II

(Μη νομοθετικές πράξεις)

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 2022/1426 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

της 5ης Αυγούστου 2022

για τη θέσπιση κανόνων εφαρμογής του κανονισμού (ΕΕ) 2019/2144 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με ενιαίες διαδικασίες και τεχνικές προδιαγραφές για την έγκριση τύπου του συστήματος αυτοματοποιημένης οδήγησης (ADS) πλήρως αυτοματοποιημένων οχημάτων

(Κείμενο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τον ΕΟΧ)

Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ,

Έχοντας υπόψη τη Συνθήκη για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης,

Έχοντας υπόψη τον κανονισμό (ΕΕ) 2019/2144 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 27ης Νοεμβρίου 2019, για τις απαιτήσεις έγκρισης τύπου των μηχανοκίνητων οχημάτων και των ρυμουλκουμένων τους και των συστημάτων, κατασκευαστικών στοιχείων και χωριστών τεχνικών μονάδων που προορίζονται για τα οχήματα αυτά όσον αφορά τη γενική τους ασφάλεια και την προστασία των επιβατών των οχημάτων και του ευάλωτου χρήστη της οδού, για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) 2018/858 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και την κατάργηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 78/2009, (ΕΚ) αριθ. 79/2009 και (ΕΚ) αριθ. 661/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 631/2009, (ΕΕ) αριθ. 406/2010, (ΕΕ) αριθ. 672/2010, (ΕΕ) αριθ. 1003/2010, (ΕΕ) αριθ. 1005/2010, (ΕΕ) αριθ. 1008/2010, (ΕΕ) αριθ. 1009/2010, (ΕΕ) αριθ. 19/2011, (ΕΕ) αριθ. 109/2011, (ΕΕ) αριθ. 458/2011, (ΕΕ) αριθ. 65/2012, (ΕΕ) αριθ. 130/2012, (ΕΕ) αριθ. 347/2012, (ΕΕ) αριθ. 351/2012, (ΕΕ) αριθ. 1230/2012 και (ΕΕ) 2015/166 της Επιτροπής ([1]), και ιδίως το άρθρο 11 παράγραφος 2,

Εκτιμώντας τα ακόλουθα:

(1) Είναι αναγκαίο να θεσπιστεί εκτελεστική νομοθεσία για την έγκριση τύπου του συστήματος αυτοματοποιημένης οδήγησης πλήρως αυτοματοποιημένων οχημάτων, δηλαδή των συστημάτων που απαριθμούνται στο άρθρο 11 παράγραφος 1 στοιχεία α), β), δ) και στ) του κανονισμού (ΕΕ) 2019/2144. Τα συστήματα παρακολούθησης της διαθεσιμότητας του οδηγού δεν θα πρέπει να εφαρμόζονται σε πλήρως αυτοματοποιημένα οχήματα σύμφωνα με το άρθρο 11 παράγραφος 1 του κανονισμού (ΕΕ) 2019/2144. Επιπλέον, ο ενιαίος μορφότυπος ανταλλαγής δεδομένων, π.χ. για φάλαγγες οχημάτων διαφόρων κατασκευαστών, εξακολουθεί να υπόκειται σε δραστηριότητες τυποποίησης και δεν θα συμπεριληφθεί στον παρόντα κανονισμό στο παρόν στάδιο. Τέλος, η έγκριση των συστημάτων αυτοματοποιημένης οδήγησης αυτοματοποιημένων οχημάτων δεν θα πρέπει να καλύπτεται από τον παρόντα κανονισμό, καθώς προβλέπεται ότι θα καλυφθούν διά παραπομπής στον κανονισμό του ΟΗΕ αριθ. 157 όσον αφορά το αυτοματοποιημένο σύστημα διατήρησης λωρίδας ([2]) στο παράρτημα Ι του κανονισμού (ΕΕ) 2019/2144, όπου απαριθμούνται οι κανονισμοί του ΟΗΕ που θα ισχύουν σε υποχρεωτική βάση στην ΕΕ.

(2) Για την έγκριση τύπου πλήρως αυτοματοποιημένων οχημάτων, η έγκριση τύπου του συστήματος αυτοματοποιημένης οδήγησης βάσει του παρόντος κανονισμού θα πρέπει να συμπληρώνεται με τις απαιτήσεις που ορίζονται στο παράρτημα ΙΙ μέρος Ι προσάρτημα 1 του κανονισμού (ΕΕ) 2018/858 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου ([3]). Στο επόμενο στάδιο, η Επιτροπή θα συνεχίσει τις εργασίες για την περαιτέρω ανάπτυξη και έγκριση έως τον Ιούλιο του 2024 των αναγκαίων απαιτήσεων για την έγκριση τύπου πλήρους οχήματος της ΕΕ για πλήρως αυτοματοποιημένα οχήματα που παράγονται σε απεριόριστες σειρές.

([1]) ΕΕ L 325 της 16.12.2019, σ. 1.
([2]) ΕΕ L 82 της 9.3.2021, σ. 75.
([3]) Κανονισμός (ΕΕ) 2018/858 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 30ής Μαΐου 2018, για την έγκριση και την εποπτεία της αγοράς μηχανοκίνητων οχημάτων και των ρυμουλκουμένων τους και των συστημάτων, κατασκευαστικών στοιχείων και χωριστών τεχνικών μονάδων που προορίζονται για τα οχήματα αυτά, για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 715/2007 και (ΕΚ) αριθ. 595/2009 και για την κατάργηση της οδηγίας 2007/46/ΕΚ (ΕΕ L 151 της 14.6.2018, σ. 1).

(3) Η αξιολόγηση του συστήματος αυτοματοποιημένης οδήγησης πλήρως αυτοματοποιημένων οχημάτων, όπως προτείνεται από τον παρόντα κανονισμό, βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στα σενάρια κυκλοφορίας που είναι συναφή για τις διάφορες περιπτώσεις χρήσης πλήρως αυτοματοποιημένων οχημάτων. Ως εκ τούτου, είναι αναγκαίο να οριστούν οι εν λόγω διαφορετικές περιπτώσεις χρήσης. Η επανεξέταση των εν λόγω περιπτώσεων χρήσης και η τροποποίησή τους, εφόσον απαιτείται, για την κάλυψη πρόσθετων περιπτώσεων χρήσης θα πρέπει να πραγματοποιείται σε τακτική βάση.

(4) Το δελτίο πληροφοριών, που αναφέρεται στο άρθρο 24 παράγραφος 1 στοιχείο α) του κανονισμού (ΕΕ) 2018/858, το οποίο πρέπει να παρέχεται από τον κατασκευαστή για την έγκριση τύπου του συστήματος αυτοματοποιημένης οδήγησης πλήρως αυτοματοποιημένων οχημάτων θα πρέπει να βασίζεται στο υπόδειγμα που ορίζεται για την έγκριση τύπου πλήρους οχήματος στο παράρτημα II του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2020/683 της Επιτροπής ([4]). Ωστόσο, για να εξασφαλιστεί συνεκτική προσέγγιση, είναι αναγκαίο να εξαχθούν οι καταχωρίσεις του δελτίου πληροφοριών που είναι συναφείς για την έγκριση τύπου του συστήματος αυτοματοποιημένης οδήγησης του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος.

(5) Δεδομένης της πολυπλοκότητας των συστημάτων αυτοματοποιημένης οδήγησης, είναι αναγκαίο να συμπληρωθούν οι απαιτήσεις επιδόσεων και οι δοκιμές του παρόντος κανονισμού με τεκμηρίωση του κατασκευαστή που καταδεικνύει ότι το σύστημα αυτοματοποιημένης οδήγησης είναι απαλλαγμένο από αδικαιολόγητους κινδύνους ασφάλειας για τους επιβάτες και άλλους χρήστες του οδικού δικτύου στα σχετικά σενάρια και κατά τη διάρκεια ζωής του ADS. Στο πλαίσιο αυτό, είναι αναγκαίο να καθοριστεί το σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας που θα εφαρμόζουν οι κατασκευαστές, να καθοριστούν για τους κατασκευαστές και τις αρχές οι παράμετροι που πρέπει να χρησιμοποιούνται για τα σενάρια κυκλοφορίας που σχετίζονται με το σύστημα αυτοματοποιημένης οδήγησης, να καθοριστούν κριτήρια για την αξιολόγηση του κατά πόσον ο σχεδιασμός ασφάλειας του κατασκευαστή καλύπτει τα σχετικά σενάρια κυκλοφορίας, την επικινδυνότητα και τους κινδύνους, και να καθοριστούν κριτήρια για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων επικύρωσης από τον κατασκευαστή, ιδίως των αποτελεσμάτων επικύρωσης από τις εικονικές αλυσίδες εργαλείων. Τέλος, είναι αναγκαίο να προσδιοριστούν τα σχετικά δεδομένα εν χρήσει που πρέπει να υποβάλλονται από τον κατασκευαστή στις αρχές έγκρισης τύπου.

(6) Το πιστοποιητικό έγκρισης τύπου ΕΕ και η προσθήκη του, που αναφέρεται στο άρθρο 28 παράγραφος 1 του κανονισμού (ΕΕ) 2018/858, το οποίο εκδίδεται για το σύστημα αυτοματοποιημένης οδήγησης πλήρως αυτοματοποιημένων οχημάτων, θα πρέπει να βασίζεται στα αντίστοιχα υποδείγματα που καθορίζονται στο παράρτημα III του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2020/683. Ωστόσο, για να εξασφαλιστεί συνεκτική προσέγγιση, είναι αναγκαίο να εξαχθούν οι καταχωρίσεις του πιστοποιητικού έγκρισης τύπου ΕΕ και της προσθήκης του που είναι συναφείς για την έγκριση τύπου του συστήματος αυτοματοποιημένης οδήγησης των πλήρως αυτοματοποιημένων οχημάτων.

(7) Με την επιφύλαξη των διατάξεων του κανονισμού (ΕΕ) 2018/858 και κάθε σχετικής νομοθετικής πράξης της ΕΕ, ο παρών κανονισμός δεν θίγει το δικαίωμα των κρατών μελών να ρυθμίζουν την κυκλοφορία και την ασφάλεια της λειτουργίας πλήρως αυτοματοποιημένων οχημάτων στην κυκλοφορία και την ασφάλεια της λειτουργίας των εν λόγω οχημάτων στις υπηρεσίες τοπικών μεταφορών. Τα κράτη μέλη δεν υποχρεούνται να προκαθορίζουν περιοχές, διαδρομές ή εγκαταστάσεις στάθμευσης δυνάμει του παρόντος κανονισμού. Τα μηχανοκίνητα οχήματα που καλύπτονται από τον παρόντα κανονισμό μπορούν να λειτουργούν μόνο εντός του πεδίου εφαρμογής του άρθρου 1.

(8) Τα μέτρα που προβλέπονται στον παρόντα κανονισμό είναι σύμφωνα με τη γνώμη της τεχνικής επιτροπής για τα μηχανοκίνητα οχήματα,

ΕΞΕΔΩΣΕ ΤΟΝ ΠΑΡΟΝΤΑ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ:

Άρθρο 1

Πεδίο εφαρμογής

Ο παρών κανονισμός εφαρμόζεται στην έγκριση τύπου πλήρως αυτοματοποιημένων οχημάτων των κατηγοριών M και N, όσον αφορά το σύστημα αυτοματοποιημένης οδήγησης, για τις ακόλουθες περιπτώσεις χρήσης:

α) Πλήρως αυτοματοποιημένα οχήματα, συμπεριλαμβανομένων των οχημάτων διπλού τρόπου λειτουργίας, που σχεδιάζονται και κατασκευάζονται για τη μεταφορά επιβατών ή εμπορευμάτων σε προκαθορισμένη περιοχή.

β) Από κεντρικό κόμβο σε κεντρικό κόμβο: πλήρως αυτοματοποιημένα οχήματα, συμπεριλαμβανομένων των οχημάτων διπλού τρόπου λειτουργίας, που σχεδιάζονται και κατασκευάζονται για τη μεταφορά επιβατών ή εμπορευμάτων σε προκαθορισμένη διαδρομή με σταθερά σημεία εκκίνησης και τέλους διαδρομής.

([4]) Εκτελεστικός κανονισμός (ΕΕ) 2020/683 της Επιτροπής, της 15ης Απριλίου 2020, για την εφαρμογή του κανονισμού (ΕΕ) 2018/858 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις διοικητικές απαιτήσεις για την έγκριση και την εποπτεία της αγοράς μηχανοκίνητων οχημάτων και των ρυμουλκουμένων τους και των συστημάτων, κατασκευαστικών στοιχείων και χωριστών τεχνικών μονάδων που προορίζονται για τα οχήματα αυτά (ΕΕ L 163 της 26.5.2020, σ. 1).

γ) «Αυτοματοποιημένη υπηρεσία στάθμευσης οχημάτων»: οχήματα διπλού τρόπου λειτουργίας με λειτουργία πλήρως αυτοματοποιημένης οδήγησης για εφαρμογές στάθμευσης εντός προκαθορισμένων εγκαταστάσεων στάθμευσης. Το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιεί ή όχι εξωτερική υποδομή (π.χ. δείκτες εντοπισμού θέσης, αισθητήρες αντίληψης κ.λπ.) της εγκατάστασης στάθμευσης για την εκτέλεση του καθήκοντος δυναμικής οδήγησης.

Ο κατασκευαστής μπορεί να υποβάλει αίτηση για την επιμέρους έγκριση ή την έγκριση τύπου βάσει του παρόντος κανονισμού του συστήματος αυτοματοποιημένης οδήγησης των οχημάτων που ορίζονται στο άρθρο 2 παράγραφος 3 του κανονισμού (ΕΕ) 2018/858, υπό την προϋπόθεση ότι τα εν λόγω οχήματα πληρούν τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού.

Άρθρο 2

Ορισμοί

Επιπλέον των ορισμών του κανονισμού (ΕΕ) 2018/858 και του κανονισμού (ΕΕ) 2019/2144, για τους σκοπούς του παρόντος κανονισμού, ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

1) «σύστημα αυτοματοποιημένης οδήγησης» (ADS): το υλισμικό και το λογισμικό τα οποία είναι συλλογικά ικανά να εκτελούν ολόκληρο το καθήκον δυναμικής οδήγησης (DDT) σε σταθερή βάση, σε συγκεκριμένο πεδίο λειτουργικού σχεδιασμού (ODD).

2) «λειτουργικό στοιχείο ADS»: εφαρμογή υλισμικού και λογισμικού ADS που έχει σχεδιαστεί για συγκεκριμένη χρήση σε πεδίο λειτουργικού σχεδιασμού (ODD).

3) «λειτουργία ADS»: εφαρμογή υλισμικού και λογισμικού ADS που έχει σχεδιαστεί για να εκτελεί συγκεκριμένο τμήμα του DDT.

4) «καθήκον δυναμικής οδήγησης (DDT)»: όλες οι επιχειρησιακές λειτουργίες σε πραγματικό χρόνο και οι τακτικές λειτουργίες που απαιτούνται για τη λειτουργία του οχήματος, εξαιρουμένων των στρατηγικών λειτουργιών, όπως ο προγραμματισμός διαδρομών και η επιλογή προορισμών και σημείων αναφοράς, οι οποίες περιλαμβάνουν χωρίς περιορισμό, τα ακόλουθα επιμέρους καθήκοντα:

   α) πλευρικός έλεγχος κίνησης του οχήματος μέσω του συστήματος διεύθυνσης (επιχειρησιακή λειτουργία)·

   β) διαμήκης έλεγχος κίνησης του οχήματος μέσω της επιτάχυνσης και της επιβράδυνσης(επιχειρησιακή λειτουργία)·

   γ) παρακολούθηση του περιβάλλοντος οδήγησης μέσω ανίχνευσης αντικειμένου και συμβάντος, αναγνώρισης, ταξινόμησης και προετοιμασίας αντίδρασης (επιχειρησιακή και τακτική λειτουργία)·

   δ) εκτέλεση αντίδρασης έναντι αντικειμένων και συμβάντων (επιχειρησιακή και τακτική λειτουργία)·

   ε) σχεδιασμός ελιγμών (τακτική λειτουργία)·

   στ) ενίσχυση της ευδιακριτότητας μέσω των φώτων, της κόρνας, σημάτων, κινήσεων κ.λπ. (τακτική λειτουργία).

5) «επιχειρησιακές λειτουργίες» του DDT: οι λειτουργίες που εκτελούνται επί χρονικής σταθεράς χιλιοστών του δευτερολέπτου και οι οποίες περιλαμβάνουν καθήκοντα όπως οι είσοδοι διεύθυνσης παραμονής σε λωρίδα κυκλοφορίας ή η πέδηση για την αποφυγή εμφανιζόμενου κινδύνου.

6) «τακτικές λειτουργίες» του DDT: οι λειτουργίες που εκτελούνται επί χρονικής σταθεράς δευτερολέπτων και οι οποίες περιλαμβάνουν καθήκοντα όπως επιλογή λωρίδας κυκλοφορίας, αποδοχή διάκενων και προσπέραση.

7) «σφάλμα»: μη κανονική κατάσταση που μπορεί να προκαλέσει αστοχία. Αυτό μπορεί να συνδέεται με υλισμικό ή λογισμικό.

8) «αστοχία»: ο τερματισμός της προβλεπόμενης συμπεριφοράς κατασκευαστικού στοιχείου ή συστήματος του ADS λόγω εμφάνισης σφάλματος.

9) «παρακολούθηση εν χρήσει»: δεδομένα που συλλέγονται από τον κατασκευαστή και δεδομένα από άλλες πηγές, με σκοπό τη συγκέντρωση στοιχείων σχετικά με τις επιδόσεις ασφαλείας εν χρήσει του ADS επί του πεδίου.

10) «αναφορά στοιχείων εν χρήσει»: δεδομένα που υποβάλλονται από τον κατασκευαστή με σκοπό την παρουσίαση στοιχείων σχετικά με τις επιδόσεις ασφαλείας εν χρήσει του ADS επί του πεδίου.

11) «διάρκεια ζωής του ADS»: το χρονικό διάστημα κατά το οποίο το σύστημα ADS είναι διαθέσιμο στο όχημα.

12) «κύκλος ζωής του ADS»: το χρονικό διάστημα που περιλαμβάνει τα στάδια σχεδιασμού, ανάπτυξης, παραγωγής, λειτουργίας επί του πεδίου, συντήρησης και παροπλισμού.

13) «δυσλειτουργία»: αστοχία ή απρόβλεπτη συμπεριφορά κατασκευαστικού στοιχείου ή συστήματος του ADS όσον αφορά τον σκοπό για τον οποίο έχει σχεδιαστεί.

14) «ελιγμός ελάχιστου κινδύνου» (MRM): ελιγμός που αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση των κινδύνων στην κυκλοφορία μέσω της ακινητοποίησης του οχήματος σε ασφαλή κατάσταση (δηλαδή σε συνθήκες ελάχιστου κινδύνου).

15) «κατάσταση ελάχιστου κινδύνου» (MRC): σταθερή κατάσταση ακινητοποίησης του οχήματος που μειώνει τον κίνδυνο σύγκρουσης.

16) «πεδίο λειτουργικού σχεδιασμού» (ODD): οι συνθήκες λειτουργίας στις οποίες έχει σχεδιαστεί ειδικά να λειτουργεί ένα συγκεκριμένο ADS, μεταξύ άλλων, οι περιβαλλοντικοί, γεωγραφικοί περιορισμοί και οι περιορισμοί βάσει της ώρας της ημέρας και/ή η απαιτούμενη ύπαρξη ή απουσία συγκεκριμένων χαρακτηριστικών κυκλοφορίας ή χαρακτηριστικών της οδού.

17) «ανίχνευση αντικειμένου και συμβάντος και αντίδραση» (OEDR): επιμέρους καθήκοντα του καθήκοντος δυναμικής οδήγησης που περιλαμβάνουν την παρακολούθηση του περιβάλλοντος οδήγησης και την εκτέλεση της κατάλληλης αντίδρασης. Συμπεριλαμβάνουν την ανίχνευση, την αναγνώριση και την ταξινόμηση αντικειμένων και συμβάντων, καθώς και την προετοιμασία και εκτέλεση αντιδράσεων ανάλογα με τις ανάγκες.

18) «σενάριο»: ακολουθία ή συνδυασμός καταστάσεων που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των απαιτήσεων ασφάλειας ενός ADS.

19) «ονομαστικά σενάρια κυκλοφορίας»: ευλόγως προβλέψιμες καταστάσεις που αντιμετωπίζει το ADS όταν λειτουργεί εντός του ODD. Τα εν λόγω σενάρια αντιπροσωπεύουν τις αλληλεπιδράσεις του ADS με άλλους συμμετέχοντες στην κυκλοφορία και αφορούν την κανονική λειτουργία του ADS.

20) «κρίσιμα σενάρια»: σενάρια που αφορούν ακραίες περιπτώσεις (π.χ. απρόβλεπτες συνθήκες με εξαιρετικά χαμηλή πιθανότητα εμφάνισης) και λειτουργικές ανεπάρκειες, τα οποία δεν περιορίζονται στις συνθήκες κυκλοφορίας αλλά αφορούν και τις περιβαλλοντικές συνθήκες (π.χ. έντονη βροχόπτωση ή κάμερες που λάμπουν σε περιορισμένη ηλιοφάνεια), τον ανθρώπινο παράγοντα, τη συνδεσιμότητα και την ανεπαρκή επικοινωνία με αποτέλεσμα τη λειτουργία έκτακτης ανάγκης του ADS.

21) «σενάρια αστοχίας»: τα σενάρια που σχετίζονται με το ADS και/ή την αστοχία κατασκευαστικών στοιχείων του οχήματος που ενδέχεται να έχει ως αποτέλεσμα την κανονική λειτουργία ή τη λειτουργία έκτακτης ανάγκης του ADS, ανάλογα από το εάν διασφαλίζεται το ελάχιστο επίπεδο ασφάλειας.

22) «κανονική λειτουργία»: η λειτουργία του ADS εντός των καθορισμένων ορίων και συνθηκών λειτουργίας ώστε να εκτελεί την προβλεπόμενη δραστηριότητα.

23) «λειτουργία έκτακτης ανάγκης»: η λειτουργία του ADS λόγω εμφάνισης συμβάντων που απαιτούν άμεση δράση για τον μετριασμό των επιπτώσεων στην υγεία του ανθρώπου ή της πρόκλησης ζημίας σε περιουσιακά στοιχεία.

24) «χειριστής επί του οχήματος»: εφόσον εφαρμόζεται στην έννοια της ασφάλειας ADS, πρόσωπο το οποίο βρίσκεται εντός του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος, το οποίο μπορεί:

α) να ενεργοποιεί, να αρχικοποιεί εκ νέου, να απενεργοποιεί το ADS,

β) να ζητεί από το ADS να ξεκινήσει ελιγμό MRM,

γ) να επιβεβαιώνει ελιγμό που προτείνεται από το ADS ενόσω το όχημα βρίσκεται σε στάση,

δ) μετά από MRM, ενώ το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα βρίσκεται σε στάση, να ζητεί από το ADS να εκτελέσει με ασφάλεια ελιγμό χαμηλής ταχύτητας 6 km/h, και να οδηγήσει στη συνέχεια το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα σε κοντινή προτιμώμενη θέση.

ε) να επιλέγει ή να τροποποιεί τον σχεδιασμό μιας διαδρομής ή των σημείων στάσης για τους χρήστες· ή

στ) να παρέχει βοήθεια, σε δεόντως προσδιορισθείσες καταστάσεις, στους επιβάτες του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος.

Στις ανωτέρω καταστάσεις, ο χειριστής επί του οχήματος δεν οδηγεί το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα και το ADS εξακολουθεί να εκτελεί το DDT.

25) «χειριστής εξ αποστάσεως παρεμβάσεων»: εφόσον εφαρμόζεται στην έννοια της ασφάλειας ADS, πρόσωπο/-α το/τα οποίο/-α βρίσκεται/-ονται εκτός του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος, το/τα οποίο/-α μπορεί/-ούν να εκτελεί/-ούν εξ αποστάσεως τα καθήκοντα του χειριστή επί του οχήματος, με την προϋπόθεση ότι είναι ασφαλές να τα εκτελέσει.

Ο χειριστής εξ αποστάσεως παρεμβάσεων δεν οδηγεί το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα και το ADS εξακολουθεί να εκτελεί το DDT.

26) «εξ αποστάσεως δυνατότητες»: οι δυνατότητες που έχουν σχεδιαστεί ειδικά για την υποστήριξη της εξ αποστάσεως παρέμβασης.

27) «R2022/1426 Αριθμός αναγνώρισης λογισμικού (R2022/1426SWIN)»: ειδικός αριθμός αναγνώρισης, ο οποίος ορίζεται από τον κατασκευαστή και αντιπροσωπεύει πληροφορίες για το σχετικό με την έγκριση τύπου λογισμικό του ADS, συμβάλλοντας στα σχετικά με την έγκριση τύπου χαρακτηριστικά του ADS.

28) «αδικαιολόγητος κίνδυνος»: το συνολικό επίπεδο κινδύνου για τους επιβάτες του οχήματος και άλλους χρήστες του οδικού δικτύου, το οποίο είναι αυξημένο σε συγκρίσιμες υπηρεσίες και καταστάσεις μεταφοράς εντός του πεδίου λειτουργικού σχεδιασμού.

29) «λειτουργική ασφάλεια»: απουσία αδικαιολόγητων κινδύνων κατά την εμφάνιση κινδύνων που προκαλούνται από δυσλειτουργίες.

30) «ασφάλεια λειτουργίας»: η απουσία αδικαιολόγητου κινδύνου κατά την εμφάνιση κινδύνων που οφείλονται σε λειτουργικές ανεπάρκειες της προβλεπόμενης λειτουργικότητας (π.χ. εσφαλμένη/αποτυχημένη ανίχνευση), λειτουργικές διαταραχές (π.χ. περιβαλλοντικές συνθήκες όπως ομίχλη, βροχή, σκίαση, ηλιακό φως, υποδομές) ή λόγω εύλογα προβλέψιμης κακής χρήσης/σφαλμάτων από τον οδηγό, τους επιβάτες και άλλους χρήστες του οδικού δικτύου (δηλαδή κίνδυνοι ασφάλειας, χωρίς σφάλματα συστήματος).

31) «στρατηγική ελέγχου»: στρατηγική για την εξασφάλιση αξιόπιστης και ασφαλούς λειτουργίας του ADS ως απόκριση σε ένα συγκεκριμένο σύνολο συνθηκών περιβάλλοντος και/ή λειτουργίας (όπως η κατάσταση του οδοστρώματος, άλλοι χρήστες του οδικού δικτύου, δυσμενείς καιρικές συνθήκες, επικείμενος κίνδυνος σύγκρουσης, αστοχίες, επίτευξη ορίων ODD κ.λπ.). Η εν λόγω στρατηγική μπορεί να περιλαμβάνει προσωρινούς περιορισμούς επιδόσεων (π.χ. μείωση της μέγιστης ταχύτητας λειτουργίας κ.λπ.), ελιγμούς MRM, αποφυγή ή μετριασμό συγκρούσεων, εξ αποστάσεως παρέμβαση κ.λπ.

32) «χρόνος έως τη σύγκρουση» (TTC): ο χρόνος πριν από τη σύγκρουση μεταξύ των εμπλεκόμενων οχημάτων/αντικειμένων/υποκειμένων, εάν οι ταχύτητες τους δεν θα αλλάξουν και λαμβανομένων υπόψη των διαδρομών τους.

Για αμιγώς διαμήκεις καταστάσεις με σταθερές ταχύτητες, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στο κείμενο, ο χρόνος έως τη σύγκρουση προκύπτει με διαίρεση της διαμήκους απόστασης (στην κατεύθυνση κίνησης του υπόψη οχήματος) μεταξύ του υπόψη οχήματος και των άλλων οχημάτων/αντικειμένων/υποκειμένων διά της διαμήκους σχετικής ταχύτητας του υπόψη οχήματος και των άλλων οχημάτων/αντικειμένων/υποκειμένων.

Για καταστάσεις που αφορούν μόνο διασταύρωση με σταθερές ταχύτητες, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στο κείμενο, ο εν λόγω χρόνος προκύπτει με διαίρεση της διαμήκους απόστασης μεταξύ του υπόψη οχήματος και της πλευρικής γραμμής κίνησης των άλλων οχημάτων/αντικειμένων/υποκειμένων διά της διαμήκους ταχύτητας του υπόψη οχήματος.

33) «τύπος οχήματος όσον αφορά το ADS»: πλήρως αυτοματοποιημένα οχήματα τα οποία δεν διαφέρουν ως προς ουσιώδη χαρακτηριστικά όπως:

α) χαρακτηριστικά οχήματος που επηρεάζουν σημαντικά τις επιδόσεις του συστήματος ADS·

β) χαρακτηριστικά συστήματος και σχεδιασμός του συστήματος ADS.

34) «οχήματα διπλού τρόπου λειτουργίας»: τα πλήρως αυτοματοποιημένα οχήματα με κάθισμα οδηγού που έχουν σχεδιαστεί και κατασκευαστεί:

α) για να οδηγούνται από τον οδηγό στον «τρόπο λειτουργίας χειροκίνητης οδήγησης» και

β) για να οδηγούνται από το σύστημα ADS χωρίς επιτήρηση του οδηγού στον «τρόπο λειτουργίας πλήρως αυτοματοποιημένης οδήγησης».

Για τα οχήματα διπλού τρόπου λειτουργίας, η μετάβαση μεταξύ του τρόπου λειτουργίας χειροκίνητης οδήγησης και του τρόπου λειτουργίας πλήρως αυτοματοποιημένης οδήγησης, καθώς και η μετάβαση μεταξύ του τρόπου λειτουργίας πλήρως αυτοματοποιημένης οδήγησης και του τρόπου λειτουργίας χειροκίνητης οδήγησης μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο όταν το όχημα βρίσκεται σε στάση και όχι όταν το όχημα κινείται.

35) «φορέας υπηρεσιών μεταφορών»: η οντότητα που παρέχει υπηρεσία μεταφορών χρησιμοποιώντας ένα ή περισσότερα πλήρως αυτοματοποιημένα οχήματα.

Άρθρο 3

Διοικητικές διατάξεις και τεχνικές προδιαγραφές για την έγκριση τύπου του συστήματος αυτοματοποιημένης οδήγησης πλήρως αυτοματοποιημένων οχημάτων

1. Οι σχετικές καταχωρίσεις στο δελτίο πληροφοριών, που υποβάλλεται σύμφωνα με το άρθρο 24 παράγραφος 1 στοιχείο α) του κανονισμού (ΕΕ) 2018/858 με την αίτηση για έγκριση τύπου του συστήματος αυτοματοποιημένης οδήγησης πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος, αποτελείται από τις πληροφορίες που αφορούν το εν λόγω σύστημα, όπως περιλαμβάνονται στο παράρτημα I.

2. Η έγκριση τύπου των συστημάτων αυτοματοποιημένης οδήγησης πλήρως αυτοματοποιημένων οχημάτων υπόκειται στις τεχνικές προδιαγραφές που ορίζονται στο παράρτημα II. Οι εν λόγω προδιαγραφές αξιολογούνται από τις αρχές έγκρισης ή τις τεχνικές υπηρεσίες τους σύμφωνα με το παράρτημα III.

3. Το πιστοποιητικό έγκρισης τύπου ΕΕ για τύπο συστήματος αυτοματοποιημένης οδήγησης πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος, όπως αναφέρεται στο άρθρο 28 παράγραφος 1 του κανονισμού (ΕΕ) 2018/858, συντάσσεται σύμφωνα με το παράρτημα IV.

Άρθρο 4

Έναρξη ισχύος

Ο παρών κανονισμός αρχίζει να ισχύει την εικοστή ημέρα από τη δημοσίευσή του στην *Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης*.

Ο παρών κανονισμός είναι δεσμευτικός ως προς όλα τα μέρη του και ισχύει άμεσα σε κάθε κράτος μέλος.

Βρυξέλλες, 5 Αυγούστου 2022.

Για την Επιτροπή
Η Πρόεδρος
Ursula VON DER LEYEN

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Δελτίο πληροφοριών για την έγκριση τύπου ΕΕ πλήρως αυτοματοποιημένων οχημάτων όσον αφορά το σύστημα αυτοματοποιημένης οδήγησής τους

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

Δελτίο πληροφοριών αριθ. … για την έγκριση τύπου ΕΕ ενός τύπου πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος όσον αφορά το σύστημα αυτοματοποιημένης οδήγησης (ADS).

Οι ακόλουθες πληροφορίες παρέχονται εις τριπλούν και περιλαμβάνουν πίνακα περιεχομένων. Τυχόν σχέδια ή εικόνες υποβάλλονται σε κατάλληλη κλίμακα και με επαρκείς λεπτομέρειες σε μέγεθος Α4 ή σε φάκελο μορφής Α4. Οι φωτογραφίες, εάν υπάρχουν, παρουσιάζουν επαρκείς λεπτομέρειες.

0. ΓΕΝΙΚΑ

0.1. Μάρκα (εμπορική επωνυμία του κατασκευαστή):

0.2. Τύπος:

0.2.1. Εμπορική ονομασία/-ες (εφόσον είναι διαθέσιμη/-ες):

0.2.2. Για οχήματα με έγκριση τύπου σε πολλαπλά στάδια, πληροφορίες για την έγκριση τύπου του βασικού οχήματος/του οχήματος στο προηγούμενο στάδιο. (Αυτό μπορεί να γίνει με πίνακα)

Τύπος:

Παραλλαγή/-ές:

Έκδοση/-εις:

Αριθμός πιστοποιητικού έγκρισης τύπου, συμπεριλαμβανομένου αύξοντος αριθμού επέκτασης …

0.3. Μέσα προσδιορισμού του τύπου, εφόσον σημειώνεται πάνω στο όχημα/κατασκευαστικό στοιχείο/χωριστή τεχνική μονάδα:

0.3.1. Σημείο σήμανσης:

0.4. Κατηγορία οχήματος:

0.5. Εταιρική επωνυμία και διεύθυνση του κατασκευαστή:

0.5.1. Για οχήματα με έγκριση τύπου σε πολλαπλά στάδια, εταιρική επωνυμία και διεύθυνση του κατασκευαστή του βασικού οχήματος/του οχήματος στο προηγούμενο στάδιο/-α: …

0.6 Θέση και τρόπος τοποθέτησης των προβλεπόμενων από τον νόμο πινακίδων και θέση του αναγνωριστικού αριθμού του οχήματος: …

0.6.1. Επί του πλαισίου: …

0.6.2. Επί του αμαξώματος: …

0.8. Επωνυμία/-ες και διεύθυνση/-εις των εγκαταστάσεων συναρμολόγησης:

0.9. Ονοματεπώνυμο και διεύθυνση του αντιπροσώπου του κατασκευαστή (εάν υπάρχει):

17. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΟΔΗΓΗΣΗΣ (ADS)

17.1. Γενική περιγραφή του ADS

17.1.1. Πεδίο λειτουργικού σχεδιασμού/Οριακές συνθήκες

17.1.2. Βασικές επιδόσεις (π.χ. ανίχνευση αντικειμένου και συμβάντος και αντίδραση, σχεδιασμός κ.λπ.)

