مجلة جامعة بابل للعلوم الإنسانية، المجلد 27، العدد 7: 2019.
Journal of University of Babylon for Humanities, Vol.(27), No.(7): 2019.

أثر المُناخ في النقل البري في محافظة بابل

ضحى جواد كاظم **أمير هادي جدوع**
مديرية تربية بابل/ بابل /العراق *قسم الجغرافيا/كلية التربية الأساسية/جامعة بابل/ بابل/العراق*
ameerhdui87@gmail.com

معلومات البحث
تاريخ الاستلام : 23 /10/ 2019
تاريخ قبول النشر: 2019/11/14
تاريخ النشر: 3 /1 / 2020

الخلاصة

المُناخ من اكثر عناصر البيئة الطبيعية تأثيراً في بناء طرق النقل ومد شبكاته ووسائط النقل والاتصال، سواء بشكل مباشر ابتداء من المادة التي تصنع منها الطرق والتي يجب ان تتناسب مع الخصائص الحرارية السائدة والتغير الفصلي لها، أو في الوسائل التي تعتمد في النقل ومدى صلاحيتها للظروف المُناخية السائدة،لذا فإن خصائص المُناخ المتمثلة بدرجة الحرارة والرياح والأمطار والضباب والعواصف الغبارية، تعدّ عوامل محددة للنقل وتطوره.

الكلمات الدالة: الطرق، سكك حديد، وسائل النقل، أثر، الخصائص المُناخية، حوادث الطرق.

The Impact of Climate on Land Transport in the Governorate of Babylon

Duha Jawad Kadhim
Educational Directorate of the province of Babylon\Babylon\ Iraq
Ameer Hadi Jadou
Department of Geography\ College of Basic Education\ University of Babylon\ Babylon\ Iraq

Abstract

The Climate is one of the most influential elements of the natural environment in the construction of transport routes and the extension of its transportation and communication, whether directly from the material from which the roads are made and which must be commensurate with the prevailing thermal characteristics The seasonal change, or the means adopted in transport and its suitability for the prevailing climatic conditions, so the characteristics of the climates of temperature, wind, rain, fog and dust storms are specific factors of transport and its development.

Key Words: Ways, Railway, Transportation, Impact, Climatic Characteristics, Road accidents.

by University of Babylon is licensed under a Journal of University of Babylon for Humanities (JUBH)
Creative Commons Attribution 4.0 International License

1. المقدمة

يعد قطاع النقل من الانشطة الاقتصادية في اية منطقة او دولة في العالم، إذ يعد النقل أحد الشرايين الرئيسة التي تمد تلك الدول بالحيوية والتطور، فهو اساس الاتصال بين المناطق ويسهم في تقريب المسافات بين الدول ومن ثم عمليات التبادل الاجتماعي والحضري والاقتصادي، وتعد العلاقة بين الخصائص المُناخية والنقل قديمة قدم الحضارات الانسانية، اذ يعد المُناخ من اكثر عناصر البيئة الطبيعية تأثيراً في وسائط النقل والاتصال بما في ذلك طبيعة طرق النقل المختلفة وبخاصة الطرق البرية، وعلى الرغم من التقدم العلمي الواسع فما زال المُناخ يؤدي دوراً اساسياً في عمليات تنقل الانسان وتجارته والتي تتركز في ناحيتين تبدو الاولى منها في استغلال العناصر المُناخية لتسهيل عملية النقل والثانية في الحد من العوارض المُناخية التي تعيق او قد تعطل النقل جزئياً أو كلياً لذا فإن عناصر الطقس والمُناخ عوامل محددة للنقل وتطوره.

2.1. مشكلة البحث: هل للخصائص المُناخية اثر في النقل البري في محافظة بابل؟

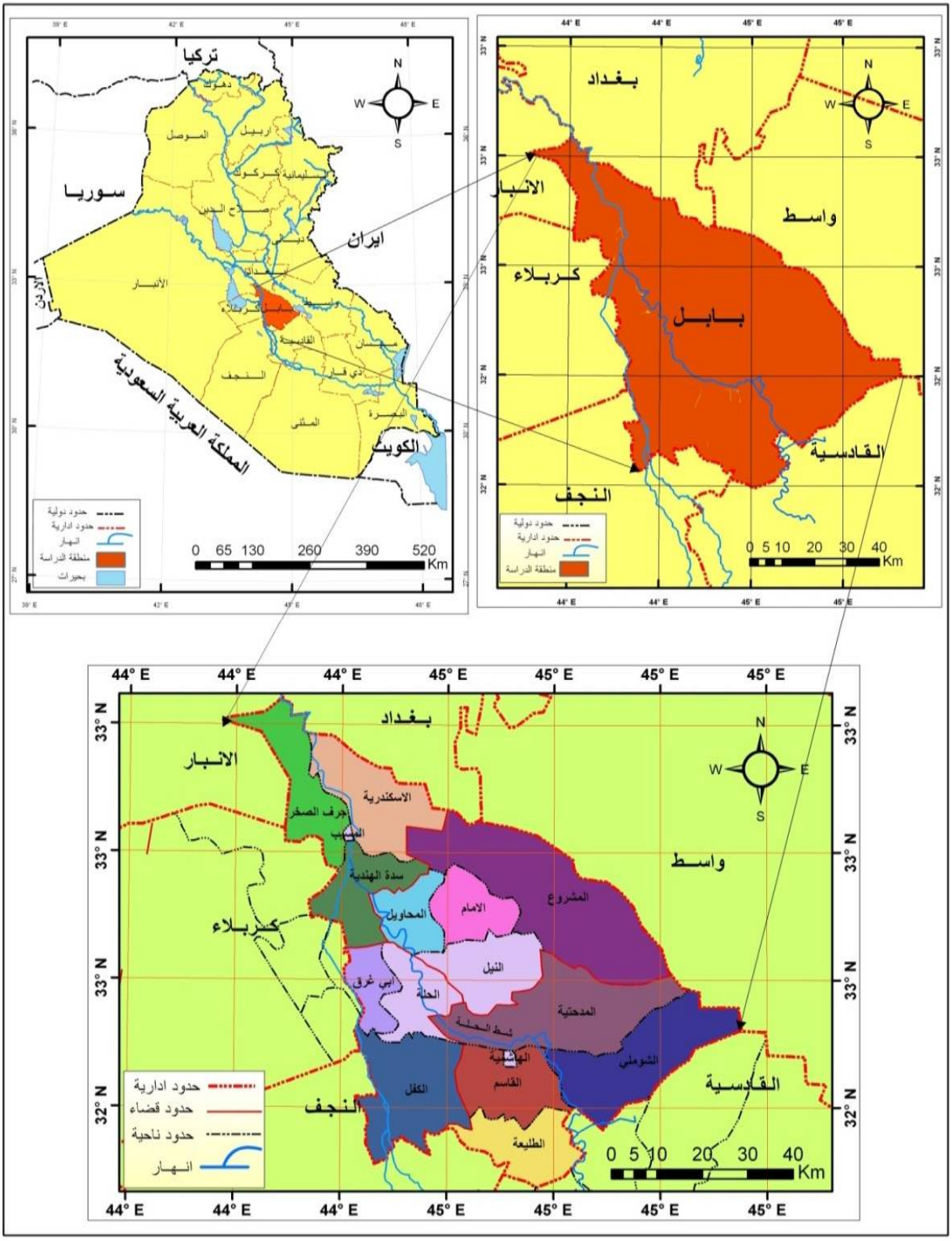
3.1. فرضية البحث: إن للخصائص المُناخية تأثيراً في النقل البري في محافظة بابل من حيث تلف أو إضرار الطرق وكذلك زيادة الحوادث خاصة فيما يتعلق بزيادة تكرار حالات الضباب والعواصف الغبارية والرياح القوية وسقوط الأمطار الغزيرة فضلاً عن ارتفاع درجات الحرارة.

4.1.هدف البحث : يهدف البحث إلى دراسة اثر المُناخ في النقل البري، وكذلك دراسة مدى اثر بعض الخصائص المُناخية ذات العلاقة بحوادث الطرق في محافظة بابل.

5.1.هيكلية البحث: تضمنت هيكلية البحث ثلاثة مباحث، اشارَ المبحث الأول الى واقع شبكة النقل في محافظة بابل، أما المبحث الثاني فقد تضمن اثر المُناخ في النقل البري في محافظة بابل، في حين تناول المبحث الثالث اثر خصائص المُناخ ذات العلاقة بحوادث الطرق في محافظة بابل، وصولاً الى التوصيات.

