التّقاطعات السّطحيّة
بين الخطوط الحديديّة والطّرق البريّة

إعداد:

المهندس إبراهيم خضرو

مدير الحركة والنقل

المؤسسة العامة للخطوط الحديدية السورية

الملخّص

من وجهة نظر الأمان فإنّ التّقاطعات السّطحيّة للخطّ الحديدي مع الطّرق البريّة (الممرّات) هي نقاط خطر لسلامة الحركة على الخطّ الحديدي والطّرق، ونظراً للاختلاف بين خصائص الآليّات السككية

والطّرقيّة من حيث: الحجم والسّرعة والمسافة اللّازمة للتّوقّف وكذلك إمكانيّة المناورة، فإنّ التّقاطعات هي غالباً الأماكن التّي تقع فيها الحوادث بشكل متكرّر ومعظم تلك الحوادث تتسبّب بضحايا بشريّة وأضرار ماديّة كبيرة على الرّغم من أنّ جميع تلك التّقاطعات مؤمّنة بالمستوى المناسب من الحماية الفنّيّة.

تُبيّن إحصائيّات الحوادث بأنّ السّبب الرّئيسي لكافّة الحوادث على التّقاطعات بنسبة أكثر من ٩٥% هو الخطأ البشري من قبل مستخدمي الطّريق (سائقي الآليّات البريّة، مستخدمي الدّراجات، المشاة) وذلك بسبب عدم اتّباعهم والتزامهم بتعليمات أمان الحركة على التّقاطعات.

تقدّم هذه الدّراسة وضع الأمان والسّلامة القائم حاليّاً على التّقاطعات السّطحيّة في شبكات العالم وكذلك واقع تلك التّقاطعات في شبكة الخطوط الحديديَة السّوريّة في المرحلة التي كانت فيها حركة القطارات في أوجها (قبل الأزمة)، مع شرح لإجراءات السّلامة المعتمدة والمقترحة لمنع وقوع الحوادث عليها أو تقليص عدد تلك الحوادث ما أمكن.

مقدمة:

إنّ وجود الممرّات السّطحيّة على الخطوط الحديدية حاجة لابدّ منها تفرضها الضّرورة الاجتماعيّة والاقتصاديّة للمناطق التي يعبرها الخطّ الحديدي وبالرّغم من ذلك فإنّ مشكلة الممرّات السّطحيّة في شبكات الخطوط الحديديّة تعتبر من المشاكل الهامّة والاستثنائيّة في عالم النّقل السّككي حيث تعتبر هذه التّقاطعات الحالة الوحيدة ما بين بنيتين تحتيتين مختلفتين وموضوعتين تحت إشراف مسؤوليّات مختلفة وتستخدم كل منهما وسائل نقل مختلفة.

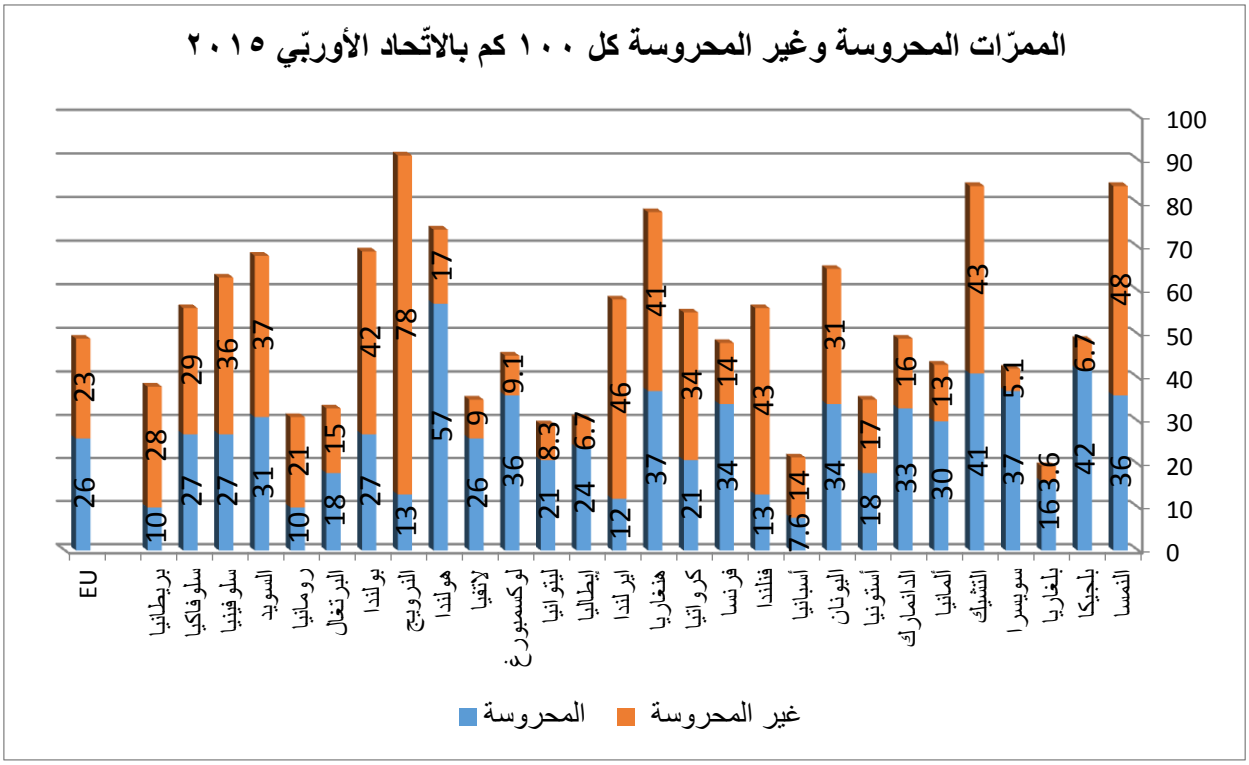
تشكّل تلك الممرّات نقاطاً عالية الخطورة بالنّسبة للخطوط الحديديّة مع ارتفاع نسبة وقوع الحوادث عليها وعدم إمكانيّة التّحكّم من قبل الخطوط الحديدية سوى بنصف المشكلة حيث يتحكّم بالنّصف الآخر من المشكلة أكثر من طرف (الطّرق والإدارات المحلّيّة)، وبالرّغم من أنّ قواعد المواصلات والطّرق من المفترض أن تلتزم بمعايير وضوابط واحدة، إلا أنّ حركة مستعملي الطّرق غير منتظمة وغير متحكّم بها بشكل صارم، وهذا الأمر يؤدّي إلى وقوع حوادث خطيرة سنويّاً على تلك التّقاطعات تتسبّب بالوفيّات و الإصابات الكبيرة للعديد من مستعملي الطّريق وكذلك لركّاب القطارات من مسافرين وعناصر عاملة بالقطارات كما تفرض أيضاً تلك الحوادث أعباءً ماليّة ثقيلة نتيجة الأضرار الماديّة على عربات القطار والآليّات وكذلك المنشآت (البنى التحتيّة) في كلّ من السّكك الحديديّة والطّرق.

تقع الغالبيّة العظمى لهذه الحوادث بسبب الإهمال وعدم الإدراك لمفهوم الأمان وكذلك بسبب عدم التقيّد بتعليمات الأمان من قبل سائقي السّيّارات ومستخدمي الطّرق العامّة (مشاة – درّاجات ...الخ).

على الرّغم من الجّهود لجعل التّقاطعات السّطحيّة بين الطّرق البريّة والخطّ الحديدي أكثر أماناً فإنّه لازال مستمراً وقوع الحوادث على تلك التّقاطعات، ومع أنّ عدد هذه الحوادث ليس كبيراً ولكنّ نتائجها خطيرة جدّاً إذ أنّ احتمال الموت أو الإصابة الكبيرة النّاجمة عنها أعلى بعدّة أضعاف من أيّ حادث طرقي آخر، حتّى أنّه في الحالات التي لا يقع فيها قتلى أو إصابات خطرة فإنّ التّكلفة الماليّة لإصلاح البنية التّحتيّة وتعويض الخسائر والتّأخيرات في خدمة النّقل تكون كبيرة لذلك فإنّه يتحتّم اتّخاذ كافّة الإجراءات الممكنة لضمان عدم وقوع مثل هذه الحوادث.

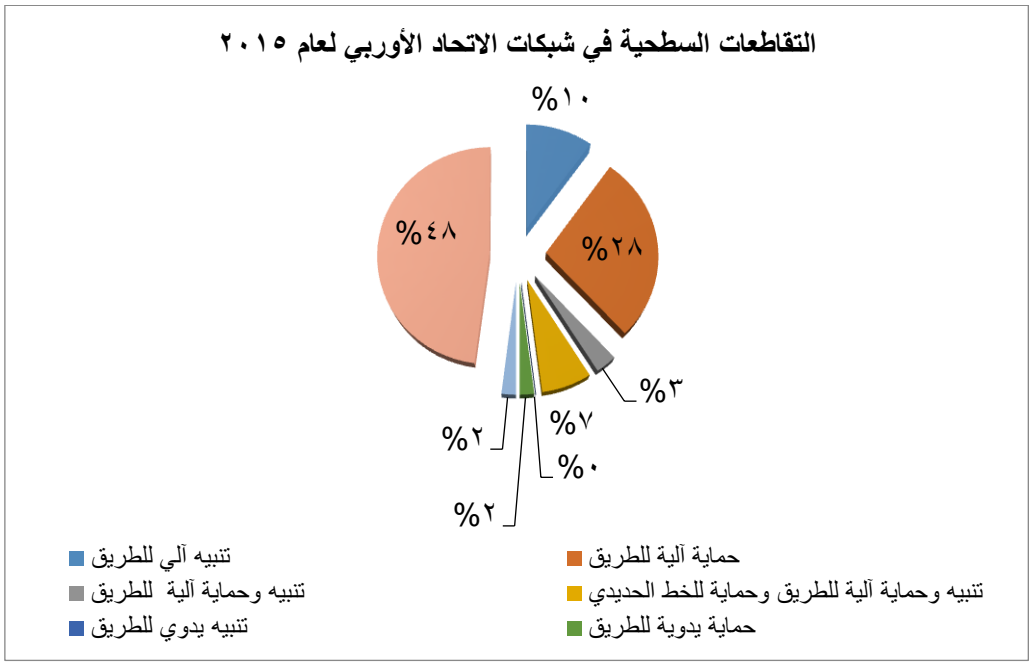
١. واقع التّقاطعات السّطحيّة لدى شبكات الخطوط الحديديّة في الاتحاد الأوروبي:

يوجد حوالي ٦٠٠,٠٠٠ تقاطعاً سطحياً في العالم منها؛ ٢١٣,٠٠٠ في الولايات المتّحدة وحوالي ٣٧,٠٠٠ في كندا، في حين يبلغ عددها في دول الإتّحاد الأوربّي ١١٤,١٢٠ تقاطعاً سطحيّاً يغطّي شبكة خطوط حديديّة تبلغ ٢١٨,١٠٤ كم، أمّا بالنّسبة لأساليب الحماية على تلك التّقاطعات فإنّ حوالي نسبة (٤٨ %) منها غير محميّة أو محروسة (ذات أنظمة سلبيّة للحماية)، والنّسبة الباقية مزوّدة بأنظمة حماية فعّالة (محروسة)، وتختلف هذه النّسب بين دولة وأخرى تبعاً للظّروف المحيطة بالتّقاطع والكثافة السّكانيّة والمروريّة في منطقة التّقاطع، فعلى سبيل المثال توجد في هولندا النّسبة الأعلى من التّقاطعات السّطحيّة الفعّالة (المحروسة) بالمقارنة مع إجمالي عدد التّقاطعات فيها حيث تصل إلى (٧٧%)، كما ترتفع هذه النّسبة في بعض الدّول لتصل إلى حوالي ٨٨ % في سويسرا إلّا أنّ عدد التّقاطعات الإجمالي فيها أقل إذ يبلغ ٤٢ ممرّاً لكلّ ١٠٠ كم خط حديدي، ويمكن القول عموماً بأنّ النّسبة المنخفضة من التّقاطعات المحروسة إلى العدد الكلّي تكون في الدّول الأقل كثافة بالسّكان ويبيّن المخطّط البياني التّالي العدد الإجمالي لتلك التّقاطعات والمحروس منها:



إنّ التّقاطعات السّطحيّة ذات الحماية السّلبيّة هي تلك التّقاطعات غير المجهّزة بأيّة إشارة أو تنبيه كما تكون فيها الوسائل أو أيّة معدّات للحماية ثابتة أيّ لا تتغيّر مع تبدّل حالة الحركة وموقع مستخدمي الطّريق، ويعتمد في معظم الدّول حماية التّقاطعات السّلبي بحيث يتمّ الاستخدام لإشارتي المرور الطّرقيّة "تقاطع سانت أندرو" و "قف" معاً بالإضافة لمثلّث الرّؤية النّظامي.

