

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف طريق نجف كربلاء حالة دراسية

المدرس الدكتور

سامر هادي الجشعمي

الباحث

عمر جواد كاظم

جامعة الكوفة - كلية التخطيط العمراني

Functional Efficiency of Axial Weighing Stations in Solving Urban Transportation Problems

Lec. dr

Samer Hadi Al-Jashami

researcher

Omar Jawad Kazem

University of Kufa - College of Urban Planning

Abstract:

This study examined the great deterioration in the road network system in Najaf Governorate, especially after the entry of large numbers of vehicles, especially high load cargo vehicles, with increasing demand for construction raw materials, economic activity and trade exchange movement, which led to the destruction and destruction of the road network And the need for continuity to the maintenance of periodic and at the level of all types, so require conservation to take ways to reduce the damage caused by vehicles with axle loads excess infrastructure roads that need large capital in the design Construction and maintenance, which made it a network of low efficiency, efficiency and low absorption, as well as environmental effects and traffic accidents, so this study to address this reality, and to develop the results reached and solutions to the relevant parties to the phenomenon studied, in order to take them and upgrade network system Transport and the provision of paved roads, level and free from destruction and avoid the problems of transport, especially if relied on technological applications and modern systems of smart in reducing these problems. During this study, we have stopped and explained one of the techniques that.

Key words: accidents, underground environment, truck, brake, brake, maneuver

المخلص :

بجث هذه الدراسة التدهور الكبير في منظومة شبكة الطرق في محافظة النجف الأشرف ، لاسيما بعد دخول أعداد كبيرة من المركبات وخاصة مركبات الشحن ذات الحمولات العالية مع ازدياد الطلب على المواد الأولية الأنشائية والنشاط الاقتصادي وحركة التبادل تجاري ، الأمر الذي أدى الى تخريب و تدمير شبكة الطرق بشكل كبير وأحتياجها باستمرار الى عمليات صيانة دورية وعلى مستوى أصنافها كافة ، لذا تتطلب المحافظة عليها أتخاذ السبل الكفيلة للحد من الأضرار التي تلحقها المركبات ذات الحمولات المحورية الزائدة على البنى التحتية للطرق التي تحتاج الى رؤوس أموال كبيرة في التصميم والأنشاء والصيانة و لذي جعل منها شبكة ذات فاعلية قليلة وكفاءة وأستيغابية متدنية فضلاً عن الآثار البيئية والحوادث المرورية ، لذا جاءت هذه الدراسة لمعالجة هذا الواقع ، ووضع النتائج التي يتم التوصل اليها والحلول امام الجهات ذات العلاقة بالظاهرة المدروسة ، من أجل الأخذ بها والأرتقاء بمنظومة شبكة النقل وتوفير الطرق المعبدة و المستوية والخالية من الخراب وتلافي مشاكل النقل خاصة إذا اعتمدت على تطبيقات تكنولوجية وأنظمة ذكية حديثة في الحد من هذه المشاكل .

الكلمات المفتاحية : الحوادث ، البيئة التحتية ، الشاحنة ، الكابح ، الفرامل ، المناورة

مشكلة البحث :

هي سؤال يدور في مخيلة الباحث يحتاج الى اجابة اذ يمكن صياغة مشكلة البحث بالسؤال الاتي :- ((هل تؤثر الحمولات الزائدة عن الحد المسموح به و حسب المعايير في تدمير البنى التحتية لشبكة الطرق في محافظة النجف الاشرف ؟))

فرضية البحث :

تسهم الحمولات الزائدة عن الحد المسموح لمركبات الشحن في تدهور البنية التحتية لشبكة الطرق في محافظة النجف الاشرف.

أهداف البحث :

- 1- الحد من الاثر التخريبي والمدمر للمركبات ذات الحمولات المرورية الزائدة عن الحد المسموح به على البنية التحتية للطرق (شبكة طرق ، جسور ، انفاق ، قناطر)
- 2- زيادة الكفاءة الوظيفية والانشائية والحفاظ على العمران التصميمي للشبكة وتقليل كلف الصيانة الدورية لها وللمركبة اذ تعاني شبكة الطرق من قصر أعمارها الافتراضية كونها تتعرض الى التخريب خلال السنوات الاولى من انشائها (ستين الى ثلاث سنوات) ، بسبب الاحمال الزائدة خارج الضوابط والقوانين .
- 4- توفير السلامة المرورية والامان لمستخدمي الطريق والحد من المخاطر والحوادث المرورية والتلوث البيئي .
- 5- اضافة مردود مالي الى موارد المحلية للمحافظة ينتفع منه في تطوير الشبكة وصيانتها

منهجية البحث :

يعتمد هذا البحث الأسلوب التحليلي للأثار السلبية للشاحنات المختلفة على وفق مشاهدات عينية (مشاهدة بصرية) عن طريق الدراسة والمسح الميداني حيث تم رصد وتسجيل أهم أنواع العيوب ومستوى خطورتها وكثافتها ومدى انتشارها وتكرارها في مقاطع الطرق التي تم تقييمها وتحليلها على وفق الصيغ والقوانين الرياضية والهندسية والاحصائية التي يمكن اعتمادها في هذا المجال ، فضلاً عن الحصول على البيانات من الدوائر الرسمية ذات العلاقة والمقابلات الشخصية.

أولاً/المقدمة:

تزيد الشاحنات التي تتجاوز الحدود القانونية للحمولة من مخاطر حوادث المرور والأضرار التي تلحق بالبنية التحتية فضلاً عن الازدحامات المرورية التي يمكن ان تصاحبها ، فضلاً عن انها تؤدي إلى منافسة غير عادلة بين وسائط النقل والشركات الخاصة بالشحن ، لذلك فمن المهم ضمان امثال أصحاب الشاحنات لتنظيم الوزن . والتقيد بالوزن القانوني . ويجري تطوير تكنولوجيات جديدة لزيادة كفاءة فحص الحمولة الزائدة. والتي منها تقنيات الوزن (WIM) Weigh-in-motion إذ تسمح للشاحنات بالوزن عند حركة المرور من دون أي تعطيل لحركة المركبة . تم إحراز كثير من التقدم مؤخراً لتحسين وتنفيذ أنظمة WIM ، التي يمكن أن تسهم في تشغيل الشاحنات بطريقة أكثر أماناً وكفاءة.

صورة رقم (١) توضح انقلاب الشاحنة بسبب عدم الاستقرار



٢- مشاكل الشاحنات المحملة:

تمثل الشاحنات المحملة فوق طاقتها تهديدات خطيرة على شبكة النقل البري ، اذ تزيد من المخاطر تجاه مستخدمي الطرق ، كتدهور السلامة على الطرق ، والتأثيرات السلبية على البنية التحتية (الانفاق والجسور والمجسرات) .

٣- مخاطر الحوادث وشدتها :

تسبب الشاحنة المحملة بمحمولة زائدة بوقوع حادث تكون لها عواقب وخيمة أكثر من الشاحنة المحملة بشكل قانوني. أي أنه كلما كانت الشاحنة أكثر ثقلاً ارتفعت طاقتها الحركية وهو ما يؤدي إلى زيادة قوى التأثير والتلف - للمركبات الأخرى أو للبنية التحتية ، وفي حال حدوث حادث فإن الوزن الطبيعي لا يمثل أي مشكلة في حد ذاته ويمكن أن تحمل الحمولات الثقيلة بأمان بوساطة شاحنات مصممة لهذا الغرض ، مثل ما يسمى "المركبات ذات السعة العالية". والتي تحوي أعداداً مناسبة من المحاور، ومع ذلك عندما يتجاوز الحمل الحد الأقصى المسموح به للشاحنة ، فقد تحدث عدة عواقب سلبية منها :-

١- عدم استقرارية الشاحنة: الشاحنة ذات الحمولة الزائدة أقل استقراراً بسبب الارتفاع المتزايد في مركز الجاذبية وتزايد القصور الذاتي في أجسام المركبات (مثل المقطورة أو شبه المقطورة). لذا إن خطر الانقلاب يتزايد وخاصة في الظروف المناخية الممطرة والثلوج .

٢- تلف منظومة الكبح (الفرامل) : تم تصميم نظام الفرملة لأي شاحنة حسب الوزن المسموح به في مواصفات المركبة ، وتعتمد القدرة والقوة للتوقف على الفرامل نفسها وعلى أداء الإطارات ونظام التعليق المصمم للحد الأقصى المسموح به للشاحنة. أي وزن زائد يقلل مسافة التوقف الآمنة و قدرة الفرملة للشاحنة ، وقد يؤدي إلى تلف نظام الفرامل ونتيجة لذلك وقوع الحوادث .

٤- فقدان القدرة على الحركة و المناورة : تكون المركبة ذات الحمولة العالية بسرعة أقل في أثناء السير في الطريق فضلاً عن ذلك ان وقت التجاوز الذي تحتاجه يكون أطول ، ومن ثم يتسبب في اعاقه المرور وعدم انسيابية الامر الذي يخلف مخاطر إضافية لمستخدمي الطريق.

٤- زيادة خطر انفجار الإطارات : يمكن أن يؤدي الحمل الزائد إلى زيادة سخونة الإطارات ومن ثم الانفجار.

٥- تلف البضائع المحملة والمواد القابلة للاشتعال : تزيد الحمولة الزائدة من خطر الحريق وشدته ، بسبب حادث أو فقدان السيطرة على الشاحنة. فضلاً عن تعرض تلك الاحمال

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف.....(422)

الى التلف نتيجة الحمل المتزايد والمتراكم او تعرضها الى التطاير مما يؤثر في سلامة مستخدمي الطريق وتنسيابية سيرهم .

٦- زيادة في صرف الوقود : ان الشاحنات المحملة فوق الحد الاقصى المسموح به يزيد من معدل صرف الوقود في اثناء الحركة ؛ فقد بينت الدراسات ان زيادة حمولة المركبة بمقدار ٢٥٪ من الحمولة المحددة يزيد صرف الوقود إذ يصبح ٧-٨ كم / لتر بدلاً من ١١-١٣ كم / لتر .

٧- سرعة استهلاك المركبة : ان زيادة الحمولة فوق الحد القانوني يزيد من سرعة استهلاك المركبة والبدء بالصيانة المبكرة وهو ما يؤثر مادياً في صاحب المركبة .

هناك قصور في الإحصاءات عن الحوادث التي تسببها المركبات ذات الحمولة الزائدة من قبل رجال المرور . وهناك عدد قليل من الدراسات توثيق زيادة شدة حوادث .بالإضافة إلى ذلك ، أثناء الزيادة في الوزن ، تكون الشاحنات المحملة بشكل زائد في كثير من الأحيان عرضة للتقصير بسبب انتهاكات الوزن .

(مقابلة مع العقيد انور/ مديرية مرور محافظة النجف / قاطع مرور الجهة الشمالية بتاريخ ٢٠١٨/٧/١٠).

صورة رقم (٢) انهيار جسر نوع ببلي ثلاثي المشبك نتيجة مرور وتوقف شاحنة محملة بحمولة جداً عالية



المصدر : وزارة الأعمار والاسكان والبلديات العامة ، الهيئة العامة للطرق والجسور، مديرية طرق وجسور محافظة النجف الشرف ، شعبة الصيانة ، ٢٠١٤

٤- الضرر الذي يلحق بالبنية التحتية:

تشكل الشاحنات المثقلة بالأحمال تهديداً للسلامة على الطرق ، و للبنية التحتية ؛ لأنها تزيد من التآكل والتكسير والتخندق لطبقات التبليط ، وبمن ثم يمكن أن تسهم في فشل التبليط وتقليل استيعابيته وتقليل عمره التشغيلي ، وتسهم الشاحنات الثقيلة بالحاق الاضرار البالغة بالجسور. وخاصة الجسور الضعيفة (القديمة) ذات السعة المنخفضة لأضرار بالغة ، وقد تصل الى التدمير والانهار فيخلف ذلك خسائر مادية وبشرية . كما حصل في جسر العباسية ممر الزهاب عام ٢٠١١؛ إذ تعرض أحد أسطح الجسر باتجاه محافظة بابل الى الانهيار والسقوط نتيجة مرور شاحنة محملة بمحمولة جداً عالية وتوقفها بشكل غير قانوني فوق سطح الجسر

٥ -التلوث البيئي بالغازات الضارة:

لعل من أبرز المشكلات هي مشكلة التلوث البيئي لهواء المدينة بالغازات الخارجة من عوادم المركبات (صدر الدين، ١٩٨٩، ص٤) ويختلف تلوث الهواء عن ملوثات أخرى كالضجيج في انه يطرح في الغلاف الغازي وقد تبقى الملوثات لمدة طويلة ، وقد تنتقل إلى أماكن أخرى ومن هذه الغازات هي :-

١- غاز أول أوكسيد الكربون: وينتج من الاحتراق الداخلي لمحركات البنزين والديزل وتزداد كميات انبعاثه كلما قلت السرعة (Wright & Ashford, 1998, p.257) ويعد من اشد الغازات السمية على الإنسان ، إذ يحرم الجسم من الأوكسجين باتحاده مع هيموغلوبين الدم مكوناً كربوكسيل الهيموغلوبين الذي تؤدي زيادته في الدم إلى ضعف الرؤيا والإرهاق والتأثير على الجهاز العصبي وإلحاق الضرر بالقلب (أبو رويضة، ٢٠٠٢، ص٢) ومن ثم إلى الوفاة إذا زادت نسبته في الدم (أبو عبيدة، ١٩٩٧، ص١٤٢) وهذا يعلل مدى خطورة هذا النوع من الملوثات على صحة الإنسان وسلامته.