6.1.حدود البحث: تمثلت منطقة الدراسة جغرافياً في الجزء الأوسط من العراق في وسط السهل الرسوبي فتحدها في أساس التقسيمات والحدود الإدارية لمحافظات البلاد من الشمال محافظة بغداد، ومن الشرق محافظة واسط، ومن الجنوب محافظتا النجف والقادسية، أما من الغرب فتحدها محافظتا كربلاء والانبار، وهي تعد واحدة من محافظات الفرات الأوسط وتبلغ مساحة منطقة الدراسة (5119كم^2)[1]، وهذه المساحة موزعة على أربعة أقضية هي (قضاء الحلة)، ويتكون من مركز قضاء الحلة وناحية الكفل وناحية أبي غرق و(قضاء المحاويل)، ويتكون من مركز قضاء المحاويل وناحية الإمام وناحية المشروع وناحية النيل و(قضاء الهاشمية)، ويتكون من مركز قضاء الهاشمية وناحية القاسم وناحية المدحتية وناحية الشوملي وناحية الطليعة و(قضاء المسيب) ويتكون من مركز قضاء المسيب وناحية الإسكندرية وناحية السدة وناحية جرف الصخر، إما فلكياً بين دائرتي عرض(00َ . 32ْ – 00َ .33ْ) شمالاً وبين خطي طول (00َ . 44ْ – 15 َ. 45ْ) شرقاً، متخذة شكل المثلث قائم الزاوية، لمسافة تمتد نحو (106كم) شمالاً – وجنوباً وبعرض غير منتظم يبلغ أقصاه حوالي (84 كم) شرقاً– وغرباً، كما يتضح من الخريطة (1).

خريطة(1) موقع محافظة بابل من العراق وتقسيماتها الادارية



المصدر: (2)

2. المبحث الأول: واقع شبكة النقل في محافظة بابل

1.2.تعريف بالنقل

النقل لغة:- وهو العملية التي يتم بها تغيير مكان السلع والأشخاص ولها وسائل عدة في البر والبحر والجو.

النقل (اصطلاحاً):- هو حركة الافراد والسلع من مكان الى آخر[3]، وله تعريف آخر النشاط الاقتصادي الذي يتعلق بحركة الافراد والسلع من مكان الى اخر متجاوزاً المسافة المكانية والبعد الزماني بهدف خلق المنافع أو زيادتها أو تطويرها، وبصورة عامة فان النقل يعد أحد العوامل التي تؤدي الى زيادة الارتباط والتفاعل بين الاماكن على سطح الأرض[4].

2.2.تطور النقل في محافظة بابل: يعد النقل البري من أقدم أنماط النقل التي عرفها الإنسان،إذإن تنقل الإنسان على قدميه ونقله للحمولات يعد في الواقع بداية النقل البري البدائي وكان النقل يتم عبر الطرق التي هيئتها الطبيعة، عرفت الطرق البرية في التاريخ القديم في كافة مراحله و حقبه، وذلك لأهميتها في حياة الإنسان وما يحتاجه من خدمات هو في أمس الحاجة إليها، ويعد العراقيون القدماء أول من بنى الطرق المعبدة بقطع الصخور والطابوق والقار[5]، إن استخدام العربات للنقل كان حافزاً دفع العراقيين القدماء إلى التفكير في تشييد طرق توفر انسيابية أكبر في حركة العجلات عليها وتدل الشواهد التاريخية على أن أول طريق مرصوف في التاريخ هو الطريق الذي يربط المعبد في القصر ببابل وتل اسمر، وكانت الطرق مزودة بألواح تبين الاتجاهات وكانت تعرف(دليل المسار والسائح) حيث كانت تعطي المسافة بين مدينة وأخرى والزمن اللازم للرحلة[6]، وقد استخدم القير لأول مرة في التاريخ المسجل في بابل عام (1925) ق . م، لغرض إأكساء سطوح الطرق مثال ذلك شارع الموكب في بابل حيث كان مبلطاً بصفائح من حجر الكلس طليت سطوحها بمادة القير، ومن الأسباب الرئيسية لنشأة الطرق وازدهارها في العراق هو نمو العلاقات التجارية المتبادلة بين العراق والبلدان المجاورة كبلاد فارس وبلاد الشام وشبه الجزيرة العربية كتجارة الحبوب والتمور والأقمشة ، كانت الطرق في بابل غير نظامية قبل دخول السيارات إليها ولكن موقع المحافظة المهم واعتبارها حلقة وصل بين بغداد وكربلاء والنجف والقادسية دفع ذلك إلى إنشاء طريق عام يجتاز المحافظة من شمالها إلى جنوبها وبدأت عملية فتح الشوارع وتوسيعها واضحاً بعد تشكل دائرة بلدية الحلة عام(1931) إذ قامت بفتح بعض الشوارع التي كانت عبارة عن مسالك أو ممرات ضيقة تؤدي إلى مركز المدينة التجاري ، وقد تم افتتاح أول شارع في المدينة عام(1934) وهو شارع المحكمة الذي سمي بعد ذلك شارع بابل وتلاها بعد ذلك افتتاح العديد من الشوارع كشارع الإمام علي وشارع أبي الفضائل وشارع أبو القاسم وشارع الري[7].

أما في ما يخص الطرق الخارجية التي تربط المحافظة بالمحافظات القريبة فلم تكن نظامية أو معبدة أيضاً إلى أن تم إنشاء أول طريق يربط بين الحلة والديوانية(الممر الأول) الذي أنجز عام (1954) وبطول (80) كم منها (50) كم لربطها بالمحافظات الجنوبية عبر محافظات القادسية وفي عام (1957) تم إنجاز طريق الحلة – بغداد وهو من الطرق الرئيسة وبطول(100) كم[8].

وفي عام (1957) تم تبليط طريق حلة – هندية – كربلاء(الممر الأول) وفي عام (1958) اخذ قطاع النقل والمواصلات بالتطور التدريجي وخصوصاً مشاريع طرق النقل البري لما بلغته من دور مهم في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية وتم تطبيق الاعتبارات الأساسية في تخطيط وتصميم الطرق الحديثة مثل

ضمان انسيابية حركة المرور عبرها ووضوح مدى الرؤيا وزيادة علامات المرور الإرشادية وإيضاح مدلولاتها لمستخدمي الطرق.

وفي عام (1959) تم تبليط طريق حلة – كفل – كوفة (الممر الأول) كما تم تبليط طريق مسيب – كربلاء عام (1962) وطريق سدة الهندية – مسيب عام(1964) وطريق مدحتية – شوملي – نعمانية في عام (1967)، وقد أنشئت هذه الطرق بمواصفات هندسية حديثة في حينها وفي عامي(1970 و 1974) تم تبليط طريقين هما طريق محاويل – سدة الهندية وطريق مزرعة الطلائع والذي يربط طريق حلة – بغداد بمزرعة الطلائع ومنذ عام(1977) وحتى الوقت الحاضر توسعت أعمال شق وتبليط الطرق الريفية والثانوية في الاقضية والنواحي والمؤدية منها إلى المشاريع الزراعية والطرق المؤدية إلى المستوطنات الريفية لغرض ربطها بمراكز الاستيطان الحضري[9]،أما بالنسبة للسكك الحديدية تعد السكك الحديد بداية مرحلة جديدة ومتميزة في التاريخ الحضاري لمعرفة الانسان واستعمال الانسان لواسطة نقل سريعة وقوية، اذ تعود بداية فكرة إنشاء خطوط سكك الحديد في العراق الى البلدان الاستعمارية (بريطانيا و المانيا) تحقيقاً لمصالحها الاقتصادية والسياسية في العراق ومنطقة الشرق الاوسط .