17.2. Περιγραφή των λειτουργιών ADS

17.2.1. Κύριες λειτουργίες του ADS (λειτουργική αρχιτεκτονική)

17.2.1.1. Λειτουργίες στο εσωτερικό του οχήματος

17.2.1.2. Λειτουργίες εκτός του οχήματος (π.χ. οπίσθιο άκρο, απαιτούμενη υποδομή εκτός του οχήματος, απαιτούμενα μέτρα λειτουργίας)

17.3. Επισκόπηση των κυριότερων κατασκευαστικών στοιχείων του ADS

17.3.1. Μονάδες ελέγχου

17.3.2. Αισθητήρες και εγκατάσταση των αισθητήρων στο όχημα

17.3.3. Ενεργοποιητές

17.3.4. Χάρτες και εντοπισμός θέσης

17.3.5. Άλλο υλισμικό

17.4. Διάταξη ADS και σχηματικά διαγράμματα

17.4.1. Σχηματική διάταξη του συστήματος (π.χ. σχηματικό διάγραμμα)

17.4.2. Κατάλογος και σχηματική επισκόπηση των διασυνδέσεων

17.5. Προδιαγραφές

17.5.1. Προδιαγραφές κανονικής λειτουργίας

17.5.2. Προδιαγραφές λειτουργίας έκτακτης ανάγκης

17.5.3. Κριτήρια αποδοχής

17.5.4. Απόδειξη της συμμόρφωσης

17.6. Έννοια της ασφάλειας

17.6.1. Δήλωση του κατασκευαστή ότι το όχημα είναι απαλλαγμένο από αδικαιολόγητους κινδύνους

17.6.2. Συνοπτική παρουσίαση της αρχιτεκτονικής λογισμικού (π.χ. σχηματικό διάγραμμα)

17.6.3. Μέσα με τα οποία καθορίζεται η υλοποίηση της λογικής του ADS

17.6.4. Γενική επεξήγηση των βασικών διατάξεων σχεδιασμού που είναι ενσωματωμένες στο ADS ώστε να επιτυγχάνεται ασφαλής λειτουργία υπό συνθήκες σφάλματος, υπό λειτουργικές διαταραχές και κατά την εμφάνιση συνθηκών που θα υπερέβαιναν το ODD.

17.6.5. Γενική περιγραφή των βασικών αρχών χειρισμού αστοχιών, στρατηγική εφεδρικού επιπέδου, συμπεριλαμβανομένης της στρατηγικής μετριασμού του κινδύνου (ελιγμός ελάχιστου κινδύνου)

17.6.6. Προϋποθέσεις για την ενεργοποίηση αιτήματος στον χειριστή επί του οχήματος ή στον χειριστή εξ αποστάσεως παρεμβάσεων

17.6.7. Έννοια αλληλεπίδρασης ανθρώπου-μηχανής με τους επιβάτες του οχήματος, τον χειριστή επί του οχήματος και τον χειριστή εξ αποστάσεως παρεμβάσεων, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας από απλή μη εξουσιοδοτημένη ενεργοποίηση/λειτουργία και παρεμβάσεις

17.7. Επαλήθευση και επικύρωση από τον κατασκευαστή των απαιτήσεων επιδόσεων, συμπεριλαμβανομένων της OEDR, της HMI, της τήρησης των κανόνων κυκλοφορίας και του συμπεράσματος ότι το σύστημα είναι σχεδιασμένο κατά τρόπο ώστε να μην παρουσιάζει αδικαιολόγητους κινδύνους για τους επιβάτες του οχήματος και άλλους χρήστες του οδικού δικτύου.

17.7.1. Περιγραφή της προσέγγισης που υιοθετήθηκε

17.7.2. Επιλογή θεωρητικών, κρίσιμων σεναρίων και σεναρίων βλάβης

17.7.3. Περιγραφή των χρησιμοποιούμενων μεθόδων και εργαλείων (λογισμικό, εργαστήριο, άλλα) και περίληψη της αξιολόγησης αξιοπιστίας

17.7.4. Περιγραφή των αποτελεσμάτων

17.7.5. Αβεβαιότητα των αποτελεσμάτων

17.7.6. Ερμηνεία των αποτελεσμάτων

17.7.7. Δήλωση του κατασκευαστή:

Οι κατασκευαστές …… βεβαιώνουν ότι το AD είναι απαλλαγμένο από αδικαιολόγητους κινδύνους ασφάλειας για τους επιβάτες του οχήματος και άλλους χρήστες του οδικού δικτύου.

17.8. Στοιχεία δεδομένων ADS

17.8.1. Τύπος αποθηκευμένων δεδομένων

17.8.2. Θέση αποθήκευσης

17.8.3. Καταγεγραμμένες εμφανίσεις και στοιχεία δεδομένων

17.8.4. Μέσα για τη διασφάλιση της ασφάλειας και της προστασίας των δεδομένων

17.8.5. Μέσα πρόσβασης στα δεδομένα

17.9. Κυβερνοασφάλεια και ενημέρωση λογισμικού

17.9.1. Αριθμός έγκρισης τύπου κυβερνοασφάλειας:

17.9.2. Αριθμός του πιστοποιητικού συμμόρφωσης για το σύστημα διαχείρισης της κυβερνοασφάλειας:

17.9.3. Αριθμός έγκρισης τύπου ενημέρωσης λογισμικού:

17.9.4. Αριθμός του πιστοποιητικού συμμόρφωσης για το σύστημα διαχείρισης της ενημέρωσης λογισμικού

17.9.5. Αναγνωριστικό λογισμικού του ADS:

17.9.5.1. Πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο ανάγνωσης του R_xSWIN ή των εκδόσεων λογισμικού σε περίπτωση που ο R_xSWIN δεν βρίσκεται στο όχημα.

17.9.5.2. Κατά περίπτωση, παραθέστε τις σχετικές παραμέτρους που θα επιτρέψουν την ταυτοποίηση των οχημάτων που μπορούν να επικαιροποιηθούν με το λογισμικό που αντιπροσωπεύεται από τον R_xSWIN στην παράγραφο 17.9.4.1.

17.10. Εγχειρίδιο λειτουργίας (επισυνάπτεται στο δελτίο πληροφοριών)

17.10.1. Λειτουργική περιγραφή του ADS και αναμενόμενος ρόλος του ιδιοκτήτη, του φορέα παροχής της μεταφορικής υπηρεσίας, του χειριστή επί του οχήματος, του χειριστή εξ αποστάσεως παρεμβάσεων κ.λπ.

17.10.2. Τεχνικά μέτρα για την ασφαλή λειτουργία (π.χ. περιγραφή της απαιτούμενης υποδομής εκτός του οχήματος, χρονοδιάγραμμα, συχνότητα και υπόδειγμα των εργασιών συντήρησης)·

17.10.3. Λειτουργικοί και περιβαλλοντικοί περιορισμοί

17.10.4. Μέτρα λειτουργίας (π.χ. εάν απαιτείται χειριστής επί του οχήματος ή χειριστής εξ αποστάσεως παρεμβάσεων)

17.10.5. Οδηγίες σε περίπτωση αστοχιών και αιτήματος ADS (μέτρα ασφάλειας που πρέπει να λαμβάνονται σε περίπτωση δυσλειτουργίας από τους επιβάτες του οχήματος, τον φορέα παροχή της μεταφορικής υπηρεσίας, τον χειριστή επί του οχήματος, τον χειριστή εξ αποστάσεως παρεμβάσεων και τις δημόσιες αρχές)

17.11. Μέσα για τη διενέργεια περιοδικών ελέγχων καταλληλότητας του οδικού δικτύου

Κατάλογος εικόνων/πινάκων

Ακρωνύμια

Παράρτημα I – Εγχειρίδιο προσομοίωσης

Παράρτημα II – Εγχειρίδιο λειτουργίας

Επεξηγηματικό σημείωμα

Το εν λόγω δελτίο πληροφοριών περιλαμβάνει τις πληροφορίες που αφορούν το σύστημα αυτοματοποιημένης οδήγησης και πρέπει να συμπληρώνεται σύμφωνα με το υπόδειγμα που καθορίζεται στο παράρτημα I του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2020/683 της Επιτροπής.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

Απαιτήσεις επιδόσεων

1. **DDT υπό ονομαστικά σενάρια κυκλοφορίας.**

1.1. Το ADS είναι ικανό να εκτελεί ολόκληρο το DDT.

1.1.1. Η ικανότητα του ADS να εκτελεί ολόκληρο το DDT καθορίζεται στο πλαίσιο του ODD του ADS.

1.1.2. Στο πλαίσιο του DDT, το ADS πρέπει να είναι ικανό:

α) να λειτουργεί σε ασφαλείς ταχύτητες και να τηρεί τους περιορισμούς ταχύτητας που ισχύουν για το όχημα·

β) να διατηρεί κατάλληλες αποστάσεις από άλλους χρήστες του οδικού δικτύου, ελέγχοντας τη διαμήκη και πλευρική κίνηση του οχήματος·

γ) να προσαρμόζει τη συμπεριφορά του στις περιβάλλουσες κυκλοφοριακές συνθήκες (π.χ. αποφεύγοντας τη διατάραξη της ροής της κυκλοφορίας) με κατάλληλο τρόπο με γνώμονα την ασφάλεια·

δ) να προσαρμόζει τη συμπεριφορά του σύμφωνα με τους κινδύνους ασφάλειας και να αποδίδει ύψιστη προτεραιότητα στην προστασία της ανθρώπινης ζωής·

1.1.3. Το σύστημα πρέπει να επιδεικνύει προληπτική συμπεριφορά σε αλληλεπίδραση με τους άλλους χρήστες του οδικού δικτύου, προκειμένου να διασφαλίζεται σταθερή, χαμηλής δυναμικής, διαμήκης συμπεριφορά και συμπεριφορά ελαχιστοποίησης του κινδύνου όταν ενδέχεται να προκύψουν κρίσιμες καταστάσεις, π.χ. με ανεμπόδιστους και παρεμποδιζόμενους ευάλωτους χρήστες του οδικού δικτύου (πεζούς, ποδηλάτες κ.λπ.) ή με άλλα οχήματα που διασταυρώνονται ή εισέρχονται αιφνιδίως στη λωρίδα μπροστά από το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα.

1.1.4. Οι απαιτήσεις που αφορούν το DDT πληρούνται στην αντίθετη κατεύθυνση, εάν στο ODD απαιτείται ή δηλώνεται οπισθοπορεία.

1.2 Το σύστημα ADS ανιχνεύει και αντιδρά κατάλληλα σε αντικείμενα και συμβάντα που σχετίζονται με το DDT εντός του ODD.

Στα αντικείμενα και συμβάντα μπορούν να περιλαμβάνονται, μεταξύ άλλων, τα εξής:

α) μηχανοκίνητα οχήματα και άλλοι χρήστες του οδικού δικτύου, όπως μοτοσικλέτες, ποδήλατα, σκούτερ, αναπηρικά αμαξίδια, πεζοί και εμπόδια (π.χ. θραύσματα, απωλεσθέν φορτίο)·

β) τροχαία ατυχήματα·

γ) κυκλοφοριακή συμφόρηση·

δ) έργα οδοποιίας·

ε) υπάλληλοι οδικής ασφάλειας και όργανα επιβολής του νόμου·

στ) οχήματα έκτακτης ανάγκης·

ζ) σήματα οδικής κυκλοφορίας, διαγραμμίσεις οδού·

η) περιβαλλοντικές συνθήκες (π.χ. χαμηλότερη ταχύτητα λόγω βροχής, χιονιού).

1.3. Το ADS συμμορφώνεται με τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας της χώρας λειτουργίας

1.3.1. Το ADS αλληλεπιδρά με ασφάλεια με άλλους χρήστες του οδικού δικτύου σύμφωνα με τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας, όπως μέσω:

α) ένδειξης προθέσεων ελιγμών (π.χ. δείκτης κατεύθυνσης).

β) χρήσης της συσκευής ηχητικής προειδοποίησης, κατά περίπτωση

γ) αλληλεπίδρασης με ασφάλεια με υπαλλήλους οδικής ασφάλειας/όργανα επιβολής του νόμου, υπαλλήλους συντήρησης οδών, προσωπικό υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης, οδικών ελεγκτών κ.λπ.

δ) για τα οχήματα διπλού τρόπου λειτουργίας, η κατάσταση του ADS (τρόπος λειτουργίας οδήγησης από οδηγό ή τρόπος λειτουργίας πλήρως αυτοματοποιημένης οδήγησης) πρέπει να είναι αναγνωρίσιμη από τους υπαλλήλους οδικής ασφάλειας/τα όργανα επιβολής του νόμου

1.3.2. Ελλείψει ειδικών κανόνων κυκλοφορίας, τα οχήματα με σύστημα ADS που προορίζονται να μεταφέρουν όρθιους ή επιβάτες οχημάτων που δεν είναι προσδεδεμένοι δεν υπερβαίνουν συνδυασμένη οριζόντια επιτάχυνση 2,4 m/s^2 (σε απόλυτη τιμή και υπολογιζόμενη ως συνδυασμός πλευρικής και διαμήκους επιτάχυνσης) και ρυθμό μεταβολής επιτάχυνσης 5 m/s^3.

Ανάλογα με τους παράγοντες που επηρεάζουν τον κίνδυνο για τους επιβάτες και άλλους χρήστες του οδικού δικτύου, ενδέχεται να είναι σκόπιμη η υπέρβαση των εν λόγω ορίων, όπως στην περίπτωση λειτουργιών έκτακτης ανάγκης.

2. **DDT σε κρίσιμα σενάρια κυκλοφορίας (λειτουργία έκτακτης ανάγκης).**

2.1 Το ADS είναι ικανό να εκτελεί το DDT για όλα τα ευλόγως προβλέψιμα κρίσιμα σενάρια κυκλοφορίας στον ODD.

2.1.1. Το ADS είναι ικανό να εντοπίζει τον κίνδυνο σύγκρουσης με άλλους χρήστες του οδικού δικτύου ή αιφνιδίως εμφανιζόμενο εμπόδιο (θραύσματα, απωλεσθέν φορτίο) και είναι ικανό να εκτελεί αυτόματα την κατάλληλη λειτουργία έκτακτης ανάγκης (πέδηση, διεύθυνση αποφυγής) για την αποφυγή ευλόγως προβλέψιμων συγκρούσεων και την ελαχιστοποίηση των κινδύνων για την ασφάλεια των επιβατών του οχήματος και άλλων χρηστών του οδικού δικτύου.

2.1.1.1. Σε περίπτωση αναπόφευκτου εναλλακτικού κινδύνου για την ανθρώπινη ζωή, το ADS δεν προβλέπει καμία στάθμιση με βάση τα προσωπικά χαρακτηριστικά των ανθρώπων.

2.1.1.2. Η προστασία άλλης ανθρώπινης ζωής εκτός του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος δεν εξαρτάται από την προστασία της ανθρώπινης ζωής εντός του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος.

2.1.2. Η ευπάθεια των εμπλεκόμενων χρηστών του οδικού δικτύου θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στο πλαίσιο της στρατηγικής αποφυγής/μετριασμού.

2.1.3. Μετά τον ελιγμό αποφυγής, επιδιώκεται η αποκατάσταση της ευστάθειας του οχήματος, το συντομότερο δυνατόν από τεχνική άποψη.

2.1.4. Το σήμα ενεργοποίησης των φώτων έκτακτης ανάγκης εκπέμπεται αυτόματα σύμφωνα με τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας. Εάν το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα ξεκινήσει να κινείται ξανά, εκπέμπεται αυτόματα σήμα για απενεργοποίηση των φώτων έκτακτης ανάγκης.

2.1.5. Σε περίπτωση τροχαίου ατυχήματος στο οποίο εμπλέκεται πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα, το σύστημα ADS αποσκοπεί στην ακινητοποίηση του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος καθώς και στην εκτέλεση ελιγμού ελάχιστου κινδύνου για την επίτευξη της κατάστασης ελάχιστου κινδύνου. Η αποκατάσταση της κανονικής λειτουργίας του ADS δεν είναι εφικτή έως ότου επιβεβαιωθεί η ασφαλής κατάσταση λειτουργίας των πλήρως αυτοματοποιημένων οχημάτων με αυτοέλεγχο του ADS και/ή του χειριστή επί του οχήματος (κατά περίπτωση) ή του χειριστή εξ αποστάσεως παρεμβάσεων (κατά περίπτωση).

3. **DDT στα όρια του ODD**

3.1. Το ADS αναγνωρίζει τις συνθήκες ODD και τα όρια του ODD.

3.1.1. Το ADS είναι ικανό να προσδιορίζει αν πληρούνται οι προϋποθέσεις για την ενεργοποίηση του ADS.

3.1.2. Το ADS ανιχνεύει και αντιδρά όταν μία ή περισσότερες συνθήκες ODD δεν πληρούνται ή δεν πληρούνται πλέον.

3.1.3. Το ADS πρέπει να είναι ικανό να προβλέπει εξόδους από το ODD.

3.1.4. Οι συνθήκες και τα όρια ODD καθορίζονται από τον κατασκευαστή.

3.1.4.1. Στις συνθήκες ODD που πρέπει να αναγνωρίζονται από το ADS περιλαμβάνονται τα εξής:

α) κατακρήμνιση (βροχή, χιόνι)·

β) ώρα της ημέρας·

γ) ένταση του φωτός, ακόμη και όταν χρησιμοποιούνται διατάξεις φωτισμού·

δ) ομίχλη, αχλύς·

ε) διαγραμμίσεις οδού και λωρίδων κυκλοφορίας·

στ) κατηγορία οδού (π.χ. αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας, χωριστές λωρίδες κυκλοφορίας)·

στ) γεωγραφική περιοχή (κατά περίπτωση).

3.1.5. Όταν το ADS φθάσει τα όρια ODD, εκτελεί ελιγμό MRM για την επίτευξη MRC και προειδοποιεί σχετικά τον χειριστή επί του οχήματος (εάν υπάρχει)/χειριστή εξ αποστάσεως (εάν υπάρχει).

4. **DDT σε σενάρια αστοχίας**

4.1. Το ADS ανιχνεύει και αντιδρά σε περίπτωση δυσλειτουργίας του ADS και/ή του οχήματος.

4.1.1. Το ADS αναγνωρίζει τα σφάλματα και τις αστοχίες μέσω αυτοδιάγνωσης.

4.1.2. Το ADS αξιολογεί την ικανότητά του να εκτελεί ολόκληρο το DDT.

4.1.2.1. Το ADS αντιδρά με ασφάλεια σε σφάλμα/αστοχία του ADS που δεν υποβαθμίζει σε σημαντικό βαθμό τις επιδόσεις του ADS.

4.1.2.2. Το ADS εκτελεί MRM για την επίτευξη MRC σε περίπτωση βλάβης του ADS και/ή άλλου συστήματος του οχήματος που εμποδίζει το ADS να εκτελέσει το DDT.

4.1.2.3. Το ADS, αμέσως μετά την ανίχνευση, ειδοποιεί για τις μείζονες αστοχίες και την προκύπτουσα κατάσταση λειτουργίας για τους επιβάτες του οχήματος, τον χειριστή επί του οχήματος (εάν υπάρχει) ή τον χειριστή εξ αποστάσεως παρεμβάσεων (κατά περίπτωση), καθώς και άλλους χρήστες του οδικού δικτύου σύμφωνα με τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας (π.χ. ενεργοποίηση των φώτων έκτακτης ανάγκης).

4.1.2.4. Εάν παρουσιαστούν αστοχίες που επηρεάζουν τις επιδόσεις πέδησης ή διεύθυνσης του οχήματος, εκτελείται ο MRM, λαμβανομένων υπόψη των υπόλοιπων επιδόσεων.

5. **Ελιγμός ελάχιστου κινδύνου (MRM) και κατάσταση ελάχιστου κινδύνου (MRC)**

5.1. Κατά τη διάρκεια του MRM, το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα με το ADS επιβραδύνεται, με στόχο την επίτευξη αιτήματος επιβράδυνσης όχι μεγαλύτερου από 4,0 m/s^2, σε πλήρη ακινητοποίηση στον ασφαλέστερο δυνατό τόπο, λαμβανομένων υπόψη των περιβαλλόντων κυκλοφοριακών και οδικών υποδομών. Υψηλότερες τιμές αιτήματος επιβράδυνσης επιτρέπονται σε περίπτωση σοβαρής βλάβης του συστήματος ADS ή του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος.

5.2. Το ADS ειδοποιεί για την πρόθεσή του να τοποθετήσει το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα σε MRC τους επιβαίνοντες του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος καθώς και άλλους χρήστες του οδικού δικτύου σύμφωνα με τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας (π.χ. ενεργοποιώντας τα φώτα έκτακτης ανάγκης).

5.3. Το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα εξέρχεται από την MRC μόνο αφού επιβεβαιωθεί με αυτοέλεγχο του ADS και/ή από τον χειριστή επί του οχήματος (κατά περίπτωση) ή τον χειριστή εξ αποστάσεως παρεμβάσεων (κατά περίπτωση) ότι δεν υφίσταται πλέον η αιτία/-ες του MRM.

6. **Αλληλεπίδραση ανθρώπου-μηχανήματος**

6.1. Παρέχονται επαρκείς πληροφορίες στους επιβαίνοντες του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος, όταν αυτό είναι αναγκαίο για την ασφαλή λειτουργία και όσον αφορά τους κινδύνους για την ασφάλεια,

6.2. Εάν ο χειριστής εξ αποστάσεως παρεμβάσεων αποτελεί μέρος της έννοιας της ασφάλειας του ADS, το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα παρέχει τα μέσα ώστε οι επιβάτες του οχήματος να καλέσουν έναν χειριστή εξ αποστάσεως παρεμβάσεων μέσω οπτικοακουστικής διεπαφής στο πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα. Χρησιμοποιούνται σαφή σήματα για την οπτικοακουστική διεπαφή (π.χ. ISO 7010 E004)

6.3. Το σύστημα ADS παρέχει στους επιβάτες του οχήματος τα μέσα ώστε να μπορούν να υποβάλλουν αίτημα ελιγμού ελάχιστου κινδύνου για να σταματήσει το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα. Σε περίπτωση ανάγκης:

α) για τα οχήματα που είναι εξοπλισμένα με θύρες αυτόματης λειτουργίας, η απασφάλιση των θυρών πραγματοποιείται αυτόματα όταν αυτό είναι ασφαλές,

β) παρέχεται στους επιβάτες ένα μέσο για να εξέλθουν από το όχημα εν στάσει (άνοιγμα των θυρών ή μέσω εξόδου κινδύνου).

6.4. Εάν ο χειριστής εξ αποστάσεως παρεμβάσεων αποτελεί μέρος της έννοιας της ασφάλειας του ADS, το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα παρέχει οπτικά συστήματα (π.χ. κάμερες σύμφωνα με το κεφάλαιο 6 του προτύπου ISO16505:2019) του χώρου επιβατών εντός του οχήματος και στον περιβάλλοντα χώρο του οχήματος, ώστε να μπορεί ο χειριστής εξ αποστάσεως παρεμβάσεων να αξιολογήσει την κατάσταση εντός και εκτός του οχήματος.

6.5. Εάν ο χειριστής εξ αποστάσεως παρεμβάσεων αποτελεί μέρος της έννοιας ασφάλειας του ADS, ο χειριστής εξ αποστάσεως παρεμβάσεων έχει τη δυνατότητα να ανοίξει εξ αποστάσεως τη θύρα επιβατών που λειτουργεί με ισχύ.

6.6. Το ADS ενεργοποιεί τα σχετικά συστήματα του οχήματος, όταν αυτό είναι αναγκαίο και εφαρμοστέο (π.χ. άνοιγμα θυρών, ενεργοποίηση υαλοκαθαριστήρων σε περίπτωση βροχής, συστήματος θέρμανσης κ.λπ.).

7. **Ασφάλεια χρήσης και λειτουργίας**

7.1. Ο κατασκευαστής αποδεικνύει ότι έχει δοθεί αποδεκτός βαθμός προσοχής στην ασφάλεια χρήσης και λειτουργίας του ADS κατά τις διαδικασίες σχεδιασμού και ανάπτυξής του. Τα μέτρα που εφαρμόζει ο κατασκευαστής διασφαλίζουν ότι το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα είναι απαλλαγμένο από αδικαιολόγητους κινδύνους ασφάλειας για τους επιβάτες και άλλους χρήστες του οδικού δικτύου κατά τη διάρκεια ζωής του οχήματος σε σύγκριση με συγκρίσιμες υπηρεσίες και καταστάσεις μεταφορών εντός του λειτουργικού πεδίου.

7.1.1. Ο κατασκευαστής καθορίζει τα κριτήρια αποδοχής από τα οποία προκύπτουν οι στόχοι επικύρωσης του ADS για την αξιολόγηση του υπολειπόμενου κινδύνου, ώστε να λαμβάνονται υπόψη για το ODD, εφόσον είναι διαθέσιμα, τα υφιστάμενα δεδομένα ατυχημάτων ([1]), τα δεδομένα σχετικά με τις επιδόσεις από οχήματα που οδηγούνται από έμπειρο και προσεκτικό οδηγό και οι σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις.

7.2. Ο κατασκευαστής διαθέτει διαδικασίες για τη διαχείριση της ασφάλειας και της συνεχούς συμμόρφωσης του ADS καθ' όλη τη διάρκεια ζωής (φθορά κατασκευαστικών στοιχείων, ιδίως όσον αφορά αισθητήρες, νέα σενάρια κυκλοφορίας κ. λπ.).

8. **Κυβερνοασφάλεια και ενημερώσεις λογισμικού**

8.1. Το ADS προστατεύεται από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σύμφωνα με τον κανονισμό του ΟΗΕ αριθ. 155 ([2]).

8.2. Το ADS υποστηρίζει τις ενημερώσεις λογισμικού. Η αποτελεσματικότητα των διαδικασιών και διεργασιών ενημέρωσης λογισμικού που αφορούν το ADS αποδεικνύεται με τη συμμόρφωση με τον κανονισμό του ΟΗΕ αριθ. 156 ([3]).

([1]) Για παράδειγμα, με βάση τα τρέχοντα δεδομένα ατυχημάτων για λεωφορεία, πούλμαν και αυτοκίνητα στην ΕΕ, θα μπορούσε να εξεταστεί ένα ενδεικτικό συγκεντρωτικό κριτήριο αποδοχής 10^{-7} θανάτων ανά ώρα λειτουργίας για την εισαγωγή του ADS στην αγορά για συγκρίσιμες υπηρεσίες και καταστάσεις μεταφορών. Ο κατασκευαστής μπορεί να χρησιμοποιήσει άλλες παραμέτρους και μεθόδους, υπό την προϋπόθεση ότι μπορεί να αποδείξει ότι αυτό οδηγεί σε απουσία αδικαιολόγητου κινδύνου για την ασφάλεια σε σύγκριση με συγκρίσιμες υπηρεσίες μεταφορών και καταστάσεις εντός του επιχειρησιακού τομέα.

([2]) ΕΕ L 82 της 9.3.2021, σ. 30.

([3]) ΕΕ L 82 της 9.3.2021, σ. 60.

8.2.1 Όπως ορίζεται στον κανονισμό για την επικαιροποίηση λογισμικού και το σύστημα διαχείρισης επικαιροποιήσεων λογισμικού, προκειμένου να διασφαλιστεί η ταυτοποίηση του λογισμικού του συστήματος, χρησιμοποιείται R2022/1426SWIN. Ο R2022/1426SWIN μπορεί να διατηρείται στο όχημα ή, εάν ο R2022/1426SWIN δεν διατηρείται στο όχημα, ο κατασκευαστής δηλώνει στην αρχή έγκρισης τύπου τις εκδόσεις λογισμικού του οχήματος ή τις μεμονωμένες μονάδες ηλεκτρονικού ελέγχου (ECU) μαζί με τη σύνδεσή τους με τις σχετικές εγκρίσεις τύπου.

8.2.2 Ο κατασκευαστής παρέχει τις ακόλουθες πληροφορίες στο δελτίο πληροφοριών:

α) τον R2022/1426SWIN·

β) τον τρόπο ανάγνωσης του R2022/1426SWIN ή τις εκδόσεις λογισμικού σε περίπτωση που ο R2022/1426SWIN δεν διατηρείται στο όχημα.

8.2.3. Ο κατασκευαστής μπορεί να παρέχει στο δελτίο πληροφοριών κατάλογο με τις σχετικές παραμέτρους που θα επιτρέψουν την ταυτοποίηση των οχημάτων που μπορούν να επικαιροποιηθούν με το λογισμικό που αντιπροσωπεύει ο R2022/1426SWIN. Οι παρεχόμενες πληροφορίες δηλώνονται από τον κατασκευαστή και δεν είναι δυνατή η επαλήθευσή τους από αρχή έγκρισης τύπου.

8.2.4. Ο κατασκευαστής μπορεί να λάβει νέα έγκριση οχήματος με σκοπό τη διαφοροποίηση των εκδόσεων λογισμικού που προορίζονται για χρήση σε οχήματα ήδη ταξινομημένα στην αγορά από τις εκδόσεις λογισμικού που χρησιμοποιούνται σε νέα οχήματα. Αυτό μπορεί να καλύπτει τις περιπτώσεις κατά τις οποίες επικαιροποιούνται οι κανονισμοί έγκρισης τύπου ή γίνονται αλλαγές στο υλισμικό στα οχήματα σειριακής παραγωγής. Σε συμφωνία με την αρχή έγκρισης τύπου, αποφεύγεται, όπου είναι δυνατόν, η επανάληψη των δοκιμών.

9. **Απαιτήσεις δεδομένων ADS και ειδικά στοιχεία δεδομένων για σύστημα καταγραφής δεδομένων συμβάντος πλήρως αυτοματοποιημένων οχημάτων**

9.1. Κάθε φορά που ενεργοποιείται, το ADS καταγράφει τις ακόλουθες εμφανίσεις:

9.1.1. Ενεργοποίηση/εκ νέου αρχικοποίηση του ADS (αν υπάρχει)

9.1.2. Απενεργοποίηση του ADS (αν υπάρχει)

9.1.3. Αίτημα που αποστέλλεται από το ADS στον χειριστή εξ αποστάσεως παρεμβάσεων (κατά περίπτωση)

9.1.4. Αίτημα/στοιχείο εισόδου που αποστέλλεται από τον χειριστή εξ αποστάσεως παρεμβάσεων (κατά περίπτωση)

9.1.5. Έναρξη λειτουργίας έκτακτης ανάγκης

9.1.6. Λήξη λειτουργίας έκτακτης ανάγκης

9.1.7. Εμπλοκή σε διαπιστωμένη σύγκρουση

9.1.8. Ενέργεια εναύσματος συστήματος καταγραφής δεδομένων συμβάντων (EDR)

9.1.9. Ανάληψη ελιγμού ελάχιστου κινδύνου από το ADS

9.1.10. Κατάσταση ελάχιστου κινδύνου που επιτυγχάνεται από το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα

9.1.11. Αστοχία του ADS (περιγραφή)

9.1.12. Βλάβη του οχήματος

9.1.13. Έναρξη της διαδικασίας αλλαγής λωρίδας κυκλοφορίας

9.1.14. Λήξη της διαδικασίας αλλαγής λωρίδας κυκλοφορίας

9.1.15. Διακοπή της διαδικασίας αλλαγής λωρίδας κυκλοφορίας

9.1.16. Έναρξη σκόπιμης υπέρβασης λωρίδας κυκλοφορίας

9.1.17. Λήξη σκόπιμης υπέρβασης λωρίδας κυκλοφορίας

9.2 Οι ενδείξεις εμφανίσεων για τα σημεία 9.1.13, 9.1.14, 9.1.16 και 9.1.17 απαιτείται να αποθηκεύονται μόνον εάν συμβαίνουν εντός 30 δευτερολέπτων πριν από τις εμφανίσεις που αναφέρονται στα σημεία 9.1.5, 9.1.7, 9.1.15 ή 9.1.8:

9.3. Στοιχεία δεδομένων ADS

9.3.1. Για κάθε εμφάνιση που αναφέρεται στο σημείο 9.1, τα ακόλουθα στοιχεία δεδομένων καταγράφονται με σαφώς αναγνωρίσιμο τρόπο:

9.3.2. Η ένδειξη καταγεγραμμένης εμφάνισης

9.3.3. Λόγος της εμφάνισης, ανάλογα με την περίπτωση,

9.3.4. Ημερομηνία (ανάλυση: εεεε/μμ/ηη),

9.3.5. Θέση (συντεταγμένες GPS)

9.3.6. Χρονοσφραγίδα:

α) ανάλυση: ωω/λλ/δδ ζώνη ώρας, π.χ. 12:59:59 UTC

β) ακρίβεια: +/- 1,0 δευτερόλεπτα.

9.4. Για κάθε καταγεγραμμένη εμφάνιση, το RXSWIN, ή οι εκδόσεις λογισμικού, που υποδεικνύουν το λογισμικό που υπήρχε όταν συνέβη το συμβάν, πρέπει να είναι σαφώς αναγνωρίσιμα.

9.5. Μπορεί να επιτρέπεται μία μόνο χρονοσφραγίδα για πολλαπλά στοιχεία που καταγράφονται ταυτόχρονα κατά τη χρονική ανάλυση των συγκεκριμένων στοιχείων δεδομένων. Εάν καταγράφονται περισσότερα από ένα στοιχεία με την ίδια χρονοσφραγίδα, οι πληροφορίες από τα επιμέρους στοιχεία αναφέρουν τη χρονολογική σειρά.

9.6. Διαθεσιμότητα δεδομένων

9.6.1. Τα στοιχεία δεδομένων του ADS είναι διαθέσιμα με την επιφύλαξη των απαιτήσεων που καθορίζονται στο ενωσιακό ή το εθνικό δίκαιο ([4]).

9.6.2. Μόλις καλυφθεί η χωρητικότητα αποθήκευσής του, τα υφιστάμενα δεδομένα αντικαθίστανται μέσω διαδικασίας «πρώτης εισαγωγής πρώτης εξαγωγής» (first in first out) που ακολουθεί την αρχή της τήρησης των σχετικών απαιτήσεων για τη διαθεσιμότητα των δεδομένων.