٢- أوكسيد النايتروجين : Oxide of Nitrogen : و يتولد عن احتراق الوقود عند درجات الحرارة العالية في محركات الاحتراق الداخلي للمركبات العاملة بالبنزين والديزل (حسن، ١٩٩٤، ص١٣٣) ويؤثر في الدورة الدموية

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف..... (424)

ونقل الدم للأوكسجين فضلاً عن تأثيرات سلبية تنشأ عن اتحاده مع الهيدروكربونات مسبباً أمراض العيون وإلتهاب الجهاز التنفسي وضعف التركيز الفكري (أبو عبيدة ، ١٩٩٧ ، ص ١٤٣) وغيرها من الأمراض.

- الهيدروكاربونات : **Hydrocarbons** : وينتج عن الاحتراق غير المتكامل لوقود المحركات (Wright & Ashford, 1998, p.257) ويؤدي إلى أمراض كثيرة جداً، منها سرطان الرئة خصوصاً إذا كانت المادة الملوثة ناتجة عن إحتراق وقود الديزل .

٤- **الجزيئات العالقة : Particulates** : وتنتج هذه الدقائق عن ضعف السيطرة على المحركات وتنظيمها ، وتتكون هذه الدقائق بصورة رئيسة من الغبار والكربون (Wright & Ashford, 1998, p.257) ويظهر ضررها المباشر في صورة تلوث المباني والألوان وتغيير لون الهواء الامر الذي يؤدي إلى صعوبة الرؤية (حسن، ١٩٩٤، ص ١٣٣). وهذا ما تعانيه مباني محافظة النجف وخاصة عند مداخل المحافظة والذي يسبب مشهداً غير حضارياً للمدينة

٥- **أكاسيد الكبريت**: والذي ينتج عن إحتراق الوقود وخصوصاً الديزل الذي تصل نسبة الكبريت فيه إلى ١.٥٪ ويسبب هذا النوع من الملوثات أمراض السعال ومشاكل في الجهاز التنفسي فضلاً عن تأثيره الضار في العين (سمارة، ١٩٩٧، ص ١٨٩). أما كمية الانبعاثات الناتجة من عوادم المركبات فتعتمد على عدة عوامل مرورية وبيئية منها معدل السرعة، التباطؤ والتسارع، درجة الحرارة في الأجواء وفي المحرك ودرجة الرطوبة والتوقف والسير المتكرر (Stop and go) (عبد الوهاب وجدعان، ١٩٩٧، ص ١٦١).

٦ - الأثر الاقتصادي:

عند حدوث اثر تخريبي وتدمير للشبكة سيؤدي الى : عزوف كثير من سائقي مركبات الحمل عن استخدام هذه الطرق (طرق وعره) ولاسيما انها طرق اقليمية تربط بين المحافظة ومحافظات اخرى ؛ خوفا من قبل سائقي هذه

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف..... (425)

المركاب من حدوث اضرار على مركباتهم ، وبذلك يسبب زياده في اجور النقل ومن ثم زيادة العبء بالمستهلك واقتصاد المحافظة.

صورة رقم (٤) توضح مشهد بصري غير لائق لأحد مداخل المحافظة



المصدر : الباحث (المدخل الجنوبي للمحافظة - مفرق غماس ٢٠١٨).

٢- وكذلك زيادة درجة خشونة السطح للطريق فتزيد تكاليف تشغيل المركبات وعدم الراحة (انخفاض جودة الركوب) وتقليل ظروف السلامة.

٣- زيادة كلف صيانة الطريق وارهاق ميزانية الدولة بكلف اضافية غير متوقعة ولذلك من الضروري الالتزام بوزن السيارة القانوني والمسموح به تصميمياً .

صورة رقم (٣) توضح تضرر جزء من الطريق



دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف..... (426)

المصدر: وزارة الاعمار والأسكان والبلديات العامة ، الهيئة العامة للطرق والجسور /
قسم الصيانة ،

٧- المشهد البصري :

ان من آثار زيادة الحمولات للمركبات تأثيرها المباشر في سلامة المشهد البصري ،
فرؤية الطرق المعبدة بصورة مشوهة له تأثير نفسي في المقابل ، ولا يدل على رؤية
حضارية للمنطقة كما موضح بالصور رقم (٤)، لأحد مداخل محافظة النجف المدخل
الجنوبي (مفرق غماس) ، إذ ان المشهد لا يلقى بسمعة ومكانت محافظة النجف الدينية
والاقتصادية وغيرها .

٨- تقليل استيعابية الطريق :

يؤدي زيادة وزن المركبات فوق الحد المسموح القانوني الى احداث تلف وضرر في
احد مسالك الطريق والذي هو مصمم لتحمل استيعابية معينة ، ومن ثم يقلل من
العرض التصميمي ، و نتيجة لعزوف جميع مستخدمي الطريق من السير على الجزء
المخرب فان ذلك سيؤدي الى زيادة الحجم المروري على مسار واحد فقط ، وهذا له
تأثيرات سلبية والذي تشهده محافظة النجف في اغلب طرقها وخاصة مداخل المحافظة
وعند التقاطعات واماكن الاستدارات ونقاط التفطيش وهي واضحة للعيان وخاصة
اوقات الذروة منها :-

١- الازدحام المروري . ٢- انخفاض معدل السلامة والامان ٣- انخفاض انسيابية حركة
المركبات ٤- سهولة الوصول . ٥- انخفاض في مستوى تكرار الخدمة ٦- زيادة وقت
الرحلة .

ان أنظمة مراقبة حمولة الشاحنات على الطريق كجزء من أنظمة النقل الذكية (ITS)
يقدم حلاً بديلاً محتملة المركبات التجارية هي شريان الحياة في كثير من البلدان ؛ لأنها
تقوم بنقل البضائع والخدمات. وان وزن المركبات الشحن التجارية وأبعادها واوزانها
أصبحت من الضروريات للتأكد من أن الطرق البرية أصبحت أكثر أماناً فضلاً عن ان
البنية التحتية للطرق باتت محمية من الضرر الناتج عن الحمل الزائد للشاحنة. ومع
استخدام (ITS) أنظمة النقل الذكية) يساعد في تحسين السلامة ، وزيادة الكفاءة

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف..... (427)

والإنتاجية ، والحد من الضرر ، وتقليل تلوث الهواء. وقد سبق شرحها في الفصل السابق .

صورة رقم (٥) توضح تقليل استيعابية الطريق (من مميرين الى ممر



المصدر : وزارة الأعمار والأسكان والبلديات العامة ، الهيئة العامة للطرق والجسور ، قسم الصيانة ، ٢٠١٨ .

٩- تقنية محطات مراقبة الوزن المحورية:

محطات مراقبة الوزن بالإنكليزية (Weigh station) هي محطات الهدف الأساسي من استخدامها هو مراقبة الحمولات الزائدة للشاحنات والحد منها وما يمكن أن تسببه على البنى التحتية ومنها الطرق والجسور والانفاق من خسائر مادية وبشرية ؛ إذ تؤثر سلبا في الشبكات وغيرها من البنية التحتية الطرقية ، وتؤدي إلى احداث أضرار بالغة في الطرق . إذ تقوم هذه المحطات باجبار سائقي الشاحنات ذات الحمولات الكبيرة والتجار ومستثمري النقل إلى الالتزام بالقوانين والضوابط التي تحدد الحمولات المسمول بها وحسب قوانين كل دولة ، وذلك حفاظاً على البنية التحتية العامة وسلامة المواطنين والمسافرين والسالكين من مستعملي هذه الطرق لما قد تسببه من مخاطر وأضرار

وحوادث مرورية تؤدي بأرواح المواطنين كلما تم مخالفة قوانين الوزن في إطار قوانين السير المعمول بها . تقدم أنظمة محطات الوزن مجموعة كبيرة ومتنوعة من الفوائد ضمن نطاق (Intelligent Transportation I.T.S) أنظمة النقل الذكية ؛ كفرز السيارات وتصنيفها ومعرفة أوزانها ومراقبة حركة المرور وعرض السيارة وطولها وجمع كثير من البيانات التي تحلل على المدى الطويل. كل من هذه الوظائف يمكن أن تؤثر في تحسين سلامة الطرق السريعة .

٩-١ أنواع محطات الوزن :

هناك أنواع من محطات قياس وزن الحمولات لمركبات الشحن تعتمد على التقنية المستخدمة في القياس والاسلوب المتبع لتحديد الوزن إضافة الى سرعة حركة المركبة نفسها او توقفها و قد مرت هذه التقنيات بمراحل عديدة وتطورت مع تقدم التكنولوجيا ودخول الحاسوب والانظمة الرقمية و باتت حاليا تستعمل للقياس وبشكل ادق علاوة على ذلك تم إضافة عليها كثير من البرامج الاخرى التي من شأنها الحد من مخاطر الطريق والحفاظ على البنية التحتية وسلامة المواطنين وتسجيل كل بيانات المركبات لغرض عمل قاعد بيانات لكل مركبة تشمل (النوع ، الوزن ، الارتفاع ، الطول ، عدد المحاور الوزن الاجمالي حتى رقم المركبة وتاريخ الصنع وقياس الاطارات وضغط الهواء فيه) حيث سابقا كانت اجهزة القياس بسيطة وبدائية تتطلب عملية القياس ايقاف المركبة المحملة بشكل تام تم اجراء القياس عليها بغض النظر عن كونها متجاوز ام لا وسيتم التطرق الى مراحل تطور المحطات وكما يلي :

٩-١-١ محطة الوزن التقليدية (traditional weighing station)

وهي محطة تستخدم الطرق البدائية في الوزن إذ كانت هذه هي الطريقة الوحيدة التي تم اعتمادها واستمرت حتى منتصف التسعينيات. تستخدم جسور الوزن الثابتة (الميزان الثابت) على الطريق بعد ايقاف المركبة وصعودها عليه ، تقاس العجلات والمحاور لمعرفة وزن المركبة الإجمالي وأحمال العجلات أو المحاور. من خلال جمع أحمال المحور الفردية ، وهي على ثلاثة أنواع من أجهزة الوزن الثابتة:-

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف..... (429)

- ١- الأنظمة الثابتة : التي يتم تثبيتها بشكل دائم في الطريق ، في إطارات أو منصات خرسانية ضمن التبليط
- ٢- الأنظمة شبه المحمولة : والتي تكون داخل الأخاديد الدائمة والمشاة على الطرق مع إمدادات خطوط الكهرباء ، وشبكة الاتصالات ، ويتصل بمسجل الوزن ، وما إلى ذلك ، ولكن هذه المقاييس المحمولة يتم تثبيتها فقط في أثناء عمليات الوزن خوفاً عليها من التلف والتخريب .
- ٣- الأنظمة المحمولة : وهي مقاييس يتم وضعها على سطح الطريق (في موقف للسيارات أو أي منطقة مختارة) ، وتتصل بلوحات أو جسور مستوية على كل محور ضمن المركبة ، من أجل الحصول على وزن جميع العجلات عند المستوى نفسه وفي الوقت نفسه.

قياس وزن المركبة باستخدام اللوائح المحمولة



المصدر : <http://www.traffic-data-systems.net>

سليبات النظام التقليدي :

- ١ - يتطلب عدداً من الموظفين والوقت لاتمام عملية الوزن ومن ثم هناك حاجة إلى الموظفين لاختيار وأعتراض الشاحنات ضمن تدفق حركة المرور و لإجراء عملية

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف..... (430)

وزنها في منطقة السيطرة الثابتة ، وتغريم المتجاوزين وتطبيق العقوبات الأخرى حسب الحاجة.

٢- من الصعب إجراء فحوصات بأمان على الطرق السريعة مع زيادة حجم حركة المرور وزيادة المركبات الثقيلة ؛ لذا يصبح الوزن الساكن غير فعال .