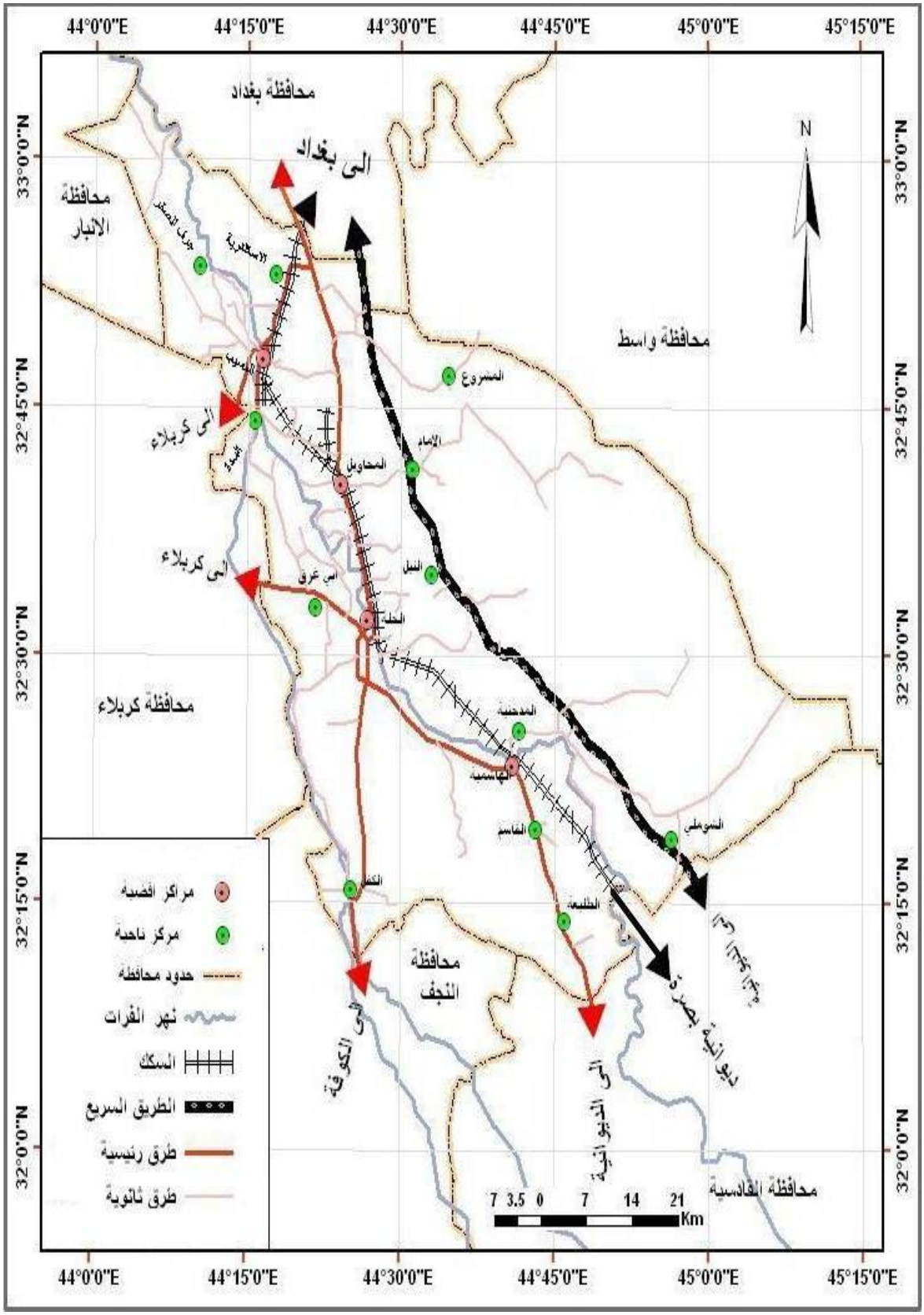
3.2.واقع شبكة النقل في محافظة بابل: يستخدم المختصون في تخطيط الطرق الدولية أسساً ومعايير مختلفة في تصنيف الطرق وتبعاً لذلك فقد تصنف الطرق على أساس احتساب عدد ممرات الطريق أو تصنف على أساس حركة المرور اليومية ومدى حجمها أو يمكن تصنيفها حسب صفاتها النقلية أو حسب أهميتها الاقتصادية أو على أساس استعمالاتها، إذ صنفت الطرق على أساس طبيعة استخدامها ودرجة أهميتها في محافظة بابل وكما يتبين من الخريطة(2) إلى:-

1.3.2. طرق السيارات وتشمل ما يلي: -

1.1.3.2.طرق المرور السريع: وهي طرق حديثة التصميم ذات اتجاهين وبستة ممرات ثلاثة لكل اتجاه مع جزرة وسطية وممر آخر للطوارئ، وتخطط مواقعها خارج المناطق السكنية وتضم بمحاذاتها أو على امتدادها مناطق شريطية خضراء فاصلة كما أنها تسمح بتدفق وسائل النقل في الاتجاهات المتعاكسة أو المتقاطعة وتكون منفصلة جيداً عن بعضها البعض وترتبط بالشبكة الداخلية للمدينة بواسطة تفرعات خاصة تمر بالمداخل الرئيسة للمدينة وذلك لإبعادها عن مركز المدينة وصيانتها، وتتمثل طرق المرور السريعة في محافظة بابل بالطريق السريع رقم(1) الذي يخترقها من شمالها الى جنوبها والذي يبلغ إجمالي طوله في العراق(1190) كم، يقع منه(100) كم داخل حدود محافظة بابل أي بنسبة(8,4 %) من الطول الكلي للطريق[10].

2.1.3.2.الطرق الرئيسة: وهي طرق شريانية مهمة جداً وتشكل أساساً لنظام المواصلات في المحافظة وتقوم بخدمة مسالك المرور الرئيسة فيها، وتعد من الطرق ذات المواصفات الهندسية الحديثة تربط المدن المهمة مع بعضها البعض من جهة وربط هذه المدن بمراكز المحافظات وربط المحافظة بالمحافظات الأخرى ويبلغ عددها في محافظة بابل خمسة طرق، ويبلغ مجموع أطوال الطرق الرئيسة (180) كم ويعد طريق (حلة – بغداد) أهم هذه الطرق كونه يمثل الطريق الرئيس والحيوي للنقل بالسيارات ليس على مستوى محافظة بابل فحسب وإنما على مستوى البلد[6]، انظر الجدول (1) .

الخريطة (2) شبكة طرق النقل في محافظة بابل



المصدر: [11]

الجدول (1) الطرق الرئيسة في محافظة بابل

ت	اسم الطريق	طول الطريق (كم) داخل محافظة بابل	طول الطريق الكلي (كم)
.1	حلة – بغداد	50	100
.2	حلة – ديوانية	50	80
.3	حلة – كربلاء	22	45
.4	حلة – نجف	35	65
.5	حصوة – مسيب – كربلاء	23	50
المجموع		180	340

المصدر:[12].

3.1.3.2.الطرق الثانوية: يمثل هذا النمط الشبكة التوزيعية وتكون هذه الطرق مخصصة لخدمة قطاعات المحافظة المختلفة وتشكل في بعض الاحيان حدود الاحياء السكنية، وتربط هذه الطرق طرق النقل الرئيسة مع بعضها من جهة وتربط الوحدات الإدارية كمراكز الاقضية والنواحي مع بعضها من جهة أخرى ويبلغ عدد الطرق الثانوية في منطقة الدراسة سبعة طرق، تبلغ أطوالها (207,8) كم، كما في الجدول (2)، وتكسب هذه الطرق المراكز التي تمد خلالها أهمية ادارية واقتصادية واجتماعية .

جدول (2) الطرق الثانوية في محافظة بابل

ت	اسم الطريق	طول الطريق (كم)
.1	مسيب – صويرة	56
.2	مدحتية – شوملي – نعمانية	90
.3	ربط الكفل بطريق كربلاء	7
.4	كفل – القاسم	29
.5	محاويل – سدة	12
.6	سدة – مسيب	9
.7	السدة – قضاء الهندية	4,8
المجموع		207,8

المصدر:[12].

4.1.3.2.الطرق الريفية: إن الغرض من إنشاء هذه الطرق هو ربط القرى بالمدن، بالإضافة الى ربطها بالطرق الرئيسة والثانوية وغالباً ما تكون ذات اتجاه واحد، وتتصف بضيق مسالكها وعادةً ما تكون مبلطة بطبقة واحدة وتقدم خدماتها النقلية إلى المواقع الصناعية والقرى الزراعية مما يسهل عملية تسويق الإنتاج إلى مناطق الاستهلاك وكذلك إيصال متطلبات الإنتاج[9]، ويبلغ عدد الطرق الريفية (36) طريقاً وتصل أطوالها الى(438,65) كم، الجدول(3)، فتجاوزت أطوال الطرق الريفية المبلطة أطوال الطرق الرئيسية والثانوية معاً مما يدل على اهمية الطرق الريفية الزراعية في المحافظة.

وهناك نوع آخر من هذه الطرق وهي الطرق الترابية التي تعد اوسع أنواع الطرق، إذ تنتشر في جميع ارجاء المحافظة في الاراضي الزراعية والاراضي الجرداء وتوجد كذلك في بعض ضواحي المدن، ولكن هذه الطرق تعاني من توقف أو صعوبة سير المركبات المختلفة فيها في فصل الشتاء في أثناء تساقط الأمطار.

