



Metodika pro definování
stavebně-technických
požadavků na využití
pozemní infrastruktury TEN-T
na území ČR k řešení
krizových situací velkého
rozsahu

[CERTIFIKOVANÁ METODIKA]

DAVID ŘEHÁK A KOLEKTIV

VŠB – Technická univerzita Ostrava, Univerzita
obran, Vysoké učení technické v Brně

Ostrava, 2025

ŘEHÁK, David a kolektiv. *Metodika pro definování stavebně-technických požadavků na využití pozemní infrastruktury TEN-T na území ČR k řešení krizových situací velkého rozsahu*. [Certifikovaná metodika]. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2025.

Autorský tým

VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství

prof. Ing. David Řehák, Ph.D.

prof. Ing. Martin Hromada, Ph.D.

Ing. Simona Slivková, Ph.D.

Univerzita obrany, Fakulta vojenského leadershipu

doc. Ing. Martin Vlkovský, Ph.D.

Ing. et Ing. Hana Malachová, Ph.D.

Univerzita obrany, Fakulta vojenských technologií

doc. Ing. Pavel Maňas, Ph.D.

doc. Ing. Jiří Štoller, Ph.D.

Ing. Jan Sobotka, Ph.D.

Ing. Martin Benda, Ph.D.

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební

doc. Mgr. Tomáš Apeltauer, Ph.D.

Ing. Jiří Apeltauer, Ph.D.

doc. Mgr. Milan Krbálek, Ph.D.

Oponenti:

doc. Ing. Miroslav Sýkora, Ph.D.

České vysoké učení technické v Praze, Kloknerův ústav

plk. Ing. Josef Tomšíček

Ministerstvo obrany, Sekce logistiky

T A
Č R

Program **Doprava 2020+**

Metodika byla zpracována za podpory grantového projektu CK03000182 " Výzkum stavebně-technických požadavků na využití národní pozemní infrastruktury TEN-T k řešení krizových situací velkého rozsahu", podpořeného Technologickou agenturou České republiky v letech 2022-2025.



Certifikační orgán

Ministerstvo dopravy, Odbor ITS, kosmických aktivit a výzkumu vývoje a inovací

JUDr. Václav Kobera

ředitel

Č.j.:

Datum certifikace:

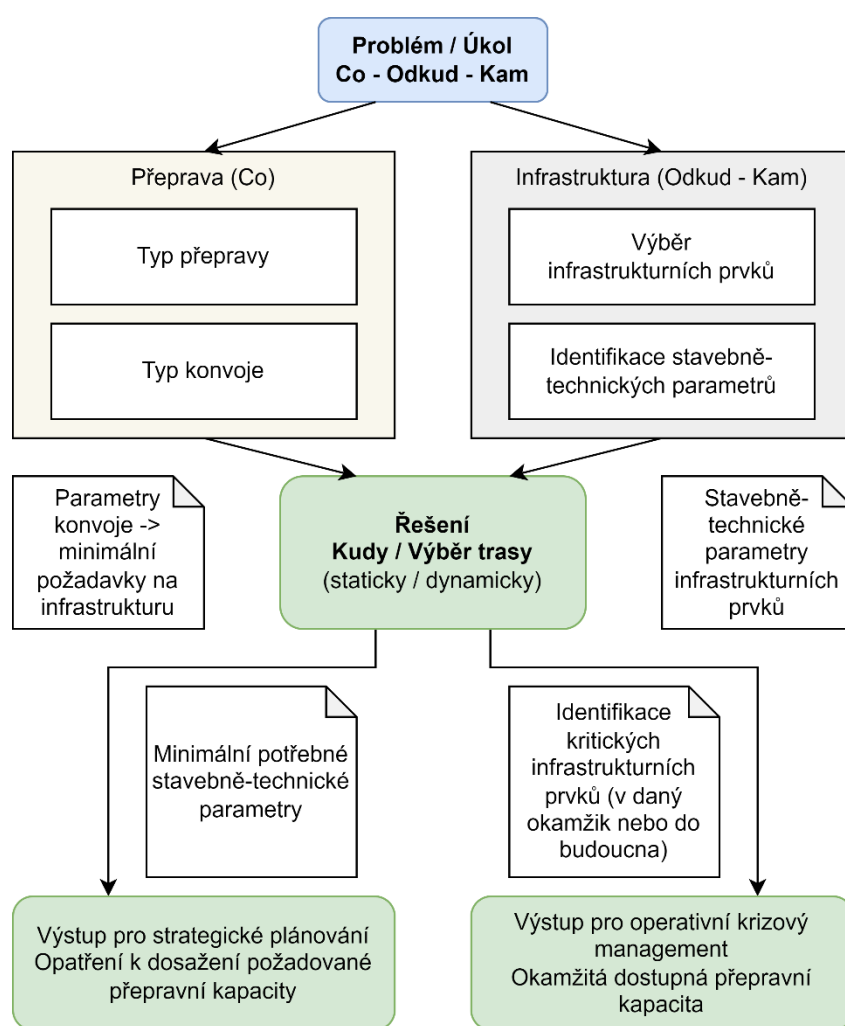
Obsah

1	Obecná ustanovení.....	4
1.1	Předmět metodiky.....	4
1.2	Omezující podmínky	5
1.3	Cílová skupina	5
1.4	Vymezení pojmů	6
1.5	Seznam zkratk.....	6
2	Proces definování stavebně-technických požadavků.....	7
3	Fáze 1: Výběr typu přepravy a identifikace technických parametrů konvoje.....	9
4	Fáze 2: Identifikace stavebně-technických parametrů dotčených infrastrukturních prvků .	12
4.1	Výška průjezdného profilu	12
4.2	Šířka průjezdného profilu.....	13
4.3	Stavebně-technický stav mostního objektu	13
4.4	Klasifikace zatížitelnosti	14
5	Fáze 3: Posouzení vhodnosti infrastrukturních prvků pro vybraný typ přepravy	15
6	Fáze 4: Validace stávajícího stavu infrastrukturních prvků	18
7	Fáze 5: Definování stavebně-technických požadavků	19
8	Reference.....	21

1 Obecná ustanovení

1.1 Předmět metodiky

Předmětem metodiky je definování stavebně-technických požadavků na využití pozemní infrastruktury TEN-T na území ČR k řešení krizových situací velkého rozsahu. Jako podklad byly použity analýzy krizových situací velkého rozsahu, které měly nebo mají za následek rozsáhlé využití silniční a železniční sítě, kdy na reálných i modelových typových přepravních situacích byl zkoumán vliv stavebně-technických požadavků/parametrů na jejich řešení (viz Obrázek 1).



Obrázek 1: Charakteristika problému – přepravní situace

Výstupem řešení problému přepravní situace může být:

- Podklad pro operativní řízení v rámci zvládání aktuální krizové situace. V této souvislosti je vhodnější mluvit o stavebně-technických parametrech, protože ty jsou v daný okamžik zjistitelné a plně determinované.
- Podklad pro strategické plánování, kdy lze pomocí optimalizačních nástrojů a citlivostní analýzy řešit vliv změny těchto parametrů na řešení krizové situace a tím se dostat k optimalizovaným hodnotám stavebně technických požadavků na budoucí infrastrukturní prvky nebo jejich údržbu a modernizaci.

Tyto požadavky jsou definovány pro kritické infrastrukturní objekty v návaznosti na výstupy z modelování typových přesunů (konvojů) a vojenských transportů a definované typové přepravní situace s využitím národní silniční a železniční dopravní sítě.

Proces definování stavebně-technických parametrů je svázán s problémem aktuální nebo požadované přepravní kapacity dopravní sítě, jehož řešení je primárně dynamické, protože přepravní kapacita dopravní sítě se v čase může významně měnit jak v souvislosti s vývojem řešené krizové situace nebo s přípravou na ní. Řešení problému je zároveň iterační a může být optimalizováno např. s ohledem na maximalizaci přepravní kapacity v jistém časovém období a při minimalizaci zdrojové náročnosti nebo s ohledem na dosažení maximální přepravní kapacity za minimální čas.

Identifikace kritických infrastrukturních prvků:

Podle současně platné Směrnice o odolnosti kritických subjektů (2022) je potřeba vybírat infrastrukturní prvky podle poskytování tzv. základní služby, kam doprava spadá. Objekty, které mají zásadní význam pro poskytování této základní služby (při jejich vyřazení by došlo k významnému omezení nebo přerušení poskytování základní služby), je možné považovat za kritické. V kontextu této metodiky se jedná o objekty na silniční a železniční síti, jejichž vyřazení by vedlo k výraznému omezení či přerušení dopravy na nejdůležitějších dopravních trasách, a které by vedlo k nežádoucímu snížení bezpečnosti státu nebo obranyschopnosti státu v kontextu ústavního zákona o bezpečnosti ČR (1998), zákona o obraně ČR (1999) a zákona o krizovém řízení (2000).