٢- محطة الوزن المتطورة (WIM) (Developed weighing-in-motion):

وهي محطة أكثر تطوراً من النظام السابق تقيس الحمولة حسب السرعة إذ تم تطوير وتطبيق مفهوم (WIM) الوزن عند الحركة للشاحنات حسب سرعة حركة الشاحنة ؛ لذا فهي تكون على نوعين :-

صورة رقم (٧) توضح محطة وزن شبة المحملة



المصدر : <http://www.traffic-data-systems.net>

١ - محطات ذات سرعة منخفضة (LS-WIM) low speed WIM:

ذو السرعة المنخفضة. (LS-WIM) يعمل هذا النظام بأستخدام مقاييس العجلة أو المحور نفسها بعد مروره على المقياس مباشرة وهي مجهزة بشكل أساسي بخلايا الحمل ، وهي أكثر التقنيات دقة ، ويتم تركيبها في طبقات الأسفلت الخرسانية التي لا يقل

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف.....(431)

طولها عن ٣٠ إلى ٤٠ متراً. تم تصميم برنامج نظام الحصول على البيانات ومعالجتها لتحليل إشارة خلايا الحمل ، مع الأخذ بالحسبان السرعة ، وحساب العجلة أو أحمال المحور بدقة. يتم تثبيت هذه الأنظمة إما خارج الممرات المرورية أو في مناطق الوزن أو بوابات المرور أو أي منطقة أخرى خاضعة للرقابة (مداخل المدينة) . تتراوح سرعة المركبة المحملة بشكل عام من (٥ إلى ١٥ كم / ساعة).

٢- محطات ذات السرعة العالية (HS-WIM) (High speed WIM):

السرعة العالية في WIM تعني أن أجهزة الاستشعار المثبتة في واحد أو أكثر من الممرات المرورية تقيس حمولة المحور والمركبة عندما تسير هذه المركبات بسرعة اعتيادية في تدفق المرور الاعتيادي و يسمح نظام (HS-WIM) بوزن جميع الشاحنات التي تقطع أحد ممرات الطرق تقريباً .

المزايا الرئيسية لـ HS-WIM هي:-

- ١- إنه نظام وزن اوتوماتيكي آلي بالكامل.
- ٢- يمكنه تسجيل جميع السيارات مهما كانت سرعتها أو عدد المحاور أو الوقت من اليوم
- ٣- لا توجد حاجة لبنية تحتية إضافية ، ويمكن تثبيتها على أعمدة جيدة وممرات الطرق .
- ٤- إنه نظام ذو تكلفة معقولة.

٥- تجنب إيقاف السيارات ذات الحمولة القانونية أو الفارغة.
ومع ذلك ، فإن أنظمة (HS-WIM) لها بعض القيود والسلبيات . وتتمثل القضية الرئيسية في الدقة ، التي تعتمد بشكل كبير على خصائص سطح الطريق وخصائص الطريق ، بالإضافة إلى أنواع نظام التعليق للشاحنات - بسبب التفاعل الديناميكي بين الطرق والشاحنات ، بالإضافة إلى ذلك عندما تتعرض مستشعرات الطريق لأحمال حركة كاملة عند تثبيتها على سطح الطريق قد يكون لها عمر محدود نتيجة تعرضها للتلغ السريع .

٣-تقنيات الحديثة لـ (WIM)(WIM technics):

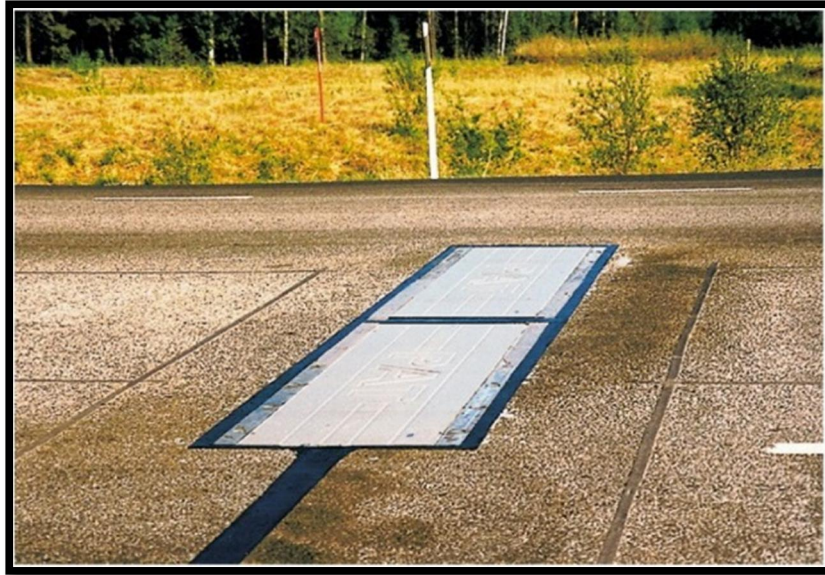
دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف..... (432)

حدثت كثير من التطورات والتقدم باستخدام هذه المستشعرات والتقنيات لأنظمة القياس؛ إذ تم إدخال هذه الأنظمة (WIM) في الولايات المتحدة الأمريكية في منتصف الخمسينيات. ومنذ ذلك الحين هي تعمل وهي :-

١- أنظمة وأجهزة استشعار الطريق WIM.

٢- لوحات الخلايا (الأنحاء والتحميل

كانت أجهزة استشعار WIM الأولى عبارة عن لوحات (موازين) مثبتة على لوح مثبت على الطريق. تم تطويرها واستعمالها في منتصف الخمسينيات حتى أواخر السبعينيات شكل رقم (٨) وتتمثل ميزة هذه المستشعرات في حصولها على بصمة الإطارات الكاملة وعلى المقياس دفعة واحدة (اعتماداً على عرض اللوحة) يكون مداه أطول من طول بصمة الإطار (أي ٤٠ سم على الأقل). ومن ثم فهي قادرة على قياس حمل العجلات / المحور مباشرة. علاوة على ذلك، يمكن معايرتها مع الموازين القياسية في الموقع، ومن ثم مطابقتها للمتطلبات القياسية التقليدية. صورة رقم (٨) توضح الواح القياس والمستشعرات



المصدر : United States Truck Weigh Stations and Scales

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف..... (433)

هذه اللوحات لها مساوئ كبيرة : -

١- تتطلب أعمال الهندسة المدنية كبيرة لتركيبها وثبيتها .

٢- وأنها قد تكون خطرة على الطرق السريعة التي يتم القيادة بها بسرعة إذا كانت لوحة ذات بروز مرفع قليلاً عن منسوب التبليط .

٣- هذه المجسات ممنوعة على الطرق السريعة والطرق السريعة الرئيسية في بعض المناطق لأسباب تشغيلية واقتصادية .

وعليه فإن الاتجاه الحالي هو التخلي تدريجياً عن استخدام الألواح ، واعتماد استخدام أجهزة الاستشعار الشريطية بدلاً عنها .

صورة رقم (٩) شريط المجسات المثبت في مقطع الطريق



٤ شريط المجسات (Strip sensors)

تم إدخال أجهزة الاستشعار الشريطية في (WIM) في أوائل الثمانينيات. يتكون مستشعر الشريط من شريط رفيع أو سلك وطوله يساوي عرض ممر المرور (أو نصفه) ، مثبتاً في أخدود بصورة عرضية في الممر صورة رقم (٩). تقيس هذه المستشعرات الضغط أو التوتر أو قوة الاختلاف عند مرور العجلة أو المحور فوقها. تقوم بمعالجة الإشارة

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف..... (434)

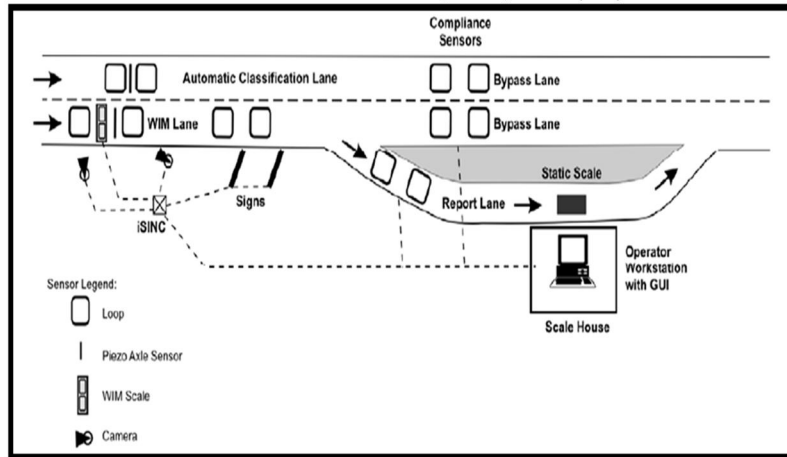
بحسب الاحمال عن طريق خوارزمية رياضية معدة لهذا الغرض ، اما فيما يتعلق بسرعة السيارة وخصائص الإطارات المقدرة فيتم استخدام شرائط سعوية كهربائية (أشرطة او الألياف البصرية بيزو سيراميك ، بيزو-كوارتز) التي تم استخدامها أيضاً في الثمانينات وأوائل التسعينيات.

الميزة الرئيسة لهذه المجسات هي أنها أرخص من اللوحات - خاصة عند أخذ تكلفة التركيب بالحسبان. وهي تتطلب عملاً هندسياً مدنياً أقل .

صورة رقم (١٠) لوح القياس مثبت بالتبليط



صورة (١١) يوضح موقع محطة الوزن بالنسبة الى الطريق



المصدر: United States Truck Weigh Stations and Scales

ثانياً / الحمولات الزائدة للشاحنات وتأثيرها في البنى التحتية لشبكة الطرق في

محافظة النجف الأشرف :-

١- تمهيد:

تتدهور الطرق المعبدة (التي تتكون من الأسفلت او الخرسانة) التي تحمل الجزء الأكبر من حركة المرور الى عدد من الأسباب ، و تتطلب الصيانة الروتينية على أساس منتظم . ويعتمد عمر البنية التحتية للطرق بشكل مباشر على حالة الطريق وبنيته ، وتستهلك هذه الطرق من قبل عناصر مرورية وبيئية وتدعى هذه العناصر فيأ بالاحمال البيئية والمرورية وتشمل العوامل البيئية الاختلاف الكبير في درجات الحرارة (الانجماد والذوبان) التصريف الجيد للمياه (المياه تؤدي الى فقدان القدرة الحاملة للأحمال باختراق جزئياته من وإلى طبقات التبليط السيئة) ، وفضلاً عن التمدد والتقلص والرياح . ضوء الشمس يؤدي إلى عمل تصلب بطيء مستمر على الأسطح الاسفلتية . اما العوامل المرورية فتشمل: الوزن الكلي للمركبة ، الوزن المحوري ❖ ، نوع المحاور، نوع العجلات وعددها وضغط الهواء داخل هذه العجلات فضلاً عن انواع الشاحنات من حيث نظام التعليق وديناميكية المركبة وطبيعة توزيع الاحمال على المحاور المختلفة. وما يترتب عليها من زيادة معدل تشوه في هيكلية الطريق ، ومع ذلك كله فإن حركة مرور المركبات وتكرارها على الطريق والسرعة هي السبب الرئيس لسرعة تدهور الطرق وخاصة على الطرق التي يتم المرور عليها بكثافة عالية ؛ فكل مركبة تمر فوق الطريق بلحظة تسبب تشوهاً صغيراً جداً ، وهذا يعني ان مرور كثير من المركبات له تأثير تراكمي يؤدي تدريجياً إلى تشوه دائم لسطح الطريق . مع العلم إن المركبات الخفيفة مثل السيارات والمركبات التجارية ذات الحمولات الخفيفة تسهم اسهاماً صغيراً نسبياً في الأضرار الهيكلية لسطح الطرق مقارنةً بالأحمال الثقيلة لمركبات الشحن ، علاوة على ذلك فإن الحمولة التي يحملها كل محور من المركبات الثقيلة هي سبب التأثير المدمر ؛ إذ يتم تحديد الأضرار الناجمة عن مرور أي مركبة ثقيلة معينة من حجمها لكل من أحمال المحور ، التباعد بين المحاور ، عدد العجلات ، كيفية الاتصال بضغط الاطارات وسرعة الحركة ، نوع ناقل الحركة .

٢- قوانين الحمل المحوري (AXLE LOAD REGULATIONS):

تستخدم المركبات الثقيلة التي تتحرك من المصدر إلى الوجهة شبكة الطرق العامة ، التي تشمل الطرق فضلاً عن هياكل الجسور والانفاق ، إذا لم يتم التحكم في حجم المركبة وكتلتها فإن الأحمال الثقيلة تسبب أضراراً فادحة للبنية التحتية للطرق . ومن ثم يجب فرض القيود على الحمولة وجعلها حمولة قانونية ؛ إذ فرضت قيود كثيرة ووضعت لوائح للحد من الحمولات المفرطة ووضع الحدود المسموح بها للأحمال المحورية على المركبات الثقيلة في أمريكا وجنوب افريقيا وتم تحديد الحد الأقصى المسموح به الحمل على كل محور .

❖الوزن المحوري (الثقل المحوري): هو ثقل المركبة مضافا اليه وزن الحمولة المنقولة المسلط على كل محور من محاور المركبة.