تشكّل التّقاطعات السّطحيّة مواقع عالية الخطورة على الشّبكة، وأحد الأساليب التي يمكن أن تساعد في إدارة هذه المخاطر هو تركيب تجهيزات الحماية الملائمة لدى كل من الطّريق والخطّ الحديدي حيث تصبح حينها (التّقاطعات السّطحيّة الفعّالة) وهي التي يكون فيها أيّ نوع من أنواع الحماية (صوتي ضوئي أو ميكانيكي) الّذي تتبدّل حالته وفقاً لموقع القطار الواصل، ويبيّن المخطّط البياني أدناه أساليب الحماية المتّبعة في التّقاطعات السّطحيّة مع نسبها المئويّة:

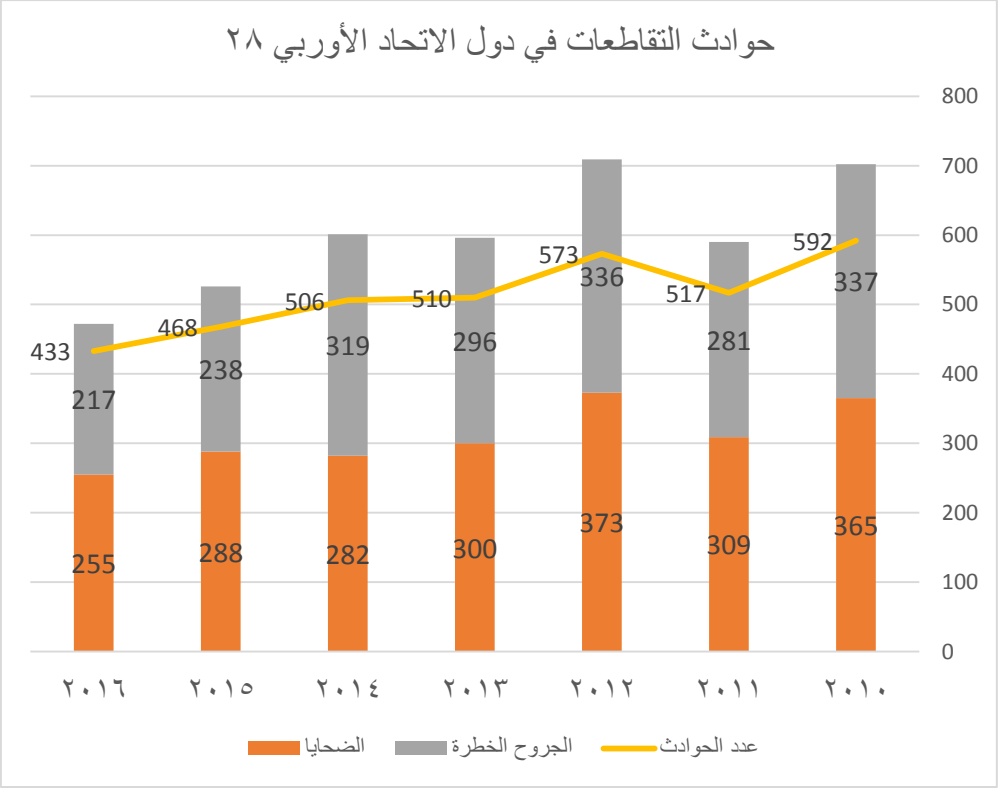


يوجد في أوربّا وسطيّاً خمسة تقاطعات سطحيّة كل ١٠ كيلومترات من شبكة الخطوط الحديديّة في دول الإتّحاد الأوربّي بحسب الوكالة الأوربّية للخطوط الحديديّة /European Agency for Railways /ERA، ولكنّها تختلف من دولة لأخرى فمثلاً السّويد والنّمسا والتّشيك وهولندا فيها كثافة التّقاطعات السّطحيّة مرتفعة (عدد التّقاطعات

السّطحيّة لكلّ كيلومتر) أما التّرويج فهي الأعلى في حين تمتلك بلغاريا وإسبانيا العدد الأقل من وسطي عدد التّقاطعات السّطحيّة لكل كيلومتر، حيث يوجد ممر سطحي كل ٥ كيلومترات من الخطّ الحديدي.

تشير الإحصائيّات إلى أنّ نسبة حوادث التّقاطعات السّطحيّة من إجمالي الحوادث السّككيّة لعام ٢٠١٤ في دول الإتّحاد الأوربّي قد بلغت وسطياً لخمسة أعوام فائتة ٢٧,٥%، وكانت نسبة عدد الضّحايا عليها من إجمالي ضحايا حوادث الخطوط الحديديّة ٢٩,١%(عدا حالات الانتحار).

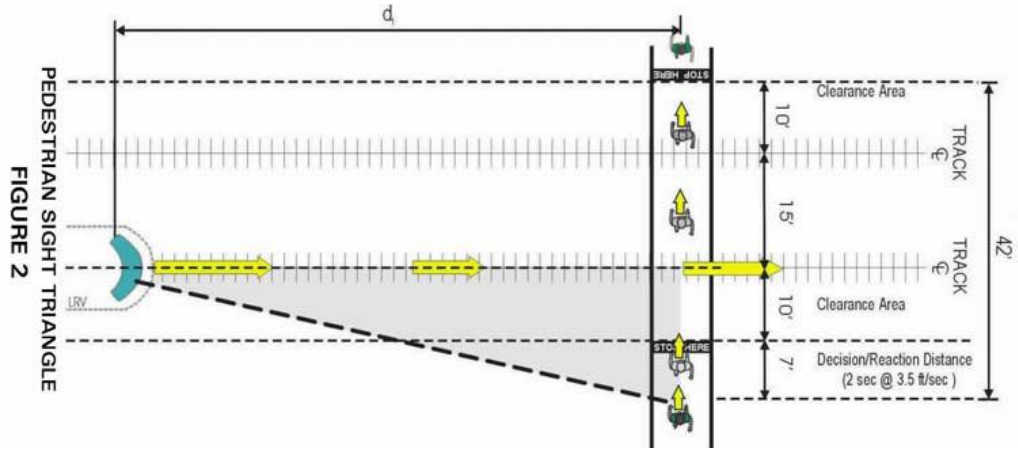
كما تفيد الأرقام الصّادرة في تقارير الوكالة بوقوع ضحيّة (شخص واحد) يوميّاً إضافة إلى إصابة واحدة بجروح خطيرة لشخص آخر على تلك التّقاطعات، وأنّ المتوسّط لتكاليف حادث التّقاطع السّطحي المصنّف كحادث خطير على مستوى الإتّحاد الأوروبّي تصل إلى ١,٧ مليون يورو.



٢. <u>إجراءات السّلامة لزيادة الأمان على التّقاطعات السّطحيّة</u>:

لا يوجد إجراء وحيد لزيادة الأمان على التّقاطعات السّطحيّة ويكمن الحلّ الفعّال الوحيد في الفصل الكامل للحركة بين الخطوط الحديديّة والطّرق عبر إنشاء التّقاطعات على مستويين (جسور علويّة أو سفليّة)، إلّا أنّ التّكلفة العالية لمثل هذه المشاريع تمنع من إمكانيّة تنفيذ هذا النّوع من الحلول على كامل الشّبكة و يقتصر ذلك على التّقاطعات السّطحيّة التّي تكون فيها الحركة عالية أو في التّقاطعات التي وقع فيها مسبقاً حوادث تصادم خطيرة، لذلك فإنّه من الضّروري إيجاد حلول أخرى بحيث تكون مجدية اقتصادياً وملائمة للتّقاطع السّطحي على الرّغم من أنّه حتّى أنظمة الحماية الأكثر تطوّراً لن تفِ بالغرض إذا لم يلتزم بها المستخدم أو لم يفهم قواعد المرور المتعلّقة بالتّقاطعات السّطحيّة، وللوصول إلى هذا الهدف فإنّه يجب التّشديد بشكل كبير على تثقيف مستخدمي الطّريق بمخاطر التّقاطعات السّطحيّة من خلال توسيع المنهاج في مدارس قيادة السّيّارات بحيث يصبح لدى السّائقين الجّدد وعياً أكبر بتلك المخاطر، كما يجب أن يكون هناك حملات وطنيّة مستمرّة عبر وسائل الإعلام والتّواصل الإجتماعي مع دعايات ومنشورات تشرح مخاطر ونتائج التّصرّف غير القانوني على التّقاطعات السّطحيّة، بالإضافة إلى تركيب لوحات إعلانيّة كبيرة عليها معلومات مشابهة بالقرب من التّقاطعات ذات حجوم الحركة الأعلى و/أو التّي لها تاريخ سيء بالحوادث، أمّا في الدّول التّي تكثر فيها التّقاطعات السّلبيّة (غير المحروسة) فيجب أن تعطى الأولويّة للصّيانة الدّوريّة لمثلّثات الرّؤية وخاصّة في أوقات النّمو الزّائد للنّباتات (الرّبيع، الصّيف) كونها تتسبّب بالحدّ على نحو خطير للرّؤية من الطّريق إلى الخطّ الحديدي.

بما أنّ مثلّث الرّؤيا يحسب من جهة إشارات الطّرق المروريّة "قف" وإشارة "تقاطع سانت أندريه" فإنّ موقع تلك الإشارات المروريّة على كافّة التّقاطعات غير المحروسة يجب تحريكها إلى أبعد مساحة مسموحة ممكنة عن أقرب خطّ حديدي لها وهي ثلاثة أمتار وذلك لتحسين الرّؤية من الطّريق إلى الخطّ الحديدي أي ضمان رؤية أفضل للقطار الواصل.



أ. شبكة الخطوط الحديديّة الكرواتية:

يبلغ إجمالي طول شبكة الخطوط الحديديّة ٢,٦٠٥ كم، وعدد التّقاطعات السّطحيّة الكلّي ١,٥٢٠ تقاطعاً منها التّقاطعات غير المحروسة بنسبة ٦٢,٧٦ % وفيما يخصّ توضّع الإشارات المروريّة عليها فهو متنوّع جدّاً بحيث تقع على بعد (٣ –١٠) أمتار من أقرب خطّ حديدي عن تلك الإشارات وهذا الأمر يستدعي تعديل مواقعها بحيث يحصل السّائقون على رؤية أفضل للخطّ الحديدي والقطار الواصل بحيث تكون هذه المهمّة مسؤوليّة سلطات الطّرق المحلّيّة في منطقة توضّع التّقاطع السّطحي، أمّا بالنّسبة للتّقاطعات المحروسة بحواجز نصفيّة فيتعّمد سائقو الآليّات تجاهل القواعد المروريّة حيث يقوموا بقيادة آليّاتهم حول الحواجز النّصفية النّازلة مما يشكّل قضيّة أمان هامّة، ويكمن الحلّ المجدِ اقتصاديّاً لهذه المشكلة بتركيب حواجز وسطيّة لتأمين الفصل لاتجاه المرور بالقرب من مستوى الخطّ الحديدي، بحيث يتمّ تركيبها على خطّ الوسط الطّرقي الواصل مباشرة بعد الحواجز النّصفيّة النّازلة وبذلك لا يتمكّن السّائق من الذّهاب حول الحواجز عندما تكون نازلة، شريطة أن لا يقل طول هذه الفواصل عن ١٠ أمتار من الحواجز و قد تكون أطول بحسب الظّروف المحلّيّة، وبما أنّ هناك على الشّبكة الكرواتيّة فقط ٣٤٩ تقاطعاً سطحيّاً بحواجز نصفيّة فإنّ هذا الحل مجدٍ اقتصاديّاً تركيبه على مستوى كامل الشّبكة.