Mezi hlavní kritéria pro výběr zájmových infrastrukturních objektů lze zařadit taková, která mají zásadní vliv na **přepravní kapacitu sítě**, tj. omezují intenzitu dopravy, rychlost přepravy (dojezdové časy) a základní průjezdné profily (max. rozměry a hmotnosti vozidel a nákladu, která mohou po daném úseku bezpečně projet). Tato kritéria mají většinou trvalý nebo dlouhodobý charakter. Mezi doplňková kritéria lze zařadit taková, která mají charakter **dočasných omezení**, které sice ovlivňují přepravní kapacitu sítě, ale jen dočasně nebo je možné zvolit náhradní řešení např. jinou trasu, jiný druh dopravního prostředku apod. Problematickým místem jsou nejčastěji mostní konstrukce, které na základě svého stavebně technického stavu mohou být zdrojem významných omezení (zatížitelnost) a na základě časového období realizace mohou být zdrojem omezení z hlediska průjezdného profilu (úzké historické mosty).

1.2 Omezující podmínky

Metodika je omezena pouze na vybrané infrastrukturní prvky, které mají zásadní vliv na řešení přepravní situace a kapacity dopravní sítě a jejichž stavebně-technické parametry/požadavky lze s rozumnou zdrojovou náročností měnit, konkrétně se jedná o mostní konstrukce.

1.3 Cílová skupina

Metodika pro definování stavebně-technických požadavků na využití pozemní infrastruktury TEN-T na území ČR k řešení krizových situací velkého rozsahu je primárně určena pro Ministerstvo dopravy České republiky, Ministerstvo obrany České republiky, Ředitelství silnic a dálnic, Správu železnic a orgány krizového řízení na celostátní úrovni. Dále může být v využita Mnohonárodním centrem pro koordinaci logistiky (MLCC) při Ministerstvu obrany České republiky, Státní fond dopravní infrastruktury, orgány krizového řízení na krajské úrovni, akademickou sférou a odbornou komunitou.

1.4 Vymezení pojmů

Pozemní infrastruktura TEN-T

Pozemní infrastrukturou TEN-T se pro účely této metodiky rozumí síť železničních a silničních koridorů Transevropské dopravní sítě.

Infrastrukturní prvky

Infrastrukturními prvky se pro účely této metodiky rozumí veškeré liniové (silniční a železniční koridory), bodové (mosty a tunely) a plošné (významné dopravní uzly) prvky pozemní infrastruktury TEN-T.

Kritické infrastrukturní prvky

Kritickými infrastrukturními prvky se rozumí takové infrastrukturní prvky, které nesplňují stavebně-technické požadavky/parametry, na základě čehož omezují poskytování základních služeb při řešení krizových situací velkého rozsahu.

Krizové situace velkého rozsahu

Krizovými situacemi velkého rozsahu se pro účely této metodiky rozumí takové krizové situace, jejichž zvládnutí vyžaduje využití pozemní infrastruktury TEN-T.

Stavebně-technické požadavky/parametry

Stavebně technický požadavek (parametr) je aspekt nebo vlastnost stavební konstrukce, kterou lze vyjádřit binární hodnotou, číselnou hodnotou nebo číselným rozsahem, (může být konstantní nebo proměnný, diskrétní nebo spojitý), kterým lze popsat stavební konstrukci z hlediska vhodnosti pro daný účel, spolehlivosti a životnosti. Stavebně technické požadavky (parametry) je možné hodnotit, relevance (váha) daného požadavku závisí na kontextu, v kterém je hodnocen. Pokud se jedná o existující konstrukci, tak hovoříme o jejích stavebně technických parametrech, pokud se jedná o nově realizovaná nebo zásadně modernizovaná, hovoříme o stavebně technických požadavcích.

MLC zatěžovací třída

Na základě dokumentu STANAG 2021 (2015) a AEP-3.12.1.5 (2017) je možné každému vozidlu (jízdní soupravě) a mostní konstrukci přiřadit číslo (MLC – Military Load Class), které u vozidla (jízdní soupravy) reprezentuje jeho silové účinky na mostní konstrukci a u mostní konstrukci reprezentuje odolnost (únosnost) vůči silovým účinkům od přejíždějících vozidel (jízdních souprav). Metoda stanovení MLC je standardizována v rámci NATO a pro řešení krizových situací může být výhodnější než stanovení zatížitelnosti mostní konstrukce podle současně platných mezinárodních a národních norem.