٣- تاثيرحمولة الاكسل على التبليط (THE EFFECTS OF AXLE LOADS):

ان أول محاولة منهجية لتحديد العلاقة بين حمولة المحور والضرر المتسبب في الطريق كانت كجزء من تجربة الطريق الشاملة المعروفة باسم اختبار الطريق (AATSHO) (American Association of State Highway Officials) إذ صُممت الطرق وأنشئت ثم تعرضت لحركة المرور في مدينة إلينوي ، الولايات المتحدة الأمريكية بين ١٩٥٦ و ١٩٦٠؛ تضمنت التجربة السماح لعربة من محور مختلف الأحمال للحركة على طول أجزاء مختلفة من الطريق ومقارنة عدد مرات تكرار الحمل المطبقة إلى الطريق قبل الوصول إلى مستوى معين من التشوه. (اي القيام بتحميل المحور الأحادي بحمولة (٨.٢)طن في تجربة على طريق وحصلت على جميع البيانات ثم تم جمعها في الجمعية الأمريكية للطرق السريعة (AATSHO) لغرض إنشاء علاقة ضرر لمقارنة تأثيرات المحاور التي تحمل أحمالاً مختلفة.حمولة المحور المرجعي هي(١٨٠٠٠ رطل ، محور واحد مع إطارات مزدوجة).

هذا العمل نتج عنه صيغة المعادلة الآتية:-

معادلة تحويل اي حمل لمحور مركبة الى حمل مكافئ

$$\text{Equivalency Factor } F = \left(\frac{\text{Actual axle load (P ton)}}{\text{Standard axle load (8,2 ton)}} \right)^n$$

المصدر: American Association of State Highway and Transportation :
Official

حيث :

$F = \text{Equivalency Factor}$ = معامل المكافئ.

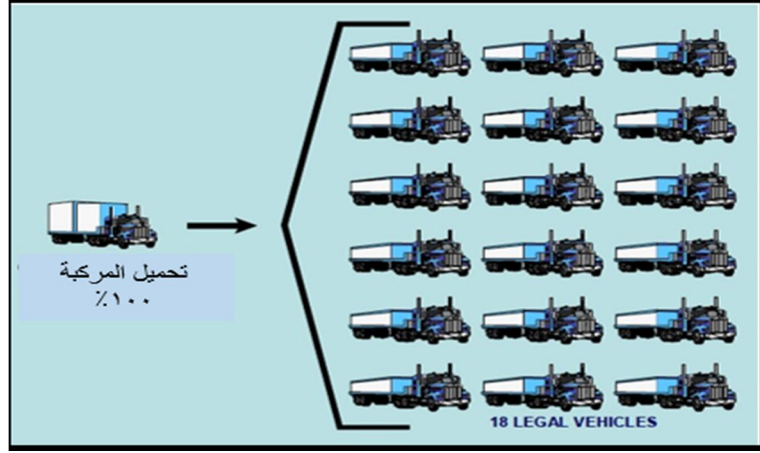
$P = \text{Actual axle load}$ = الحمل الحقيقي.

$S = \text{Standard axle load}$ = الحمل القياسي.

تعمل هذه المعادلة بمقارنة التأثير الضار على بنية الطريق لأي حمل محور (P) مع قيمة الحمولة القياسية أحادية المحور من ٢,٨ طن (٨٠ كيلو نيوتن). تم تحديد قيمة متوسطة من $N = ٢,٤$ في اختبار الطرق (AASHTO). ومن خلال هذه المعادلة يتبين ان مقدار التخریب يتناسب طردياً مع الاس النوني للثقل المحوري وذلك بالاعتماد على معاملات المكافئة لتجربة الطريق (Equivalency Factors from AASHTO) (AASHTO Road Test).

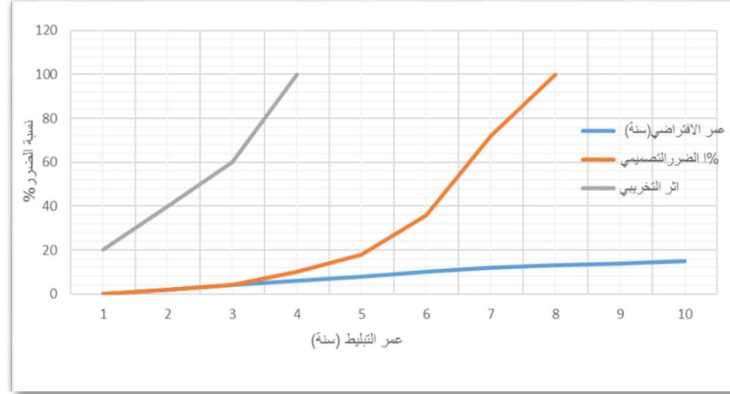
هذه العلاقة تشير الى تكرار في عدد من المحاور القياسية. لاي حمل ، على سبيل المثال ، لو كانت حمولة المحور ذات العجلات الأربع هي ٢٥٪ فقط فوق حد الحمولة القانونية البالغ (٩ أطنان) فيكون هو (٢٥,١١ طناً) ، ما يعادل الأحمال من المحاور القياسية ٨,٣ (اي تكرار مرور الحمل القياسي بمقدار ٣.٨ مرة على النقطة نفسها من التبليط)، مع العلم ان نسبة الزيادة هي ٢٥٪ فقط من ٩ طن اي زيادة فقط ٦,٢ طن فوق ٩ طن) . لو ان المحور يحمل ضعف الحمل المسموح به قانونياً اي (١٨ طن) فيكون تأثيره المدمر بمقدار (٤,١٨) أضعاف وبعبارة أخرى ، فإن تكرار المرور على بنية الطريق لمثل هذا المحور الزائد التحميل يعادل ما يقرب من مرور ١٨ محوراً محملاً قانونياً. إذ ان كل زيادة فوق الحمولة القانونية تعادل تكرار الحمل القانوني والتاثير نفسه على الطريق وكما موضح بالصورة رقم (٣).

كيفية تحويل حمل المركبة المحملة بنسبة ١٠٠ ٪ الى احمال مكافئة بعدد ١٨ حملاً



المصدر: AASHTO 2009. A Synthesis of Safety Implications of Oversize/Overweight Commercial Vehicles. Washington, D.C.: American Association of State Highway and Transportation Officials.

اشارت الدراسات إلى ان ذلك يؤدي الى جعل عمر الطريق ٨ سنوات بدل من ٢٠ سنة في حال التجاوز ٢٥٪ على الاحمال المحورية المصممة ؛ ويؤدي إلى جعل عمر الطريق ٤ سنوات بدل من ٢٠ سنة في حال التجاوز ٥٠٪ على الاحمال المحورية المصممة . (الهيئة العامة للطرق والجسور / مديرية طرق المرور السريع دراسة عملية ٢٠١٤) مخطط رقم (١) يوضح العلاقة بين عمر التبليط وزيادة الوزن فوق المسموح.



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول رقم (٣) .

جدول رقم (٣) يوضح علاقة الوزن المكافئ وعمر التبييط التصميمي

التقييم	نسبة المركبات المتجاوزة	نسبة التجاوز	حمل المحور	المعامل المكافئ	العمر المتوقع	نسبة نقصان العمر
جيد	15%	25%	100	2.40	16.5	17.36%
	15%	50%	120	5.10	12.4	38.09%
	15%	75%	140	9.40	8.8	55.76%
وسط	25%	25%	100	2.40	14.8	25.93%
	25%	50%	120	5.10	9.9	50.62%
	25%	75%	140	9.40	6.5	67.75%
ضعيف	50%	25%	100	2.40	11.8	41.18%
	50%	50%	120	5.10	6.6	67.22%
	50%	75%	140	9.40	3.8	80.77%
	50%	100%	160	16.00	2.4	88.24%

٤- انواع الآثار التخريبية للحمولات :-

لأجل معرفة أسباب انهيار مستوى الخدمة والتشغيل المقدمة من قبل الطريق يجب التعرف على انواع واصناف العيوب والتشوهات أولاً والوقوف على أسبابها ثانياً ، ثم حصر أهم الأسباب التي تشترك بظهور نوع أو أكثر من هذه التشوهات . وفيما يلي أهم اصناف فشل التبييط الإسفلتي وأسباب كل صنف بحسب أغلب المصادر التي عُنيت بهذا الموضوع والمعتمدة في العراق ، ووضع الحلول لها:-

١- التخذد (Rutting):

ويُعد التخذد من العيوب الوظيفية ، وهو هبوط في سطح الطريق (بشكل قنوات) في منطقة مسار إطارات السيارات يدخل ضمن العيوب الإنشائية في حال مستوى التخذد عالي الشدة. وهو أحد أسباب الرئيسة لأحمال الاطارات للمركبات ذات الحمولات غير القانونية ، ويكون خطيراً جداً ، ويسبب حوادث وخاصة لمستخدمي الطريق ، ويمنع من قدرة السائق على التحكم بتوجيه الاطارات الامامية وكذلك عند هطول الامطار يكون مليئاً بالمياه الأمر الذي يسبب الانزلاق ، ومن ثم الانقلاب او الاصطدام . وتقاس كثافة العيب بقسمة المساحة المتأثرة به على المساحة الكلية للمقطع الكلي مضروباً بمائة.

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف (440)

صورة رقم (٩) توضح مسار الاطارات وآثارها التخريبية في التبليط



المصدر : الباحث / طريق كوفة - كفل - بابل ، ممر الذهاب الى الكفل ، ٢٠١٨

٢- الشقوق التماسحية (Fatigue Cracking):

تحدث نتيجة الأنهيار الكلي للطبقة الأسفلتية تحت تأثير الاحمال المتكرره ، وتبدأ خفيفة انفرادية ، وتزداد شدتها حتى تشكل شبكة من الشقوق شبيهة بجلد التماسح ، وهي شقوق متداخلة وتبدأ هذه الشقوق تحت سطح الاسفلت ثم تظهر الى السطح لتتواصل في جميع الاتجاهات على هيئة زوايا حادة تظهر تحت مسار الاطارات للمركبات الثقيلة.

صورة (١٠) توضح الشقوق التماسحية الظاهرة على سطح التبليط



دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف.....(441)

المصدر : أنواع الفشل في الخرسانة الأسفلتية ، وزارة الاعمار والاسكان والبلديات
،المركز الوطني للمختبرات والبحوث الانشائية .المهندس امجد لطيف حميد
٢٠٠٩،

٣- انهيار الحافات (Edge Cracking):

وهي انهيارات تمتد في الاتجاهات كافة لتتفرع نحو الاكتاف ، وتكون هذه الانهيارات
موازية الى حافة الطبقة الاسفلتية ، وتزداد نتيجة الاحمال المحورية مركبات ثقيلة محملة
بأعلى من الحمولة القصوى .

صورة (١١) توضح انهيار الحافات لأحد الطرق



المصدر : دليل الطرق والجسور ، دليل صيانة الطرق ، ٢٠٠٩.

إن وجود كثير من الحالات التي تشوه المشهد البصري وتسبب الفشل سواء كان
واحداً أو أكثر من هذه الحالات في مسار طريق معين .يعد مؤشراً دالاً على زيادة
الأحمال المحورية للمركبات الثقيلة المستخدمة للطريق وازدياد عمليات الصيانة مما
أدى إلى تفاقم حالات الفشل وتشوهات السطح بالطبقة الإسفلتية، ومن ثم انخفاض
مستوى الخدمة (Level of Service) التي يقدمها الطريق للمستخدمين وتقليل
السرعة التشغيلية وزيادة زمن الرحلة للبضائع والاشخاص . لذا من الضروري التفكير

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف..... (442)

الى مدى الحاجة لإجراء الدراسات العلمية لاسباب حصولها وخاصة في محافظة النجف الاشراف إذا ما أخذنا بالحسبان الأهمية الاقتصادية والسياحية للطريق من جهة ومحافظه النجف الاشراف من جهة اخرى.

٥- القوانين والتشريعات للحد من الحمولات العالية :-

لا يمكن القضاء أو الحد من الأضرار التي لحقت بشبكة الطرق أو التي ستلحق بوساطة منع المركبات الثقيلة من المرور أو زيادة في سمك طبقات الاسفلت وخشونتها التي تؤدي الى زياده في التكاليف والاضرار بأقتصاد البلد وتؤدي الى عدم الراحة (انخفاض جودة الركوب والأستخدام) وتقليل ظروف السلامة وصعوبة الصيانة الدورية للطريق وأرتفاع تكلفتها ، ومن ثم يجب اتخاذ خطوات معقولة للحد من تدهور طرقنا وشوارعنا من التآكل والتشوه الدائم .

قبل حوالي ثلاثين عاماً من الآن ، ومن خلال عدة بحوث وتجارب تم الاعتراف بالحاجة إلى تقديم تشريع للحد من الحمل الأقصى للمركبات الذي يمكن السماح بمحور المركبات الثقيلة مروره على سطح التبليط ، وكذلك من حيث تكوينات المحاور وتباعده العجلات وأعدادها في كل عجلة ، والحفاظ على توازن معقول بين بناء الطرق وكذلك تكاليف صيانة الطرق من ناحية ، والاقتصاد والصناعة وجميع المجالات من جهة أخرى.