Ο κατασκευαστής του οχήματος παρέχει τεκμηριωμένα αποδεικτικά στοιχεία σχετικά με τη χωρητικότητα αποθήκευσης.

9.6.3. Για οχήματα των κατηγοριών M_1 και N_1, τα δεδομένα είναι ανακτήσιμα ακόμη και μετά από πρόσκρουση επιπέδου σοβαρότητας που καθορίζεται στους κανονισμούς του ΟΗΕ αριθ. 94 ([5]), 95 ([6]) ή 137 ([7]).

([4]) Συνιστάται χωρητικότητα αποθήκευσης 2 500 χρονοσφραγίδων που αντιστοιχεί σε περίοδο 6 μηνών χρήσης.
([5]) ΕΕ L 392 της 5.11.2021, σ. 1.
([6]) ΕΕ L 392 της 5.11.2021, σ. 62.
([7]) ΕΕ L 392 της 5.11.2021, σ. 130.

9.6.4. Για οχήματα των κατηγοριών M_2, M_3, N_2 και N_3, τα στοιχεία δεδομένων που απαριθμούνται στο σημείο 9.2 είναι ανακτήσιμα ακόμη και μετά από πρόσκρουση. Για να αποδειχθεί η εν λόγω ικανότητα, ισχύουν τα ακόλουθα:

Είτε:

α) Εφαρμόζεται μηχανικός κραδασμός σε διατάξεις αποθήκευσης δεδομένων επί του οχήματος, αν υπάρχουν, σε επίπεδο σοβαρότητας όπως ορίζεται στη δοκιμή κατασκευαστικού στοιχείου του παραρτήματος 9Γ της σειράς τροποποιήσεων 03 του κανονισμού του ΟΗΕ αριθ. 100 ([8]) και

β) Η διάταξη/-εις αποθήκευσης δεδομένων επί του οχήματος πρέπει να είναι τοποθετημένη/-ες στον θάλαμο του οχήματος/θάλαμο επιβατών ή σε θέση επαρκούς δομικής ακεραιότητας για την προστασία από φυσική ζημία που θα εμπόδιζε την ανάκτηση των δεδομένων. Αυτό αποδεικνύεται στην τεχνική υπηρεσία μαζί με κατάλληλη τεκμηρίωση (π.χ. υπολογισμοί ή προσομοιώσεις),

Είτε:

γ) Ο κατασκευαστής αποδεικνύει ότι πληροί τις απαιτήσεις του σημείου 9.6.3 (π.χ. για οχήματα M_2/N_2 που προέρχονται από τις M_1/N_1).

9.6.5. Σε περίπτωση που δεν είναι διαθέσιμη η κύρια παροχή ισχύος επί του οχήματος, εξακολουθεί να είναι δυνατή η ανάκτηση όλων των δεδομένων που έχουν καταγραφεί.

9.6.6. Τα αποθηκευμένα δεδομένα είναι εύκολα αναγνώσιμα με τυποποιημένο τρόπο μέσω της χρήσης μιας διεπαφής ηλεκτρονικής επικοινωνίας, τουλάχιστον μέσω της τυπικής διεπαφής (θύρα OBD).

9.7 Ειδικά στοιχεία δεδομένων για σύστημα καταγραφής δεδομένων συμβάντος πλήρως αυτοματοποιημένων οχημάτων

9.7.1. Για τα οχήματα που είναι εξοπλισμένα με σύστημα καταγραφής δεδομένων συμβάντος σύμφωνα με το άρθρο 6 του κανονισμού (ΕΕ) 2019/2144, είναι δυνατή η ανάκτηση μέσω της τυπικής διεπαφής (θύρα OBD) των στοιχείων δεδομένων του ADS που αναφέρονται στα σημεία 9.3.1 και 9.3.2 και τα οποία έχουν καταγραφεί για τουλάχιστον τα τελευταία 30 δευτερόλεπτα πριν από την τελευταία ρύθμιση της ένδειξης εμφάνισης «Ενέργεια εναύσματος καταγραφέα δεδομένων συμβάντων (EDR)», παράλληλα με τα στοιχεία δεδομένων που καθορίζονται στον κανονισμό του ΟΗΕ αριθ. 160 ([9]), παράρτημα 4 (δεδομένα EDR).

9.7.2. Ελλείψει οποιασδήποτε εμφάνισης που αναφέρεται στο σημείο 9.1 εντός των τελευταίων 30 δευτερολέπτων πριν από την τελευταία ρύθμιση της ένδειξης εμφάνισης «Ενέργεια εναύσματος καταγραφέα δεδομένων συμβάντων (EDR)», είναι δυνατή η ανάκτηση, παράλληλα με τα δεδομένα του EDR, του στοιχείου δεδομένων που αντιστοιχεί στις τελευταίες εμφανίσεις εντός του ίδιου κύκλου ισχύος που αναφέρεται στα σημεία 9.1.1 και 9.1.2, τουλάχιστον.

9.7.3. Τα στοιχεία δεδομένων που ανακτώνται σύμφωνα με το σημείο 9.7.1 ή το σημείο 9.7.2 δεν περιλαμβάνουν την ημερομηνία και τη χρονοσφραγίδα ή οποιεσδήποτε άλλες πληροφορίες που επιτρέπουν την ταυτοποίηση του οχήματος, του χρήστη ή του ιδιοκτήτη του. Αντ' αυτού, η χρονοσφραγίδα αντικαθίσταται από πληροφορίες που αντιπροσωπεύουν τη χρονική διαφορά μεταξύ της ένδειξης εμφάνισης «Ενέργεια εναύσματος καταγραφέα δεδομένων συμβάντων (EDR)», και της ένδειξης εμφάνισης του αντίστοιχου στοιχείου δεδομένων του ADS.

9.8. Ο κατασκευαστής παρέχει οδηγίες σχετικά με τον τρόπο πρόσβασης στα δεδομένα.

9.9. Προστασία από παραποίηση.

9.9.1. Εξασφαλίζεται επαρκής προστασία από παραποίηση (π.χ. διαγραφή δεδομένων) των αποθηκευμένων δεδομένων, για παράδειγμα μέσω σχεδιασμού για την αποτροπή της παραποίησης

([8]) ΕΕ L 449 της 15.12.2021, σ. 1.
([9]) ΕΕ L 265 της 26.7.2021, σ. 3.

10. **Τρόπος λειτουργίας οδήγησης από οδηγό**

10.1. Εάν το σύστημα ADS επιτρέπει οδήγηση από οδηγό για σκοπούς συντήρησης ή ανάληψης του ελέγχου μετά από ελιγμό ελάχιστου κινδύνου στο πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα, το όχημα περιορίζεται στα 6 km/h και διαθέτει μέσα που επιτρέπουν στο πρόσωπο που οδηγεί το όχημα να εκτελεί το καθήκον οδήγησης με ασφάλεια, σύμφωνα με την έννοια της ασφάλειας του κατασκευαστή. Εκτός από την περίπτωση βλάβης, το σύστημα ADS συνεχίζει να ανιχνεύει εμπόδια (π. χ. οχήματα, πεζοί) στην περιοχή ελιγμών και υποστηρίζει τον οδηγό στην άμεση ακινητοποίηση του οχήματος για την αποφυγή σύγκρουσης.

10.2. Εάν η οδήγηση από οδηγό περιορίζεται στα 6 km/h, δεν είναι απαραίτητο ο οδηγός να παραμένει εντός του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος. Ο έλεγχος οδήγησης μπορεί να πραγματοποιείται μέσω τηλεχειριστηρίου που βρίσκεται κοντά στο όχημα, υπό την προϋπόθεση ότι τα οχήματα παραμένουν στην άμεση γραμμή ορατότητας του οδηγού. Η μέγιστη απόσταση στην οποία είναι δυνατός ο έλεγχος από τηλεχειριστήριο δεν υπερβαίνει τα 10 μέτρα.

10.3. Εάν, κατά την οδήγηση από οδηγό, το όχημα προορίζεται να οδηγείται με ταχύτητες άνω των 6 km/h, το όχημα θεωρείται όχημα διπλού τρόπου λειτουργίας.

11. **Εγχειρίδιο λειτουργίας**

11.1. Ο κατασκευαστής καταρτίζει εγχειρίδιο λειτουργίας. Σκοπός του εγχειριδίου λειτουργίας είναι η διασφάλιση της ασφαλούς λειτουργίας του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος μέσω λεπτομερών οδηγιών προς τον ιδιοκτήτη, τους επιβάτες του οχήματος, τον φορέα παροχής μεταφορικής υπηρεσίας, τον χειριστή επί του οχήματος, τον χειριστή εξ αποστάσεως παρεμβάσεων και τυχόν αρμόδιες εθνικές αρχές.

Όταν το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα περιλαμβάνει τη δυνατότητα οδήγησης από οδηγό για σκοπούς συντήρησης ή ανάληψης του ελέγχου μετά από ελιγμό ελάχιστου κινδύνου, η εν λόγω δυνατότητα καλύπτεται επίσης από το εγχειρίδιο λειτουργίας.

11.2. Το εγχειρίδιο λειτουργίας περιλαμβάνει την περιγραφή λειτουργίας του ADS.

11.3. Το εγχειρίδιο λειτουργίας περιλαμβάνει τα τεχνικά μέτρα (π.χ. έλεγχοι και εργασίες συντήρησης της υποδομής επί και εκτός του οχήματος, απαιτήσεις για τις υποδομές μεταφορών και τις υλικές υποδομές, όπως δείκτες εντοπισμού θέσης και αισθητήρες αντίληψης), τους περιορισμούς λειτουργίας (π.χ. όριο ταχύτητας, ειδική λωρίδα κυκλοφορίας, φυσικός διαχωρισμός με την κυκλοφορία αντίθετης κατεύθυνσης), τις περιβαλλοντικές συνθήκες (π.χ. απουσία χιονιού) και τα μέτρα λειτουργίας (π.χ. απαιτείται χειριστής επί του οχήματος ή χειριστής εξ αποστάσεως παρεμβάσεων) που είναι αναγκαία για τη διασφάλιση της ασφάλειας κατά τη λειτουργία του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος.

11.4. Το εγχειρίδιο λειτουργίας περιγράφει τις οδηγίες για τους επιβάτες του οχήματος, τον φορέα παροχής μεταφορικής υπηρεσίας, τον χειριστή επί του οχήματος (κατά περίπτωση) και τον χειριστή εξ αποστάσεως παρεμβάσεων (κατά περίπτωση) και τις δημόσιες αρχές σε περίπτωση αστοχιών και αιτήματος ADS.

11.5. Το εγχειρίδιο λειτουργίας ορίζει κανόνες για τη διασφάλιση της ορθής εκτέλεσης της συντήρησης, των συνολικών δοκιμών και των περαιτέρω εξετάσεων.

11.6. Το εγχειρίδιο λειτουργίας υποβάλλεται στην αρχή έγκρισης τύπου μαζί με την αίτηση έγκρισης τύπου και επισυνάπτεται στο πιστοποιητικό έγκρισης τύπου.

11.7. Το εγχειρίδιο λειτουργίας διατίθεται στον ιδιοκτήτη και, κατά περίπτωση, στον φορέα παροχής μεταφορικής υπηρεσίας, στον χειριστή επί του οχήματος (κατά περίπτωση), στον χειριστή εξ αποστάσεως παρεμβάσεων (κατά περίπτωση) και στις τυχόν αρμόδιες εθνικές αρχές.

12. **Διατάξεις για περιοδικούς τεχνικούς ελέγχους**

12.1. Για τους σκοπούς του περιοδικού τεχνικού ελέγχου, είναι δυνατόν να επαληθεύονται τα ακόλουθα χαρακτηριστικά του συστήματος ADS:

α) Η ορθή λειτουργία του συστήματος, μέσω οπτικής παρατήρησης της κατάστασης του προειδοποιητικού σήματος αστοχίας μετά την ενεργοποίηση του γενικού διακόπτη του οχήματος και μετά από οποιονδήποτε έλεγχο λαμπτήρων. Όταν το προειδοποιητικό σήμα βλάβης εμφανίζεται σε κοινό χώρο (τον χώρο στον οποίο μπορούν να απεικονίζονται δύο ή περισσότερες λειτουργίες/σύμβολα πληροφοριών, αλλά όχι ταυτόχρονα), πρέπει πρώτα να ελέγχεται ότι ο κοινός χώρος πρέπει να παραμείνει λειτουργικός πριν από τον έλεγχο της κατάστασης του προειδοποιητικού σήματος αστοχίας·

β) Η ορθή λειτουργικότητά του και η ακεραιότητα του λογισμικού, με τη χρήση ηλεκτρονικής διεπαφής οχήματος, όπως αυτή που ορίζεται στο σημείο I 14 του παραρτήματος III της οδηγίας 2014/45/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου ([10]), εφόσον το επιτρέπουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά του οχήματος και διατίθενται τα απαραίτητα δεδομένα. Οι κατασκευαστές εξασφαλίζουν ότι οι τεχνικές πληροφορίες για τη χρήση της ηλεκτρονικής διεπαφής οχημάτων καθίστανται διαθέσιμες σύμφωνα με το άρθρο 6 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2019/621 της Επιτροπής ([11]).

([10]) Οδηγία 2014/45/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 3ης Απριλίου 2014, για τον περιοδικό τεχνικό έλεγχο των μηχανοκίνητων οχημάτων και των ρυμουλκουμένων τους και για την κατάργηση της οδηγίας 2009/40/ΕΚ (ΕΕ L 127 της 29.4.2014, σ. 51).

([11]) Εκτελεστικός κανονισμός (ΕΕ) 2019/621 της Επιτροπής, της 17ης Απριλίου 2019, σχετικά με τις τεχνικές πληροφορίες που είναι αναγκαίες για τον τεχνικό έλεγχο των σημείων που πρέπει να ελέγχονται, τη χρήση των συνιστώμενων μεθόδων ελέγχου, και για τη θέσπιση λεπτομερών κανόνων όσον αφορά τον μορφότυπο των δεδομένων και τις διαδικασίες πρόσβασης στις σχετικές τεχνικές πληροφορίες (ΕΕ L 108 της 23.4.2019, σ. 5).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III

Αξιολόγηση της συμμόρφωσης

Η συνολική αξιολόγηση της συμμόρφωσης του ADS βασίζεται στα εξής:

— Μέρος 1: Στα σενάρια κυκλοφορίας που πρέπει να εξεταστούν

— Μέρος 2: Στην αξιολόγηση της έννοιας ασφάλειας του ADS και τον έλεγχο του συστήματος διαχείρισης της ασφάλειας του κατασκευαστή.

— Μέρος 3: Στις δοκιμές των πλέον συναφών σεναρίων κυκλοφορίας.

— Μέρος 4: Στις αρχές που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της αξιοπιστίας όσον αφορά τη χρήση εικονικής αλληλουχίας εργαλείων για την επικύρωση ADS

— Μέρος 5: Το σύστημα που έχει θεσπίσει ο κατασκευαστής για την υποβολή εκθέσεων εν χρήσει.

Κάθε απαίτηση του παραρτήματος II μπορεί να ελέγχεται μέσω δοκιμών που διενεργούνται από την αρχή έγκρισης τύπου (ή την τεχνική υπηρεσία της).

ΜΕΡΟΣ 1

ΣΕΝΑΡΙΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΠΡΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗ

1. Ελάχιστο σύνολο σεναρίων κυκλοφορίας

1.1. Χρησιμοποιούνται τα σενάρια και οι παράμετροι που αναφέρονται στο σημείο 1, όταν τα σενάρια αυτά είναι συναφή με το ODD του ADS.

Εάν ο κατασκευαστής αποκλίνει από τις παραμέτρους που προτείνονται στο σημείο 1, οι δείκτες μέτρησης επιδόσεων ασφάλειας και οι εγγενείς παραδοχές που χρησιμοποιούνται από τον κατασκευαστή τεκμηριώνονται στο πακέτο τεκμηρίωσης. Οι δείκτες μέτρησης επιδόσεων ασφάλειας και οι εγγενείς παραδοχές που επιλέγονται αποδεικνύουν ότι το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα είναι απαλλαγμένο από αδικαιολόγητους κινδύνους ασφαλείας. Η εγκυρότητα των εν λόγω δεικτών μέτρησης επιδόσεων ασφάλειας και των εγγενών παραδοχών υποστηρίζεται από δεδομένα παρακολούθησης εν χρήσει.

1.2. Παράμετροι που πρέπει να χρησιμοποιούνται για τα σενάρια αλλαγής λωρίδας κυκλοφορίας από το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα

1.2.1. Τα σενάρια και οι παράμετροι, όσον αφορά την αλλαγή λωρίδας κυκλοφορίας, εφαρμόζονται όπως ορίζεται στον κανονισμό του ΟΗΕ αριθ. 157 ([1]).

1.3. Παράμετροι που πρέπει να χρησιμοποιούνται για το σενάριο στροφής και διασταύρωσης από το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα

1.3.1. Ελλείψει ειδικότερων κανόνων κυκλοφορίας, λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθες απαιτήσεις όσον αφορά την αλληλεπίδραση με άλλους χρήστες του οδικού δικτύου που εμπλέκονται στην κίνηση κατά τη στροφή και διάσχιση (βλέπε σχήμα 1) υπό συνθήκες στεγνού και κατάλληλου οδοστρώματος.

1.3.2. Σε περίπτωση εισόδου σε λωρίδα προνομιακής κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια στροφής με και χωρίς διάσχιση της αντίθετης κατεύθυνσης κυκλοφορίας, η προνομιακή κυκλοφορία στη λωρίδα κυκλοφορίας στόχο δεν θα πρέπει να επιβραδύνεται. Ωστόσο, πρέπει να διασφαλίζεται ότι ο TTC της προσεγγίζουσας προνομιακής κυκλοφορίας στην οδό στόχο [περίπτωση α) στο σχήμα 1) δεν είναι ποτέ κάτω από το όριο TTC_{dyn} που ορίζεται ως εξής:

$$TTC_{dyn} = \frac{(v_e + v_a)}{2 \bullet \beta} + \rho$$

Όπου:

v_e ίση με την ταχύτητα του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος

v_a ίση με την ταχύτητα της προνομιακής προσεγγίζουσας κυκλοφορίας

([1]) ECE/TRANS/WP.29/2022/59/Rev.1.

β ίση με 3 m/s², τιμή η οποία είναι η μέγιστη αποδεκτή επιβράδυνση για την προνομιακή προσεγγίζουσα κυκλοφορία

ρ ίση με 1,5 s, τιμή η οποία είναι ο χρόνος αντίδρασης της προνομιακής προσεγγίζουσας κυκλοφορίας

1.3.3. Στην περίπτωση ελιγμού στροφής που διασχίζει την αντίθετη κατεύθυνση κυκλοφορίας, όταν εξετάζεται η κυκλοφορία αντίθετης κατεύθυνσης, η προνομιακή κυκλοφορία στη λωρίδα κυκλοφορίας στόχο δεν θα πρέπει να επιβραδύνεται. Ωστόσο, εάν αιτιολογείται από την πυκνότητα της κυκλοφορίας, πρέπει να διασφαλίζεται —επιπλέον της απόστασης από την προσεγγίζουσα προνομιακή κυκλοφορία στην οδό στόχο— ότι ο TTC της προνομιακής διασχίζουσας κυκλοφορίας προς το νοητό σημείο σύγκρουσης [σημείο τομής των τροχιών, περίπτωση β) στο σχήμα 1] δεν μειώνεται ποτέ κάτω από το όριο TTC_{int} που ορίζεται ως εξής:

$$TTC_{int} = \frac{v_c}{2 \bullet \beta} + \rho$$

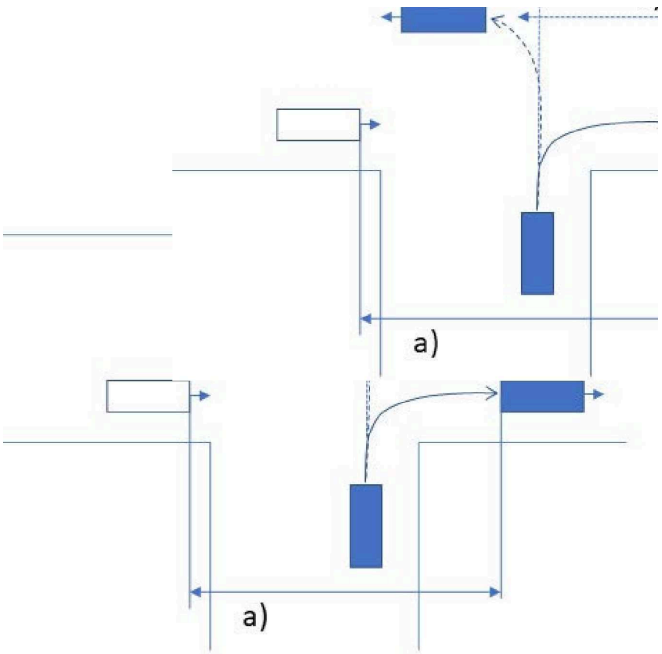
Όπου:

v_c ίση με την ταχύτητα της προνομιακής διασταυρούμενης κυκλοφορίας

β ίση με 3 m/s², τιμή η οποία είναι η μέγιστη αποδεκτή επιβράδυνση για την προνομιακή διασταυρούμενη κυκλοφορία

ρ ίση με 1,5 s, τιμή η οποία είναι ο χρόνος αντίδρασης της προνομιακής διασταυρούμενης κυκλοφορίας

Το ίδιο ισχύει για τη διασταύρωση με προνομιακή κυκλοφορία [περίπτωση γ) στο σχήμα 1]: Ο TTC προνομιακής κυκλοφορίας προς το νοητό σημείο σύγκρουσης (σημείο τομής των τροχιών) δεν πρέπει ποτέ να μειώνεται κάτω από το όριο TTC_{int} που ορίζεται στο παρόν σημείο.



Σχήμα 1: Απεικόνιση των αποστάσεων κατά τη διάρκεια στροφής και διασταυρώσεων.

Περίπτωση a): Απόσταση από την προσεγγίζουσα λωρίδα προνομιακής κυκλοφορίας στη λωρίδα-στόχο που πρέπει να τηρείται κατά τη διάρκεια της στροφής και της εισόδου σε λωρίδα προνομιακής κυκλοφορίας.

Περίπτωση b): Απόσταση από την προνομιακή κυκλοφορία αντίθετης κατεύθυνσης που πρέπει να τηρείται όταν πραγματοποιείται στροφή με διάσχιση της αντίθετης κατεύθυνσης κυκλοφορίας.

Περίπτωση c): απόσταση από την προνομιακή διασταυρούμενη κυκλοφορία που πρέπει να τηρείται κατά τη διέλευση.

1.4. Παράμετροι που πρέπει να χρησιμοποιούνται για τα σενάρια επειγόντων ελιγμών από το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα (DDT σε κρίσιμα σενάρια)

1.4.1. Το σύστημα ADS αποφεύγει τη σύγκρουση με προπορευόμενο όχημα που επιβραδύνει με πλήρη δύναμη πέδησης, υπό την προϋπόθεση ότι δεν έχει εισέλθει αιφνιδίως στη λωρίδα άλλο όχημα.

1.4.2. Οι συγκρούσεις με οχήματα που εισέρχονται αιφνιδίως στη λωρίδα, πεζούς και ποδήλατα που κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση, καθώς και με πεζούς που μπορούν να αρχίσουν να διασχίζουν την οδό, αποφεύγονται τουλάχιστον υπό τις συνθήκες που καθορίζονται από την ακόλουθη εξίσωση.

$$TTC_{cut-in} \geq \frac{v_{rel}}{2 \bullet \beta} + \rho + \frac{1}{2}\tau$$

Όπου:

TTC_{cut-in} είναι ο χρόνος έως τη σύγκρουση κατά τη στιγμή της αιφνίδιας εισόδου του οχήματος ή του ποδηλάτη κατά περισσότερο από 30 cm στη λωρίδα κυκλοφορίας του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος.

v_{rel} είναι η σχετική ταχύτητα σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο [m/s] μεταξύ του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος και του οχήματος που εισέρχεται αιφνιδίως στη λωρίδα (θετική εάν το ADS είναι ταχύτερο από το όχημα που εισέρχεται αιφνίδια στη λωρίδα).

β είναι η μέγιστη επιβράδυνση του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος και θεωρείται ότι ισούται με:

2,4 m/s² εάν μεταφέρει όρθιους ή μη προσδεδεμένους επιβάτες οχήματος και υπάρχει σενάριο αιφνίδιας εισόδου οχήματος στη λωρίδα·

6 m/s² εάν μεταφέρει όρθιους ή μη προσδεδεμένους επιβάτες οχήματος για άλλα σενάρια με πεζούς ή ποδηλάτες·

6 m/s² για άλλα πλήρως αυτοματοποιημένα οχήματα.

ρ είναι ο χρόνος που απαιτείται από το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα για την έναρξη πέδησης έκτακτης ανάγκης και θεωρείται ότι ισούται με 0,1 s

τ είναι ο χρόνος επίτευξης της μέγιστης επιβράδυνσης β και θεωρείται ότι ισούται με

0,12 s για πλήρως αυτοματοποιημένα οχήματα που μεταφέρουν όρθιους ή μη προσδεδεμένους επιβάτες οχήματος·

0,3 s για άλλα πλήρως αυτοματοποιημένα οχήματα

Η συμμόρφωση με την εν λόγω εξίσωση απαιτείται μόνο για τους χρήστες του οδικού δικτύου που εισέρχονται αιφνιδίως στη λωρίδα, και μόνο εάν οι εισερχόμενοι χρήστες του οδικού δικτύου ήταν ορατοί τουλάχιστον 0,72 δευτερόλεπτα πριν από την αιφνίδια είσοδο στη λωρίδα:

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την απαιτούμενη αποφυγή σύγκρουσης όταν άλλος χρήστης του οδικού δικτύου εισέρχεται στην ίδια λωρίδα κυκλοφορίας με τιμές που υπερβαίνουν τις ακόλουθες τιμές TTC (για παράδειγμα, για ταχύτητες σε βαθμίδες των 10 km/h). Οι εν λόγω απαιτήσεις πρέπει να πληρούνται ανεξάρτητα από τις περιβαλλοντικές συνθήκες.

v_{rel}[km/h]	TTC_{cut-in} [s] για οχήματα με όρθιους ή μη προσδεδεμένους επιβάτες οχήματος	TTC_{cut-in} [s] για λοιπά οχήματα
10	0,74	0,48
20	1,32	0,71
30	1,9	0,94
40	2,47	1,18
50	3,05	1,41
60	3,63	1,64

Εάν πραγματοποιηθεί αλλαγή λωρίδας κυκλοφορίας με χαμηλότερο TTC στη λωρίδα του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος, δεν μπορεί πλέον να θεωρείται ότι δεν θα υπάρξει αποφυγή σύγκρουσης. Η στρατηγική ελέγχου του ADS μπορεί να αλλάξει μεταξύ αποφυγής σύγκρουσης και μετριασμού μόνο εάν ο κατασκευαστής μπορεί να αποδείξει ότι αυτό αυξάνει την ασφάλεια των επιβατών του οχήματος και των άλλων χρηστών του οδικού δικτύου (π.χ. δίνοντας προτεραιότητα στην πέδηση έναντι ενός εναλλακτικού ελιγμού).

1.4.3. Το σύστημα ADS αποφεύγει τη σύγκρουση με διερχόμενο πεζό ή ποδηλάτη μπροστά από το όχημα.

1.4.3.1. Συνθήκες οδήγησης σε αστικό και σε αγροτικό οδικό δίκτυο

1.4.3.1.1. Το ADS αποφεύγει σύγκρουση, έως ταχύτητα 60 km/h, με ανεμπόδιστο πεζό που διέρχεται με συνιστώσα πλευρικής ταχύτητας που δεν υπερβαίνει τα 5 km/h ή με ανεμπόδιστο ποδηλάτη που διέρχεται με συνιστώσα πλευρικής ταχύτητας που δεν υπερβαίνει τα 15 km/h μπροστά από το όχημα. Αυτό εξασφαλίζεται ανεξάρτητα από τον συγκεκριμένο ελιγμό που πραγματοποιεί το ADS.

1.4.3.1.2. Σε περίπτωση που ο πεζός ή ο ποδηλάτης κινείται με υψηλότερη ταχύτητα από τις προαναφερθείσες τιμές και το σύστημα ADS δεν μπορεί πλέον να αποφύγει τη σύγκρουση, η στρατηγική ελέγχου του ADS μπορεί να αλλάξει μεταξύ αποφυγής σύγκρουσης και μετριασμού μόνο εάν ο κατασκευαστής μπορεί να αποδείξει ότι αυτό αυξάνει την ασφάλεια των επιβατών του οχήματος και των άλλων χρηστών του οδικού δικτύου (π.χ. δίνοντας προτεραιότητα στην πέδηση έναντι ενός εναλλακτικού ελιγμού).

1.4.3.1.3. Το ADS μετριάζει τη σύγκρουση με παρεμποδιζόμενο πεζό ή ποδηλάτη που διέρχεται μπροστά από το όχημα, μειώνοντας την ταχύτητά του σε περίπτωση πρόσκρουσης κατά τουλάχιστον 20 km/h. Αυτό εξασφαλίζεται ανεξάρτητα από τον συγκεκριμένο ελιγμό που πραγματοποιεί το ADS.

1.4.3.1.4. Για τους σκοπούς της κατάδειξης της εκπλήρωσης των προηγούμενων απαιτήσεων σχετικά με τη διέλευση πεζών και ποδηλατών μπροστά από το όχημα, τα σενάρια δοκιμών και αξιολόγησης που αναπτύσσονται στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού προγράμματος αξιολόγησης των νέων μοντέλων αυτοκινήτων (Euro NCAP) μπορούν να ληφθούν ως κατευθυντήριες γραμμές.

1.4.3.2. Συνθήκες οδήγησης σε αυτοκινητόδρομο

1.4.3.2.1. Τα σχετικά σενάρια, όσον αφορά τη διέλευση πεζών, εφαρμόζονται όπως ορίζεται στον κανονισμό του ΟΗΕ αριθ. 157.

1.4.3.2.2. Σε περίπτωση που ο πεζός πραγματοποιεί διέλευση με τιμές παραμέτρων εκτός των ορίων που καθορίζονται στον κανονισμό του ΟΗΕ αριθ. 157 και το σύστημα ADS δεν μπορεί πλέον να αποφύγει τη σύγκρουση, η στρατηγική ελέγχου του ADS μπορεί να αλλάξει μεταξύ αποφυγής σύγκρουσης και μετριασμού μόνο εάν ο κατασκευαστής μπορεί να αποδείξει ότι αυτό αυξάνει την ασφάλεια των επιβατών του οχήματος και των άλλων χρηστών του οδικού δικτύου (π. χ. δίνοντας προτεραιότητα στην πέδηση έναντι ενός εναλλακτικού ελιγμού).

1.5. Είσοδος σε αυτοκινητόδρομο

Το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα είναι ικανό να εισέλθει με ασφάλεια σε αυτοκινητόδρομο προσαρμόζοντας την ταχύτητα στη ροή της κυκλοφορίας και να ενεργοποιήσει τον σχετικό δείκτη κατεύθυνσης σύμφωνα με τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας.

Ο δείκτης κατεύθυνσης απενεργοποιείται μόλις το όχημα εκτελέσει τον ελιγμό αλλαγής λωρίδας κυκλοφορίας (LCM). Εφαρμόζονται οι παράμετροι που χρησιμοποιούνται στο σενάριο αλλαγής λωρίδας κυκλοφορίας.

1.6. Έξοδος από αυτοκινητόδρομο

Το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα είναι ικανό να προβλέπει τη στοχευόμενη έξοδο από τον αυτοκινητόδρομο οδηγώντας στην παρακείμενη λωρίδα κυκλοφορίας προς τη λωρίδα εξόδου και δεν επιβραδύνει αδικαιολόγητα πριν αρχίσει ο LCM στη λωρίδα εξόδου.

Το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα εφαρμόζει τον δείκτη κατεύθυνσης σύμφωνα με τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας και εκτελεί τον LCM στη λωρίδα εξόδου χωρίς αδικαιολόγητη καθυστέρηση.

Ο δείκτης κατεύθυνσης απενεργοποιείται μόλις ολοκληρωθεί ο LCM σύμφωνα με τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας στη χώρα λειτουργίας.

1.7. Διέλευση από σταθμό διοδίων

Ανάλογα με το ODD, το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα είναι ικανό να επιλέγει την κατάλληλη πύλη διέλευσης και να προσαρμόζει την ταχύτητά του στα επιτρεπόμενα όρια εντός της περιοχής διοδίων, λαμβάνοντας υπόψη τη ροή της κυκλοφορίας.

1.8. Λειτουργία σε άλλους τύπους οδών πλην των αυτοκινητοδρόμων

Ανάλογα με το ODD, εφαρμόζεται το σχετικό σενάριο που ορίζεται στα σημεία 1.2 έως 1.4 ανωτέρω.

1.9. Παράμετροι που πρέπει να χρησιμοποιούνται για την αυτοματοποιημένη υπηρεσία στάθμευσης οχημάτων

1.9.1. Ανάλογα με το ODD, εφαρμόζονται τα σχετικά σενάρια που ορίζονται στα σημεία 1.3 έως 1.5 ανωτέρω. Οι παράμετροι που πρέπει να χρησιμοποιούνται για τα εν λόγω σενάρια ενδέχεται να χρειαστεί να προσαρμοστούν ώστε να ληφθούν υπόψη η περιορισμένη ταχύτητα οδήγησης και η γενική έλλειψη ορατότητας που μπορεί να προκύψει σε έναν χώρο στάθμευσης. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην αποφυγή σύγκρουσης με πεζούς και ιδίως με παιδιά και καροτσάκια για μωρά.

2. Σενάρια που δεν καλύπτονται από το σημείο 1.

2.1. Τα σενάρια που δεν απαριθμούνται στο σημείο 1 δημιουργούνται για την κάλυψη ευλόγως προβλέψιμων κρίσιμων καταστάσεων, συμπεριλαμβανομένων αστοχιών και κινδύνων κυκλοφορίας εντός του πεδίου λειτουργικού σχεδιασμού.

