

Příloha č. 1 – Prioritní výzkumné cíle

Tato příloha obsahuje seznam prioritních výzkumných cílů pro potřeby 1. veřejné soutěže programu DOPRAVA 2020+. V návrhu projektu má uchazeč možnost se přihlásit k prioritnímu výzkumnému cíli. Volba prioritních výzkumných cílů není pro uchazeče povinná, nicméně je bonifikována. Bonifikační kritéria jsou uvedena v kapitole 5.6.2 Zadávací dokumentace.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
1	1	Vozidla s alternativním pohonem, zejm. pro obsluhu regionálních a místních drah a vleček	V souvislosti s cílem snižovat zátěž z dopravy na zdraví obyvatel a na životní prostředí je třeba podporovat nasazení nových typů vozidel (nikoli na bázi spalovacích motorů) také na železniční síti. Regionální, místní dráhy a vlečky se výrazně odlišují po provozní i technické stránce. Při pořízení drážního vozidla je třeba vzít v úvahu potřeby odlišující se od současných vozidel v jejich celém životním cyklu. Toto se odráží v požadavcích na technické i právní předpisy.
2	1	Snižování hlučnosti nákladních vozů pro splnění hlukových limitů TSI NOI	S ohledem na platnou nebo připravovanou legislativu bude nutné zajistit splnění hlukových limitů u naprosté většiny vozového parku nákladních vozů a to nejpozději do konce roku 2024. Dosud uvažovaná řešení spočívající v nahrazení litinových brzdových špalků kompozitními se však na základě provedených testů a po ověření v provozu nejeví jako vhodné. Je proto nutné vyvinout jiná řešení, která umožní za nákladově přijatelné zajištění splnění hlukových limitů u nejrozšířenějších typů podvozků. Může jít jak o vývoj nového typu brzdového špalku, tak o řešení na principu kotoučové brzdy.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
3	1	Optimalizace přidělování tras nákladní železniční dopravy v závislosti na kapacitě infrastruktury a potřebách osobní dopravy vč. legislativních úprav	Modernizace tranzitních železničních koridorů se ukázala jako velmi úspěšná, což se projevilo významnými nárůsty výkonů v osobní železniční dopravě. Významný potenciál vykazuje rovněž dálková železniční doprava, která je závislá na možnostech zajistit dostatečné množství kvalitních tras. Požadavky osobní a nákladní dopravy jdou v podmínkách omezené kapacity na hlavních železničních tazích proti sobě, přičemž současné zákony preferují spíše dopravu osobní. Je proto nutné analyzovat celospolečenské přínosy obou druhů dopravy a navrhnout opatření na řešení kapacitních problémů ve vztahu obou druhů dopravy.
4	1	Adaptace budované dopravní infrastruktury předpokládaným budoucím technologiím z hlediska technické i finanční náročnosti (investiční i provozní náklady)	V současné době začínají probíhat v dopravě významné technologické změny, které do budoucna mohou změnit požadavky na dopravní infrastrukturu. Dopravní infrastruktura se buduje na řadu let dopředu, takže současná rozhodnutí by měla brát v úvahu i způsob využití infrastruktury po zavedení nových technologií. Předmětem výzkumného tématu by měla být opatření na přizpůsobení budované dopravní infrastruktury předpokládaným budoucím technologiím.
5	1	Zvyšování podílu lokálně bezemisních vozidel v železniční dopravě v České republice – výzkum a analýza v oblasti aplikací pohonů vozidel palivových článků	Trendem posledních několika let je zvyšování podílu lokomotiv v osobní i nákladní vozbě s pohonem pomocí palivových článků s cílem snižovat zátěž životního prostředí za možného snižování nákladů na provoz vlaků a nákladů na obsluhu vleček, využití vodíku v železniční dopravě s ohledem na technologický vývoj. Je žádoucí prověřit, zda by mohla být vodíková technologie v oblasti železniční dopravy využitelná ve specifických podmínkách České republiky. Stejně jako v případě Německa jde o to prověřit možnost nasazení vodíkových lokomotiv na dosud neelektrifikovaných a to ať už na bázi trvalého či třeba jen dočasného řešení (do doby realizace elektrifikace viz případ severních Čech – Liberecko). Tuto analýzu je doporučeno realizovat v návaznosti na připravovanou aktualizaci Národního akčního plánu čisté mobility, která bude dokončena do konce letošního roku. V rámci tohoto procesu se předpokládá, že bude toto téma otevřeno a zadán příslušný úkol. Na základě této analýzy by následně mohlo dojít k realizaci konkrétních projektů.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
6	1	Využití matematických metod pro modelování dopravního toku v silniční dopravě	V rámci dopravních analýz se pro posuzování situací, kdy dochází ke komplikacím v dopravním provozu, používá zjednodušený předpoklad pro vznik dopravních kongescí. Pro konkrétní propočty, ať už při plánování uzavírek nebo pro dopravní modelování, je nutné vzít v úvahu více faktorů, které vznik takových událostí ovlivňují. K řešení tohoto problému je nutné využít příslušný matematický aparát.
7	1	Vliv cenové politiky v energetice na multimodalitu v osobní a nákladní dopravě a analýza dopadů v oblasti energetické spotřeby v dopravě a v oblasti celkových emisí znečišťujících a skleníkových látek	Česká republika musí plnit závazky v oblasti kvality ovzduší z hlediska znečišťujících zdraví škodlivých látek, v oblasti emisí skleníkových plynů a v oblasti energetických úspor. Zatímco v sektoru průmyslu a domácností se tyto cíle daří postupně plnit, sektor dopravy stále více zaostává. Jedním z efektivních opatření je v případě pravidelných silných přepravních proudů využívání alternativních druhů dopravy k dopravě silniční, a to zejména v elektrické trakci. Cenová politika v energetice ale v případě sektoru doprava působí kontraproduktivně, zejména pokud jde o poplatek na podporu obnovitelných zdrojů energie nebo platbu za emisní povolenky. V rámci projektu je nutné zpracovat podrobnou analýzu vlivu cenové politiky v energetice a její dopad na energetickou náročnost dopravy a vliv dopravního provozu na životní prostředí.
8	1	Udržitelná mobilita v citlivých oblastech/ chráněných územích	Evropská komise klade důraz na řešení dopravních problémů ve městech. Z tohoto důvodu je již dnes běžné, že města zpracovávají své plány udržitelné městské mobility, a to na základě příslušných metodik. Problematiku udržitelné mobility je nutné, a to na základě obdobných principů, v citlivých oblastech řešit. Jde zejména o velkoplošná chráněná území, zejména o národní parky a vyšší zóny chráněných krajinných oblastí. Do těchto oblastí se koncentruje turistický ruch, který pak významně tyto oblasti zatěžuje negativními vlivy dopravy, zejména dopravy individuální. Hledání alternativních řešení mobility v těchto oblastech není obvykle ve středu zájmu objednatelů veřejné dopravy, neboť se jedná o oblasti řídce osídlené. Je proto nutné analyzovat specifika mobility v těchto oblastech a navrhnout metodologii jejich řešení.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
9	1	Chytrá mobilita v rámci udržitelné struktury měst a regionů	Rozvoj technologií, socioekonomické změny či urbanizace přináší změny v požadavcích na služby v dopravě. Vznikají nové mobilitní služby, které stále častěji zahrnují také sdílení. Zároveň je prioritizována potřeba snižování negativních dopadů dopravy na životní prostředí, snižování kongescí a zlepšení kvality života obyvatel měst a regionů. Výzkumné projekty by se proto měly zaměřit na nástroje k podpoře udržitelnosti a také dostupnosti dopravy a zlepšení její funkčnosti, včetně analýzy dopadů konkrétních řešení. Projekty se mohou také zaměřit na koncepty mobilita jako služba (Mobility-as-a-Service) a mobilita na základě požadavku (Mobility-on-Demand) včetně návrhů využitelných metodik. Návrh řešení služeb chytré mobility se zaměřením na uživatele při kombinaci veřejně dostupných služeb a privátně nabízených služeb je další z možných témat v rámci tohoto prioritního výzkumného cíle.