لكنّه من الجّدير بالذّكر أنّه حتّى أنظمة الحماية الأكثر تطوّراً تقنيّاً لا تكفي إن لم يلتزم أو يعرف مستخدم الطّريق قواعد المرور المناسبة، لذلك فإنّ البرامج الوطنيّة والحملات التّثقيفيّة واليوم العالمي للتّوعية عن التّقاطعات السّطحيّة تحاول رفع الوعي لدى مستخدمي الطّرق لمخاطر التّقاطعات السّطحيّة عبر إجراء محاضرات وورشات عمل تثقيفيّة، وطاولات مستديرة وإنشاء ألعاب متعدّدة الوسائط، وكذلك نشر ملصقات تثقيفيّة والتّأثير على وسائل التّواصل.

ب. تطوّر الأمان على التّقاطعات السّطحيّة في الخطوط الحديديّة اليابانيّة الغربيّة:

تمّ خصخصة الخطوط الحديديّة اليابانيّة عام ١٩٨٧ وتقسيمها إلى ست شركات لنقل الرّكّاب، وواحدة لنقل البضائع وخلال الأعوام الثلاثون الفائتة قامت كل شركة بتطوير نشاطاتها التّشغيليّة التّي تضمّنت إجراءات الأمان على التّقاطعات السّطحيّة وسيتم الشّرح فيما يلي عن برامج الأمان التّي تمّ نشرها على التّقاطعات السّطحيّة في الخطوط الحديديّة اليابانيّة الغربيّة لتقليل عدد الحوادث بشكل كبير والمساعدة في الحفاظ على الأرواح.

انخفض عدد الحوادث على التّقاطعات السّطحيّة بالخطوط الحديديّة اليابانيّة بشكل ثابت منذ تطبيق إجراءات أمان عديدة، ففي عام ٢٠١٦ تم تسجيل ١٤ حالة فقط بأقلّ بنسبة ٩٠ % عمّا كان عام ١٩٨٧ حيث وقع ١٤٤ حادثاً في العام الذي افتتحت فيه شبكة الخطوط الحديديّة اليابانيّة الغربيّة بعد التّخصيص.

ومن المساعي الإضافيّة لتحسين مستويات الأمان فقد قامت الشّركة المذكورة بتطوير مشروع " التّفكير الآمن وخطّة العمل ٢٠١٧" وطبّقتها لخمسة أعوام.

في مجال حوادث التّقاطعات السّطحيّة كان الهدف إنقاص عددها بنسبة ٤٠ % من عدد ٤١ حالة وقعت عام ٢٠١٢ وبتطبيق إجراءات أمان إضافيّة تمّ الوصول لهذا الهدف ب ٢٥ حالة فقط في عام ٢٠١٧.

الطّرق الخاصّة لإنقاص حوادث التّقاطعات السّطحيّة: إنّ أكثر طريقة فعّالة لمنع حوادث التّقاطعات السّطحيّة هي إلغاء تلك التّقاطعات السّطحيّة بشكل كامل، وفي هذا الإطار على سبيل المثال قامت الشّركة بإنشاء البنية التّحتيّة على عدّة مستويات لحوالي ١٥ % من التّقاطعات منذ عام ١٩٨٧ (من ٦,٩١٤ عام ١٩٨٧ إلى ٥,٩٢٧ عام ٢٠١٦)، ومن منظور التّكاليف والمدّة الزّمنيّة التّي يستلزمها مثل هذا المشروع فإنّه من الصّعب إلغاء جميع التّقاطعات فوريّاً، ولذلك فقد تمّ استخدام طرق إضافيّة فعّالة ماديّاً لمنع الحادث عبر اتّباع تحليل في جذر الأسباب ويتضمّن ذلك تركيب إضاءة تحذير أكثر فعاليّة وتجهيزات لكشف العوائق ونشر فعاليّات التّوعية عن التّقاطعات السّطحيّة.

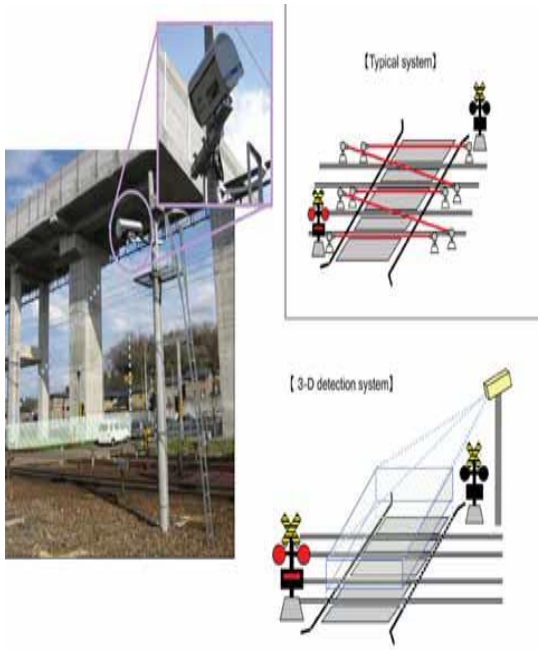
تعتبر الأمثلة التّالية خبرات جيّدة يمكن أن تكون ذات الصّلة عالميّاً لأمان التّقاطعات السّطحيّة:

١. **أضواء تنبيه للتقاطع السّطحي بزاوية دوران ٣٦٠ درجة مئويّة:** إنّ أضواء التّنبيه المعياريّة يمكن مشاهدتها من جهة واحدة فقط ولزيادة الوضوح فقد تمّ تركيب إضاءة تنبيه مرئيّة ٣٦٠ درجة مئويّة.

٢. **تحسين الرؤية لإشارة التّحذير الخاصّة:** عند حدوث خطر على التّقاطع السّطحي تُشعر الإشارة سائق القطار بأنّ هناك حالة غير اعتياديّة وقد تمّ زيادة مثل هذه الإشارات، كما تمّ جعلها أكبر بحيث يمكن التّقاطها بالعين المجرّدة من قبل سائقي القطارات.

٣. **تجهيزات كشف العوائق:** يكتشف هذا الجهاز وجود العائق مثل المشاة أو كرسي لمستخدم أو درّاجة هوائيّة أو سيّارة وغيرها على التّقاطع السّطحي بعد إغلاق الحواجز، فمثلاً إذا بقيت السّيّارة على التّقاطع عندها ينبّه فوراً جهاز كشف العوائق سائق القطار على الحالة غير الاعتياديّة بواسطة إشارة تنبيه خاصّة (تمّ تركيب هذه التّقنيّة بين عامي ١٩٨٧ و ٢٠١٦ على حوالي ٢٠٠٠ موقعاً).

٤. في بضع الأعوام الماضية تمّ تركيب أنظمة رادار ليزري ثلاثي الأبعاد لاكتشاف عوائق التّقاطع السّككي الطّرقي بهدف تحسين عملية الإخبار بشكل أكثر فعاليّة وبدقّة أعلى.



٥. **جهاز مع إشارة تحذير صوتيّة:** حيث تمّ تطوير جهاز لتفعيل إشارة التّحذير لزيادة انتباه السّائق على الإشارات العاملة من خلال اتّصالات مكمّلة مع صوت تحذيري وهذا الجهاز فعّال ضمن دائرة قطرها ١كم من التّقاطع السّطحي ويكرّر على المنصّة صوتاً مسجّلاً كلّ ثانية، وبسبب نجاح هذا الجهاز في فترته التّجريبيّة فقد اعتمدت فعاليّته وهناك برنامج لتركيب أعداد أكثر منه.

٦. **حملة لمنع حوادث التّقاطع السّطحي:** يجب أن تكون هذه الحملات أداة لا غنى عنها لمستخدمي التّقاطع السّطحي لمساعدتهم في منع الحوادث، لذلك فقد تمّ نقل أهميّة الالتزام بقواعد التّقاطعات السّطحيّة عبر تنفيذ حملات توعية عن التّقاطع السّطحي في المسرح والدّعايات التّلفزيونيّة وعلى منصّات العرض للباصات أو على وسائل التّواصل الاجتماعي بحيث يتمّ استهداف مجموعات رئيسيّة عبر تقديم صفوف أمان لأعمار متنوّعة، من المجموعات الأقدم إلى رياض الأطفال وقبل المدرسة إضافة إلى إعلام أساتذة السّياقة والمدارس التّحضيريّة والإعداديّة، وكذلك تمّ تزويد معلومات رئيسيّة عبر فيلم على الموقع الرّسمي.

٧. **مجموعة الخطوط الحديديّة الغربيّة المسمّاة "بأمان فكّر وافعل خطّة ٢٠٢٢"**: وقد تمّ إعلان ذلك في شباط ٢٠١٨ للخمسة أعوام التّالية.

ت. الخطوط الحديدية الإيرانية:

إنّ شبكة الخطوط الحديديّة الإيرانيّة تمتلكها الدّولة وقد وصل طولها عام ٢٠٠٧ إلى ٨,٤٦٠ كم (بلغت ١٢٩٩٨ كم عام ٢٠١٩ وستتضاعف مع حلول ٢٠٢٥) وتبلغ نسبة الخطوط المفردة أكثر من ٨٥ % ، وقد بلغت أعداد رحلات الرّكّاب على تلك الشّبكة حوالي ٢٤ مليون رحلة وكما يتمّ نقل حوالي ٣٢ مليون طن من البضائع سنويّاً.

وصل إجمالي عدد التّقاطعات السّطحيّة في شبكة الخطوط الحديديّة الإيرانيّة خلال عام ٢٠٠٨ إلى ٢٦٤ تقاطعاً إضافة إلى ٥٨٦ تقاطعاً على مستويين (٢٤٨ جسراً و٣٣٨ تقاطع سفلي على شكل عبّارة) ويبيّن الجّدول التّالي أعداد التّقاطعات السّطحيّة في بعض شبكات الخطوط الحديديّة ونسبتها إلى الطّول الإجمالي لتلك الشّبكات:

الدّولة	إجمالي الخطوط الحديديّة	عدد التّقاطعات السّطحيّة	النّسبة (تقاطع/كم)
الولايات المتّحدة الأمريكيّة	٢١٢٤٠٠	٢٥٣١٢٩	١.١٩
إيران	٨٤٦٠	٢٦٤	٠.٠٣
بلجيكا	٣٥١٨	٢٤٠٩	٠.٦٨
فنلندا	٥٨٥٠	٤٩٥٦	٠.٨٥
فرنسا	٣١٢٠٠	١٩٨٣١	٠.٦٣
ألمانيا	٣٥٨٥٨	٢٦٩٨٠	٠.٧٥
إيرلندا	١٩١٩	١٩٧٦	١.٠٣
هولندا	٢٨٠٦	٣٠٠٦	١.٠٧
النّرويج	٤٠٧٧	٥٠٩٠	١.٢٥
المملكة المتّحدة	١٧٠٥٢	٨٣٢٣	٠.٤٩
سوريا	١٨٠٠	٤١٧ (١٣٢ محروس)	٠.٢٣

يقع على التّقاطعات السّطحيّة في شبكة الخطوط الحديدية الإيرانية منذ عام ١٩٩٥ وسطيّاً ٤٤ حادثاً ينتج عنها ٧ قتلى سنويّاً وقد وصل عدد تلك الحوادث عام ٢٠٠٢ إلى ٤٨ حادثاً منها ١٢ حادثاً على تقاطعات محروسة و ٢٢ على تقاطعات غير محروسة و١٤ حادثاً على نقاط أخرى (تقاطعات سطحيّة غير نظاميّة)، وقد بلغ عدد القتلى ٤ أشخاص إضافة إلى ١٠ إصابات، أما خلال عام ٢٠٠٩ فقد وقع على التّقاطعات ٢٢ حادثاً وقتل فيها ٥ أشخاص و١٣ جريحاً.