الجدول (3) أهم الطرق الريفية في محافظة بابل

ت	اسم الطريق	طول الطريق(كم)	ت	اسم الطريق	طول الطريق(كم)
.1	طريق حله–عنانه– الكورنيش	4	.19	طريق مسيب – جرف الصخر الزراعي	15
.2	طريق الإمام سليمان (ع)	3	.20	طريق جرف الصخر – الفاضلية	28
.3	طريق مدرسة ميمونة	4	.21	طريق مسيب – أبو الجاسم (ع)	12
.4	طريق حلة – وردية	17	.22	طريف الكفل – إمام زيد (ع)	7
.5	طريق مزرعة الطلائع	45	.23	طريق الإمام زيد – الجفيرة	7
.6	طريق قرية القادسية	3	.24	طريق الكفل الجانب الأيسر	20
.7	طريق الفندية	8,5	.25	طريق علاج – جبور	21
.8	طريق البو عليان	7	.26	طريق حلة – مدحتية السياحي	28
.9	طريق البو علوان	13	027	طريق الخميسية – حراكصة	29
.10	طريق محاويل – البو مصطفى	8	028	طريق العوادل	16
.11	طريق محاويل – ناحية الإمام	10	.29	طريق خيكان – ظلمية – العويديين	20
.12	طريق محاويل– ناحية الإمام – ناحية مشروع المسيب	15	030	طريق هاشمية – مدحتية	5
.13	طريق الأمام علي بن الحسين (ع)	1	031	طريق سنجار – عنانه	5
.14	طريق الإمام شبيب (ع)	1	.32	طريق حصوة – العمل الشعبي	15
.15	طريق ناحية الإمام –عزيزية	9	.33	طريق طهمازية – عوفي	10
.16	طريق محاويل – سدة الهندية	13	034	طريق رشيد الهجري	1,7
.17	طريق سدة الهندية – المسيب	9	035	طريق العمادية	4,7
.18	طريق مسيب – جرف الصخر	13	.36	طريق الإمام عون (ع)	10,75
	المجموع				438,65

المصدر:[12].

2.3.2. السكك الحديدية: – يستخدم مصطلح السكك الحديدية للتعبير عن واسطة النقل التي تتألف من عدد من العربات التي تسحبها قاطرة بخارية أو ديزل أو بالكهرباء أو بالوسائد الممغنطة تسير في قضيبين متوازيين من الصلد مثبتين على الأرض والمسافة التي تفصل بين القضيبين تعادل المسافة بين عجلتي عربة القاطرة ويعد النقل على خطوط السكك الحديدية الشكل الثاني للنقل البري في داخل المدن وخارجها[13]، تمثلت السكك الحديدية في محافظة بابل بسكة حديد(بغداد– بصرة) والتي يبلغ طولها(592) كم ويبلغ طولها داخل محافظة بابل(100) كم انجزت عام (1968) محاذية لنهر الفرات، إذ تدخلها من حدودها في الشمال الى حدودها في الجنوب، تعمل هذه السكك على ربط أجزاء المحافظة مع بعضها من جهة، وربط محافظة

بابل بالمحافظات التي تقع في شمالها وجنوبها من جهة اخرى، وتقدم خدماتها لتلك المناطق من خلال نقل الأشخاص والبضائع إضافة لنقل المواد الأولية التي تحتاجها الشركات الصناعية،وبذلك تبلغ أطوال خطوط السكك في محافظة بابل (173) كم[14]، جدول(4) .

جدول (4) أطوال خطوط السكك الحديدية في محافظة بابل

اسم الخط	الطول/ كم
بغداد– بصرة–ام قصر القياسي حصة محافظة بابل	100
مسيب– كربلاء	36
إسكندرية– محطة كهرباء المسيب الفرعي	13
سكة حديد أثار بابل	12
مسيب– معمل حرير سدة الهندية	12
المجموع	173

المصدر:[14].

3.المبحث الثاني: اثر المُناخفي النقل البري في محافظة بابل

يهدف هذا المبحث إلى دراسة خصائص المُناخ المؤثرة في تشييد طرق النقل البري في محافظة بابل، إذ من المعروف أن هذه الخصائص لها أثر في تحديد وسائط النقل وخصائصها ورسم ملامح شبكاتها المختلفة، وتعد العلاقة بين الخصائص المُناخية والنقل قديمة قدم الحضارات الانسانية، ويعد المُناخ من اكثر عناصر البيئة الطبيعية تأثيراً في وسائط النقل والاتصال، وقد كانت حركة الانسان مرتبطة بالظروف المُناخية، لذا فإن عناصر الطقس والمُناخ تعد عوامل محددة للنقل وتطوره، إذ تتأثر حركة النقل ووسائلها بالخصائص المُناخية السائدة سواء بشكل مباشر وابتداء من المادة التي تصنع منها الطرق والتي يجب ان تتناسب مع الخصائص الحرارية السائدة والتغير الفصلي لها أو في الوسائل التي تعتمد في النقل ومدى صلاحيتها للظروف المُناخية السائدة[15]، فالخصائص المُناخية تؤثر في الطرق البرية سواء طرق السيارات بأنواعها المختلفة وسكك الحديد، وتتباين انظمة النقل البري بتباين الظروف المُناخية، اذ ان الظروف المُناخية وتغيرها تؤثر في كثافة الطرق البرية ووسائلها إذ تؤدي حالات الضباب الكثيف الذي يعقب الليالي الماطرة شتاء الى تعرض وسائط النقل الى مشاكل تتعلق بالحوادث عندما يتناقص مدى الرؤيا فضلاً عن ان حوادث النقل تزداد في حالات الاجواء الغائمة وتبلل الطرق الترابية حيث يرافقه انزلاق السيارات والعربات وتعرضها للاصطدام مع بعضها او الانقلاب[15]، ويبرز اثر المُناخ في النقل البري (سيارات، سكك حديد) في محافظة بابل من خلال :-

1.3. درجة الحرارة: تعد درجة الحرارة في إي منطقة عاملاً محدداً في تخطيط الشوارع والمواد المعتمدة في تعبيدها، اذ ان ارتفاع درجات الحرارة الى اكثر من (45مْ) يسهم في إذابة وصهر المواد الاسفلتية المعتمدة في تعبيد الشوارع ومن ثم ما يعكسه من تأثير في وسائط النقل المستعملة، إذ يعكس ارتفاع درجات الحرارة تأثيراته على وسائط النقل البرية والممثلة في كل من السيارات والسكك الحديد إذ تعمل الحرارة المرتفعة على استهلاك عمر الماكنة او سرعة اندثارها، كما يؤثر الصيف الحار في لزوجة الطرق الاسفلتية

المصنوعة من القار حيث يؤدي ارتفاع درجة الحرارة الى انصهار القار مما يعرض المركبات لخطر الانزلاق ويؤدي الى تلف الطريق وانبعاجه وظهور المطبات التي يمكن ان تصطدم بها المركبات، الصورة (1) مما يشكل خطورة عليها ويعرضها للتلف والانقلاب، اما ارتفاع درجة الحرارة ووصولها الى اكثر من (35 مْ) فأنها تؤدي الى تحدب او انحناء سكك الحديد نتيجة لتمددها[15]، ايضاً تؤثر درجة الحرارة المرتفعة في تحديد أو تقليل سرعة المركبة لأن احتكاك عجلاتها مع الطبقة السطحية للطريق(وهي ساخنة) يزيد من درجة الحرارة مما يؤدي الى تمدد هواء الإطار وانفجاره مسبباً حدوث أضرار مادية وبشرية[6]،ويتضح من خلال الجدول(5) والشكل (1)، أن محافظة بابل تتصف بارتفاع درجات الحرارة فالمعدلات الشهرية لدرجة الحرارة للأشهر (حزيران، تموز، آب) كانت (36,7، 38,7,38,1) درجة مئوية على التوالي في حين بلغ معدل درجة الحرارة للأشهر(كانون الأول، كانون الثاني، شباط)(12,8، 10,5، 12,4) درجة مئوية في التوالي، أن لارتفاع درجات الحرارة في أشهر الصيف وبالتحديد خلال ساعات النهار الأثر السلبي في كل من المركبات والطرق والمسافرين وعلى نوع البضائع المنقولة أيضاً .