٦-القوانين العراقية :

لقد حددت الحكومة العراقية / وزارة الاعمار والاسكان والبلديات العامة التعديل الخاص بالاثقال المحورية لقانون الطرق العامة رقم (٣٥) لسنة ٢٠٠٢ واصدرت البيان الاتي : (الوقائع العراقية / العدد ٤٣٧٤(١٠) في بيان رقم (١) لسنة ٢٠٠٩
أولاً : يكون الحد الاقصى لوزن المحوري للمركبة المسموح بسيرها على الطرق المبلطة على النحو الاتي :

١-المحور المفرد والمزدوج ذو العجلتين القابلة للتوجيه (٧) أطنان .

٢-المحور المفرد ذو العجلات غير القابلة للتوجيه (١٣) طناً

٣-المحور المزدوج ذو العجلات غير القابلة للتوجيه (٢٠) طناً

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف (443)

٤- المحور الثلاثي ذو العجلات غير القابلة للتوجيه (٢٧) طناً
 ثانياً: يمنع سير أية مركبة على جسر إذا زاد وزنها الكلي أو أي من أثقالها المحورية عن الحد المسموح به على الجسر المعلن عنه بعلامة مرور في الموقع ، ويقصد بالوزن الكلي للمركبة (وزنها وهي فارغة مضافاً اليه وزن الحمولة المسموح بحملها).
 ثالثاً: تحجز المركبة المخالفة لأوزان الأثقال المحورية الى حين تفريغ الحمولة الزائدة ونقلها خارج محطة الوزن على نفقة المخالف مع فرض غرامة مقدارها (٥٠٠٠) خمسة آلاف دينار عن كل (١ كغم) كيلو غرام واحد من الحمولة الزائدة.
 رابعاً: تستوفى أجور أرضية مقدارها (٢٠٠٠٠) عشرون الف دينار عن كل ليلة تبقى فيها المركبة المخالفة محجوزة في ساحة الحجز ومن تاريخ المخالفة.

MAXIMUM GROSS WEIGHT الوزن الإجمالي المسموح	VEHICLE TYPE صنف الشاحنة	SHAPE
20 Tons طن ٢٠	Type 2	SHAPE 1 Max 12 m 7 Tons 13 Tons
27 Tons طن ٢٧	Type 3	SHAPE 2 Max 12 m 7 Tons 20 Tons
33 Tons طن ٣٣	Type 2-S1	SHAPE 3 Max 16.50 m 7 Tons 13 Tons 13 Tons
46 Tons طن ٤٦	Type 2-2	SHAPE 4 Max 20 m 7 Tons 13 Tons 3 Tons 13 Tons
47 Tons طن ٤٧	Type 3-S2	SHAPE 5 Max 16.5 m 7 Tons 20 Tons 20 Tons

MAXIMUM GROSS WEIGHT الوزن الإجمالي المسموح	VEHICLE TYPE صنف الشاحنة	SHAPE
40 Tons طن ٤٠	Type 3-S1	SHAPE 6 Max 16.5 m 7 Tons 20 Tons 13 Tons
53 Tons طن ٥٣	Type 3-2	SHAPE 7 Max 20 m 7 Tons 20 Tons 13 Tons 13 Tons
40 Tons طن ٤٠	Type 2-S2	SHAPE 8 Max 16.5 m 7 Tons 13 Tons 20 Tons
66 Tons طن ٦٦	Type 3-S2-2	SHAPE 9 Max 20 m 7 Tons 20 Tons 13 Tons 13 Tons 13 Tons
54 Tons طن ٥٤	Type 3-S3	SHAPE 10 Max 20 m 7 Tons 20 Tons 27 Tons

(الدراسة الميدانية):

١- تمهيد:

يهدف هذا الفصل الى دراسة حجم المرور الكلي لمركبات الشحن الداخلة الى محافظة النجف الاشرف وتصنيفها حسب المعايير المعتمدة في إنشاء الطرق العراقية لكل مركبة (الحجم الكلي للمركبة والطول وعدد المحاور ووزن كل محور من محاور المركبة) وحال الطريق ومقارنة هذه النتائج مع نتائج المسح الميداني التي اعتمدت في الدراسة مرور المركبات ذات الحمولات من مدخل المحافظة الشمالي الغربي واستحصال النتائج

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف..... (444)

منها وتحليلها حسب طريقة (ASHTO * Association of State Highway and Transportation Officials)، وفيما إذا كان حجم المرور للمركبات والوزن الكلي الزائد لها (خارج المعايير) له تأثير في واقع الطرق في المحافظة وماتعانيه من وجود تشوه وتدمير أم لا . وما توصيه النتائج بإنشاء محطات الوزن أو إيجاد بدائل مقترحة لها .

تم دراسة حال طريق (نجف - كربلاء) ل يتم تقييم حاله بالملاحظة البصرية وتسجيل أنواع العيوب الموجودة في الطبقة السطحية للتبليط وتشمل عناصر تقييم الحالة بصرياً ما يأتي :-

(نوع العيب وشدة العيب) وتمت بمرحلتين لتنفيذ المسح البصري للعيوب، الأولى بقيادة سيارة والثانية بالسير على الأقدام، خلال المرحلة الأولى قيام الباحث بالتعرف على المنطقة المدروسة بقيادة السيارة بسرعة بطيئة على طول طريق محور الدراسة وتسجيل الملاحظات والتشوهات وبشكل تقريبي. المرحلة الثانية وهي مرحلة السير على الأقدام للمنطقة المدروسة، بهدف التعرف والملاحظة عن قرب على أنواع العيوب ولقياس المساحة المتأثرة لكل عيب. ثم تم عمل احصائية لعدد المركبات ذات الحمولات وتصنيفها حسب عدد الازان وعدد محاور الحمل (حسب تصنيف البياة العامة للطرق والجسور / دليل تصنيف الشاحنات العراقية) وبأستخدام المشاهدة العينية لنوع الأحمال المحملة ووزن المركبة الاضافي خارج المسموح به .المدة الزمنية لإعداد المسح الميداني هو ٧/٢٣ ولغاية ٢٠١٨/٨/١٨ وبواقع ستة أيام لكل محور .

٢-المسح الميداني :

١-٢ المحور الشمالي الغربي :

والممثل بطريق كربلاء - نجف الذي يربط المحافظة بمحافظة كربلاء ومنها الى بغداد والمحافظات الشمالية ، بطول (٣٠) كم ، وهو ذو ممرين (ممر للذهاب والآخر للاياب)، عرض الممر الواحد (٨م) مفصولين بجزرة وسطية بعرض (٨م) أما محرم الطريق فهو نحو (١٠٠) م من الجهتين. بداية الطريق نهاية الحدود

الادارية لناحية الحيدرية من جهة كربلاء عند عمود الأتارة رقم (٦٥٠) (تم ترقيم أعمدة الأتارة الموجودة في الجزيرة الوسطية لتسهيل عملية الدلالة لزوار مرقد الامام الحسين واخيه العباس (ع) اثناء الزيارات وزيارة الأربعين). يتجة جنوباً باتجاه النجف وعند عمود الأتارة رقم (٣٥٠) يلتقي به الطريق القادم من ناحية الكفل الذي يزيد من حجم المرور عند هذه النقطة؛ لأن جميع السيارات قادمة من بغداد والمحافظات الشمالية. يستمر باتجاه النجف وعند عمود الأتارة رقم (١١١) يتفرع منه طريق المطار الذي أنشئ حديثاً وعلى جهة اليسار منه. وعند عمود الأتارة رقم (١) يتفرع منه ميمناً طريق الحولي خلف مركز مدينة النجف، والجزء الأخير يستمر بالدخول وصولاً الى مجسر ثورة العشرين خارطة رقم (٧). حال الطريق من النوع المتوسط نسبة الأضرار بلغت ٣٥٪ وهي بين التحدد والتشقق على الرغم من آخر صيانة كانت على الطريق عام (٢٠١٠). (مديرية طرق وجسور النجف الاشرف / شعبة الصيانة / بيانات غير منشورة). وبالتالي ساهمت هذه الأضرار في تقليل أستيابية الطريق وتقليل من عمره التصميمي التشغيلي الذي بدوره قلل نوعية الخدمة ومستواها وازدياد زمن الرحلة لجميع مستخدمي الطريق، كذلك بين المسح الميداني من وجود محطة وزن تقع عند عمود ااتارة رقم (٣٨٣) قيد النشاء ومتوقف العمل بها والمفروض تستخدم لوزن الشاحنات والتي بقاء العمل بها من قبل مديرية طرق وجسور النجف عام ٢٠١٢. علماً أن أعداد المركبات ذات الحمولات العالية للأيام الأتية (ستة أيام) من تاريخ ٧/٢٣ ولغاية ٨/٧ ٢٠١٨ كانت كما في الجدول الآتي رقم (٨) فضلاً عن ماتخلفه هذه الشاحنات من مشاكل كثيرة متمثلة بأزدياد الاختناقات المرورية وخاصة في أوقات الذروة بداية الدوام في الصباح ونهاية الدوام ظهراً وعند الزيارات الدينية وأيام الخميس والجمعة، وانبعثات الغازات الضارة من عوادم الشاحنات ذات الحمولة الزائدة بجميع انواعها. وقد بين المسح الميداني أيضاً أن أغلب هذه الحمولات كانت مادة

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف.....(446)

الحديد بكافة أنواعه والأسمنت من المناشئ التركية ومن شمال العراق والمواد الانشائية (الطابوق والجص والحصى المكسر) مصدرها بغداد والكويت . وان جميع هذه الشاحنات هي ذات حمولات متجاوزة الحمل القانوني ، وقد عمد أغلب سائقي المركبات الى عمل زيادة في حوض المركبة بوساطة إضافة جسر آمن مادة الحديد على ظهر العربة لغرض زيادة وزن الحمولة . إن دخول الشاحنات من خلال هذا المنفذ يكون بشكل منظم وحسب أوقات محددة من قبل سيطرة نجف - كربلاء وهي حسب الجدول الآتي رقم (9) الذي يمثل أوقات فتح السيطرة وغلقها

جدول رقم (8) بين اعداد الشاحنات الداخلة الى النجف من السيطرة

ت	التاريخ	اليوم	العدد
١	٧/٢٤	الثلاثاء	٧٥٨
٢	٨/٥	السبت	٧٥٤
٣	٨/٦	الأحد	٧٤٤
٤	٨/١٠	الجمعة	٧٩٦
٥	٨/١٥	الأربعاء	٦٥٩
٦	٨/١٨	السبت	٨٢٤
		المعدل اليومي	٧٥٩

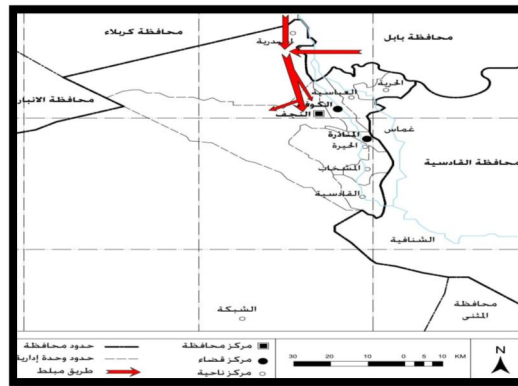
المصدر : بالاعتماد على الدراسة الميدانية .

جدول رقم (9) اوقات فتح السيطرة وغلقها

الحالة	الوقت
فتح	٤.٥ فجر - ٨ صباحاً
غلق	٨ - ٩ صباحاً
فتح	٩ - ١٢ ظهراً
غلق	١٢ - ٢ بعد الظهر
فتح	٢ - ٥
غلق	٥ - ٧ عصر
فتح	٧ - ٩ ليلاً
غلق	٩ - ١٠ ليلاً
فتح	١٠ - ١ بعد منتصف الليل

المصدر : الباحث

خارطة توضح مسار طريق نجف - كربلاء



المصدر : الباحث بالأعتماد على الدراسة الميدانية .

٢-٢ نتائج المسح الميداني :

لأستخراج النتائج وأجراء التقييم سيتم إختيار أحد الطرق من مداخل محافظة النجف الأشرف كنموذج لهذه الدراسة ، وهو طريق (نجف – كربلاء) ، ودراسة الحجم المروري الكلي للمركبات الثقيلة ذات الوزن الزائد الداخلة منه والأحمال الكلية للمركبات وعدد محاورها لأيام المسح الميداني والعدد المروري . وإيجاد سمك التبليط على ضوء هذه الأحمال بأستخدام طريقة أشتو لأنشاء الطرق التي تم توضيحها سابقاً .