تهدف الخطوط الإيرانيّة لرفع مستوى الأمان إلى إغلاق تقاطعات محدّدة وتحسين الأمان على بقيّة التّقاطعات، وقد تمّ تحديد الهدف العددي من قبل الخطوط الحديديّة الإيرانية ب٢٥ سنويّاً ، حيث تمّ الوصول لهذا الهدف على مدار أربع سنوات متتالية.

تعتبر عمليّة إزالة التّقاطعات السّطحيّة بطيئة حيث يتمّ سنويّاً تحويل حوالي ١٥ – ٢٠ تقاطعاً سطحيّاً إلى تقاطعات على مستويين، ومعظم باقي التّقاطعات يتمّ فتحها من قبل الطّرق العائدة للقطّاع الخاص التّي تتقاطع مع الخطّ الحديدي و حجوم الحركة عليها منخفضة، هناك حاجة بشكل خاص لتلك التّقاطعات وتأمين الإجراءات منخفضة التّكلفة مثل تطوير البنية التّحتية للخطّ الحديدي في منطقة التّقاطع وتجهيز التّقاطع بشكل كامل بإشارات التّنبيه لتحسين أمان الحركة.

يبيّن المسح الأوّلي لأعداد التّقاطعات السّطحيّة في الخطوط الحديديّة الإيرانيّة أنّ حالتها مميّزة مقارنة مع شبكات الخطوط الحديديّة الأخرى وفقاً للجدول الوارد أعلاه، ويمكن تحسين الأمان عليها باستثمارات ملائمة، وبشكل عام فإنّ المؤشّر المناسب المعرّف لدراسة الحوادث على التّقاطعات السّطحيّة هو عدد الحوادث الحاصلة لكل ١٠٠ تقاطع سطحي وقد بلغ متوسطه ٩.٨ في السّنوات ١٢ التّي سبقت عام ٢٠٠٩ على التّقاطعات في شبكة الخطوط الحديديّة الإيرانيّة وهذا الرّقم يزيد أربعة أضعاف تقريباً عمّا هو عليه في الدّول الأوربّية ونتيجة لاتّخاذ إجراءات تحسين الأمان انخفض هذا المؤشر إلى ٨.٣٣ عام ٢٠٠٩.

يبيّن الجدول الوارد أعلاه أنّ نسبة عدد التّقاطعات السّطحيّة إلى طول الشبكة في إيران هو الأقل مقارنة مع الدّول الأخرى وبتحليل هذه الأرقام نجد أن السّبب لذلك هو أنّ إنشاء التّقاطع على مستويين (معابر سفليّة أو علويّة) هو أرخص تكلفة بالمقارنة مع الأنظمة الآليّة لحماية التّقاطعات لذلك فإنّ هناك في إيران تقاطع واحد فقط مصمّم بحواجز آليّة، وتبيّن نتائج الدّراسة الفنّية والاقتصاديّة لإنشاء تلك الحواجز بأنّ تكلفة تحويل تقاطع سطحيّ صغير إلى تقاطع على مستويين (بإنشاء معبر سفلي) نسبة تكلفته التّقريبيّة ٢٠٠ % من تكلفة الحواجز الآليّة ولذلك فقد تمّ خلال الأعوام السّابقة تحويل معظمها إلى تقاطعات على مستويين بدلاً من تجهيزها بنظام آلي.

بالإضافة إلى عدد الحوادث المستخدم كمؤشر في التّحليلات الإحصائيّة للأمان على التّقاطع السّطحي هناك مؤشر آخر دولي يدعى "معدّل الحوادث" يستخدم أيضاً ويمكن تعريفه كحاصل قسمة عدد الحوادث على مليون قطار/كم عبرت التّقاطعات السّطحيّة لكل دولة.

نظام إدارة التّقاطع السّطحي: أحدثت مؤسسة الخطوط الحديديّة الإيرانية ما يسمّى "نظام إدارة التّقاطع السّطحي" حيث يتم وفقاً لذلك النّظام –بعد إتمام أعمال الجرد والتّقارير عن التّقاطعات– تخصيص أشخاص مسؤولين عن كلّ مسافة معيّنة من الخطوط الحديديّة، بحيث تكون مسؤوليتهم التّأكد من بقاء منطقة الرّؤية على التّقاطعات السّطحيّة ضمن مسافتهم نظيفة كما يعتبروا مسؤولين عن إزالة إشارات الحركة المتضرّرة وتأدية المهام الصغيرة الأخرى.

٣. ضحايا حوادث التّقاطعات السّطحيّة

إنّ تقليل الحوادث والقتلى والجرحى في نقاط التّقاطع حيث الطّرق تقطع خطوط القطار هو قضيّة أمان هامّة عامّة حول العالم، ففي أمريكا كل ثلاث ساعات هناك شخص أو آليّة يصدمها القطار بعنف.

من المؤسف أنّ حالات الجّروح الخطرة والقتلى تحصل في أغلب الأحيان على التّقاطعات السّطحيّة، ولكنّ من الممكن منع حدوثها، حيث أن العديد من تقنيّات اكتشاف العوائق والإجراءات ضدّ التّجاوزات متاحة من خلال الحملات دعائيّة أو البرامج تثقيفيّة أو مشاريع البنى التّحتيّة.

تعمل شبكات الخطوط الحديديّة بفعاليّة للتّقليل من مخاطر الحوادث التي تحصل على التّقاطعات السّطحيّة كما تسعى لمنع وقوع تلك الحوادث بشكل نهائي، إلّا أنّ الاصطدامات القاسية التّي تحصل كل يوم على تلك التّقاطعات تذكّرنا بأنّ معركة زيادة الأمان لم يتمّ ربحها حتّى الآن إذ لا زال مطلوباً القيام بالعديد من الجّهود في هذا المجال.

تعتبر التّصادمات التّي تحصل مع عوائق على التّقاطعات السّطحيّة أحد مخاطر الأمان الرّئيسيّة على الخطوط الحديديّة ، وهذه العوائق بشكل رئيسي هي الآليّات (الباصات، السيّارات، الشّاحنات) بالإضافة أيضاً إلى مستخدمي الطّريق الضّعاف (مشاة ودرّاجات وغيرهم)

أمثلة من شبكات العالم لحوادث التّصادم الكبيرة على التّقاطعات السّطحيّة خلال عام ٢٠١٦

التاريخ	المكان	الحادث	الأضرار البشرية
٤ ك١	الولايات المتّحدة	اصطدام قطار بسيّارة شاحنة	إصابة ٢٢ شخص
٨ ك١	تايلاند	سيّارة شاحنة تصطدم بقطار	٣ قتلى و٣٤ إصابة
١٢ ك١	الفيليبين	قطار يصطدم بسيّارة	١ قتيل و٦ إصابات
٣١ ك١	مصر	اصطدام قطار بسيّارة شاحنة	٦ قتلى و ٣ إصابات
٢٣ شباط	هولندا	اصطدام قطار بسيّارة رافعة	١ قتيل و١٠ إصابات
٢٥ آذار	الولايات المتّحدة	اصطدام قطار بسيّارة شاحنة	حريق وإصابتان
١٠ نيسان	المملكة المتّحدة	اصطدام قطار بجرّار (تراكتور)	١٠ إصابات
١٩ نيسان	تايلاند	سيّارة شاحنة تصطدم بقطار	١ قتيل و٦ إصابات
٢٠ أيار	سويسرا	اصطدام قطار بباص	أكثر من ١٦ إصابة
٢٦ حزيران	الولايات المتّحدة	اصطدام قطار بسيّارة فان	٥ قتلى
١٣ تموز	استراليا	اصطدام قطار بسيّارة شاحنة مع مقطورة	١٩ إصابة
١٤ تموز	الولايات المتّحدة	اصطدام قطار بجرّار (تراكتور)	٥ إصابات
٢٢ تموز	إيران	اصطدام قطار بسيّارة شاحنة	أكثر من ٣٠ إصابة
١٠ أيلول	المملكة المتّحدة	اصطدام قطار بجرّار (تراكتور)	١ قتيل و ٥ إصابات
١٤ أيلول	استراليا	اصطدام قطار بسيّارة	٢ قتلى

١٨ ت٢	هولندا	اصطدام قطار بسيّارة شاحنة مع مقطورة	٨ إصابات
٢٨ ك١	تونس	اصطدام قطار بباص	٥ قتلى و ٥٢ إصابة
٢٨ ك١	تونس	اصطدام قطار بسيّارة شاحنة مع مقطورة	١٧ قتيل و ٦٥ إصابة

بعض الأمثلة الأخرى على حوادث التّقاطعات السّطحيّة التّي تسبّبت بضحايا:

- ١٤ كانون الأول ٢٠١٧: في جنوب شرق فرنسا، قتل ستّة أطفال في تصادم مع باص مدرسي على تقاطع سطحي محمي بحواجز وأضواء متقطّعة.
- ٢٦ نيسان ٢٠١٨ في الهند مدينة أوتار براديش، قتل ١٣ طفلاً، وأصيب ثمانية أطفال بجروح خطيرة في تصادم مع باص مدرسي على تقاطع سطحي غير محروس.
- ٢٧ نيسان ٢٠١٨ جنوب أفريقيا مدينة كيب تاون، قتل سبعة عمال على تقاطع سطحي محمي بحواجز وأضواء متقطّعة، كما قتل ١٠ أطفال في عام ٢٠١٠ على نفس التّقاطع.

إن تصادم القطارات مع الباصات المدرسيّة حسّاس جدّاً لأنّه ينقل أطفالاً، كما أن التّصادم مع الشّاحنات حاضر بشكل كبير في وسائل الإعلام مع أنّه ربّما يمثّل أقلّ حالات التّصادم التّي تحصل على الطّرق يوميّاً.

إنّ أسباب التّصادم على التّقاطعات السّطحيّة يمكن أن تكون مختلفة جدّاً ولكنّ التّصرف البشري هو العامل الرّئيسي، إذ أنّ معظم تلك التّصادمات سببها عدم ملاحظة السّائقين لقانون الطّرق وذلك عمداً أو بغير قصد، فأخطاء السّائقين قد تنتج عن التّعب، أو الضّغط والإرهاق، أو استخدام منتجات دوائيّة أو مواد أخرى، أو ببساطة من السّرعة، وقد يكون سببها أيضاً الاستخدام غير الملائم للأجهزة الإلكترونيّة، حيث أنا معظم الأفراد من الفئة الشّبابيّة بين عمر ١٥ – ٣٥ عاماً مرتبطين بها بشكل هائل.

إنّ هذا التّصرّف يمكن أن يؤدي لجروح خطرة أو حتّى الموت في حين أنّه أيضاً يهدّد الآخرين بالخطر ليس لمستخدمي الطّريق فقط ولكن لعمّال الخطوط والرّكّاب.

هناك عدّة أمثلة مؤسفة أدّى فيها التّصادم مع آليّات ثقيلة الحمل إلى جنوح القطار عن مساره مع قتلى وجرحى من سائقي القطارات والرّكّاب إما نتيجة للتّصادم، أو نتيجة الحمولة الثّقيلة المنقولة بالسّيارة، وقد يأتي الخطر أيضاً من البيئة المحيطة بالتّقاطع السّطحي من أجسام تحرّكت وتوضّعت بالنّتيجة على القطار أثناء التّصادم.