الصورة (1) أثر درجة الحرارة في طرق النقل في محافظة بابل

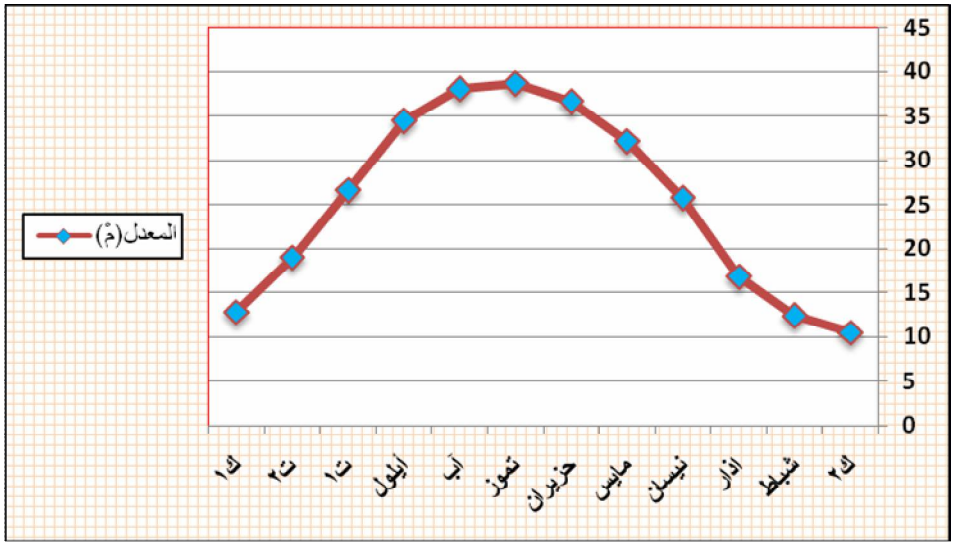
المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2019/7/18.

الجدول (5) معدل درجات الحرارة (مْ) في محافظة بابل للمدة (1990– 2019)

الأشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1
المعدل	10,5	12,4	16,8	25,8	32,2	36,7	38,7	38,1	34,5	26,7	19	12,8

المصدر:[16].

الشكل(1) معدل درجات الحرارة (مْ) في محافظة بابل للمدة (1990– 2019)



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول(5).

أما انخفاض درجات الحرارة شتاءً ليس له الأثر الواضح علىحركة وسير المركبات عبر الطـرق إلا في ساعات الصباح الباكر وعندما تنخفض درجات الحرارة الى ما دون الصفر المئوي وهذا نادراً ما يحـدث في محافظة بابل لذلك يلاحظ، أن حركة الأشخاص لمختلف الأغراض يزداد خلال النهار في فـصل الـشتاء بينما يحدث العكس في فصل الصيف حيث تقل حركة المركبات خلال أوقات الظهيرة وذلك لارتفاع درجـات الحرارة نهاراً في المحافظة[9] .

2.3. الرياح: تؤثر الرياح والاعاصير في قطاع النقل والمواصلات البرية ويعتمد ذلك على سـرعتها ومـا تحمله، ويزداد خطرها اذا كانت مصحوبة ببرد او اتربة ورمال او عوالـق اخـرى كالأخـشاب والاعـواد والصفائح الحديدة المختلفة الحجم كما تنقل الرياح الاتربة والرمال من اماكنها الى الشوارع والطرق فتتـراكم عليها مكونة الكثبان الرملية فتعيق حركة السير وتتسبب في وقوع حوادث مرورية ينشأ عنها خـسائر ماديـة وبشرية[17]، فضلاً عما تحمله من رمال ودقائق التراب تؤدي بذلك الى قلة الرؤية واصطدام وسـائط النقـل وزيادة حوادث السير الصورة (2)، اما تأثير الرياح وما تسببه من عواصف رملية على النقل في سكك الحديد يكمن في توغل ذرات الرمل بين اجزاء الماكينات لعربات القطار مما يتسبب ذلك في تعطيل وتوقف اجـزاء المحركات عن الحركة[15]،إن الرياح السائدة في المحافظة هي الشمالية والشمالية الغربية والغربية، كما تهـب على المحافظة في فصل الصيف الرياح الجنوبية الغربية الجافة والتي يطلق عليها محلياً (رياح السموم) وتهب في شهر تموز وهي رياح حارة جافة مما تؤثر في بعض الأحيان على المركبات بارتفـاع حـرارة الماكنـة وتؤثر أيضاً على قائد المركبة والركاب إذ تجعل الأجواء غير ملائمة للسفر والنقـل وخاصـة فـي أوقـات الظهيرة الحارة،وبشكل عام فإن تأثير الرياح على عملية النقل قد يكون قليل الأهمية بالمقارنة مـع عناصـر المُناخ الأخرى[6]، ويتضح من الجدول (6) والشكل(2)ان معدل سرعة الرياح في محافظة بابل تتراوح بـين (2,6 – 4,4) م/ثا، وسجل أعلى معدل لسرعة الرياح في شهري (نيسان وتموز) إذ بلغ(4,2، 4,4) م/ثاعلى التوالي، أما أوطأ سرعة للرياح فقد بلغت(2,6) م/ثا في شهر تشرين الثاني.

الصورة (2) أثر الرياح فيطرق النقل في محافظة بابل

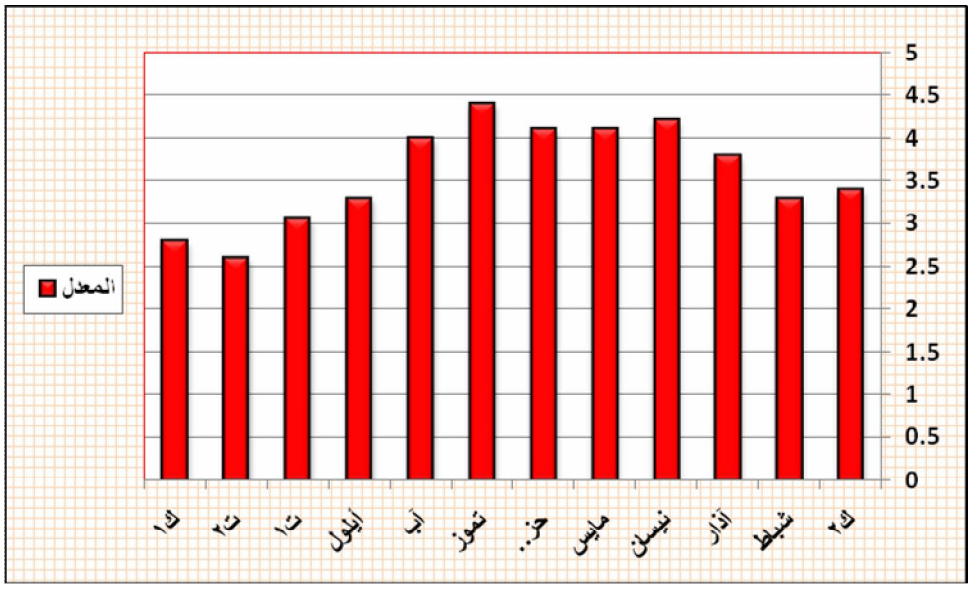
المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2019/4/5.

الجدول (6) معدل سرعة الرياح (م/ثا) في محافظة بابل للمدة(1990– 2019)

الأشهر	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المعدل السنوي
المعدل	3,4	3,3	3,8	4,2	4,1	4,1	4,4	4	3,3	3,05	2,6	2,8	3,6

المصدر: [16].

الشكل(2) معدل سرعة الرياح (م/ثا) في محافظة بابل للمدة(1990– 2019)



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول(6).

3.3.الأمطار: تعد الأمطار وما يصاحبها من مياه جارية الاكثر تأثيراً في حركة النقل والمواصلات البرية في العالم ويزداد تأثيرها اذا صاحبها رياح شديدة وترطب الأمطار الغزيرة الطرق وتشكل المستنقعات المائية عليها وتتسبب في وقوع حوادث مرورية خطيرة، ينشأ عنها خسائر مادية وبشرية كما تسبب الأمطار الغزيرة في قطع وجرف وتدمير الطرق والانفاق والجسور وتعطل احياناً حركة السير على بعض الطرق لمدة طويلة، كما تسهم المياه بإذابة المواد التي تكون بها الطرق مما يؤدي الى ظهور الحفر التي سرعان ما تتسع مع استمرار سقوط الأمطار مما يعرقل السير ويؤدي الى اصطدام اطارات السيارات مما يسبب تلف المركبات وانقلابها، كما يؤدي سقوط الأمطار الى ارتفاع منسوب المياه الجوفية التي تكون سبباً لظهور التشققات الطولية والتخسفات في سطح المادة الإسفلتية ومن ثم أعاقة الحركة المرورية[18]، فضلاً عن ذلك تؤدي غزارة الأمطار الى إغراق طرق النقل البرية الصورة (3)،والتي غالباً ما تكون غير معبدة إذ ان الأمطار تعمل على اغراق التربة وتحويلها الى ترب رخوة ومن ثم فإنها تعرقل سير المركبات البرية وكذلك تؤثر الأمطارفي سكك الحديد حيث ان غزارة الأمطار تؤدي الى اغراق وطغيان الماء فيسكك الحديد[15]، أما بالنسبة لأمطار محافظة بابل فإنها تتصف بفصلية سقوطها وتذبذب معدلاتها إذ ينحصر سقوط المطر في فصول الخريف والشتاء والربيع دون الصيف ، حيث تبدأ أمطار المحافظة بالسقوط في شهر تشرين الأول لكنها نادرة ولا تشكل إلا نسبة (3,5%) من المجموع السنوي للأمطار في محافظة بابل الّذي بلغ(144,2)ملم وتنتهي في شهر حزيران بنسبة لا تتجاوز(0,5%) من المجموع السنوي لأمطار المحافظة، حيث إن معدلات الأمطار تزداد في شهري كانون الأول والثاني إذ بلغت (22,5، 27,4) ملم على التوالي، في حين تتناقص تلك المعدلات في شهري مايس وحزيران إذ بلغت (8,6، 0,7) ملمعلى التوالي، بينما تنعدم في أشهر الصيف(تموز وآب وأيلول)، ثم تعاود التساقط لتبلغ (17)ملم في شهر تشرين الثاني، وبذلك فإن فصل الشتاء هو الفصل المطير في محافظة بابل، لاحظ الجدول(7) والشكل(3).