الموقع / طريق كربلاء – نجف

صنف الطريق / رئيسة

طول الطريق / ٣٠ كم

نقطة الرصد / سيطرة نجف – كربلاء (السونار) التاريخ / ٧/٢٦ - ٢٠١٨/٨/١٨

الاتجاه / كربلاء – نجف

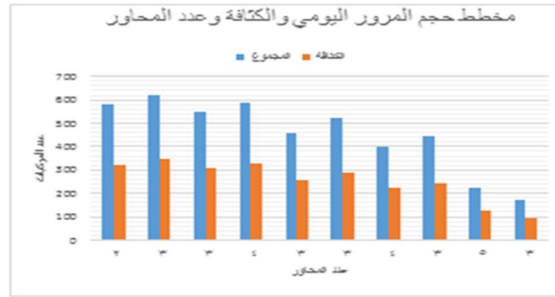
جدول رقم (١٠) يوضح انواع الشاحنات مع عدد المحاور والوزن القلوي وحجم المرور اليومي والمنطقة

النوع	عدد المحاور	الوزن طن	السيارات ٨/١٨	الثلاثاء ٨/١٥	الجمعة ٨/١٠	الاثنين ٨/٦	الاربعاء ٨/١	الجمعة ٧/٢٦	المجموع	المعدل اليومي	الوزن طن
shape1	2	20	89	81	61	106	101	121	579	98.5	1950
Shape 2	2	27	126	102	89	114	98	93	622	103.6	2797.2
Shape 3	3	33	107	83	86	94	96	85	551	91.83	3030.39
Shape 4	4	46	93	84	98	103	101	111	590	98.33	4523.18
Shape 5	3	47	75	57	106	67	88	64	457	76.16	3579.52
Shape 6	3	40	88	75	98	96	72	94	521	86.83	3473.2
Shape 7	4	53	89	44	102	53	56	54	398	66.33	3515.49
Shape 8	3	40	65	78	89	76	73	61	442	73.66	2946.4
Shape 9	5	66	55	33	35	24	34	44	225	37.5	2475
Shape10	3	54	39	22	32	11	35	31	170	28.3	1273.5
المجموع		426	824	659	796	744	754	758	4555	759.1	29543.88

المصدر : بالأعتماد على الدراسة الميدانية والمسح المروري لتاريخ ٧/٢٦ لغاية ٢٠١٨/٨/١٨

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف..... (448)

بيانات العد المروري للشاحنات حسب عدد المحاور والحمولة
مخطط رقم (٥) يوضح حجم المرور اليومي والكثافة وعدد المحاور للمركبات



المصدر : الباحث بالأعتماد على جدول (١٠) في أعلاه.
من خلال الجدول في أعلاه رقم (١٠) الذي يبين إن هناك مركبات ذات المحاور نفسها ولكن بحمولة مختلفة؛ إذ إن أعداد المركبات ذات الاوزان (٤٧,٣٣,٤٠,٥٤,٤٠) طناً لها ثلاثة محاور و الأوزان (٤٦,٥٣) طناً لها محوران. وكما مبين بالجدول الآتي رقم (١١) الذي يوضح عدد المحاور وتكرار الاحمال القانونية والكثافة والمعدل اليومي لحركة الشاحنات .

جدول رقم (١١) يوضح عدد المحاور وتكرار الاحمال القانونية والكثافة والمعدل اليومي لحركة الشاحنات

عدد المحاور	تعدد التكرار	مجموع الاوزان القانونية	النسبة %	المعدل اليومي
2	2	47 طن	26.3	200 شاحنة
3	5	214 طن	47	358 شاحنة
4	2	99 طن	21.5	164 شاحنة
5	1	66 طن	5	38 شاحنة
المجموع	10	426 طن	100	760 شاحنة

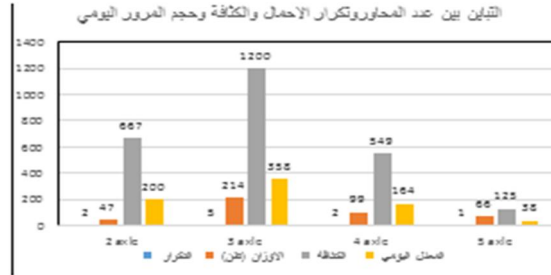
المصدر : بالأعتماد على بيانات جدول رقم (١٠) والمعدل اليومي لحركة الشاحنات

ومن خلال الجدول رقم (١٢) نجد أن الشاحنات ذات الثلاثة محاور تتكرر (٥) مرات وبوزن كلي (٢١٤) طناً وبمعدل يومي مقدراه (٣٥٨) شاحنة ، فضلاً عن المركبات ذات

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف..... (449)

الاربعة محاور تتكرر (٢) مرة وبوزن كلي مقدراه (٩٩) طناً وبمعدل يومي (١٦٤) شاحنة ، فضلاً عن بقية الأصناف الأخرى .

مخطط رقم (٦) يوضح التباين بين أعداد المحاور وتكرار الاصل والحجم المروري للمحطات



المصدر : الباحث بالاعتماد على جدول رقم (١٢)

جدول رقم (١٣) يوضح أنواع المركبات الثقيلة وعدد المحاور والحد المسموح به

نوع الشاحنة	الوزن (طن)	أقصى حمل مسموح به (طن)				
		٥	٤	٣	٢	١
Type-2	20	--	--	--	13	7
Type-3	27	--	--	--	20	7
Type2-S1	33	--	--	13	13	7
Type2-2	46	13	13	13	13	7
Type 3-s2	47	--	--	20	20	7
Type3-S1	40	--	--	20	13	7
Type 3-2	53	13	13	20	20	7
Type 2-s2	40	--	--	20	13	7
Type 3-s2-2	66	13	13	13	20	7
Type 3-s3	54	--	--	27	20	7

المصدر : الهيئة العامة للطرق والجسور العراقية / قسم صيانة الطرق / تصنيف الأحمال المرورية في العراق / ٢٠١٣.

وحسب البيانات المذكورة في أعلاه لو فرض أن أعداد المركبات زادت حمولتها عن الحد المسموح به بنسبة (٢٥٪) مع بقاء عدد المحاور نفسه (ثابت) وأعداد المركبات (ثابتة) فتكون النتائج حسب الجدول رقم (١٣) نحو على الآتي :-

جدول رقم (ب) يمثل الزيادة في الحمولة بفقر (٥٥٢٥) عن الحد المسموح به

صنف المركبة	عدد المحاور	الوزن القانوني	زيادة بالوزن (%25)	الفرق بالوزن	مجموع المركبات	المحل اليومي	الكتافة
Shape1	2	20	25	5	579	98.5	321.6
Shape 2	2	27	33.75	6.75	622	103.6	345.5
Shape 3	3	33	41.25	8.25	551	91.33	308.1
Shape 4	4	46	57.5	11.75	590	98.33	327.7
Shape 5	3	47	57.75	10.75	487	78.16	253.8
Shape 6	3	40	50	10	521	85.83	289.4
Shape 7	4	53	66.25	13.25	398	68.33	221.1
Shape 8	3	40	50	10	442	73.66	245.5
Shape 9	5	66	82.5	16.5	225	37.5	125
Shape10	3	54	67.5	13.5	170	28.3	94.4
المجموع		426	532.5	106.5	4555	769.17	2530.5

المصدر : الباحث بالاعتماد على جدول رقم (١٠) و(١٣).

ومن ثم يكون توزيع الأحمال على المحاور كما مبين بالجدول رقم (١٤)

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف.....(450)

جدول رقم (١٤) بين توزيع الاحمال الزائدة عن الحد القانوني على المحاور للمركبات

اعطى حمل مسموح به (طن)										الفرق	الوزن (طن) ق+ %٢٥ (طن) الزيادة	نوع الشاحنة +	
عدد المحاور													
5		4		3		2		1					
ق	%25	ق	%25	ق	%25	ق	%25	ق	%25				
	--		--		--	13	16.25	7	8.75	5	20	25	Type-2
	--		--		--	20	25	7	8.75	6.75	27	33.75	Type-3
	--		--	13	16.25	13	16.25	7	8.75	8.25	33	41.25	Type2-S1
13	16.25	13	16.25	13	16.25	13	16.25	7	8.75	11.75	46	57.5	Type2-2
	--		--	20	25	20	24.8	7	8.75	10.75	47	57.75	Type 3-s2
	--		--	20	25	13	16.25	7	8.75	10	40	50	Type3-S1
13	16.25	13	16.25	20	25	20	25	7	8.75	13.25	53	66.25	Type 3-2
	--		--	20	25	13	16.25	7	8.75	10	40	50	Type 2-s2
13	16.25	13	16.25	13	16.25	20	25	7	8.75	16.5	66	82.5	Type 3-s2-2
	--		--	27	33.75	20	25	7	8.75	13.5	54	67.5	Type 3-s3

ق: الحمل القانوني على المحور (التصميمي).
المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (١٣).

جدول رقم (١٥) يمثل حساب معامل الحمل المكافئ للمركبات

الملاحظات	الحمل المكافئ ESAL			صنف الشاحنة
	الحمل المحوري المكافئ (بمتر التردد)	معامل الحمل المكافئ للمركب المحملة	متوسط الحجم المروري (ADT)	
ان يحسب ان عدد ترددات الشاحنة لقد ٧٧٦ نسبة الشاحنة لسبح هذا الشكل ٤١٢٧,٧٥	4197.75	7.25	579	Shape 1
	2593.74	4.17	622	Shape2
	5058.99	11.07	457	Shape 5
	5677.49	12.845	442	Shape 8
	13747.97			المجموع

المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول رقم (١٠) و جدول رقم (١٦)

وبالرجوع الى الجدول رقم (١٠) و(١٣) وحساب معامل الحمل المكافئ الكلي للمركبات وبأستخدام طريقة اختبار الطريق (AASHTO 2002 Axle Load Equivalency Factor for Tandem & Single Axles) والجدول الخاصة بإيجاد الحمل المكافئ لكل مركبة وتطبيق معادلة حساب الحمل المحوري القياسي (ESAL) لكل محور نحصل على النتائج الآتية:-

جدول (١٧) يوضح كيفية اختيار معامل النمو حسب العمر التصميمي للطريق.

Design Period, Years (n)	Annual Growth Rate, Percent (r)							
	No Growth	2	4	5	6	7	8	10
1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	2.0	2.02	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.10
3	3.0	3.06	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31
4	4.0	4.12	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.58
5	5.0	5.20	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11
6	6.0	6.31	6.63	6.80	6.98	7.15	7.34	7.72
7	7.0	7.43	7.90	8.14	8.39	8.65	8.92	9.40
8	8.0	8.58	9.21	9.50	9.80	10.26	10.64	11.44
9	9.0	9.75	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58
10	10.0	10.89	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	16.04
11	11.0	12.17	13.49	14.21	14.87	15.78	16.65	18.63
12	12.0	13.41	15.03	15.82	16.67	17.69	18.68	21.38
13	13.0	14.88	16.80	17.71	18.68	20.14	21.50	24.52
14	14.0	16.37	18.76	19.76	20.81	22.35	24.21	27.87
15	15.0	17.89	20.92	21.98	23.28	25.13	27.15	31.77
16	16.0	19.44	23.32	24.46	25.87	27.89	30.32	35.95
17	17.0	21.01	25.70	26.94	28.21	30.94	33.75	40.95
18	18.0	22.41	28.08	29.33	30.91	34.00	37.45	45.80
19	19.0	23.94	30.57	30.94	33.36	37.38	41.45	51.16
20	20.0	24.30	32.78	33.08	35.79	41.00	45.76	57.26
25	25.0	32.03	41.05	47.73	54.86	63.26	73.11	88.35
30	30.0	43.57	56.08	68.48	79.06	94.82	113.28	134.40
35	35.0	49.89	73.05	90.32	111.43	138.24	172.32	211.62

*Factor = $\frac{(1+r)^n - 1}{r}$, where $r = \frac{\text{Rate}}{100}$ and is not zero. If Annual Growth is zero, Growth Factor = Design Period.

المصدر : دليل تصميم وإنشاء الطرق / إنشاء الطرق حسب طريقة (AASHTO).

وعلى فرض ان العمر التصميمي للطريق (20) سنة ومعامل النمو (Growth

6%=(Rate

حسب مواصفات الهيئة العامة للطرق والجسور العراقية (٢٠٠٥). وأستناداً إلى الجدول

(١٧)

الذي يحدد معامل النمو حسب العمر التصميمي للطريق.

الحمل المكافئ اليومي ESAL/Day = 13747.97

ESAL/Year = 13747.97 * 365 = 5018009.05 السنوي

Traffic Projection factor = 36.76 حسب الجدول رقم (١٧)

فبذلك يمكن حساب الحمل المكافئ المفرد على ضوء العمر التصميمي

(ESAL/20Year) = 36.76 * 5018009.05 = 184462012.7

وعلى فرض ان نسبة المركبات الثقيلة في المر التصميمي هي (50%) (AASHTO

(2002 Axle Load

EASL = 184462012.7 * 0.5 = 92231006.34

وعلى فرض ان (Direction Distribution) = 50% فيكون الحمل المكافئ

EASL = 92231006.34 * 0.5 = 46115503.17

وبإكمال الحسابات ومعرفة قيمة قوة التحمل الكليفورني (CBR) California Bearing Ratio) الخاص بنوع تربة النجف للطريق وأستخراج السمك الحالي ومقارنة مع السمك المطلوب ؛ وبذلك أننا بحاجة الى اكساء الطريق بطبقة من الأسفلت إضافية وبمواصفات عالية وبسمك (0.5) سم لكل الطريق ؛ وهنا يتضح لنا وحسب الحسابات في أعلاه انه الطبقة الحالية لا تتحمل الحمولات في حال زيادة وزن الشاحنات بمقدار (25%) فوق الوزن المسموح به قانوناً بالتالي تحصل التشوهات والتخدد ، وهذا يدل وحسب فرضية الدراسة أن الحمولات الزائدة في وزن المركبات تسهم في تدهور البنية التحتية للطرق في محافظة النجف الاشرف . وهنا يجب أتخاذ حلول مناسبة للحد من هذا التدهور السريع لمنظومة شبكة الطرق والمحافظة عليها قدر الامكان.