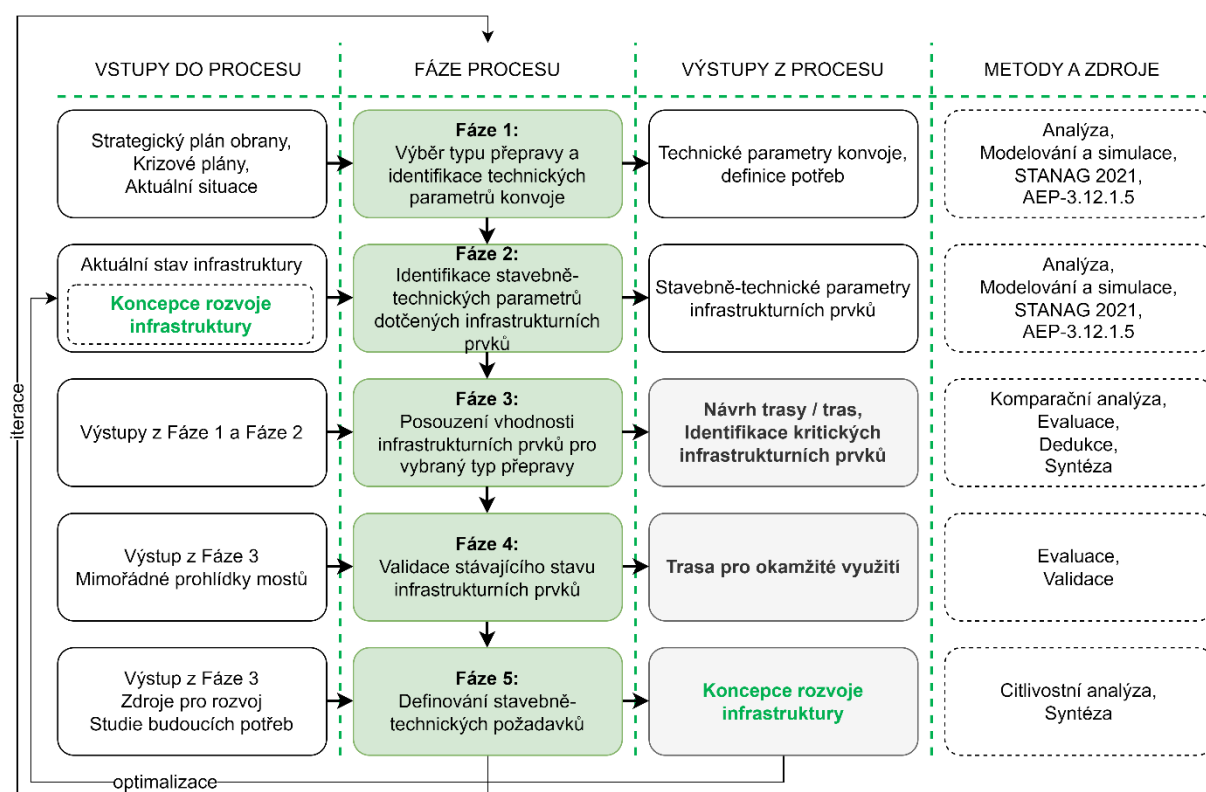
1.5 Seznam zkratek

MD ČR	Ministerstvo dopravy České republiky
MLC	Military Load Classification (vojenská klasifikace zatížení)
MO ČR	Ministerstvo obrany České republiky
TEN-T	Trans-European Transport Network (transevropská dopravní síť)

2 Proces definování stavebně-technických požadavků

Vzhledem k omezujícím podmínkám této metodiky lze jako hlavní stavebně-technické parametry vybraných infrastrukturních prvků – mostních konstrukcí, majících zásadní vliv na přepravní kapacitu dopravní sítě, jmenovat zatížitelnost, průjezdnou výšku a šířku mostní konstrukce.

Proces definování stavebně-technických požadavků zahrnuje pět fází, které na sebe logicky navazují. V rámci každé fáze jsou definovány vstupy a výstupy nezbytné pro proces a metody, které je vhodné v rámci dané fáze použít. Proces definování stavebně-technických požadavků je prezentován na Obrázku 2.



Obrázek 2: Proces definování stavebně-technických požadavků

Jak je patrné z Obrázku 2, proces definování stavebně-technických požadavků je iterační v celém rozsahu od Fáze 1 až po Fázi 5. Současně umožňuje, aby byl na základě výstupu Fáze 5 optimalizován na základě potřeb vyplývajících z obranných a krizových plánů, zdrojového a časového rámce.