الصورة (3) أثر الأمطارفي طرق النقل في محافظة بابل

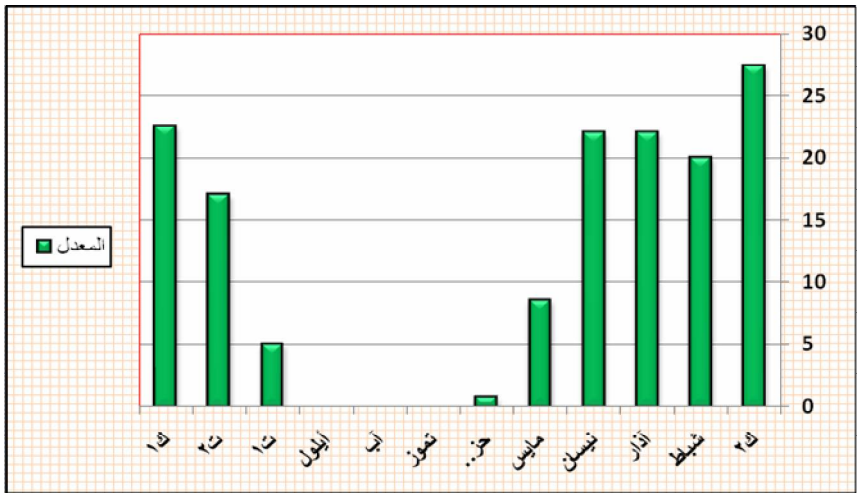
المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2019/3/26.

الجدول (7) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للأمطار(ملم) في محافظة بابل للمدة(1990– 2019)

الأشهر	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المجموع السنوي
المعدل	27,4	20	22	22	8,6	0,7	0	0	0	5	17	22,5	144,2

المصدر: [16].

الشكل(3) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي للأمطار(ملم) في محافظة بابل للمدة (1990– 2019)



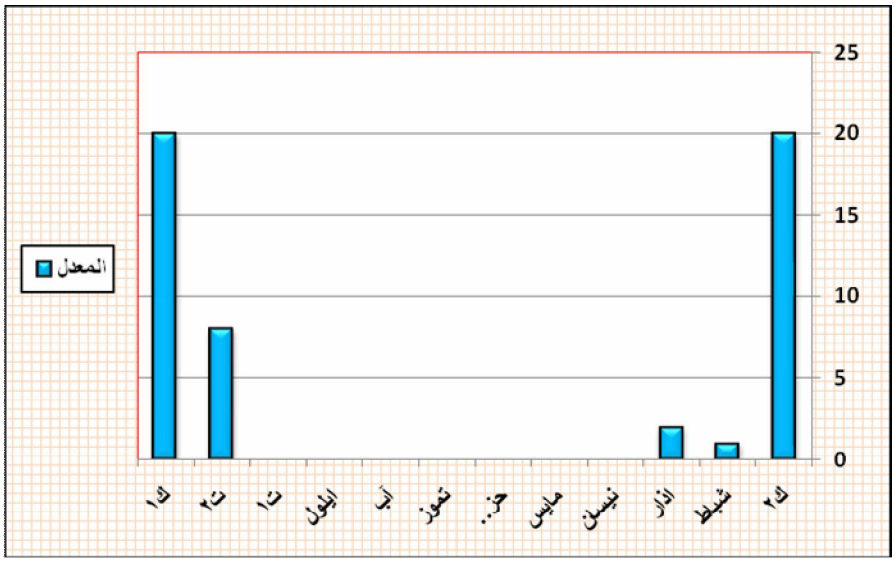
المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول(7).

4.3. الضباب: عبارة عن قطرات مائية صغيرة ناتجة من تكاثف بخار الماء في طبقة الهواء الملامسة لسطح الأرض، ويحدث في فصل الشتاء ولاسيما في شهري (كانون الأول و كانون الثاني)، ويبلغ عدد الايام المصحوبة بالضباب وسكون الهواء في هذا الفصل ما بين (10–15) يوماً تقريباً ولا يحدث ضباب إطلاقاً في أشهر الصيف[19]،وفي محافظة بابل يتشكل الضباب في فصل الشتاء وكان معدل الأيام التي يتشكل فيها الضباب هو(8) يوم لشهر تشرين الثاني ونحو(20) يوماً لشهر كانون الأول و(20) يوماً لشهر كانون الثاني و(يوم واحد) لشهر شباط و(يومان لشهر اذار)، الجدول (8) و الشكل(4)، ومن ذلك نلاحظ أن أكثر أيام الضباب تحدث في شهري كانون الأول وكانون الثاني وكثيراً ما يحدث أن تنعدم الرؤية في المحافظة مما يحد من حركة المركبات وتقليل سرعتها إذ انه يقل مندرجة الرؤية،الصورة (4) ما يترتب على ذلك كثرة الحوادث خاصة في الصباح الباكر.

الجدول (8) المعدلات الشهرية للضباب(يوم/شهر) في محافظة بابل للمدة (1990– 2019)

الأشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت1	ت2	ك1
المعدل	20	1	2	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	8	20

المصدر: [16].



الشكل(4) المعدلات الشهرية للضباب(يوم/شهر) في محافظة بابل للمدة (1990– 2019)

المصدر : بالاعتماد على بيانات الجدول(8).

الصورة (4) أثر الضباب فيطرقالنقلفيمحافظةبابل

المصدر : الدراسة الميدانية بتاريخ 2019/1/11.

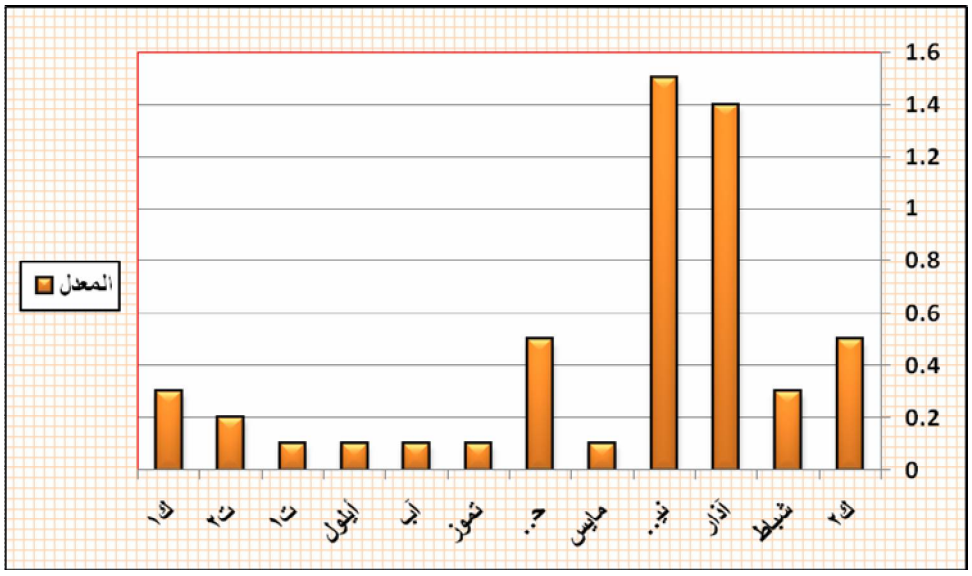
5.3. العواصف الغبارية : هي غيمة من الغبار المتنقل بوساطة رياح سرعتها(7متر/ثانية) أو أكثر وينخفض عندها مدى الرؤية عن (1كم) بسبب كثافة الغبار وتقطع مسافات تتراوح بين العشرات إلى آلاف الكيلومترات[20]،وتنشأ العواصف الغبارية ضمن المناطق التي تمتاز بصيف حار جاف وطويل مع قلة الأمطار الساقطة، وانخفاض قيمتها الفعلية، وارتفاع نسبة التبخر، مما يؤدي إلى تفكك التربة وجعلها مهيأة للانتقال بواسطة الرياح، إذ تهب على العراق عواصف غبارية قاسية ينعدم فيها مدى الرؤية دون العشر