10	1	Zvyšování podílu lokálně bezemisních vozidel v železniční dopravě - výzkum v oblasti aplikací akumulátorových vozidel, vozidel s kombinovaným napájením z troleje a z akumulátoru	Trendem posledních několika let je zvyšování podílu lokomotiv v osobní i nákladní vozbě s akumulátorovým napájením nebo kombinovaným napájením z troleje a z akumulátoru s cílem snižovat zátěž životního prostředí za možného snižování nákladů na provoz vlaků a nákladů na obsluhu vleček.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
11	1	Energetická optimalizace pomocných potřeb v železničních a silničních vozidlech	<p>Jedná se zejména o spotřebu energie pro vytápění a klimatizaci interiérů vozidel. Dosud nás velikost této spotřeby až tak nezajímala, neboť:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) se využívalo odpadního tepla spalovacího motorů; b) odebíral se proud z trakčního vedení, kterého bylo celkem neomezené množství; c) u nezávislých topení se používalo palivo pro spalovací motor s velkou hustotou energie na jednotku hmotnosti. <p>U vozidel s bateriovým pohonem však spotřeba energie zejména pro topení a klimatizaci představuje kolem 40 % energie, kterou musí akumulátory pojmout, a tak silně omezuje dojezd vozidel. Je proto třeba přehodnotit pohled na tepelnou izolaci skříní vozidel a řešit využití tepelných čerpadel pro topení a klimatizaci interiéru.</p>
12	1	Návrh nových řešení pro optimalizaci napájecích systémů v železniční dopravě a přechod na jednotnou napájecí drážní soustavu se spojitým napájením v ČR	<p>Ministerstvo dopravy rozhodlo o postupném přechodu na jednotný napájecí systém 25 kV, 50 Hz na české železnici. To je samo o sobě pozitivní krok. Pokud však byl tento přechod realizován stejným způsobem jako dosavadní elektrizace střídavým systémem, tedy s prostřídáním fází a neutrálními poli mezi nimi, vedlo by to v řadě případů v porovnání s dnešním stejnosměrným napájecím systémem s propojenými napájecími úseky ke zhoršení vlastností pro dopravce z hlediska spojitosti napájení či schopnosti odebrat rekuperovanou brzdovou energii vlaků. Možným řešením je napájení trakčního vedení s galvanickým oddělením před polovodičové měniče. Výstupy projektů naplňující tento prioritní výzkumný cíl by měly hledat další ekonomicky vhodnější řešení.</p>
13	1	Optimalizace aplikace ETCS do železničního prostředí v ČR	<p>Zavádění ETCS na českou železnici přináší vážné problémy (prodlužování jízdních dob, snižování propustné kapacity) u nastavení brzdových křivek. Je to možná první případ aplikace ETCS na železniční infrastrukturu bez prokluzových vzdáleností. Aby nedošlo k znehodnocení ETCS a jeho technicko-provozní diskreditaci, je nutné toto urychleně řešit. Zároveň je potřeba s ohledem na úzká hrdla z hlediska kapacity tratí řešit i možnosti využití ETCS ke zvýšení propustnosti, např. řešením nadstavby ETCS úrovně L3 nad základní úroveň L2.</p>

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
14	1	Diagnostika technického stavu vozidel a jejich součástí se sběrem dat o provozním využití v rámci sledování životního cyklu výrobků	Vývoj právního rámce pro sběr diagnostických informací z provozu z hlediska výrobce vozidla, uživatele, pojišťovací společnosti, autorizovaných servisů nebo orgánů veřejné správy. Návrh modulů systému pro sběr a zpracování diagnostických informací z provozu dopravních prostředků s přednostním využitím zpráv z vozidlových sběrnic a z periodických prohlídek vozidel. Stanovení vhodných signálů a jejich případné doplnění o další návrh příslušných snímačů. Vývoj systému spojení vozidla s infrastrukturou. Vývoj systému úložiště pro velké objemy dat. Návrh zpracování velkých objemů dat a jejich analýzy prostřednictvím simulačních modelů (virtuálních snímačů) pro dopočítání potřebných údajů. Statistická analýza výsledků podle potřeb jednotlivých zainteresovaných uživatelů systému. Vyvození důsledků pro údržbu a opravy existujících a konstrukci nových dopravních prostředků.
15	1	Predikce potřeb, plánování a podpora efektivního rozvoje sítě veřejných dobíjecích/tankovacích stanic alternativních pohonů	Téma zahrnuje analýzu, výzkum a predikci rozvoje pohybu a potřeb tankování/dobíjení osobních a HDV vozidel v čase a geografické lokaci na území ČR (včetně návaznosti na plány příhraničních oblastí okolních států) a následnou tvorbu plánů rozvoje LNG stanic, dobíjecích míst a elektrické rozvodné sítě. Lze rovněž řešit projekty v oblasti stimulace výstavby zejména dobíjecích stanic a čerpacích stanic LNG vyhovujících (lokalizací a dimenzováním) jak aktuálním, tak budoucím potřebám v krátkodobém a střednědobém horizontu.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
16	1	Virtuální metody pro návrh, testování, demonstraci a schvalování multimodálních dopravních systémů a jejich prvků	Virtuální metody se čím dále tím více prosazují nejen ve vývoji ale i při schvalování dopravních prostředků. Umožňují to nejen dnešní čím dále tím více vyspělejší simulační metody, ale i X-in-the-Loop přístupy na jedné straně a na straně druhé si je vynucují rostoucí požadavky na množství provedených validačních zkoušek. Virtuální metody by měly přispět jednak ke komplexnějšímu hodnocení určenému pro schvalování dopravních prostředků, a dále i hodnocení jejich interakce v rámci multimodálních dopravních systémů s důrazem na co nejdůležitější zobrazení reálného prostředí. Cílem je výzkum celého řetězce od simulace na bázi komponentů včetně XiL Simulace, přes tzv. digitální dvojčata (Digital Twins) určená pro jednotlivé dopravní prostředky, až po celé dopravní systémy, především s ohledem na bezpečnost a pohodlí dopravy jako celku stejně jako komplexní hodnocení vlivu na životní prostředí.
17	1	Výzkum udržitelné silniční, železniční, letecké a lodní dopravy včetně nových pohonů a zdrojů energie i jejich distribuce	Udržitelnost individuální i hromadné dopravy patří mezi nejdůležitější témata poslední doby. Emisní cíle postupně vyčerpávají možnosti tradičních technologií založených na fosilních palivech. Po jejich boku se prosazují nové technologie pohonu i syntetická paliva. Cílem je výzkum nových konceptů a technologií pro optimální dopravní systémy stejně jako udržitelný pohon dopravních prostředků, distribuci energie i vývoj nových udržitelných paliv pro současné spalovací motory.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
18	1	Optimalizace energetiky provozu RS	Rychlá spojení (RS) jako systém operující s vysokými výkony a energiemi ve statických i dynamických režimech, vč. změny polarity výkonu v režimu rekuperačního brzdění, vyžadují v návaznosti na zvýšené nároky spojené se zajištěním spolehlivé funkce RS optimalizaci energetiky provozu. Současně musí být respektovány změny vyplývající z interakce napájecí soustavy pro RS s energetickou sítí. Základním podkladem pro navrhované řešení optimalizace energetiky RS je jízda po tratích s konkrétními parametry zohledňujícími specifika RS (vysoké příkony vozidel, vysoké rychlosti) a další specifika vozidel a jejich pohonných řetězců (vysoké přenášené výkony, specifické struktury trakční výzbroje). Cílem je dosáhnout optimalizace energetiky provozu RS s ohledem na parametry vozidel, jejich jízdního profilu a parametry tratě. S navazující optimalizací velikosti energetických toků se zvýší účinnost přenosové soustavy a sníží elektrické namáhání prvků trakčního obvodu. Záměrem je rovněž vytvoření přehledu o energetické náročnosti jízdy s ohledem na stávající instalované systémy měření a systémy automatického vedení vlaku (AVV).
19	1	Recyklace odpadů při rozvoji dopravních systémů a sítí	Výsledkem výzkumu bude návrh systému pro recyklaci odpadů, který bude zahrnovat návrh přepravní jednotky, návrh silničního a železničního dopravního prostředku. Řešení bude zahrnovat optimalizaci a řízení přepravních proudů. Návrhy budou vycházet z kritické analýzy stávajících systémů využívaných v zemích EU (staré EU15). Výstup by měl podpořit organizaci likvidace odpadů po roce 2024, kdy nebude přípustné skládkování směsných odpadů.
20	1	Environmentální aspekty městské logistiky	Cílem tohoto tématu je vyhledávat možnosti: <ul style="list-style-type: none"> - plynulého průjezdu aglomerací (usměrnit rychlost dopravního proudu, snížit nutnost zastavení vozidel); - alternativní dopravy (rozmístění služeb jako bike sharing či car sharing); - návrhu cyklotras pro využití dojíždění do práce s minimalizací střetů s automobily.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
21	1	Návrhy metodik pro snížení negativních vlivů dopravy	Výzkumná činnost v oblasti snižování emisního zatížení složek životního prostředí z dopravy, zaváděním alternativních postupů, např. v oblasti vytváření nízkoemisních zón. Návrh postupů pro využívání alternativních zdrojů energie v dopravě s důrazem na snižování negativního vlivu dopravy na životní prostředí a veřejné zdraví. Tvorba opatření v rámci snižování objemu zbytečné dopravy ve smyslu sdílené ekonomiky, např. carsharing.
