التحليل المكاني للخصائص الجغرافية الطبيعية واثرها على بناء وتشغيل شبكة طرق النقل البرية في محافظة بابل

أ.د. اسعد عباس هندي الاسدي م.م. علي علي حسن الحجيمي
جامعة البصرة / كلية التربية للعلوم الانسانية

المستخلص

يهدف هذا البحث بشكل اساسي الى دراسة العوامل الطبيعية ودورها في التأثير على كفاءة شبكة الطرق وتسير حركة المرور في المحافظة، وقد تبين من خلال ذلك بان الموقع الجغرافي قد اسهم بشكل ايجابي على انشاء شبكة الطرق في المحافظة وجعلها بالتالي حلقة وصل امام نشاط وتدفق حركة النقل اليومية سواء كان ذلك للأفراد أو البضائع التجارية0

اما طبيعة البنية الجيولوجية فقد كانت غير مؤاتيه من الناحية العملية لأنشاء ومد شبكات الطرق البرية دون القيام ببعض الاعمال الاضافية التي من شانها ان تزيد من مستوى كفاءة الطرق ومقدار تحملها لحركة المركبات المارة عبرها يومياً ، في حين انعكست طبيعة السطح الخالي نسبياً من الارتفاعات الحادة بشكل ايجابي على امتداد شبكة الطرق البرية في المحافظة وهذا ما تجلى بشكل واضح على اغلب الطرق التي اخذت امتداداً محورياً من الشمال الى الجنوب توافقاً بذلك مع خاصية المظهر الطبوغرافي المكون لسطح المحافظة0

اما المناخ وعناصره المختلفة المتمثلة في (الحرارة ،الامطار ،العواصف الغبارية، الضباب) فقد كان تأثيرها سلبياً على انشاء الطرق وكفاءة عملها في المحافظة الا ان حجم

ومستوى هذه التأثيرات قد تفاوتت بدورها على وفق كل عنصر مناخي ومواقيته الزمنية التي ينشط بها خلال العام، بينما تفاوت تأثير التربة على انشاء الطرق بحسب كل صنف، اذ استحوذت تربة كتوف الانهار على الجزء الاكبر من مجموع مسارات شبكة الطرق الممتدة في المحافظة، مقابل ذلك نجد ان تأثيرات الموارد المائية والنبات الطبيعي كانت محدودة بعض الشيء اذا ما قورنت مع غيرها من العوامل الجغرافية الطبيعية.

The Abstract

The aims of serch spatial analy sis of the natural factors and their role in influencing the efficiency of the road network and traffic in the province. That the geographical location has contributed positively to the construction of the road network in the province and thus make a link to the activity and flow of daily transport, whether for individuals or commercial goods.

The nature of the geological structure was not practical in terms of the construction and extension of road networks without doing some additional works and treatments that would increase the efficiency of the roads and the of the relatively free surface Positive along the network of roads in the province and this is

evident clearly on most of the roads that took a central extension from the north to the south in accordance with the characteristic of

the topographic appearance of the surface the province.

The climate and its various elements (temperature, rain, dust storms, haze) efficiency in the governorate. However, the size and level of these effects varied in turn according to each climatic element and its temporal frequency during the year. The impact of soil on the construction of roads by each category, as the catchment of the soil of the shoulders of the rivers on the bulk of the total paths of the network of roads in the province, in contrast, we limited when compared to previous natural geographical factors

المقدمة:

تتفاوت العوامل الطبيعية في ما بينها من حيث درجة اهميتها وتأثيراتها الجانبية على انشاء الطرق وتحديد حركة وسائل النقل على مساراتها بشكل عام، فعلى الرغم من التطورات والتقنيات الحديثة التي توصل اليها الانسان في هذا المجال ، الا انه لم يستطع لحد الان من السيطرة على العوامل الطبيعية والحد من هيمنتها واثارها السلبية على حركة النقل البرية الا بشكل جزئي وضمن نطاق محدود يتفق وطبيعة إمكانياته وقدراته المادية المتاحة[1]0

مشكلة البحث:

تتلخص مشكلة البحث في الاجابة عن التساؤل الاتي :

ما الخصائص الجغرافية الطبيعية في محافظة بابل ؟ وما مدى تأثيرها على انشاء وتشغيل شبكة طرق النقل البرية في المحافظة ؟

فرضية البحث:

بناءاً على ما طرح من اشكاليات سابقة فان الدراسة تفترض بان هناك ثمة خصائص جغرافية طبيعية تؤثر بشكل سلبي او ايجابي على انشاء وتشغيل شبكة الطرق البرية في محافظة بابل 0

هدف البحث:

يهدف البحث بشكل اساسي الى الكشف عن ابرز الخصائص والسمات الجغرافية الطبيعية المؤثرة على انشاء وتشغيل شبكة الطرق البرية في محافظة بابل وتحديد مساراتها الحركية، فضلا عن الوقوف على اهم المشاكلات والعقبات التي تعترضها وتحول دون تطورها بشكل يتفق ومتطلبات الحركة المرورية اليومية في المحافظة 0

حدود البحث:

حددت منطقة البحث بالحدود الادارية لمحافظة بابل بكامل محيطها الجغرافي الذي ينحصر فلكياً بين دائرتي عرض(32.7° – 33.8°) شمالا وخطي طول(42.43° – 54.5°) شرقا، اما مكانياً فالمحافظة تقع في وسط العراق، شاغلةً القسم الغربي من منطقة

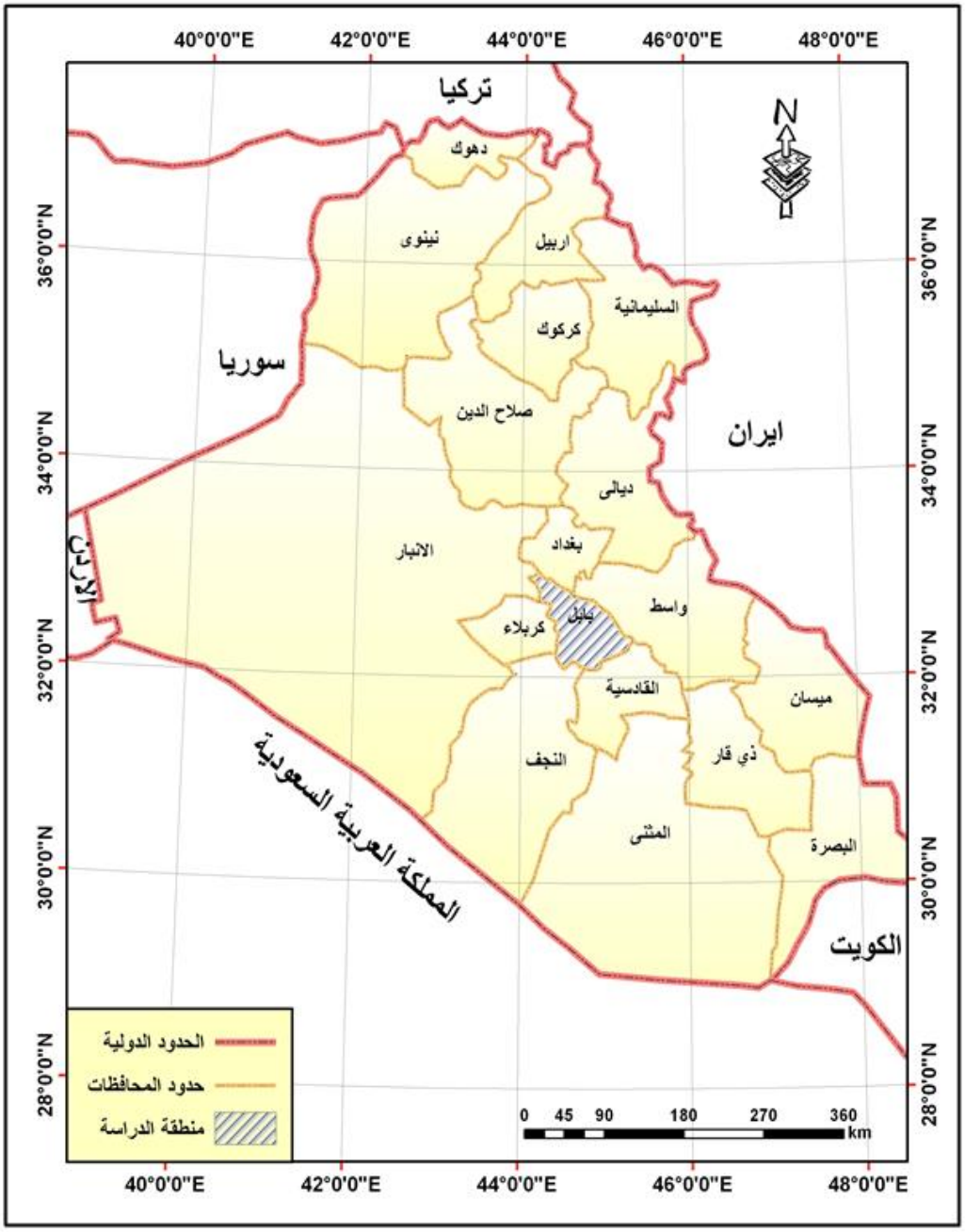
السهل الرسوبي والقسم الشمالي من منطقة الفرات الاوسط ضمن حدود ادارية تمثلها محافظة بغداد شمالاً، ومحافظتي النجف والقادسية جنوباً ومحافظة واسط شرقاً ومحافظتي كربلاء والانبار غرباً،خريطة(1) وهي بذلك تحتل مساحة مكانية تقدر بنحو(5119كم2) أي ما يعادل(1.2%) من اجمالي مساحة العراق البالغة (435.244كم) وهذه المساحة قد توزعت بدورها على ستة عشر وحدة ادارية بواقع(4) اقضية و(12) ناحية وبعدد من السكان يقدر بنحو(2045771) نسمة أي ما يعادل(5.5%) من اجمالي عدد سكان العراق البالغ عددهم(36933714) بحسب تقديرات عام 2016، جدول(1) وخريطة(2)

منهجية البحث:

اعتمد البحث في تحليلاته ومعالجاته لهذا الموضوع على المنهج الوصفي الذي مكن من خلاله الاطلاع اهم العوامل الجغرافية الطبيعية المؤثرة على انشاء الطرق وكذلك المنهج التحليلي(الكمي) الذي كان له اثره الواضح في هذا البحث من خلال معالجة الكثير من البيانات الرقمية لشبكة الطرق وتحويلها الى معلومات تفصيلية دقيقة تتفق وطبيعة المادة العلمية للدراسة، وبناءً على ذلك يمكن تحديد

اهم العوامل الجغرافية الطبيعية المؤثرة على انشاء الطرق وكفاءة تشغيلها في محافظة بابل بما يلي:-

خريطة(1)



موقع محافظة بابل من العراق

المصدر :جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، خريطة محافظة بابل الطبوغرافية بمقياس 1:500000

جدول(1)

التقسيمات الإدارية واعداد السكان في محافظة بابل لعام 2016

اسم القضاء	الوحدات الإدارية	المساحة (كم^2)	%	اعداد السكان (نسمة)	%
الحلة	مركز قضاء الحلة	161	3.1	577223	28.2
	ناحية الكفل	526	10.2	144537	7
	ناحية أبي غرق	191	3.8	112005	5.5
	مجموع القضاء	878	17.1	833765	40.7
المحاويل	مركز قضاء المحاويل	300	5.8	131229	6.4
	ناحية المشروع	834	16.4	120530	5.9
	ناحية الإمام	225	4.3	38039	1.9
	ناحية النيل	308	6	60648	2.9
	مجموع القضاء	1667	32.5	350446	17.1
الهاشمية	مركز قضاء الهاشمية	101	1.9	36992	1.8
	ناحية القاسم	327	6.3	164372	8
	ناحية المدحتية	427	8.3	140164	6.8
	ناحية الشوملي	498	9.9	89923	4.4
	ناحية الطليعة	293	5.7	40150	2
	مجموع القضاء	1646	32.3	471601	23