أمتار،وتشتد هذه العواصف في المحافظات التي تقع الى الجنوب من دائرة عرض(35) شمالاً[21]، وبما أن محافظة بابل هي إحدى المحافظات التي تقع جنوب هذه الدائرة من دوائر العرض فإنها تتعرض إلى هبوب العواصف الغبارية، ومن خلال الجدول(9) والشكل(5) نجد إنها تحدث في كل فصول السنة،إلا أنها تزداد في فصل الربيع وبداية الصيف،إذ بلغ على معدل للعواصف الغبارية في شهري (آذار ونيسان) وبمعدل(1,4-1,5) (يوم/شهر)على التوالي، وقد سجلت أدنى معدلات لحدوث العواصف الغبارية في الشهور الآتية (مايس، تموز،آب، أيلول،تشرين الأول) وبمعدل (0,1) (يوم/شهر)،مما تقدم يتضح أن للعواصف الغبارية تأثيراً في حركة وسائط النقل، إذ تعمل على تقليل مدى الرؤية في محافظة بابل كما تؤدي هذه العواصف الى إبطاء حركة وسائط النقل ومن ثم تؤدي الى ارتفاع صرف الوقود وإلحاق الضرر واستهلاك محركات السيارات، الصورة (5).

الجدول (9) المعدلات الشهرية لتكرار العواصف الغبارية (يوم/شهر) في محافظة بابل للمدة (1990 – 2019)

الأشهر	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المعدل السنوي
المعدل	0,5	0,3	1,4	1,5	0,1	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4

المصدر: [16].



الشكل(5) المعدلات الشهرية لتكرار العواصف الغبارية (يوم/شهر) في محافظة بابل للمدة (1990 – 2019)

المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول(9).

الصورة (5) أثر العواصف الغبارية في طرق النقل في محافظة بابل

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2018/3/8.

4.المبحث الثالث: اثر خصائص المُناخ ذات العلاقة بحوادث الطرق في محافظة بابل

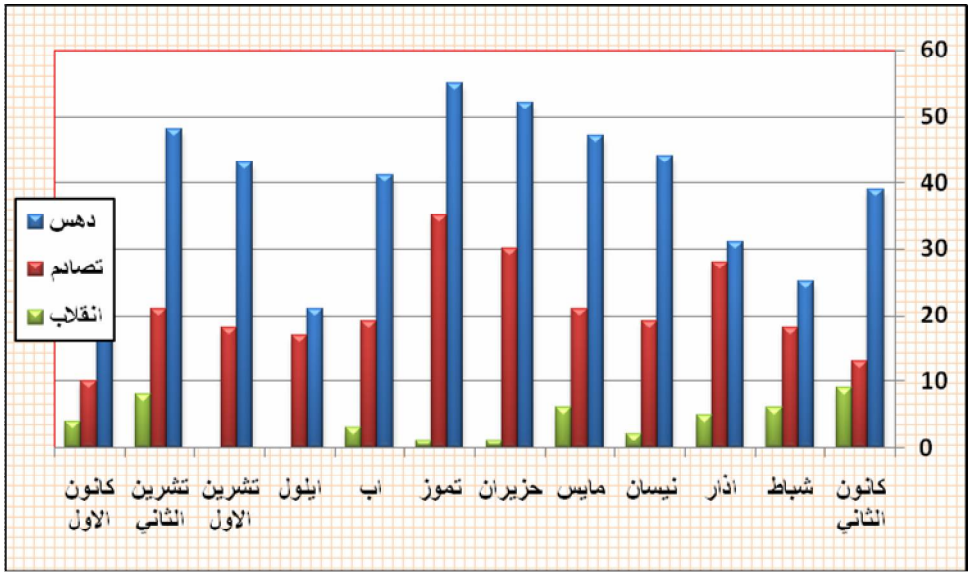
ينعكس أثر المُناخ على كل نواحي الحياة ومختلف نشاطات الانسان وفي هذا المبحث سنتناول تأثير بعض خصائص المُناخ في حوادث الطرق في محافظة بابل، أي بمعنى تأثير بعض الخصائص المُناخية ذات التأثير المهم في حوادث الطرق في هذه المحافظة لقياس الاثر الذي تتركه عناصر المُناخ على حوادث الطرق، إذ تؤثر الحالة الجوية بصورة قد تكون غير ملفتة للنظر في الحالة المرورية لمحافظة بابل وتأثيرها المباشر على عدد الحوادث فاذا ما اجرينا مقارنة بين الاشهر ذات الحوادث المرتفعة سنجدها تتوافق مع الاشهر التي يكون فيها الحالة الجوية سيئة في احدى عناصرها كما في الجدول(10) والشكل(6)، والتي تشمل حوادث الدهس والتصادم والانقلاب[22]، إذ نلاحظ ارتفاع الحوادث مع ارتفاع درجات الحرارة صيفاً في شهر تموز، وكذلك ارتفاع واضح للحوادث مع زيادة الأمطار شتاءً في شهر كانون الثاني.

الجدول(10)عدد حوادث المرور المسجلة حسب الأشهر وطبيعة الحادث في محافظة بابل لسنة(2018)

الأشهر	دهس	تصادم	انقلاب	المجموع
كانون الثاني	39	13	9	61
شباط	25	18	6	49
اذار	31	28	5	64
نيسان	44	19	2	65
مايس	47	21	6	74
حزيران	52	30	1	83
تموز	55	35	1	91
اب	41	19	3	63
ايلول	21	17	0	38
تشرين الاول	43	18	0	61
تشرين الثاني	48	21	8	77
كانون الاول	34	10	4	48
المجموع	480	249	45	774

المصدر:[22].

الشكل(6) عدد حوادث المرور المسجلة حسب الأشهر وطبيعة الحادث في محافظة بابل لسنة (2018)



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول(10).

وقد تبين من الجدول(10) والشكل(6) اعلاه، ان معدلات حوادث الدهس تتباين على مدى اشهر السنة وذلك تبعاً لتباين الظروف المُناخية اذ نجد أعلى عدد لحوادث الدهس خلال اشهر الصيف (حزيران، تموز، آب) والبالغة في التوالي(52، 55، 41) حادثة، والتي تتزامن مع الارتفاع الكبير في درجات الحرارة خلال هذه الفترة من السنة وزيادة عدد ايام الغبار المتصاعد في هذه المنطقة، كذلك ارتفاع معدلات حوادث الدهس ايضاً في اشهر الشتاء (كانون الاول، كانون الثاني، شباط) والبالغة على التوالي (34، 39، 25) حادثة[22]،والتي تتزامن مع سقوط الأمطار فضلاً عن ارتفاع عدد ايام الضباب بشكل كبير مما له الاثر الكبير في وقوع مثل هذه الحوادث، إن التباين في معدلات حوادث الدهس خلال الاشهر يفسره التغير في الخصائص المُناخية بدرجة كبيرة واسباب اخرى لا علاقة للمناخ فيها، ولكن بصورة عامة تعدّ حوادث الدهس من أكثر أنواع الحوادث المرورية حدوثاً في هذه المحافظة وتبلغ مجموعها (480) حادثة، من مجموع الحوادث المرورية في المحافظة والبالغة (774) حادثة، الصورة (6).

أما بالنسبة لحوادث الاصطدام ومدى تأثيرها بالخصائص المُناخية نلاحظ من الجدول(10) والشكل(6) المشار اليهما سابقاً، ان عدد الحوادث يزداد بصورة كبيرة خلال اشهر ارتفاع درجات الحرارة ولاسيما في(حزيران وتموز) والبالغ عددها على التوالي(30، 35) حادثة اصطدام، الامر الذي يتزامن مع ارتفاع درجات الحرارة وازدياد سرعة الرياح وعدد ايام الغبار المتصاعد.

وكذلك يرتفع عدد هذه الحوادث مع بداية تزايد سقوط الأمطار والعواصف الرعدية وايام الضباب ويصل عددها في (كانون الاول وكانون الثاني وشباط) (10، 13، 18) حادثة اصطدام على التوالي، وتبلغ مجموعها(249) حادثة من مجموع الحوادث المرورية في المحافظة والبالغة(774) حادثة، الصورة(7).