إنّ معالجة هذه القضية مع المعنيين في الطّرق في الإتّحاد الأوربّي ليس بالأمر السّهل على الخطوط الحديديّة بسبب قلّة أعداد الأشخاص القتلى والجرحى وفقاً للإحصائيّات، حيث أنّ نسبة ١ % من قتلى حوادث الطّرق التي تحصل على التّقاطعات السّطحيّة والتي يمكن أن تبدو رقماً غير هامّ على الإطلاق بالمقارنة مع إجمالي ضحايا حركة الطّرق التي تشكّل حوالي ٢٨ % من ضحايا الخطوط الحديديّة، و٢٦ % من إجمالي حوادث الخطوط الحديديّة الهامّة، ففي عام ٢٠١٩ وقع بالإتّحادالأوربّي ٤٣٩ حادث تصادم على التّقاطعات السّطحيّة تسبّبت ب٢٨٢ حالة قتل، و٢٤٠ حالة جروح خطيرة.

٤. الحلول الدولية المقترحة :

يستضيف برنامج الأمان للاتّحاد الدّولي للخطوط الحديديّة (UIC) ملتقى مجموعة عمل عن التّقاطعات السّطحيّة حيث يتمّ سنويّاً تبادل أفضل الخبرات لأمان التّقاطعات السّطحيّة، وقد ساهم الإتّحاد الدّولي للخطوط الحديديّة (UIC) في إحداث مجموعة خبراء لتحسين الأمان على التّقاطعات السّطحيّة في لجنة المجموعة الاقتصاديّة للأمم المتّحدة الأوربيّة UNECE/The United Nations Economic Commission for Europe/ لعام ٢٠١٤ وقد تمّ المصادقة على التّوصيات النّهائيّة لورشة العمل الأولى للجنة المذكورة حول أمان حركة الطّرق (WP1) في آذار من عام ٢٠١٧، كما قام (UIC) و UNECE ومنظمة النّقل الحر بإنتاج فيديو بمناسبة اليوم العالمي للتّوعية عن التّقاطعات السّطحيّة/ ILCAD/ .

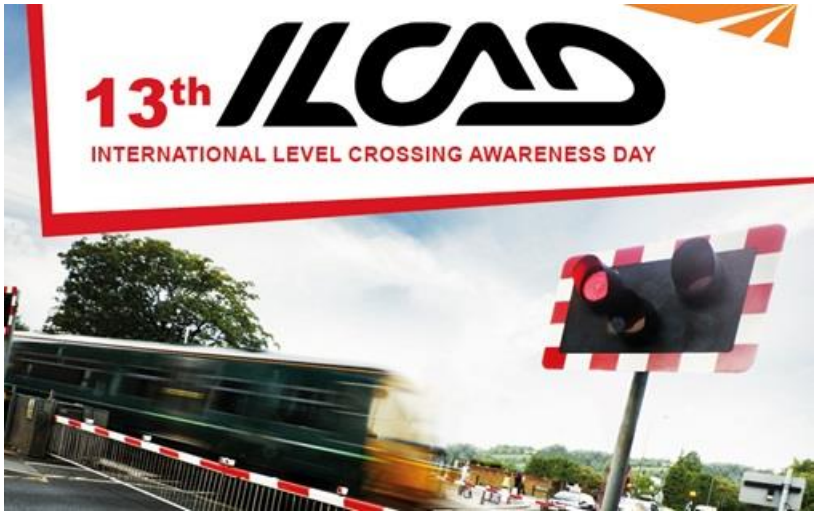
اليوم العالمي للتّوعية عن التّقاطعات السّطحيّة (ILCAD) International Level Crossing Awareness Day:

ILCAD هو حدث عالمي لرفع مستوى الوعي العام حول الأخطار على التّقاطعات السّطحيّة وقد تمّ إحداثه استناداً إلى حملات توعية أخرى موجودة مسبقاً في عدد من البلدان مثل الولايات المتحدة وكندا وأستراليا ونيوزيلندا بالإضافة إلى عدة دول في أوروبا حيث أرادت تلك البلدان ببساطة توحيد جهودها والاحتفاء بإنجازاتها على مدار يوم واحد سنويّاً.

ILCAD يقودها الاتّحاد الدّولي للسّكك الحديديّة (UIC) منذ عام ٢٠٠٩ وهو التزام مشترك من قطّاعات مختلفة: (السّكك الحديديّة والطّرق وغيرها)، وتدعمه مؤسّسات مختلفة منذ ذلك الحين: (الاتّحاد الأوروبّي ، وكالة الاتّحاد الأوروبّي للسّكك الحديديّة، المجلس الأوروبّي لسلامة النّقل، الاتّحاد الدّولي للنّقل البرّي (IRU) ولجنة الأمم المتّحدة الاقتصاديّة لأوروبّا، ولمزيد من المعلومات يمكن زيارة موقعه على الأنترنت www.ilcad.org.

انطلاقاً من أهميّة التّثقيف فإنّ أكثر المشاريع نجاحاً هو يوم التّوعية العالمي عن التّقاطعات السّطحيّة الذي انطلق عام ٢٠٠٩ مكمّلاً لمبادرات دوليّة موجودة أساساً، وقد تم عقد اليوم الدّولي للتّوعية حول عبور التّقاطع السّطحي لأوّل مرّة في ٢٥ حزيران من ذلك العام بمشاركة من ٢٨ دولة حيث تم الاحتفال بهذا اليوم من قبل الاتّحاد الدّولي للسّكك الحديديّة بالتّعاون مع مجتمعات السّكك الحديديّة في جميع أنحاء العالم وكان الهدف هو رفع مستوى الوعي حول مخاطر سوء السّلوك عند التّقاطعات وقد تشاركت منظّمات مختلفة من الطّرق والسّكك الحديديّة من الدّول المشاركة مسؤوليتها للتّغلب على المشكلة من خلال تنظيم قواعد السّلامة أو الأنشطة لخلق وعي عام ونشاط سلوكي آمن على التّقاطعات وحولها، وتمّ الاتّفاق بعد نجاح تلك الحملة التّوعويّة الأولى على الاحتفال سنويّاً باليوم الدّولي للتّوعية حول عبور التّقاطعات في الأسبوع الأول من شهر حزيران بحيث يختار الشّركاء في هذا المشروع كلّ عام موضوعاً رئيسيّاً لحملتهم التّوعويّة وعلى سبيل المثال فقد ركّزت رسالة العام

٢٠١٨ على مستخدمي التّقاطع السّطحي اليافعين الذين يشكّلون فئة التّصرف الأخطر إن كان على الطّرق أو الخطوط الحديديّة وتقاطعاتهما.



وقد احتفل UIC مع مستثمري الصّناعات السّككيّة، والمسؤولين في الطّرق والأكّاديميين والمؤسّسات العالميّة حيث انعقد (عبر الإنترنت بسبب وباء كورونا) بمشاركة ٤٠ دولة مؤتمر ILCAD الثالث عشر لهذا العام في ١٠ حزيران تحت عنوان رئيسي "السهو Distraction" وكان شعاره "السهو يقتل!" "Distraction Kills!" حيث أنّه غالباً ما تكون الهواتف الذكية والأجهزة الإلكترونيّة الأخرى، بالإضافة إلى الإجهاد والتّعب وتعدّد المهام وعوامل أخرى مسؤولة عن عوامل التّشتيت، وقد كانت الموضوعات الرّئيسيّة في المؤتمر هي كيفيّة العثور على أفضل الطّرق لتوعية النّاس بمخاطر السّلامة وما هي التّقنيات التي يمكن أن تساعد في تثقيف النّاس وزيادة الوعي وبالتّالي في نهاية المطاف منع الحوادث عند التّقاطعات.

٥. الخطوات الأساسيّة لتحسين الأمان على التّقاطعات السّطحيّة:

إنّ تغيير نوع التّقاطع السّطحي هو أحد أهمّ الخطوات المتّخذة، وعلى اعتبار زيادة السّرعة على بعض المحاور وازدياد حركة الطّرق والقطارات وازدواجيّة بعض الخطوط فمن الضّروري وضع دراسة أساسيّة لتغيير نوع التّقاطع ومكوّناته كخطوة هامّة في خطّة الخطوط الحديديّة، مع ضرورة ملاحظة أنّ المشاكل التّنفيذيّة والصّعوبات الموجودة لتحويل التّقاطعات السّطحيّة مشمولة كمعيار أساسي لتغيير نوع التّقاطع، ومن الخطوات الأساسيّة المتّخذة لتحسين الأمان على التّقاطعات السّطحيّة على المدى القصير هي كما يلي:

١. **كهربة حواجز التّقاطع السّطحي الميكانيكيّة:** وذلك لتسريع إغلاقه من قبل الحارس مع الإبقاء أيضاً على إمكانيّة التّحكم الميكانيكي بها في وقت الطّوارئ مع التّشديد على نصب إشارات خاصّة على تلك التّقاطعات لإعلام السّائقين عن تلك التّركيبات الأمر الذي يزيد الفعاليّة تباعاً.

٢. **تركيب حواجز آليّة:** حيث تحوّل الحواجز الميكانيكيّة إلى آليّة يمكنها تمييز وصول القطار إلى منطقة التّقاطع (من مسافة ٥ كم لسرعة ١٢٠ كم/سا) وتخفيض مستوى الحواجز، وفي حال أيّ عائق على التّقاطع تطلق المنبّهات والأضواء التّحذيريّة للتّحذير على الخطر.

٣. **تطوير البنية العلويّة في منطقة التّقاطع السّطحي:** تحسين البنية العلويّة في منطقة التّقاطع من أجل تسريع إخلائها ولعبور مريح للآلية الطّرقيّة لإزالة أيّ احتمال لتّوقف آلية محمّلة ببضائع ثقيلة أثناء عبورها للخط الحديدي.

٤. **تركيب نظام تحذير طرقي:** كالأضواء الحمراء المتقطّعة و أنظمة التّحذير الصّوتيّة التي تلعب دوراً هامّاً في رفع الأمان على التّقاطع بسبب الإنذارات المعطاة إلى السّائقين وزيادة توعيتهم كي يتوقّفوا ضمن منطقة السّماح بانتظار القطار حتّى وإن لم يكن هناك حواجز للتّقاطع.

٥. **تدريب حراس التّقاطع السّطحي وإعادة التّدريب سنويّاً:** لم يستطع العديد من حراس التّقاطعات التّصرف سريعاً أثناء حالات الخطر لحماية الآليّات من أخطار محدّدة بسبب نسيانهم لتدريباتهم.

٦. **زيادة مسافة الحواجز عن محور الخطّ الحديدي:** من أجل تقديم مساحة كافية من طرفيّ الخطّ الحديدي لإمكانيّة استيعاب الآليّات المحصورة بين الحواجز عند الطّوارئ.

٧. **تركيب فواصل طبيعيّة في الطّرق ذات الاتّجاهين:** كالحواجز البيتونيّة حيث تؤدّي لنظام أكثر عند وقت العبور وحركات انحراف خطرة أقل من قبل السّائقين يمكن ملاحظتها كما أن ميّزاتها تظهر في حالات أنصاف الحواجز حيث يمكن للحارس التّحكم بحركة الطّرق بسهولة.

٨. **فصل حركة آليّات الطّرق الثّقيلة عن الخفيفة في التّقاطعات السّطحيّة:** إذ أنّ عبور الحركة الثّقيلة وخاصّة تلك الآليّات المحمّلة ببضائع ثقيلة هي من أخطر أنواع العبور، ويمكن أن تتمّ عمليّة تقسيم الطّريق إلى حارتين: بطيئة، وسريعة من مسافة ٢٠٠ متر بحواجز بيتونيّة مما يؤدّي لسهولة الحركة وسرعة الإخلاء للتّقاطع.

