيرين الاول من كل سنة.

وعلى هذا الاساس سيتم احتساب الصرف المائي لأغراض التبريد الهوائي الرطب عن طريق المبردات.

الصرف المائي للتبريد الهوائي (المبردات):

تابع الباحث احدى المبردات ذات الحجم (2500) ضمن الوحدة السكنية لإحدى الدور الواقعة في قضاء العلم ولمرة واحدة في منتصف كل شهر من الاشهر الحارة خلال عام 2022، وقد احتسب الباحث الصرف المائي للمبردة ولمدة يوم كامل من الساعة السادسة صباحا والى الساعة السادسة من صباح اليوم التالي. وقد خصص خزان ماء سعة (220 لتر) لهذا الغرض وكررت العملية في منتصف كل شهر من الاشهر الحارة على المبردة نفسها والخزان نفسه.

وحسب الابعاد القياسية للمبردة المستعملة للقياس ذات الحجم (2500) بأبعاد مربعة 70سم لكل ضلع وارتفاع خزانها المائي (7,5سم) فأنها تحتاج الى كمية من الماء تقدر بحدود (36 لتر) للامتلاء والتشغيل وكانت نتائج الصرف المائي لهذه المبردة كما مبين في الجدول الاتي:

الجدول (3) الصرف للمبردة (لتر/يوم) وساعة حسب القياسات التشغيلية للاشهر الحارة خلال سنة 2022

الشهر	تاريخ القياس	كمية الماء المصروف لتر/يوم	كمية المصروف لتر/ساعة
نيسان	4/23	160	6,7
ايار	5/15	167	6,9
حزيران	6/15	176	7,3
تموز	7/15	193	8
اب	8/15	189	7,9
ايلول	9/15	182	7,5
تشيرين الاول	10/15	170	7,1

المصدر: قياسات الباحث التشغيلية اليومية

من خلال الجدول (3) تبين ان هناك اختلاف في الصرف المائي للمبردة بين شهر واخر فكان أقل صرف مائي في شهر نيسان بواقع (160 لتر) باليوم اي (7,6 لتر/ساعة)، بينما في الاشهر الحارة ارتفع في تموز الى (193 لتر/يوم) و (7,3 لتر/ساعة). وقد اعزى الباحث هذا التباين في الصرف المائي الى اسباب مناخية بحتة ترتبط باختلاف درجات الحرارة والرطوبة النسبية والتبخر بين شهر وآخر.

ولمعرفة تأثير العناصر المناخية في اختلاف الصرف المائي فقد تناول الموضوع بالطرق الاحصائية التي ربما تغني الباحثين مستقبلاً عن القياسات التشغيلية والاكتفاء بتناول دراسة الموضوع بالطرق الاحصائية في حالة التوصل الى نتائج قياسية مرضية.

تأثير العناصر المناخية في الصرف المائي للمبردات:

لقياس التبخر من المبردة فقد الباحث بعد محاولات عدة في متابعة ارقام القياسات التشغيلية اليومية وتحويلها الى ساعية ثابتة وهي (6,5 لتر/ساعة) ليحصل على صرف مائي يومي مقداره (156 لتر/يوم) لكافة الاشهر وهذا الرقم هو اقل من الصرف الحقيقي المثبت في الجدول رقم (3) الخاص بالقياسات التشغيلية معتقداً ان الفرق يعود الى تأثير التبخر والرطوبة النسبية وكالاتي:

1- تأثير التبخر:

يعد التبخر عنصراً مؤثراً في زيادة الصرف المائي للمبردات ولغرض احتسابه تم احتساب المساحات التي يحدث فيها التبخر وهي حوض المبردة ومساحته (4900سم²) والابواب كونها ذات فتحات تسمح بتبخر الماء من الليف المبلل باستمرار وقت التشغيل ومساحتها (6000سم²) بواقع (2000سم²) لكل باب من ابوابها الثلاثة وبذلك تكون مساحة منطقة التبخر (10,900سم²)

وبما ان منطقة الدراسة هي من المناطق الجافة (Bwhs) حسب تصنيف كوبن فقد اعتمد الباحث معادلة خوسلا (Kosla) لتقدير حجم التبخر وكالاتي (الجبوري، 2014، صفحة 92)

$$Lm = \frac{Tm - 32}{9.5}$$

إذ ان:

Lm = التبخر (بوصة)

Tm = معدل درجة الحرارة (°F)