Fáze 1: Výběr typu přepravy a identifikace technických parametrů konvoje

V rámci této fáze procesu jsou definovány potřeby hodnotitele vyplývající z obranných a krizových plánů. Na základě těchto potřeb jsou identifikovány technické parametry konvoje.

Fáze 2: Identifikace stavebně-technických parametrů dotčených infrastrukturních prvků

V rámci této fáze procesu dochází k výběru dotčených infrastrukturních prvků a identifikaci jejich stavebně-technických parametrů.

Fáze 3: Posouzení vhodnosti infrastrukturních prvků pro vybraný typ přepravy

V rámci této fáze procesu je provedeno porovnání technických požadavků přepravy a stavebně-technických parametrů dotčených infrastrukturních prvků. Výstupem této fáze je návrh vhodných tras a identifikace kritických infrastrukturních prvků.

Fáze 4: Hodnocení stávajícího stavu infrastrukturních prvků

V rámci této fáze procesu je provedeno zjištění aktuálního stavebně-technického stavu mostních konstrukcí na základě mimořádných prohlídek (validace). Výstupem této fáze je určení validní trasy pro okamžité použití.

Fáze 5: Definování stavebně-technických parametrů infrastrukturních prvků

V rámci této fáze procesu jsou řešeny otázky, jak infrastrukturní prvky (především mosty) udržet v dané kategorii nebo jak je posunout o kategorii výše. Výstupem této fáze jsou zásadní vstupy do Koncepce rozvoje infrastruktury.

Poznámka: Je třeba uvážit důsledek stanovení stavebně-technických parametrů / požadavků na nové konstrukce, což je především ovlivnění (pozitivní i negativní) technologických a ekonomických parametrů nových konstrukcí. Pokud bude například požadováno, aby byla maximalizována spolehlivost mostní konstrukce při přejezdech s výstrahou nebo rizikových přejezdech podle STANAG 2021 (2015) nebo při poškození nosné konstrukce, lze očekávat, že nosná konstrukce nebude z předpjatého betonu ale spíše z oceli. Obdobně požadavek na vyšší zatížitelnost podle STANAG 2021 (2015), resp. ČSN 73 6222 (2013) a ČSN EN 1991-2 (2018), bude velmi pravděpodobně znamenat vyšší náklady na stavbu nové konstrukce, resp. modernizaci stávající konstrukce.

3 Fáze 1: Výběr typu přepravy a identifikace technických parametrů konvoje

V rámci Fáze 1 této metodiky je nutné nejprve vybrat typ přepravy, na základě kterého bude definována konkrétní varianta konvoje. Pro tuto variantu konvoje je nutné následně identifikovat hlavní parametry, což znamená zjištění maximální průjezdné šířky a výšky všech vozidel a jízdních souprav v konvoji a také zatřídění všech vozidel a jízdních souprav do kategorií MLC podle STANAG 2021 (2015). Příklad identifikace technických parametrů pro jednu jízdní soupravu je prezentován na Obrázku 3.

Název jízdní soupravy:	MAN SLT 70 + DOLL S8E a LEOPARD 2A7V			
Délka [m]:	22,8	Celková hmotnost [t]:	121,4	
Průjezdná výška [m]:	4,25	Průjezdná výška po technické úpravě [m]:	4,25	
Průjezdná šířka [m]:	3,9	Průjezdná šířka po technické úpravě [m]:	3,9	
MLC:	120			

Obrázek 3: Příklad identifikace technických parametrů pro jízdní soupravu MAN SLT 70 + DOLL S8E a LEOPARD 2A7V

Nejsložitějším technickým parametrem vozidla či jízdní soupravy je stanovení kategorie MLC. Příklad parametrů vozidel v kategorii MLC je prezentován na Obrázku 4.

1	2	3	4	5	6	7
MLC	Pásová vozidla	Kolová vozidla				
		Zatížení náprav (t) a rozvor náprav (m)	Max. zatížení náprav	Zatížení kola a kontaktní šířka(m)	Zatížení nápravy a kontaktní délka(m)	Šířka nápravy a kontaktní šířka(m)
20	18.14 tun 	21.77 tun 	9.98 tun 	4.99 tun 	9.98 tun 	
24	21.77 tun 	25.40 tun 	10.89 tun 	5.44 tun 	10.89 tun 	
30	27.22 tun 	30.84 tun 	13.15 tun 	6.57 tun 	13.15 tun 	
40	36.29 tun 	42.63 tun 	15.42 tun 	7.71 tun 	15.42 tun 	