22	1	Monitoring a údržba mostních konstrukcí	Výzkumná priorita se soustředí na analýzu stavu mostních konstrukcí. Již nyní lze předpokládat, že původně projektovaná životnost se u většiny mostů nepotvrdí. Priorita předpokládá vývoj nových diagnostických postupů a softwarové podpory pro analýzu a správu systému mostních konstrukcí v tuzemsku. Preferovanými výstupy projektů jsou softwarové aplikace a certifikované metodiky.
23	1	Demografické a urbanistické změny a dopravní infrastruktura	Výzkumná priorita je zaměřena na zohlednění demografických změn a pokračující urbanizace při projektování dopravní infrastruktury. Tyto změny budou mít dopady na dopravní infrastrukturu zejména ve střednědobém horizontu, přičemž je možné je na základě dostupných dat predikovat a zohlednit v metodických podkladech. Preferovanými výstupy projektů jsou certifikované metodiky.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
24	1	Snížení nákladů dopravních staveb v jejich životního cyklu a zefektivnění jejich údržby	<p>Urychlení výstavby či rekonstrukcí dopravní infrastruktury ve vyšší kvalitě a s nižšími náklady a úsporami v rámci celoživotního cyklu staveb je možné dosáhnout automatizací za předpokladu, že budou jasně definované komponenty a procesy. Dopravní infrastruktura je z pohledu výroby specifická tím, že je realizována přímo v místě budoucího využití, a „výrobní linku“ je tak třeba umístit a plánovat kolem tohoto výrobku. To s sebou přináší řadu specifických problémů a výzev k řešení a výzkumu. Výrazné zefektivnění výroby v silničním stavitelství je řešitelné uplatněním principů Průmyslu 4.0 v podobě digitalizace a postupné automatizace dílčích procesů. Pro kvalitní a efektivní stavby a opravy silnic (včetně jejich re-profilace) jsou klíčová kvalitní digitální data (geodata, BIM) využívaná v celém řetězci procesů.</p> <p>Zaměření lze dále rozvíjet v těchto oblastech:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. zvýšení kvality oprav silnic; 2. snížení nákladů v životním cyklu silnice s prodloužením životnosti.
25	2	Zvýšení odolnosti a spolehlivosti dopravních prostředků, infrastruktury navazující na KI v dopravě, informačních, řídicích a komunikačních systémů a jejich služeb vůči kaskádovým efektům selhání prvků dopravní infrastruktury včetně potenciálních dopadů na ostatní sektory	<p>Systémová řešení a přístupy (např. legislativní, technické, procedurální, analytické) ke zvýšení odolnosti a spolehlivosti dopravních prostředků, infrastruktury navazující na KI v dopravě s vazbou na ITC využívané v rámci dopravní infrastruktury, zodolnění vůči kaskádovým efektům a selháním, a identifikace dopadů na ostatní sektory.</p>

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
26	2	Ochrana měkkých cílů v dopravě v základních principech, kategoriích a systémových krocích nezbytných pro jejich z odolnění	Zodolnění měkkých cílů v dopravě, resp. zajištění ochrany osob využívajících dopravní uzly, prostředky a dopravní infrastrukturu vůči závažným násilným činům a proti teroristickým útokům, včetně zneužití, ovlivnění, narušení nebo poškození dopravních prostředků a dopravní infrastruktury vyjma prvků KI s pohnutkou a potenciálem ohrožení jejich životů a zdraví.
27	2	Moderní simulační a vizualizační nástroje, včetně systémů virtuální reality pro analýzu a řízení rizik	Potenciál a podpora využití moderních simulačních a vizualizačních nástrojů, včetně rozvoje systémů virtuální reality pro analýzu a řízení rizik, řešení krizových a mimořádných situací v dopravě, včetně identifikace potenciálních pachatelů bez omezení služeb a s minimem rušivých vlivů na cestující a dále využitelných pro vzdělávání a výcvik personálu.
28	2	Systémy efektivní reakce v oblasti kybernetické bezpečnosti dopravních, informačních řídicích a komunikačních systémů	Zajištění kybernetické bezpečnosti dopravních, informačních řídicích a komunikačních systémů včetně systémů varování, sdílení a výměny informací mezi příslušnými orgány a společnostmi v oblasti dopravy, včetně způsobu komunikace a reakce na nové hrozby (hybridní hrozby, působení cizí moci, drony apod.), poskytování informací cestujícím o událostech, které způsobují přerušení služeb, podávání informací o nehodách a podezřelém chování zejména v pozemní dopravě a při ochraně veřejných prostor významných dopravních uzlů, nádraží a terminálů MHD.
29	2	Zvýšení bezpečnosti na křížení tramvajových drah a pozemních komunikací, zejm. v extravilánu a křížení regionálních drah a neveřejných komunikací (technické řešení a návazná legislativa)	Analýza stávajících právních předpisů a technických norem, upravujících zřizování a zabezpečení úrovněového křížení pozemní komunikace s uvedenými drahami, a návrh nového legislativního a technického řešení pro zvýšení bezpečnosti silniční i drážní dopravy.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
30	2	Zvýšení bezpečnosti přepravy silničních návěsů po železnici z pohledu návrhu technického řešení, ekonomického vyhodnocení navrhovaných řešení a návrh legislativních ustanovení	Cílem výzkumu je ověření technického řešení možného zvýšení bezpečnosti přepravy silničních návěsů včetně jeho zapracování do legislativy (předpisových ustanovení) pro nakládání a zajištění nákladu na železničních vozech zejména s důrazem na povětrnostní vlivy i v provozu silniční dopravy především nárazový boční vítr a rozložení nákladu na návěsu.
31	2	Návrh a implementace řízení provozní bezpečnosti a vývoj prostředků pro zvýšení bezpečnosti provozu	Cílem záměru je navrhnout a implementovat moderní systém řízení provozní bezpečnosti pro subjekty působící v letecké dopravě v ČR. Jedná se o vývoj systému druhé generace pro sběr, zpracování a analýzu dat o bezpečnosti dle systémových modelů bezpečnosti a koncepce Safety-II v letecké dopravě, a to nad moderními metodami STAMP a FRAM, které budou integrované v jeden celek, a umožní pokračovat v pozitivním trendu zvyšování provozní bezpečnosti. Projekt by měl zahrnovat jak subjekty poskytující služby v letecké dopravě, jako jsou letiště, letečtí provozovatelé, poskytovatelé letových navigačních služeb, tak i část dozorovou, tedy Úřad pro civilní letectví a Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod.
32	2	Návrh metod pro posuzování leteckého výcviku pro posuzování a dohled nad výcvikovými organizacemi	Cílem záměru je navrhnout metody a postupy, které budou sloužit pro objektivní posuzování výcviku pilotů. Metody a postupy by měly sloužit pro sjednocení hodnocení výcviku pilotů, a zároveň pro zavedení tzv. data-driven výcviku. Implementace metod a postupů ve výcvikových organizacích by zajistila jednotnou úroveň kvality výcviku pro všechny výcvikové organizace v ČR, a také umožnila Úřadu pro civilní letectví zlepšení dohledu nad nimi. Podstatou záměru je navrhnout systém sběru, uchování a vyhodnocení dat určených pro posuzování výcviku a umožňujících vytváření transparentních datových podkladů.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
33	2	Řešení konfliktních situací a agresivity v dopravě	Agresivita v dopravě má mnoho podob. Kromě tématu řidičské agresivity ve smyslu agresivního porušování předpisů, jako je rychlost, či interakce dvou a více řidičů, jako je předjíždění a vybrzdování, můžeme také hovořit o agresivních interakcích s ostatními účastníky dopravy. Jedná se zejména o chování vůči chodcům, kde si řidiči aut vynucují přednost, či vůči cyklistům, ke kterým se nechovají ohleduplně. Stoupá i agresivita mezi cestujícími v MHD (i vůči řidiči), a to zejména v nočních hodinách. Průzkum zaměřený na otázky bezpečí žen ve veřejné dopravě dosud nebyl v ČR realizován. V rámci tohoto tématu je sledována také specifická agresivita vůči revizorům a průvodčím, což je povolání s největší dobou strávenou v pracovní neschopnosti z důvodu napadení. Neexistuje žádná komplexní výzkumná studie současné situace a následných doporučení, které by mohly zmírnit agresivitu v dopravě a zabránit jejím negativním následkům.