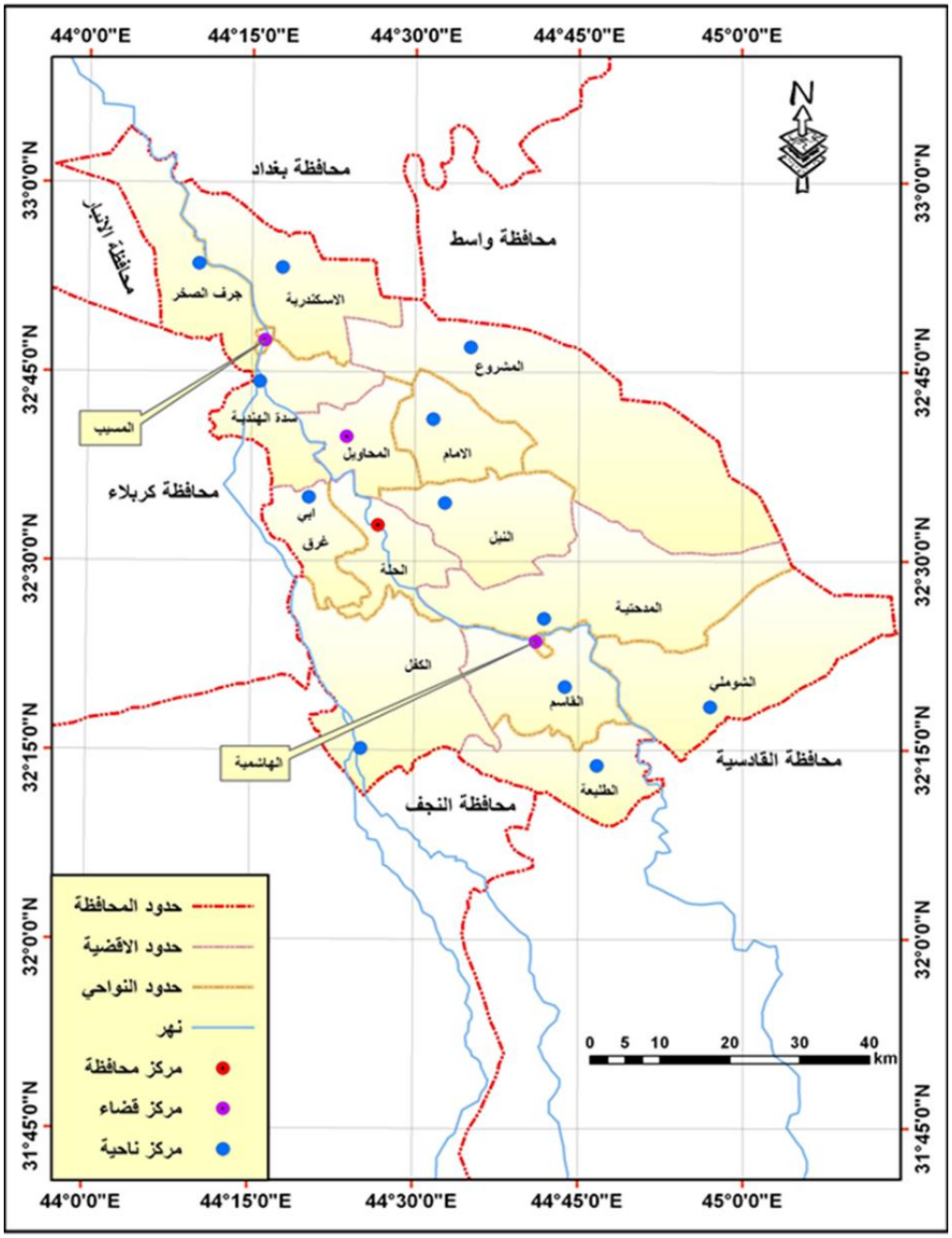
المسيب	مركز قضاء المسيب	113	2.2	56974	2.8
	ناحية سدة الهندية	257	5	119858	5.9
	ناحية جرف الصخر	170	3.3	48655	2.4
	ناحية الإسكندرية	388	7.6	164472	8.1
	مجموع القضاء	928	18.1	389889	19.2
مجموع المحافظة		5119	100	2045771	100

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على

جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الانمائي، مديرية احصاء محافظة بابل، بيانات غير منشورة 2017

خريطة(2)

الوحدات الادارية في محافظة بابل لعام 2016



المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، قسم انتاج الخرائط ، الوحدة الرقمية، خريطة محافظة بابل الادارية لعام 2016، مقياس الرسم ،1: 250000

أولا : الموقع الجغرافي :

يعد الموقع الجغرافي من بين اهم العناصر الطبيعية المؤثرة على حركة النقل ووسائلها المختلفة، نظراً لدوره الاساسي والفاعل في تحديد الخصائص المكانية للمنطقة ورسم ملامحها الجغرافية ومستوى علاقاتها الاقليمية مع ما يحيطها من اقاليم اخرى[2] فقد سبقت الاشارة الى ان الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة ينحصر فلكياً بين دائرتي عرض (32.7°–33.8°) شمالاً وبين قوسي طول (42.43°–54.5°) شرقاً، اما مكانياً فهو يمتد في القسم الاوسط من العراق شاغلاً القسم الشمالي من منطقة الفرات الاوسط بطول امتدادي يصل الى (120كم) من الشمال الى الجنوب وبعرض غير منتظم يصل اقصاه (84كم) من الشرق الى الغرب، متخذتاً بذلك شكلاً قريب من المثلث قاعدته تكون في الجنوب وراسه الى الشمال، مستغلاً بذلك مساحة مكانية تقدر بنحو (5119كم2) أي ما يعادل (1.2%) من اجمالي مساحة العراق الكلية البالغة (434128كم2)0

وفيما يبدو من الخريطة (1) ان الموقع الفلكي لمحافظة بابل لم يعطيها سمة اضافية تميزها عن باقي المحافظات المجاورة لها، على العكس تماماً من موقعها المكاني الذي اسبغ عليها اهمية استثنائية، وجعلها جسرا حيوياً امام حركة وانتقال مختلف وسائل النقل البرية، خصوصاً وانها لا تبعد عن العاصمة بغداد ذات الثقل السكاني والتنوع الوظيفي الا

بمسافة(100كم) واقل من ذلك بالنسبة الى بعض المحافظات الوسطى القريبة منها[3] وهذا الامر بطبيعة الحال قد انعكس بشكل ايجابي على واقع المحافظة الاقتصادي والاجتماعي، واسهم بالتالي في تعزيز هيمنتها على محاور وامتدادات شبكة النقل البرية الرئيسة في العراق بنوعيها السيارات وسكك الحديد، كما هو الحال بالنسبة الى الطريق الرئيس رقم (8) وطريق المرور السريع رقم(1) وكذلك خط حديد بغداد– بصرة– ام قصر الذي يخترق المحافظة من الشمال الى الجنوب، مروراً بمدن المسيب والاسكندرية والحلة والهاشمية والمحاويل، الامر الذي ولد معه زيادة في معدل حركة المرور اليومية الداخلة اليها والخارجة منها، لاسيما خلال ايام العطل والمناسبات الدينية التي تشهدها المحافظة وسائر المحافظات القريبة منها كبغداد وكربلاء والنجف التي تظم العديد من المراقد والمزارات الدينية المقدسة0

ثانياً: البنية الجيولوجية:

تعد البنية الجيولوجية احدى الضوابط الطبيعية المهمة والمؤثرة على انشاء وتشغيل شبكة الطرق البرية في محافظة بابل، فالمناطق ذات التكوينات الرسوبية الرخوة تسهل من عملية انشاء الطرق المرصوفة ومد مساراتها الحركية، بخلاف المناطق ذات التكوينات الارضية الصلبة والقاسية التي تحتاج بدورها الى عمل اضافي وتكاليف مالية باهضه من أجل تهيئتها وتنظيم مسارات الحركة المرورية عليها [4] فالتضاريس الارضية وتركيبة الصخور المكونة لها تعد من الامور المهمة التي يجب ان تأخذ بعين الاعتبار عند اجراء عملية

التخطيط لبناء شبكات النقل البرية وبما ان التركيب الجيولوجي لمحافظة بابل لا يختلف كثيراً عن مناطق الفرات الاوسط الاخرى فهي تقع مكانياً ضمن تكوينات السهل الرسوبي الذي يعد من احدث اقسام سطح العراق تكويناً من الناحية الجيولوجية، اذ تشكل هذا السهل بفعل الترسبات التي حملتها مياه نهري دجلة والفرات خلال العصور السابقة، فقد اشارت بعض الدراسات الجيولوجية الى ان منطقة السهل الرسوبي كانت في مرحلة ما اعلى من المستوى الحالي لها الا ان ثقل الرواسب المتراكمة على حوضها وشدة الحركات الباطنية التي تعرضت لها، اسهمت وبدرجة كبيرة في هبوطها وتقوسها بشكل قابله ارتفاع جانبي في الجهات التضاريسية المحيطة بها[5] حيث يتضح ومن خلال صورة التوزيع المكاني للخريطة الطبوغرافية لمحافظة بابل خريطة (3) ان ترسبات السهول الفيضية المتكونة من الغرين والرمال قد توزعت بشكل طبقات عددية في الجهات الوسطى من المحافظة، في حين أخذت الكثبان الرملية المنقولة بواسطة الرياح الجهات الغربية والشمالية الغربية من المحافظة مكاناً اخر لتوزيعها، بينما سيطرت تكوينات الدبدبة الصخرية على الاجزاء الوسطى والجنوبية الغربية منها، اما أرسابات الاهوار والمستنقعات المائية الاخرى التي تعد من اصغر التكوينات الجيولوجية مساحة فقد سادت في الجهات الجنوبية والشرقية وكذلك الجهات الجنوبية الشرقية من المحافظة[6] ومن الجدير بالذكر ان هذا المظهر الطبوغرافي قد انعكس بشكل سلبي على متطلبات النقل في المحافظة خصوصاً في مجال انشاء وتشغيل شبكات الطرق والمرافق الخدمية الخاصة بها، فمعظم اراضي المحافظة تمتد

على تكوينات رسوبية رخوة او مائلة بعض الشيء لا تتحمل كثرة الضغوط والاهتزازات الناتجة عن ثقل حركة المركبات المختلفة عليها، لذلك فهي بحاجة الى تخصيصات مالية اضافية، واعمال بنائية اخرى تجعلها اكثر ثباتاً وتماسكاً، تتعلق بطريقة فحص التربة المراد انشاء الطرق عليها اولا، ومن ثم يصار الى حقنها وتقويتها بطبقة سطحية من الحصى والرمال الخشنة في حال ظهور أي مشكلات فنية عليها، قبل ان يشرع بتغطيتها بمادة الاسفلت التي تشكل المرحلة النهائية من مراحل انشائها وتكوينها، وذلك من اجل الحفاظ عليها والحيلولة دون تعرضها لحلات الهبوط والتخسف الجزئي التي من الممكن ان تظهر على بنيتها الخارجية مستقبلا، لاسيما خلال مواسم سقوط الامطار عندما تتحول هذه الحفر والتخسفات الى أشبه ما يكون بالمستنقعات المائية الصغيرة التي تعمل بدورها على التقليل من كفاءة شبكة الطرق البرية في المحافظة تزيد بالتالي من سرعة اندثارها ومن احتمالية وقوع الحوادث المرورية المميتة عليها، كما هو حاصل على الطريق السريع رقم(1) والطريق الرئيس حلة– بغداد وطريق شوملي– نعمانية الثانوي وغير ذلك من طرق المحافظة الاخرى التي تشهد بين الحين والاخر

حوادث خطيرة من هذا النوع ، ومما تقدم يمكن القول ان طبيعة البنية الجيولوجية في محافظة بابل هي غير مؤاتيه من الناحية العملية لأنشاء ومد شبكات الطرق البرية في المحافظة من دون القيام ببعض الاصلاحات والمعالجات الاضافية التي من شانها ان تزيد من مستوى كفاءتها وتجاوز جميع العقبات التي من الممكن ان تعترضها، فقد اثبتت

المشاهدات الميدانية لبعض منها حاجتها الى صيانة دورية متكررة واعادة تخطيط لبعض مساراتها الحركية على نحو يمكنها من ان تطلع بوظيفتها على درجة عالية من الكفاءة0

ثالثاً: السطح

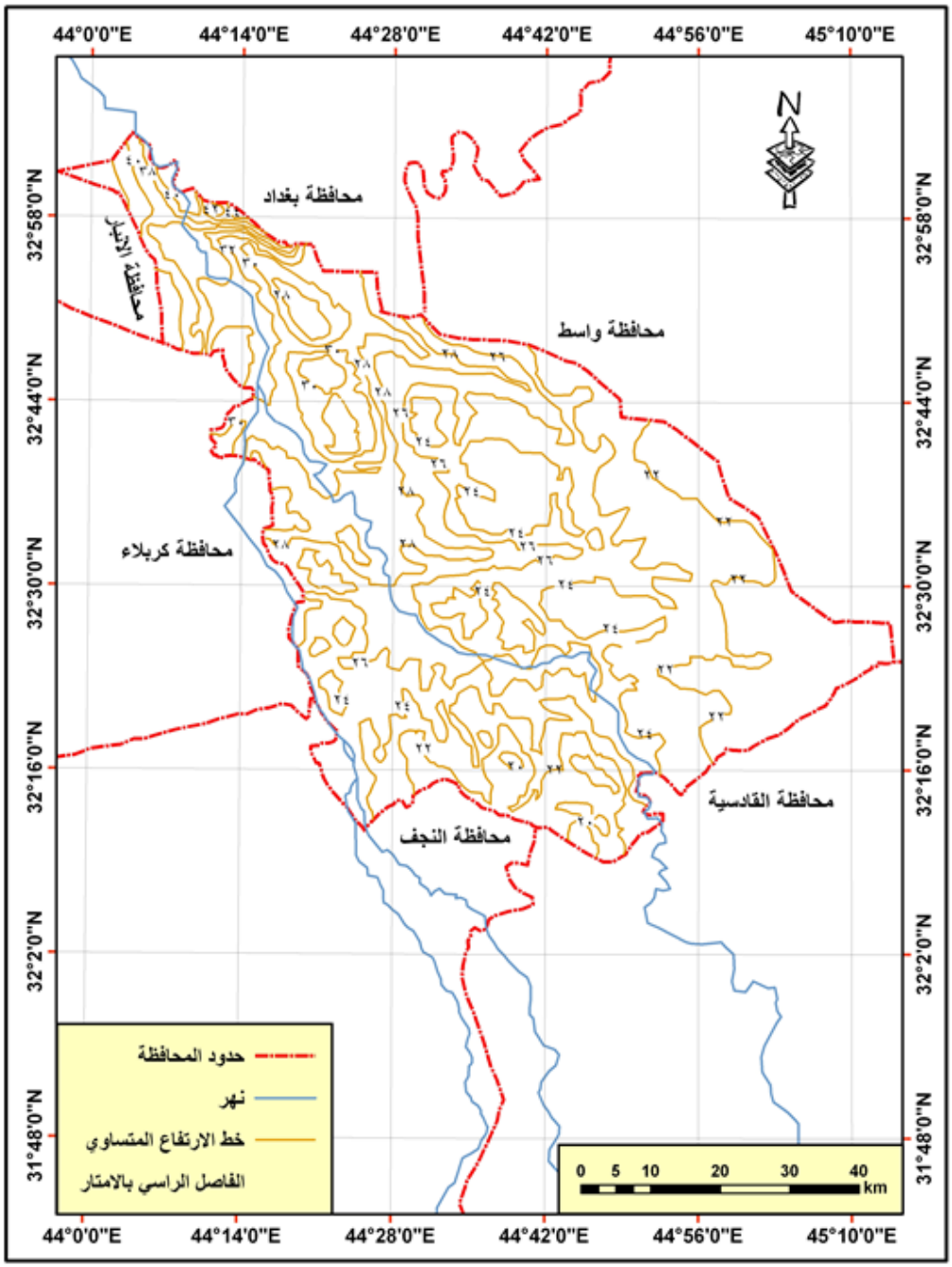
تعد اشكال السطح من المظاهر الطبيعية المؤثرة على تصميم وانشاء شبكات الطرق البرية ومد خطوط السكك الحديدية، وذلك من خلال تحديد طبيعة امتداد مساراتها، والكيفية المكانية التي تتوزع بها، فضلا عن الطريقة التي يمكن بها تصريف المياه المتجمعة فوقها[7] فالارتفاعات والانخفاضات المتعاقبة ضمن منطقة معينة تسهم الى حد ما في التأثير على مدى كفاءة شبكة الطرق البرية وامكانية حركة وسائط النقل المختلفة عليها[8] اذ يتضح ومن خلال الخريطة (3) بان سطح محافظة بابل يغطيه (12) خط من خطوط الارتفاعات المتساوية، بدءاً من خط كنتور(20) متر فوق مستوى سطح البحر عند ناحية الطليعة في اقصى جنوب المحافظة وانتهاءً بالخط الكنتوري (44) في اقصى شمال المحافظة عند مدينة الاسكندرية، وهذا الوضع الطوبوغرافي قد اضفى عليها صفة الانبساط وقلة الانحدار، فانحدار المحافظة من الشمال الى الجنوب لا يزيد عن(20) سنتمتر لكل واحد كيلومتر وهذا الانبساط العام لا يعني خلوها من وجود بعض التكوينات التضاريسية المتفرقة التي لا يزيد معدل ارتفاعها عن المترين لكل مئة متر امتداداً، تمثلت بالتلال الاثارية الواقعة الى الشمال من مدينة الحلة بمسافة(5كم) وكذلك التلال الواقعة الى الجهة الجنوبية الغربية منها بمسافة لا تتجاوز(15كم) اذ يصل معدل ارتفاع التل الرئيس فيها الى قرابة(17متر)عن مستوى سطح الاراضي المجاورة لها[9]0