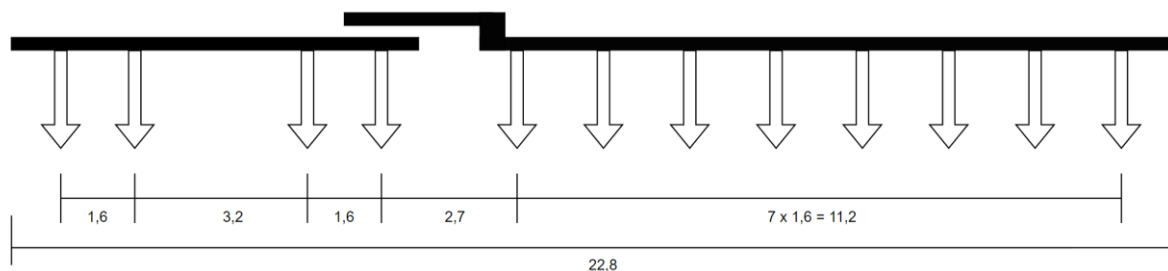
Obrázek 4: Parametry vozidla v zatěžovací třídě MLC 20 až MLC 40 podle ČOS 999919-3 (2019)

Takto zjištěné technické parametry konvoje jsou v naprosté většině případů fixní. Za specifických okolností lze v jistém rozsahu manipulovat s průjezdnou výškou a případně MLC třídou vhodným rozmístěním nákladu u jízdních souprav.

U vojenských vozidel v rámci NATO je jejich MLC třída známá, u některých typických jízdních souprav také. Pokud se jedná o civilní vozidlo nebo jízdní soupravu bez MLC třídy, tak tuto třídu lze určit výpočtem podle postupu uvedeného ve STANAG 2021 (2015). Základem tohoto postupu je určení silových účinků daného vozidla nebo jízdní soupravy na prostém nosníku o rozpětí od 1 m do 100 m (viz Obrázek 5) a porovnání s předem vypočtenými křivkami hypotetických vozidel definovaných pro danou třídu MLC (viz příklad na Obrázku 6). MLC třída vozidla nebo jízdní soupravy je potom nejvyšší celé číslo MLC, které lze zjistit interpolací mezi křivkami silových účinků od hypotetických vozidel definovaných pro jednotlivé třídy MLC a křivkou pro danou jízdní soupravu nebo vozidlo.