34	2	Možnosti testování návykových látek u řidičů a jejich vliv na schopnosti řídit	Návykové látky zaznamenaly velký rozvoj a neexistuje definovaný výzkum či metodika, která by mohla napomoci této oblasti porozumět a definovat opatření, případně zakotvit informace prospěšné MD, např. Metodika o současných návykových látkách a možnosti testování u řidičů. Pro Besip jsou jedním z hlavních témat tohoto roku návykové látky u mladých řidičů, protože jde o jednu z hlavních příčin nehodovosti a tito řidiči nemají dostupné současné informace o návykových látkách. Dále je možné v rámci tohoto tématu navrhnout technologické postupy možnosti testování návykových látek, které není dosud plošně zajištěné.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
35	2	Etická dilemata člověka a řešení kritických situací v dopravě při provozu autonomních vozidel	V současné době jsou etická dilemata automatizovaných vozidel velkým tématem a je mnoho nedořešeného tímto směrem. Při progresivním vývoji automatizovaných vozidel bude nutné zakotvení těchto dilemat a definování rozhodování autonomního vozidla. Z etického hlediska je možné autonomní vozidla považovat za umělé morální aktéry, kteří jsou schopni činit morální rozhodnutí. Ta jsou zvláště důležitá v okamžiku, kdy tato vozidla rozpoznají blížící se nehodu, jíž se nemohou vyhnout, a musí se proto rozhodnout, jakým způsobem budou reagovat. Hlavním předmětem výzkumu je distribuce újmy (věcné, zdravotní a na životech) a pravidla, podle kterých by se měly autonomní systémy rozhodovat, čili podle jakých by tato újma měla být distribuována mezi účastníky silničního provozu, kteří se stanou účastníky neodvratné nehody. Základním problémem specifického odvětví roboetiky, zaměřeného na autonomní vozidla, je určení systému pravidel, podle nichž by tato vozidla mohla v případě nutnosti distribuce újmy při neodvratné nehodě rozhodovat tak, aby rozhodovala eticky správně.
36	2	Možnosti psychologické nápravy traumat vzniklých v souvislosti s dopravními nehodami	Trauma při vážné dopravní nehodě má vliv na všechny složky života účastníka této dramatické události. V mnoha případech následky na psychiku daného jedince zůstávají po celý život. Výzkum v této oblasti by měl řešit možnosti opatření a pomoci účastníkům dopravních nehod a tím přispět k jejich návratu do normálního života. Analýza by měla ukázat možnosti řešení a doporučení, jakým způsobem se odpovědné instituce na procesu mají podílet. V současnosti neexistuje funkční komplexní a specificky zaměřený systém psychologické péče o oběti dopravních metod. Projekty by se proto měly zaměřit na navržení funkčního systému a jeho parametrů tak, aby byl v praxi (např. i státní správou) aplikovatelný. Specificky se lze věnovat důsledkům hromadných dopravních nehod.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
37	2	Výzkum lidského faktoru v dopravě ve spojení s rizikem únavy	Výzkum lidského faktoru ve spojení s únavou je velmi důležité téma ve všech oblastech dopravy, kde má lidský činitel rozhodovací funkci. Faktor únavy ovlivňuje bezpečnost dopravního provozu. Únava aktivního účastníka v dopravním provozu je ovlivněna mnoha aspekty: zdravím, věkem, osobností, pracovním zatížením, stresem apod. Ve výzkumu je důležité se na tyto aspekty zaměřit a vytvořit systém opatření, který by měl vést k celkovému zvýšení bezpečnosti v dopravě a ke snížení nehod způsobenými těmito situacemi ovlivněnými únavou. Je nutné vytvořit podklady k těmto opatřením a doporučit státní správě, které oblasti dopravy jsou rizikové a kde je nutné zavést podstatné změny a tím přispět ke zlepšení bezpečí a kvality života obyvatel.
38	2	Sestavení vzorku pro měření rychlosti plavidel a jeho ověření v praxi	Tento prioritní výzkumný cíl se zaměřuje na nalezení vhodných metod měření a sestavování vzorku/přístroje k měření rychlosti plavidel a následně jeho aplikaci v praxi. Očekávaným přínosem by mělo být zvýšení efektivity postupů souvisejících se zabezpečením základních funkcí státu, ochrana životů, zdraví a majetku obyvatelstva ČR.
39	2	Predikční systém bezpečnostních a provozních rizik v tunelových stavbách	Tunelové komplexy jsou dnes naplněny celou řadou bezpečnostních a řídicích systémů, které každou minutu shromažďují obrovská množství stavových a diagnostických dat (tzv. „big data“), která jsou v reálném čase vyhodnocována na úrovni řídicích systémů tunelu. Vzhledem k tomu, že tunelových staveb neustále přibývá, jen v ČR je plánována výstavba dalších cca 16 tunelů jen na síti dálnic či silnic I. třídy, se tunely stávají kriticky významným prvkem dopravní infrastruktury. Každá odstávka nebo havárie technologie v tunelu, jenž vede k jeho uzavření, se pak stává významnou svým dopadem na dopravu a následně na ekonomické ztráty způsobené např. kongescemi na objízdných. Nabízí se zde využít výše zmíněná „big data“ z tunelových systémů podrobit je analýze například s využitím umělé inteligence při tvorbě prediktivních modelů, jenž na základě naměřených historických a on-line dat umožní diagnostikovat riziko závady bezpečnostních či řídicích prvků tunelových systémů ještě před jejím vznikem a umožní tak snížit dobu odstávky či dokonce předejít závažnější poruše technologie.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
40	2	Provozování bezpilotních systémů státními subjekty pro operace mimo vizuální dohled a systém dohledu pro ně	Provozování bezpilotních systémů je velkým přínosem pro různé složky státu, a proto implementace provozu do postupů a regulatorní vyřešení je v zájmu státu. Projekt by se měl zaměřit na úpravu regulatorní základny, tvorbu postupů implementace, scénářů využití, studií bezpečnosti a to pro jednotlivé složky vysoce benefitující z potenciálního provozu bezpilotních systémů jako je hasičský záchranný sbor, vězeňská služba, Policie ČR.
41	2	Vývoj prostředků pro zvýšení provozní bezpečnosti letadel	Cíl zahrnuje vývoj prostředků pro zvýšení provozní bezpečnosti samotné konstrukce a údržby letadel a vývoj systémů pro zajištění bezpečnosti přímo v provozu. Jedná se o podporu vývoje technologií, diagnostických metod a prostředků pro zvýšení spolehlivosti, včetně stanovení metodiky testování spolehlivosti a užitých technologií. Součástí je také vývoj nových technologických postupů v oblasti včasné indikace poruchy a vyhodnocení zhoršujícího se trendu vedoucího k poruše či o vývoj antikolizních systémů (detect&avoid).
42	2	Teleoperace v nákladní dopravě ve ztížených či nebezpečných podmínkách	Vývoj technického řešení vzdáleného řízení nákladních vozidel v reálném čase s využitím mobilního datového spojení v síti 4G/5G pro využití v uzavřených oblastech se ztíženými či nebezpečnými podmínkami pro lidskou osádku vozidla, jehož cílem je eliminace rizika pro lidskou osádku a možnost vzdáleného řízení více vozidel z jednoho řídicího stanoviště. Vývoj technologie a systémů pro přenos obrazu, zvuku a informací z dalších senzorů umístěných na vozidlech do řídicího stanoviště, vývoj technologie řídicího stanoviště, přenos řídicích povelů do vozidla, možná kombinace se systémy virtuální reality.
43	2	Rozšířená realita v HMI vozidel	Vývoj systému pro zobrazení informací z okolního provozu při jízdě vozidla formou rozšířené (augmented) reality promítané na přední sklo, vhodně doplňující výhled řidiče, s cílem upozornit řidiče na zranitelné účastníky silničního provozu (cyklisté, chodci) a na rizikové dopravní situace (auta a překážky provozu za špatné viditelnosti, ve slepých úhlech či za vozidlem apod.); je možné zahrnout i detekci a prezentaci aktuálního dopravního značení či omezení.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
44	2	Problematika stárnoucí řidičské populace	Kategorie starších řidičů se obecně nepodílí významnou měrou na dopravní nehodovosti, protože se ale v celkové populaci podíl starších občanů neustále zvyšuje, a tedy i podíl počtu aktivních řidičů seniorů, povede to podle prognóz ke zvyšování nehodovosti této skupiny občanů. To je také důvod, proč je nutné této kategorii obyvatelstva věnovat zvýšenou pozornost a pokusit se využít znalostí specifik této skupiny řidičů ke správnému zacílení preventivních opatření a především návrhu naladění specifických asistenčních systémů vozidel.