من جهة اخرى وفي ما يتعلق بمظاهر السطح في محافظة بابل فأنها وبحسب الجدول(2) والخريطة (4) تقسم الى خمسة اصناف رئيسة تحتل سهول الانهار المرتبة الاولى منها بمساحة تقدر (3094كم2) أي بما نسبته(60,44%) من اجمالي مساحة المحافظة البالغة (5119كم2) وهي تتوزع جغرافياً الى الشرق من شط الحلة وكذلك في المنطقة المحصورة بين فرعي الفرات الرئيسين في المحافظة والمتمثلين بشط الحلة والهندية، بعدها جاءت من حيث المساحة منطقة كتوف الانهار التي تمتد بشكل شريط طولي حول حافات

الانهار يصل الى قرابة(650كم2) أي بما نسبته (12,6%) من المجموع الكلي لمساحة المحافظة وهذه الاخيرة تعد في واقع الامر مؤاتيه اكثر من سابقتها لأنشاء شبكات الطرق البرية بالمحافظة، وذلك لارتفاعها النسبي عن مستوى سطح الاراضي

خريطة(3)

خطوط الارتفاعات المتساوية في محافظة بابل



المصدر : جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، خريطة محافظة بابل الطبوغرافية بمقياس 1:5000000

جدول(2)

اقسام السطح في محافظة بابل

ت	اسم القسم	المساحة/كم	%
1-	منطقة احواض الانهار	3094	60.6
2-	منطقة كتوف الانهار	650	12.6
3-	مدرجات الانهار والتكوينات القديمة	608	11.8
4-	اراضي المنخفضات	462	9.0
5-	الاراضي الرملية	305	6
	المجموع	5119	100

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الخريطة(4) وبرنامج (ARC, GiS.10)

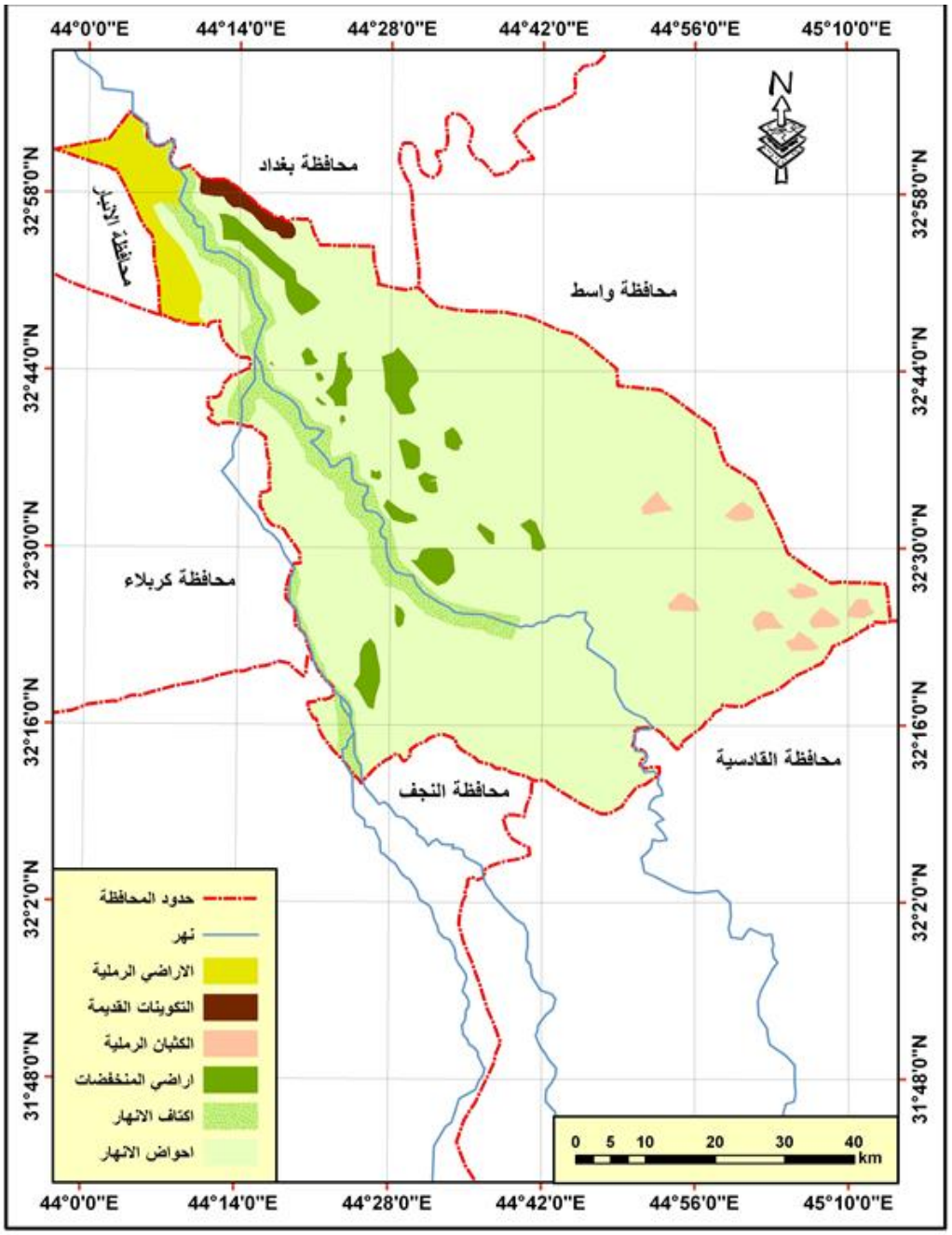
السهلية الواقعة ضمن نفس الامتداد الخطي لها، اما اراضي مدرجات الانهار والتكوينات القديمة فأنها قد احتلت مساحة تقدر بنحو(608كم2) مشكلتاً بذلك ما نسبته(11.8%) من اجمالي مساحة المحافظة وهي تبرز بشكل واضح في الجزء الشمالي والشمالي الغربي منها على شكل مجموعة من التلال الصغيرة المحدودة الارتفاع، بينما توزعت اراضي المنخفضات بصورة مبعثرة الى الشرق من نهر الفرات وكذلك في المناطق المحصورة بين شط الحلة وشط الهندية بمساحة امتدادية تقدر بنحو (462كم2) أي بما نسبته(9.0%) من المساحة الكلية لها، في حين استحوذ نطاق الكثبان الرملية الذي يعد من اقل مناطق المحافظة ملائمة واكثرها كلفة لأنشاء شبكات الطرق البرية في الجزء الجنوبي الشرقي منها

المحاذي لمحافظة واسط بمساحة مكانية تقدر بنحو (305كم2) أي بما يتراوح بحدود (6%) من المجموع الكلي للحيز المكاني الذي يشغله سطح المحافظة(10) 0

ومما تقدم يمكن القول ان سمة الانبساط والتماثل النسبي التي تغلب على سطح المحافظة، قد انعكست بشكل ايجابي على انشاء خطوط ومسارات شبكة الطرق البرية التي اخذ اغلبها ، شكلا محورياً طولياً يمتد من الشمال الى الجنوب توافقاً بذلك مع طبيعة المظهر الطوبوغرافي المكون لسطح المحافظة، وهذا ما يمكن ملاحظته بصورة جلية على خطوط السكك الحديدية وطرق السيارات الرئيسة الرابطة بين محافظة بابل والمحافظات القريبة منها، كطريق حلة– بغداد مثلا وطريق حله ديوانية وطريق المرور السريع رقم(8) وغير ذلك من طرق المحافظة الاخرى0

خريطة(4)

اقسام السطح في محافظة بابل



المصدر : جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، خريطة محافظة بابل الطبوغرافية بمقياس 1:5000000 جمهورية العراق ، وزارة الزراعة ،

رابعاً : المناخ

يعد المناخ احد اهم الخصائص الطبيعية التي تفرض وجودها عند دراسة وتحليل طرق النقل ووسائلها المختلفة، فنشاط حركة النقل وامتداد خطوط مساراتها وكلف تشغيلها وصيانتها مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بعامل المناخ وعناصره المتمثلة بدرجات الحرارة والأمطار والعواصف الغبارية فضلا عن عنصر الضباب الذي يبرز تأثيره بشكل واضح عند ساعات الصباح الاولى من فصل الشتاء[11] وقبل الخوض في مناقشة تأثيرات المناخ وعناصره المختلفة على انشاء الطرق ومدى كفاءة حركة النقل فيها،لابد من اعطاء وصف شامل ودقيق حول طبيعة المناخ السائد في محافظة بابل، فهو وبحسب تصنيف كوبن يصنف ضمن المناخات القارية الجافة، التي توصف بارتفاع معدل درجات الحرارة صيفاً وانخفاضها شتاءاً، كما ان المدى الحراري اليومي فيها يكون كبير نسبياً، مع انخفاض واضح للرطوبة النسبية في الهواء، وهي سمة غالبة على مناخ وسط وجنوب العراق نتيجة ابتعاده عن تأثيرات المسطحات المائية الكبيرة التي تزوده بذلك[12]، وبهدف تقريب الصورة الحالية للخصائص الموقعية لمناخ محافظة بابل وعلاقته مع شبكات الطرق البرية فيها سوف يتم تناول عناصره الاساسية على النحو الاتي:-

4-1 درجات الحرارة:

تعد درجات الحرارة واحدة من أكثر العناصر المناخية اهمية وتأثير على عملية انشاء الطرق وحركة مرور المركبات عليها من مكان الى اخر، اذ يتضح ومن خلال تحليل البيانات الرقمية الواردة في جدول(3) وشكل(1) ان المعدل السنوي لدرجات الحرارة قد وصل في محافظة بابل الى (25.9مْ) خلال المدة من(2006–2016) فمن المعروف ان معدل درجات الحرارة الشهرية تأخذ بالارتفاع في المحافظة اعتباراً من شهر نيسان وتستمر بذلك الى ان تصل الى ذروة ارتفاعها خلال شهري تموز وأب مسجلة ما معدله(36.6مْ ، 37.8مْ) على التوالي، وهذا الارتفاع ينسب في واقع الأمر الى شدة الاشعاع الشمسي وزيادة معدل ساعات السطوع النظرية التي تصل في بعض الاحيان الى اكثر من13ساعة/ يوم، بينما سجل كل من شهري كانون الاول والثاني أدنى معدل من درجات الحرارة الشهرية المسجلة في المحافظة وصل الى نحو(15.5مْ،15.2مْ) توالياً ويعود السبب في ذلك الى تناقص معدلات زاوياً سقوط اشعة الشمس الواصلة الى الارض وقصر طول مدة النهار النظرية خلال هذه الاشهر من السنة(13) ومن الجدير بالذكر ان هذا التباين في درجات الحرارة بين اشهر الصيف والشتاء، قد ترك اثاره السلبية على نشاط وكفاءة حركة النقل في المحافظة وعناصرها الاساسية المتمثلة بالمركبة والطريق ومستخدميهم من السائقين والاشخاص معاً، ففي ما يتعلق بالطريق فأن ارتفاع معدل درجات الحرارة صيفاً وانخفاضها شتاءً، يعمل على تمدد وانكماش الطبقة