3- البدائل المقترحة للحد من تأثير مرور الشاحنات في محافظة النجف :

أدت الآثار السلبية الكثيرة لمرور الشاحنات المحملة بشكل غير قانوني والمشاكل الكثيرة المترتبة عليها الى السعي نحو إيجاد الحلول والمقترحات التي يمكن أن تحد من هذه الآثار وهناك ثلاثة بدائل وحلول للحد من هذه الأضرار . وسوف يُنجز تحليل كل بديل عن طريق الكلف الاقتصادية . وماله من تأثيرات في ميزانية محافظة النجف الاشرف

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف.....(453)

وأقتصادها ، وبين إعادة تأهيل محطات الوزن الموجودة حالياً والمتوقف العمل فيها لأسباب مالية وفنية وليبان أهمية هذا البديل وجدواه لا بد من أن تتم المقارنة بينه وبقية البدائل من حيث التكاليف وهي :

١- : زيادة سمك طبقات التبليط الى حد تستطيع طبقات الأسفلت تحمل الأحمال المرورية العالية عليه.

٢- : إنشاء طريق بديل جديد لمرور المركبات المحملة بشكل غير قانوني عليه .

٣- : إعادة تأهيل محطات الوزن للسيطرة على أوزان الحمولات للمركبات وجعلها حمولات مسموحاً بها .

أولاً / زيادة سمك طبقات التبليط :

ان كلفة زيادة سمك طبقات التبليط في محافظة النجف الاشرف يكلف : وبحسب الحسابات الآتية تكون الكلفة :-

١- طول الطريق محور الدراسة ٣٠ كم ❖ (١٠٠٠م) ❖ ٨ العرض = ٢٤٠.٠٠٠م^٢ مربعاً

سعر المتر المربع الواحد للطبقة سطحية سمك (١٠سم) هي = ٩٥٠٠٠ دينار عراقي

اذن ٢٤٠.٠٠٠ ❖ ٩٥٠٠٠ = ٢.٢٨٠.٠٠٠.٠٠٠ أثنان مليار ومئتان وثمانون مليون دينار عراقي

٢- تضاف لها عملية رفع وصيانة لأكتاف الطريق وبسمك ٥.٥ سم وللجانين

الاكتاف بعرض ٢ متر للجانبين (٤ متر) = ٤ ❖ (٣٠كم ❖ (١٠٠٠) ❖ (٥.٥سم / ١٠) = ٦٦.٠٠٠ متر مكعب

سعر المتر المكعب من الحصى الخابط صنف B = ١٧٠٠٠ دينار عراقي

٦٦٠٠٠ ❖ ١٧٠٠٠ = ١.١٢٢.٠٠٠.٠٠٠ مليار ومائة وأثنان ووعشرون مليون دينار عراقي

٣- تخطيط الطريق ١٥٠٠٠٠ الف / ١ كم

٣٠ كم ❖ ١٥٠٠٠٠ = ٤٥.٠٠٠.٠٠٠ دينار عراقي

المجموع = ٢.٢٨٠.٠٠٠.٠٠٠ + ١.١٢٢.٠٠٠.٠٠٠ + ٤٥.٠٠٠.٠٠٠ = ٣.٤٤٧.٠٠٠.٠٠٠ ثلاثة مليار

وأربعمائة وسبعة وأربعون مليون دينار عراقي

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف..... (454)

٤- تضاف لها أعمال رش مادة التايكوت ومبلغ المراقبة والإشراف
(%٢٥)= ٨٦١.٧٥٠.٠٠٠.٠٠٠ ثمان مئة وواحد وستون مليون وسبعمائة وخمسون الف
دينار عراقي

٥- المبلغ النهائي لأضافة طبقة سمك (٥.٥) سم لتتحمل الأحمال العالية لأستمرار
ديمومة الشبكة والمحافظة عليها . هو ٤.٣٠٨.٧٥٠.٠٠٠ أربعة مليار وثلاثمائة وثمانية
مليون وسبعمائة وخمسون الف دينار عراقي

ولذا كلفة أضافة طبقة من الاسفلت لكل واحد كليومتر هي (١٤٥.٠٠٠.٠٠٠) مئة وخمسة
واربعون مليون / كم

اي أنه لو يتم إضافة لهذه الطبقة لكل الطرق في محافظة النجف الاشراف لغرض حمايتها
وتحملها الأحمال المرورية العالية سوف يكلف ميزانية المحافظة مبالغ كبيرة جداً .

حيث طول الطريق مع المسارات والأمتدادات (طريق نجف - كربلاء) سيكلف
(١٤٥.٠٠٠.٠٠٠) دينار عراقي لكل واحد كيلومتر،

ثانياً / إنشاء طريق جديد بديل :

ان التكاليف المالية لإنشاء الطريق تتضمن كلف أستملاك الأراضي التي يمر بها
مسار الطريق بضمنها محرم الطريق الذي حددته الهيئة العامة للطرق والجسور وبعرض
(٨) أمتار وتكاليف الانشاء التي تبلغ بحدود (٤٧٥) مليون دينار للكيلو متر الواحد من
الطريق ، وعليه فإن التكاليف المالية الكلية تكون كما يأتي :-

١- كلفة الأشاء للطريق :

يتطلب كلفة انشاء طريق دراسة تخطيطية عن حجم المرور الداخل للمحافظة
والتنبؤات المستقبلية لأعداد المركبات ولتحديد مسار ملائم يتطلب إيجاد أرض
مناسبة خالية من العوائق والأعتراضات وتحديد مناطق الربط والتصال مع الطرق
الحالية وبداية الطريق البديل ونهايته ؛ ومن ثم تكون التكلفة التخمينية المتوقعة هي

$$١.٤٢٥٠.٠٠٠.٠٠٠ = (٣٠ كم (طول طريق نجف - كربلاء)$$

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف.....(455)

وبذلك يكون المجموع النهائي للتكاليف المالية لإنشاء الطريق بعد اضافة مبلغ احتياطي قدره (20%) من الكلفة الاجمالية هو (١.٧١١.٠٠٠.٠٠٠) مليار وسبعمائة واحد عشر مليون دينار عراقي

٢- كلف الاستملاك :

٣٠ كم ❖ ٣٠ متراً محرم (١٥م لكل جانب) = ٩ كم أي (٣٦٠) دونم
معدل كلفة الدونم الواحد ضمن هذه المنطقة (٣٥.٥٠٠.٠٠٠) مليون دينار
وعليه يكون مجموع كلف الأستملاك هي ١٢.٧٨٠.٠٠٠.٠٠٠ اثنى عشر مليار وسبعمائة وثمانون مليون دينار عراقي .

وعليه تكون مجموع كلف انشاء طريق بديل لطريق نجف - كربلاء بطول ٣٠ كم فقط هي ١٤.٤٩١.٠٠٠.٠٠٠ أربعة عشر مليار وأربعمائة وأحد وتسعون ديناراً عراقياً .
(مقابلة مع مهندس علي عبد المجيد هيدة / الشعبة الفنية / مديرية طرق وجسور النجف الاشراف بتاريخ ٢٠١٧/٩/٤ الساعة ١٢:٣٠ ظهراً في مقر المديرية).

ثالثاً / تأهيل محطة وزن نجف كربلاء :

تقع هذه المحطة على طريق نجف كربلاء عند النقطة (٤٠٠+١١) بأعتبار نقطة لـ (٠٠+٠) بداية المسار من جهة الحيدرية مقابل عمود الأتارة رقم (٣٩٠) (تم ترقيم الأعمدة الموجودة بالجزرة الوسطية للطريق لتسهيل عملية تحديد الأماكن لزوار الامام الحسين (ع) خلال زيارة الاربعين)، التي تسيطر على دخول الشاحنات بأنواعها وأحجامها كافة من المدخل الشمالي الغربي لمحافظة النجف الاشراف الخريطة رقم (٨) .
مكونة المحطة من ثلاث أجزاء هي :-

١- ممر الدخول / وهي طريق مبلطة تكون موازية لطريق نجف كربلاء وعلى جهة اليمين منها يسمى ممر التباطى . يسمح بمرور المركبات عليه بعد إبطاء السرعة من قبل سائق الشاحنة المحملة عند تلقيه الإشارة بالدخول الى هذا المسار عن طريق لوحة تحذيرية موضوعة قبل هذه الطريق تُرشد السائق للدخول الى المحطة ، بعد ذلك يتم التقاط صورة للشاحنة عن طريق كاميرا مثبتة في بداية ممر الدخول تقوم بتوثيق نوع الشاحنة ولونها ورقم اللوحة المرورية لها . طول الممر (١٣٥) متراً .

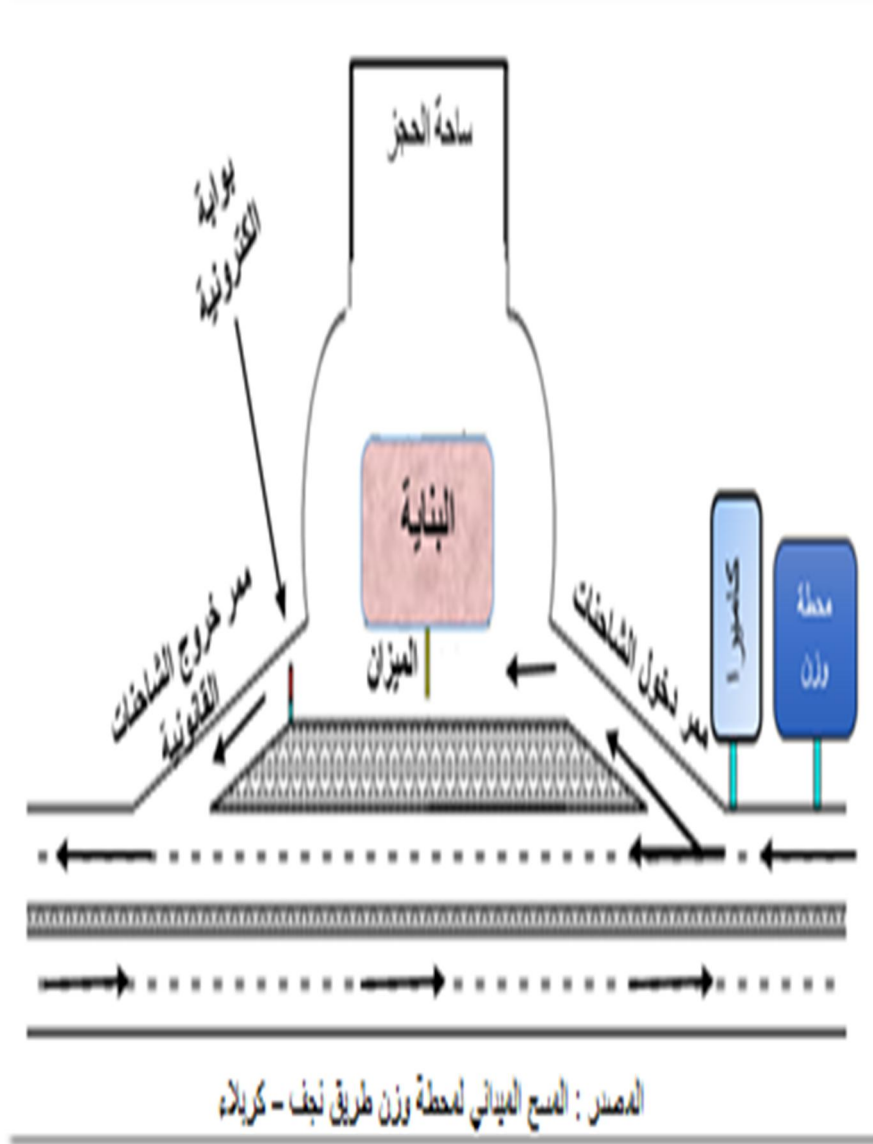
٢- الجزء الوسطي للمحطة / يتكون هذا الجزء من قسمين :-

- المحطة الرئيسة (غرفة السيطرة والقياس):- وهي عبارة عن بناية بمساحة ٢م٣٢٠ تحتوي على غرفة السيطرة وأجهزة الحاسوب الخاصة بقياس الحمولة لكل محور من محاور الشاحنات والمرتبطة بميزان القياس الالكتروني والمثبت بالطريق ضمن التبليط ، فضلاً عن غرف الموظفين .
- ساحة الغرامات والحجز : وهي الساحة التي تقع خلف البناية ومخصصة للشاحنات التي يزيد وزنها ووزن محاورها عن الحدود المسموح بها بعد تلقي السائق إشارة من لوحة سيطرة الكترونية موضوعة نهاية ممر القياس تشير الى اللون الأحمر مثبتة على البوابة الألكترونية (اي التوجه الى ساحة الحجز والغرامات) او تلقي إشارة خضراء وفتح البوابة اي تشير الى سائق المركبة بالتوجه الى ممر الخروج .