45	3	Dimenzování nabídky ve veřejné osobní dopravě	Při dimenzování nabídky veřejné dopravy je v současnosti užíváno výsledků z přepravních průzkumů nebo údajů z přepravních prognóz pomocí dopravních modelů. Zdroje z přepravních průzkumů jsou zpravidla údaje z jednoho nebo více dnů, kdy probíhal průzkum. Údaje z dopravních modelů jsou zpravidla celodenní za jeden typický (průměrný) pracovní den. Výzkum by se měl zaměřit na definování pravidel pro dimenzování předpokládané kapacity jednotlivých spojů v objednávce veřejných služeb v přepravě cestujících na základě dostupných údajů s ohledem na sezónnost a na skutečnost, že poptávka v jednotlivých spoích je v různé dny stejného typu (např. jednotlivé dny v týdnu) do jisté míry náhodnou veličinou.
46	3	Diagnostické technologie pro optimalizaci údržby vysokorychlostních tratí – prediktivní údržba	Současný způsob hodnocení technického stavu, bezpečnosti a údržby tratí je založen na diagnostice železničního svršku měřicími vozy, která nezohledňuje změny parametrů koleje s ohledem na interakci s provozovaným vozidlem. Intenzita degradace tratí je především závislá na přídatném dynamickém zatížení mezi vozidly a kolejí. Velikost přídatného zatížení souvisí především s rychlostí, konstrukcí a stavem vozidla a konstrukcí a stavem tratí. Cílem navrhovaného projektu je vývoj měřicího systému umožňujícího hodnocení stavu tratí na základě dynamické odezvy vozidla. V rámci řešení bude v první fázi zajištěn vývoj, realizace a provozní ověření diagnostické technologie na zkušebním vozidle. V další fázi bude zpracován návrh metody hodnocení technického stavu a bezpečnosti železničního svršku a zajištění sběru dat pro predikci vývoje stavu tratí a optimalizaci údržbových zásahů do tratí.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
47	3	Využití vysokopevnostních materiálů s cílem snížit nároky na údržbu v rámci vysokorychlostního železničního provozu	Využívané materiály pro výrobu kolejnic, zařízení a souvisejících komponent jsou v současné době v ČR řešeny v rámci pevnostních kategorií dle UIC, které se vzhledem ke stávajícím požadavkům omezují na standardní (perlitické) typy ocelí a neodpovídají potřebě zvýšení dynamické odolnosti a provozní bezpečnosti. V rámci projektu budou proto navrženy a realizovány postupy ověřující parametry bezpečnosti a odolnosti v definovaných podmínkách provozního zatěžování. Klíčovými parametry budou – kontaktně–únavová odolnost, svařitelnost, rázová odolnost, odolnost proti adhesivně–abrazivnímu opotřebení a lomová houževnatost. V závislosti na definovaných požadavcích budou provedeny zkoušky vycházející z reálných kontaktních tlaků mezi kolem a kolejnicí, s využitím speciálního testovacího zařízení, splňující požadavky v rámci ČR i Evropy a umožňující zkoušky – ověřování za přesně definovaných silových účinků odpovídajících reálnému provoznímu zatížení.
48	3	Plánování oprav a uzavírek silnic na základě simulace odolnosti silniční sítě vůči dopravním kolapsům	Vývoj aplikačních modulů jako rozšíření existujícího Jednotného systému dopravních informací pro Českou republiku (JSDI) pro podporu koordinace, plánování a zadávání požadavků na opravy a uzavírky pozemních komunikací včetně modelování jejich dopadu na provoz.
49	3	Koncept tzv. chytrého města s ohledem na dynamický rozvoj e-commerce	Výzkum bude zaměřen na systém e-commerce, který se dynamicky rozvíjí bez ohledu na udržitelný rozvoj dopravy a životního prostředí. Návrhová část bude obsahovat organizaci a technologii distribuce zboží konečným spotřebitelům, konsolidaci zásilek, omezení doručení zásilek do obytných zón s omezeným vjezdem pro silniční motorová vozidla. Na základě těchto faktorů budou předloženy různé systémy pro předání zásilky konečnému příjemci (autonomním dopravním prostředkem, výdejní místo, potrubní dopravou apod.).
50	3	Informační technologie a optimalizace veřejné dopravy	Vývoj a aplikace nových SW řešení s cílem optimalizace veřejné dopravy v městských, příměstských a periferních oblastech. Návrh nového řešení musí přispět k zefektivnění realizace veřejné dopravy, a to zejména v oblastech s nízkým osídlením. Zároveň musí být v souladu s platnou legislativou, případně navrhnout potřebné legislativní úpravy.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
51	3	Systémový přístup k tvorbě plánu dopravní obslužnosti	Výzkum v této oblasti by se měl zabývat možnostmi zvyšování kvality systému dopravní obslužnosti území pro podporu regionálního rozvoje, mobility a kvality života obyvatel. Dále by měl podpořit udržitelný rozvoj dopravní obslužnosti pro konkurenceschopnost vytvořením funkčního systému osobní dopravy, navrhnout efektivní a koncepční systém plánování dopravní obslužnosti obcí a krajů i s důrazem na meziregionální dopravu, na vyšší konkurenceschopnost veřejné dopravy, na větší periodičnost dopravy, na lepší informovanost a na mezikrajskou integraci dopravy.
52	3	Strategické a takticko-operativní řízení dopravy v souladu s principy udržitelného rozvoje regionu	Navržené metodiky by měly obsahovat pracovní postupy směřující k posílení konkurenceschopnosti regionů a ke zvýšení kvality dopravního systému. Metodiky by měly klást důraz na soulad potřeb sociálního a ekonomického rozvoje, na udržitelné využívání přírodních zdrojů a snižování lokálních i globálních dopadů dopravy na životní prostředí a veřejné zdraví. Metodiky pro strategické i takticko-operativní řízení dopravy v souladu s principy udržitelného rozvoje regionu budou zaměřeny na procesy analýzy, stanovování cílů a jejich monitorování a vyhodnocování v rovině strategické i takticko-operativní. Bude navržen proces strategické analýzy regionu s cílem posoudit stav a potenciální budoucí vývoj dopravy v daném regionu s ohledem na požadavky udržitelného rozvoje. Bude nastaven proces stanovování strategických cílů v oblasti udržitelné dopravy, které budou v souladu s principy udržitelného rozvoje regionu, a jejich dekompozice na podcíle. Bude vytvořena metodika pro výběr optimální strategie udržitelné dopravy v rámci regionu, včetně identifikace klíčových indikátorů monitorujících dosahování stanovených strategických cílů. V rámci metodiky bude pozornost zaměřena i na proces stanovování, monitorování a vyhodnocování cílů ve střednědobém a krátkodobém časovém horizontu. Budou navrženy metody a manažerské techniky, které by měly být v rámci strategického i takticko-operativního řízení aplikovány, včetně charakteristiky zpětných a dopředných vazeb.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
53	3	Optimalizace logistických procesů v nákladní přepravě	Logistika a nákladní doprava poskytuje potřebnou úroveň služeb pro zajištění konkurenceschopnosti ekonomiky za současného hospodárného využívání existujících zdrojů. Nicméně intenzita přepravy zboží neustále narůstá, a to nezávisle na vzrůstajících požadavcích zákazníků na rychlost doručení zboží a materiálu do výroby nebo ke koncovým spotřebitelům včetně požadavků na včasnost a přesnost výměny informací v celkovém informačním řetězci. Do celkového rámce vstupuje mnoho aktérů jejichž aplikace, subsystémy a ICT systémy jsou obtížně propojitelné. Součástí prioritního výzkumného cíle by měl být výzkum možností zvýšení kvality organizace nákladní dopavy pomocí podpory vzniku bezešvých informačních služeb mezi aktéry v celém logistickém řetězci, kteří budou mnohem více využívat spolehlivých a kvalitních popisných informací o dopravě (propojování prostorových dat s daty neprostorovými, dynamické informace na trase/trati), které v konečném důsledku povedou ke snížení energetické náročnosti a zvýšení plynulosti dopavy prostřednictvím aplikací kompatibilních informačních a dispečerských služeb.
54	4	Technické řešení a bezpečnostní a legislativní požadavky pro autonomní vedení vlaků	Pro zavedení technického systému, v němž by drážní vozidlo bylo řízeno automaticky, tedy bez přítomnosti strojvedoucího, je třeba provést analýzu, do jaké míry je nutné upravit stávající nebo vytvořit nové technické a právní předpisy.