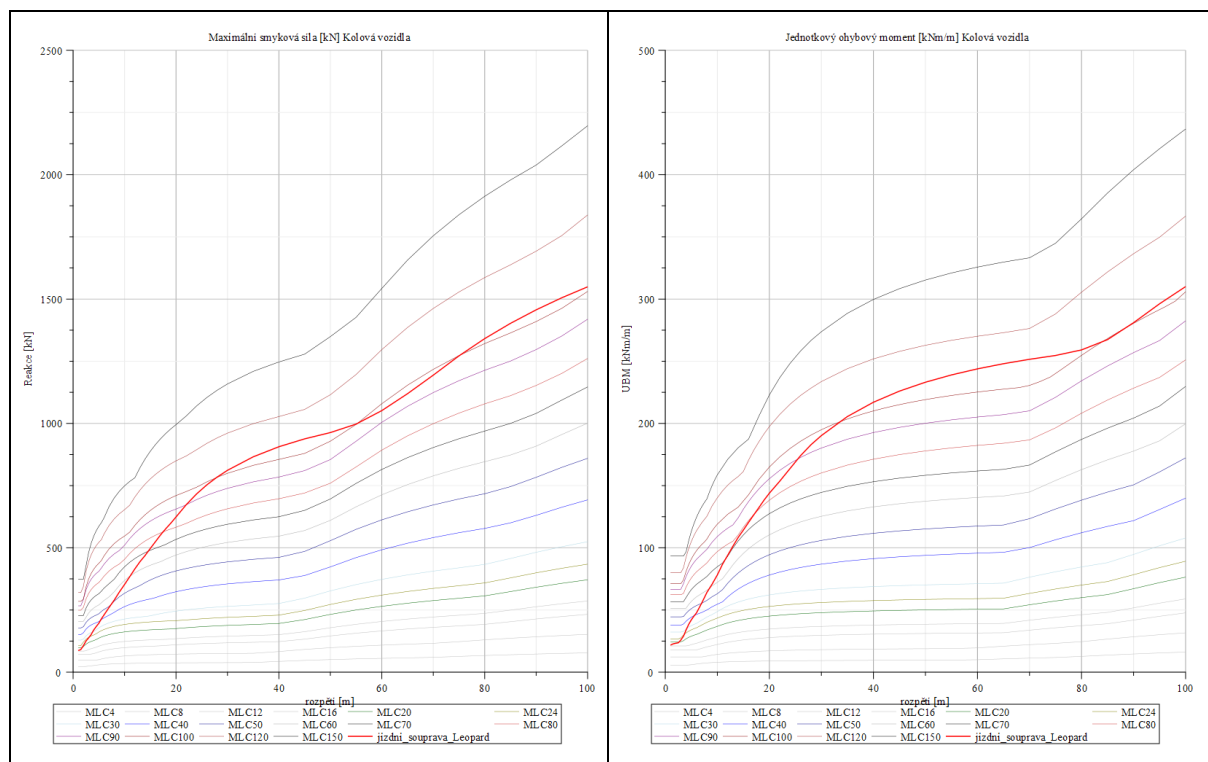


Rozložení celkové hmotnosti na 12 náprav
 $(4 + 8) \times 10,12t = 121,4t$



Obrázek 5: Jízdní souprava MAN SLT 70 + DOLL S8E a LEOPARD 2A7V – model

Na Obrázku 5 je příklad jízdní soupravy tanku Leopard 2A7V přepravovaného na podvalníku DOLL S8E a model silového zatížení použitý pro výpočet MLC třídy této jízdní soupravy. Na Obrázku 6 jsou výsledné grafy, z kterých lze určit MLC třídu této jízdní soupravy. Je potřeba zohlednit maximální ohybový moment a maximální možnou reakci pro dané rozpětí mostního pole.



Obrázek 6: Jízdní souprava MAN SLT 70 + DOLL S8E a LEOPARD 2A7V – stanovení MLC třídy

Vzhledem k délce této jízdní soupravy přes 20 m a vzdálenosti mezi vozidly (jízdními soupravami) v konvoji 30,5 m lze efektivně na mostní pole do rozpětí 100 m umístit maximálně dvě jízdní soupravy. Potom pro tuto jízdní soupravu pro max. reakci lze uvažovat pouze jediné vozidlo na mostě jen do délky přes 50 m (viz Obrázek 6 vlevo) a pro ohyb až do délky 80 m (viz Obrázek 6 vpravo). Tyto údaje jsou důležité pro porovnávání s MLC třídou mostní konstrukce, protože pro tato max. rozpětí mostního pole lze často využít hodnotu výhradní zatížitelnosti, která bývá příznivější.

4 Fáze 2: Identifikace stavebně-technických parametrů dotčených infrastrukturních prvků

V úvodu této metodiky je popsáno, v jakém legislativním kontextu probíhá identifikace kritických infrastrukturních prvků, kdy za základní službu, kterou poskytují, je třeba považovat přepravy významné pro obranyschopnost státu nebo pro řešení krizové situace. Tato základní služba bude narušena nebo omezena, pokud dojde k omezení přepravní kapacity dopravní sítě, ať už trvalému nebo dočasnému.

Na základě provedených simulací na modelových přepravách je nutné v rámci Fáze 2 této metodiky identifikovat hlavní stavebně-technické parametry mostních objektů, které ovlivňují kapacitu dopravní sítě. Příklad identifikace stavebně-technických parametrů pro jeden mostní objekt je prezentován na Obrázku 7.

Číslo mostního objektu:	D1-033.2				
Výška průjezdného profilu [m]:	Bez omezení	Výška průjezdného profilu po technické úpravě [m]:	Bez omezení		
Šířka průjezdného profilu [m]:	12,75	Šířka průjezdného profilu po technické úpravě [m]:	12,75		
Klasifikace zatížitelnosti MLC pro normální přejezd:	70	přejezd s výstrahou:	80	rizikový přejezd:	90
Stavebně-technický stav spodní stavby [I-VII]:	IV	Stavebně-technický stav nosné konstrukce [I-VII]:	I		

Obrázek 7: Příklad identifikace stavebně-technických parametrů pro mostní objekt

Tyto parametry vstupují do dalších fází jako omezující podmínky, které mají buď dočasný nebo trvalý charakter a zároveň podle definice pojmu stavebně-technický parametr je jejich hodnota konstantní nebo proměnná, diskrétní nebo spojitá, často v určitém intervalu. Stavebně-technické parametry a stavebně-technický stav mostních objektů lze získat z mostního listu, který musí existovat pro každou mostní konstrukci a je dostupný v databázi mostních objektů a je pravidelně aktualizovaný. Pravidelné kontroly stavebně-technického stavu mostního objektu podle ČSN 73 6221 (2018) umožňují mít aktuální přehled o těchto parametrech a takto získané stavebně-technické parametry a stav jsou vhodné pro další počítačové zpracování a vstupují do dalších fází procesu, kde mohou být v případě potřeby validovány prostřednictvím mimořádné prohlídky mostu.