٩. في حال عدم كفاية مسافة الرّؤية يتمّ إمّا منع العبور لأنواع مختلفة من الآليّات أو التّوصية لتحديد السّرعة للقطارات.

١٠. **تجهيز التّقاطعات:** حيث يتمّ لتجهيزها اتّخاذ خطوات جادّة كالتّالي:

- تركيب إشارات طرقيّة وسككيّة.
- تركيب مخفّفات للسّرعة في نقاط محدّدة لتخفيض سرعات وصول الآليّات (أشرطة تنبيهيّة أو مطبّات للسّرعة).

- إضافة حواجز لمسارات المشاة والدّرّاجات وتحسين الإمكانيّة لهؤلاء المستخدمين لعبور التّقاطع بأمان (وسادات مطّاطيّة بين القضبان)
- إضافة أشرطة تقليديّة لتنبيه السّائقين لإنقاص السّرعة.
- تركيب مخفّفات للسّرعة على مسافة ٢٠ متراً أو مخفّف سرعة عريض (٥ أمتار) بالقرب من خطّ التّوقف.
- تركيب إشارات فوقيّة.
- تحسين وضوح القطار (تلوين رأس، مقدمة القطار، تركيب مرآة على التّقاطع، تحسين أنظمة الإنارة وغيرها)
- تحسين البيئة الفيزيائيّة للتّقاطع السّطحي (أرصفة الانتظار، الميول، الصّيانة وغيرها)
- إنّ الأمان يمكن تحسينه ليس فقط عبر التّثقيف والهندسة ولكن أيضاً بفضل إجراءات تنفيذيّة كالكاميرات التّي تثبت قانونيّاً سوء الاستخدام للمنتهكين، وتجاوز الإشارة الحمراء وعدم التّقيّد بالسّرعة.

---

٦. **الممرّات السّطحيّة في شبكة الخطوط الحديديّة السوريّة وأمان سير القطارات**

٦.١. **تصنيف الممرّات السّطحيّة** :

إن الممر السّطحي هو تقاطع الخطّ الحديدي مع طرق السّيّارات في مستوي واحد، وإنّ تصنيف هذه الممرّات مرتبط بشكل رئيسي بكثافة السّير على الطّريق وعلى الخطّ الحديدي.

وحسب الكود السوري فإنّ تصنيف الطّرق العامّة متعلّق بكثافة السّير عليها وفق التّالي :

كثافة السّير على الطّريق خلال (٢٤) ساعة	صنف الطّريق
أكثر من ٦٠٠٠ مركبة	فئة أولى I
من ٣٠٠٠ حتى ٦٠٠٠ مركبة	فئة ثانية I I
من ١٠٠٠ حتى ٣٠٠٠ مركبة	فئة ثالثة I II
من٢٠٠ حتى ١٠٠٠ مركبة	فئة رابعة I V
أقل من ٢٠٠ مركبة	فئة خامسة V

أما الممرّات السّطحيّة فتصنّف إلى أربع درجات وذلك تبعاً لغزارة وطبيعة حركة القطارات والسّيّارات معاً:

٦.١.١.**ممرّات الدّرجة الأولى (I)**: وهي كافّة تقاطعات الخطوط الحديديّة مع:

أ- طرق السّيّارات فئة أولى I وفئة II

ب- كافّة الطّرق المتقاطعة مع أربعة خطوط رئيسيّة أو أكثر

ت- الطّرق والشّوارع المعتبرة كخطّ نظامي لسير الباصات في حالة غزارة عبور الممر أكثر من (٨ قطارات _ باصات) في السّاعة.

٦.١.٢.**ممرّات الدّرجة الثّانية (II)**:تنتمي إلى ممرّات الدّرجة الثّانية II تقاطعات الخطوط الحديديّة مع:

أ- طرق السّيّارات من الدّرجة الثّالثة.

ب- الطّرق والشّوارع المعتبرة كخط نظامي لسير الباصات في حالة غزارة عبور الممر أقل من (٨ قطارات _ باصات) في السّاعة.

ت- باقي الطّرق عندما لا تتجاوز الغزارة اليوميّة الأعظميّة لعبور الممر (٥٠٠٠ قطار _ مركبة).

ث- كافّة الطّرق المتقاطعة مع ثلاث خطوط حديديّة رئيسيّة.

٦.١.٣.**ممرّات الدّرجة الثّالثة (III)**: تنتمي إلى ممرّات الدّرجة الثّالثة (III) تقاطعات الخطّ الحديدي مع طرق السّيّارات التي لا تنطبق عليها المواصفات المحدّدة لممرّات الدّرجتين (I أو II) على أن لا تقل الغزارة اليوميّة لعبور الممر عن ١٠٠٠ قطار مركبة.

٦.١.٤.**ممرّات الدّرجة الرّابعة (IV)**: تنتمي إلى ممرّات الدّرجة الرّابعة كافّة التّقاطعات الأخرى للخطوط الحديديّة في مستوى واحد مع طرق السّيّارات.

يقصد بتعبير (قطار – مركبة) حاصل ضرب العدد اليومي للقطارات في العدد اليومي للسيّارات التي تجتاز الممر.

أما تصنيف الممرّات تبعاً لغزارة وسرعة القطارات، وتبعاً للتجهيزات الآليّة المركّبة لها، وشروط الرؤية فإنّها تصنّف إلى:

١. ممرّات محروسة نسبتها المئويّة **31.65** %.

٢. ممرّات غير محروسة نسبتها المئويّة **68.35** %.

١. **الممرّات المحروسة: وهي نوعان:**

***ممرّات محروسة بحواجز يدويّة:** ويبلغ عددها ٩٥ ممراً وهي مزوّدة بإشارات غير ضوئيّة وبحاجز يدوي يتم إغلاقه وفتحه أمام حركة المرور الطّرقيّة بواسطة عمال مفرّغين لهذا الغرض.

***ممرّات محروسة بحواجز آليّة:** يبلغ عدد هذه الممرّات ٢٨ ممراً فقط على كامل شبكة الخطوط الحديديّة السّوريّة، وهي مزوّدة بإشارات ضوئيّة أمام حركة السّيّارات حيث يتمّ إغلاقها آليّاً بالإضافة إلى وجود حراس يقومون بمراقبة عملها وإغلاق الحاجز يدويّاً أثناء تعطّل عملها آليّاً.

يبيّن أحد أشكال الممرّات المحروسة بحواجز آليّة.

٢. **الممرّات غير المحروسة:**

يبلغ عددها ٢٨٥ ممراً، وهذه الممرّات مزوّدة بإشارات تحذيريّة وتنبيه فقط وهي إشارات غير ضوئيّة.

عدد الممرّات	المحاور والتفريعات	محروس	غير محروس
97	حلب – دمشق	47	50
99	حلب – القامشلي	18	81
11	القامشلي – اليعربيّة	1	10
49	الوضيحي – اللاذقيّة	17	32
16	اللاذقيّة – طرطوس	15	1
34	طرطوس – حمص	10	24
60	حلب – ميدان إكبس	7	53
16	المسلمية – الراعي	8	8
7	مهين – الشرقية	6	1
15	تفريعات حمص	1	14
1	تفريعات طرطوس	1	0
8	حماه – محردة	0	8

النسبة لإجمالي الشّبكة	محروس %	غير محروس %
23.26	48.45	51.55
23.74	18.18	81.82
2.64	9.09	90.91
11.75	34.69	65.31
3.84	93.75	6.25
8.15	29.41	70.59
14.39	11.67	88.33
3.84	50.00	50.00
1.68	85.71	14.29
3.60	6.67	93.33
0.24	100.00	0.00
1.92	0.00	100.00

2	حماه – كفر بهم	1	1
2	حماه – معمل الحديد	0	2
417	جميع المحاور	132	285

0.48	50.00	50.00
0.48	0.00	100.00
100.00		

٦.٢. حوادث الممرّات السّطحيّة:

ومن خلال الإحصائيّات التي تمّ إجراؤها للحوادث على الممرّات السّطحيّة في شبكة الخطوط الحديديّة السّوريّة خلال الفترة (٢٠٠٥_٢٠١٠) تبيّن أنّ عدد حالات صدم القطارات لآليّات وفق الجّدول التالي:

عام	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠
عدد الحوادث الإجمالي	٢٤٢	٢٥٤	٣١٨	٣٥٢	٢٩٦	٢٧٦
صدم سيّارات وآليّات عامّة	٥٥	٤٧	٦٢	٥١	٥٢	٤٧
نسبتها المئويّة	٢٢.٧	١٨.٥	١٩.٥	١٤.٥	١٧.٦	١٧

تتوزّع أماكن تصادم هذه الآليّات مع القطارات كما يلي:

١. حوادث صدم القطارات لآليّات على ممرّات نظاميّة محروسة وتمثّل ما نسبته ١٤ % من حوادث الصّدم.

٢. حوادث صدم القطارات لآليّات على ممرّات نظاميّة غير محروسة وتمثّل النّسبة الأكبر من حالات الصّدم فهي تزيد عن ٤٠ % من حوادث الصّدم، الأمر الذي يستوجب إعادة النّظر بشكل دوري بتلك الممرّات لإعادة تقييمها وحراستها إذا اقتضت المستجدّات ذلك.

٣. حوادث صدم القطارات لآليّات في حرم المحطّات والمرافئ، وهي تشكّل ما نسبته ١٩ % من حالات الصّدم ويمثّل العدد الأكبر من تلك الحالات في المرافئ.

٤. حوادث صدم القطارات لآليّات في نقاط كيلو متريّة مختلفة من الخطّ الجاري نتيجة اجتياز الآليّات لتلك النّقاط بشكل مخالف وعدم اللجوء إلى الممرّات النظاميّة، وهذه الحالات تمثّل ما نسبته ٢٦ % من حالات الصّدم.

صدم قطار غاز لسيّارة شاحنة ١ / ١٢ / ٢٠٠٧ (ديرالزور)

وتكمن أسباب وقوع حوادث صدم القطارات للسّيّارات والآليّات فيما يلي:

١. قلّة الوعي لدى سائقي السّيّارات والآليّات العامّة في كيفيّة التّعامل مع الخطّ الحديدي ومخالفتهم للإشارات والشّاخصات المروريّة الخاصّة بالقطارات عند اجتيازهم للممرّات السّطحيّة.

٢. ازدياد كثافة السّير في بعض الممرّات السّطحيّة وعدم وجود حراسة لها.

٣. وجود ممرّات سطحيّة ذات كثافة سير كبيرة ورؤية ضعيفة وقلّة الإشارات الطّرقيّة قبلها.

٤. سوء حالة الطّريق قبل الممرّات السّطحيّة وعدم وجود مطبّات في بعضها وسوء حالة بلاطات الممرّات السّطحيّة.

٥. عبور السّيّارات والآليّات العامّة للخطّ الحديدي من خلال ممرّات غير نظاميّة.

٦. تداخل حركة القطارات مع حركة السّيّارات في مراكز التّحميل وبشكل خاص في المرافئ وعدم ضبط حركة الآليّات التي تعمل في حرم المرفأ.