55	4	Automatické a autonomní řízení operací v překladištích kombinované dopavy, časová a ekonomická optimalizace překládkových operací	Vývoj řídicího a informačního systému pro překladiště kombinované dopavy, jehož cílem je eliminace lidské práce, tj. jak automatický přenos informací, tak automatická bezpilotní obsluha překládacích mechanismů (jeřábů, překladačů); je možné zahrnout i pohyb autonomních vozidel v uzavřeném prostoru překladiště.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
56	4	Vysoce automatizovaný a bezpečný provoz bezpilotních letadel (dronů) - postupy, technologie, nástroje, standardy a právní rámec	Cílem výzkumného tématu je podpořit komplexní implementaci UTM/U-Space v ČR (soubor služeb pro správu a řízení provozu bezpilotních letadel, a to zejména ve „spodních“ částech vzdušného prostoru). Zohledněn by měl být nově zaváděný právní a předpisový rámec a role jednotlivých orgánů státní správy (Ministerstva dopravy, Úřadu pro civilní letectví) a poskytovatelů klíčových leteckých služeb (Řízení letového provozu ČR, s.p.), a to včetně návrhů možných nových řešení. Výše uvedené zahrnuje interakci na úrovni uživatel-poskytovatel-povolující autorita/úřad, jakož i řešení nových postupů a technologií souvisejících s provozem dronů mimo vizuální dohled (B-VLOS). Řešena má být dále integrace provozu dronů do stávajícího systému ATM/ATS a provozu letadel s posádkou. Očekávají se i návrhy na využití UAS v sektoru dopravy i jiných odvětvích, v rámci smart cities pro zpřesnění a zvýšení spolehlivosti navigační úlohy nebo pro potřeby státu. Téma dále podporuje řešení otázky lokalizace dronů a zakročování v „civilním“ (nikoli vojenském) prostředí ze strany autorit, zejména s akcentem na ochranu letišť a leteckého provozu.
57	4	Návrh, vytvoření a zavedení strategie implementace přístrojových přiblížení na neřízených letištích a heliportech v ČR	Cílem záměru je navrhnout strategii pro implementaci a zavádění přístrojových přiblížení založených na GNSS na neřízená letiště a heliporty v ČR a zhodnotit přínos této implementace. Součástí je identifikace vhodných letišť a vytvoření konceptu provozu pro daná místa. Implementace přístrojových přiblížení na heliportech, a to včetně heliportů HEMS, které by vytvořilo plnou síť v rámci ČR, by umožnilo letecké záchranné službě (LZS) využívání letů podle přístrojů při primárních i sekundárních letech vedoucích ke zkvalitnění LZS a zvýšení počtu zachráněných životů. Součástí tvorby strategie je identifikace překážek v regulatorní, technické i procesní oblasti implementace přístrojového přiblížení a návrh nápravných opatření pro identifikované překážky. Výsledkem záměru je navržení strategie, zpracování studie proveditelnosti, zhodnocení přínosu a samotná implementace přístrojových přiblížení založených na GNSS pro vybraná neřízená letiště a heliporty v ČR.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
58	4	Pilotní ověřování systémů automatizované mobility (včetně testování v podmínkách, které se reálnému provozu blíží)	Pilotní testování a ověřování jsou nezbytnou součástí dalšího rozvoje automatizované mobility. Prioritní výzkumný cíl zahrnuje testování technologií a nových automatizovaných funkcí se zaměřením na jejich spolehlivost, bezpečnost a interoperabilitu. Výsledkem projektů by tak mělo být ověření stanovených parametrů a jejich případná úprava na základě vyhodnocení testování se zahrnutím dalších aspektů jako je rozhraní člověk-stroj a testování scénářů pro podmínky reálného anebo blízké reálnému provozu, a to jak testování reálné, tak virtuální. Projekty se mohou zaměřit také na ověřování provozu vozidel s vyššími úrovněmi automatizovaného řízení včetně minibusů.
59	4	Postupy a opatření pro rozvoj a implementaci technologií datově propojených, kooperativních a automatizovaných vozidel a souvisejících systémů	Datově propojená, kooperativní a automatizovaná vozidla a související technologie představují v současnosti jednu z dynamicky se rozvíjejících oblastí s celospolečenským přínosem. Prioritní výzkumný cíl se zaměřuje na technologie a systémy samotných vozidel a také na oblast digitální infrastruktury pro datově propojenou a automatizovanou mobilitu. Cílem výzkumných projektů by mělo být nalezení nových metodologických postupů pro testování a rozvoj automatizovaných vozidel, a to například v oblastech jako je komunikace mezi vozidly a infrastrukturou, a vozidly navzájem, či výměna a zpracování dat včetně dat z družicových navigačních systémů. Součástí projektů by rovněž mohla být reflexe současného regulatorního a standardizačního rámce a možných potřeb jejich modifikace. Možnými výstupy projektů tak mohou být návrhy metodik.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
60	4	Legislativní opatření při způsobení škody automatizovanými vozidly a právní dopad na občana	Oblast práva, která je spojená s provozem automatizovaných vozidel, nemá komplexně vyřešeny všechny právní situace a následky z nich vyplývající. Pro typové situace způsobení škody automatizovanými vozidly je nutné provést komplexní systémovou analýzu odpovědnostních vztahů a navrhnout případná doporučení pro státní sféru. Výzkum této oblasti by měl zohlednit i jednotlivé stupně automatizace řízení. Výstupy by měly obsahovat doporučení pro plnění prevenční povinnosti výrobců v oblasti odpovědnosti za výrobek, za software a za dodaná data; dále model smluvní úpravy odpovědnostních vztahů mezi jednotlivými subjekty podílejícími se na provozu automatizovaných vozidel a zajišťování infrastruktury pro jejich provoz. Výstupem projektů by měly být také doporučení možné úpravy stávající legislativy v souvislosti s vývojem evropské legislativy v této oblasti a doporučení pro nakládání s údaji při řešení škodných událostí pro účely pojištění. Výsledky tohoto výzkumu mohou sloužit také v šetření nehod vozidel s automatizovaným řízením.
61	4	Převzetí řízení automatizovaného vozidla v různých situacích a definování reakční doby	Při převzetí řízení u automatizovaného vozidla se doba reakčnosti liší dle situace ve vozidle. Časový limit je jiný dle situace např. řidič dozadu, či do strany. Při definování různosti této doby bude možné stanovit limity těchto reakcí a to by mělo být důležité pro stanovení legislativy v této oblasti.
62	4	Umělá inteligence, blockchain a big data v automatizované mobilitě	Další rozvoj automatizovaných vozidel a jejich funkcionalit je úzce propojen s oblastí umělé inteligence. Do prioritního výzkumného cíle je tak zahrnut především výzkum v oblasti využití strojového učení (machine learning) a hlubokého učení (deep learning) pro automatizovanou mobilitu a také sběr, zpracování a vyhodnocování velkých dat (big data). V této oblasti je žádoucí zaměřit výzkumné projekty na analýzu a návrh řešení účinného, efektivního a bezpečného ukládání (např. cloudové řešení) dat ze senzorů vozidla, dat z digitální infrastruktury aj., a také na specifickou oblast scénářů dopravních situací pro testování a jejich sdílení. Výzkum možností využití decentralizovaných databází/technologie blockchain v automatizované mobilitě a souvisejících nových modelech služeb je také možným tématem pro budoucí výzkumné projekty.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
63	4	Využití GNSS pro mobilitu osob se specifickými potřebami a pro přepravu zásilek vyžadujících zvláštní péči nebo dozor	Kontinuálním cílem je odstraňovat bariéry v přístupnosti osob se sníženou schopností orientace, mobility nebo komunikace k veřejné osobní dopravě podporou zavádění systémů pro zlepšení orientace a sloužící k navigaci v neznámém prostředí (přístupném veřejnosti). Mezi poskytované služby v rámci silniční nákladní dopravy patří zajištění kvality přepravy během přepravy. Proto musí být k dispozici stálý přehled o stavu a průběhu dopravních procesů. Pro informace o průběhu přepravy v reálném čase mezi místem nakládky a vykládky je nezbytná znalost polohy přepravovaného zboží nebo polohy vozidla a stavu zásilky. Do informačních systémů soukromých subjektů nemají přístup ani záchranné složky ani centra pro řízení silničního provozu. V případě nehody nebo krizové situace tak není možné složkám integrovaného záchranného systému (IZS) automatizovaně poskytnout informace pro rychlý, adekvátní a kvalifikovaný zásah. Komplexní informační podpora sledování speciálních zásilek (nebezpečných věcí, nadměrných, nadrozměrných a jiných zásilek) zahrnuje kromě běžného datového (textového či tabelárního) popisu (nákladní listy a navazující dokumentace dopravců a jejich zákazníků – přepravců) i funkce úzce související se systémy GNSS, s prostorovým popisem dopravních sítí, zejména mapami a jinými grafickými dokumenty.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