٣- ممر الخروج / يسمح هذا الممر بخروج المركبات ذات الأوزان القانونية من المحطة بعد القياس عند تلقي السائق الإشارة ذات اللون الأخضر والتي تشير اليه بالخروج من المحطة ويسمى هذا الممر بممر التسارع وبطول ٢٤٠متر ويكون ايضاً موازياً لطريق نجف / كربلاء .

المحطة حالياً متوقف العمل فيها نتيجة الظرف الاقتصادي الذي يمر به العراق حالياً كلفة انشاء المحطة هي (١.٠٧٠.٥٠٠٠٠٠) مليار وسبعون مليون وخمسمائة الف دينار عراقي . تم انجاز نسبة ٥٩% منها . الكلف الحالية لإعادة أستكمال وتأهيل المحطة تتطلب مبلغ (٧٥٩.٩٨٦.٣٧٥) سبعمائة وتسعة وخمسون مليون وتسعمائة وستة وثمانون الف دينار عراقي .

مخطط رقم (٧) يوضح تفاصيل محطة الوزن طريق نجف - كربلاء



دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف (459)

جدول رقم (٢٠) المقارنة بين تكاليف انشاء كل بديل والعوائد المستحصلة منه

ت	البديل	تكاليف الانشاء	*العوائد المالية	الملاحظات
١	اضافة طبقة من الاسفلت سمك (٥,٥) سم	١٤٥,٠٠,٠٠٠ / كم	-	الكلفة لكل واد كيلوي متر فقط
٢	انشاء طريق جديد بديل	٤٨٣,٠٠٠,٠٠٠ / كم	-	الكلفة لكل واد كيلوي متر فقط
٣	تأهيل محطة وزن نجف - كربلاء	٧٥٩,٩٨٦,٣٧٥	٢٠,٠٠٠ الف دينار/ شاحنة	*استحصال يبلغ ٢٠,٠٠٠ تن قياس وزن كل شاحنة وليرة واحدة وحسب قانون رقم (١) لسنة ٢٠٠٩ المعدل

المصدر : مديرية طرق وجسور النجف الاشرف

وعيله يتم حساب العوائد المستحصلة من قياس وزن الشاحنات وكمعدل يومي لـ (طريق نجف - كربلاء) وعلى النحو الآتي :

المعدل اليومي لدخول السيارات من طريق نجف - كربلاء = ٧٥٩ شاحنة ❖ ٢٠.٠٠٠ الف = ١٥.١٨٠.٠٠٠ خمسة عشر مليون ومئة وثمانون الف دينار يومياً فقط من مدخل الشمالي الغربي (طريق نجف - كربلاء).

العوائد المستحصلة لمدة سنة = ١٥.١٨٠.٠٠٠ ❖ ٣٦٥ يوم = ٥.٥٤٠.٧٠٠.٠٠٠ خمسة مليار وخمسمائة واربعون مليون وسبعمائة الف دينار عراقي .

أن عوائده المالية المتحققة تزيد من ترجيحه حتى مع بعض التغيرات النسبية التي قد تطرأ مستقبلاً في أعداد المركبات وأرتفاع أسعار المواد الأنشائية وغيرها فهي تغطي تكاليف انشاء محطة الوزن خلال سنة من تاريخ تشغيل المحطات ومن محور واحد فقط.

ومن ثم يكون تحليل البدائل يؤدي الى ترجيح البديل الثالث وهو انشاء محطات وزن في محافظة النجف الأشرف فضلاً عن الفوائد المتحققة من الحد من الحمولات العالية لمركبات الشحن وتأثيراتها.

خامساً/الاستنتاجات والتوصيات :

- ١- تعاني محافظة النجف من تدهور كبير في منظومة شبكة الطرق البرية ، لاسيما بعد دخول أعداد كبيرة من المركبات وخاصة المركبات ذات الحمولات العالية وأزدياد الطلب على المواد الاولية الانشائية والنشاط الاقتصادي و حركة التبادل التجاري، الأمر الذي أدى الى تدمير شبكة الطرق بشكل مستمر وأحتياجها بأستمرار الى عمليات صيانة كثيرة وعلى مستوى أصنافها كافة.
- ٢- ان الدراسة الحالية بينت ان اعداد المركبات الداخلة الى النجف ومن محور واحد تتراوح ما بين (٦٥٠- ٩٠٠) مركبة يومياً وهذا عدد قليل نسبياً لما يعانيه البلد من تدهور اقتصادي في مجمل القطاعات ؛ لذا من المتوقع ازدياد هذه المركبات مستقبلاً.
- ٣- بينت الدراسة ان الأضرار الحالية الموجودة بالطرق أغلبها بسبب تأثير الحمولات الزائدة لمركبات الشحن الكبيرة وخاصة عند مداخل المحافظة وهذا مانرى تأثيره السلبي على سلامة المشهد البصري للمحافظة الذي يعطي انطباع غير حضري .
- ٤- وان لمركبات الشحن ذات الحمولات المحورية الزائدة تأثيراً مباشراً على البنى التحتية للطرق جعل منها شبكة ذات فاعلية قليلة وذات كفاءة وأستيعابية متدنية وقلل من عمرها التصميمي ومن ثم أدى الى ازدياد اعمال الصيانة وصرف أموال كبيرة عليها .
- ٥- فضلاً عن الآثار السلبية لمركبات الشحن الزائد التي تسببها للمحافظة من تلوث بيئي فوق الحدود المسوح به فهي تصدر الضوضاء وتزيد نسبة

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف..... (461)

الحوادث المرورية . علاوة على ذلك ، أدى لحدوث الأختناقات المرورية في المحافظة ، والتأخير في زمن الرحلات الناشئة الى حدوث خسائر مادية في الوقت تعكس هذه الخسائر أهمية الوقت ودوره الأساس في تقييم نظام النقل والطرق .

٦- يسهم التقدم التقني في مجال النقل والمرور وأعتماذ أنظمة النقل الذكية (Intelligent transport system) التي تعمل في المركبة والطريق ومواقع السيطرة المركزية في حل كثير من المشاكل المرورية وتحقيق منافع اقتصادية. ومنها محطات الوزن .

٧- ان لمحطات الوزن الموجودة في محافظة النجف الاشرف غير المنجزة بشكل تام أثر مهم في حل جزء كبير من مشاكل النقل الحضري في المحافظة بأختصار في زمن الرحلات وزيادة الأمان وتقليل .

٨- توفر محطات الوزن مردوداً اقتصادياً للمحافظة يمكن ان يُستغل في تطوير شبكة النقل للمحافظة وفك الاختناقات عن طريق انشاء الجسور والانفاق وغيرها . الطاقة المستهلكة وأنخفاض مستويات التلوث البيئي .

سادساً /التوصيات :

من خلال ما تقدم في دراستنا وعلى ضوء الأستنتاجات التي تم التوصل اليها فان الدراسة توصي بمايلي:-

١- بأستكمال أنشاء محطات الوزن الموجودة حالياً في المحافظة وتأهيلها بشكل يتلاءم مع الوضع الحالي وبالتعاون مع مديرية طرق وجسور المحافظة .

دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف.....(462)

- ٢- تشكيل دائرة او قسم يُعنى بأجراء مسوحات ميدانية للأثقال المحورية بين مدة وأخرى للطرق الرئيسة لتكوين صورة واضحة حقيقية عن خصائص هذه الاحمال لمركبات الشحن المختلفة التي تسير على الطرق في محافظة النجف .
- ٣- قيام السلطة التشريعية والتنفيذية في المحافظة بتفعيل قانون رقم (١) لسنة ٢٠٠٩ المعدل.
- ٤- ربط جهاز السونار الخاص بالشاحنات المحملة ضمن محطة الوزن لزيادة كفاءتها الوظيفية فضلاً عن قياس الحمولة .
- ٥- العمل على انشاء " مركز متخصص لبحوث النقل والمرور " وايجاد الحلول التخطيطية و بعض المعايير الخاصة بمحافظة النجف الاشراف منها الحدود المقبولة للتلوث البيئي بأنواعه المختلفة فضلاً عن إيجاد قيم حالية مباشرة لبعض المدخلات التي تتضمنها عملية تقييم خطط ومشاريع النقل والطرق مثل قيم الوقت وتكاليف تشغيل المركبات والحوادث المرورية.
- ٦- أن تتبنى مديرية طرق وجسور النجف الأشراف والجهات التي تقوم بإنشاء الطرق والجسور تأسيس قاعدة بيانات لكل طريق تتضمن اسم الطريق ، نوعه ، تاريخ انجازه، العمر التصميمي ، مبلغ العقد ، تاريخ آخر صيانة ، الكلفة ، عدد الطبقات ، نوع الفشل الحاصل، نوع الصيانة والمعالجة مع وضع البرامج والأهداف والأسبقيات بموجب معايير تخطيطية.
- ٧- انشاء صندوق دعم الطرق الخاصة بالمحافظة وصيانتها من الايرادات المتحققة من إجراء وزن مركبات الشحن باستخدام محطات الوزن الخمس .

فائمة المصادر والمراجع

- ١- أبو احمد، خليل احمد ومحمد فهمي غانم، ١٩٩٤، " هندسة الطرق"، دار الراتب الجامعية، بيروت، لبنان.
- ٢- أبورويضة، عبد الله سليم، ٢٠٠٢، " ملوثات الهواء في البيئة الداخلية والخارجية وسبل الحد او التقليل منها"، الامانة العامة للبلديات، الامارات العربية المتحدة.
- ٣- أبو عبيدة، احمد، ١٩٩٧، " التلوث في الاجواء الحية من جراء المصادر المتحركة"، وثائق المؤتمر الاردني الاول لهندسة المرور والبيئة، نقابة المهندسين الاردنيين، عمان، الاردن، الجزء الاول.
- ٤- أحمد، نامق حويز، ورسول، محمد حسين، ١٩٩٠ "هندسة التبليط الأسفلتي"، الجزء الأول، الطبعة الثانية، دار الكتب والوثائق ببغداد
- ٥- أنواع الفشل في الخرسانة الأسفلتية ، وزارة الاعمار والاسكان والبلديات العامة، المركز الوطني للمختبرات والبحوث الانشائية .المهندس امجد لطيف حميد ، ٢٠٠٩.
- ٦- الجابري، مظفر علي، ١٩٩٩، " التخطيط الحضري- التجديد الحضري وصيانة الموروث المعماري"، جامعة بغداد، مركز التخطيط الحضري والاقليمي للدارسات العليا.
- ٧- حمد إبراهيم العبد الوهاب، ١٩٩٨، "أنواع صيانة الطرق"، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، الطبعة الاولى
- ٨- دليل المهندس لأعمال الطرق والجسور/ وزارة الاعمار والاسكان والبلديات العامة، المركز الوطني للمختبرات والبحوث الانشائية /باب التصميم الانشائي للطرق، أعداد المهندس أمجد لطيف حميد ، ٢٠٠٩.

(464) دور محطات الوزن المحورية في حل مشاكل النقل الحضري في النجف

- 9- AASHTO 2002 Guide for the Design of New and Rehabilitated Pavement Structures: <http://pavementinteractive.org/index.php?title=ESAL>.
- 10- AASHTO 2009. A Synthesis of Safety Implications of Oversize/Overweight Commercial Vehicles. Washington, D.C.: American Association of State Highway and Transportation Officials. https://bookstore.transportation.org/item_details.aspx?id=1559.
- 11- Al Battah, Mahmoud, 1997, "Study of traffic kinematics by using terrestrial stereophotogrammetry", Proceedings of first Jordanian conference on traffic engineering & environment, Jordan engineering association Amman, Jordan, Vol.2, p.p. 281-286.
- 12- Al-Muhanna, R. (2008). Destructive Effect of Full-Trailers on Rigid Pavements on Upgrades. Ph.D. Thesis, College of Engineering, University of Technology, Baghdad.
- 13- Anderson, S. Johann and (other), 1992, "Economic impact of highway by pass", Research Report 1247-3f, Centre for Transportation Research, university of Texas, Austin, TX. <http://www.Ar.Texas.Edu/cadlab/handyweb/txdo.html>.
- 14- Ashworth, Robert, 1972, "Highway Engineering", Heinemann Educational Books Ltd., London, UK
- 15- Bluman, A. (2001). Elementary Statistics: A Step by Step Approach. Fourth Edition, McGraw Hill Companies, Inc., New York.
- 16- Bruton, M.J., 1985, "Introduction to Transportation planning", Hutchinson & co. Ltd., London, UK.