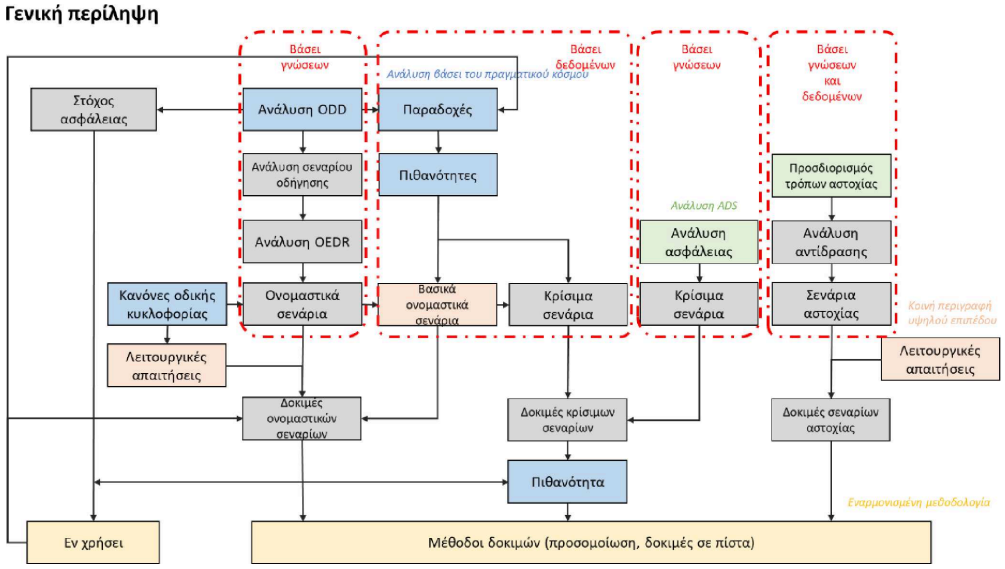
2.2. Όταν οι ικανότητες του ADS εξαρτώνται από ικανότητες εξ αποστάσεως χειρισμού, τα σενάρια περιλαμβάνουν αστοχίες και κινδύνους κυκλοφορίας που απορρέουν από τις αντίστοιχες ικανότητες εξ αποστάσεως χειρισμού.

2.3. Η μέθοδος δημιουργίας σεναρίων που δεν απαριθμούνται στο τμήμα 1 ακολουθεί τις αρχές που ορίζονται στο μέρος 1 προσάρτημα 1 του παρόντος παραρτήματος.

2.4. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται από τον κατασκευαστή για τη δημιουργία σεναρίων που δεν απαριθμούνται στο σημείο 1 τεκμηριώνεται στο πακέτο τεκμηρίωσης που πρέπει να παρέχεται για την αξιολόγηση του ADS.

Προσάρτημα 1

Αρχές που πρέπει να τηρούνται για τη δημιουργία σεναρίων σχετικών με το ODD του ADS



1. Δημιουργία και ταξινόμηση σεναρίων

Από ποιοτική άποψη, τα σενάρια μπορούν να ταξινομηθούν σε ονομαστικά/κρίσιμα/σενάρια αστοχίας και αντιστοιχούν σε κανονική ή έκτακτη λειτουργία. Για καθεμία από τις εν λόγω κατηγορίες, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια προσέγγιση βάσει δεδομένων και μια προσέγγιση βάσει γνώσεων για τη δημιουργία αντίστοιχων σεναρίων κυκλοφορίας. Η προσέγγιση βάσει γνώσεων χρησιμοποιεί εξειδικευμένες γνώσεις για τον συστηματικό εντοπισμό επικίνδυνων συμβάντων και τη δημιουργία σεναρίων. Η προσέγγιση βάσει δεδομένων χρησιμοποιεί τα διαθέσιμα δεδομένα για τον προσδιορισμό και την ταξινόμηση των εμφανιζόμενων σεναρίων. Τα σενάρια προκύπτουν από το ODD του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος.

2. Ονομαστικά σενάρια

Μια σειρά αναλυτικών πλαισίων μπορεί να βοηθήσει τον κατασκευαστή να καταλήξει σε πρόσθετα ονομαστικά σενάρια ώστε να διασφαλίσει την κάλυψη της συγκεκριμένης εφαρμογής. Τα εν λόγω πλαίσια χωρίζονται σε:

2.1. Ανάλυση ODD

Το ODD αποτελείται από στοιχεία του συγκεκριμένου περιβάλλοντος (π.χ. υλική υποδομή), τις περιβαλλοντικές συνθήκες, δυναμικά στοιχεία (π.χ. κυκλοφορία, ευάλωτοι χρήστες του οδικού δικτύου) και λειτουργικούς περιορισμούς όσον αφορά τη συγκεκριμένη εφαρμογή ADS. Σκοπός της εν λόγω ανάλυσης είναι να προσδιοριστούν τα χαρακτηριστικά του ODD, να κατανεμηθούν ιδιότητες και να προσδιοριστούν οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των αντικειμένων. Στο σημείο αυτό διερευνώνται οι επιπτώσεις του ODD στις ικανότητες συμπεριφοράς του ADS. Παράδειγμα της ανάλυσης παρέχεται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1

Δυναμικά στοιχεία και οι ιδιότητές τους

Αντικείμενα	Συμβάντα/Αλληλεπιδράσεις
Οχήματα (π.χ. αυτοκίνητα, ελαφρά φορτηγά, βαρέα φορτηγά, λεωφορεία, μοτοσικλέτες)	Επιβραδυνόμενο προπορευόμενο όχημα (εμπρόσθια ζώνη) Ακινητοποίηση προπορευόμενου οχήματος (εμπρόσθια ζώνη) Επιταχυνόμενο προπορευόμενο όχημα (εμπρόσθια ζώνη) Αλλαγή λωρίδων κυκλοφορίας (εμπρόσθια/πλευρική ζώνη) Αιφνίδια είσοδος στη λωρίδα κυκλοφορίας (παρακείμενη ζώνη) Στροφή (εμπρόσθια ζώνη) Όχημα που εισέρχεται στη λωρίδα κυκλοφορίας από τη λωρίδα κυκλοφορίας αντίθετης κατεύθυνσης (εμπρόσθια/πλευρική ζώνη) Παρακείμενο όχημα που εισέρχεται στη λωρίδα κυκλοφορίας (εμπρόσθια/πλευρική ζώνη) Είσοδος στην οδό (εμπρόσθια/πλευρική ζώνη) Αιφνίδια έξοδος (εμπρόσθια ζώνη)

Πεζοί	Διάσχιση οδού – εντός διάβασης πεζών (εμπρόσθια ζώνη) Διάσχιση οδού – εκτός διάβασης πεζών (εμπρόσθια ζώνη) Περπάτημα σε πεζοδρόμιο/λωρίδα έκτακτης ανάγκης
Ποδηλάτες	Κίνηση στη λωρίδα κυκλοφορίας (εμπρόσθια ζώνη) Κίνηση σε παρακείμενη λωρίδα κυκλοφορίας (εμπρόσθια/πλευρική ζώνη) Κίνηση στην ειδική λωρίδα κυκλοφορίας (εμπρόσθια/πλευρική ζώνη) Κίνηση σε πεζοδρόμιο/λωρίδα έκτακτης ανάγκης Διάσχιση οδού – εντός διάβασης πεζών (εμπρόσθια/πλευρική ζώνη) Διάσχιση οδού – εκτός διάβασης πεζών (εμπρόσθια/πλευρική ζώνη)
Ζώα	Στατικά στη λωρίδα κυκλοφορίας (εμπρόσθια ζώνη) Μετακίνηση εντός/εκτός της λωρίδας κυκλοφορίας (εμπρόσθια/πλευρική ζώνη) Στατικά/μετακίνηση σε παρακείμενη λωρίδα κυκλοφορίας (εμπρόσθια ζώνη) Στατικά/μετακίνηση στη λωρίδα έκτακτης ανάγκης
Θραύσματα	Στατικά στη λωρίδα κυκλοφορίας (εμπρόσθια ζώνη)
Άλλα δυναμικά αντικείμενα (π.χ. καρότσια αγορών)	Στατικά στη λωρίδα κυκλοφορίας (εμπρόσθια/πλευρική ζώνη) Μετακίνηση εντός/εκτός της λωρίδας κυκλοφορίας (εμπρόσθια/πλευρική ζώνη)
Σήματα οδικής κυκλοφορίας	Υποχρεωτική διακοπή πορείας, υποχρεωτική παραχώρηση προτεραιότητας, διάβαση πεζών, σιδηροδρομική γραμμή, διάβαση, σχολική ζώνη
Φωτεινοί σηματοδότες	Διασταύρωση, σιδηροδρομική διάβαση, σχολική ζώνη
Δείκτες του οχήματος	Δείκτες κατεύθυνσης

2.2. Ανάλυση OEDR: Προσδιορισμός ικανοτήτων συμπεριφοράς

Μόλις προσδιοριστούν τα αντικείμενα και οι σχετικές ιδιότητες, είναι δυνατή η χαρτογράφηση της κατάλληλης αντίδρασης του ADS. Η αντίδραση του συστήματος ADS βασίζεται στις εφαρμοστέες λειτουργικές απαιτήσεις και στην εφαρμογή των απαιτήσεων επιδόσεων του παρόντος κανονισμού και των κανόνων κυκλοφορίας στη χώρα λειτουργίας.

Το αποτέλεσμα της ανάλυσης OEDR είναι επίσης ένα σύνολο ικανοτήτων που μπορούν να χαρτογραφηθούν με βάση τις ικανότητες συμπεριφοράς που είναι εφαρμοστέες για το ODD, ώστε να διασφαλίζεται η συμμόρφωση με τις σχετικές κανονιστικές και νομικές απαιτήσεις. Ο πίνακας 2 παρέχει ένα ποιοτικό παράδειγμα αντιστοίχισης συμβάντος – αντίδρασης.

Ο συνδυασμός αντικειμένων, συμβάντων και η δυνητική αλληλεπίδρασή τους, ως συνάρτηση εντός του ODD, αποτελούν το σύνολο ονομαστικών σεναρίων που σχετίζονται με το υπό ανάλυση ADS. Ο προσδιορισμός ονομαστικών σεναρίων μπορεί να επωφεληθεί από έναν ενισχυμένο συνδυασμό περιγραφικών δεικτών σεναρίων που καλύπτουν, εντός του ODD, π.χ. χαρακτηριστικά υποδομής, χαρακτηριστικά αντικειμένων και συμβάντων, κινδύνους που επηρεάζουν τις αντιδράσεις (π.χ. καιρός, ορατότητα). Ο προσδιορισμός ονομαστικών σεναρίων δεν περιορίζεται στις συνθήκες κυκλοφορίας, αλλά καλύπτει επίσης τις περιβαλλοντικές συνθήκες, τον ανθρώπινο παράγοντα, τη συνδεσιμότητα και την εσφαλμένη επικοινωνία. Δεδομένου ότι οι παράμετροι (παραδοχές) για τα συμβάντα δεν έχουν ακόμη καθοριστεί, τα ονομαστικά σενάρια που προκύπτουν από την εφαρμογή της ανάλυσης πρέπει να εξεταστούν στο λειτουργικό και λογικό επίπεδο αφαίρεσης.

Πίνακας 2

Ικανότητες συμπεριφοράς για συγκεκριμένα συμβάντα

Συμβάν	Αντίδραση
Επιβραδυνόμενο προπορευόμενο όχημα	Ακολούθηση του οχήματος, επιβράδυνση, ακινητοποίηση
Ακινητοποίηση προπορευόμενου οχήματος	Επιβράδυνση, ακινητοποίηση
Επιταχυνόμενο προπορευόμενο όχημα	Επιτάχυνση, ακολούθηση οχήματος
Στροφή προπορευόμενου οχήματος	Επιβράδυνση, ακινητοποίηση

Άλλο όχημα που αλλάζει λωρίδες κυκλοφορίας	Παραχώρηση προτεραιότητας, επιβράδυνση, ακολούθηση οχήματος
Άλλο όχημα που εισέρχεται αιφνιδίως στη λωρίδα	Παραχώρηση προτεραιότητας, επιβράδυνση, ακινητοποίηση, ακολούθηση οχήματος
Όχημα που εισέρχεται στην οδό	Ακολούθηση του οχήματος, επιβράδυνση, ακινητοποίηση
Όχημα στη λωρίδα κυκλοφορίας αντίθετης κατεύθυνσης που εισέρχεται στη λωρίδα κυκλοφορίας	Επιβράδυνση, ακινητοποίηση, μετατόπιση εντός της λωρίδας κυκλοφορίας, μετατόπιση εκτός της λωρίδας κυκλοφορίας
Παρακείμενο όχημα που εισέρχεται στη λωρίδα κυκλοφορίας	Παραχώρηση προτεραιότητας, επιβράδυνση, ακινητοποίηση
Αιφνίδια έξοδος προπορευόμενου οχήματος από τη λωρίδα κυκλοφορίας	Επιτάχυνση, επιβράδυνση, ακινητοποίηση
Πεζός διασχίζει την οδό – εντός διάβασης πεζών	Παραχώρηση προτεραιότητας, επιβράδυνση, ακινητοποίηση
Πεζός διασχίζει την οδό – εκτός διάβασης πεζών	Παραχώρηση προτεραιότητας, επιβράδυνση, ακινητοποίηση
Ποδηλάτες που κινούνται στη λωρίδα κυκλοφορίας	Παραχώρηση προτεραιότητας, ακολούθηση
Ποδηλάτες που κινούνται στην ειδική λωρίδα κυκλοφορίας	Μετατόπιση εντός της λωρίδας κυκλοφορίας
Ποδηλάτες που διασχίζουν την οδό — εντός διάβασης πεζών	Παραχώρηση προτεραιότητας, επιβράδυνση, ακινητοποίηση
Ποδηλάτες που διασχίζουν την οδό — εκτός διάβασης πεζών	Παραχώρηση προτεραιότητας, επιβράδυνση, ακινητοποίηση

3. Κρίσιμα σενάρια

Τα κρίσιμα σενάρια μπορούν να δημιουργηθούν είτε με την εξέταση παραδοχών ακραίων περιπτώσεων για σενάρια ονομαστικής κυκλοφορίας (βάσει δεδομένων) είτε με την εφαρμογή τυποποιημένων μεθόδων (βάσει γνώσεων) για την αξιολόγηση των λειτουργικών ανεπαρκειών (βλέπε παράδειγμα μεθόδων στο μέρος 2 σημείο 3.5.5). Ο προσδιορισμός κρίσιμων σεναρίων μπορεί να χρησιμοποιήσει έναν ενισχυμένο συνδυασμό περιγραφικών δεικτών σεναρίων και ακραίων τιμών που καλύπτουν, εντός του ODD, π.χ. χαρακτηριστικά υποδομής, χαρακτηριστικά αντικειμένων και συμβάντων, κινδύνους που επηρεάζουν τις αντιδράσεις (π.χ. καιρός, εμπόδια ορατότητας, αλληλεπιδράσεις με άλλους χρήστες του οδικού δικτύου διαφορετικούς από το αντικείμενο ή το συμβάν που ήταν το έναυσμα). Ο προσδιορισμός κρίσιμων σεναρίων δεν περιορίζεται στις συνθήκες κυκλοφορίας, αλλά καλύπτει επίσης τις περιβαλλοντικές συνθήκες, τον ανθρώπινο παράγοντα, τη συνδεσιμότητα και την εσφαλμένη επικοινωνία. Τα κρίσιμα σενάρια αντιστοιχούν στη λειτουργία έκτακτης ανάγκης του ADS.

4. Σενάρια αστοχίας

Τα εν λόγω σενάρια αποσκοπούν στην αξιολόγηση του τρόπου με τον οποίο το ADS αντιδρά σε μια αστοχία. Στη βιβλιογραφία διατίθενται διάφορες μέθοδοι (βλέπε παράδειγμα μεθόδων στο μέρος 2 σημείο 3.5.5).

Για καθεμία από τις αστοχίες συμπεριφοράς και τις επακόλουθες επιπτώσεις που εντοπίζονται, ο κατασκευαστής εφαρμόζει σχετικές στρατηγικές κατά την ανάπτυξη του ADS (δηλαδή, αντίδραση σε περίπτωση αστοχίας).

Κατά την εφαρμογή των σεναρίων αστοχίας, στόχος είναι η αξιολόγηση της ικανότητας του ADS να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις για τις κρίσιμες για την ασφάλεια καταστάσεις, συμπεριλαμβανομένου, για παράδειγμα, «Το ADS διαχειρίζεται κρίσιμες για την ασφάλεια καταστάσεις οδήγησης» και «Το ADS διαχειρίζεται με ασφάλεια τις καταστάσεις αστοχίας» και τις αντίστοιχες επιμέρους απαιτήσεις.

5. Παραδοχές: Λογικά σε συγκεκριμένα σενάρια

Για να διασφαλιστεί ότι τα σενάρια που προσδιορίστηκαν στα προηγούμενα σημεία είναι έτοιμα προς αξιολόγηση μέσω προσομοίωσης ή φυσικής δοκιμής, ο κατασκευαστής ενδέχεται να χρειαστεί να τα παραμετροποιήσει με συνεκτικό τρόπο εφαρμόζοντας παραδοχές.

Ο κατασκευαστής παρέχει αποδεικτικά στοιχεία προς υποστήριξη των παραδοχών, όπως εκστρατείες συλλογής δεδομένων που πραγματοποιήθηκαν κατά τη φάση ανάπτυξης, μελέτη ατυχημάτων σε πραγματικές συνθήκες και ρεαλιστικές αξιολογήσεις της συμπεριφοράς κατά την οδήγηση.

Οι παράμετροι που χρησιμοποιούνται για τον χαρακτηρισμό κρίσιμων σεναρίων θα πρέπει να καλύπτουν ευλόγως προβλέψιμες τιμές στους περιγραφείς σεναρίων, αλλά δεν θα πρέπει να περιορίζονται σε τιμές που έχουν ήδη παρατηρηθεί σε τεκμηριωμένες βάσεις δεδομένων.

ΜΕΡΟΣ 2

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΝΝΟΙΑΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΟΥ ADS ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ

1. Γενικές παρατηρήσεις

1.1. Η αρχή έγκρισης τύπου που χορηγεί την έγκριση τύπου ή η τεχνική υπηρεσία που ενεργεί για λογαριασμό της επαληθεύει μέσω στοχευμένων δειγματοληπτικών ελέγχων και δοκιμών, πιο συγκεκριμένα όπως ορίζεται στο σημείο 4 του παρόντος παραρτήματος, ότι η επιχειρηματολογία για την ασφάλεια που παρέχεται από την τεκμηρίωση είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις του παραρτήματος ΙΙ και ότι ο σχεδιασμός και οι διαδικασίες που περιγράφονται στην τεκμηρίωση εφαρμόζονται πράγματι από τον κατασκευαστή.

1.2. Ενώ με βάση την παρεχόμενη τεκμηρίωση, τα αποδεικτικά στοιχεία για τον έλεγχο του συστήματος διαχείρισης της ασφάλειας και την αξιολόγηση της έννοιας ασφάλειας του ADS που διενεργούνται προς ικανοποίηση της αρχής έγκρισης τύπου σύμφωνα με τον παρόντα κανονισμό, το εναπομένον επίπεδο κινδύνου ασφαλείας του ADS που υπόκειται στη διαδικασία έγκρισης τύπου θεωρείται αποδεκτό για τη θέση σε κυκλοφορία του τύπου οχήματος, η συνολική ασφάλεια του ADS κατά τη διάρκεια ζωής του ADS, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού, παραμένει ευθύνη του κατασκευαστή που ζητεί την έγκριση τύπου.

2. Ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος παραρτήματος ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

2.1. «έννοια ασφάλειας»: περιγραφή των μέτρων που έχουν σχεδιαστεί στο σύστημα ADS, έτσι ώστε το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα να λειτουργεί για τα σενάρια και τα συμβάντα που σχετίζονται με το ODD με τρόπο ώστε να είναι απαλλαγμένο από αδικαιολόγητους κινδύνους για την ασφάλεια των επιβατών του οχήματος και άλλων χρηστών του οδικού δικτύου υπό συνθήκες αστοχίας (ασφάλεια χρήσης) και χωρίς σφάλματα (ασφάλεια λειτουργίας). Το ενδεχόμενο μετάπτωσης σε μερική λειτουργία ή ακόμη και σε εφεδρικό σύστημα για τις ζωτικής σημασίας λειτουργίες του ADS αποτελεί μέρος της έννοιας ασφάλειας.

2.2. «μονάδες»: οι μικρότερες υποδιαιρέσεις στοιχείων του συστήματος που θα εξεταστούν στο παρόν παράρτημα, καθώς οι εν λόγω συνδυασμοί στοιχείων θα αντιμετωπίζονται ως ενιαίες οντότητες για σκοπούς αναγνώρισης, ανάλυσης ή αντικατάστασης.

2.3. «συνδέσεις μετάδοσης»: τα μέσα που χρησιμοποιούνται για τη διασύνδεση κατανεμημένων μονάδων με σκοπό τη μετάδοση σημάτων, την επεξεργασία δεδομένων ή την τροφοδότηση με ενέργεια. Ο εν λόγω εξοπλισμός είναι συνήθως ηλεκτρικός, αλλά μπορεί, σε κάποιο βαθμό, να είναι μηχανικός, πνευματικός ή υδραυλικός.

2.4. «εύρος ελέγχου»: αναφέρεται σε μια μεταβλητή εξόδου και καθορίζει το εύρος στο οποίο είναι πιθανό να ασκεί έλεγχο το σύστημα.

2.5. «όρια λειτουργικότητας»: τα εξωτερικά φυσικά όρια εντός των οποίων το ADS μπορεί να εκτελεί τα καθήκοντα δυναμικής οδήγησης.

3. Τεκμηρίωση σχετικά με το ADS

3.1. Απαιτήσεις

Ο κατασκευαστής παρέχει υλικό τεκμηρίωσης το οποίο παρέχει πρόσβαση στον βασικό σχεδιασμό του ADS και στα μέσα με τα οποία συνδέεται με άλλα συστήματα του οχήματος ή με τα οποία ελέγχει άμεσα τις μεταβλητές εξόδου καθώς και το υλισμικό/λογισμικό εκτός οχήματος και τις εξ αποστάσεως ικανότητες.

Εξηγούνται οι λειτουργίες του ADS, συμπεριλαμβανομένων των στρατηγικών ελέγχου, και η έννοια της ασφάλειας, όπως καθορίζονται από τον κατασκευαστή.

Η τεκμηρίωση είναι σύντομη, αλλά αποδεικνύει ότι κατά τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη αξιοποιήθηκε η εμπειρογνωσία όλων των εμπλεκόμενων στο ADS τομέων.

Για τους περιοδικούς ελέγχους καταλληλότητας του οδικού δικτύου, η τεκμηρίωση περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να ελεγχθούν η τρέχουσα κατάσταση λειτουργίας του ADS, καθώς και η λειτουργικότητα και η ακεραιότητα του λογισμικού.

Η αρχή έγκρισης τύπου αξιολογεί το υλικό τεκμηρίωσης το οποίο αποδεικνύει ότι το ADS:

α) σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε για να λειτουργεί με τρόπο ώστε να είναι απαλλαγμένο από αδικαιολόγητους κινδύνους για τους επιβάτες του οχήματος και άλλους χρήστες του οδικού δικτύου εντός του δηλωθέντος ODD και των ορίων·

β) πληροί τις απαιτήσεις επιδόσεων του παραρτήματος ΙΙ του παρόντος κανονισμού·

γ) αναπτύχθηκε σύμφωνα με τη μέθοδο/διαδικασία ανάπτυξης που δηλώνεται από τον κατασκευαστή.

3.1.1. Η τεκμηρίωση είναι διαθέσιμη σε τρία μέρη:

α) Αίτηση για έγκριση τύπου: το δελτίο πληροφοριών που υποβάλλεται στην αρχή έγκρισης τύπου κατά την υποβολή της αίτησης έγκρισης τύπου περιέχει σύντομες πληροφορίες σχετικά με τα στοιχεία που απαριθμούνται στο παράρτημα Ι. Θα αποτελέσει μέρος της έγκρισης τύπου.

β) Το επίσημο υλικό τεκμηρίωσης για την έγκριση τύπου, με το περιεχόμενο που αναφέρεται στο παρόν τμήμα 3. (εξαιρουμένου του υλικού που αναφέρεται στο σημείο 3.5.5), το οποίο υποβάλλεται στην αρχή έγκρισης τύπου με σκοπό τη διενέργεια της έγκρισης τύπου του ADS. Το εν λόγω υλικό τεκμηρίωσης χρησιμοποιείται από την αρχή έγκρισης τύπου ως βασική αναφορά για τη διαδικασία επαλήθευσης που προβλέπεται στο σημείο 4 του παρόντος παραρτήματος. Η αρχή έγκρισης τύπου διασφαλίζει ότι το εν λόγω πακέτο τεκμηρίωσης παραμένει διαθέσιμο για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 10 ετών από τη στιγμή που διακόπτεται οριστικά η παραγωγή του τύπου οχήματος.

γ) Πρόσθετα εμπιστευτικά στοιχεία και δεδομένα ανάλυσης (πνευματική ιδιοκτησία) του σημείου 3.5.5, τα οποία διατηρούνται από τον κατασκευαστή, αλλά καθίστανται διαθέσιμα για επιθεώρηση (π.χ. επιτόπου στις μηχανολογικές εγκαταστάσεις του κατασκευαστή) κατά τη στιγμή της έγκρισης τύπου του ADS. Ο κατασκευαστής διασφαλίζει ότι το εν λόγω υλικό και τα δεδομένα ανάλυσης θα παραμείνουν διαθέσιμα για χρονικό διάστημα 10 ετών από την ημερομηνία οριστικής παύσης της παραγωγής του τύπου οχήματος.

3.2. Γενική περιγραφή του ADS

3.2.1. Παρέχεται περιγραφή στην οποία περιλαμβάνεται απλή επεξήγηση των λειτουργικών χαρακτηριστικών του ADS και των χαρακτηριστικών του ADS.

3.2.2. Στην περιγραφή αυτή περιλαμβάνονται:

3.2.2.1 το πεδίο λειτουργικού σχεδιασμού, όπως η μέγιστη ταχύτητα λειτουργίας, ο τύπος οδού (π.χ. ειδική λωρίδα κυκλοφορίας), η χώρα-ες/περιοχές λειτουργίας, οι απαιτούμενες οδικές συνθήκες και περιβαλλοντικές συνθήκες (π.χ. απουσία χιονιού κ.λπ.)/οριακές συνθήκες

3.2.2.2 οι βασικές επιδόσεις (π.χ. ανίχνευση αντικειμένου και συμβάντος και αντίδραση, υποδομή εκτός οχήματος που απαιτείται κατά τη λειτουργία)

3.2.2.3. Αλληλεπίδραση με άλλους χρήστες του οδικού δικτύου

3.2.2.4. βασικές προϋποθέσεις για ελιγμούς ελάχιστου κινδύνου.

3.2.2.5. έννοια αλληλεπίδρασης με τους επιβάτες του οχήματος, τον χειριστή επί του οχήματος (κατά περίπτωση) και τον χειριστή εξ αποστάσεως παρεμβάσεων (κατά περίπτωση).

3.2.2.6. τα μέσα ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης του ADS από τον χειριστή επί του οχήματος (κατά περίπτωση) ή τον χειριστή εξ αποστάσεως παρεμβάσεων (κατά περίπτωση), τους επιβάτες του οχήματος (κατά περίπτωση) ή άλλους χρήστες του οδικού δικτύου (κατά περίπτωση).

3.2.2.7. μέτρα λειτουργίας (π.χ. απαιτούμενος χειριστής επί του οχήματος ή χειριστής εξ αποστάσεως παρεμβάσεων) για τη διασφάλιση της ασφάλειας κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος.

3.2.2.8. παρασκηνιακή υποδομή εκτός οχήματος που απαιτείται για τη διασφάλιση της ασφάλειας κατά τη διάρκεια της πλήρως αυτοματοποιημένης λειτουργίας του οχήματος.

3.3. Περιγραφή των λειτουργιών του ADS

Παρέχεται περιγραφή η οποία περιλαμβάνει απλή επεξήγηση όλων των λειτουργιών, συμπεριλαμβανομένων των στρατηγικών ελέγχου για τη διασφάλιση της αξιόπιστης και ασφαλούς λειτουργίας του ADS και των μεθόδων που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση των καθηκόντων δυναμικής οδήγησης εντός του ODD, καθώς και των ορίων εντός των οποίων είναι σχεδιασμένο να λειτουργεί το σύστημα αυτοματοποιημένης οδήγησης, συμπεριλαμβανομένης περιγραφής του τρόπου με τον οποίο εξασφαλίζεται αυτό.

Όλες οι ενεργοποιημένες ή απενεργοποιημένες λειτουργίες αυτοματοποιημένης οδήγησης για τις οποίες το υλισμικό και το λογισμικό υπάρχουν στο όχημα κατά τη στιγμή της παραγωγής δηλώνονται και υπόκεινται στις απαιτήσεις του παρόντος παραρτήματος, καθώς και του παραρτήματος II του παρόντος κανονισμού, πριν από τη χρήση τους στο όχημα. Ο κατασκευαστής τεκμηριώνει επίσης την επεξεργασία δεδομένων, εάν εφαρμόζονται αλγόριθμοι συνεχούς μάθησης.

3.3.1. Παρέχεται κατάλογος όλων των μεταβλητών εισόδου και ανίχνευσης και καθορίζεται το εύρος εργασίας τους, μαζί με περιγραφή του τρόπου με τον οποίο κάθε μεταβλητή επηρεάζει τη συμπεριφορά του ADS.

3.3.2. Παρέχεται κατάλογος όλων των μεταβλητών εξόδου που ελέγχονται από το ADS και επεξηγείται, σε κάθε περίπτωση, αν ο έλεγχος είναι άμεσος ή ασκείται μέσω άλλου συστήματος του οχήματος. Καθορίζεται το εύρος επί του οποίου το ADS είναι πιθανό να ασκεί έλεγχο σε κάθε μεταβλητή εξόδου.

3.3.3. Οι τιμές της οριακής λειτουργικότητας, συμπεριλαμβανομένων των ορίων ODD, αναφέρονται, όπου ενδείκνυται για τις επιδόσεις του ADS.

3.3.4. Επεξηγείται η έννοια της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-μηχανής (HMI) με τους επιβάτες του οχήματος/τον χειριστή επί του οχήματος/τον χειριστή εξ αποστάσεως παρεμβάσεων (εάν υπάρχει) όταν προσεγγίζονται τα όρια ODD και στη συνέχεια επιτυγχάνονται. Η επεξήγηση περιλαμβάνει τον κατάλογο των ειδών καταστάσεων στις οποίες το ADS θα δημιουργήσει αίτημα υποστήριξης προς τον χειριστή επί του οχήματος/χειριστή εξ αποστάσεως παρεμβάσεων (κατά περίπτωση), τον τρόπο με τον οποίο διεκπεραιώνεται το αίτημα, τη διαδικασία με την οποία διεκπεραιώνεται ένα αποτυχημένο αίτημα και τον ελιγμό ελάχιστου κινδύνου. Περιγράφονται επίσης τα σήματα και οι πληροφορίες που παρέχονται στον χειριστή επί του οχήματος/χειριστή εξ αποστάσεως παρεμβάσεων, στους επιβάτες του οχήματος και σε άλλους χρήστες του οδικού δικτύου για καθεμία από τις ανωτέρω πτυχές.

3.4. Διάταξη ADS και σχηματικά διαγράμματα

3.4.1. Καταγραφή κατασκευαστικών στοιχείων.

Παρέχεται κατάλογος, στον οποίο συγκεντρώνονται όλες οι μονάδες του ADS και αναφέρονται τα υπόλοιπα συστήματα του οχήματος, καθώς και το υλισμικό/λογισμικό εκτός του οχήματος και οι εξ αποστάσεως ικανότητες που απαιτούνται για την επίτευξη των καθορισμένων επιδόσεων του ADS που πρόκειται να εγκριθούν σύμφωνα με το ODD.

Παρέχεται σχηματικό διάγραμμα, το οποίο απεικονίζει τις εν λόγω μονάδες συνδυασμένες, με σαφή περιγραφή της κατανομής του εξοπλισμού και των διασυνδέσεων.

Η εν λόγω περιγραφή περιλαμβάνει:

α) αντίληψη και ανίχνευση αντικειμένων/συμβάντων, συμπεριλαμβανομένης της χαρτογράφησης και του εντοπισμού θέσης

β) χαρακτηρισμό της λήψης αποφάσεων

γ) τα στοιχεία δεδομένων του ADS

δ) συνδέσεις και διεπαφές με άλλα συστήματα του οχήματος, υλισμικό/λογισμικό εκτός του οχήματος και εξ αποστάσεως ικανότητες

3.4.2. Λειτουργίες των μονάδων

Περιγράφεται περιληπτικά η λειτουργία κάθε μονάδας του ADS και υποδεικνύονται τα σήματα που συνδέουν κάθε μονάδα με άλλες μονάδες ή με άλλα συστήματα του οχήματος. Περιλαμβάνει συστήματα εκτός οχήματος που υποστηρίζουν το σύστημα ADS και άλλα συστήματα του οχήματος. Αυτό μπορεί να γίνει με ένα απλουστευμένο ή άλλο σχηματικό διάγραμμα με επισημάνσεις ή μέσω περιγραφής υποβοηθούμενης από ένα τέτοιο διάγραμμα.

3.4.3. Οι διασυνδέσεις εντός του ADS πρέπει να απεικονίζονται μέσω διαγράμματος κυκλώματος για τις ηλεκτρικές συνδέσεις μετάδοσης, μέσω διαγράμματος σωληνώσεων για τον πνευματικό ή υδραυλικό εξοπλισμό μετάδοσης και μέσω απλοποιημένης διαγραμματικής διάταξης για τις μηχανικές συνδέσεις. Επίσης υποδεικνύονται οι συνδέσεις μετάδοσης προς ή από άλλα συστήματα.

3.4.4. Υπάρχει σαφής αντιστοιχία μεταξύ των συνδέσεων μετάδοσης και των σημάτων που μεταφέρονται μεταξύ των μονάδων. Αναφέρονται οι προτεραιότητες των σημάτων σε πολυπλεγμένες διαδρομές δεδομένων, όταν η προτεραιότητα είναι δυνατόν να επηρεάζει τις επιδόσεις ή την ασφάλεια.

3.4.5. Ταυτοποίηση μονάδων

3.4.5.1. Κάθε μονάδα ταυτοποιείται με σαφήνεια και βεβαιότητα (π.χ. με σήμανση για το υλισμικό και με σήμανση ή αποτελέσματα λογισμικού για το περιεχόμενο λογισμικού), ώστε να υπάρχει αντιστοιχία υλικού και τεκμηρίωσης. Στις περιπτώσεις όπου η έκδοση λογισμικού μπορεί να αλλάξει χωρίς να απαιτείται αντικατάσταση της σήμανσης ή του στοιχείου, η αναγνώριση του λογισμικού πρέπει να γίνεται μόνο με αποτελέσματα λογισμικού.