٦.٣. تحليل الحوادث مع عدد الضحايا:

من خلال إجراء الدّراسة والتّحليل لحوادث صدم (السّيّارات – الأشخاص) التي وقعت مع الغير على كامل محاور الشّبكة خلال أعوام (٢٠٠٦-٢٠٠٧-٢٠٠٨- ٢٠٠٩ - ٢٠١٠) والتي نتج عنها جرّاء ذلك بعض الوفيّات وفق الجّدول التّالي:

العام	عدد القطارات	إجمالي الحوادث	حوادث السيّارات والأشخاص	حوادث صدم السيّارات	حوادث صدم الأشخاص	وفيّات حوادث صدم السيّارات	وفيّات حوادث صدم الأشخاص	مجموع الوفيّات	نسبة حوادث الصّدم للإجمالي	نسبة الوفيّات لكل ألف قطار
٢٠٠٦	٥٦٨٣٧	٢٥٤	٧٤	٤٧	٢٧	١٦	١١	٢٧	%٢٩,١	٠,٤٧
٢٠٠٧	٦٣٦٧٥	٣١٨	٨٨	٦٢	٢٦	٧	٢١	٢٨	%٢٧,٦	٠,٤٣
٢٠٠٨	٦٣٤٥٣	٣٥٢	٨٤	٥١	٣٣	١٢	٢١	٣٣	%٢٣,٨	٠,٥٢
٢٠٠٩	٦١٧١٢	٢٩٦	٧٩	٥٢	٢٧	٢	١٤	١٦	%٢٦,٦	٠,٢٦
٢٠١٠	٦٢٦٠٤	٢٧٦	٦٨	٤٧	٢١	١٠	١٨	٢٨	%٢٤.٦	٠,٤٥

إنّ الأضرار البشريّة النّاتجة عن صدم الأشخاص والسّيّارات كبيرة حيث بلغ متوسّط عدد الوفيّات للأعوام الخمسة الواردة في الجّدول أعلاه (٢٧) حالة وفاة لذلك يعتبر من الأولويّات الأساسيّة العمل على دراسة أسبابه واتّخاذ الإجراءات المناسبة لتخفيضه.

صدم قطار غاز لسيّارة شاحنة ١ / ١٢ / ٢٠٠٧ (ديرالزور)

٦.٤. **<u>العوائق الرّئيسيّة أمام تحسين أمان سير القطارات على الممرّات</u>:** يمكن تصنيف العوائق الرّئيسيّة في ثلاثة عوامل أساسيّة:

٦.٤.١.عوامل تتعلّق بالتّمويل المالي لمشاريع تحسين أمان سير القطارات.

٦.٤.٢.عوامل تتعلّق بتشغيل الطّرق Road operation

٦.٤.٣.عوامل تتعلّق بتشغيل السّكك الحديديّة Rail operation

٦.٤.١.<u>العوامل المتعلّقة بالتّمويل</u>:

إنّ مشاريع تحسين أمان سير القطارات على الممرّات السّطحيّة مكلفة ماديّاً، وتصطدم هذه المشاريع دوماً بعدم القبول من الجّهات الحكوميّة المسؤولة عن التّمويل؛ حيث أن ما يهم هذه الجّهات هو دراسة اقتصاديّة تقنعهم بعودة رأس المال الموظّف خلال مدّة زمنيّة محدّدة، في حين أنّ هذه المشاريع يجب أن تؤخذ ريعيتها

الاقتصاديّة بشكل غير مباشر من حيث أنّها ستؤدّي إلى تقليل أو إلغاء الوفيّات والإصابات البشريّة والمعاناة الإنسانيّة المترافقة مع هذه الحوادث، لذلك فإنّه كثيراً ما يتم تأجيل هذه المشاريع.

٦.٤.٢.العوامل المتعلّقة بمشغلي الطّرق Road operation:

من الملاحظ قلّة الاهتمام من قبل السّلطات المسؤولة عن الطّرق وصيانتها بالحوادث التي تحصل على الممرّات السّطحيّة حيث تعتبر هذه الحوادث دوماً مسؤوليّة السّكك الحديديّة بالرّغم من أنّ أغلب الحوادث تكون بسبب سوء تصرّف مستعملي الطّريق وعدم احترامهم قواعد المرور الآمن فوق المعابر السّطحيّة، وبالإضافة إلى ذلك فلا توجد جهة واحدة مسؤولة عن التّنظيم والتّحكم بحركة الطّريق، وتزداد هذه العوامل تأثيراً في المناطق الرّيفيّة حيث يكون مستوى الوعي والثّقافة لأهميّة الأمان متدنية كما أنّ إشارات التّحذير الطّرقيّة –وفي حالات كثيرة– بحالة فنّيّة سيّئة بسبب عدم وجود صيانة، أو استبدالها وعدم وضعها في الأماكن المناسبة على جانبي الممرّ السّطحي إضافة إلى الوضع الفنّي لسطح الطّريق أمام وبعد الممرّ السّطحي والذي لا يكون بالمستوى الفنّي الجّيّد.

٦.٤.٣.العوامل المتعلّقة بمشغّلي السّكك الحديديّة Rail operation:

تعتبر الأخطاء البشريّة المتعلّقة بطاقم تشغيل الممرّ السّطحي أهم الأسباب في حوادث الممرّات السّطحيّة، وتعود الأسباب الكامنة خلف هذه الأخطاء إلى استخدام طاقم التّشغيل من العمّال كبيري السّن والأقل كفاءة، إضافة إلى قلّة التّدريب وعدم إدراك مشغّلي الحواجز لأهميّة ومنعكس أخطائهم، ناهيك عن التّأثيرات الأخرى والمتعلّقة بالأعطال الفنّيّة التي تصيب الحواجز الآليّة.

٦.٥. الحلول المقترحة لزيادة الأمان على الممرّات السّطحيّة:

إنّ أغلب الحوادث التي تحصل على الممرّات تعود أسبابها للغير أيّ إلى جهات لا تعود إدارتها إلى السّكك الحديديّة، ولا تمتلك إدارات السّكك الحديديّة السّيطرة عليها سيّما ما يتعلّق منها بشركات إنشاء الطّرق العامّة، ومستخدمي الطّرق العامّة، واختلاف ثقافة هؤلاء، ومدى استعدادهم للتّقيد بالشّروط التي تضعها إدارات السّكك الحديديّة لتحقيق الأمان.

لذلك فإنّ ما سيتم اقتراحه من حلول لزيادة أمان سير القطارات على الممرّات السّطحيّة سيكون منسجماً مع هذه الظّروف، إضافة إلى الإمكانيّات الماديّة المتاحة، حيث لكلّ حلّ من الحلول المقترحة كلفة ماليّة ومرحلة تنفيذ مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بهذه الكلفة.

وطبقاً لذلك فإنّ الحلول هي كما يلي:

٦.٥.١. حلول ذات تكاليف ماديّة متاحة:

من خلال الإحصائيّات على حوادث الممرّات السّطحيّة ضمن شبكة السّكك الحديديّة السّوريّة فإنّ أغلب الحوادث على الممرّات السّطحيّة تعود أسبابها على عاتق الغير أيّ إلى مستخدمي الطّرق العامّة المتقاطعة مع الخطّ الحديدي وذلك لعدم تقيّدهم بشروط تجاوز الممرّ السّطحي ومدلول الإشارات وأحياناً تحطيم الحواجز الآليّة

أو اليدويّة وذلك لأسباب لا تستطيع شبكات السّكك الحديديّة السّيطرة عليها ولذلك فإنّ أوّل الإجراءات الواجب اتّخاذها للتّقليل من عدد الحوادث هو:

أ- التّوعية الشّاملة للمواطنين من خلال برامج تلفزيونيّة في أوقات مختارة تتيح لأغلب المواطنين رؤيتها يتم التّأكيد من خلالها على الإجراءات الواجب القيام بها قبل عبور الممرّ السّطحي، كما تبيّن مخاطر ونتائج العبور الخاطئ.

ب- التّعاون بين وزارة النّقل التي تتبع لها شبكة الخطوط الحديديّة السّوريّة مع وزارة التّربية بغية إدراج الثّقافة السّككيّة ضمن مناهج التّعليم في مرحلة التّعليم الأساسي.

ت- التّعاون بين مؤسّسة الخطوط الحديديّة وإدارة المرور لفهم مدلول إشارات لوحات الدّلالة والتّحذير للخطوط الحديديّة واعتباره أحد شروط الحصول على شهادة قيادة المركبة للسّائقين، إضافة إلى شروط قاسية أخرى (سحب شهادة قيادة المركبة للسّائق في حال مخالفته مدلول لوحات التّحذير وتجاوزه الممرّ السّطحي بشكل مخالف حتّى وإن لم يتسبّب ذلك في حصول حادث) .

لا شك أنّ عدد الحوادث على الممرّات السّطحيّة يتناسب طرداً مع عدد هذه الممرّات لذلك لابد من وضع شروط جديدة لإنشاء الممرّ السّطحي، وحيث أنّه لا توجد حتّى الآن تعليمات واضحة تحدّد بدقّة شروط إنشاء الممرّ السّطحي بالنّسبة للخطّ الحديدي، وانطلاقاً من المعاناة في صيانة الممرّات السّطحيّة وتأثير عدم الجاهزيّة الفنّيّة للخطّ الحديدي عند الممرّ السّطحي، فإنّه لابدّ من الأخذ بعين الاعتبار موقع الممرّ السّطحي للخطّ الحديدي وتحديد شروط مقبولة لايجب تجاوزها أثناء إنشاء أيّ ممر.

على سبيل المثال من خلال المقارنة بين ممرّات سطحيّة تقع على منحنى أفقي ذي نصف قطر لا يتجاوز /٦٠٠/ م.ط، وممرّات سطحيّة تقع على استقامة، نجد أنّ الممرّ السّطحي الذي يقع على منحني يحتاج إلى عمّال صيانة من ثلاثة إلى أربعة أضعاف ما يحتاجه الممر السطحي الذي يقع على استقامة لأنّ مستوى الطّريق لا ينطبق مع الخطّ الحديدي بسبب العلوّ الإضافي للخطّ الحديدي؛ الأمر الذي يتسبّب في حركة غير انسيابيّة للسّيّارات العابرة ويتسبّب بكسر دائم للبلاطات وبالتّالي تأثّر القضبان بحركة الدّواليب وهذا بدوره يؤدّي إلى تكسّر في وسائد التّثبيت مع الأخذ بعين الاعتبار أنّ السّيّارات أصبحت ذات حمولات قطبية كبيرة تؤدّي إلى إهتراء دائم على الممرّات وخاصّة الممرّات التي تقع على المنحنيات للأسباب المذكورة سابقاً.

كذلك فإن الميل الطّولي للخطّ الحديدي يؤثّر بشكل واضح على الممرّ السّطحي وخاصّة في المناطق المطريّة مع الأخذ بعين الاعتبار الإهتراء الطّبيعي للبالاست إضافة إلى الغبار العالق على جوانب موشور البالاست الذي يؤدّي إلى تجمّع الماء بجانب الممر السّطحي وإلى تشوّه في ترابيّة الخطّ. تنتشر هذه الظاهرة بكثرة في المناطق الزراعيّة نتيجة تراكم الأتربة المتساقطة من دواليب الآلات الزراعيّة على الممرّ السّطحي وتسبّب سوءاً في نفوذيّة البالاست وبالتّالي تجمّع المياه على الممرّ السّطحي وجانبيه.

ممّا تقدّم يقترح الأخذ بعين الاعتبار الشّروط التّالية:

١. أن يقع الممر على استقامة وفي حال تعذّر ذلك أن لا يقل نصف قطر المنحني الذي يجب أن ينشأ عليه الممر عن ١٢٠٠ م.
٢. ألا يزيد الميل الطّولي للخطّ الحديدي في الموقع المراد إنشاء الممرّ عليه (٦) بالألف.
٣. ألا يكون موقع الممرّ المراد إنشاؤه عند قعر المنحني الشّاقولي المقعّر.
٤. يجب أن يكون الطّريق الإسفلتي بمسافة لا تقل عن أربعين متراً من جانبي الخطّ الحديدي بنفس منسوب الممر.
٥. أن لا تقل المسافة بين الممرّ المراد إنشائه وأقرب ممرّ سطحي آخر عن ٣ كم.
٦. وضع عواكس فوسفوريّة على طول الممرّ وبمسافة لا تقل عن خمسين متراً من جانبي الممرّ وعلى كامل عرض الطّريق بشكل حرف (u) على جانبي الممرّ وخصوصاً في الممرّات غير المحروسة وغير المضاءة.
٧. رفع كفاءة العناصر المشغّلة للحواجز اليدويّة والآليّة.
٨. تعزيز تزويد الممرّات السّطحيّة غير المحروسة بالإشارات التّحذيريّة.