وبما ان بيانات الحرارة في محطة تكريت المعتمدة في الدراسة هي بيانات مئوية ولأغراض تطبيق المعادلة تحتاج الى تحويلها الى الدرجات الفهرنهايتية ونتائجها بالبوصة وهذا يتطلب جهد كبير لاستخراج نتائجها. فقد اعتمد الباحث على طريقة احمد لتطبيقها وهي (الجبوري، 1996، صفحة 31):

التبخر = معدل درجة الحرارة × 4,8126

حيث ان:

التبخر = مجموع التبخر الشهري (مم)

معدل درجة الحرارة = معدل درجة حرارة الشهر بالدرجة المئوية (°م)

ولحاجة الدراسة فقد تم تحويل التبخر الشهري من قبل الباحث الى التبخر اليومي وذلك من خلال المفهوم الحسابي البسيط:

التبخّر اليومي = مجموع التبخر الشهري / عدد ايام الشهر
وكما مبين في الجدول رقم(4).

جدول رقم (4) مجاميع التبخر الشهري واليومي(ملم) في محطة الدراسة

الشهر	درجة الحرارة (°م)	التبخر الشهري	التبخر اليومي
نيسان	22	105,9	3,5
ايار	27,6	132,8	4,3
حزيران	31,2	150,2	5
تموز	36,2	174,2	5,6
اب	35,8	172,3	5,5
ايلول	31,2	150,2	5
تشرين الاول	25,2	121,3	4

المصدر: اعتمادا على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية قسم المناخ وطريقة احمد للتبخر.

ظهر من خلال الجدول (4) ان مجاميع التبخر الشهرية تزداد في الاشهر الحارة لتصل الى (2,174ملم) في تموز وبمعدل يومي (5,6ملم) وتقل في الاشهر الباردة لتكون في شهر نيسان (9,105 ملم) بمعدل يومي (3,5 ملم).

ولمعرفة كميات المياه المصروفة بالتبخر (لتر/يوم) من المبردة يتم عن طريق العمليات الرياضية الآتية:

- 1- يحول التبخر اليومي من الملمتر الى السنتيمتر بتقسيمه على 10.
- 2- ضرب التبخر اليومي (سم) × مساحة المنطقة المبللة من المبردة وهي 10,900 سم² لنحصل على كمية الماء المتبخر (سم³).

3- اللتر = 1000 سم³ لذلك يقسم الماء المتبخر (سم³) / 1000 لمعرفة عدد اللترات المتبخرة.

وبناءً على ذلك تم التوصل الى معرفة الضائعات المائية اليومية والشهرية وحسب الجدول الآتي:

جدول رقم(5) الضائعات الشهرية واليومية بالتبخر(لتر) من المبردة الواحدة

الشهر	التبخر الشهري(لتر)	التبخر اليومي(لتر)
نيسان*	38,2	3,8
ايار	145,7	4,7
حزيران	165	5,5
تموز	189,1	6,1
اب	186	6
ايلول	165	5,5
تشرين الاول	121,3	4

مجموع الضائعات	1010,3	
----------------	--------	--

المصدر: اعتمادا على جدول (4)

*لاحتساب التبخر الشهري لشهر نيسان تم اعتماد 10 ايام منه فقط وهي الايام الاخيرة التي تحتاج الى تشغيل المبردات.

ومن خلال الجدول رقم (5) يتضح ان هناك هدراً مائياً كبيراً بالتبخر من المبردة الواحدة وهو متباين بين (3,8 لتر/يوم) في شهر نيسان و (6,1 لتر/يوم) في شهر تموز، وشهريا بين (38,2 لتر) في الايام العشرة الاخيرة من شهر نيسان الى (189,1 لتر/شهر) في شهر تموز وبلغ المجموع الكلي للهدر المائي (1010,3) لتر للأشهر الحارة من المبردة الواحدة.

2- تأثير الرطوبة:

للرطوبة النسبية تأثير مباشر في الصرف المائي للمبردة كونه يرتبط بالتبخر فكلما تزداد الرطوبة النسبية في الجو يقل التبخر وبالعكس، وبما ان قانون التبخر المعتمد في الدراسة لم يضع الرطوبة في حساباته فقد دعت الحاجة الى ايجاد طريقة احصائية يمكن من خلالها معرفة الضائعات المائية بتأثير الرطوبة النسبية في الجو إذ لاحظ الباحث عند اجراء القياسات اليومية الميدانية لصرف المبردة من الماء بزيادة الصرف في الاشهر التي تقل فيها الرطوبة بالجو ووجد ان اعتماد التبخر لوحده لم تصل نتائجه الى الصرف الحقيقي للمبردة وكما موضح في الجدول الاتي:

جدول رقم (6) الفرق في الصرف اليومي (لتر) للمبردة بين الطريقة الاحصائية والطريقة العملية

الشهر	الصرف الافتراضي (لتر)	الصرف بالتبخر (لتر)	مجموع الصرف احصائيا (لتر)	الصرف الحقيقي (لتر)	النقص عن الصرف الحقيقي
نيسان	156	3,8	159,8	162	2,2
ايار	156	4,7	160,7	173	12,3
حزيران	156	5,5	161,5	185	23,5
تموز	156	6,1	162,1	193	30,9
اب	156	6	162	189	27
ايلول	156	5,5	161,5	180	18,5
تشرين الاول	156	4	160	169	9

المصدر: الجدولين (3) و(5).

يتضح من الجدول رقم (6) ان هناك فروقات متباينة بين الدراسة إذ تقل الى (2,2 لتر) في شهر نيسان إذ كانت الرطوبة (38,2%) في حين ارتفعت في شهر تموز لتصل الى (30,9 لتر/يوم) الذي انخفضت فيه الرطوبة النسبية الى (20,3%) وكانت معظم القياسات الاحصائية اقل من القياسات الفعلية في الصرف المائي للمبردة ومن هنا اتضحت اهمية الرطوبة النسبية في التأثير في الصرف المائي للمبردة.

ولغرض تحديد هذا التأثير احصائيا فقد اوجد الباحث معادلة احصائية تعالج هذا الفرق في الصرف المائي وهي:

$$\text{قوة تأثير الرطوبة} = (\text{الصرف} \times \text{الحرارة} / \text{الرطوبة}) / 1000$$

إذ ان:

قوة التأثير = مقدار تأثير زيادة الصرف بفعل الرطوبة الجوية

الصرف = الصرف المائي المفترض 156 لتر/يوم

الحرارة = معدل درجة الحرارة للشهر °م

الرطوبة = الرطوبة النسبية % للشهر

ومن خلال تطبيق هذه المعادلة تم التوصل الى الجدول الاتي:

جدول رقم(7) الصرف المائي للمبردة لتر/يوم حسب الاشهر بتأثير الرطوبة

الشهر	الحرارة °م	الرطوبة النسبية %	الصرف الافتراضي	الصرف الحقيقي	الصرف بتأثير الرطوبة	مجموع الصرف احصائيا	الفرق في الصرف
نيسان	22	0,38	165	162	9	165	3-
ايار	27,6	0,29	165	173	14,8	170,8	2,2
حزيران	31,2	0,21	165	185	23,2	179,2	5,8
تموز	36,2	0,20	165	193	28,2	184,2	8,8
اب	35,8	0,23	165	189	24,3	180,3	8,7
ايلول	31,2	0,26	165	180	18,7	174,7	5,3
تشرين الاول	25,2	0,34	165	169	11,6	167,6	1,4

المصدر: اعتمادا على جدول رقم(2) و(3) وتطبيق قانون قوة الرطوبة

من الجدول(7) يتضح ان للرطوبة تأثيراً كبيراً في صرف الماء من المبردة فالأشهر ذات الرطوبة العالية والحرارة المنخفضة يقل فيها صرف الماء حتى يصل الى (162 لتر/يوم) كما هو الحال في شهر نيسان أمّا الاشهر الحارة ذات الرطوبة المنخفضة فإنها تؤدي الى زيادة الصرف اليومي من المبردة ويلاحظ ذلك في شهر تموز اذ يرتفع الصرف اليومي الى (193 لتر/يوم) وبتباين فرق التأثير للرطوبة على الصرف بين(9 لتر) في نيسان و(28,2 لتر) في تموز .

وبتأثير مجموع العناصر المناخية المتمثلة بالحرارة والتبخر والرطوبة يكون مجموع الصرف من المبردة كالاتي:

جدول رقم(8) الصرف المائي للمبردة لتر/يوم حسب الاشهر العناصر المناخية

الشهر	الصرف الافتراضي	الصرف بالتبخر	الصرف بالرطوبة	مجموع الصرف بتأثير العناصر	مجموع الصرف	الصرف الفعلي	الفرق في الصرف
-------	-----------------	---------------	----------------	----------------------------	-------------	--------------	----------------

			المناخية				
6,8-	162	168,8	12,8	9	3,8	156	نيسان
2,5-	173	175,5	19,5	14,8	4,7	156	ايار
0,3	185	184,7	28,7	23,2	5,5	156	حزيران
2,7	193	190,3	34,3	28,2	6,1	156	تموز
2,7	189	186,3	30,3	24,3	6	156	اب
0,2-	180	180,2	24,2	18,7	5,5	156	ايلول
2,6-	169	171,6	15,6	11,6	4	156	تشرين الاول

المصدر: الجدولين (6) و(7).