3.4.5.2. Εάν οι λειτουργίες συνδυάζονται σε μια ενιαία μονάδα ή, ακόμη, σε έναν ενιαίο υπολογιστή, αλλά εμφανίζονται σε περισσότερα τμήματα ενός απλουστευμένου διαγράμματος για σκοπούς σαφήνειας και καλύτερης κατανόησης, χρησιμοποιείται μία μόνο σήμανση ταυτοποίησης του υλισμικού. Με τη χρήση της εν λόγω ταυτοποίησης, ο κατασκευαστής βεβαιώνει ότι ο παρεχόμενος εξοπλισμός είναι σύμφωνος προς το αντίστοιχο έγγραφο.

3.4.5.3. Στην ταυτοποίηση καθορίζεται η έκδοση του υλισμικού και του λογισμικού και, εάν το τελευταίο μεταβάλλεται σε βαθμό ώστε να μεταβάλλεται η λειτουργία της μονάδας, στο πλαίσιο του παρόντος κανονισμού, η εν λόγω ταυτοποίηση μεταβάλλεται επίσης.

3.4.6. Εγκατάσταση κατασκευαστικών στοιχείων του συστήματος ανίχνευσης

Ο κατασκευαστής παρέχει πληροφορίες σχετικά με τις επιλογές εγκατάστασης για τα επιμέρους κατασκευαστικά στοιχεία που αποτελούν το σύστημα ανίχνευσης. Οι επιλογές αυτές περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τη θέση του κατασκευαστικού στοιχείου μέσα/επάνω στο όχημα, το υλικό ή τα υλικά που περιβάλλουν το κατασκευαστικό στοιχείο, τις διαστάσεις και τη γεωμετρία του υλικού που περιβάλλει το κατασκευαστικό στοιχείο, καθώς και το φινίρισμα της επιφάνειας των υλικών που περιβάλλουν το κατασκευαστικό στοιχείο, όταν είναι εγκατεστημένο στο όχημα. Οι πληροφορίες περιλαμβάνουν επίσης προδιαγραφές εγκατάστασης που είναι κρίσιμες για τις επιδόσεις του ADS, π.χ. ανοχές στη γωνία εγκατάστασης.

Οι αλλαγές στα επιμέρους κατασκευαστικά στοιχεία του συστήματος ανίχνευσης ή στις επιλογές εγκατάστασης κοινοποιούνται στην αρχή έγκρισης τύπου και υπόκεινται σε περαιτέρω αξιολόγηση.

3.5. Έννοια ασφάλειας του κατασκευαστή και επικύρωση της έννοιας της ασφάλειας από τον κατασκευαστή

3.5.1. Ο κατασκευαστής παρέχει δήλωση που βεβαιώνει ότι το ADS είναι απαλλαγμένο από αδικαιολόγητους κινδύνους για τους επιβάτες του οχήματος και άλλους χρήστες του οδικού δικτύου.

3.5.2. Όσον αφορά το λογισμικό που χρησιμοποιείται στο ADS, εξηγείται το περίγραμμα της αρχιτεκτονικής του και προσδιορίζονται οι μέθοδοι και τα εργαλεία σχεδιασμού που χρησιμοποιήθηκαν (βλέπε 3.5.1). Ο κατασκευαστής παρέχει αποδείξεις των μέσων με τα οποία καθορίστηκε η λογική του συστήματος ADS κατά τις διαδικασίες σχεδιασμού και ανάπτυξης.

3.5.3. Ο κατασκευαστής παρέχει στην αρχή έγκρισης τύπου επεξήγηση των προδιαγραφών σχεδιασμού που είναι ενσωματωμένες στο ADS ώστε να διασφαλίζεται η ασφάλεια χρήσης και λειτουργίας. Ενδεχόμενες προδιαγραφές σχεδιασμού του ADS είναι, για παράδειγμα, οι εξής:

α) επάνοδος σε λειτουργία με τη χρήση μερικού συστήματος·

β) εφεδρεία με χωριστό σύστημα·

γ) ποικιλία συστημάτων που επιτελούν την ίδια λειτουργία·

δ) διαγραφή ή περιορισμός των λειτουργιών αυτοματοποιημένης οδήγησης.

3.5.3.1. Εάν η επιλεγείσα προδιαγραφή επιλέγει τρόπο λειτουργίας μερικής απόδοσης υπό ορισμένες συνθήκες σφάλματος (π.χ. σε περίπτωση σοβαρών αστοχιών), τότε οι συνθήκες αυτές πρέπει να αναφέρονται (π.χ. τύπος αστοχίας) και να καθορίζονται τα προκύπτοντα όρια αποτελεσματικότητας (π.χ. άμεση έναρξη ελιγμού ελάχιστου κινδύνου), καθώς και η στρατηγική προειδοποίησης του χειριστή/χειριστή εξ αποστάσεως, των επιβατών και άλλων χρηστών του οδικού δικτύου (κατά περίπτωση).

3.5.3.2. Εάν η επιλεγμένη προδιαγραφή σχεδιασμού επιλέγει έναν δεύτερο (εφεδρικό) τρόπο ή ποικίλους τρόπους επίτευξης των επιδόσεων που επηρεάζονται από το σφάλμα, εξηγούνται οι αρχές του μηχανισμού μετάβασης, η λογική και το επίπεδο εφεδρείας και τα τυχόν ενσωματωμένα χαρακτηριστικά ελέγχου και καθορίζονται τα προκύπτοντα όρια αποτελεσματικότητας.

3.5.3.3. Εάν η επιλεγείσα προδιαγραφή σχεδιασμού επιλέγει την κατάργηση της λειτουργίας/-ών αυτοματοποιημένης οδήγησης, αυτό γίνεται σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις του παρόντος κανονισμού. Όλα τα αντίστοιχα σήματα ελέγχου εξόδου που σχετίζονται με τη λειτουργία αυτή αναστέλλονται.

3.5.4. Ο κατασκευαστής παρέχει επίσης στην αρχή έγκρισης τύπου επεξήγηση των μέτρων ασφάλειας της λειτουργίας που πρόκειται να εφαρμοστούν για την ασφαλή λειτουργία του ADS, όπως χειριστής επί του οχήματος ή χειριστής εξ αποστάσεως παρεμβάσεων, υποδομής υποστήριξης εκτός οχήματος, απαιτήσεις μεταφοράς και υλικής υποδομής, μέτρα συντήρησης κ.λπ.

3.5.5. Η τεκμηρίωση υποστηρίζεται από ανάλυση που δείχνει πώς θα συμπεριφέρεται το ADS για τον μετριασμό ή την αποφυγή κινδύνων που μπορούν να επηρεάσουν την ασφάλεια των επιβατών του οχήματος και άλλων χρηστών του οδικού δικτύου.

3.5.5.1. Οι επιλεγείσες αναλυτικές προσεγγίσεις θεσπίζονται και βρίσκονται υπό τον έλεγχο του κατασκευαστή, και καθίστανται διαθέσιμες προς έλεγχο από την αρχή έγκρισης τύπου κατά τον χρόνο της έγκρισης τύπου και μετέπειτα.

3.5.5.2. Η αρχή έγκρισης τύπου διενεργεί αξιολόγηση της εφαρμογής της αναλυτικής προσέγγισης/-εων:

α) Έλεγχος της προσέγγισης ασφάλειας σε επίπεδο έννοιας.

Η εν λόγω προσέγγιση βασίζεται σε ανάλυση επικινδυνότητας/εκτίμησης κινδύνων κατάλληλη για την ασφάλεια του συστήματος.

β) Επιθεώρηση της προσέγγισης ασφάλειας σε επίπεδο ADS, συμπεριλαμβανομένης της προσέγγισης «από την κορυφή προς τη βάση» (από τον πιθανό κίνδυνο προς τον σχεδιασμό) και της προσέγγισης «από τη βάση προς την κορυφή» (από τον σχεδιασμό προς τους πιθανούς κινδύνους). Η προσέγγιση ασφάλειας μπορεί να βασίζεται σε ανάλυση αστοχιών και επιπτώσεων (FMEA), σε ανάλυση με βάση δένδρο σφαλμάτων (FTA) και σε ανάλυση συστημικής και θεωρητικής διεργασίας (STPA) ή σε οποιαδήποτε παρόμοια διεργασία κατάλληλη για τη λειτουργική ασφάλεια του συστήματος.

γ) Επιθεώρηση των σχεδίων επικύρωσης/επαλήθευσης και των αποτελεσμάτων, συμπεριλαμβανομένων κατάλληλων κριτηρίων αποδοχής. Αυτό περιλαμβάνει δοκιμές κατάλληλες για την επικύρωση, π.χ. δοκιμασία υλισμικού εντός του βρόχου ελέγχου (Hardware in the Loop - HIL), δοκιμασία λειτουργίας οχήματος επί του δρόμου, δοκιμές με πραγματικούς τελικούς χρήστες ή οποιαδήποτε άλλη δοκιμή κατάλληλη για επικύρωση/επαλήθευση. Τα αποτελέσματα της επικύρωσης και της επαλήθευσης μπορούν να αξιολογούνται με ανάλυση της κάλυψης των διαφόρων δοκιμών και τον καθορισμό ελάχιστων ορίων κάλυψης για διάφορους δείκτες μέτρησης.

3.5.5.3. Η αναλυτική προσέγγιση του σημείου 3.5.5.2 επιβεβαιώνει ότι καλύπτεται τουλάχιστον καθένα από τα ακόλουθα στοιχεία:

i) θέματα που συνδέονται με τις αλληλεπιδράσεις με άλλα συστήματα του οχήματος (π.χ. πέδηση, σύστημα διεύθυνσης)·

ii) αστοχίες του συστήματος αυτοματοποιημένης οδήγησης και αντιδράσεις μετριασμού του κινδύνου του συστήματος·

iii) καταστάσεις εντός του ODD κατά τις οποίες το ADS μπορεί να δημιουργήσει αδικαιολόγητους κινδύνους για την ασφάλεια των επιβατών του οχήματος και άλλων χρηστών του οδικού δικτύου λόγω λειτουργικών διαταραχών (π.χ. έλλειψη ή εσφαλμένη κατανόηση του περιβάλλοντος του οχήματος, έλλειψη κατανόησης της αντίδρασης από τον χειριστή/χειριστή εξ αποστάσεως, τους επιβάτες του οχήματος ή άλλους χρήστες του οδικού δικτύου, ανεπαρκής έλεγχος, δύσκολες περιπτώσεις)·

iv) προσδιορισμός των σχετικών σεναρίων εντός των οριακών συνθηκών και της μεθόδου διαχείρισης που χρησιμοποιείται για την επιλογή σεναρίων και του επιλεγμένου εργαλείου επικύρωσης·

v) διαδικασία λήψης αποφάσεων που έχει ως αποτέλεσμα την εκτέλεση των καθηκόντων δυναμικής οδήγησης (π.χ. ελιγμοί έκτακτης ανάγκης) για την αλληλεπίδραση με άλλους χρήστες του οδικού δικτύου και σύμφωνα με τους εθνικούς κανόνες οδικής κυκλοφορίας·

vi) ευλόγως προβλέψιμη κακή χρήση από τους επιβάτες του οχήματος/άλλους χρήστες του οδικού δικτύου, λάθη ή παρανόηση του χειριστή/χειριστή εξ αποστάσεως/επιβάτες/άλλους χρήστες του οδικού δικτύου (π.χ. ακούσια παράκαμψη) και εσκεμμένη παραποίηση του ADS·

vii) απειλές στον κυβερνοχώρο κατά της ασφάλειας του ADS (μπορεί να καλυφθούν μέσω της ανάλυσης που πραγματοποιείται βάσει του κανονισμού του ΟΗΕ αριθ. 155 για την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο και το σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας στον κυβερνοχώρο)·

viii) ζητήματα ασφάλειας της λειτουργίας: προβλήματα με την υποδομή υποστήριξης εκτός οχήματος, πρόβλημα με τον χειριστή εξ αποστάσεως παρεμβάσεων, απώλεια συνδεσιμότητας, έλλειψη συντήρησης κ.λπ.

3.5.5.4. Η αξιολόγηση από την αρχή έγκρισης τύπου συνίσταται σε δειγματοληπτικούς ελέγχους για να διαπιστωθεί αν η επιχειρηματολογία που υποστηρίζει την έννοια της ασφάλειας είναι κατανοητή και λογική και εφαρμόζεται στις διάφορες λειτουργίες του ADS. Η αξιολόγηση ελέγχει επίσης αν τα σχέδια επικύρωσης είναι αρκετά αξιόπιστα ώστε να αποδεικνύουν την ασφάλεια (π.χ. εύλογη κάλυψη επιλεγμένων σεναρίων δοκιμής από το επιλεγμένο εργαλείο επικύρωσης) και έχουν ολοκληρωθεί δεόντως.

3.5.5.4.1. Αποδεικνύει ότι η λειτουργία του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος είναι απαλλαγμένη από αδικαιολόγητους κινδύνους για τους επιβάτες του οχήματος και άλλους χρήστες του οδικού δικτύου στο πεδίο λειτουργικού σχεδιασμού, δηλαδή μέσω:

α) γενικού στόχου επικύρωσης (δηλαδή γενικών κριτηρίων αποδοχής επικύρωσης) υποστηριζόμενου από αποτελέσματα επικύρωσης, ο οποίος καταδεικνύει ότι η θέση σε λειτουργία του ADS δεν θα αυξήσει συνολικά το επίπεδο κινδύνου για τους επιβάτες του οχήματος και άλλους χρήστες του οδικού δικτύου σε σύγκριση με οχήματα που οδηγούνται από οδηγό· και

β) σεναρίου ειδικής προσέγγισης (δηλαδή κριτήρια αποδοχής επικύρωσης βάσει σεναρίου) που καταδεικνύει ότι το ADS δεν θα αυξήσει συνολικά το επίπεδο κινδύνου για τους επιβάτες του οχήματος και άλλους χρήστες του οδικού δικτύου σε σύγκριση με οχήματα που οδηγούνται από οδηγό για καθένα από τα σενάρια που αφορούν την ασφάλεια,

3.5.5.5. Η αρχή έγκρισης τύπου διενεργεί ή ζητεί τη διενέργεια δοκιμών, όπως προβλέπεται στο σημείο 4 του παρόντος παραρτήματος, προκειμένου να επαληθεύσει την έννοια της ασφάλειας.

3.5.5.6. Η εν λόγω τεκμηρίωση αναφέρει μεμονωμένα τις παραμέτρους που παρακολουθούνται και περιγράφει, για κάθε συνθήκη σφάλματος του τύπου που προσδιορίζεται στο σημείο 3.5.4 του παρόντος παραρτήματος, το προειδοποιητικό σήμα που παρέχεται στον χειριστή/χειριστή εξ αποστάσεως/επιβάτες του οχήματος/άλλους χρήστες του οδικού δικτύου και/ή στο προσωπικό υπηρεσίας/τεχνικού ελέγχου.

3.5.5.7. Η εν λόγω τεκμηρίωση περιγράφει επίσης τα μέτρα που εφαρμόζονται προκειμένου να διασφαλίζεται ότι το ADS είναι απαλλαγμένο από αδικαιολόγητους κινδύνους για τους επιβάτες του οχήματος και άλλους χρήστες του οδικού δικτύου, όταν οι επιδόσεις του ADS επηρεάζονται από περιβαλλοντικές συνθήκες, π.χ. κλιματικές συνθήκες, θερμοκρασία, κατακάθιση σκόνης, εισροή νερού, σχηματισμός πάγου, δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

4. Επαλήθευση και δοκιμές

Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της ανάλυσης του πακέτου τεκμηρίωσης του κατασκευαστή, η αρχή έγκρισης τύπου ζητεί τη διενέργεια των δοκιμών από την τεχνική υπηρεσία ή την παρουσία αυτής κατά τη διενέργεια των δοκιμών με σκοπό τον έλεγχο συγκεκριμένων στοιχείων που προκύπτουν από την αξιολόγηση.

4.1. Η λειτουργικότητα του ADS, όπως περιγράφεται στα έγγραφα που απαιτούνται στο σημείο 3, δοκιμάζεται ως εξής:

4.1.1. Επαλήθευση της λειτουργίας του ADS

Η αρχή έγκρισης τύπου επαληθεύει το ADS υπό συνθήκες μη αστοχίας, δοκιμάζοντας σε πίστα ορισμένες επιλεγμένες λειτουργίες, τις οποίες η αρχή έγκρισης τύπου θεωρεί αναγκαίο να δοκιμαστούν, από εκείνες που περιγράφονται από τον κατασκευαστή, και ελέγχοντας τη συνολική συμπεριφορά του ADS σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης, συμπεριλαμβανομένης της συμμόρφωσης με τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας.

Οι δοκιμές αυτές περιλαμβάνουν σενάρια στα οποία ο χειριστής εξ αποστάσεως παρεμβάσεων παρακάμπτει το ADS (ανάλογα με την περίπτωση).

Οι δοκιμές αυτές μπορούν να βασίζονται σε σενάρια δοκιμών που απαριθμούνται στο μέρος 3 του παρόντος παραρτήματος και/ή σε πρόσθετα σενάρια που δεν καλύπτονται από το μέρος 3.

4.1.1.1. Τα αποτελέσματα των δοκιμών αντιστοιχούν στην περιγραφή, συμπεριλαμβανομένων των στρατηγικών ελέγχου, που παρέχει ο κατασκευαστής στο σημείο 3.2 και πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις επιδόσεων του παρόντος κανονισμού.

4.1.2. Έλεγχος της έννοιας ασφάλειας του συστήματος ADS

Η αντίδραση του ADS ελέγχεται υπό την επίδραση σφάλματος σε οποιαδήποτε επιμέρους μονάδα με την εφαρμογή αντίστοιχων σημάτων εξόδου σε ηλεκτρικές μονάδες ή μηχανικά στοιχεία, προκειμένου να προσομοιωθούν οι συνέπειες εσωτερικών σφαλμάτων στη μονάδα.

Η αρχή έγκρισης τύπου ελέγχει ότι οι εν λόγω δοκιμές περιλαμβάνουν πτυχές οι οποίες μπορεί να έχουν αντίκτυπο στη δυνατότητα ελέγχου του οχήματος και στις πληροφορίες χρήστη (πτυχές HMI π.χ. αλληλεπίδραση με τον χειριστή/εξ αποστάσεως χειριστή).

4.1.2.1. Οι αρχές έγκρισης τύπου ελέγχουν επίσης ορισμένα σενάρια που είναι κρίσιμα για την ανίχνευση αντικειμένου και συμβάντος και αντίδραση (OEDR) και τον χαρακτηρισμό των λειτουργιών λήψης αποφάσεων και HMI του ADS (π.χ. αντικείμενο που είναι δύσκολο να ανιχνευθεί, όταν το ADS φθάσει τα όρια του ODD, σενάρια διαταραχής της κυκλοφορίας, πρόβλημα συνδεσιμότητας, πρόβλημα με συστήματα εκτός οχήματος, προβλήματα με τις ικανότητες εξ αποστάσεως, π.χ. η απουσία του χειριστή εξ αποστάσεως παρεμβάσεων), όπως ορίζονται στον παρόντα κανονισμό.

4.1.2.2. Τα αποτελέσματα της επαλήθευσης αντιστοιχούν στην τεκμηριωμένη σύνοψη της ανάλυσης κινδύνου σε τέτοιο επίπεδο συνολικών συνεπειών που να επιβεβαιώνει ότι η έννοια και η εκτέλεση της ασφάλειας είναι επαρκείς και σύμφωνες με τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού.

4.2. Μπορούν να χρησιμοποιούνται εργαλεία προσομοίωσης και μαθηματικά μοντέλα για την επαλήθευση της έννοιας της ασφάλειας σύμφωνα με το παράρτημα III του κανονισμού (ΕΕ) 2018/858, ιδίως για σενάρια που είναι δύσκολο να πραγματοποιηθούν σε πίστα δοκιμών ή υπό πραγματικές συνθήκες οδήγησης. Οι κατασκευαστές αποδεικνύουν το πεδίο εφαρμογής του εργαλείου προσομοίωσης, την εγκυρότητά του για το σχετικό σενάριο, καθώς και την επικύρωση που πραγματοποιήθηκε για την αλληλουχία του εργαλείου προσομοίωσης (συσχέτιση του αποτελέσματος με τις φυσικές δοκιμές). Για να αποδειχθεί η εγκυρότητα της αλληλουχίας εργαλείων προσομοίωσης, εφαρμόζονται οι αρχές του μέρους 4 του παρόντος παραρτήματος. Η προσομοίωση δεν υποκαθιστά τις φυσικές δοκιμές στο μέρος 3 του παρόντος παραρτήματος.

4.3 Ο κατασκευαστής διαθέτει έγκυρο πιστοποιητικό συμμόρφωσης για το σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας (ΣΔΑ), το οποίο ανταποκρίνεται στον τύπο οχήματος που εγκρίνεται.

5. Σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας (ΣΔΑ)

5.1. Σχετικά με το ADS, ο κατασκευαστής αποδεικνύει στην αρχή έγκρισης τύπου, όσον αφορά το σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας (ΣΔΑ), ότι εφαρμόζονται αποτελεσματικές διαδικασίες, μεθοδολογίες, κατάρτιση και εργαλεία, επικαιροποιημένα και τηρούμενα εντός του οργανισμού, για τη διαχείριση της ασφάλειας και της συνεχούς συμμόρφωσης σε όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του ADS.

5.2. Καθορίζεται και τεκμηριώνεται η διαδικασία σχεδιασμού και ανάπτυξης, συμπεριλαμβανομένου του συστήματος διαχείρισης της ασφάλειας, της διαχείρισης των απαιτήσεων, της εφαρμογής των απαιτήσεων, των δοκιμών, του εντοπισμού βλαβών, της αποκατάστασης και της αποδέσμευσης.

5.3. Ο κατασκευαστής διασφαλίζει αποτελεσματικούς διαύλους επικοινωνίας μεταξύ των τμημάτων του που είναι αρμόδια για την ασφάλεια χρήσης και λειτουργίας, την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο και κάθε άλλο σχετικό επιστημονικό κλάδο που σχετίζεται με την επίτευξη της ασφάλειας των οχημάτων.

5.4. Ο κατασκευαστής διαθέτει διαδικασίες που αποσκοπούν στη συλλογή δεδομένων του οχήματος και δεδομένων από άλλες πηγές για την παρακολούθηση και ανάλυση συμβάντων/ατυχημάτων που σχετίζονται με την ασφάλεια και προκαλούνται από το χρησιμοποιούμενο σύστημα αυτοματοποιημένης οδήγησης. Ο κατασκευαστής αναφέρει στις αρχές έγκρισης τύπου, στις αρχές εποπτείας της αγοράς και στην Επιτροπή τις σχετικές εμφανίσεις σύμφωνα με το μέρος 5 του παρόντος παραρτήματος.

5.4.1. Ο κατασκευαστής πρέπει να επιτρέπει στον φορέα παροχής μεταφορικής υπηρεσίας να παρέχει στις αρχές έγκρισης τύπου, στις αρχές εποπτείας της αγοράς ή σε άλλες αρχές που έχουν οριστεί από τα κράτη μέλη τα δεδομένα του οχήματος σύμφωνα με το σημείο 5.4 ανωτέρω, καθώς και τα δεδομένα ADS και τα ειδικά στοιχεία δεδομένων για σύστημα καταγραφής δεδομένων συμβάντος που συλλέγονται σύμφωνα με το τμήμα 9 του παραρτήματος II.

5.5. Ο κατασκευαστής διαθέτει διαδικασίες για τη διαχείριση πιθανών κενών που σχετίζονται με την ασφάλεια μετά την ταξινόμηση και για την επικαιροποίηση των οχημάτων, εφόσον απαιτείται.

5.6. Ο κατασκευαστής αποδεικνύει ότι διενεργούνται περιοδικοί ανεξάρτητοι εσωτερικοί έλεγχοι των διαδικασιών (π.χ. κάθε 2 έτη) ώστε να διασφαλίζεται ότι οι διαδικασίες που καθιερώνονται σύμφωνα με τα σημεία 5.1 έως 5.5 εφαρμόζονται με συνέπεια.

5.7. Οι κατασκευαστές θέτουν σε εφαρμογή κατάλληλες ρυθμίσεις (π.χ. συμβατικές ρυθμίσεις, σαφείς διεπαφές, σύστημα διαχείρισης της ποιότητας) με τους προμηθευτές, ώστε να εξασφαλίζεται ότι το σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας των προμηθευτών συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των σημείων 5.1 (εκτός από πτυχές του οχήματος όπως η «λειτουργία» και ο «παροπλισμός»), 5.2, 5.3 και 5.6.

5.8. Πιστοποιητικό συμμόρφωσης για το σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας

5.8.1. Η αίτηση για το πιστοποιητικό συμμόρφωσης για το σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας υποβάλλεται στην αρχή έγκρισης τύπου από τον κατασκευαστή ή από τον δεόντως εξουσιοδοτημένο αντιπρόσωπό του.

5.8.2. Η αίτηση συνοδεύεται από τα κατωτέρω έγγραφα εις τριπλούν, στα οποία συγκαταλέγονται μεταξύ άλλων τα εξής:

α) Έγγραφα που περιγράφουν το σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας.

β) Υπογεγραμμένη δήλωση συμμόρφωσης του ΣΔΑ με όλες τις απαιτήσεις διαχείρισης της ασφάλειας σύμφωνα με τον παρόντα κανονισμό, με χρήση του υποδείγματος που ορίζεται στο προσάρτημα 3 του παρόντος παραρτήματος.

5.8.3. Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση του εν λόγω ελέγχου του ΣΔΑ και την παραλαβή της υπογεγραμμένης δήλωσης από τον κατασκευαστή με βάση το υπόδειγμα που ορίζεται στο προσάρτημα 3, χορηγείται στον κατασκευαστή πιστοποιητικό με την ονομασία πιστοποιητικό συμμόρφωσης για ΣΔΑ, όπως περιγράφεται στο προσάρτημα 4 (στο εξής: πιστοποιητικό συμμόρφωσης για το ΣΔΑ).

5.8.4. Το πιστοποιητικό συμμόρφωσης για ΣΔΑ παραμένει σε ισχύ τουλάχιστον τρία έτη από την ημερομηνία έκδοσης του πιστοποιητικού, εκτός αν ανακληθεί.

5.8.5. Η αρχή έγκρισης τύπου δύναται ανά πάσα στιγμή να επαληθεύσει εάν οι απαιτήσεις για το πιστοποιητικό συμμόρφωσης για ΣΔΑ εξακολουθούν να ικανοποιούνται. Η αρχή έγκρισης τύπου ανακαλεί το πιστοποιητικό συμμόρφωσης για ΣΔΑ εάν διαπιστωθούν και δεν αντιμετωπιστούν αμέσως σοβαρές περιπτώσεις μη συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις που ορίζονται στον παρόντα κανονισμό.

5.8.6. Ο κατασκευαστής ενημερώνει την αρχή έγκρισης ή την τεχνική της υπηρεσία για οποιαδήποτε αλλαγή επηρεάζει την εγκυρότητα του πιστοποιητικού συμμόρφωσης για ΣΔΑ. Σε συνεννόηση με τον κατασκευαστή, η αρχή έγκρισης τύπου ή η τεχνική της υπηρεσία αποφασίζει αν χρειάζεται να διενεργηθούν νέοι έλεγχοι.

5.8.7. Σε εύθετο χρόνο, ο κατασκευαστής υποβάλλει αίτηση για νέο πιστοποιητικό συμμόρφωσης ή για την επέκταση του υφιστάμενου πιστοποιητικού συμμόρφωσης για ΣΔΑ. Η αρχή έγκρισης τύπου, εφόσον ο έλεγχος είναι θετικός, εκδίδει νέο πιστοποιητικό συμμόρφωσης για ΣΔΑ ή παρατείνει την ισχύ του για τρία ακόμα έτη. Η αρχή έγκρισης τύπου βεβαιώνεται ότι το ΣΔΑ εξακολουθεί να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του παρόντος κανονισμού. Αν υποπέσουν στην αντίληψη της αρχής έγκρισης τύπου ή της τεχνικής της υπηρεσίας αλλαγές και οι αλλαγές αυτές αξιολογηθούν θετικά, η αρχή έγκρισης τύπου εκδίδει νέο πιστοποιητικό.

5.8.8. Η λήξη ή η ανάκληση του πιστοποιητικού συμμόρφωσης για ΣΔΑ του κατασκευαστή λογίζεται, όσον αφορά τους τύπους οχημάτων που καλύπτονταν από το οικείο ΣΔΑ, ως τροποποίηση της έγκρισης, η οποία ενδέχεται να περιλαμβάνει και την απόσυρση της έγκρισης, αν οι όροι χορήγησης της έγκρισης έχουν σταματήσει να εκπληρώνονται.

6. Διάταξη για την υποβολή εκθέσεων

6.1. Η υποβολή έκθεσης αξιολόγησης της ασφάλειας της έννοιας της ασφάλειας του ADS καθώς και ο έλεγχος του συστήματος διαχείρισης της ασφάλειας του κατασκευαστή διενεργούνται με τρόπο ώστε να παρέχεται η δυνατότητα ιχνηλασιμότητας, π.χ. οι εκδόσεις των εγγράφων που ελέγχονται κωδικοποιούνται και καταγράφονται στα αρχεία της τεχνικής υπηρεσίας.

6.2. Παράδειγμα διάταξης της έκθεσης σχετικά με την αξιολόγηση της έννοιας ασφάλειας του ADS από την τεχνική υπηρεσία προς την αρχή έγκρισης τύπου παρέχεται στο προσάρτημα 1 του παρόντος μέρους. Τα στοιχεία που παρατίθενται στο παρόν προσάρτημα περιγράφονται ως το ελάχιστο σύνολο των στοιχείων που πρέπει να καλυφθούν.

6.3. Η χορηγούσα αρχή έγκρισης τύπου εκδίδει τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της ασφάλειας που πρέπει να επισυναφθούν στο πιστοποιητικό έγκρισης τύπου με βάση την τεκμηρίωση που παρέχει ο κατασκευαστής, την έκθεση αξιολόγησης της έννοιας ασφάλειας του ADS από την τεχνική υπηρεσία και τα αποτελέσματα της επαλήθευσης και των δοκιμών που εκτελούνται σύμφωνα με το μέρος 3 του παρόντος παραρτήματος. Παράδειγμα πιθανής διάταξης για τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της ασφάλειας παρέχεται στο προσάρτημα 4.

7. Επάρκεια ελεγκτών/αξιολογητών

7.1. Η αξιολόγηση της έννοιας ασφάλειας του συστήματος ADS και ο έλεγχος του συστήματος διαχείρισης της ασφάλειας βάσει του παρόντος μέρους διενεργούνται μόνο από αξιολογητές/ελεγκτές με τις τεχνικές και διοικητικές γνώσεις που απαιτούνται για τους σκοπούς αυτούς. Ειδικότερα, είναι εγκεκριμένοι ως ελεγκτές/αξιολογητές σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 26262-2018 (Λειτουργική Ασφάλεια - Οδικά Οχήματα) και ISO/PAS 21448 (Ασφάλεια της προτεινόμενης λειτουργικότητας των οδικών οχημάτων)· και είναι σε θέση να δημιουργήσουν την απαιτούμενη σύνδεση με τις πτυχές της κυβερνοασφάλειας σύμφωνα με τον κανονισμό του ΟΗΕ αριθ. 155 και το πρότυπο ISO/SAE 21434). Η ικανότητα αυτή αποδεικνύεται με κατάλληλα προσόντα ή άλλα ισοδύναμα αρχεία εκπαίδευσης.

Προσάρτημα 1

Υπόδειγμα για την έκθεση αξιολόγησης της έννοιας της ασφάλειας του ADS

Έκθεση εκτίμησης της ασφάλειας αριθ. :

1. Ταυτοποίηση.

1.1. Κατασκευαστής οχήματος:

1.2 Τύπος οχήματος

1.3 Μέσα αναγνώρισης τύπου οχήματος, εφόσον υπάρχει σχετική σήμανση στο όχημα:

1.4. Σημείο σήμανσης:

1.5. Όνομα και διεύθυνση του κατασκευαστή:

1.6. Ονοματεπώνυμο και διεύθυνση του αντιπροσώπου του κατασκευαστή, κατά περίπτωση:

1.7. Επίσημο υλικό τεκμηρίωσης του κατασκευαστή:

Αριθμός αναφοράς εγγράφου:

Ημερομηνία αρχικής έκδοσης:

Ημερομηνία τελευταίας επικαιροποίησης:

2. Μέθοδος αξιολόγησης

2.1. Περιγραφή των διαδικασιών και μεθοδολογιών αξιολόγησης

2.2. Κριτήρια αποδοχής

3. Αποτελέσματα της επανεξέτασης του πακέτου τεκμηρίωσης

3.1 Επανεξέταση της περιγραφής του ADS.

3.2. Επανεξέταση της έννοιας ασφάλειας του κατασκευαστή και της ανάλυσης ασφάλειας του κατασκευαστή.

3.3. Επανεξέταση της επαλήθευσης και της επικύρωσης που πραγματοποίησε ο κατασκευαστής, ιδίως κάλυψη των διαφόρων δοκιμών και καθορισμός ελάχιστων ορίων κάλυψης για διάφορους δείκτες μέτρησης.

3.4 Επανεξέταση των μεθόδων και εργαλείων (λογισμικό, εργαστήριο, άλλα) και της αξιολόγησης αξιοπιστίας

3.5. Επανεξέταση των απαιτήσεων δεδομένων ADS και ειδικά στοιχεία δεδομένων για σύστημα καταγραφής δεδομένων συμβάντος πλήρως αυτοματοποιημένων οχημάτων

3.6. Οι έλεγχοι των πιστοποιητικών ασφάλειας στον κυβερνοχώρο και επικαιροποιήσεων λογισμικού καλύπτουν το ADS.