جدول(3)

المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى(مْ) المسجلة في محطة

الاشهر	معدل درجة الحرارة الصغرى مْ	معدل درجة الحرارة العظمى مْ	المعدل الشهري لدرجات الحرارة مْ
كانون الثاني	9.6	20.8	15.2
شباط	10.4	23.1	16.7
اذار	13.1	27.4	20.2
نيسان	17.6	30.6	24.1
ايار	22.8	36.2	29.5
حزيران	25.4	43	34.2
تموز	28.9	44.3	36.6
اب	29.1	46.5	37.8
ايلول	26	40.2	33.1
تشرين الاول	20.3	36.7	28.5
تشرين الثاني	13.1	27.9	20.5
كانون الاول	10.7	20.3	15.5
المعدل السنوي	18.9	33	25.9

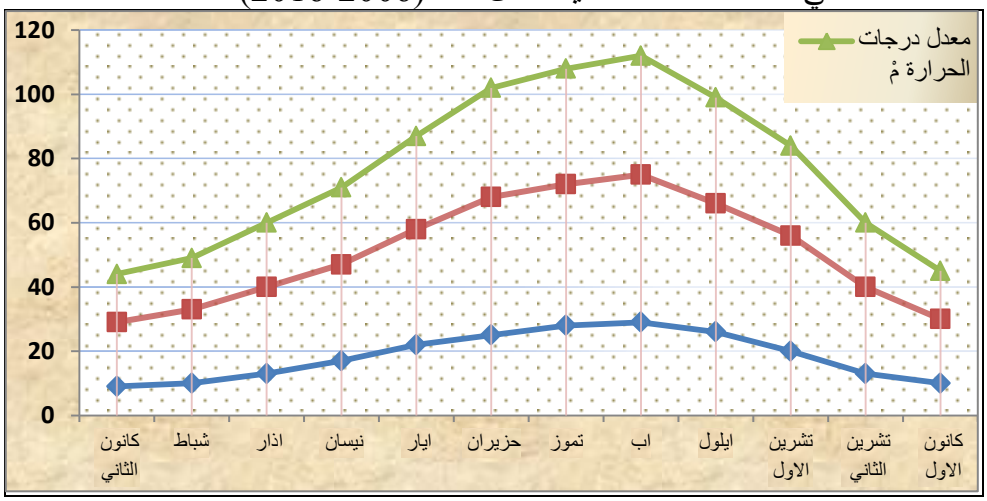
الحلة المناخية خلال المدة(2006–2016)

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على

جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، بيانات غير منشورة، 2017

شكل(1)

المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى(مْ) المسجلة في محطة الحلة المناخية خلال المدة(2006-2016)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول(3)

الاسفلتية والطبقات الاخرى الحاملة له، مما يتيح ذلك المجال امام ظهور عدد من التشققات والتصدعات الطولية والعرضية على نسيج بنيتها الخارجية وبالتالي على حركة سير المركبات المارة عليها، وهذا الامر يبدو جلياً على الطريق الرئيس حلة– بغداد والطريق الرئيس حلة– ديوانية وبدرجة اقل على طريق حلة– كربلاء وغيرها ذلك من طرق المحافظة الاخرى الرابطة بين حدود وحداتها الادارية هذا من جانب ومن جانب اخر نجد ان تطرف درجات الحرارة اليومية والفصلية خلال السنة كثيراً ما تقف عائقاً امام انشاء ومد شبكات الطرق البرية وتتسبب لها بالكثير من التعطيل والكلف المالية الزائدة، وذلك من خلال تأثيراتها المباشرة على حركة الآلات ونشاط العاملين عليها، خصوصاً وانهم يقضون اوقات

طويلة من اليوم في العراء من اجل انجاز تلك الطرق او اجراء اعمال الصيانة والترميم اللازمة للسطوح المتضررة منها

من جهة اخرى وفي ما يختص بحركة المركبات فان ارتفاع معدلات درجات الحرارة خلال فصل الصيف يعمل على تقليص مستوى فعاليتها وكفاءتها الادائية ويزيد بالتالي من سرعة اندثارها ومن كميات الوقود التي تستهلكها، فضلا عن ذلك نجد ان ارتفاع معدل درجات الحرارة صيفاً يعمل على مضاعفة حجم الضغط المسلط على اطارات المركبة وذلك من خلال تمدد جزيئات الهواء في داخلها، مما يفضي ذلك الامر الى انفجارها وتعريضها ومن بداخلها الى حوادث الاصطدام الخطيرة أو الانقلاب المميتة في بعض الاحيان[14]0

وفي ذات السياق تجدر الاشارة الى ان هناك ثمة تأثيرات سلبية لارتفاع درجات الحرارة تكون على المسافرين والسائقين معاً، فقد اثبتت المشاهدات الميدانية لبعض الطرق في المحافظة ازدياد نشاط الحركة المرورية عليها خلال ساعات النهار في فصل الشتاء، بينما يحدث العكس في فصل الصيف حيث تقل كثافة الحركة المرورية خلال اوقات النهار وبالتحديد خلال ساعات الظهيرة المحصورة بين الواحدة ظهراً الى الثالثة عصراً، مقتصرة في اغلبها على حركة الموظفين والعاملين الاخرين العائدين لمقرات سكناهم الدائمة، في حين يضطر الكثير من سائقي المركبات الكبيرة الى التوقف على جوانب الطرق بشكل تجمعات طولية او في محطات الاستراحة الاخرى (المطاعم) وذلك بهدف تلافي التأثيرات السلبية التي يتركها ارتفاع معدل درجات الحرارة في مثل هذه الاوقات من اليوم، وهذا الضرر يبرز

بشكل واضح على الطريق السريع رقم (1) والطريق الرئيس حلة– بغداد وطريق حلة– ديوانية وعدد اخر من الطرق الثانوية التي تشهد بين الحين والاخر كثافة في حركة المرور اليومية والفصلية0

من جهة اخرى وفي ما يتعلق بأشهر الفصول الانتقالية الربيع(اذار ونيسان) والخريف (تشرين الاول وتشرين الثاني) فان اعتدال معدل درجات الحرارة خلالها مع تساوي ساعات الليل والنهار من الناحية النظرية، يترك اثره الايجابي على كثافة الرحلات اليومية المسجلة على الطرق الخارجية في المحافظة والسبب بذلك ربما يعود الى انحسار وتلاشي تأثير العناصر المناخية المتطرفة على نشاط حركة النقل خلال هذه التوقيتات من العام0

4–2 الامطار:

لا يختلف نظام سقوط الامطار في محافظة بابل عما هو عليه في معظم مناطق المناخ الجاف الاخرى، فهو يتصف بفصليته وعدم ثبات كميات سقوطه خلال العام[15]، اذ يتضح ومن خلال استقراء المؤشرات الرقمية الواردة في جدول(4) وشكل(2) ان معدل سقوط الامطار السنوي قد وصل في المحافظة الى(96.5ملم) خلال المدة من 2006–2016 الا ان كميات سقوطها قد تباينت من شهر لأخر حيث سجل شهر كانون الثاني اعلى معدل تساقط منها بلغ(23.6) ملم أي ما يعادل(24.4%) من كمية الامطار السنوية، بعدها تبدأ معدلات الامطار بالهبوط تدريجياً الى ان تصل الى ادنى مستوياتها في شهر ايار بمعدل لا يتجاوز(1.1ملم) أي بما يتراوح (1.2%) من مجموع الامطار السنوية، ثم بعد ذلك

ينحبس وينقطع سقوطها في اشهر الصيف الحارة (حزيران، وتموز، واب، وايلول) على ان تستأنف هطولها مرة ثانية خلال اشهر(تشرين الاول وتشرين الثاني وكانون الاول) بمعدل تصاعدي يصل الى قرابة(2.5،18،2.5ملم) وبنسبه مئوية تقدر بنحو (2.5،19،20.7%) على التوالي[16].

ان هذا التباين الواضح في معدلات سقوط الامطار خلال هذه الاشهر من السنة كثيراً ما يلقي بضلاله على مرونة وكفاءة حركة سير المركبات، ويتسبب لها بالكثير من المشاكلات والاعطال الميكانيكية فضلا عن الانزلاقات المفاجئ التي يترتب عليها خسائر مادية وبشرية كبيرة، نتيجة تراكم مياه هذه الامطار على سطح الطرق وما يساعدها في ذلك اكثر هو عدم وجود شبكات مجاري خاصة تعمل على تصريف تلك المياه، وهذا الضرر يبرز بشكل واضح في العديد من طرق المحافظة، لاسيما الريفية منها التي يتحول معظمها الى اوحال راكدة، يصعب على المركبات التنقل عبرها في بعض الاحيان عندما تكون هناك غزارة في كميتها الساقطة وقد لوحظ ذلك الشيء بشكل ميداني، على الطريق الريفي الواصل الى قرية أل بشارة في ناحية الطليعة وكذلك الطريق الريفي الواصل الى مقام عبد الله ابن الامام الكاظم(عليه السلام) وبدرجة اقل نسبياً على الطريق المتجه صوب مقام اولاد مسلم ابن عقيل(عليه السلام) في قضاء المسيب[17] ولا يقتصر تأثير الامطار عند هذا الحد بل يتعداه الى ابعد من ذلك، من خلال التأثير المباشر على شكل الطرق وبنائها الخارجي، اذ ان كثرة سقوط الامطار يسهم الى حد ما في رفع مستوى منسوب الماء الجوفي وذلك من خلال

نفاذة عبر المسام والتشققات الارضية الصغيرة الموجودة على هياكلها الخارجية[18] وهذا الامر بطبيعة الحال سوف يكون مدعاة لتكرار

جدول(4)

معدل سقوط الامطار الشهري والسنوي في محطة الحلة المناخية للمدة(2006–2016)

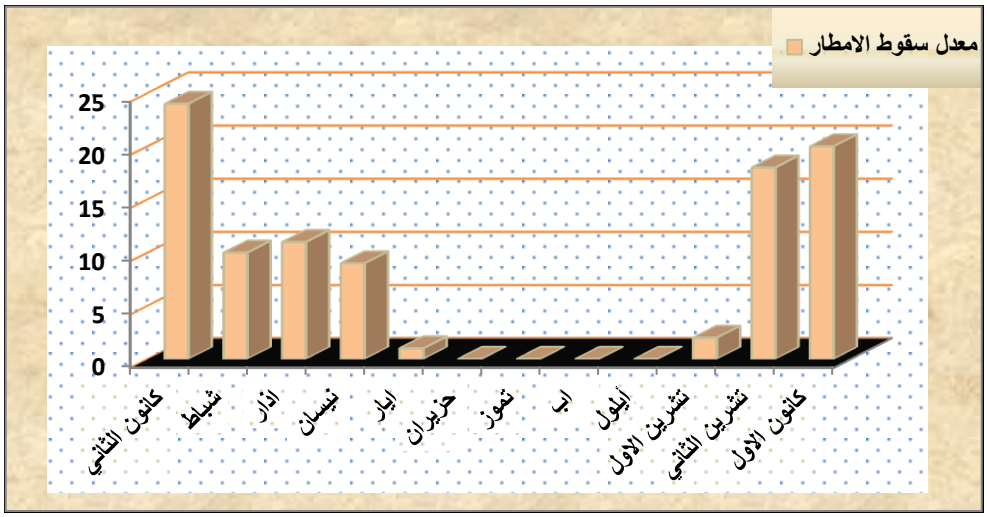
الاشهر	معدل سقوط الامطار(ملم)	النسبة المئوية(%)
كانون الثاني	23.6	24.4
شباط	10.6	11
اذار	11.1	11.5
نيسان	9.4	9.7
ايار	1.1	1.2
حزيران	صفر	صفر
تموز	صفر	صفر
اب	صفر	صفر
ايلول	صفر	صفر
تشرين الاول	2.5	2.5
تشرين الثاني	18.2	19
كانون الاول	20	20.7
مجموع المعدل السنوي	96.5	100

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على

جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، بيانات غير منشورة، 2017

شكل(2)

معدل سقوط الامطار الشهري والسنوي في محطة الحلة المناخية للمدة(2006–2016)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول(4)

ظهور حالات الهبوط والتخسفات الجزئية التي يترتب عليها في نهاية المطاف تدني في اهلية ومستوى كفاءة حركة النقل وبالتالي زيادة في الوقت المستغرق للرحلة عما هو علية في الظروف الاعتيادية، وما تجدر الاشارة اليه ان هذه الظاهرة شائعة بكثرة على شبكة الطرق البرية في المحافظة لاسيما المنجزة منها بعد عام 2003 كطريق الزائرين المسمى بطريق(ياحسين) من جهة قضاء المسيب وطريق(ياحسين) الاخر من جهة مدينة الديوانية وبدرجة اقل نسبياً على الممر الثاني(الاياب) للطريق الواصل بين محافظتي بابل وواسط وغير ذلك من طرق المحافظة الاخرى التي تكثر فيها مثل هذه الاضرار التي تعرقل بدورها من كفاءة حركة السير وتزيد بالتالي من نسبة وقوع الحوادث في المحافظة0

2-4 الرياح والعواصف الغبارية:

تعد الرياح الشمالية الغربية هي الرياح السائدة على محافظة بابل شانها في ذلك شان جميع مناطق ومحافظات العراق الاخرى[19] اذ يتضح ومن خلال تحليل المعطيات الواردة في جدول(5) وشكل (3) ان اعلى معدل من سرعة الرياح المسجلة في محطة الحلة المناخية قد تم تسجيله خلال اشهر الصيف الحارة حزيران وتموز واب بمعدل شهري بلغ(2.4,2.8,2.3م/ثا) على التوالي في حين تقل سرع الرياح تدريجياً عن هذه المعدلات لتسجل ادنى متوسط لها خلال الاشهر المحصورة بين تشرين الاول وكانون الثاني بمعدل نسبي لم يتجاوز(1.3م/ثا) وهو في الواقع اقل من المعدل السنوي المسجل في المحافظة للمدة من عام2006-2016 والبالغ(1.7م/ثا) وهذه الحركة الفصلية للرياح يرتبط معها وبشكل وثيق ظاهرة العواصف الغبارية التي تنشط على نحو واضح في العدد والتكرار من شهر ايار الى شهر اب في محافظة بابل[20] وذلك بالنظر لموقعها الجغرافي القريب من حافة الصحراء الغربية، حيث الاحوال الطبيعية المساعدة على تكوين تلك العواصف والمتمثلة بالجفاف الحاد وقلة الغطاء النباتي فضلا عن استواء السطح لمسافات طويلة وسيادة الرياح الشمالية الغربية هذه الظروف وغيرها قد تركت اثارها السلبية المباشرة على واقع حركة النقل البرية في المحافظة لاسيما حركة النقل بالسيارات منها، اذ ان اشتداد سرعة الرياح واقترانها مع حركة الغبار الصاعد تجعل الظروف غير مؤاتيه امام حركة وسائط النقل البرية(سيارات والقطارات) وتتسبب لها بالكثير من المشاكلات الميكانيكية، مما يعني ذلك تكاليف مالية

اضافية تنفق على عملية صيانتها واصلاحها او ربما يصل الحال في بعض الاحيان الى استبدال قطع منها(21) كما هو الحال في بعض مقاطع السكك الحديدية التي تتعرض الى عمليات الدفن والاندثار من جراء تراكم ارسابات العواصف الغبارية الكثيفة عليها، هذا من جانب ومن جانب اخر نجد ان سرعة الرياح تزيد ايضاً من كميات الوقود المستهلك ووقت الرحلة التي يسلكها السائقين للوصول الى المكان المقصود لاسيما اذا ما كانت هذه

جدول(5)

المعدلات الشهرية والسنوية للرياح والعواصف الغبارية في محطة الحلة المناخية للمدة(2006–2016)

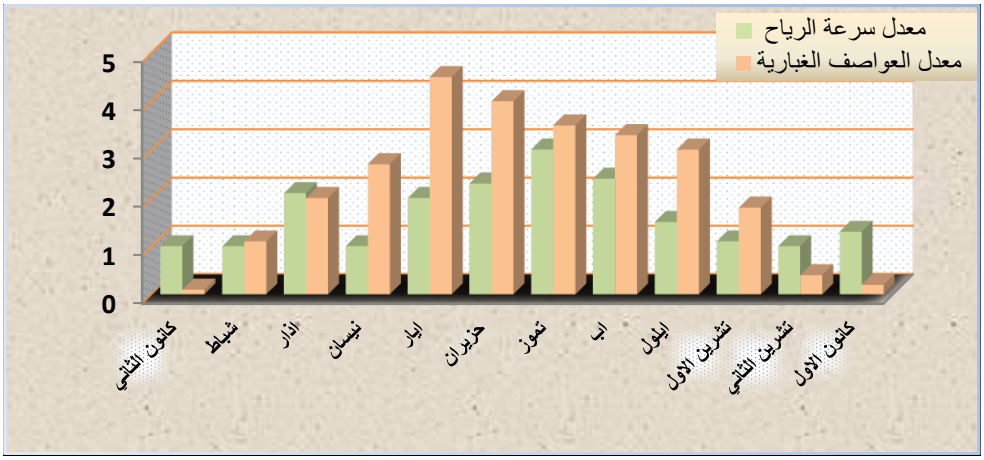
الاشهر	معدل سرعة الرياح (م/ثا)	معدل العواصف الغبارية
كانون الثاني	1.2	0.1
شباط	1.8	1.1
اذار	2.1	2.0
نيسان	1.2	2.7
ايار	2.1	5.3
حزيران	2.3	4.5
تموز	2.8	4.0
اب	2.4	3.3
ايلول	1.5	3.0
تشرين الاول	1.1	1.8
تشرين الثاني	1.0	0.4
كانون الاول	1.3	0.2
المعدل السنوي	1.7	2.3

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على

جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، بيانات غير منشورة، 2017

شكل(3)

المعدلات الشهرية والسنوية للرياح والعواصف الغبارية في محطة الحلة المناخية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول(5)

المركبات من النوع الكبيرة الحجم(الحمل والانشائية) وتسير بشكل تكون فيه حركتها عكس اتجاه حركة الرياح السائدة ، ولا تكتفي الرياح وما يتولد عنها من عواصف غبارية بهذا القدر من التأثير بل تتعداه الى ابعد من ذلك من خلال تأثيرها المباشر على مدى الرؤية الافقية الخاصة بالسائقين، مما يقودهم ذلك الامر في كثير من الاحيان الى التورط بمختلف انواع الحوادث المرورية المأساوية التي يذهب ضحيتها سنوياً العديد من الخسائر البشرية والمادية على حد سواء[22] وهذا ما يتجلى بوضوح على طريق المرور السريع في جزئه الممتد داخل محافظة بابل الذي شهد لوحدة وقوع ما يقرب من (23) حادث مروري في العام 2016 من جراء تكرار هذه الظاهرة المناخية0

2-5 الضباب:

يعد الضباب من العناصر المناخية الهامة التي تؤثر تأثيرا سلبياً على حركة النقل وكفاءة انتقال المركبات خلاله من مكان الى اخر[23] اذ يتضح ومن خلال المعطيات الواردة في جدول (6) والشكل (4) ان اعلى معدل لتكرار عدد الايام المصحوبة بالضباب في محافظة بابل قد تم تسجيلها خلال اشهر الشتاء كانون الاول والثاني وصلت الى(5.4,4.3 يوم) على التوالي خلال المدة من 2006-2016 في حين يرجع انعدام تكون ظاهرة الضباب خلال اشهر الصيف الحارة حزيران وتموز واب وايلول الى سعة المدى الحراري اليومي والفصلي لدرجات الحرارة وانعدام التساقط المطري خلال هذه الاوقات من العام[24] ويتجلى اثر الضباب وبالتحديد الكثيف منه على كفاءة حركة النقل البرية في محافظة بابل من خلال مساهمته الفاعلة في تعطيل الكثير من الانشطة الخدمية والاقتصادية المتمثلة بحركة البيع والشراء وكذلك التأثير سلباً على زمن الرحلة المعد للوصول الى المكان المحدد لاسيما خلال اوقات الصباح الاولى عندما يقترن وجود الضباب مع نشاط وكثافة حركة النقل البرية على مختلف اصناف الطرق البرية في المحافظة، لاسيما الطريق الدولي السريع رقم(1) والطريق الرئيس حلة- بغداد وكذاك الطريق الرئيس الاخر الرابط بين محافظة بابل والمحافظات الجنوبية عبر مدينة الديوانية، وبدرجة اقل نسبياً على الطريق الثانوي الواصل بين ناحية الشوملي وقضاء النعمانية التابع لمحافظة واسط وغير ذلك من طرق المحافظة

الاخرى التي تشهد زيادة عددية واضحة في نسب ومعدلات وقوع الحوادث المرورية الجسيمة جراء حصول هذه الظاهرة المناخية(25) 0

وتأسيساً على ما ذكر يمكن القول ان العامل المناخي بعناصره المختلفة قد اثر بشكل سلبي على عملية انشاء الطرق وكفاءة تشغيلها في محافظة بابل، الا ان مستوى انعكاساتها السلبية على سلامة حركة النقل قد تفاوتت في اوجهها بحسب تأثيرات كل عنصر مناخي ومواقيته الزمنية التي ينشط بها خلال العام0

جدول(6)

المعدل الشهري والسنوي للضباب المسجل في محطة الحلة المناخية للمدة (2006 –2016)

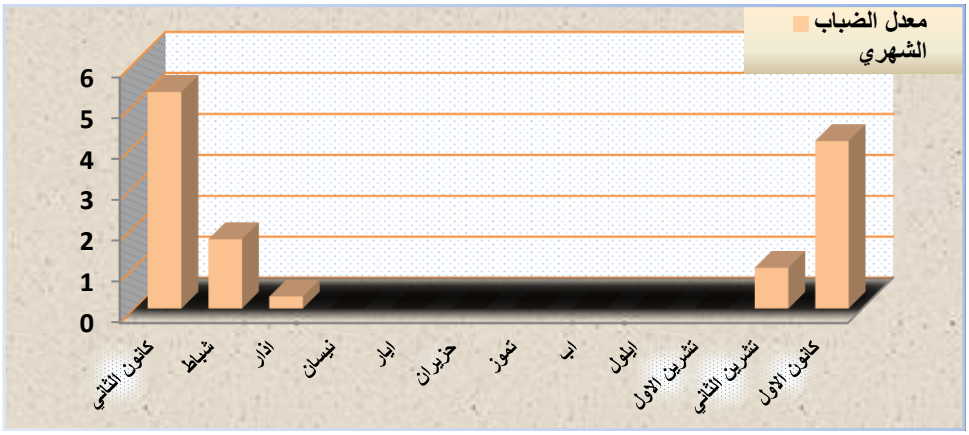
الاشهر	معدل تكرار الضباب/ يوم
كانون الثاني	5.3
شباط	1.7
اذار	0.3
نيسان	صفر
ايار	صفر
حزيران	صفر
تموز	صفر
اب	صفر
ايلول	صفر
تشرين الاول	صفر
تشرين الثاني	1.0
كانون الاول	4.1
المعدل السنوي	1.0

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على

جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، بيانات غير منشورة، 2017

شكل(4)

المعدل الشهري والسنوي للضباب المسجل في محطة الحلة المناخية للمدة (2006-2016)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول(6)

خامساً: التربة

تعد التربة احدى اهم العناصر الطبيعة المؤثرة على تصميم وانشاء شبكات الطرق ومد خطوط السكك الحديدية، لكونها تتحكم الى حد بعيد في نوعية التكوينات السطحية ومدى تحملها للضغط المسلط الناجم عن حركة مرور المركبات المختلفة عليها، ان دراسة نوعية التربة والتعرف على خصائصها الموقعية من الناحيتين الفيزيائية والكيميائية يتيح المجال اكثر امام العاملين في مجال الطرق لتحديد كلف انشائها ونوعية المواد المستخدمة في بنائها واهم المعالجات الفنية التي من الممكن ان تجرى عليها مستقبلاً[26]

وبما ان محافظة بابل تقع ضمن تكوينات السهل الرسوبي الحديثة فان تربتها اتصفت بمواصفات الترب الطموية التي تكونت بفعل الارسابات النهرية المنقولة بواسطة مياه نهري دجلة والفرات مضاف اليها رسوبيات الرياح الشمالية الغربية التي جاءت من مناطق اخرى تقع خارج نطاق منطقة السهل الرسوبي، بمعنى اخر ان التربة السائدة في محافظة بابل هي من انواع الترب المنقولة التي توصف بكونها ذات طبوغرافية مستوية نسبياً وعمق متباين يتراوح من بضع سنتمترات الى عدة امتار في بعض جهاتها الجغرافية، فضلا عن ارتفاع مستوى الماء الباطني في داخلها نتيجة سعة نفاذيتها وسوء تصريفها للمياه المتجمعة فوقها[27]، ولبيان دور التربة كعامل طبيعي مؤثر على أنشاء وتوزيع شبكات الطرق البرية في محافظة بابل، فقد جرى تقسيمها الى خمسة اصناف رئيسة خريطة(5) جاءت على النحو الاتي:-

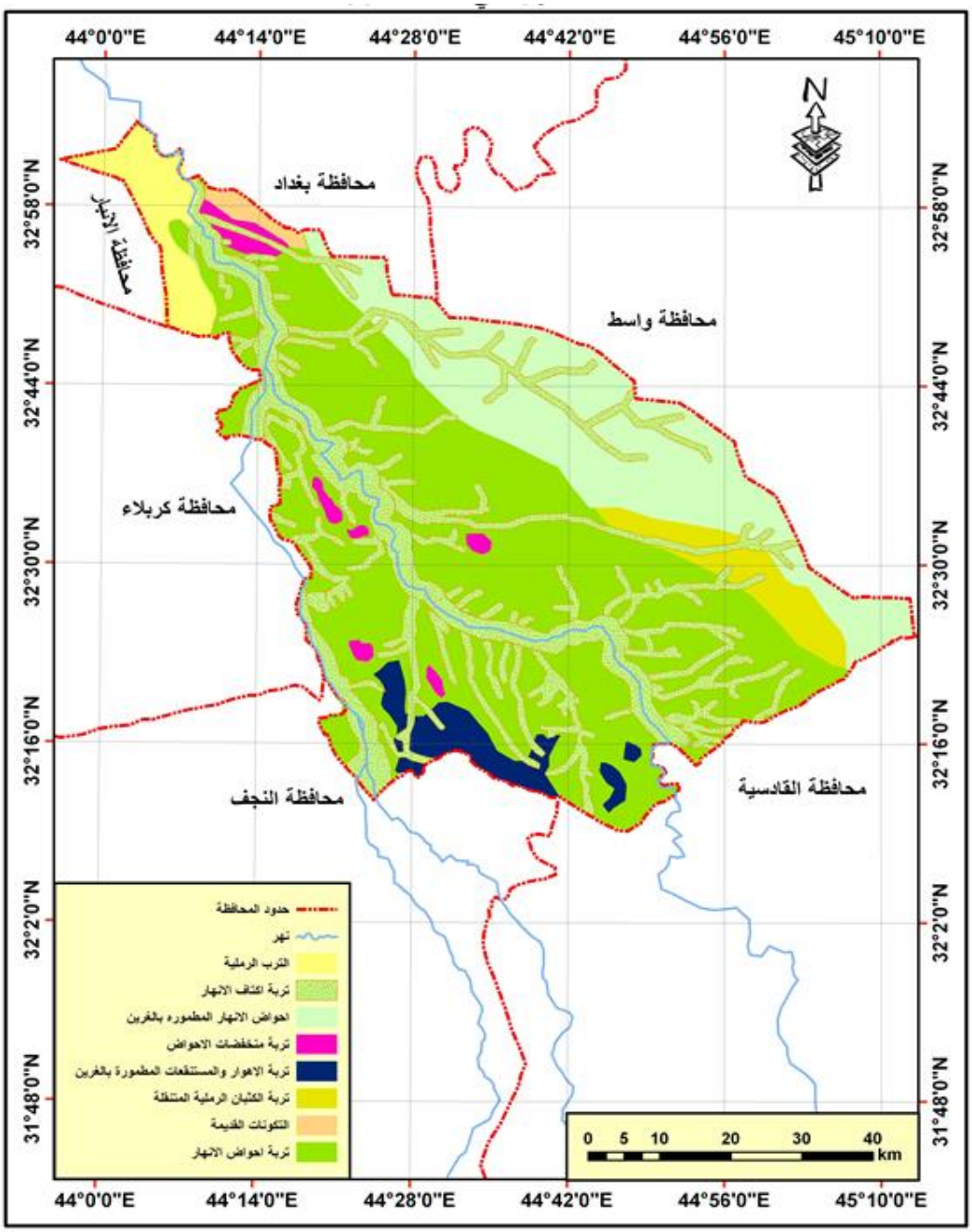
5-1 تربة كتوف الانهار:

يظهر هذا النوع من الترب في القسم الشمالي من محافظة بابل على جانبي نهر الفرات وفروعه المتمثلة بشط الحلة وشط الهندية على طول المسافة الممتدة من مدينة الكفل وحتى مدينة الهاشمية وهذا النوع من الترب توصف بخشونة ذراتها وانخفاض نسبة الاملاح فيها، كما انها ذات عمق مناسب وتصريف مائي جيد(28)، لهذا تعتبر من الترب المثالية والملائمة لعمليات انشاء وتشيد شبكات الطرق البرية ومد خطوط السكك الحديدية في المحافظة لكونها تتميز بقوة تماسكها وانبساطها العام فضلا عن ارتفاعها النسبي عما

يجاورها من ترب اخرى(29) لذلك فقد استحوذت هذه الترب على الجزء الاكبر من مسارات وخطوط شبكة النقل البرية العاملة في المحافظة، متمثلة بطريق حلة – بغداد الرئيس والطريق السياحي الرابط بين مدينة الحلة وناحية المدحتية الذي يمتد بموازاة شط الحلة وكذلك الطريق الثانوي الواصل بين ناحية السدة وقضاء المسيب في شمالي المحافظة وغير ذلك من طرق المحافظة الاخرى0

خريطة(5)

اصناف التربة في محافظة بابل



المصدر :جمهورية العراق ، وزارة الزراعة ، مديرية زراعة محافظة بابل ، شعبة الخرائط الزراعية ، خارطة بمقياس 1:500000

5-2 تربة احواض الانهار:

يتوزع هذا الصنف من الترب في المناطق ذات المستوى الواطئ نسبياً عن مستوى كتوف الانهار، وتظهر بشكل نطاق متصل في الاجزاء المحصورة بين مشروع ماء المسيب الكبير شمالاً وجداول بابل والنيل جنوباً، وهي بذلك تشغل حيز مكاني واسع يمتد من الجهات الشرقية والشمالية الشرقية للمحافظة وكذلك في الجهات الجنوبية الشرقية منها على طول المسافة الواقعة بين شطي الحلة والهندية وامتداداتهما جنوباً باتجاه محافظة القادسية، ويتصف هذا النوع من الترب برداءة التصريف وارتفاع منسوب الماء الجوفي، فضلا عن احتوائها على نسبه عالية من الاملاح[30]، وهذا ما يجعلها بالتالي اقل كفاءة وملائمة من سابقتها(كتوف الانهار)لأنشاء وتشغيل شبكات الطرق البرية المعبدة في المحافظة 0

5-3 تربة الاهوار والمستنقعات:

تقع هذه التربة في القسم الجنوبي والجنوب الغربي من محافظة بابل وبالتحديد حول الحافات الشمالية لبقايا منخفض هور ابي نجم، تمتاز هذه التربة بنسجتها الناعمة واستوائها شبة التام لذلك يرتفع فيها منسوب الماء الجوفي ليصل احياناً الى طبقة السطح المغطية لها[31] وهذا يعني ان هذه الترب ذات صفات وكفاءة انشائية رديئة فعملية بناء الطرق عليها تستوجب القيام ببعض أعمال الرصف والتسويات الترابية، فضلا عن اخضاعها لعمليات

الصيانة واعادة الاكساء المتكررة بين الحين والاخر[32] وبالنظر لمحدودية المساحة التي تغطيها وتخلخل الكثافة السكانية عليها فان اهميتها في مجال حركة النقل وبناء الطرق البرية في محافظة بابل تكاد تكون معدومة نوعاً ما، باستثناء بعض الطرق التربية او غير المعبدة التي تربط ما بين المستقرات الريفية المبعثرة القاطنة في تلك الجهات من المحافظة0

5-4 تربة الكثبان الرملية:

يسود هذا الصنف من الترب في الاقسام الجنوبية الشرقية من المحافظة وبالتحديد في ناحتي المدحتية والشوملي على شكل شريط من الكثبان الهلالية يتراوح ارتفاعه بين(1-3) امتار، وهذه الكثبان الرملية في معظمها قد تكونت بفعل عمليات النقل المستمرة للمواد المفتتة التي قامت بها الرياح الشمالية الغربية من الجهات السهلية وقيعان الوديان النهرية القديمة الواقعة خارج الحدود الادارية للمحافظة[33]ومن الجدير بالقول ان علاقة هذا الصنف من الترب بعمليات انشاء الطرق وامتداد مساراتها في محافظة بابل سلبية جداً، لكونها تحمل مواصفات وخصائص الترب الانتقالية المتحركة التي تعمل بدورها وبمساعدة الرياح القوية على اثارة العواصف الترابية الكثيفة وطمر بعض طرق النقل البرية وخطوط سكك الحديدية بكميات كبيرة من ذرات الغبار الناعمة والرمال الزاحفة، خصوصاً في مناطقها الخالية من الغطاء النباتي، مثلما هو الحال على الطريق الثانوي الرابط بين ناحية المدحتية وقضاء النعمانية في محافظة واسط لاسيما في جزئه الواقع على مسافة10كم من مركز ناحية الشوملي والذي يشهد في بعض الاحيان توقف شبه تام لحركة النقل نتيجة زحف

وحركة هذه الكثبان الرملية، وعليه فان هذه التربة بالوضع الذي هي فيه الان تعتبر ذات كفاءة رديئة نسبياً لأنشاء شبكات الطرق البرية، واذا ما اريد استغلالها بالتالي في عملية بناء الطرق فلابد من تثبيتها اولا بمادة القير الاسود ثم بعد ذلك يصار الى حقنها وتبطينها بمواد تزيد من قوتها وتماسك جزيئاتها المكونة لها، بعدها يتم ضغطها وتسويتها جيداً بواسطة المدكات والحادلات الميكانيكية بشكل تستطيع معها الحفاظ على قوامها الخارجي من الهبوط والتكسر الجزئي الذي ينشأ من جراء كثرة الاستعمال الحركي للمركبات المارة عليها يومياً[34]

5-5 تربة الكثبان الرملية:

يقتصر وجود هذا النوع من الترب في موقعين شمالي المحافظة احداهما يسود في القسم الشمالي من قضاء المسيب بمساحة تقدر بنحو(14كم2) والاخر يقع في القسم الشمالي الغربي من القضاء نفسه بمساحة امتدادية تقارب(28كم2) يتميز هذا الصنف من الترب بخشونة ذراتها ونفاذيتها العالية فضلا عن احتوائها على نسب عالية من مادة الجبس[35] لذا فأن قابليتها ومستوى كفاءتها على انشاء الطرق البرية في محافظة بابل تكاد تكون محدودة نسبيا بحكم تعرضها المستمر لعمليات الازاحة المائية التي تعمل من جانبها على اذابة وفك روابط المواد الجبسية المكونة لها، وبالتالي تكوين الحفر والتخسفات الطولية والعرضية التي تؤثر بدورها سلباً على تكاليف انشائها وصيانتها في المستقبل لذلك تخلو جهات المحافظة التي تسودها هذه الانواع من الترب من وجود لشبكات الطرق البرية المعبدة، وذلك لصغر

المساحة المكانية التي تغطيها اولاً وخلوها من أي نشاط اقتصادي او تواجد دائمي للسكان ثانياً [36] 0

ومن خلال ما تقدم يمكن القول ان محافظة بابل قد احتوت على عدة انواع من الترب، الا ان هذه الانواع قد تفاوتت في ما بينها من حيث درجة صلابتها ومستوى كفاءتها لأنشاء الطرق البرية المعبدة في المحافظة، فالبعض منها يوصف بجودته وقابليته العالية على انشاء وتوسيع شبكات الطرق البرية كتربة كتوف الانهار مثلاً في حين نجد ان البعض الاخر منها يكون غير مؤاتي من الناحية الجيولوجية والجغرافية لإقامة مثل تلك الخطوط والطرق البرية مالم يجري عليها بعض التعديلات والاعمال الاضافية التي من شانها ان تزيد من قوتها وقدرتها على تحمل الضغوط التي تتولد من جراء كثرة مرور المركبات المختلفة عليها0

سادسا: الموارد المائية:

تسهم الأنهار والجداول المائية المتفرعة منها بدور حيوي ومهم في عملية ترسيم وتعيين مسارات شبكات الطرق المعبدة[37] اذ يوجد هناك ثمة ارتباط جوهري بين مناطق ضفاف الانهار وامتداد شبكات الطرق البرية الخارجية في محافظة بابل، لدرجة يمكن معها القول ان مجاري هذه الانهار وفروعها الرئيسة قد حددت الاطار العام لخريطة التوزيع المكاني لطرق النقل المعبدة في محافظة بابل التي تميزت من جانبها بوجود شبكة كبيرة من المياه السطحية تمثلت بمجرى نهر الفرات الذي يدخل اراضي المحافظة من الجانب الشمالي الغربي عند حدودها الفاصلة مع محافظة الانبار لينحدر بعدها في مجرى موحد ومنتظم صوب الحدود

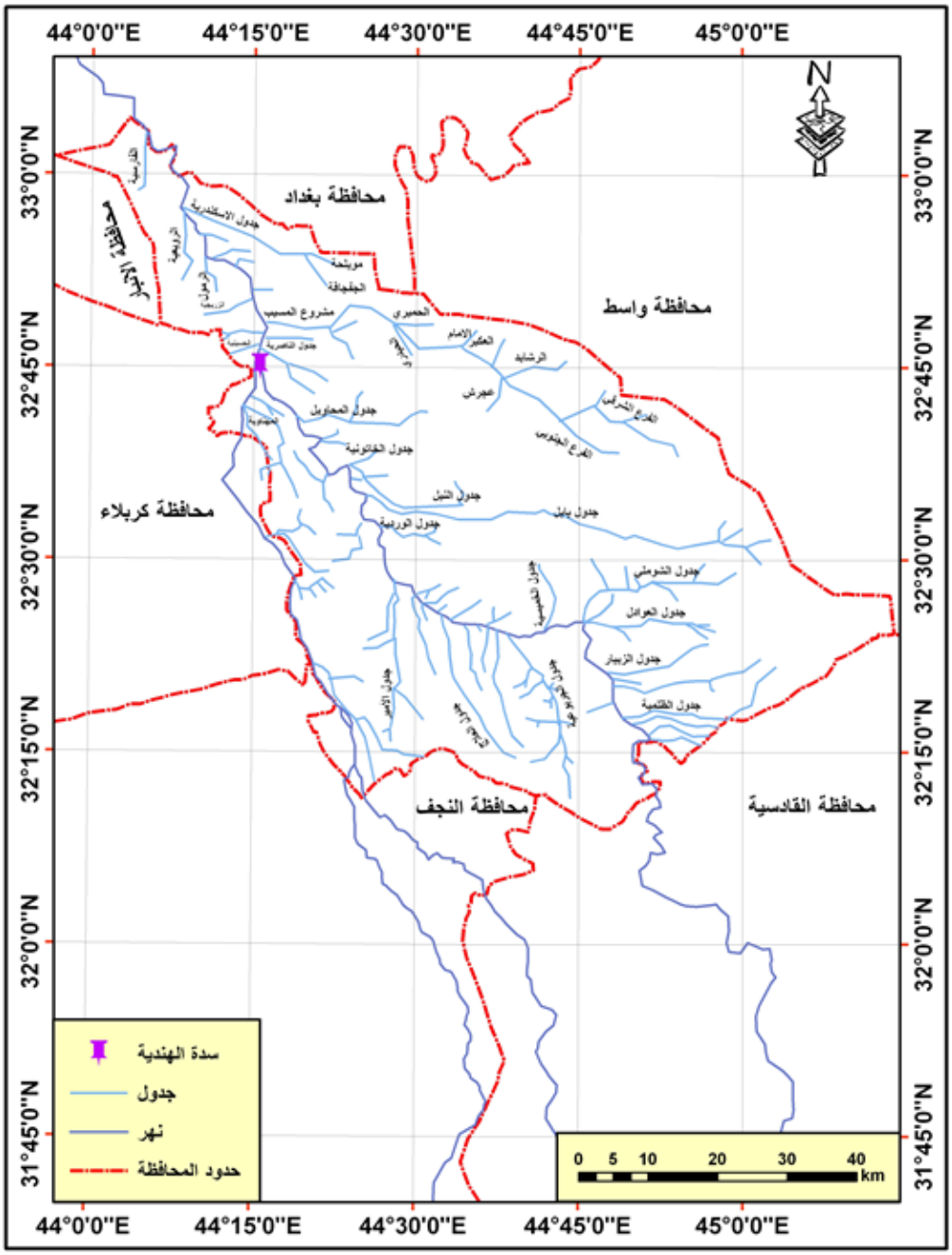
الجنوبية الشرقية للمحافظة حتى يصل الى سده الهندية عندها يتفرع النهر الى عدة فروع ثانوية، هي شط الحلة وشط الهندية ونهر الحسينية ونهر الكفل وكذلك جداول الاسكندرية والرويعة والناصرية والمسيب الكبير وغير ذلك من المصادر المائية السطحية الاخرى في المحافظة[38] خريطة(6)