من الجدول (8) يظهر ان تأثير العناصر المناخية يتباين بين (12,8 لتر/يوم) في شهر تموز، وتبين ان الصرف الفعلي لبعض الاشهر يكون اقل من الصرف التقديري وبالأخص الاشهر الاقل حرارة. وعند تدقيق نسب الرطوبة النسبية حسب الاشهر من الجدول (7) تبين ازدياد الرطوبة النسبية من (26%) فما فوق ينتج عنه ان الصرف الافتراضي يكون اكثر من الصرف الحقيقي للمبردة معنى ذلك عند ترفع الرطوبة النسبية الى (26%) فما فوق يقل الصرف الحقيقي بشكل كبير.

مجموع الصرف المائي للمبردات في منطقة الدراسة:

كانت الدراسة تطبيقية عملية على مبردة واحدة بحجم (2500) وهو النوع الاكثر شيوعا في الاستخدام لأغراض التبريد الهوائي في منطقة الدراسة، ولحساب كميات المياه المصروفة من جراء هذا الاستعمال توصل الباحث من خلال المعرفة بالمنطقة ان معدل عدد المبردات في البيت الواحد هو (4) مبردات وعلى هذا الاساس سيتم احتساب الصرف المائي لأغراض التبريد في المنطقة.

ومن خلال تدقيق النمو لسكاني في منطقة الدراسة تبين في الجدول الاتي:

جدول رقم(9) تعداد سكان مدينة العلم للمدة من(1957-2018)

السنوات	عدد السكان
1957	2883
1965	3974
1977	3974
1987	5937
1997	6391
2009	9823
2018	1229

المصدر: (1) وزارة التخطيط الجهاز المركزي للإحصاء، نتائج التعداد العام للسكان للأعوام (1957، 1965، 1977، 1977، 1987، 1988، 1997)، وبيانات الحصر والترقيم لعام (2009).

(2) مديرية احصاء صلاح الدين، تقديرات عام (2018) جدول (46).

وبما ان الدراسة في عام 2022 لذلك التجأ الباحث الى استخراج معدل النمو السنوي لعام 2022 وحسب المعادلة الآتية (احمد، 2005، صفحة 42):

$$r = n \sqrt[2]{\frac{pt}{po}} - 1 \times 100$$

إذ ان:

r = معدل النمو السنوي

pt = عدد السكان في التعداد اللاحق

po = عدد السكان في التعداد السابق

n = الفترة بين التعدادين

وبذلك يكون معدل النمو السنوي للسكان بين عامي 2009-2018 هو (2,46%) ولتقدير السكان لعام 2022 نفترض ان المعدل للمدة 2018-2022 هو نفس المعدل السابق (2,36%) وبذلك يكون:

$$0,046 = 100/2,46$$

وحسب المعادلة التالية:

$$p_1 = p_o(1 + r)^2$$

p_1 = تقدير السكان

po = تعداد السكان لعام 2018

r = النسبة المئوية للزيادة السكانية

n = الفرق بين السنوات بين التعداد الاخير وسنة التقدير

وبذلك يكون تقدير السكان لمركز قضاء العلم هو (14387 نسمة).

وتشير الدراسات السكانية ان معدل عدد سكان العائلة الواحدة هو (6 افراد) وبذلك يكون عدد العوائل في مركز قضاء العلم هو بحدود (2398) عائلة، وبما ان عدد متوسط المبردات لكل عائلة هو (4) مبردات فأًن مجموع المبردات في منطقة الدراسة هو (9592) مبردة. وبناءً على ذلك يمكن تحديد الصرف المائي من المبردات لمنطقة الدراسة كالآتي:

جدول رقم (10) مجموع الصرف المائي* (م³) اليومي والشهري حسب القياسات الفعلية والنظرية في منطقة الدراسة لعام

2022

الاشهر	القياسات الفعلية	القياسات النظرية	الفرق الصرف
--------	------------------	------------------	-------------

لشهرين بين القياسين الفعلي والنظري	الصرف الشهري	الصرف اليومي	الصرف الشهري	الصرف اليومي	
650-	16190	1619	15540	1554	نيسان(**)
744-	52173	1683	51429	1659	ايار
90	53160	1772	53250	1775	حزيران
806	56575	1825	57381	1851	تموز
806	55397	1878	56203	1813	اب
30-	51840	1728	51810	1727	ايلول
1054-	51026	1646	49972	1612	تشرين الاول
776-	336361	12060	335585	11991	المجموع

المصدر: الاعتمادا على الجدول رقم(8).