64	4	Systémy pro zvýšení bezpečnosti použití GNSS v dopravě, včetně prostředků detekce a ochrany před záměrným i nezáměrným rušením	<p>Globální družicové navigační systémy (GNSS) mají v dopravě svou nepostradatelnou roli. Spolehlivá znalost geografické polohy vozidla s přesností v řádu decimetrů, která umožní rozlišit konkrétní jízdní pruh a vzdálenost od sousedních vozidel, stejně jako kontinuita dostupnosti signálu pro pravidelný výpočet polohy, jsou nezbytné pro bezpečnou dopravu osob i nákladu v komplexním a nepředvídatelném prostředí měst či vícepruhových rychlostních silnic a dálnic. Primárním cílem tématu je adresovat nedořešenou otázku použitelnosti GNSS v automatizované dopravě z pohledu integrity určení polohy pomocí GNSS a bezpečnosti jejího použití v provozu bez aktivní role řidiče. Téma má odpovědět na potřebu navrhnout koncept integrity GNSS (družicového signálu i určení polohy) pro potřeby automatizované dopravy s využitím doplňkových existujících i prozatím nepoužívaných systémů a infrastruktur, např. sítě mobilních operátorů LTE a 5G, WiFi, družicová telekomunikační síť, SBAS, GBAS a jiné. Téma má rovněž řešit téma zvýšení odolnosti GNSS přijímačů vůči záměrné i nezáměrné interferenci GNSS signálu (jamming, spoofing, meaconing) a vyrovnání se se ztrátou signálu v geomorfologicky náročném, např. městském prostředí, navrhnout metody a techniky pro odhalování GNSS interference během provozu, ať přímo na vozidle či pomocí k tomu speciálně navržené pozemní infrastruktury, provést komplexní studie proveditelnosti a využitelnosti systémů pro ochranu autonomních vozidel před GNSS interferencí včetně možnosti zkušebního testování v provozu. Téma může řešit i problematiku ochrany před interferencí GNSS v kontextu železniční či letecké dopravy, zejména z pohledu studií proveditelnosti a testování ochranných a monitorovacích systémů GNSS interference v okolí dopravních infrastruktur.</p>

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
65	4	Dopravní analýzy a modelování pro potřeby řízení dopravy na základě velkých dat	Dnes běžně používané algoritmy pro modelování dopravního proudu založené na on-line a historických datech poskytují predikci dopravního stavu na vysoké hladině pravděpodobnosti – s vysokou přesností. Výjimkou jsou však situace, kdy chování dopravního proudu je ovlivněno například nepředvídatelnou změnou v chování dopravního proudu či jen dny typickými pro výběr dovolené ve větším měřítku. Tyto anomálie však v celkovém součtu nepřesahují více jak cca 20 procent času. Nicméně právě tyto nehomogenity v dopravním proudu zvyšují „atraktivitu“ dat získaných z predikce pro potenciální uživatele a to včetně subjektivního hodnocení kvality dat. Předmětem výzkumu by mělo být využití umělé inteligence, to je např. metodami strojového učení prostřednictvím konvolučních neuronových sítí při využití dostupných dat (např. FCD, profilových dopravních dat, dat z mýta, meteorologických dat včetně dat z matematických předpovědních modelů pro počasí, data z WIM, kamerová data, atp.) výrazně prokazatelně zpřesnit a zrychlit algoritmy predikce dopravy již na úrovni databázové úrovni nejenom při vzniku anomálií ale i mimo ně.
66	4	Hladká mobilita – využití ITS a ICT systémů	Aktuálně používané modely mobility v simulačních nástrojích disponují dvěma hlavními omezeními. Prvé omezení spočívá v nerealistickém pohybovém chování, jako je například náhlé zastavení a ostré zatáčení během simulace. Modely ad-hoc mobilních sítí (MANET), založené právě na těchto modelech, mohou proto poskytovat nepřesné výsledky. Druhé omezení modelů je dáno tím, že rychlost a směr se v uzlu nemění, jedná se o nedostatečné napodobení skutečných pohybů mobilních uživatelů. Předmětem tohoto prioritního cíle by mohlo být navrhnout nový model „hladké mobility“, který dokáže dostatečně věrně charakterizovat pohyblivé chování mobilních uživatelů v reálném životě v souladu s fyzickým zákonem plynulého pohybu. Hladký model rovněž může být aplikován i pro vyhodnocení trasování a síťových pohybů MANETů. Ve srovnání s nejčastěji používaným modelem mobility (RWP - model náhodných bodů) můžeme zjistit, že je trasování a síťová konektivita oproti modelu RWP více věrná.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
67	4	Virtuální a simulační modely pro zvyšování bezpečnosti dopravy	S ohledem na témata chytré a automatizované mobility v programu DOPRAVA 2020+ je nutno kromě výzkumu v oblasti vlastních vozidel řešit integrovaně i oblast bezpečnosti pasažérů a ostatních účastníků dopravy. Jedná se o výzkum a vývoj v oblasti (1) aktivních bezpečnostních prvků (např. identifikace ostatních vozidel, infrastruktury a chodců), které budou automatizovány a aktivovány na základě vyhodnocovacích algoritmů, a (2) pasivní bezpečnosti (zádržné a další energii absorbující systémy), ovšem s jinými druhy nehod při nestandardní konfiguraci sezení (např. out of position) v případě, kdy budou nucena automatizovaná vozidla interagovat s ostatními vozidly, účastníky provozu a okolní infrastrukturou. K výše uvedenému bude nutno využívat i virtuální a simulační technologie s využitím biomechanických modelů člověka s ohledem na širokou škálu konfigurací, které mohou nastat, a pro které není možné využívat standardizované experimentální figuríny. V neposlední řadě je možno s ohledem na využití virtuálních modelů člověka provádět kroky k tzv. personalizované bezpečnosti, tj. vývoji bezpečnostních systémů tzv. „na míru“.
68	4	Využití dronů v multimodální dopravě	Technologie dronů s sebou přináší novou kvalitu do přepravních řetězců, avšak i tato technologie má svá omezení. Cílem je výzkum nových technologií dronů, jejich efektivní navigace, ekonomických modelů a výzkum připravenosti nasazení technologie pro různé oblasti (use cases) se záměrem získat aplikovatelné know-how pro hodnocení jejich přínosu.
69	4	Výzkum dopravních nehod se zaměřením na vozidla s automatizovanými funkcemi řízení	Jedním z nejdůležitějších zdrojů dat pro hodnocení bezpečnosti vozidel jsou informace o nehodách. Proto jak státy, tak i automobilky provádějí výzkum dopravních nehod. Podmínkou automatizovaného řízení je, že bude stejně bezpečné nebo bezpečnější než lidský řidič. Očekává se však, že cenou za snížení celkového počtu nehod budou nehody nové, které se dříve nestávaly. Proto je pro návrh funkcí automatizovaného řízení nevhodné využívat údajů o nehodách vozidel řízených lidmi. Databáze zaměřující se na automatizované řízení zatím neexistují nebo nemají vzhledem k marginálnímu počtu nehod dostatek dat. S ohledem na vyhodnocení různých stupňů automatizovaného řízení je sběr detailních informací o nehodách v ČR a jejich vyhodnocení nesmírně důležité.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
70	4	Strategie postupné transformace dopravního systému v území v průběhu procesu automatizace	Nastupující období lze charakterizovat pokračujícím trendem k automatizaci, zvýraznění role asistované dopravy a energetických úspor a minimalizací environmentálních impaktů. Obecným trendem je zvyšování bezpečnosti, spolehlivosti i resilience systémů. Dílčí témata, která se v tomto prioritním výzkumném cíli mohou uplatnit, jsou např. indukované nezbytné změny v dopravním inženýrství měst / regionů, (databáze dopravních dat, specifikace kritických míst dopravní infrastruktury, metodika řešení mimořádných situací, expertní systém pro řešení dopravních excesů, verifikace dopravních scénářů mikrosimulacemi, kvantifikace ceny za přepravu...), modelování logistických systémů, modelování rizikové expozice dopravních projektů, znalostní / ontologické inženýrství (aplikované projekty ontologií a znalostních systémů v rámci ITS, vč. standardizace), aplikace pro řízení provozu a servisu tunelů či teoretické základy evoluce měst a regionů budoucnosti.
71	4	Koncept leteckého provozu ve vyšším vzdušném prostoru	V souvislosti s rozvojem technologií automatizovaných dopravních prostředků se vyšší vzdušný prostor stává novou oblastí pro komerční i státní letecký provoz a vytváří nové obchodní i sociální možnosti. Tento provoz s sebou přináší nové výzvy z pohledu uspořádání letového provozu (ATM) a jeho řízení. Cíl se zaměřuje na identifikaci potřeb týkajících se rozvoje provozu letadel ve vyšším vzdušném prostoru, charakteristiky budoucího provozu, požadavky na řízení letového provozu v tomto prostoru, potenciální dopad a interakci se současným ATM. Zároveň zahrnuje návrh řešení identifikovaných překážek, které vedou ke stanovení základního rámce pravidel a postupů pro provoz ve vyšším vzdušném prostoru.