الصورة (6) حادثة دهس في احد طرق محافظة بابل

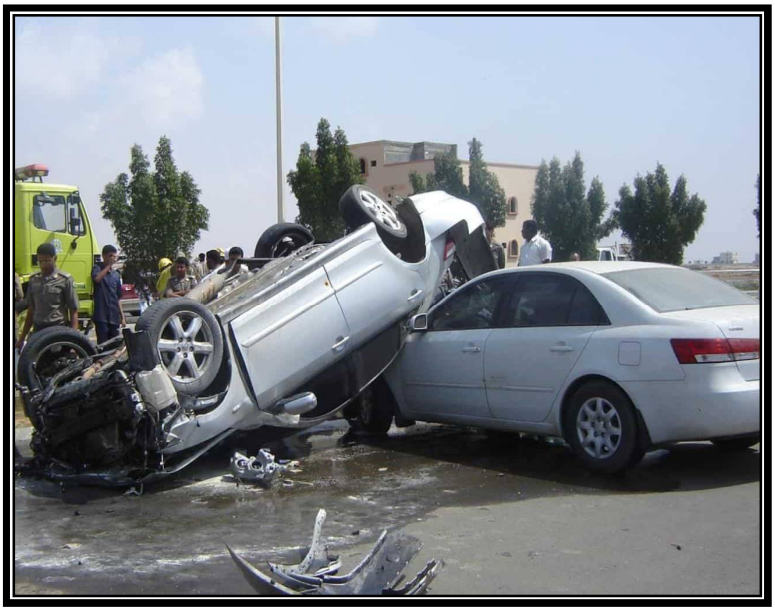
المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2019/6/14.

الصورة (7) حادثة اصطدام في احد طرق محافظة بابل

المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2019/5/3.

بينما تشغل حوادث الانقلاب (45) حادثة من مجموع الحوادث المرورية في المحافظة، وأن اسباب التباين في معدلات حوادث الانقلاب يرجع الى اسباب مُناخية واسباب اخرى منها ما يتعلق بالمركبة او الطريق والسائق، ومن الجدول (10) والشكل(6) المشار اليهما سابقاً، نلاحظ ان عدد هذه الحوادث يزداد في الشتاء مع ارتفاع الأمطار وايام الضباب ويصل عددها في (كانون الاول وكانون الثاني وشباط) (4، 9، 6) حادثة انقلاب على التوالي، وكذلك تزداد عدد هذه الحوادث في فصل الصيف مع ارتفاع درجات الحرار وزيادة ايام الغبار والعواصف الغبارية وزيادة سرعة الرياح حيث يصل عددها في (حزيران وتموز وآب) (1، 1، 3) حادثة على التوالي[22]، الصورة (8).

الصورة (8) حادثة انقلاب في احد طرق محافظة بابل



المصدر: الدراسة الميدانية بتاريخ 2019/8/21.

اما تأثير خصائص المُناخ على حوادث الطرق بالسكك الحديدية (القطارات) في محافظة بابل يكاد أن يكون معدوماً او شبه معدوم، بسبب قلة تأثير هذه الخصائص على سير القطارات اولاً، وقلة عدد القطارات في المحافظة ثانياً، ولكن يبرز تأثيرها على سكك الحديد من حيث تمدد السكك وتقلصها او تحدبها وتقوسها وكذلك تؤثر هذه الخصائص على اجزاء ماكنة القطار فتؤدي الى تعطيلها.

نستنتج مما سبق ان الخصائص المُناخية لها اثر كبير على حوادث الطرق في محافظة بابل وأن عدد الحوادث يزداد خلال اشهر الشتاء بالدرجة الاولى وخلال اشهر الصيف بالدرجة الثانية تبعاً لما تسببه حوادث الطرق من خسائر مادية واقتصادية وبشرية وبيئية كبيرة، وعلى هذا الاساس فإن معالجة السلبيات التي تحدثها الخصائص المُناخية على الطريق او المركبة او السائق تعمل على التقليل من هذه الحوادث ومن ثم التقليل من الاضرار الاقتصادية والبشرية مثل عمل مجارية مائية على جوانب الطريق لصرف مياه الأمطار اثناء العواصف المطرية الغزيرة، وزرع الاشجار على جانبي الطريق للتقليل من اثار العواصف الغبارية وسرعة الرياح وتعمل على تلطيف درجات الحرارة، وتجميع الإنارة على الطريق مما يزيد من وضوحه في أثناء أيام الضباب.

5. التوصيات

1. انشاء مجموعة من الطرق الحديثة وبمواصفات تتواكب مع التزايد في اعداد السيارات.
2. تبليط الطرق الترابية والاهتمام بإدامة الطرق القديمة وعدم ترك الاضرار الحاصلة فيها لأوقات طويلة مما يسبب تدهور حالة الطرق.
3. العمل على ادخال موديلات سيارات تتحمل درجات الحرارة العالية اوالطقس القاسي بصورة عامة.
4. احاطة الطرق بحزام من الاشجار السريعة النمو والكثيفة الاوراق من اجل العمل في تنقية الهواء من الغبار والاتربة و تلطيف درجات الحرارة.
5. وضع المصابيح (الانارة) على طول الطرق من اجل زيادة مدى الرؤية والعمل على ايضاح معالم الطرق للسائقين عند حدوث الضباب او الغيوم او عند تواجد غبار متصاعد او عواصف غبارية.

CONFLICT OF INTERESTS
There are no conflicts of interest

6.المصادر

1. مديرية بلدية محافظة بابل، قسم الاحصاء، بيانات غير منشورة، 2019.
2. أمير هادي جدوع الحسناوي، دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الأرضي لمحافظة بابل باستعمال نظم المعلومات الجغرافية GIS، رسالة ماجستير،الجامعة المستنصرية، كلية التربية الاساسية، 2016،ص5.
3. سعيد عبده ، "جغرافية النقل مغزاها ومرماها" ، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة ، 2007، ص42.
4. قاسم علام كاظم العويدي، "أثر طرق النقل البري على نمو المستقرات البشرية في محافظة المثنى"، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة بابل، كلية التربية للعلوم الإنسانية، 2012، ص15.

5. سعدي علي غالب، "جغرافية النقل والتجارة، جامعة الموصل"، مطابع جامعة الموصل، 1987، ص39.
6. عبد العزيز محمد حبيب، يوسف يحيى طعماس ، "جغرافية النقل والتجارة الدولية" ، بغداد، بيت الحكمة، 1986، ص 21 – 25.
7. قصي فاضل عبد الحسيني ، "التحليل المكاني لمرائب النقل الرئيسة لمحافظة بابل" ، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة القادسية، كلية الآداب، 2006، ص3.
8. زينب عباس موسى السرحان، "شبكة النقل وأثرها في التنمية الزراعية في محافظة بابل"، رسالة ماجستير(غير منشورة)، جامعة بابل، كلية التربية، 2009، ص24.
9. مديرية طرق وجسور محافظة بابل ، شعبة الإحصاء، بيانات غير منشورة، 2019 .
10. أحمد صباح مرضي الجنابي، "اثر طرق النقل البري على نمو المستوطنات البشرية في محافظة بابل"، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الآداب، 2002، ص48 .
11. وزارة الاسكان والتعمير، الهيئة العامة للطرق والجسور، خريطة طرق محافظة بابل، بغداد، مقياس 1: 500000، 2019.
12. مديرية طرق وجسور محافظة بابل ، شعبة الإحصاء، بيانات غير منشورة، 2019.
13. احمد حبيب رسول ، "دراسات في جغرافية النقل"، دار النهضة العربية، بيروت، 1986 ، ص 39 .
14. مديرية سكة منطقة الحلة، قسم الإحصاء، بيانات غير منشورة، 2019 .
15. علي صاحب طالب الموسوي، عبد الحسن مدفون ابو رحيل، "علم المُناخ التطبيقي"، ط1، دار ضياء للطباعة، النجف الاشرف، 2011، ص343–354.
16. وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المُناخ، بيانات غير منشورة،2019.
17. محمد ابراهيم محمد شرف،"جغرافية المُناخ التطبيقي"، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، 2016، ص 64–65.
18. ابراهيم بن سليمان الاحيدب، المُناخ والحياة (دراسة في المُناخ التطبيقي)، مكتبة الملك فهد بن الوطنية، الرياض، 2002، ص156.
19. علي حسين الشلش، "مناخ العراق"، ترجمة عبد الاله رزوقي كربل، ماجد السيدولي، جامعة البصرة، كلية الآداب، 1988 ، ص60.
20. تغريد عمران احمد القاضي، "اثر المنخفضات في طقس ومناخ العراق" ، أطروحة دكتوراه(غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الآداب، 2006، ص32–33.
21. ماجد السيد ولي، "العواصف الترابية في العراق وأحوالها"، مجلة الجمعية الجغرافية ، المجلد الثالث عشر، ص69، 1982.
22. مديرية مرور بابل، شعبة الاحصاء، بيانات غير منشورة، 2018.