وتبدو أهمية هذه المصادر المائية في كونها سبباً رئيسيا لجذب السكان والتجمعات العمرانية نحوها والتي بدورها سرعان ما تنمو وتتوسع تدريجياً لتتحول في ما بعد الى مراكز حضرية كبيرة، كما هو الحال بمدينة الحلة والمسيب والاسكندرية عندها يصبح من الضرورة بمكان مد شبكات النقل الى هذه التجمعات العمرانية والسكانية لضمان تامين احتياجاتها الحالية والمستقبلية(39) وهذا الامر يمكن تلمسه على الطريق الرئيس الواصل بين محافظة بابل ومحافظة بغداد وكذلك على الطريق الواصل بين مدينة الحلة وناحية المدحتية(الطريق السياحي) وكذلك الطريق الثانوي الواصل بين قضاء المسيب وناحية الاسكندرية في شمال المحافظة والطريق الرابط بين ناحية القاسم وناحية الكفل وكذلك الطريق الريفي المحاذي لجدول الناصرية في ناحية السدة وغيرها الكثير من طرق المحافظة الاخرى التي تمتد بمحاذات نهر الفرات وتفرعاته الجانبية الاخرى، التي تركت اثارها الواضحة على طبيعة امتداد مسارات شبكة النقل البرية الواصلة الى بعض جهات ومناطق المحافظة الاخرى، مما يستدعي ذلك الامر المباشرة بأنشاء عدد من الجسور الحديدية والكونكريتية الكبيرة، وذلك من اجل ادامه التواصل بين اجزاء شبكة الطرق في المحافظة وضمان تحقيق اعلى معدل من

انسيابية حركة النقل عليها، نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر جسر المسيب الحديث الواصل بين جانبي نهر الفرات ضمن قضاء المسيب وجسر الابراهيمية العائم على طريق حلة– مدحتية السياحي وكذلك جسر مبزل الطليعة المقام على الطريق الرئيس الرابط بين مدينة الحلة والديوانية في الجزء الجنوبي من المحافظة0

خريطة(6)

شبكة الموارد المائية في محافظة بابل



المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في محافظة بابل ،خريطة مشاريع الري في محافظة بابل بمقياس 1:500000 لسنة 2005

من جهة ثانية وفي يتعلق بالموارد المائية (الجوفية) فهي الاخرى تحمل في ثناياها نفس الاثار السلبية التي تحملها سابقتها السطحية على امتداد طرق النقل الخارجية وكفاءة حركة انتقال المركبات عليها،لا سيما وان محافظة بابل تقع ضمن منطقة السهل الرسوبي التي تتميز بارتفاع مستويات الماء الجوفي وزيادة معدلات تراكيزها الملحية [40]وهذا الامر بطبيعة الحال سوف يفضي الى تأكل وتفكك روابط طبقة الاساس الترابية الحاملة للمادة الاسفلتية التي تشكل المظهر الخارجي لجسم الطريق، مما ينجم عنه تكوين للحفر والتخسفات الجزئية التي تؤثر بدورها سلباً على مستوى كفاءة شبكة الطرق في المحافظة ومعدلات اعمارها الافتراضية ونسب وقوع الحوادث المرورية المميتة عليها0

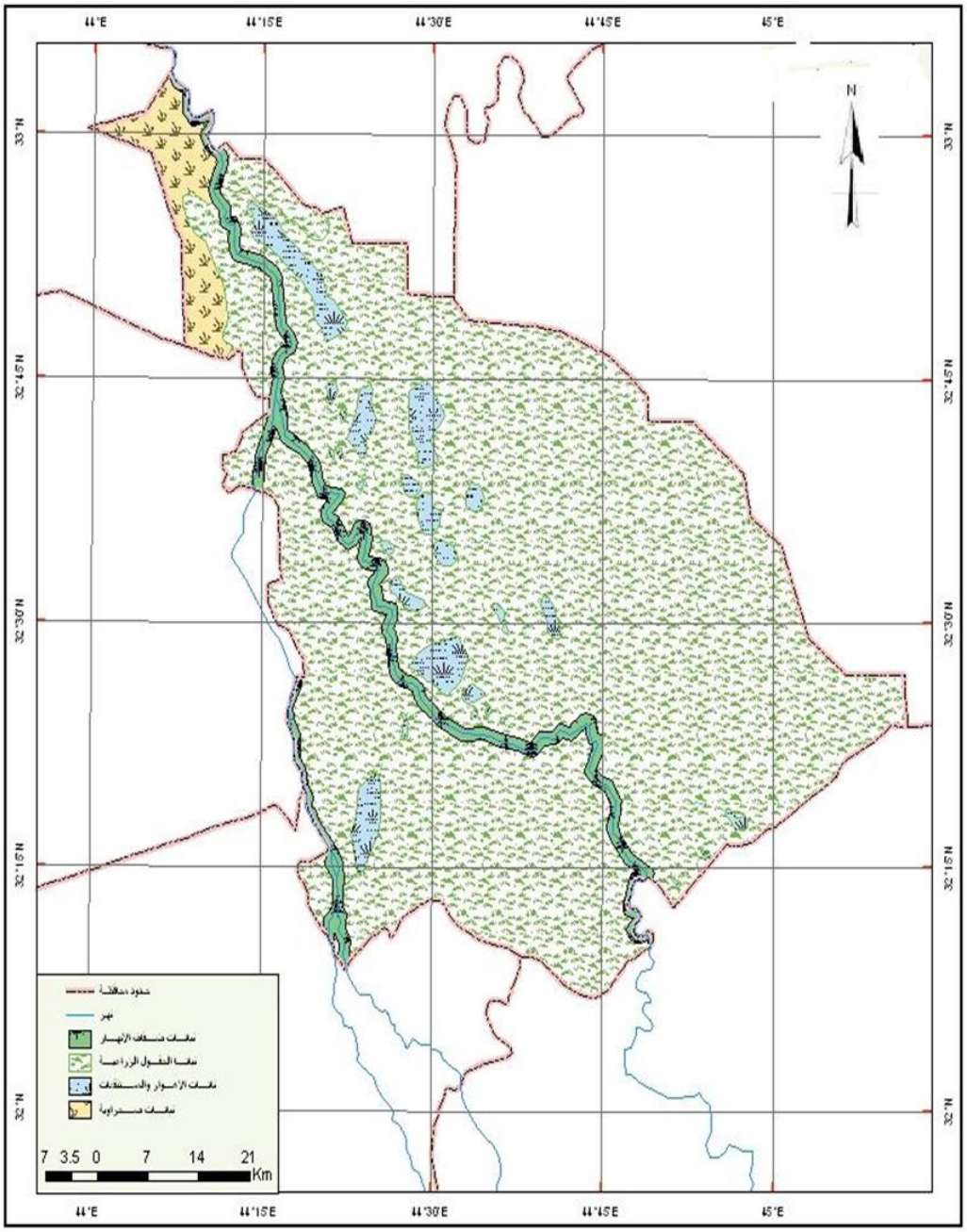
سابعا: النباتات الطبيعية:

يتباين التوزيع المكاني للنبات الطبيعي في محافظة بابل من الناحية الكمية والنوعية، تبعاً لتأثيرات العوامل الطبيعية المتمثلة بدرجات الحرارة ونوعية التربة وكميات الامطار المتساقطة ومدى تفاوتها من مكان لأخر[41]،اذ يتضح ومن خلال الخريطة(7) ان محافظة بابل يسودها اربعة اصناف رئيسة من النباتات الطبيعية ابرزها تلك النباتات التي تنمو بالقرب من ضفاف الانهار ونباتات الحقول الزراعية ونباتات الاهوار والمستنقعات المائية (القصب والبردي) وكذلك النباتات الصحراوية والموسمية التي تحتل مساحة صغيرة من اراضي شمال

المحافظة، والتي يشكل الرمث والشوك والعاقول النسبة الاكبر منها[42] ويبدو من خلال ما تقدم ان تأثيرات النبات الطبيعي على عملية انشاء الطرق وكفاءة تشغيلها في محافظة بابل تكاد تكون محدودة نسبياً فهي تقتصر في افضل احوالها على عملية تثبيت جزيئات التربة والحفاظ عليها من ظروف التعرية الريحية وتكوين العواصف الغبارية التي تبدو تأثيراتها واضحة في هذا المجال من خلال التأثير المباشر على نشاط واستمرارية تدفق حركة النقل لاسيما على الطرق البرية التي تمر في هذه الجهات من المحافظة كطريق المرور السريع رقم(1) والطريق الثانوي الرابط بين ناحية الاسكندرية وقضاء المسيب وكذلك الطريق الثانوي الواصل بين ناحية المدحتية وقضاء النعمانية التابع لمحافظة واسط وغيرها من طرق المحافظة الاخرى الواصلة بين مختلف جهاتها ومراكزها الحضرية0

خريطة(7)

أنواع النباتات الطبيعية في محافظة بابل



المصدر : علي محمد كريم ، خرائط الامكانات البيئية لإنتاج محاصيل الحبوب في محافظة بابل، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2007، ص113

النتائج

لقد خلص البحث الى جملة من النتائج جاء اغلبها مطابقاً لفرضياته العامة كان من بينها ما يلي

1- ان الموقع الجغرافي الذي تميزت به محافظة بابل بالنسبة الى العاصمة بغداد وبقية محافظات الفرات الاوسط المجاورة لها مردوداً ايجابياً على انجاح وزيادة نشاط حركة النقل اليومية على شبكة الطرق في المحافظة 0

2- كشفت الدراسة ان طبيعة البنية الجيولوجية لمحافظة بابل هي غير مؤاتيه من الناحية الوظيفية لأقامه ومد شبكات الطرق دون القيام ببعض الاصلاحات الاضافية التي من شانها ان تزيد من شدة تماسكها وزيادة مستوى كفاءتها على تحمل زخم الحركة المرورية للمركبات المارة عليها0

3- ان سمة الانبساط والتماثل النسبي التي تغلب على سطح المحافظة قد انعكست بشكل ايجابي على انشاء ومد خطوط الطرق البرية فيها، لاسيما وان البعض منها قد اخذ امتداداً محورياً من الشمال الى الجنوب توافقاً بذلك مع خاصية المظهر الطبوغرافي المكون لسطح المحافظة0

4- لقد اثر العامل المناخي وعناصره المختلفة بشكل سلبي على عملية انشاء الطرق وكفاءة تشغيلها في المحافظة، الا ان مستوى وحجم هذه التأثيرات قد تباينت بدورها بحسب خاصية كل عنصر ومواقيته الزمنية التي ينشط بها0

5- بينت الدراسة ان النسبة الاكبر من طرق النقل البرية في محافظة بابل قد تم انشاءها على تربة كتوف الانهار التي تعد من افضل انواع الترب في المحافظة ملائمة لأنشاء شبكات الطرق ومرافقها الخدمية الاخرى 0

6- شكلت الموارد المائية السطحية عقبة كبيرة امام امتداد مسارات الطرق وحركة المركبات عليها بوصفها حواجز طبيعية تعترض امتداد تلك الشبكات، مما يستدعي ذلك الامر بالضرورة اقامة عدد من الجسور الحديدية والكونكريتية عليها وبتكاليف مالية عالية زادت من حجم الانفاق المخصص لأنشاء واقامة تلك الطرق، يضاف الى ذلك الدور السلبي الذي تضطلع به المياه الجوفية من خلال مساهمتها الفاعلة في تأكل مادة الاسفلت المغطية لطبقة السطح وتكوينها بالتالي للعديد من الحفر والتشققات التي اثرت من جانبها بشكل سلبي على مستوى كفاءة الطرق وزادت من احتمالية وقوع الحوادث المرورية الخطيرة عليها0

المقترحات

على اثر النتائج التي توصل اليها البحث وفي ظل الامكانات المتاحة فقد راينا صياغة مجموعة من المقترحات جاءت على النحو الاتي:-

1- الصيانة الدورية والمستمرة لشبكات الطرق في المحافظة سواء كان الرئيسة منها أو الثانوية والريفية وذلك من اجل المحافظة على ديمومتها وانسيابية حركة المرور عليها مع التأكيد على إنشاء أخرى جديدة منها تكون قادرة من الناحية الوظيفية على استيعاب هذا الكم الكبير من المركبات الداخلة إلى المحافظة0

2- بهدف تقليل نفقات الصيانة على شبكات الطرق لابد من الاهتمام جيداً بدراسة العوامل الجغرافية المؤثرة في انشائها وامتداد مساراتها مع التشديد اكثر على تحديد نوعية التربة ومدى تأثرها مستقبلاً بمياه الامطار او المياه الجوفية0

3- تشجير الطرق الخارجية وخصوصاً المارة في الجهات الغربية من المحافظة لغرض تخفيف قوة هبوب العواصف الغبارية وكذلك تلطيف درجات الحرارة على المركبات والركاب معاً في فصل الصيف الحار0

4- إدخال منتسبي الكادر الهندسي في مديرية طرق وجسور محافظة بابل وبالأخص الجدد منهم في دورات تدريبية ذات أبعاد تخصصية في مجال العمل الهندسي وتزويدهم بكافة المستلزمات الحديثة التي من شأنها إن تساعدهم على تشخيص المشكلات وايجاد الحلول السريعة لها 0

5- التنسيق الوثيق بين الأجهزة التخطيطية الهندسية والأجهزة المختصة الأخرى في المحافظة لوضع المقترحات الصائبة والحلول الناجعة لمشكلات الطرق، مع ضرورة الأخذ بنظر الاعتبار الدراسات الأكاديمية الخاصة في هذا الجانب واستخدام نتائجها عند وضع الخطط المستقبلية المتعلقة بالعمران وإنشاء الطرق .