3.7. Επανεξέταση των πληροφοριών που παρέχονται στο εγχειρίδιο λειτουργίας

3.8. Επανεξέταση των διατάξεων για τους περιοδικούς τεχνικούς ελέγχους του ADS:

3.9. Επανεξέταση των συμπληρωματικών πληροφοριών που δεν περιλαμβάνονται στο δελτίο πληροφοριών

4. Επαλήθευση των λειτουργιών του ADS υπό συνθήκες μη αστοχίας (που αναφέρονται στο παράρτημα III μέρος 2 σημείο 4.1.1 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2022/1426 της Επιτροπής, της 5ης Αυγούστου 2022, για τη θέσπιση κανόνων εφαρμογής του κανονισμού (ΕΕ) 2019/2144 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με ενιαίες διαδικασίες και τεχνικές προδιαγραφές για την έγκριση τύπου του συστήματος αυτοματοποιημένης οδήγησης (ADS) πλήρως αυτοματοποιημένων οχημάτων [2])

4.1. Σκεπτικό για την επιλογή των σεναρίων δοκιμής

4.2. Επιλεγμένα σενάρια δοκιμών

4.3. Εκθέσεις δοκιμών

4.3.1. Δοκιμή αριθ. (προσθέστε όσες είναι οι δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν)

4.3.1.1. Στόχοι της δοκιμής

4.3.1.2. Συνθήκες δοκιμής

4.3.1.3. Μετρούμενες ποσότητες και όργανα μέτρησης

4.3.1.4 Κριτήρια αποδοχής

4.3.1.5. Αποτελέσματα δοκιμών

4.3.1.6. Σύγκριση με την τεκμηρίωση που παρέχει ο κατασκευαστής

5. Επαλήθευση της έννοιας ασφάλειας του ADS σε περίπτωση αστοχίας (αναφέρεται στο παράρτημα III μέρος 2 σημείο 4.1.2 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2022/1426

5.1. Σκεπτικό για την επιλογή των σεναρίων δοκιμής

5.2. Επιλεγμένα σενάρια δοκιμών

5.3. Εκθέσεις δοκιμών

5.3.1. Δοκιμή αριθ. (προσθέστε όσες είναι οι δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν)

5.3.1.1. Στόχοι της δοκιμής

5.3.1.2. Συνθήκες δοκιμής

5.3.1.3. Μετρούμενες ποσότητες και όργανα μέτρησης

5.3.1.4 Κριτήρια αποδοχής

5.3.1.5. Αποτελέσματα δοκιμών

5.3.1.6. Σύγκριση με την τεκμηρίωση που παρέχει ο κατασκευαστής

6. Πιστοποιητικό συστήματος διαχείρισης της ασφάλειας (επισυνάπτεται στην παρούσα έκθεση δοκιμής)

7. Ημερομηνία της αξιολόγησης

8. Οριστική απόφαση σχετικά με το αποτέλεσμα της αξιολόγησης ασφάλειας

[2] Βλέπε σελίδα 1 της παρούσας επίσημης Εφημερίδας.

9. Η παρούσα αξιολόγηση διενεργήθηκε και τα αποτελέσματα αναφέρθηκαν σύμφωνα με τον εκτελεστικό κανονισμό (ΕΕ) 2022/1426

Τεχνική υπηρεσία που διενήργησε τη δοκιμή

Υπογραφή: …… Ημερομηνία: ……

10. Παρατηρήσεις:

Προσάρτημα 2

Υπόδειγμα των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης του ADS που θα επισυναφθούν στο πιστοποιητικό έγκρισης τύπου

1. Ταυτοποίηση

1.1. Κατασκευαστής οχήματος

1.2 Τύπος οχήματος

1.3 Μέσα αναγνώρισης τύπου οχήματος, εφόσον υπάρχει σχετική σήμανση στο όχημα:

1.4. Σημείο σήμανσης:

1.5. Όνομα και διεύθυνση του κατασκευαστή:

1.6. Ονοματεπώνυμο και διεύθυνση του αντιπροσώπου του κατασκευαστή, κατά περίπτωση:

1.7. Επίσημο υλικό τεκμηρίωσης του κατασκευαστή:

Αριθμός αναφοράς εγγράφου:

Ημερομηνία αρχικής έκδοσης:

Ημερομηνία τελευταίας επικαιροποίησης:

2. Μέθοδος αξιολόγησης

2.1. Περιγραφή των διαδικασιών και μεθοδολογιών αξιολόγησης

2.2. Κριτήρια αποδοχής

3. Επαλήθευση των λειτουργιών του ADS υπό συνθήκες μη αστοχίας (που αναφέρονται στο παράρτημα III μέρος 2 σημείο 4.1.1 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2022/1426

3.1. Σκεπτικό για την επιλογή των σεναρίων δοκιμής

3.2. Επιλεγμένα σενάρια δοκιμών

4. Επαλήθευση της έννοιας ασφάλειας του ADS σε περίπτωση μεμονωμένης αστοχίας (αναφέρεται στο παράρτημα III μέρος 2 σημείο 4.1.2 του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2022/1426

4.1. Σκεπτικό για την επιλογή των σεναρίων δοκιμής

4.2. Επιλεγμένα σενάρια δοκιμών

5. Αποτελέσματα της αξιολόγησης

5.1. Αποτελέσματα της επανεξέτασης του δελτίου πληροφοριών

5.2. Αποτελέσματα της επαλήθευσης των λειτουργιών του ADS υπό συνθήκες μη αστοχίας

5.3. Αποτελέσματα της επαλήθευσης της έννοιας ασφάλειας του ADS σε περίπτωση μεμονωμένης αστοχίας

5.4. Αποτελέσματα της αξιολόγησης του συστήματος διαχείρισης ασφάλειας

5.5. Αποτελέσματα της επαλήθευσης των διατάξεων για τους περιοδικούς τεχνικούς ελέγχους

6. Οριστική απόφαση σχετικά με το αποτέλεσμα της αξιολόγησης ασφάλειας

Προσάρτημα 3

Υπόδειγμα δήλωσης συμμόρφωσης του κατασκευαστή για ΣΔΑ

Δήλωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή με τις απαιτήσεις του συστήματος διαχείρισης της ασφάλειας

Όνομα του κατασκευαστή:

Διεύθυνση του κατασκευαστή:

……(*όνομα του κατασκευαστή*) βεβαιώνει ότι τα συστήματα που είναι αναγκαία για την εκπλήρωση των απαιτήσεων του συστήματος διαχείρισης της ασφάλειας που προβλέπονται στον εκτελεστικό κανονισμό (ΕΕ) 2022/1426 έχουν εγκατασταθεί και θα διατηρηθούν.

Τόπος: …… (*τόπος*)

Ημερομηνία:

Όνομα του υπογράφοντος:

Ιδιότητα του υπογράφοντος:

(*Σφραγίδα και υπογραφή του εκπροσώπου του κατασκευαστή*)

Προσάρτημα 4

Υπόδειγμα πιστοποιητικού συμμόρφωσης για ΣΔΑ

Πιστοποιητικό συμμόρφωσης για το σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας

Με τον εκτελεστικό κανονισμό (ΕΕ) 2022/1426

Αριθμός πιστοποιητικού (*αριθμός αναφοράς*)

[..... *αρχής έγκρισης τύπου*]

Πιστοποιεί ότι

Κατασκευαστής: .....

Διεύθυνση του κατασκευαστή:

συμμορφώνεται με τις διατάξεις του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2022/1426

Οι έλεγχοι διενεργήθηκαν στις:

από (όνομα και διεύθυνση της αρχής έγκρισης τύπου ή της τεχνικής υπηρεσίας):

Αριθμός της έκθεσης: .....

Το πιστοποιητικό ισχύει έως [..... *ημερομηνία*]

[..... *τόπος*]

[..... *ημερομηνία*]

[..... *υπογραφή*]

Συνημμένα: Περιγραφή του συστήματος διαχείρισης της ασφάλειας από τον κατασκευαστή.

ΜΕΡΟΣ 3

ΔΟΚΙΜΕΣ

1. Γενικές διατάξεις

Τα κριτήρια επιτυχίας και αποτυχίας για την αξιολόγηση της ασφάλειας του συστήματος ADS βασίζονται στις απαιτήσεις που ορίζονται στο παράρτημα ΙΙ και στο σενάριο που περιγράφεται στο μέρος 1 του παρόντος παραρτήματος. Οι απαιτήσεις ορίζονται με τρόπο ώστε τα κριτήρια επιτυχίας/αποτυχίας να μπορούν να συναχθούν όχι μόνο για ένα συγκεκριμένο σύνολο παραμέτρων δοκιμής, αλλά και για όλους τους σχετικούς με την ασφάλεια συνδυασμούς παραμέτρων που μπορεί να προκύψουν στις συνθήκες λειτουργίας που καλύπτονται από την έγκριση τύπου και στο καθορισμένο εύρος λειτουργίας (π.χ. εύρος ταχύτητας, εύρος διαμήκους και εγκάρσιας επιτάχυνσης, ακτίνες καμπυλότητας, φωτεινότητα, αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας). Για συνθήκες που δεν έχουν υποβληθεί σε δοκιμή αλλά ενδέχεται να εμφανιστούν εντός του καθορισμένου ODD του συστήματος, ο κατασκευαστής αποδεικνύει, στο πλαίσιο της αξιολόγησης που περιγράφεται στο μέρος 2, προς ικανοποίηση της αρχής έγκρισης τύπου, ότι το όχημα ελέγχεται με ασφάλεια.

Οι δοκιμές αυτές επιβεβαιώνουν τις ελάχιστες απαιτήσεις επιδόσεων που περιγράφονται στο παράρτημα ΙΙ, τη λειτουργικότητα του ADS και την έννοια ασφάλειας του κατασκευαστή, όπως περιγράφεται στο μέρος 2 του παρόντος παραρτήματος. Τα αποτελέσματα των δοκιμών τεκμηριώνονται και υποβάλλονται σύμφωνα με το σημείο 6 του μέρους 2 του παρόντος παραρτήματος.

Οι δοκιμές αυτές επιβεβαιώνουν επίσης ότι το ADS συμμορφώνεται με τους κανόνες κυκλοφορίας, προσαρμόζει τις δραστηριότητές του στις περιβαλλοντικές συνθήκες, αποφεύγει τη διατάραξη της ροής της κυκλοφορίας (π.χ. να φράσσει τη λωρίδα λόγω υπερβολικά μεγάλου αριθμού MRM), δεν επιδεικνύει απρόβλεπτη συμπεριφορά και επιδεικνύει εύλογη, συνεργάσιμη και προληπτική συμπεριφορά σε σχετικές καταστάσεις (π.χ. είσοδος σε πυκνή κυκλοφορία ή κοντά σε ευάλωτους χρήστες του οδικού δικτύου).

2 Χώρος δοκιμών

Ο χώρος δοκιμών περιλαμβάνει χαρακτηριστικά (παράδειγμα: τιμή τριβής) που αντιστοιχούν στο προδιαγραφόμενο ODD του ADS. Εφόσον είναι αναγκαίο για την εφαρμογή των ειδικών συνθηκών ODD του ADS, εκτελούνται φυσικές δοκιμές εντός του πραγματικού ΟΟΔ (επί του δρόμου) ή σε οποιαδήποτε εγκατάσταση δοκιμών που αναπαράγει τις συνθήκες ODD και καθορίζονται από τον κατασκευαστή και την αρχή έγκρισης τύπου. Το ADS υποβάλλεται σε δοκιμή επί του δρόμου σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία των κρατών μελών και υπό την προϋπόθεση ότι οι δοκιμές μπορούν να διεξαχθούν με ασφάλεια και χωρίς κίνδυνο για άλλους χρήστες του οδικού δικτύου.

3. Περιβαλλοντικές συνθήκες

Οι δοκιμές διεξάγονται υπό διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες, εντός των ορίων του καθορισμένου ODD για το ADS. Για περιβαλλοντικές συνθήκες που δεν έχουν υποβληθεί σε δοκιμή αλλά ενδέχεται να εμφανιστούν εντός του καθορισμένου ODD, ο κατασκευαστής αποδεικνύει, στο πλαίσιο της αξιολόγησης, προς ικανοποίηση της αρχής έγκρισης τύπου, ότι το όχημα ελέγχεται με ασφάλεια.

Για τη δοκιμή των απαιτήσεων σχετικά με την αστοχία των λειτουργιών, τον αυτοέλεγχο του ADS και την έναρξη και εφαρμογή ελιγμού ελάχιστου κινδύνου, τα σφάλματα μπορούν να επάγονται τεχνητά και το όχημα μπορεί να περιέλθει τεχνητά σε καταστάσεις στις οποίες φθάνει στα όρια του καθορισμένου εύρους λειτουργίας (π.χ. περιβαλλοντικές συνθήκες).

4. Τροποποιήσεις του συστήματος για σκοπούς δοκιμών

Εάν απαιτούνται τροποποιήσεις του ADS προκειμένου να καταστεί δυνατή η διεξαγωγή δοκιμών, π.χ. κριτήρια αξιολόγησης τύπου οδού ή πληροφορίες τύπου οδικού δικτύου (δεδομένα χάρτη), διασφαλίζεται ότι οι τροποποιήσεις αυτές δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα των δοκιμών. Οι εν λόγω τροποποιήσεις πρέπει καταρχήν να τεκμηριώνονται και να προσαρτώνται στην έκθεση δοκιμής. Η περιγραφή και τα αποδεικτικά στοιχεία επίδρασης (εάν υπάρχουν) αυτών των τροποποιήσεων τεκμηριώνονται και επισυνάπτονται στην έκθεση δοκιμής.

5. Συνθήκες οχήματος

5.1. Μάζα δοκιμής

Το σχετικό όχημα υποβάλλεται σε δοκιμή με οποιοδήποτε επιτρεπόμενο φορτίο οχήματος. Απαγορεύεται οποιαδήποτε τροποποίηση φορτίου μετά την έναρξη της διαδικασίας δοκιμών. Ο κατασκευαστής αποδεικνύει, μέσω της τεκμηρίωσης, ότι το ADS λειτουργεί υπό όλες τις καταστάσεις φόρτωσης.

5.2. Το σχετικό όχημα υποβάλλεται σε δοκιμή με την πίεση ελαστικών επισώτρων που συστήνει ο κατασκευαστής.

5.3. Επαληθεύεται ότι η κατάσταση του συστήματος είναι σύμφωνη με τον επιδιωκόμενο σκοπό δοκιμής (π.χ. σε κατάσταση χωρίς σφάλματα ή με τις συγκεκριμένες αστοχίες που πρέπει να υποβληθούν σε δοκιμή).

6. Εργαλεία δοκιμής

Εκτός από τα πραγματικά οχήματα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν εργαλεία δοκιμών αιχμής για τη διενέργεια των δοκιμών, τα οποία αντικαθιστούν τα πραγματικά οχήματα και άλλους χρήστες του οδικού δικτύου (π.χ. μαλακοί στόχοι, κινητές πλατφόρμες κ.λπ.). Τα εργαλεία δοκιμής αντικατάστασης συμμορφώνονται με τα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την αξιολόγηση των αισθητηριακών επιδόσεων, τα πραγματικά οχήματα και άλλους συμμετέχοντες στην κυκλοφορία. Οι δοκιμές δεν πρέπει να διεξάγονται με τρόπο που να θέτει σε κίνδυνο το εμπλεκόμενο προσωπικό, ενώ πρέπει να αποφεύγεται η πρόκληση σημαντικής ζημίας στο υπό δοκιμή όχημα όταν υπάρχουν άλλα μέσα επικύρωσης.

7 Διακύμανση παραμέτρων δοκιμής

Ο κατασκευαστής δηλώνει τις τιμές ορίων του συστήματος στην αρχή έγκρισης τύπου. Η αρχή έγκρισης τύπου καθορίζει διάφορους συνδυασμούς παραμέτρων δοκιμής (π.χ. τρέχουσα ταχύτητα του οχήματος, τύπος και μετατόπιση στόχου, καμπυλότητα λωρίδας κυκλοφορίας κ.λπ.) για τη δοκιμή του ADS. Οι επιλεγμένες περιπτώσεις δοκιμών παρέχουν επαρκή κάλυψη δοκιμών για όλα τα σενάρια, τις παραμέτρους δοκιμών και τις περιβαλλοντικές επιδράσεις. Καταδεικνύεται η επαρκής αξιοπιστία των συστημάτων αντίληψης για το ADS έναντι δυσλειτουργίας των δεδομένων εισόδου/αισθητήρων και αντίξοων περιβαλλοντικών συνθηκών.

Οι παράμετροι δοκιμής που επιλέγονται από την αρχή έγκρισης τύπου καταγράφονται σε έκθεση δοκιμής με τρόπο που να επιτρέπει την ιχνηλασιμότητα και την επαναληψιμότητα των ρυθμίσεων της δοκιμής.

8. Σενάρια δοκιμών για την αξιολόγηση των επιδόσεων του ADS σε πίστα δοκιμών (σημεία 8.1, 8.2, 8.5, 8.6, 8.7, 8.8, 8.9) και στον δρόμο (8.3, 8.4, 8.10)

Τα σενάρια που περιλαμβάνονται στα ακόλουθα σημεία πρέπει να θεωρούνται ένα ελάχιστο σύνολο δοκιμών. Κατόπιν αιτήματος της αρχής έγκρισης τύπου, μπορούν να εκτελεστούν πρόσθετα σενάρια που αποτελούν μέρος του ODD. Εάν ένα σενάριο που περιγράφεται στο σημείο 8 του παρόντος παραρτήματος δεν ανήκει στο ODD του οχήματος, δεν λαμβάνεται υπόψη.

Ανάλογα με το ODD, τα σενάρια δοκιμών επιλέγονται ως μέρος της δοκιμής έγκρισης τύπου. Τα σενάρια δοκιμών επιλέγονται σύμφωνα με το μέρος 1 του παρόντος παραρτήματος. Οι δοκιμές έγκρισης τύπου μπορούν να διεξάγονται με βάση προσομοιώσεις, ελιγμούς στην πίστα δοκιμών και δοκιμές οδήγησης σε πραγματικές συνθήκες οδικής κυκλοφορίας. Ωστόσο, δεν μπορούν να βασίζονται αποκλειστικά σε προσομοιώσεις σε υπολογιστή και, κατά την έγκριση τύπου, η αρχή έγκρισης τύπου διεξάγει ή παρακολουθεί τις ακόλουθες τουλάχιστον δοκιμές για την αξιολόγηση της συμπεριφοράς του ADS.

8.1. Παραμονή στη λωρίδα κυκλοφορίας

Η δοκιμή πρέπει να αποδεικνύει ότι το πλήρως αυτοματοποιημένο σύστημα όχημα δεν εγκαταλείπει τη λωρίδα του και διατηρεί σταθερή κίνηση εντός της λωρίδας του σε όλο το εύρος ταχυτήτων και διαφορετικών καμπυλών εντός των ορίων του συστήματος.

8.1.1. Η δοκιμή βασίζεται στο ODD της ADS και εκτελείται τουλάχιστον:

α) με ελάχιστη διάρκεια δοκιμής 5 λεπτά,

β) με στόχο-επιβατικό αυτοκίνητο καθώς και ακινητοποιημένο-στόχο δίκυκλο (PTW) ως το άλλο όχημα,

γ) με ένα προπορευόμενο όχημα να πραγματοποιεί ελιγμούς στη λωρίδα κυκλοφορίας, και

δ) με ένα άλλο όχημα να κινείται κοντά δίπλα του στην παρακείμενη λωρίδα κυκλοφορίας.

8.2. Ελιγμός αλλαγής λωρίδας κυκλοφορίας (LCM)

Οι δοκιμές καταδεικνύουν ότι το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα δεν προκαλεί αδικαιολόγητο κίνδυνο για την ασφάλεια των επιβατών του οχήματος και άλλων χρηστών του οδικού δικτύου κατά τη διάρκεια διαδικασίας αλλαγής λωρίδας κυκλοφορίας, και ότι το σύστημα ADS είναι ικανό να αξιολογήσει την κρισιμότητα της κατάστασης πριν από την έναρξη του ελιγμού αλλαγής λωρίδας κυκλοφορίας (LCM) σε ολόκληρο το εύρος ταχυτήτων λειτουργίας. Οι δοκιμές αυτές απαιτούνται μόνον εάν το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα είναι ικανό να εκτελεί αλλαγές λωρίδας κυκλοφορίας είτε κατά τη διάρκεια ενός ελιγμού ελάχιστου κινδύνου είτε κατά την κανονική λειτουργία.

8.2.1. Διεξάγονται οι ακόλουθες δοκιμές:

α) με το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα να πραγματοποιεί αλλαγή λωρίδας κυκλοφορίας στην παρακείμενη λωρίδα κυκλοφορίας (στόχο),

β) είσοδος στο τέλος της λωρίδας κυκλοφορίας,

γ) είσοδος σε κατεχόμενη λωρίδα κυκλοφορίας.

8.2.2. Οι δοκιμές εκτελούνται τουλάχιστον:

α) με διαφορετικά οχήματα, συμπεριλαμβανομένου ενός μηχανοκίνητου δίκυκλου (PTW) που πλησιάζει από πίσω,

β) σε σενάριο όπου είναι δυνατή η εκτέλεση ελιγμού αλλαγής λωρίδας κυκλοφορίας κατά την κανονική λειτουργία,

γ) σε σενάριο όπου ένας ελιγμός αλλαγής λωρίδας κυκλοφορίας κατά την κανονική λειτουργία δεν είναι δυνατός λόγω του ότι ένα όχημα πλησιάζει από πίσω,

δ) με όχημα με την ίδια ταχύτητα που ακολουθεί πίσω στην παρακείμενη λωρίδα κυκλοφορίας και εμποδίζει την αλλαγή λωρίδας κυκλοφορίας,

ε) με όχημα που οδηγεί δίπλα στην παρακείμενη λωρίδα κυκλοφορίας και εμποδίζει την αλλαγή λωρίδας κυκλοφορίας,

στ) σε σενάριο όπου είναι εφικτή και εκτελείται LCM κατά τη διάρκεια ελιγμού ελάχιστου κινδύνου,

ζ) σε σενάριο όπου το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα αντιδρά σε άλλο όχημα που αρχίζει να μετατοπίζεται στον ίδιο χώρο εντός της λωρίδας-στόχου, ώστε να αποφευχθεί ενδεχόμενος κίνδυνος σύγκρουσης.

8.3. Αντίδραση σε διαφορετικές οδικές γεωμετρίες

Οι δοκιμές αυτές εξασφαλίζουν ότι το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα ανιχνεύει και προσαρμόζεται σε διακύμανση διαφορετικών οδικών γεωμετριών που μπορούν να εμφανιστούν εντός του προβλεπόμενου ODD σε όλο το εύρος ταχύτητας.

8.3.1. Η δοκιμή διεξάγεται με τον κατάλογο τουλάχιστον των κατωτέρω σεναρίων βάσει του ODD του ADS:

α) διασταύρωση T (διασταυρώσεις 3 κατευθύνσεων) με και χωρίς φωτεινούς σηματοδότες, με διαφορετικά δικαιώματα διέλευσης,

β) διασταυρώσεις (διασταυρώσεις 4 ή περισσότερων κατευθύνσεων) με και χωρίς φωτεινούς σηματοδότες, με διαφορετικά δικαιώματα διέλευσης,

γ) ισόπεδοι κυκλικοί κόμβοι.

8.3.2. Κάθε δοκιμή εκτελείται τουλάχιστον:

α) χωρίς προπορευόμενο όχημα,

β) με στόχο-επιβατικό αυτοκίνητο καθώς και στόχο PTW ως προπορευόμενο όχημα/άλλο όχημα,

γ) με και χωρίς προσεγγίζοντα ή διερχόμενα οχήματα.

8.4. Αντίδραση στους εθνικούς κανόνες οδικής κυκλοφορίας και στις οδικές υποδομές

Οι δοκιμές αυτές διασφαλίζουν ότι το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα συμμορφώνεται με τους εθνικούς κανόνες οδικής κυκλοφορίας και ότι προσαρμόζεται σε διάφορες μόνιμες και προσωρινές αλλαγές της οδικής υποδομής (π.χ. εργοτάξια οδοποιίας) σε ολόκληρο το εύρος ταχύτητας.

8.4.1. Οι δοκιμές διεξάγονται με τον κατάλογο τουλάχιστον των κατωτέρω σεναρίων που αφορούν το ODD του ADS:

α) διαφορετικά σήματα ορίου ταχύτητας, έτσι ώστε το ADS να πρέπει να μεταβάλλει την ταχύτητά του σύμφωνα με τις αναφερόμενες τιμές,

β) φωτεινοί σηματοδότες και/ή στάση που υποδεικνύει υπεύθυνος οδικής ασφάλειας/όργανα επιβολής του νόμου με καταστάσεις κίνησης ευθεία μπροστά, στροφής αριστερά και δεξιά,

γ) διαβάσεις πεζών και ποδηλατών με και χωρίς προσεγγίζοντες πεζούς/ποδηλάτες/στον δρόμο.

δ) προσωρινές τροποποιήσεις: π.χ. εργασίες συντήρησης του οδικού δικτύου που επισημαίνονται με οδική σήμανση, κώνους και άλλη σηματοδότηση, περιορισμοί πρόσβασης.

ε) είσοδος, έξοδος αυτοκινητοδρόμου και σταθμοί διοδίων.

8.4.2. Κάθε δοκιμή εκτελείται τουλάχιστον:

α) χωρίς προπορευόμενο όχημα,

β) με στόχο-επιβατικό αυτοκίνητο καθώς και στόχο PTW ως προπορευόμενο όχημα/άλλο όχημα.

8.5. Αποφυγή σύγκρουσης: Αποφυγή σύγκρουσης με χρήστες του οδικού δικτύου ή αντικείμενα που φράσσουν τη λωρίδα κυκλοφορίας

Η δοκιμή πρέπει να αποδεικνύει ότι το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα αποφεύγει τη σύγκρουση με ακινητοποιημένο όχημα, χρήστη του οδικού δικτύου ή λωρίδα κυκλοφορίας πλήρως ή μερικώς φραγμένη μέχρι τη μέγιστη καθορισμένη ταχύτητα του ADS.

8.5.1. Η δοκιμή αυτή διεξάγεται τουλάχιστον με τα ακόλουθα σενάρια, κατά περίπτωση στο ODD:

α) με ακινητοποιημένο στόχο-επιβατικό αυτοκίνητο,

β) με ακινητοποιημένο στόχο-PTW,

γ) με ακινητοποιημένο στόχο-πεζό,

δ) με στόχο-πεζό που διασχίζει τη λωρίδα κυκλοφορίας με ταχύτητα 5 km/h, επίσης παρουσία άλλων αντικειμένων σχετικών με το ODD (π.χ. μπάλα, τσάντα αγοράς κ.λπ.),

ε) με στόχο-πεζό που κινείται με ταχύτητα έως 5 km/h εντός της λωρίδας κυκλοφορίας του ADS και καταλαμβάνοντας εν μέρει τη λωρίδα κυκλοφορίας του ADS, ο οποίος ακολουθεί την ίδια ή την αντίθετη κατεύθυνση του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος,

στ) με στόχο-πεζό που πραγματοποιεί ελιγμούς στην ίδια λωρίδα κυκλοφορίας με αυτή του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος,

ζ) με στόχο-ποδηλάτη που διασχίζει τη λωρίδα κυκλοφορίας με ταχύτητα 15 km/h,

η) με στόχο-ποδηλάτη που κινείται προς την ίδια κατεύθυνση με ταχύτητα 15 km/h,

θ) με το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα να στρέφεται δεξιά και να διασχίζει τη διαδρομή του ποδηλάτη που κινείται προς την ίδια κατεύθυνση με ταχύτητα 15 km/h,

ι) με στόχο που αντιπροσωπεύει μια φραγμένη λωρίδα κυκλοφορίας,

ια) με στόχο που βρίσκεται εν μέρει εντός της λωρίδας κυκλοφορίας,

ιβ) με ένα ή περισσότερα διαφορετικά είδη αντικειμένων που σχετίζονται με το ODD και τα οποία δεν μπορούν να προσπεραστούν (π.χ. κάδος απορριμμάτων, πεσμένο ποδήλατο ή σκούτερ, πεσμένο σήμα οδικής κυκλοφορίας, στάσιμη ή κινούμενη μπάλα κ.λπ.),

ιγ) με πολλαπλά διαδοχικά εμπόδια που φράσσουν τη λωρίδα κυκλοφορίας στο ODD (π.χ. με την ακόλουθη σειρά: ίδιον όχημα -μοτοσικλέτα - αυτοκίνητο),

ιδ) σε ένα τμήμα του δρόμου με στροφές.

8.6. Αποφυγή πέδησης έκτακτης ανάγκης πριν από την προσπέραση αντικειμένου στη λωρίδα κυκλοφορίας που μπορεί να προσπεραστεί. Ένα «αντικείμενο που μπορεί να προσπεραστεί» είναι αντικείμενο επάνω από το οποίο μπορεί να περάσει το όχημα χωρίς να δημιουργείται αδικαιολόγητος κίνδυνος για τους επιβάτες του οχήματος ή άλλους χρήστες του οδικού δικτύου.

Η δοκιμή καταδεικνύει ότι το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα δεν ξεκινά πέδηση έκτακτης ανάγκης με αίτημα επιβράδυνσης μεγαλύτερο από 5 m/s^2 λόγω αντικειμένου που μπορεί να προσπεραστεί στη λωρίδα κυκλοφορίας που σχετίζεται με το ODD (π.χ. καπάκι φρεατίου ή μικρό κλαδί) έως τη μέγιστη καθορισμένη ταχύτητα του ADS.

8.6.1. Η δοκιμή αυτή διεξάγεται τουλάχιστον με τα ακόλουθα σενάρια, κατά περίπτωση στο ODD:

α) χωρίς προπορευόμενο όχημα,

β) με στόχο-επιβατικό αυτοκίνητο καθώς και στόχο PTW ως προπορευόμενο όχημα/άλλο όχημα.

8.7. Ακολούθηση προπορευόμενου οχήματος

Η δοκιμή πρέπει να αποδεικνύει ότι το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα είναι ικανό να διατηρεί και να αποκαθιστά σταθερή κίνηση και απόσταση ασφαλείας από ένα προπορευόμενο όχημα και να είναι ικανό να αποφεύγει τη σύγκρουση με το προπορευόμενο όχημα όταν το εν λόγω όχημα επιβραδύνει με μέγιστη επιβράδυνση.

8.7.1. Η δοκιμή αυτή διεξάγεται τουλάχιστον με τα ακόλουθα σενάρια, κατά περίπτωση στο ODD:

α) σε όλο το εύρος ταχύτητας του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος,

β) με χρήση στόχου-επιβατικού αυτοκινήτου, στόχου PTW, καθώς και στόχου-ποδηλάτου ως προπορευόμενου οχήματος, υπό την προϋπόθεση ότι υπάρχουν τυποποιημένοι στόχοι PTW, κατάλληλοι για την ασφαλή εκτέλεση της δοκιμής,

γ) για σταθερές και μεταβαλλόμενες ταχύτητες του προπορευόμενου οχήματος (ρεαλιστικό προφίλ ταχύτητας),

δ) για οδικά τμήματα με ευθείες και στροφές,

ε) για διαφορετικές πλευρικές θέσεις του προπορευόμενου οχήματος στη λωρίδα κυκλοφορίας,

στ) με επιβράδυνση του προπορευόμενου οχήματος τουλάχιστον 6 m/s^2 μέση πλήρη επιβράδυνση μέχρι την ακινητοποίηση.

8.8. Είσοδος άλλου οχήματος στη λωρίδα κυκλοφορίας (αιφνίδια είσοδος στη λωρίδα)

Η δοκιμή πρέπει να αποδεικνύει ότι το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα είναι σε θέση να αποφύγει τη σύγκρουση με όχημα ή άλλο χρήστη του οδικού δικτύου που εισέρχεται στη λωρίδα κυκλοφορίας του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος έως μια ορισμένη κρισιμότητα του ελιγμού αιφνίδιας εισόδου στη λωρίδα.

8.8.1. Η κρισιμότητα του ελιγμού αιφνίδιας εισόδου στη λωρίδα καθορίζεται σύμφωνα με τις διατάξεις του μέρους 1 του παρόντος παραρτήματος και ανάλογα με την απόσταση μεταξύ του πλέον οπίσθιου σημείου του οχήματος που εισέρχεται αιφνιδίως στη λωρίδα και του πλέον εμπρόσθιου σημείου του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος.

8.8.2. Η δοκιμή εκτελείται τουλάχιστον με τα ακόλουθα σενάρια, εφόσον συντρέχει περίπτωση για το ODD:

α) με διαφορετικές τιμές TTC, απόστασης και σχετικής ταχύτητας του ελιγμού αιφνίδιας εισόδου στη λωρίδα, καλύπτοντας τύπους σεναρίων αιφνίδιας εισόδου όπου μπορεί να αποφευχθεί η σύγκρουση και εκείνων όπου δεν μπορεί να αποφευχθεί η σύγκρουση,

β) με οχήματα που πραγματοποιούν αιφνίδια είσοδο στη λωρίδα και που κινούνται με σταθερή διαμήκη ταχύτητα, επιταχύνοντας και επιβραδύνοντας,

γ) με διαφορετικές πλευρικές ταχύτητες, πλευρικές επιταχύνσεις του οχήματος που πραγματοποιεί αιφνίδια είσοδο στη λωρίδα,

δ) με στόχο-επιβατικό αυτοκίνητο, στόχο PTW, καθώς και στόχο-ποδήλατο ως όχημα που πραγματοποιεί αιφνίδια είσοδο στη λωρίδα, εφόσον υπάρχουν τυποποιημένοι στόχοι PTW, κατάλληλοι για την ασφαλή εκτέλεση της δοκιμής.

8.9. Ακίνητο εμπόδιο μετά από αλλαγή λωρίδας κυκλοφορίας του προπορευόμενου οχήματος (αιφνίδια έξοδος από τη λωρίδα)

Η δοκιμή αποδεικνύει ότι το πλήρως ακινητοποιημένο όχημα είναι σε θέση να αποφύγει τη σύγκρουση με ακινητοποιημένο όχημα, χρήστη του οδικού δικτύου ή φραγμένη λωρίδα κυκλοφορίας που γίνονται ορατά μετά την αποφυγή σύγκρουσης λόγω ελιγμού αποφυγής. Η δοκιμή βασίζεται στις απαιτήσεις που ορίζονται στο παράρτημα II και στις παραμέτρους σεναρίου του μέρους 1 του παρόντος παραρτήματος. Για συνθήκες που δεν έχουν υποβληθεί σε δοκιμή και οι οποίες ενδέχεται να εμφανιστούν εντός του καθορισμένου εύρους λειτουργίας του οχήματος, ο κατασκευαστής αποδεικνύει, στο πλαίσιο της αξιολόγησης που περιγράφεται στο παράρτημα III μέρος 2, προς ικανοποίηση των αρμόδιων αρχών, ότι το όχημα ελέγχεται με ασφάλεια.

8.9.1. Η δοκιμή εκτελείται τουλάχιστον με τα ακόλουθα σενάρια, εφόσον συντρέχει περίπτωση για το ODD:

α) με ακινητοποιημένο στόχο-επιβατικό αυτοκίνητο τοποθετημένο στο κέντρο της λωρίδας κυκλοφορίας,

β) με στόχο PTW τοποθετημένο στο κέντρο της λωρίδας κυκλοφορίας,

γ) με ακινητοποιημένο στόχο-πεζό τοποθετημένο στο κέντρο της λωρίδας κυκλοφορίας,

δ) με στόχο που αντιπροσωπεύει φραγμένη λωρίδα τοποθετημένο στο κέντρο της λωρίδας κυκλοφορίας,

ε) με πολλαπλά διαδοχικά εμπόδια που φράσσουν τη λωρίδα κυκλοφορίας (π.χ. με την ακόλουθη σειρά: ίδιον όχημα – όχημα αλλαγής λωρίδας – μοτοσικλέτα – αυτοκίνητο).