72	4	Datová fúze pro multisenzorické dopravní systémy	Metody pro spojení dat získaných z různých senzorů na vozidle a jejich společné vyhodnocení s cílem získat přesnější a věrohodnější obraz aktuální situace v okolí vozidla. Využití pravděpodobnostních a dalších přístupů a metod pravděpodobnostní robotiky v kombinaci s prvky umělé inteligence za současného udržení výpočetní náročnosti systému v mezích umožňujících provoz na současných výpočetních zařízeních.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
73	4	Zpracování přirozené řeči pro komunikaci v HMI vozidel	Vývoj informačního komunikačního systému založeného na zpracování přirozené řeči a komunikaci s řidičem vozidla přirozeným jazykem s cílem umožnit řidiči přístup k informacím o stavu vozidla, provozu, okolní situaci a ovládání doplňkových funkcí vozu bez nutnosti vizuálního kontaktu s ovládacími prvky.
74	4	Zvýšení podílu digitalizace v nákladní dopravě včetně využití blockchainových databází	Výzkumné téma by se mělo zaměřit na interoperabilitu IT systémů a řešení používaných pro elektronickou výměnu informací o nákladní dopravě. Dále se výzkum bude věnovat překážkám digitalizace přepravních dokladů v nákladní dopravě a možnostem, jak podpořit širší využívání výměny elektronických dokumentů a informací. Další možnosti činností/výstupů: 1. navrhnout, naprogramovat digitální technologii se zabezpečením proti manipulaci šifrováním a s decentralizovanou distribucí s využitím blockchain technologie včetně ověření v praxi; 2. navrhnout a ověřit systém certifikace důvěryhodnosti digitálních dat v celém jejich životním cyklu staveb. Tedy bezpečnost dat v celém procesu od sběru dat, přenosu dat, vzdáleného sdílení dat, využívání dat při navigaci, možnost jejich okamžité kontroly, archivace, atd.
75	4	Dopravní modely využívající automatizaci, digitalizaci a informační modely staveb	Dopravní modely, jejich tvorba a aplikace se musí přizpůsobit nastupujícím trendům, mezi které patří informační modelování dopravních staveb, digitalizace dopravních informací a jejich využití v reálném čase pro potřeby řízení, a v neposlední řadě autonomní řízení. Informační modely dopravních staveb, jako digitální modely reprezentující fyzické a funkční objekty dopravních staveb s jejich vlastnostmi, kladou nové požadavky na kooperaci s nástroji pro plánování, modelování a vyhodnocení dopravního zatížení, které je nutné specifikovat, a to včetně modelů pracujících v reálném čase. Současně je třeba tyto nástroje a postupy adaptovat pro budoucí rostoucí zastoupení vozidel s autonomním řízením v dopravním proudu.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
76	4	Spolehlivosti stavebnictví 4.0 v oblasti dopravy	<p>Digitalizace a industrializace stavebnictví je základem pro změny v oblasti nákladů na stavby a rekonstrukce silnic v jejich celoživotním cyklu, v oblasti dopadů realizace stavby i provozu na životní prostředí, i další externí dopady. Aby vize automatizace stavebnictví řízené počítačem byla realizovatelná, spolehlivá, bezpečná a chránila veřejný zájem, tak je nezbytné ustanovit základní požadavky na výsledek digitálních a technologických řešení. Základní požadavky na průkaznost digitálních dat, odpovědnost za jejich správnost, zabezpečení digitálních dat i procesů v celém jejich životním cyklu, tedy bezchybný výsledek, by měl tvořit tzv. provozní řád spolehlivosti stavebnictví 4.0.</p> <p>Stavebnictví 4.0 je spojitý proces, přičemž je nezbytné minimalizovat chyby ve všech částech procesu. Chyby v datech nebo v procesu má za následek nefunkčnost automatizace stavebnictví. V tomto prioritním výzkumném úkolu by měl být kladen důraz na spolupráci jednotlivých účastníků v celém procesu přípravy a realizace výstavby a oprav dopravní infrastruktury. Výstupy výzkumu by měly být využitelné pro aplikaci vyčíslení, hodnocení ekonomické výhodnosti digitálních metod, nástrojů stavebnictví 4.0, jejich spolehlivosti v celém životním cyklu a jejich průkaznosti.</p> <p>Další možnosti činností/výstupů:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. určit odpovědnost za správnost digitálních dat, jejich zabezpečení v celém životním cyklu a jejich průkaznost; 2. najít nové obchodní modely a hodnotové řetězce pro zakázky výstavby a oprav silnic.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
77	4	Revize a úprava stávajících předpisů pro stavebnictví 4.0	<p>Údržba a rekonstrukce dopravních staveb bude prováděna na základech Stavebnictví 4.0, digitalizace vstupů, aktualizace stávajících předpisů a efektivní využití při stavbě. Je nezbytné upravovat stávající předpisy, provádět a vyhodnocovat pilotní stavby moderní údržby a rekonstrukce dopravních staveb. Důsledkem bude snížení nákladů životního cyklu staveb, zefektivnění jejich údržby a využití recyklovaných a regenerovaných materiálů. S tím bude spojen rozvoj diagnostických a monitorovacích metod pro dopravní infrastrukturu s cílem optimalizovat zejména její údržbu a současně předcházet kolapsům konstrukcí.</p> <p>Další možnosti činností/výstupů:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. analýza stávajících předpisů a připomínkování nových s důrazem na rekonstrukce dopravních staveb na základech Stavebnictví 4.0; 2. pilotní stavby rekonstrukce dopravních staveb na základech Stavebnictví 4.0.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
78	4	Bezpečnost provozu samořiditelných vozidel	<p>V oblasti obsáhlého managementu a budoucího průmyslu samořiditelných vozidel každý výrobce autonomních vozů využívá různé principy k zajištění samostatné jízdy, ať už jde o satelitní signály, kamery, laserové skenery a jiné technologie. Pro provoz samořiditelných vozidel a jejich zabezpečení proti hrozbám napadení počítačových softwarů, zabezpečení proti neoprávněným změnám dat a zabezpečení proti rušení signálů je potřeba řešit absolutní bezpečnost. Nezáleží jen na tom, jak výrobci autonomních vozů navrhnu své technologie. Obzvláště záleží na jednotném standardu infrastruktury ve formě nezmanipulovatelného technologického rámce, který určí pravidla pro pohyb autonomních vozidel. Jednotný systém musí bezpečně určit případy, kdy došlo k manipulaci nebo k neoprávněným změnám řídicí technologie vozidla, rušením signálů pro určování polohy vozidla nebo manipulaci s řídicími daty. Technické náklady známých řešení ekosystému pro autonomní mobilitu jsou většinou velké a mají svá specifická rizika. Je žádoucí hledat a volit taková řešení, kdy řešení ekosystému pro autonomní mobilitu bude fungovat za nepříznivých podmínek, technické náklady nebudou velké a bude realizovatelné vytvořit jednotný technologický rámec zajištění samostatné jízdy vozidel na všech silnicích a dálnicích, tedy mít možnost zavést ekosystém i do míst, kde není možné dnes budovat nákladný ekosystém pro autonomní mobilitu.</p> <p>Další možnosti činností/výstupů:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. navrhnout a ověřit řešení vybudování a provozování ekosystému využívající jednodušší řešení a levnější technologie, aby náklady budování ekosystému pro autonomní mobilitu byly o několik řádů nižší než náklady známých řešení; 2. navrhnout absolutní bezpečnost řešení ekosystému zabezpečením proti hrozbám napadení počítačových softwarů, zabezpečením proti neoprávněným změnám dat, zabezpečením proti rušení signálů.

č.	Spec. cíl	Název prioritního výzkumného cíle	Popis prioritního výzkumného cíle
79	4	Možnosti snížení negativních vlivů špatných meteorologických podmínek na funkci dopravního systému s využitím Big dat a moderních technologií	Vliv počasí je prokazatelně jednou z nejčastějších příčin vzniku nehodových událostí se zraněním a rovněž se velkou měrou podílí na příčinách nestability dopravního proudu, prodlužování cestovních časů a dalších celospolečenských ztrátách. Rozvojem moderních technologií, výpočetního výkonu a dalších nástrojů lze počasí předpovídat s daleko větší pravděpodobností a geografickou přesností, než tomu bylo v minulosti. Pomocí synergických efektů a v kombinaci s jinými datovými zdroji lze vliv meteorologie na dopravní systém kvantifikovat a zkoumat vzájemné závislosti. Výzkum s ohledem na využití principů velkých dat a dalších moderních technologií v přímé návaznosti na dopravní síť a povrch vozovek má obrovský potenciál ke zvýšení bezpečnosti a plynulosti dopravy, a to také s ohledem na uplatnění v rámci autonomní, datově propojené a kooperativní mobility v budoucnu.