الهوامش

(1) ساطع ابو حجر محلي، جغرافية النقل والموصلات، ط2، دار الجامعة للطباعة، دمشق، 2004، ص81

(2) هشام محمد صالح، جغرافية النقل والموصلات، دار صفاء للنشر، عمان، 2014، ص42

(3) علي صاحب الموسوي ، منظومة الري في محافظة بابل، رسالة ماجستير، كلية الآداب ، جامعة البصرة، 1989، ص10

(4) علي احمد هارون، اسس الجغرافية الاقتصادية، دار الفكر العربي، القاهرة، 2000، ص578

(5) صلاح حميد الجنابي وسعدي علي غالب ، جغرافية العراق الاقليمية ، دار الكتب للطباعة والنشر الموصل، 1974، ص22

(6) احمد صباح مرضي الجنابي، اثر طرق النقل البرية على نمو المستوطنات البشرية في محافظة بابل ، رسالة، كلية الآداب، جامعة المستنصرية، 2002ص72

(7) شربل علام واخرون ، مبادى السلامة المرورية، مؤسسة اليازا، بيروت ،2007، ص56

(8) عفراء راضي عبد حمزة التميمي، اثر البيئة على التوزيع المكاني للأمراض المتوطنة في محافظة بابل، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة بابل،2013، ص33

(9) حسن عبد زاير الكعبي، جغرافية الانتخابات لمحافظتي بابل وديالى، رسالة ماجستير، غير منشورة ، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2007، ص45

(10) امين عواد كاظم الخزاعي، تمثيل العلاقات المكانية، للصناعات الكبيرة في محافظة بابل باستعمال نظم المعلومات الجغرافيةGis، رسالة ماجستير، كلية التربية صفي الدين الحلي، جامعة بابل، 2010،ص42

(11) سعيد عبدة ، جغرافية النقل مغزاها ومرماها، مكتبة الانجلو المصرية ، جامعة عين الشمس ،2010، ص109

(12) مروان عاصي، هندسة طبقات الرصف الاسفلتي، مديرية الكتب والمطبوعات ، فلسطين ، 2003، ص32

(13) اسراء حسين عبيد، الجغرافية الاقليمية لمحافظة بابل، رسالة ماجستير، كلية التربية صفي الدين الحلي، جامعة بابل ،2011، ص38

(14) خالد بن سليمان الخليوي، الاثار الاقتصادية للحوادث المرورية، جامعة نايف العربية للعلوم الامنية، الرياض،2005، ص61

(15) شاكر عبد عايد، التباين المكاني لتراكيز الغازات الملوثة لهواء محافظة بابل، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة البصرة، 2012، ص49

(16) جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة الانواء الجوية والرصد الزلزالي، محطة الحلة المناخية، بيانات غير منشورة ، 2017

(17) الدراسة الميدانية للمدة من2017/1/22 الى14/ 2/ 2017

(18) فائق حويز احمد ومحمد حسين رسول،هندسة التبليط الاسفلتي، مطبعة دينا، بغداد،1990،ص9

(19) رقية فاضل عبد الله الحسن ، الصناعات الصغيرة ودورها في التنمية الاقليمية في محافظة بابل للمدة 2007–2010، رسالة ماجستير كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة بابل، 2013، ص52

(20) راضي السيد عبد المعطي، الاثار الاقتصادية للحوادث المرورية، جامعة نايف للعلوم الامنية، الرياض ،2008، ص12

(21) جمهورية العراق، وزارة الداخلية، مديرية مرور محافظة بابل، شعبة الاحصاء، بيانات غير منشورة ، 2017

(22) عبد العزيز طريح شرف، الجغرافيا المناخية والنباتية، دار المعرفة، القاهرة، 1996، ص196

(23) خالد بن محمد الرشيدي، هندسة وتقنيات الطرق، المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني، الرياض ،2010، ص 108

(24) جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة الانواء الجوية والرصد الزلزالي، محطة الحلة المناخية، بيانات غير منشورة ، 2017

(25) مقابلة شخصية مع بعض سائقي المركبات في مرائب الحلة الرئيسي بتاريخ 2017/3/4

(26) كتانة محمد ثابت، الجيولوجيا الهندسية، ط2، دار الكتب للطباعة ، الموصل، 1986، ص212

(27) محمد رشدي عزام المتيني، تقييم احتياجات شبكة الطرق القومية في مصر، مجلة الدراسات العربية، القاهرة، العدد2، المجلد10، 2002، ص14

(28) عبد الله نجم العاني، مبادى علم التربة، مطبعة جامعة الموصل ، 1980، ص64

(29) شاكر عبد عايد، مصدر سابق، ص28

(30) شاكر عبد عايد، مصدر سابق، ص29

(31) عبد الالة رزوقي كربل، خصائص التربة وتوزيعها الجغرافي في محافظة بابل، مجلة كلية الآداب ، جامعة البصرة، العدد6، 1972، ص126

(32) هشام محمد نوري، الخطر الكامن بين الانسان والمركبة والطريق، ط2، دار العلوم العربية، بيروت ، 2006، ص166

(33) احمد صباح مرضي الجنابي، مصدر سابق، ص88

(34) جمهورية العراق، وزارة الاسكان والاعمار والبلديات، مديرية طرق وجسور محافظة بابل، الشعبة الفنية، 2017

(35) شاكر عبد عايد، مصدر سابق، ص29

(36) احمد صباح مرضي الجنابي، مصدر سابق، ص91

(37) محمد سيد نصر، مبادى جغرافية النقل، دار المعرفة الجامعية ، القاهرة ، 2005، ص166

(38) زينب عباس موسى السرحان، اثر شبكة الطرق البرية على التنمية الزراعية في محافظة بابل ، رسالة ماجستير، كلية التربية ، جامعة بابل ، 2009، ص 53

(39) عبد الالة رزوقي كربل، تقويم شبكة الري في محافظة بابل، مجلة كلية الآداب، جامعة البصرة، العدد19،1981، ص141

(40) زينب عباس موسى السرحان، مصدر سابق، ص 62

(41) شاكر عبد عايد، مصدر سابق، ص54

(42) حمادي عباس حمادي ومحمد فشلان هلول، التحليل المكاني للخصائص الجغرافية الطبيعية واثرها في بناء وتشغيل مرائب النقل في محافظة القادسية، مجلة القادسية للعلوم الانسانية، العدد2، المجلد14، 2011، ص340

المصادر والمراجع

1. التميمي، عفراء راضي عبد حمزة، اثر البيئة على التوزيع المكاني للأمراض المتوطنة في محافظة بابل، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة بابل ،2013
2. الجنابي، احمد صباح مرضي، اثر طرق النقل البرية على نمو المستوطنات البشرية في محافظة بابل، رسالة، كلية الآداب، جامعة المستنصرية، 2002
3. الجنابي،صلاح حميد وسعدي علي غالب،جغرافية العراق الاقليمية، دار الكتب، الموصل،1979
4. الحسن، رقية فاضل عبد الله ، الصناعات الصغيرة ودورها في التنمية الاقليمية في محافظة بابل للمدة 2007–2010، رسالة ماجستير كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة بابل، 2013
5. الخزاعي، امين عواد كاظم، تمثيل العلاقات المكانية للصناعات الكبيرة بمحافظة بابل باستعمال نظم المعلومات الجغرافيةGis،رسالة ماجستير، كلية التربية صفي الدين الحلي، جامعة بابل، 2010
6. الخلوي خالد بن سليمان، الاثار الاقتصادية للحوادث المرورية، جامعة نايف العربية للعلوم الامنية ، الرياض،2005
7. الدراسة الميدانية للمدة من2017/1/22 الى14/ 2/ 2017
8. الرشيدي،خالد بن محمد، هندسة وتقنيات الطرق، المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني، الرياض ،2010
9. السرحان، زينب عباس موسى السرحان، اثر شبكة الطرق البرية على التنمية الزراعية في محافظة بابل ، رسالة ماجستير، كلية التربية ، جامعة بابل ، 2009
10. الشريفي سحر عبد الهادي حسين ، التركيب التعليمي لسكان محافظة بابل، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بابل ، 2009

11. الكعبي، حسن عبد زاير، جغرافية الانتخابات لمحافظتي بابل وديالى، رسالة ماجستير، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2007

12. المتيني، محمد رشدي عزام، تقييم احتياجات شبكة الطرق القومية في مصر، مجلة الدراسات العربية، القاهرة، العدد2، المجلد10، 2002

13. الموسوي ،علي صاحب ، منظومة الري في محافظة بابل، رسالة ماجستير، كلية الآداب ، جامعة البصرة، 1989

14. ثابت، كتانة محمد، الجيولوجيا الهندسية، ط2، دار الكتب للطباعة ، الموصل، 1986

15. جمهورية العراق، وزارة الاسكان والاعمار والبلديات، مديرية طرق وجسور محافظة بابل، الشعبة الفنية، 2017

16. جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الانمائي، مديرية احصاء محافظة بابل، بيانات غير منشورة 2017

17. جمهورية العراق، وزارة الداخلية، مديرية مرور محافظة بابل، شعبة الاحصاء، بيانات غير منشورة ، 2017

18. جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في محافظة بابل،خريطة مشاريع الري في محافظة بابل بمقياس 1:500000 لسنة 2005

19. جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة الانواء الجوية والرصد الزلزالي، محطة الحلة المناخية، بيانات غير منشورة ، 2017

20. جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة الانواء الجوية والرصد الزلزالي، محطة الحلة المناخية، بيانات غير منشورة ، 2017

21.حمادي، عباس حمادي ومحمد فشلان هلول، التحليل المكاني للخصائص الجغرافية الطبيعية واثرها في بناء وتشغيل مرائب النقل في محافظة القادسية، مجلة القادسية للعلوم الانسانية، العدد2، المجلد14، 2011

22.حويز، فائق احمد ومحمد حسين رسول،هندسة التبليط الاسفلتي، مطبعة دينا، بغداد، 1990

23.شرف، عبد العزيز طريح ، الجغرافيا المناخية والنباتية، دار المعرفة، القاهرة، 1996

24.صالح، هشام محمد، جغرافية النقل والموصلات، دار صفاء للنشر ، عمان، 2014

25.عاصي مروان، هندسة طبقات الرصف الاسفلتي، مديرية الكتب والمطبوعات، فلسطين، 2003

26.عايد، شاكر عبد، التباين المكاني لتراكيز الغازات الملوثة لهواء محافظة بابل، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة البصرة، 2012

27.عبد الله نجم العاني، مبادى علم التربة، مطبعة جامعة الموصل، 1980

28.عبد المعطي راضي السيد، الاثار الاقتصادية للحوادث المرورية، جامعة نايف للعلوم الامنية، الرياض ،2008

29.عبدة سعيد، جغرافية النقل مغزاها ومرماها، مكتبة الانجلو ،جامعة عين الشمس ،2010

30.عبيد اسراء حسين، الجغرافية الاقليمية لمحافظة بابل، رسالة ماجستير، كلية التربية صفي الدين الحلي، جامعة بابل ،2011

31.علام ، شربل واخرون ، مبادى السلامة المرورية، مؤسسة اليازا، بيروت ،2007

32.كربل ،عبد الالة رزوقي، تقويم شبكة الري في محافظة بابل، مجلة كلية الآداب، جامعة البصرة، العدد19، 1981

33. كربل، عبد الالة رزوقي، خصائص التربة وتوزيعها الجغرافي في محافظة بابل، مجلة كلية الآداب ، جامعة البصرة، العدد6، 1972

34. كريم ،علي محمد، خرائط الامكانات البيئية لإنتاج محاصيل الحبوب في محافظة بابل،رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2007

35. محلي، ساطع ابو حجر، جغرافية النقل والموصلات، ط2، دار الجامعة للطباعة، دمشق، 2004

36. مقابلة شخصية مع بعض سائقي المركبات في مرائب الحلة الرئيسي بتاريخ 2017/3/4

37. نصر، محمد ، مبادى جغرافية النقل، ط2، دار المعرفة الجامعية للطباعة، القاهرة ، 2005

38. هارون، علي احمد ، اسس الجغرافية الاقتصادية، دار الفكر العربي، القاهرة، 2000،

39. هشام محمد نوري، الخطر الكامن بين الانسان والمركبة والطريق، ط2، دار العلوم العربية، بيروت ، 2006