8.10. Στάθμευση

Η δοκιμή αποδεικνύει ότι το ADS είναι σε θέση να σταθμεύει σε διάφορες θέσεις στάθμευσης και διατάξεις στάθμευσης υπό διαφορετικές συνθήκες· και ότι κατά τη διάρκεια του ελιγμού στάθμευσης δεν προκαλείται ζημία στα γύρω αντικείμενα, στους χρήστες του οδικού δικτύου και στο ίδιο.

8.10.1. Η δοκιμή εκτελείται τουλάχιστον με τα ακόλουθα σενάρια, εφόσον συντρέχει περίπτωση για το ODD:

α) με θέσεις στάθμευσης παράλληλες και κάθετες προς τον δρόμο,

β) σε ομαλές και κεκλιμένες επιφάνειες,

γ) με άλλα οχήματα στις γύρω θέσεις στάθμευσης, συμπεριλαμβανομένων των PTW και των ποδηλάτων,

δ) στάθμευση σε θέσεις στάθμευσης διαφορετικών γεωμετρικών διαστάσεων,

ε) σε διαφορετικές γωνίες κλίσης του δρόμου,

στ) με άλλο όχημα που εισέρχεται αιφνιδίως στη θέση στάθμευσης κατά τη διάρκεια του ελιγμού στάθμευσης.

8.11. Πλοήγηση σε χώρο στάθμευσης

Η δοκιμή αποδεικνύει ότι το σύστημα ADS είναι σε θέση να χειρίζεται τη χαμηλή ταχύτητα οδήγησης και τη γενική έλλειψη ορατότητας που μπορεί να προκύψει σε χώρο στάθμευσης.

8.11.1. Η δοκιμή εκτελείται τουλάχιστον με τα ακόλουθα σενάρια, εφόσον συντρέχει περίπτωση για το ODD:

α) με αρχικό στόχο-παρεμποδιζόμενο πεζό που διασχίζει τη διαδρομή του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος με ταχύτητα 5 km/h,

β) με όχημα που εξέρχεται από θέση στάθμευσης μπροστά από το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα,

γ) με ακίνητο εμπόδιο στη διαδρομή του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος,

δ) με διαφορετικές διαδρομές, όπου η υποδομή παρεμποδίζει το οπτικό πεδίο,

ε) με μικρό εμπόδιο στο δάπεδο μετά από κεκλιμένο επίπεδο που παρεμποδίζεται από άλλα αντικείμενα στη διαδρομή του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος.

8.12. Ειδικά σενάρια για αυτοκινητόδρομο

8.12.1. Είσοδος σε αυτοκινητόδρομο

Η δοκιμή αποδεικνύει ότι το σύστημα ADS είναι σε θέση να εισέλθει με ασφάλεια στον αυτοκινητόδρομο.

8.12.1.1. Η δοκιμή εκτελείται τουλάχιστον με τα ακόλουθα σενάρια, εφόσον συντρέχει περίπτωση για το ODD:

α) με διαφορετικά οχήματα, συμπεριλαμβανομένου ενός PTW που πλησιάζει από πίσω,

β) με οχήματα που προσεγγίζουν με διαφορετική ταχύτητα από πίσω,

γ) με πολλά οχήματα που κινούνται δίπλα του στην παρακείμενη λωρίδα κυκλοφορίας.

8.12.2. Έξοδος από αυτοκινητόδρομο

Η δοκιμή αποδεικνύει ότι το σύστημα ADS είναι σε θέση να εξέλθει με ασφάλεια από τον αυτοκινητόδρομο.

8.12.2.1. Η δοκιμή εκτελείται τουλάχιστον με τα ακόλουθα σενάρια, εφόσον συντρέχει περίπτωση για το ODD:

α) χωρίς προπορευόμενο όχημα,

β) με στόχο-επιβατικό αυτοκίνητο καθώς και στόχο PTW ως προπορευόμενο όχημα/άλλο όχημα,

γ) με άλλο όχημα/-τα ή εμπόδιο/-α που εμποδίζει την έξοδο από τον αυτοκινητόδρομο.

8.12.3. Σταθμός διοδίων

Η δοκιμή αποδεικνύει ότι το ADS είναι σε θέση να επιλέξει την κατάλληλη πύλη διέλευσης και να προσαρμόσει την ταχύτητά του στην επιτρεπόμενη ταχύτητα εντός της περιοχής διοδίων.

8.12.3.1. Η δοκιμή εκτελείται τουλάχιστον με τα ακόλουθα σενάρια, εφόσον συντρέχει περίπτωση για το ODD:

α) με ή χωρίς προπορευόμενο όχημα,

β) με άλλα οχήματα που φράσσουν την πύλη/-ες διέλευσης,

γ) με κλειστές και ανοικτές πύλες διέλευσης,

δ) με διαφορετικές επιτρεπόμενες ταχύτητες στην περιοχή διοδίων.

8.13. Για οχήματα διπλού τρόπου λειτουργίας, μετάβαση από τον τρόπο λειτουργίας οδήγησης από οδηγό στον πλήρως αυτοματοποιημένο τρόπο λειτουργίας.

Η δοκιμή αποδεικνύει ότι το ADS αναλαμβάνει το DDT με ασφαλή τρόπο και μόνο όταν το όχημα είναι ακινητοποιημένο.

8.13.1. Η δοκιμή εκτελείται τουλάχιστον με τα ακόλουθα σενάρια, εφόσον συντρέχει περίπτωση για το ODD:

α) με και χωρίς οδηγό στο όχημα,

β) με ανοικτές και κλειστές θύρες του οχήματος,

γ) με και χωρίς εμπόδια γύρω από το όχημα,

δ) εντός και εκτός του ειδικού χώρου στάθμευσης, κατά περίπτωση.

8.13.2. Η δοκιμή εκτελείται τουλάχιστον με τα ακόλουθα σενάρια, εφόσον συντρέχει περίπτωση για το ODD:

α) σε περίπτωση που η μετάβαση είναι δυνατή και εκτελείται,

β) σε περίπτωση που η μετάβαση δεν είναι δυνατόν να εκτελεστεί.

ΜΕΡΟΣ 4

ΑΡΧΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΠΙΚΥΡΩΣΗ ΤΟΥ ADS

1. Γενικές παρατηρήσεις

1.1. Η αξιοπιστία μπορεί να επιτευχθεί με τη διερεύνηση και αξιολόγηση πέντε ιδιοτήτων της μοντελοποίησης και προσομοίωσης (Μ&Π):

α) ικανότητα – τι μπορεί να κάνει η Μ&Π και ποιοι κίνδυνοι συνδέονται με αυτήν·

β) ακρίβεια – πόσο καλά αναπαράγει η Μ&Π τα δεδομένα-στόχους·

γ) ορθότητα – πόσο αξιόπιστα είναι τα δεδομένα και οι αλγόριθμοι Μ&Π·

δ) χρηστικότητα – ποιες είναι οι απαιτήσεις κατάρτισης και πείρας·

ε) καταλληλότητα για τον σκοπό για τον οποίο προορίζεται – πόσο κατάλληλη είναι η Μ&Π για την αξιολόγηση του ODD και του ADS.

1.2. Ταυτόχρονα, το πλαίσιο αξιολόγησης της αξιοπιστίας πρέπει να είναι αρκετά γενικό ώστε να χρησιμοποιείται για διαφορετικά είδη και εφαρμογές Μ&Π. Ωστόσο, ο στόχος περιπλέκεται από τις ευρείες διαφορές μεταξύ των χαρακτηριστικών του ADS και της ποικιλίας των ειδών και εφαρμογών της Μ&Π. Οι παράμετροι αυτές απαιτούν ένα πλαίσιο αξιολόγησης της αξιοπιστίας (βάσει κινδύνου/εμπεριστατωμένη) συναφές και κατάλληλο για όλες τις εφαρμογές Μ&Π.

1.3. Το πλαίσιο αξιολόγησης της αξιοπιστίας παρέχει γενική περιγραφή των κύριων πτυχών που λαμβάνονται υπόψη για την αξιολόγηση της αξιοπιστίας μιας λύσης Μ&Π, καθώς και αρχές σχετικά με τον ρόλο των αξιολογητών τρίτων στη διαδικασία επικύρωσης όσον αφορά την αξιοπιστία. Όσον αφορά το τελευταίο σημείο, η αρχή έγκρισης τύπου διερευνά την υποβληθείσα τεκμηρίωση προς υποστήριξη της αξιοπιστίας κατά το στάδιο της αξιολόγησης, ενώ οι πραγματικές δοκιμές επικύρωσης διεξάγονται μόλις ο κατασκευαστής αναπτύξει τα ολοκληρωμένα συστήματα προσομοίωσης.

1.4. Σε τελική ανάλυση, το αποτέλεσμα της τρέχουσας αξιολόγησης αξιοπιστίας καθορίζει τον φάκελο στον οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί το εικονικό εργαλείο για την υποστήριξη της αξιολόγησης του ADS.

1.5. Ως εκ τούτου, οι απαιτήσεις του παρόντος μέρους αποσκοπούν στην απόδειξη της αξιοπιστίας κάθε μοντέλου προσομοίωσης ή εικονικής αλληλουχίας εργαλείων για τη χρήση του/της στην επικύρωση του ADS.

2. Ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος παραρτήματος ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

2.1. «αφαίρεση»: η διαδικασία επιλογής των ουσιωδών πτυχών ενός συστήματος πηγής ή συστήματος αναφοράς που θα αντιπροσωπεύονται σε ένα μοντέλο ή μια προσομοίωση, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι μη συναφείς πτυχές. Οποιαδήποτε αφαίρεση μοντελοποίησης εμπεριέχει την παραδοχή ότι δεν θα επηρεάσει σημαντικά τις προβλεπόμενες χρήσεις του εργαλείου προσομοίωσης.

2.2. «δοκιμές κλειστού βρόχου»: εικονικό περιβάλλον που λαμβάνει υπόψη τις ενέργειες του στοιχείου εντός του βρόχου. Τα προσομοιωμένα αντικείμενα ανταποκρίνονται στις ενέργειες του συστήματος (π.χ. σύστημα που αλληλεπιδρά με ένα μοντέλο οδικής κυκλοφορίας).

2.3. «ντετερμινιστικό»: όρος που περιγράφει ένα σύστημα του οποίου η εξέλιξη μπορεί να προβλεφθεί επακριβώς σε βάθος χρόνου και ένα δεδομένο σύνολο ερεθισμάτων εισόδου θα παράγει πάντα το ίδιο αποτέλεσμα.

2.4. «οδηγός εντός του βρόχου (DIL)»: διεξάγεται συνήθως σε προσομοιωτή οδήγησης που χρησιμοποιείται για τη δοκιμή του σχεδιασμού αλληλεπίδρασης ανθρώπου-αυτοματισμού. Το DIL διαθέτει κατασκευαστικά στοιχεία που επιτρέπουν στον οδηγό να λειτουργεί και να επικοινωνεί με το εικονικό περιβάλλον.

2.5. Οι δοκιμές «υλισμικό εντός του βρόχου (HIL)» περιλαμβάνει το τελικό υλισμικό ενός συγκεκριμένου υποσυστήματος οχήματος στο οποίο λειτουργεί το τελικό λογισμικό με είσοδο και έξοδο και το οποίο είναι συνδεδεμένο σε περιβάλλον προσομοίωσης για τη διενέργεια εικονικών δοκιμών. Οι δοκιμές HIL παρέχουν έναν τρόπο αναπαραγωγής αισθητήρων, ενεργοποιητών και μηχανικών κατασκευαστικών στοιχείων με τρόπο που συνδέει όλες τις εισόδους/εξόδους των υπό δοκιμή μονάδων ηλεκτρονικού ελέγχου (ECU), πολύ πριν από την ολοκλήρωση του τελικού συστήματος.

2.6. «μοντέλο»: περιγραφή ή αναπαράσταση ενός συστήματος, μιας οντότητας, ενός φαινομένου ή μιας διαδικασίας.

2.7. «βαθμονόμηση μοντέλου»: η διαδικασία προσαρμογής των αριθμητικών παραμέτρων ή των παραμέτρων μοντελοποίησης στο μοντέλο για τη βελτίωση της συμφωνίας με σημείο αναφοράς.

2.8. «παράμετρος μοντέλου»: αριθμητικές τιμές που χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη του χαρακτηρισμού μιας λειτουργίας του συστήματος. Μια παράμετρος μοντέλου έχει τιμή που δεν μπορεί να παρατηρηθεί απευθείας στον πραγματικό κόσμο, αλλά πρέπει να συναχθεί από τα δεδομένα που συλλέγονται στον πραγματικό κόσμο (κατά το στάδιο βαθμονόμησης του μοντέλου).

2.9. «μοντέλο εντός του βρόχου (MIL)»: προσέγγιση που επιτρέπει την ταχεία αλγοριθμική ανάπτυξη χωρίς τη χρήση ειδικού υλισμικού. Αυτό το επίπεδο ανάπτυξης συνήθως περιλαμβάνει πλαίσια λογισμικού αφαίρεσης υψηλού επιπέδου που λειτουργούν σε υπολογιστικά συστήματα γενικής χρήσης.

2.10. «δοκιμές ανοικτού βρόχου»: εικονικό περιβάλλον που δεν λαμβάνει υπόψη τις ενέργειες του στοιχείου εντός του βρόχου (π.χ. σύστημα που αλληλεπιδρά με καταγεγραμμένη κατάσταση κυκλοφορίας).

2.11. «πιθανοκρατικό»: όρος που αναφέρεται σε μη ντετερμινιστικά συμβάντα, τα αποτελέσματα των οποίων περιγράφονται βάσει πιθανοτήτων.

2.12. «πεδίο δοκιμής ή πίστα δοκιμών»: φυσική εγκατάσταση δοκιμών κλειστή στην κυκλοφορία, όπου μπορούν να διερευνηθούν οι επιδόσεις ενός ADS στο πραγματικό όχημα. Οι παράγοντες κυκλοφορίας μπορούν να εισαχθούν μέσω διέγερσης αισθητήρων ή μέσω ομοιωμάτων τοποθετημένων στην πίστα.

2.13. «διέγερση αισθητήρων»: τεχνική με την οποία παρέχονται στο υπό δοκιμή στοιχείο τεχνητώς παραγόμενα σήματα προκειμένου να το ενεργοποιήσει για την παραγωγή του αποτελέσματος που απαιτείται για την επαλήθευση του πραγματικού κόσμου, την κατάρτιση, τη συντήρηση ή για την έρευνα και ανάπτυξη.

2.14. «προσομοίωση»: η απομίμηση της λειτουργίας μιας διεργασίας ή συστήματος σε πραγματικές συνθήκες και σε βάθος χρόνου.

2.15. «μοντέλο προσομοίωσης»: ένα μοντέλο του οποίου οι μεταβλητές εισόδου διαφέρουν σε βάθος χρόνου.

2.16. «αλληλουχία εργαλείων προσομοίωσης»: ένας συνδυασμός εργαλείων προσομοίωσης που χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη της επικύρωσης ενός ADS.

2.17. «λογισμικό εντός του βρόχου (SIL)»: όταν η εφαρμογή του αναπτυχθέντος μοντέλου θα αξιολογηθεί σε υπολογιστικά συστήματα γενικής χρήσης. Στο στάδιο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί πλήρης εφαρμογή λογισμικού η οποία είναι πολύ παραπλήσια με την τελική. Οι δοκιμές SIL χρησιμοποιούνται για την περιγραφή μιας μεθοδολογίας δοκιμών, όπου εκτελέσιμος κώδικας, όπως αλγόριθμοι (ή ακόμη και μια συνολική στρατηγική ελεγκτή), υποβάλλεται σε δοκιμή σε περιβάλλον μοντελοποίησης που μπορεί να βοηθήσει στην επικύρωση ή τη δοκιμή του λογισμικού.

2.18. «στοχαστική»: διαδικασία που περιλαμβάνει ή περιέχει τυχαία μεταβλητή ή μεταβλητές. Σχετίζεται με την τύχη ή τις πιθανότητες.

2.19. «επικύρωση του μοντέλου προσομοίωσης»: η διαδικασία προσδιορισμού του βαθμού στον οποίο ένα μοντέλο προσομοίωσης αποτελεί ακριβή αναπαράσταση του πραγματικού κόσμου από την άποψη των προβλεπόμενων χρήσεων του εργαλείου.

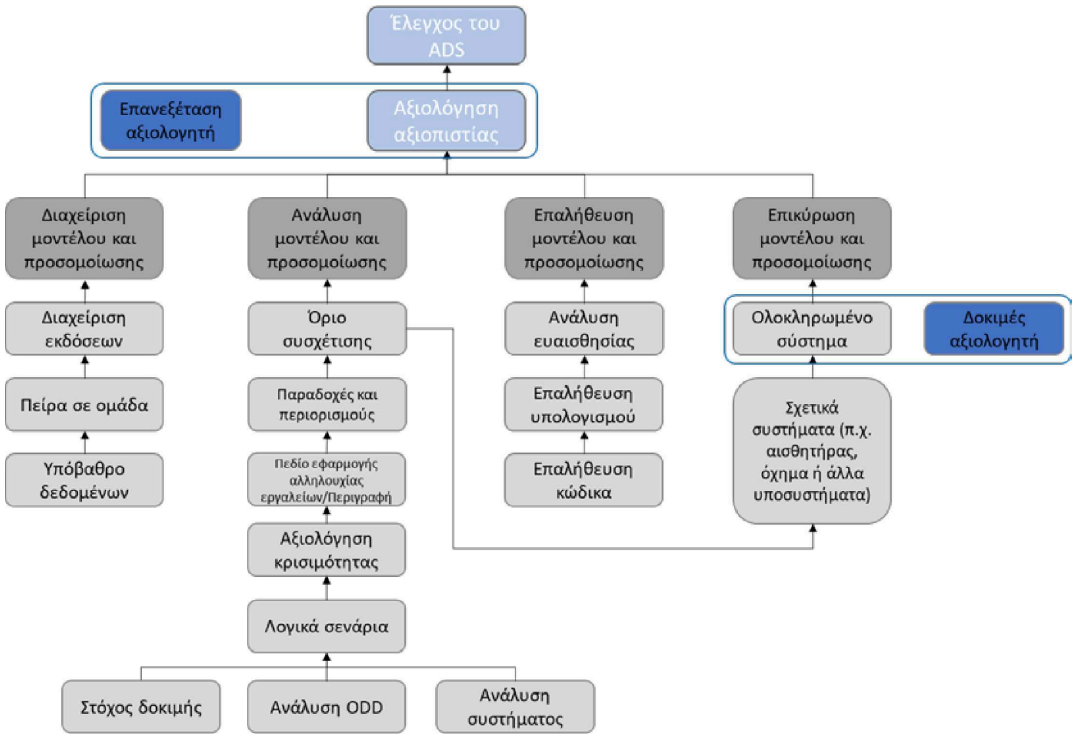
2.20. «όχημα εντός του βρόχου (VIL)»: ένα περιβάλλον συγχώνευσης ενός πραγματικού οχήματος δοκιμών στον πραγματικό κόσμο και ενός εικονικού περιβάλλοντος. Μπορεί να αντικατοπτρίζει τη δυναμική του οχήματος στο ίδιο επίπεδο με τον πραγματικό κόσμο και μπορεί να λειτουργεί σε κλίνη δοκιμών οχήματος ή σε πίστα δοκιμών.

2.21. «επαλήθευση του μοντέλου προσομοίωσης»: η διαδικασία προσδιορισμού του βαθμού στον οποίο ένα μοντέλο προσομοίωσης ή ένα εργαλείο εικονικών δοκιμών συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις και τις προδιαγραφές του, όπως περιγράφονται λεπτομερώς στα εννοιολογικά μοντέλα, τα μαθηματικά μοντέλα ή άλλες κατασκευές του.

2.22. «εικονικές δοκιμές»: η διαδικασία δοκιμής ενός συστήματος που χρησιμοποιεί ένα ή περισσότερα μοντέλα προσομοίωσης.

3. Συνιστώσες του πλαισίου αξιολόγησης της αξιοπιστίας και σχετικές απαιτήσεις τεκμηρίωσης

3.1. Το πλαίσιο αξιολόγησης της αξιοπιστίας εισάγει έναν τρόπο αξιολόγησης και αναφοράς της αξιοπιστίας της Μ&Π με βάση κριτήρια διασφάλισης της ποιότητας, όπου μπορούν να αναφέρονται τα επίπεδα εμπιστοσύνης στα αποτελέσματα. Με άλλα λόγια, η αξιοπιστία αποδεικνύεται με την αξιολόγηση των ακόλουθων παραγόντων που επηρεάζουν την Μ&Π και οι οποίοι θεωρούνται ως κύριοι παράγοντες διαμόρφωσης των ιδιοτήτων της Μ&Π και, ως εκ τούτου, της συνολικής αξιοπιστίας της Μ&Π: α) διαχείριση Μ&Π· β) πείρα και εμπειρογνωσία της ομάδας· γ) ανάλυση και περιγραφή της Μ&Π· δ) υπόβαθρο δεδομένων/στοιχείων εισόδου και ε) επαλήθευση, επικύρωση, χαρακτηρισμός αβεβαιότητας. Καθένας από τους παράγοντες αυτούς δείχνει το επίπεδο ποιότητας που επιτυγχάνεται από την Μ&Π, και η σύγκριση μεταξύ των επιπέδων που επιτυγχάνονται και των απαιτούμενων επιπέδων καθορίζει κατά πόσον η Μ&Π είναι αξιόπιστη και κατάλληλη για χρήση για εικονικές δοκιμές. Στη συνέχεια παρουσιάζεται γραφική αναπαράσταση της σχέσης μεταξύ των συνιστωσών του πλαισίου αξιολόγησης της αξιοπιστίας.



3.2. Διαχείριση μοντέλων και προσομοίωσης.

3.2.1. Ο κύκλος ζωής της Μ&Π είναι μια δυναμική διαδικασία με συχνές εκδόσεις, η οποία παρακολουθείται και τεκμηριώνεται. Καθιερώνονται δραστηριότητες διαχείρισης για την υποστήριξη της Μ&Π σε ένα πλαίσιο διαχείρισης προϊόντων εργασίας. Παρέχονται σχετικές πληροφορίες σχετικά με τις ακόλουθες πτυχές.

3.2.2. Η διαδικασία διαχείρισης Μ&Π:

α) Περιγράφει τις τροποποιήσεις εντός των εκδόσεων·

β) Προσδιορίζει το αντίστοιχο λογισμικό (π.χ. συγκεκριμένο προϊόν και έκδοση λογισμικού) και τη διάταξη υλισμικού (π.χ. διαμόρφωση XiL)·

γ) Καταγράφει τις διαδικασίες εσωτερικής επανεξέτασης βάσει των οποίων έγιναν αποδεκτές οι νέες εκδόσεις·

δ) Υποστηρίζεται καθ' όλη τη διάρκεια της χρήσης του εικονικού μοντέλου.

3.2.3. Διαχείριση εκδόσεων.

3.2.3.1. Κάθε έκδοση της αλληλουχίας εργαλείων Μ&Π που χρησιμοποιείται για τη διάθεση δεδομένων για σκοπούς πιστοποίησης αποθηκεύεται. Τα εικονικά μοντέλα που αποτελούν την αλληλουχία εργαλείων τεκμηριώνονται με βάση τις αντίστοιχες μεθόδους επικύρωσης και τα όρια αποδοχής, ώστε να υποστηρίζεται η συνολική αξιοπιστία της αλληλουχίας εργαλείων. Ο προγραμματιστής εφαρμόζει μέθοδο ιχνηλάτησης των παραγόμενων δεδομένων στην αντίστοιχη έκδοση Μ&Π.

3.2.3.2. Έλεγχος ποιότητας των εικονικών δεδομένων. Η πληρότητα, η ακρίβεια και η συνέπεια των δεδομένων διασφαλίζονται σε όλες τις εκδόσεις και καθ' όλη τη διάρκειας ζωής μιας αλληλουχίας εργαλείων Μ&Π για την υποστήριξη των διαδικασιών επαλήθευσης και επικύρωσης.

3.2.4. Πείρα και εμπειρογνωσία της ομάδας.

3.2.4.1. Παρά το γεγονός ότι η πείρα και η εμπειρογνωσία (Π&Ε) καλύπτονται ήδη υπό γενική έννοια εντός του οργανισμού, είναι σημαντικό να δημιουργηθεί η βάση για την εμπιστοσύνη στη συγκεκριμένη Π&Ε για τις δραστηριότητες Μ&Π.

3.2.4.2. Η αξιοπιστία της Μ&Π δεν εξαρτάται μόνο από την ποιότητα των μοντέλων προσομοίωσης αλλά και από την Π&Ε του προσωπικού που συμμετέχει στην επικύρωση και τη χρήση της Μ&Π. Για παράδειγμα, η ορθή κατανόηση των περιορισμών και του πεδίου επικύρωσης θα αποτρέψουν την πιθανή κακή χρήση της Μ&Π ή την παρερμηνεία των αποτελεσμάτων της.

3.2.4.3. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να καθοριστεί η βάση για την εμπιστοσύνη του κατασκευαστή στην Π&Ε:

α) Οι ομάδες που θα επικυρώσουν την αλληλουχία εργαλείων προσομοίωσης και

β) Οι ομάδες που θα χρησιμοποιήσουν την επικυρωμένη προσομοίωση για την εκτέλεση εικονικών δοκιμών με σκοπό την επικύρωση του ADS.

3.2.4.4. Η ορθή διαχείριση της Π&Ε της ομάδας αυξάνει το επίπεδο εμπιστοσύνης όσον αφορά την αξιοπιστία της Μ&Π και των αποτελεσμάτων της, διασφαλίζοντας ότι λαμβάνονται υπόψη ο ανθρώπινος παράγοντας στους οποίους βασίζεται η Μ&Π και ότι ελέγχεται κάθε πιθανός κίνδυνος ανθρώπινης συνιστώσας, όπως αναμένεται σε κάθε κατάλληλο σύστημα διαχείρισης

3.2.4.5. Εάν η αλληλουχία εργαλείων του κατασκευαστή ενσωματώνει ή βασίζεται σε εισροές από οργανισμούς ή προϊόντα εκτός της ομάδας του κατασκευαστή, ο κατασκευαστής παρέχει διευκρινήσεις σχετικά με τα μέτρα που έχει λάβει για να στηρίξει την εμπιστοσύνη του στην ποιότητα και την ακεραιότητα των εν λόγω εισροών.

3.2.4.6. Η Π&Ε της ομάδας συνίσταται σε δύο επίπεδα.

3.2.4.6.1. Οργανωτικό επίπεδο

Η αξιοπιστία εδραιώνεται με τη θέσπιση διεργασιών και διαδικασιών για τον εντοπισμό και τη διατήρηση των δεξιοτήτων, των γνώσεων και της πείρας για την εκτέλεση δραστηριοτήτων Μ&Π. Καθορίζονται, διατηρούνται και τεκμηριώνονται οι ακόλουθες διαδικασίες:

i) Διαδικασία για τον προσδιορισμό και την αξιολόγηση των ικανοτήτων και των δεξιοτήτων του ατόμου·

ii) Διαδικασία για την κατάρτιση αρμόδιου προσωπικού για την εκτέλεση καθηκόντων σχετικών με τη Μ&Π

3.2.4.6.2. Επίπεδο ομάδας

Μόλις οριστικοποιηθεί μια Μ&Π, η αξιοπιστία της βασίζεται κυρίως στις δεξιότητες και τις γνώσεις του ατόμου/ομάδας που θα επικυρώσει την αλληλουχία εργαλείων Μ&Π και θα χρησιμοποιήσει την Μ&Π για την επικύρωση του ADS. Η αξιοπιστία αποδεικνύεται διά της τεκμηρίωσης του γεγονότος ότι οι ομάδες αυτές έχουν λάβει επαρκή κατάρτιση για την εκπλήρωση των καθηκόντων τους.

Στη συνέχεια, ο κατασκευαστής:

i) παρέχει τη βάση για την εμπιστοσύνη του κατασκευαστή στην Π&Ε του ατόμου/ομάδας που επικυρώνει την αλληλουχία εργαλείων Μ&Π·

ii) παρέχει τη βάση για την εμπιστοσύνη του κατασκευαστή στην Π&Ε του ατόμου/ομάδας που χρησιμοποιεί την προσομοίωση για τη διενέργεια εικονικών δοκιμών με σκοπό την επικύρωση του ADS.

Τα παραπάνω θα προσδιοριστούν με βάση την απόδειξη από τον κατασκευαστή του τρόπου με τον οποίο εφαρμόζει τις αρχές του προτύπου ISO 9001 ή παρόμοιας βέλτιστης πρακτικής ή προτύπου για τη διασφάλιση της επάρκειας του οργανισμού Μ&Π και των ατόμων στον εν λόγω οργανισμό. Η αρχή έγκρισης τύπου δεν μπορεί να υποκαταστήσει την κρίση της σχετικά με την Π&Ε του οργανισμού ή των μελών του με την κρίση του κατασκευαστή.

3.2.5. Υπόβαθρο δεδομένων/εισροών

3.2.5.1. Το υπόβαθρο των δεδομένων/εισροών περιέχει καταγραφή ιχνηλασιμότητας από τα δεδομένα του κατασκευαστή που χρησιμοποιούνται για την επικύρωση της Μ&Π.

3.2.5.2. Περιγραφή των δεδομένων που χρησιμοποιούνται για την Μ&Π

α) Ο κατασκευαστής τεκμηριώνει τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για την επικύρωση του μοντέλου και επισημαίνει τα σημαντικά ποιοτικά χαρακτηριστικά·

β) Ο κατασκευαστής παρέχει τεκμηρίωση που αποδεικνύει ότι τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για την επικύρωση των μοντέλων καλύπτουν τις επιδιωκόμενες λειτουργίες που εικονικοποιούνται με την αλληλουχία εργαλείων·

γ) Ο κατασκευαστής τεκμηριώνει τις διαδικασίες βαθμονόμησης που χρησιμοποιούνται για την προσαρμογή των παραμέτρων των εικονικών μοντέλων στα συλλεγόμενα δεδομένα εισόδου.

3.2.5.3. Επίδραση της ποιότητας των δεδομένων (π.χ. κάλυψη δεδομένων, λόγος σήματος προς θόρυβο και αβεβαιότητα/απόκλιση/ρυθμός δειγματοληψίας αισθητήρων) στην αβεβαιότητα των παραμέτρων του μοντέλου.

Η ποιότητα των δεδομένων που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη του μοντέλου θα επηρεάσει την εκτίμηση και τη βαθμονόμηση των παραμέτρων του μοντέλου. Η αβεβαιότητα των παραμέτρων του μοντέλου θα αποτελέσει άλλη μια σημαντική πτυχή της τελικής ανάλυσης αβεβαιότητας.

3.2.6. Υπόβαθρο δεδομένων/εκροών

3.2.6.1. Το υπόβαθρο δεδομένων/εκροών περιέχει καταγραφή των εκροών της Μ&Π που χρησιμοποιούνται για την επικύρωση του ADS.

3.2.6.2. Περιγραφή των δεδομένων που δημιουργούνται από τη Μ&Π

α) Ο κατασκευαστής παρέχει πληροφορίες σχετικά με τυχόν δεδομένα και σενάρια που χρησιμοποιούνται για την επικύρωση αλληλουχιών εργαλείων εικονικών δοκιμών.

β) Ο κατασκευαστής τεκμηριώνει τα εξαγόμενα δεδομένα και επισημαίνει τα σημαντικά ποιοτικά χαρακτηριστικά.

γ) Ο κατασκευαστής ιχνηλατεί μια εκροή Μ&Π στην αντίστοιχη διάταξη προσομοίωσης

3.2.6.3. Επίδραση της ποιότητας των δεδομένων στην αξιοπιστία της Μ&Π

α) Τα εξερχόμενα δεδομένα Μ&Π πρέπει να είναι επαρκώς ευρέα ώστε να διασφαλίζεται η ορθή εκτέλεση του υπολογισμού επικύρωσης. Τα δεδομένα αντικατοπτρίζουν επαρκώς το ODD που σχετίζεται με την εικονική αξιολόγηση του ADS.

β) Τα δεδομένα εξόδου επιτρέπουν τον έλεγχο συνέπειας/συνοχής των εικονικών μοντέλων μέσω της πιθανής αξιοποίησης πλεοναζουσών πληροφοριών

3.2.6.4. Διαχείριση στοχαστικών μοντέλων

α) Τα στοχαστικά μοντέλα χαρακτηρίζονται ως προς τη διακύμανσή τους

β) Εξασφαλίζεται η δυνατότητα ντετερμινιστικής επανεκτέλεσης των στοχαστικών μοντέλων

3.3. Ανάλυση και περιγραφή της Μ&Π

3.3.1. Η ανάλυση και περιγραφή της Μ&Π αποσκοπούν στον καθορισμό της πλήρους Μ&Π και στον προσδιορισμό του χώρου παραμέτρων που μπορεί να αξιολογηθεί μέσω εικονικών δοκιμών. Καθορίζουν το πεδίο εφαρμογής και τους περιορισμούς των μοντέλων και της αλληλουχίας εργαλείων καθώς και τις πηγές αβεβαιότητας που μπορούν να επηρεάσουν τα αποτελέσματά της.

3.3.2. Γενική περιγραφή

3.3.2.1. Ο κατασκευαστής παρέχει περιγραφή της πλήρους αλληλουχίας εργαλείων μαζί με τον τρόπο με τον οποίο θα χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα προσομοίωσης για την υποστήριξη της στρατηγικής επικύρωσης του ADS

3.3.2.2. Ο κατασκευαστής παρέχει σαφή περιγραφή του στόχου της δοκιμής

3.3.3. Παραδοχές, γνωστοί περιορισμοί και πηγές αβεβαιότητας

3.3.3.1. Ο κατασκευαστής αιτιολογεί τις παραδοχές μοντελοποίησης που καθοδηγούν τον σχεδιασμό της αλληλουχίας εργαλείων Μ&Π.

3.3.3.2. Ο κατασκευαστής παρέχει στοιχεία σχετικά με τα ακόλουθα:

i) τον τρόπο με τον οποίο οι παραδοχές που ορίζονται από τον κατασκευαστή διαδραματίζουν ρόλο στον καθορισμό των περιορισμών της αλληλουχίας εργαλείων·

ii) το επίπεδο εμπιστοσύνης που απαιτείται για τα μοντέλα προσομοίωσης

3.3.3.3. Ο κατασκευαστής αιτιολογεί ότι η ανοχή για τη συσχέτιση προσομοίωσης-πραγματικότητας είναι αποδεκτή για τον στόχο της δοκιμής.