٦.٥.٢. <u>حلول تحتاج إلى دراسة وتكلفة ماديّة مقبولة</u> :

تشكّل الممرّات السّطحيّة غير المحروسة العدد الأكبر ضمن شبكة الخطوط الحديديّة السّوريّة، كما أنّها الأكثر عرضة لوقوع الحوادث عليها، لذلك فإنّ دراسة الوسائل التي تجعلها أكثر أماناً وتنفيذ هذه الدّراسات ضمن برامج تشكّل حجر الأساس في زيادة أمان سير القطارات على الممرّات السّطحيّة وضمن هذا الإطار فإنّ المقترح يمكن أن يكون على مرحلتين:

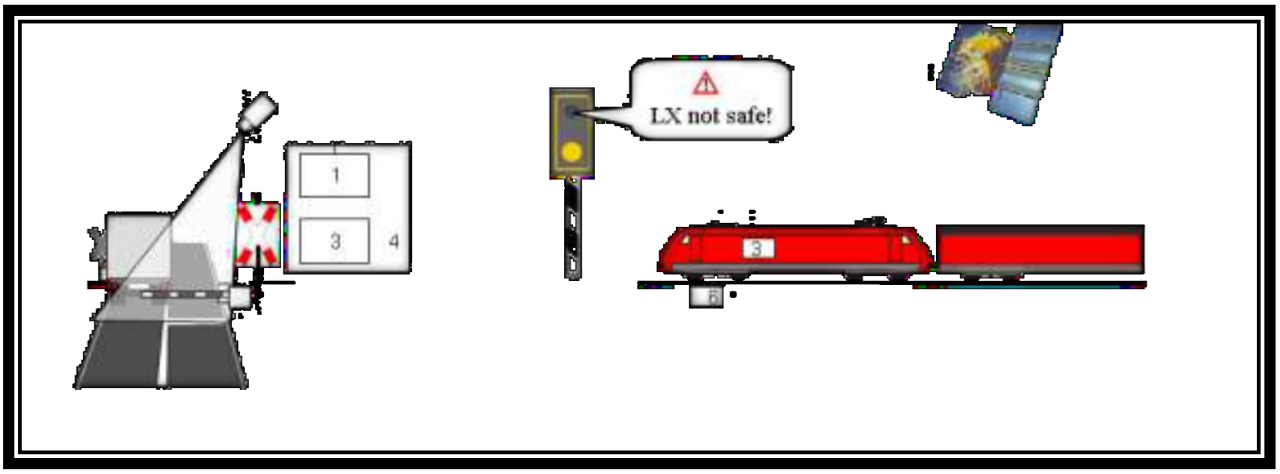
١. **المرحلة الأولى:**

العمل على تقليل عدد الممرّات السّطحيّة القائمة حالياً من خلال إنشاء طرق تخديميّة بجانب الخطّ الحديدي ويتمّ من خلال هذه الطّرق ربط أكثر من طريق يؤدّي إلى ممرّ سطحي قائم حاليّاً وبالتّالي تحويل هذه الطّرق إلى ممرّ واحد فقط، ويمكن أن يتم ذلك من خلال إقناع السّلطات المحلّيّة بإدراج هذه المشاريع ضمن خططها وبالتّنسيق مع الخطوط الحديديّة.

٢. **المرحلة الثّانية:**

١) إعداد دراسات تنفيذيّة لتزويد هذه الممرّات بإشارات ضوئيّة على أحد جانبي الممرّ لتحذير المركبات إلى وجود الممرّ وبالتّالي عدم اجتيازه قبل التّأكد من خلو الخطّ الحديدي من القطار.

٢) تطوير الدراسة الواردة بالبند السابق (١) لاحقاً لتكون الإشارة هي للقطار والمركبات بحيث يمكن للقطار وهو على مسافة معينة تساوي /١٢٠٠م/ من الممرّ أن يعلم من خلال الإشارة بخلوّ الممرّ السّطحي من المركبات وذلك من خلال نظام يسمح بذلك.



٦.٥.٣. حلول باهظة التّكاليف:

إنّ أنجح الحلول لضمان أمان سير القطارات على الممرّات السّطحيّة بل ضمان عدم وقوعها إطلاقاً هو إلغاء الممرّات السّطحيّة وذلك من خلال جعل تقاطع الطّرقات العامّة مع الخطّ الحديدي على منسوبين وذلك من خلال إنشاء جسور علويّة أو أنفاق سفليّة، إلّا أنّ هذا الحلّ مكلف جدّاً وطويل الأمد وفي معظم الحالات فإنّ شبكات السّكك الحديديّة غير قادرة على تمويل هذه المشاريع ذاتيّاً وذلك لسبب جوهري يتمثّل بالعدد المطّرد للممرّات السّطحيّة وبالكلفة العالية لإنشاء الجّسر أو النّفق.

وبالطّبع فإنّ هناك حلول أخرى لم يتمّ التطرّق إليها كونها مكلفة جدّاً وترتبط بآليّة تحديث منظومة الاتّصالات والإشارات والبنية التّحتيّة وربّما تكون هي الحلول المستقبليّة نذكر منها:

١. Automatic Train Protection (ATP) : نظام يجبر على الالتزام بإشارات وقيود السّرعة عبر مراقبة السّرعة وتطبيق التّوقف الآلي على الإشارات.

٢. Train Protection System (TPS): نظام يساعد على الإجبار بالتّقيد بالإشارات وقيود السّرعة مع التّنبيه.

الخاتمة:

إنّ النّقل بالخطوط الحديديّة هو أحد أكثر وسائل النّقل أماناً ولكنّ هناك حقيقة أنّ الحوادث على التّقاطعات السّطحيّة هي قضيّة أمان هامّة عالميّاً، وبما أنّ السّبب الرّئيسي لكافّة حوادث التّقاطعات السّطحيّة هو التّصرّف البشري لمستخدمي الطّريق (سائق الآليّة أو الدّراجة أو المشاة) فإنّ أيّ إجراء متّخذ لزيادة الأمان على التّقاطعات السّطحيّة يجب إقراره بحيث يمكن بالحدّ الأقصى استبعاد القرارات البشريّة الخاطئة المتّخذة أثناء القيادة أو المشي على التّقاطعات السّطحيّة، لذلك فإنّ الحلّ الوحيد الفعّال هو بإنشائه على مستويين ولكنّ التّكاليف العالية لمثل هذه المشاريع تولّد حاجة لحلول أكثر جدوى اقتصاديّاً مثل الفواصل الوسطيّة المقترحة وزيادة مثلّثات الرّؤيا.

لسوء الحظّ فإنّ الحلول الفنّيّة فعّالة فقط عندما يتقيّد تماماً مستخدمو الطّريق بالقواعد المروريّة المتعلّقة بالتّقاطعات السّطحيّة ولهذا السّبب وكذلك للحوادث الأليمة على التّقاطعات السّطحيّة فإنّه بذات الأهميّة القيام بحملات تثقيفيّة منتظمة لجميع مستخدمي التّقاطعات السّطحيّة مع زيادة السّياسة العامّة للقمع، يمكن أن تتمثّل بحملة تثقيفيّة بالتّنسيق مع الخطوط الحديديّة على شكل محاضرات دوريّة في المدارس الابتدائيّة وتوزيع منشورات تثقيفيّة للسّائقين على تقاطعات سطحيّة مختارة، بحيث تكون حملة مدروسة بشكل جيّد، وإن اقتصرت على نطاق صغير بشكل مبدئي بسبب قيود التّمويل ويمكن توسيعها إلى الجّامعات ومدارس القيادة وأن تكون أيضاً جزء من الاستراتيجيّة الوطنيّة لزيادة الأمان على التّقاطعات السّطحيّة.

المحتوى

الملخّص
مقدّمة
١. واقع التّقاطعات السّطحيّة لدى شبكات الخطوط الحديديّة في الإتّحاد الأوربي
٢. إجراءات السّلامة لزيادة الأمان على التّقاطعات السّطحيّة
أ. شبكة الخطوط الحديديّة الكرواتيّة
ب. تطوّر الأمان على التّقاطعات السّطحيّة في الخطوط الحديديّة اليابانيّة الغربيّة
ت. الخطوط الحديديّة الإيرانيّة
٣. ضحايا حوادث التّقاطعات السّطحيّة
٤. الحلول الدّوليّة المقترحة
٥. الخطوات الأساسيّة لتحسين الأمان على التّقاطعات السّطحيّة
٦. الممرّات السّطحيّة في شبكة الخطوط الحديديّة السّوريّة وأمان سير القطارات
٦.١. تصنيف الممرّات السّطحيّة
٦.٢. حوادث الممرّات السّطحيّة
٦.٣. تحليل الحوادث مع عدد الضحايا
٦.٤. العوائق الرّئيسيّة أمام تحسين أمان سير القطارات على الممرّات
٦.٤.١. العوامل المتعلّقة بالتّمويل
٦.٤.٢. العوامل المتعلّقة بمشغّلي الطّرق Road operation
٦.٤.٣. العوامل المتعلّقة بمشغّلي السّكك الحديديّة Rail operation
٦.٥. الحلول المقترحة لزيادة الأمان على الممرّات السّطحيّة
٦.٥.١. حلول ذات تكاليف مادّيّة متاحة
٦.٥.٢. حلول تحتاج إلى دراسة وتكلفة مادّيّة مقبولة
٦.٥.٣. حلول باهظة التّكاليف
الخاتمة

المراجع :

1. Safety at Level Crossings: Comparative Analysis (Martin Starčević, Danijela Barić, Hrvoje Pilko) - 4th International Conference on Road and Rail Infrastructures – CETRA 2016 - 23–25 May 2016, Šibenik, Croatia
2. Safer_Level_Crossings_by_integrating_and_optimizing_road-rail_infrastructure_management_and_design
3. Railway Safety in the European Union (Safety overview 2017) - European Union Agency for Railways
4. Evaluation of Safety Improvement in Iranian Railway Level Crossings (Jabbar-Ali Zaker1, Ali-Asghar Sadeghi - School of Railway Engineering Iran, University of Science and Technology - Department of civil engineering, Ferdowsi University of Mashhad)
5. Assessment of road-rail crossing collision derailments on curved tracks (Article in Australian Journal of Structural Engineering · July 2017)
6. Assessment of safety at level crossings in UNECE member countries and other selected countries and strategic framework for improving safety at level crossings (Economic Commission for Europe - Inland Transport Committee - Working Party on Road Traffic Safety - Seventy-fourth session - Geneva, 21-24 March 2017 Item 6 of the provisional agenda - Group of Experts on Improving Safety at Level Crossings)
7. Global Railway Review Jun / 2018
8. RAILWAY CROSSING CONTROL IN WESTERN AUSTRALIA POLICY AND GUIDELINES 2017
9. Signalling Design Principle – Level Crossings (Version 1.0 - Issue date: 19 May 2020)
10. مشروع الأمان على الممرّات السّطحيّة في الخطوط السّوريّة.

- المهندس إبراهيم خضرو مدير الحركة والنّقل في المؤسّسة العامّة للخطوط الحديديّة السّوريّة ٢٠٠٦ ومحاضر في المعهد التّقاني للخطوط الحديديّة
- دبلوم في هندسة التّشغيل واقتصاد النّقل بالخطوط الحديديّة (١٩٩٠– ١٩٩٤) جامعة النقل والمواصلات/جيلينا – الجمهورية السّلوفاكيّة .
- عضو في العديد من وفود وزارة النّقل(المؤسّسة العامّة للخطوط الحديديّة السّوريّة) إلى الاجتماعات والمؤتمرات الدّوليّة الخاصّة بالخطوط الحديديّة الدّوليّة (UIC–CMO).