*تم استخراج الصرف المائي اليومي لمنطقة الدراسة = الصرف اليومي للمبردة الواحدة × عدد المبردات في منطقة

الدراسة) والتي بحدود(9592) مبردة).

الصرف المائي الشهري = الصرف المائي اليومي × عدد ايام الشهر

**الصرف المائي لشهر نيسان = الصرف المائي اليومي × 10(عدد الايام الاخيرة من الشهر التي تحتاج تشغيل

المبردات)

من خلال الجدول رقم(10) يتضح ان الصرف يتباين بين شهر وآخر حسب الظروف المناخية لذلك الشهر، وان المجاميع الشهرية للصرف متقاربة بين الصرف الفعلي والصرف النظري، اذ يزداد الصرف النظري عن الصرف الفعلي بحدود(776 م³) بالسنة.

الاستنتاجات:

- 1- اتضح من خلال سير البحث واجراء القياسات العملية ان الصرف متباين بين يوم وآخر وشهر وآخر بسبب تأثير العوامل المناخية المتمثلة بارتفاع وانخفاض درجات الحرارة والرطوبة النسبية وتأثير ذلك على تباين التبخر.
- 2- توصلت الدراسة الى ان للرطوبة النسبية تأثيراً كبيراً على الصرف المائي للمبردات، فكلما زادت الرطوبة الجوية قل الصرف كون الرطوبة النسبية تضيف كمية معينة من الماء في الجو عند سحب الهواء المحمل بالرطوبة من خارج المبردة الى داخلها.

- 3- توصلت الدراسة الى امكانية احتساب الصرف المائي للمبردات نظريا دون اللجوء الى استخدام القياسات الفعلية مع وجود فروقات رقمية قليلة تتمثل بتأثير العوامل المحلية اليومية ومواقع المبردات سواء كانت في الظل او معرضة لأشعة الشمس المباشرة وما الى ذلك.
- 4- عند ازدياد الرطوبة النسبية في الجو الى (26%) فأكثر فإن الصرف الفعلي للمبردة يقل عن الصرف النظري. وعندما تنخفض الرطوبة النسبية الى اقل من ذلك فإن الصرف الفعلي يكون اكثر من الصرف النظري.

التوصيات:

- 1- توصي الدراسة بإجراء دراسات تأخذ بنظر الاعتبار المناخ المحلي لموقع المبردات ضمن المسكن الواحد وحسب احجام تلك المبردات.
- 2- اعتماد البيانات اليومية لعناصر المناخ عند اعتماد القياسات الفعلية اليومية لصرف المبردات للوصول الى نتائج أكثر دقة في الصرف.
- 3- التوسع بالدراسات الخاصة بهذا الموضوع لتشمل جوانب الصرف المائي الاخرى للوحدات السكنية واعتماد تلك النتائج عند تشغيل مشاريع تزويد المياه لأغراض السكن.

References:

1. **Basic Design Map of Al-Alam City**, Scale 1:10,000, 1985, Directorate of Al-Alam Municipality, Technical Department.

2. Lutgens and Tarbuck, *The Atmosphere*, Prentice Hall, 1979, p. 41. Quoted in Adel Saeed Al-Rawi and Qusai Abdul Majeed Al-Samarrai, *Applied Climatology*, Dar Al-Atheer for Printing and Publishing, Baghdad, 1990, p. 31.
3. Salam Hathef Ahmed Al-Jubouri, *Applied Climatology*, First Edition, Baghdad, 2014, p. 92.
4. Ahmed Taha Shehab, *Climate Change and Its Impact on Some Agricultural Crops in Iraq*, PhD Dissertation (Unpublished), University of Baghdad, College of Arts, 1996, p. 31.
5. Najm Abdullah Ahmed, *Population and Its Relation to Housing in Salahuddin Governorate*, PhD Dissertation, Tikrit University, College of Education, 2005, p. 42.