3.3.3.4. Τέλος, το παρόν τμήμα περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με τις πηγές αβεβαιότητας του μοντέλου. Οι εν λόγω πληροφορίες θα αποτελέσουν σημαντικό στοιχείο για την τελική ανάλυση αβεβαιότητας, η οποία θα καθορίσει τον τρόπο με τον οποίο τα αποτελέσματα του μοντέλου μπορούν να επηρεαστούν από τις διάφορες πηγές αβεβαιότητας του χρησιμοποιούμενου μοντέλου.

3.3.4. Πεδίο εφαρμογής (πώς χρησιμοποιείται η Μ&Π στην επικύρωση του ADS)

3.3.4.1. Η αξιοπιστία του εικονικού εργαλείου ενισχύεται από ένα σαφώς καθορισμένο πεδίο χρήσης των αναπτυχθέντων μοντέλων.

3.3.4.2. Η ώριμη Μ&Π επιτρέπει εικονικοποίηση των φυσικών φαινομένων με ακρίβεια που αντιστοιχεί στο επίπεδο πιστότητας που απαιτείται για την πιστοποίηση. Ως εκ τούτου, η Μ&Π θα λειτουργεί ως «εικονικό πεδίο δοκιμής» για τη διενέργεια δοκιμών του ADS.

3.3.4.3. Για τα μοντέλα προσομοίωσης απαιτούνται ειδικά σενάρια και δείκτες μέτρησης για την επικύρωση. Η επιλογή σεναρίου που χρησιμοποιείται για την επικύρωση είναι επαρκής ώστε η αλληλουχία εργαλείων να λειτουργεί με τον ίδιο τρόπο σε σενάρια που δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής της επικύρωσης.

3.3.4.4. Ο κατασκευαστής παρέχει κατάλογο σεναρίων επικύρωσης μαζί με τους περιορισμούς των αντίστοιχων παραμέτρων.

3.3.4.5. Η ανάλυση ODD αποτελεί κρίσιμο στοιχείο για τον προσδιορισμό των απαιτήσεων, του πεδίου εφαρμογής και των αποτελεσμάτων που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στη Μ&Π προκειμένου να υποστηρίξουν την επικύρωση του ADS.

3.3.4.6. Οι παράμετροι που δημιουργούνται για τα σενάρια θα καθορίζουν τα εξωγενή και τα εγγενή δεδομένα για την αλληλουχία εργαλείων και τα μοντέλα προσομοίωσης.

3.3.5. Αξιολόγηση κρισιμότητας

3.3.5.1. Τα μοντέλα προσομοίωσης και τα εργαλεία προσομοίωσης που χρησιμοποιούνται στη συνολική αλληλουχία εργαλείων διερευνώνται ως προς την ευθύνη τους σε περίπτωση σφάλματος ασφάλειας στο τελικό προϊόν. Η προτεινόμενη προσέγγιση για την ανάλυση της κρισιμότητας προκύπτει από το πρότυπο ISO 26262, το οποίο απαιτεί χαρακτηρισμό για ορισμένα από τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία ανάπτυξης.

3.3.5.2. Για να διαπιστωθεί πόσο κρίσιμα είναι τα προσομοιωμένα δεδομένα, η αξιολόγηση της κρισιμότητας λαμβάνει υπόψη τις ακόλουθες παραμέτρους:

α) τις συνέπειες για την ασφάλεια του ανθρώπου, π.χ. κατηγορίες σοβαρότητας στο πρότυπο ISO 26262·

β) τον βαθμό στον οποίο τα προσομοιωμένα αποτελέσματα επηρεάζουν το ADS

3.3.5.3. Από την άποψη της αξιολόγησης της κρισιμότητας, οι τρεις πιθανές περιπτώσεις αξιολόγησης είναι οι εξής:

α) τα μοντέλα ή τα εργαλεία που είναι σαφώς υποψήφια να ακολουθήσουν πλήρως την αξιολόγηση αξιοπιστίας·

β) τα μοντέλα ή τα εργαλεία που μπορεί να είναι ή να μην είναι υποψήφια για να ακολουθήσουν πλήρως την αξιολόγηση αξιοπιστίας κατά τη διακριτική ευχέρεια του αξιολογητή·

γ) τα μοντέλα ή τα εργαλεία για τα οποία δεν απαιτείται να ακολουθήσουν την αξιολόγηση αξιοπιστίας.

3.4. Επαλήθευση

3.4.1. Η επαλήθευση μιας Μ&Π περιλαμβάνει την ανάλυση της ορθής εφαρμογής των εννοιολογικών/μαθηματικών μοντέλων που δημιουργούν την αλληλουχία εργαλείων Μ&Π. Η επαλήθευση συμβάλλει στην αξιοπιστία της Μ&Π, καθώς παρέχει τη διαβεβαίωση ότι η Μ&Π δεν θα επιδείξει μη ρεαλιστική συμπεριφορά για ένα σύνολο εισροών που δεν μπορούν να ελεγχθούν. Η διαδικασία βασίζεται σε προσέγγιση πολλαπλών σταδίων, συμπεριλαμβανομένης της επαλήθευσης κώδικα, της επαλήθευσης υπολογισμού και της ανάλυσης ευαισθησίας.

3.4.2. Επαλήθευση κώδικα

3.4.2.1. Η επαλήθευση κώδικα περιλαμβάνει δοκιμές που αποδεικνύουν ότι δεν υπάρχουν αριθμητικά/λογικά ελαττώματα που να επηρεάζουν τα εικονικά μοντέλα

3.4.2.2. Ο κατασκευαστής τεκμηριώνει την εκτέλεση κατάλληλων τεχνικών επαλήθευσης κώδικα, π.χ. στατική/δυναμική επαλήθευση κώδικα, ανάλυση σύγκλισης και σύγκριση με ακριβείς λύσεις, κατά περίπτωση.

3.4.2.3. Ο κατασκευαστής παρέχει τεκμηρίωση που αποδεικνύει ότι η εξερεύνηση στο πεδίο των παραμέτρων εισόδου ήταν επαρκώς ευρεία ώστε να προσδιορίζει τον συνδυασμό παραμέτρων για τον οποίο η Μ&Π δείχνει ασταθή ή μη ρεαλιστική συμπεριφορά. Για την απόδειξη της απαιτούμενης διερεύνησης των συμπεριφορών των μοντέλων μπορούν να χρησιμοποιηθούν δείκτες μέτρησης κάλυψης των συνδυασμών παραμέτρων.

3.4.2.4. Ο κατασκευαστής υιοθετεί διαδικασίες ελέγχου συνοχής/συνέπειας όποτε το επιτρέπουν τα δεδομένα.

3.4.3. Επαλήθευση υπολογισμού

3.4.3.1. Η επαλήθευση υπολογισμού αφορά την εκτίμηση των αριθμητικών σφαλμάτων που επηρεάζουν την Μ&Π

3.4.3.2. Ο κατασκευαστής τεκμηριώνει τις εκτιμήσεις αριθμητικού σφάλματος (π.χ. σφάλμα διακριτοποίησης, σφάλμα στρογγυλοποίησης, σύγκλιση επαναληπτικών διαδικασιών),

3.4.3.3. Τα αριθμητικά σφάλματα διατηρούνται επαρκώς δεσμευμένα ώστε να μην επηρεάζουν την επικύρωση.

3.4.4. Ανάλυση ευαισθησίας

3.4.4.1. Η ανάλυση ευαισθησίας αποσκοπεί στον ποσοτικό προσδιορισμό του τρόπου με τον οποίο οι τιμές εξόδου του μοντέλου επηρεάζονται από αλλαγές στις τιμές εισόδου του μοντέλου και, ως εκ τούτου, στον προσδιορισμό των παραμέτρων που έχουν τον μεγαλύτερο αντίκτυπο στα αποτελέσματα του μοντέλου προσομοίωσης. Η μελέτη ευαισθησίας βοηθά επίσης στον προσδιορισμό του βαθμού στον οποίο το μοντέλο προσομοίωσης πληροί τα όρια επικύρωσης όταν υπόκειται σε μικρές διακυμάνσεις των παραμέτρων. Ως εκ τούτου, είναι θεμελιώδους σημασίας να υποστηριχθεί η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων της προσομοίωσης.

3.4.4.2. Ο κατασκευαστής παρέχει υποστηρικτική τεκμηρίωση που αποδεικνύει ότι οι πλέον κρίσιμες παράμετροι που επηρεάζουν τα αποτελέσματα της προσομοίωσης έχουν προσδιοριστεί μέσω τεχνικών ανάλυσης ευαισθησίας, όπως με την εφαρμογή διαταραχής των παραμέτρων του μοντέλου,

3.4.4.3. Ο κατασκευαστής αποδεικνύει ότι έχουν υιοθετηθεί άρτιες διαδικασίες βαθμονόμησης κατά τον προσδιορισμό και τη βαθμονόμηση των πλέον κρίσιμων παραμέτρων, προκειμένου να αυξηθεί η αξιοπιστία της αναπτυχθείσας αλληλουχίας εργαλείων.

3.4.4.4. Τέλος, τα αποτελέσματα της ανάλυσης ευαισθησίας θα συμβάλουν επίσης στον καθορισμό των εισροών και των παραμέτρων των οποίων ο χαρακτηρισμός αβεβαιότητας χρήζει ιδιαίτερης προσοχής προκειμένου να προσδιοριστεί ορθά η αβεβαιότητα των αποτελεσμάτων της προσομοίωσης.

3.4.5. Επικύρωση

3.4.5.1. Η ποσοτική διαδικασία προσδιορισμού του βαθμού στον οποίο ένα μοντέλο ή μια προσομοίωση αποτελεί ακριβή αναπαράσταση του πραγματικού κόσμου από την άποψη των σκοπούμενων χρήσεων της Μ&Π απαιτεί την επιλογή και τον ορισμό διαφόρων στοιχείων.

3.4.5.2. Δείκτες επιδόσεων (δείκτες μέτρησης)

3.4.5.2.1. Οι δείκτες επιδόσεων είναι οι δείκτες μέτρησης που χρησιμοποιούνται για τη σύγκριση του μοντέλου προσομοίωσης με τον πραγματικό κόσμο. Οι δείκτες επιδόσεων καθορίζονται κατά την ανάλυση Μ&Π.

3.4.5.2.2. Οι δείκτες μέτρησης μπορούν να περιλαμβάνουν:

i) ανάλυση διακριτών τιμών, π.χ. ποσοστό ανίχνευσης, ποσοστό έναυσης·

ii) εξέλιξη στον χρόνο π.χ. θέσεις, ταχύτητες, επιτάχυνση·

iii) ανάλυση βάσει της ροής των ενεργειών, π.χ. υπολογισμοί απόστασης/ταχύτητας, υπολογισμός TTC, έναρξη πέδησης.

3.4.5.3. Μέτρα καλής προσαρμογής

3.4.5.3.1. Τα αναλυτικά πλαίσια χρησιμοποιούνται για τη σύγκριση του πραγματικού κόσμου και των δεικτών μέτρησης προσομοίωσης. Πρόκειται γενικά για βασικούς δείκτες επιδόσεων (ΒΔΕ) που υποδεικνύουν τη στατιστική συγκρισιμότητα μεταξύ δύο συνόλων δεδομένων.

3.4.5.3.2. Από την επικύρωση προκύπτει ότι πληρούνται οι εν λόγω ΒΔΕ.

3.4.5.4. Μεθοδολογία επικύρωσης

3.4.5.4.1. Ο κατασκευαστής καθορίζει τα λογικά σενάρια που χρησιμοποιούνται για την επικύρωση αλληλουχίας εργαλείων εικονικών δοκιμών. Είναι σε θέση να καλύπτουν στον μέγιστο δυνατό βαθμό το ODD εικονικών δοκιμών για την επικύρωση του ADS.

3.4.5.4.2. Η ακριβής μεθοδολογία εξαρτάται από τη δομή και τον σκοπό της αλληλουχίας εργαλείων. Η επικύρωση πρέπει να αποτελείται από ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα:

i) επικύρωση μοντέλων υποσυστήματος π.χ. περιβαλλοντικό μοντέλο (οδικό δίκτυο, καιρικές συνθήκες, αλληλεπίδραση των χρηστών του οδικού δικτύου), μοντέλα αισθητήρων [ραδιοανίχνευση και εμβέλεια (RADAR), φωτοανίχνευση και εμβέλεια (Lidars), κάμερα], μοντέλο οχήματος (διεύθυνση, πέδηση, σύστημα κίνησης)·

ii) επικύρωση του συστήματος του οχήματος (μοντέλο δυναμικής του οχήματος σε συνδυασμό με το περιβαλλοντικό μοντέλο)·

iii) επικύρωση του συστήματος αισθητήρων (μοντέλο αισθητήρα μαζί με το περιβαλλοντικό μοντέλο)·

iv) επικύρωση ολοκληρωμένου συστήματος (μοντέλο αισθητήρα + περιβαλλοντικό μοντέλο με επιρροές από το μοντέλο οχήματος).

3.4.5.5. Απαιτήσεις ακρίβειας

3.4.5.5.1. Η απαίτηση για το όριο συσχέτισης καθορίζεται κατά την ανάλυση Μ&Π. Από την επικύρωση προκύπτει ότι πληρούνται οι ΒΔΕ που προσδιορίζονται στο σημείο 3.4.5.3.1 του παρόντος μέρους.

3.4.5.6. Πεδίο εφαρμογής επικύρωσης (το μέρος της αλληλουχίας εργαλείων προς επικύρωση)

3.4.5.6.1. Η αλληλουχία εργαλείων αποτελείται από πολλαπλά εργαλεία και κάθε εργαλείο θα χρησιμοποιεί διάφορα μοντέλα. Το πεδίο εφαρμογής της επικύρωσης περιλαμβάνει όλα τα εργαλεία και τα σχετικά μοντέλα που υπόκεινται σε επικύρωση.

3.4.5.7. Αποτελέσματα εσωτερικής επικύρωσης

3.4.5.7.1. Η τεκμηρίωση δεν παρέχει μόνο αποδεικτικά στοιχεία της επικύρωσης του μοντέλου προσομοίωσης, αλλά χρησιμοποιείται επίσης για τη συγκέντρωση επαρκών πληροφοριών σχετικά με τις διαδικασίες και τα προϊόντα που διασφαλίζουν τη συνολική αξιοπιστία της χρησιμοποιούμενης αλληλουχία εργαλείων.

3.4.5.7.2. Η τεκμηρίωση/αποτελέσματα μπορούν να μεταφερθούν από προηγούμενες αξιολογήσεις αξιοπιστίας.

3.4.5.8. Αποτελέσματα ανεξάρτητης επικύρωσης

3.4.5.8.1. Η αρχή έγκρισης τύπου αξιολογεί την τεκμηρίωση που παρέχεται από τον κατασκευαστή και μπορεί να διεξάγει φυσικές δοκιμές του πλήρους ολοκληρωμένου εργαλείου.

3.4.5.9. Χαρακτηρισμός αβεβαιότητας

3.4.5.9.1. Η παρούσα ενότητα αφορά τον χαρακτηρισμό της αναμενόμενης διακύμανσης των αποτελεσμάτων της εικονικής αλληλουχίας εργαλείων. Η αξιολόγηση περιλαμβάνει δύο στάδια. Σε πρώτο στάδιο, οι πληροφορίες που συλλέγονται στο πλαίσιο της ανάλυσης και της περιγραφής της Μ&Π και οι ενότητες υποβάθρου δεδομένων/εισροών χρησιμοποιούνται για τον χαρακτηρισμό της αβεβαιότητας των δεδομένα εισόδου, των παραμέτρων του μοντέλου και της δομής μοντελοποίησης. Στη συνέχεια, με τη διάδοση όλων των αβεβαιοτήτων μέσω της εικονικής αλληλουχίας εργαλείων, προσδιορίζεται ποσοτικά η αβεβαιότητα των αποτελεσμάτων του μοντέλου. Ανάλογα με την αβεβαιότητα των αποτελεσμάτων του μοντέλου, ο κατασκευαστής θα πρέπει να εισαγάγει κατάλληλα περιθώρια ασφάλειας κατά τη χρήση εικονικών δοκιμών για την επικύρωση του ADS.

3.4.5.9.2. Χαρακτηρισμός της αβεβαιότητας των δεδομένων εισόδου

Ο κατασκευαστής αποδεικνύει ότι έχει εκτιμήσει δεόντως τις εισροές του κρίσιμου μοντέλου μέσω αξιόπιστων τεχνικών, όπως πολλαπλές επαναλήψεις για την αξιολόγηση της ποσότητας,

3.4.5.9.3. Χαρακτηρισμός της αβεβαιότητας των παραμέτρων του μοντέλου (μετά τη βαθμονόμηση)

Ο κατασκευαστής αποδεικνύει ότι οι παράμετροι του κρίσιμου μοντέλου που δεν μπορούν να εκτιμηθούν με πανομοιότυπο τρόπο χαρακτηρίζονται από διαστήματα κατανομής και/ή εμπιστοσύνης,

3.4.5.9.4. Χαρακτηρισμός της αβεβαιότητας της δομής της Μ&Π

Ο κατασκευαστής παρέχει στοιχεία που αποδεικνύουν ότι στις παραδοχές μοντελοποίησης αποδίδεται ποσοτικός χαρακτηρισμός της παραγόμενης αβεβαιότητας (π.χ. σύγκριση των αποτελεσμάτων των διαφόρων προσεγγίσεων μοντελοποίησης, όποτε είναι δυνατόν).

3.4.5.9.5. Χαρακτηρισμός της τυχαίας έναντι της επιστημικής αβεβαιότητας:

Ο κατασκευαστής επιδιώκει να κάνει διάκριση μεταξύ του τυχαίου στοιχείου της αβεβαιότητας (το οποίο μπορεί μόνο να εκτιμηθεί αλλά όχι να μειωθεί) και της επιστημικής αβεβαιότητας που απορρέει από την έλλειψη γνώσεων όσον αφορά την εικονικοποίηση της διαδικασίας (η οποία μπορεί αντ' αυτού να μειωθεί).

4. Δομή τεκμηρίωσης

4.1. Στην παρούσα ενότητα περιγράφεται ο τρόπος συλλογής και οργάνωσης των ανωτέρω πληροφοριών στην τεκμηρίωση που παρέχει ο κατασκευαστής στην αρμόδια αρχή.

4.2. Ο κατασκευαστής συντάσσει έγγραφο («εγχειρίδιο προσομοίωσης») διαρθρωμένο σύμφωνα με το παρόν περίγραμμα, το οποίο παρέχει αποδεικτικά στοιχεία για τα θέματα που παρουσιάζονται.

4.3. Η τεκμηρίωση παραδίδεται μαζί με την αντίστοιχη έκδοση της Μ&Π και των σχετικών παραγόμενων δεδομένων.

4.4. Ο κατασκευαστής παρέχει σαφείς αναφορές που επιτρέπουν την ιχνηλάτηση της τεκμηρίωσης με βάση την αντίστοιχη Μ&Π/δεδομένα,

4.5. Η τεκμηρίωση διατηρείται καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου χρήσης της Μ&Π. Η αρχή έγκρισης τύπου μπορεί να ελέγξει τον κατασκευαστή αξιολογώντας την τεκμηρίωσή του και/ή διεξάγοντας φυσικές δοκιμές.

ΜΕΡΟΣ 5

ΥΠΟΒΟΛΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΕΝ ΧΡΗΣΕΙ

1. Ορισμοί

Κατά την έννοια του παρόντος παραρτήματος ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

1.1. «εμφάνιση»: αναφέρεται σε κατάσταση σχετική με την ασφάλεια στην οποία εμπλέκεται όχημα εξοπλισμένο με σύστημα αυτοματοποιημένης οδήγησης.

1.2. «μη κρίσιμη εμφάνιση»: εμφάνιση που συνεπάγεται διακοπή λειτουργίας, ελάττωμα, σφάλμα ή άλλη περίσταση που έχει ή ενδέχεται να έχει επηρεάσει την ασφάλεια του ADS και η οποία δεν έχει οδηγήσει σε ατύχημα ή σοβαρό συμβάν. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει, για παράδειγμα, ήσσονος σημασίας συμβάντα, υποβάθμιση της ασφάλειας που δεν εμποδίζει την κανονική λειτουργία, σύνθετους ελιγμούς/επείγοντες ελιγμούς για την πρόληψη σύγκρουσης και, γενικότερα, όλες τις εμφανίσεις που σχετίζονται με τις επιδόσεις ασφάλειας του συστήματος ADS στον δρόμο (όπως αλληλεπίδραση με χειριστή εξ αποστάσεως κ.λπ.).

1.3. «κρίσιμη εμφάνιση»: κάθε εμφάνιση κατά την οποία το σύστημα ADS είναι ενεργό κατά τη στιγμή ενός συμβάντος σύγκρουσης και λόγω του οποίου:

α) τουλάχιστον ένα άτομο υφίσταται τραυματισμό που χρήζει ιατρικής βοήθειας λόγω της παρουσίας του στο όχημα ή της εμπλοκής του στο συμβάν·

β) το πλήρως αυτοματοποιημένο όχημα, άλλα οχήματα ή ακίνητα αντικείμενα υφίστανται υλική ζημία που υπερβαίνει ένα ορισμένο όριο ή οποιοδήποτε όχημα εμπλέκεται στο συμβάν στο οποίο ανοίγει ο αερόσακος.

2. Κοινοποιήσεις και υποβολή εκθέσεων από τον κατασκευαστή

2.1. Ο κατασκευαστής κοινοποιεί αμέσως τυχόν κρίσιμες, από άποψη ασφάλειας, εμφανίσεις στις αρχές έγκρισης τύπου, στις αρχές εποπτείας της αγοράς και στην Επιτροπή.

2.2. Ο κατασκευαστής αναφέρει εντός ενός μηνός τυχόν βραχυπρόθεσμες εμφανίσεις, όπως περιγράφονται στο προσάρτημα 1 και οι οποίες πρέπει να διορθωθούν από τον κατασκευαστή, στις αρχές έγκρισης τύπου, στις αρχές εποπτείας της αγοράς και στην Επιτροπή.

2.3. Ο κατασκευαστής υποβάλλει ετησίως έκθεση στην αρχή έγκρισης τύπου που χορήγησε την έγκριση σχετικά με τις εμφανίσεις που απαριθμούνται στο προσάρτημα 1. Η έκθεση παρέχει αποδεικτικά στοιχεία των επιδόσεων του συστήματος ADS σχετικά με εμφανίσεις που σχετίζονται με την ασφάλεια στο πεδίο. Ειδικότερα, αποδεικνύει ότι:

α) δεν εντοπίζονται ασυνέπειες σε σύγκριση με τις επιδόσεις ασφάλειας του ADS που αξιολογήθηκαν πριν από την εισαγωγή στην αγορά,

β) το ADS τηρεί τις απαιτήσεις επιδόσεων που ορίζονται στον παρόντα κανονισμό,

γ) τυχόν πρόσφατα διαπιστωθέντα σημαντικά ζητήματα επιδόσεων ασφάλειας του ADS έχουν αντιμετωπιστεί επαρκώς και με ποιον τρόπο.

Η χορηγούσα αρχή έγκρισης τύπου κοινοποιεί τις πληροφορίες αυτές στις αρχές έγκρισης τύπου, στις αρχές εποπτείας της αγοράς και στην Επιτροπή.

2.4. Οι αρχές έγκρισης τύπου, οι αρχές εποπτείας της αγοράς και η Επιτροπή μπορούν να ζητήσουν από τον κατασκευαστή υποστηρικτικά δεδομένα που χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία των πληροφοριών που παρέχονται στην έκθεση εν χρήσει και στις κοινοποιήσεις. Τα δεδομένα αυτά ανταλλάσσονται μέσω συμφωνημένου αρχείου ανταλλαγής δεδομένων. Οι αρχές έγκρισης τύπου, οι αρχές εποπτείας της αγοράς και η Επιτροπή λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα για την προστασία των δεδομένων αυτών.

2.5. Κάθε προεπεξεργασία δεδομένων θα πρέπει να κοινοποιείται στη χορηγούσα αρχή έγκρισης τύπου στην έκθεση δεδομένων εν χρήσει.

Προσάρτημα 1

Κατάλογος εμφανίσεων για την υποβολή εκθέσεων εν χρήσει

Οι εμφανίσεις υποδιαιρέθηκαν σε τέσσερις κατηγορίες, με βάση τη συνάφειά τους με το DDT, την αλληλεπίδραση με τους χρήστες του πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος και τους τεχνικούς όρους του ADS. Η συνάφειά κάθε εμφάνισης με τη βραχυπρόθεσμη και/ή την περιοδική υποβολή εκθέσεων έχει επισημανθεί στον πίνακα που ακολουθεί.

Η περιοδική αναφορά εμφανίσεων αναμένεται να υποβάλλεται με τη μορφή συγκεντρωτικών δεδομένων (ανά ώρα λειτουργίας ή χιλιόμετρα οδήγησης) για τον τύπο οχήματος ADS και σε σχέση με τη λειτουργία ADS (δηλαδή όταν ενεργοποιείται το ADS).

ΕΜΦΑΝΙΣΗ	ΒΡΑΧΥΠΡΟΘΕΣΜΗ ΥΠΟΒΟΛΗ ΕΚΘΕΣΕΩΝ (1 μήνας)	ΠΕΡΙΟΔΙΚΗ ΥΠΟΒΟΛΗ ΕΚΘΕΣΕΩΝ (1 έτος)
1. Εμφανίσεις που σχετίζονται με τις επιδόσεις ADS του DDT, όπως		
1.α. Κρίσιμες για την ασφάλεια εμφανίσεις που γνωρίζει ο κατασκευαστής	X	X
1.β. Εμφανίσεις που σχετίζονται με τη λειτουργία του ADS εκτός του ODD	X	X
1.γ. Εμφανίσεις που σχετίζονται με αποτυχία του ADS να επιτύχει κατάσταση ελάχιστου κινδύνου, όταν είναι αναγκαίο	X	X
1.δ. Εμφανίσεις που σχετίζονται με την επικοινωνία (όταν η συνδεσιμότητα είναι συναφής με την έννοια της ασφάλειας του ADS)		X
1.ε. Εμφανίσεις που σχετίζονται με την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο		X
1.στ. Αλληλεπίδραση με χειριστή εξ αποστάσεως (κατά περίπτωση) σε σχέση με σημαντικές αστοχίες ADS ή οχημάτων		X
2. Εμφανίσεις που σχετίζονται με την αλληλεπίδραση του ADS με χρήστες πλήρως αυτοματοποιημένων οχημάτων, όπως:		
2.α. Εμφανίσεις που σχετίζονται με τους χρήστες (π.χ. σφάλματα χρήστη, κακή χρήση, πρόληψη κακής χρήσης)		X
3. Εμφανίσεις που σχετίζονται με τους τεχνικούς όρους του ADS, συμπεριλαμβανομένης της συντήρησης και της επισκευής:		
3.α. Εμφανίσεις που σχετίζονται με αστοχία του ADS που είχε ως αποτέλεσμα αίτημα παρέμβασης προς τον χειριστή ή τον χειριστή εξ αποστάσεως παρεμβάσεων		X
3.β. Προβλήματα συντήρησης και επισκευής		X
3.γ. Εμφανίσεις που σχετίζονται με μη εξουσιοδοτημένες τροποποιήσεις (π.χ. παραποίηση)		X
4. Εμφανίσεις που σχετίζονται με τον προσδιορισμό νέων σεναρίων σχετικών με την ασφάλεια	X (σε περίπτωση τροποποιήσεων που έγιναν από τον κατασκευαστή για την αντιμετώπιση προσφάτως προσδιορισθέντος και σημαντικού ζητήματος ασφάλειας του ADS που συνεπάγεται αδικαιολόγητο κίνδυνο, συμπεριλαμβανομένης περιγραφής τυχόν σεναρίων που δεν είχαν προβλεφθεί προηγουμένως).	X

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

Πιστοποιητικό έγκρισης τύπου ΕΕ (Σύστημα οχήματος)

Ανακοίνωση σχετικά με τη *χορήγηση*/*επέκταση*/*απόρριψη*/*ανάκληση* ([1]) έγκρισης τύπου για τύπο πλήρως αυτοματοποιημένου οχήματος όσον αφορά το οικείο σύστημα αυτοματοποιημένης οδήγησης (ADS) σύμφωνα με τις απαιτήσεις που ορίζονται στον εκτελεστικό κανονισμό (ΕΕ) 2022/1426, όπως τροποποιήθηκε τελευταία με τον κανονισμό (ΕΕ) …/…

Αριθμός πιστοποιητικού έγκρισης τύπου ΕΕ:

Λόγος *επέκτασης*/*απόρριψης*/*ανάκλησης* ([1]):

ΤΜΗΜΑ I

0.1. Μάρκα (εμπορική επωνυμία του κατασκευαστή):

0.2. Τύπος:

0.2.1. Εμπορική ονομασία/-ες (εφόσον είναι διαθέσιμη/-ες):

0.3. Μέσα αναγνώρισης τύπου, εφόσον υπάρχει σχετική σήμανση στο όχημα:

0.3.1. Σημείο σήμανσης:

0.4. Κατηγορία οχήματος:

0.5. Όνομα και διεύθυνση του κατασκευαστή:

0.8. Επωνυμία/-ες και διεύθυνση/-εις των εγκαταστάσεων συναρμολόγησης:

0.9. Ονοματεπώνυμο και διεύθυνση του αντιπροσώπου του κατασκευαστή (εάν υπάρχει):

ΤΜΗΜΑ II

1. Πρόσθετες πληροφορίες (εφόσον υπάρχουν): βλέπε προσθήκη.

2. Τεχνική υπηρεσία αρμόδια για τη διενέργεια των δοκιμών:

3. Ημερομηνία της έκθεσης δοκιμής:

4. Αριθμός της έκθεσης δοκιμής:

5. Παρατηρήσεις (εφόσον υπάρχουν): βλέπε προσθήκη.

6. Τόπος:

7. Ημερομηνία:

8. Υπογραφή:

([1]) Διαγράφεται η περιττή ένδειξη.

Προσθήκη

στο πιστοποιητικό έγκρισης τύπου ΕΕ …

1. Περιγραφή και/ή σχέδιο του συστήματος ADS που περιλαμβάνουν τα εξής:

1.1. ODD, όρια συστήματος και καθορισμένη μέγιστη ταχύτητα του ADS που δηλώνεται από τον κατασκευαστή:

1.2. Περιγραφή των κύριων λειτουργιών του ADS

1.2.1. Λειτουργίες στο εσωτερικό του οχήματος

1.2.2. Λειτουργίες εκτός του οχήματος (π.χ. οπίσθιο άκρο, απαιτούμενη υποδομή εκτός του οχήματος, απαιτούμενα μέτρα λειτουργίας)

1.3 Σύστημα ανίχνευσης (συμπεριλαμβανομένων των κατασκευαστικών στοιχείων):

1.4. Εγκατάσταση του συστήματος ανίχνευσης ADS:

1.5. Αναγνωριστικό λογισμικού του ADS:

2. Γραπτή περιγραφή και/ή σχέδιο της επιτήρησης του ADS από άνθρωπο

2.1. Εξ αποστάσεως χειριστής και εξ αποστάσεως παρεμβάσεις στο ADS

2.2. Μέσα ενεργοποίησης, απενεργοποίησης του ADS

2.3. Παρακολούθηση στο εσωτερικό του οχήματος

2.4. Τυχόν περιορισμούς του συστήματος λόγω περιβαλλοντικών ή οδικών συνθηκών

3. Γραπτή περιγραφή και/ή σχέδιο των πληροφοριών που παρέχονται στους επιβάτες του οχήματος και άλλους χρήστες του οδικού δικτύου

3.1. Κατάσταση συστήματος:

3.2. Αίτημα προς τον χειριστή επί του οχήματος/χειριστή εξ αποστάσεως παρεμβάσεων:

3.3. Ελιγμός ελάχιστου κινδύνου:

3.4. Επείγων ελιγμός:

4. Στοιχεία δεδομένων ADS

4.1. Τα στοιχεία δεδομένων του ADS επαληθεύτηκαν μετά τις δοκιμές που διενεργήθηκαν σύμφωνα με το παράρτημα III μέρος 3:

4.2. Τεκμηρίωση σχετικά με την ικανότητα ανάκτησης δεδομένων, τον αυτοέλεγχο της ακεραιότητας των δεδομένων και την προστασία από την παραποίηση αποθηκευμένων δεδομένων που επαληθεύονται: ναι/όχι

5. Κυβερνοασφάλεια και ενημερώσεις λογισμικού

5.1. Αριθμός έγκρισης τύπου κυβερνοασφάλειας:

5.2. Αριθμός έγκρισης τύπου ενημέρωσης λογισμικού:

6. Αξιολόγηση των πτυχών ασφάλειας χρήσης και λειτουργίας του συστήματος αυτοματοποιημένης οδήγησης

6.1. Στοιχεία αναφοράς του εγγράφου κατασκευαστή για την αξιολόγηση (συμπεριλαμβανομένου του αριθμού έκδοσης):

6.2. Δελτίο πληροφοριών

7. Τεχνική υπηρεσία που είναι υπεύθυνη για τη διεξαγωγή των δοκιμών έγκρισης

7.1. Ημερομηνία του πρακτικού δοκιμής που εξέδωσε αυτή η υπηρεσία

7.2. Αριθμός (αναφοράς) της έκθεσης που εκδόθηκε από τη συγκεκριμένη υπηρεσία

8. Παραρτήματα

Προσθήκη 1: Δελτίο πληροφοριών για συστήματα αυτοματοποιημένης οδήγησης (βλέπε παράρτημα I του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2022/1426.

Προσθήκη 2: Κράτη μέλη και συγκεκριμένες περιοχές όπου ο κατασκευαστής έχει δηλώσει ότι το σύστημα ADS είχε αξιολογηθεί ως προς τη συμμόρφωσή του με τους τοπικούς κανόνες οδικής κυκλοφορίας.

Κατάλογος των εγγράφων που περιλαμβάνονται στον φάκελο έγκρισης ο οποίος κατατέθηκε στις διοικητικές υπηρεσίες που χορήγησαν την έγκριση και ο οποίος διατίθεται κατόπιν αιτήματος.

Προσθήκη 3: Έκθεση αξιολόγησης/αποτελέσματα δοκιμών του ADS από τη χορηγούσα αρχή έγκρισης τύπου.

Προσθήκη 4: Πιστοποιητικό συμμόρφωσης για ΣΔΑ.