U dalších infrastrukturních objektů, jako jsou podjezdy a tunely, jsou hlavními technickými parametry výška a šířka průjezdného profilu, je ale pravdou, že podjezdy a tunely omezují přepravní kapacitu sítě jen v relativně malém procentu případů v porovnání s mostními objekty.

U infrastrukturních objektů železniční infrastruktury jsou její stavebně-technické parametry dány kategorií tratě a ty musí železniční přeprava splňovat.

4.1 Výška průjezdného profilu

Podle běžně používaných standardů je pro silnice 1. a vyšší třídy, které spadají do TEN-T, minimální průjezdná výška 4,5 m, což vyhovuje pro všechna jednotlivá pásová i kolová vozidla v rámci MLC kategorií. Pro jízdní soupravy (např. kolový nakladač na podvalníku, speciální vozidlo s věží na podvalníku atd.), může být potřeba vyšší průjezdná výška.

Pro účely posouzení se používá v případě tunelů a podjezdů volná výška mezi povrchem vozovky a spodní hranou konstrukce mostu/tunelu nebo instalovaného zařízení (např. ventilátorů v tunelech). Pokud je průjezdná výška nevyhovující, je možné učinit opatření buď na straně přepravy (např. demontáží některých částí přepravované techniky) nebo na straně infrastrukturního prvku (např. dočasnou demontáží technologického vybavení apod.). Opatření na straně infrastrukturního prvky jsou téměř vždy komplikovanější než na straně přepravy.

4.2 Šířka průjezdného profilu

Podle běžně používaných standardů je pro silnice I. a vyšší třídy spadající do TEN-T minimální šířka jednoho jízdního pruhu 3,5 m, přičemž šířka komunikace je minimálně 7,5 m (dva protisměrné jízdní pruhy). V extravilánu lze do bezpečné průjezdné šířky zahrnout i zpevněnou krajnici, v intravilánu je na místě jistá obezřetnost, protože v blízkosti pravé hranice pravého jízdního pruhu může být instalováno dopravní značení, případně technická zařízení oddělující jednotlivé typy dopravy (svodidla, zábradlí, ...).

Šířka průjezdného profilu se může stát limitujícím faktorem nejčastěji na starších mostních objektech (klenby, historické mosty, ...) nebo v tunelech a podjezdech, jiné objekty zpravidla není nutné zahrnovat do hodnocení. Podobně jako u nevyhovující průjezdné výšky je možné učinit opatření buď na straně přepravy nebo na straně infrastrukturního prvku, kdy v případě průjezdné šířky bývá jednodušší opatření na straně infrastrukturního prvku.

4.3 Stavebně-technický stav mostního objektu

Stavebně-technický stav mostu se podle současně platné normy ČSN 73 6221 (2018) dělí do sedmi kategorií od bezvadného (zpravidla krátce po dokončení nebo modernizaci mostního objektu) až po havarijní (mostní objekt má zpravidla dlouhodobě zanedbanou údržbu). Stavebně-technický stav sám o sobě může být použit jako indikátor možných omezení z hlediska zatížitelnosti nebo možnosti její relativně rychlé změny/degradace.

V Tabulce 1 jsou uvedeny kategorie stavebně-technického stavu a jejich souvislost s nutností stanovení zatížitelnosti u mostních objektů na silniční síti TEN-T (nebo na silnicích I. třídy a dálnicích), pro účely této metodiky se zohledňuje především stav spodní stavby a nosné konstrukce, ostatní části mostní konstrukce a jejího vybavení nehrají tak významnou roli. Tyto údaje hodnotitel získá z Mostního listu. V případě, že stavebně-technický stav nosné konstrukce je odlišný od stavebně-technického stavu spodní stavby, použije se v dalších analýzách pro mostní objekt méně příznivá hodnota.

Tabulka 1: Kategorie indikující stav objektů na základě stavu spodní stavby a nosné konstrukce

Použití bez omezení	Použití s omezením, nutnost MLC klasifikace podle poslední prohlídky	Konstrukci není možné bezpečně používat
I. Bezvadný	IV. Uspokojivý	VI. Velmi špatný
II. Velmi dobrý	V. Špatný	VII. Havarijní
III. Dobrý		

4.4 Klasifikace zatížitelnosti

Každá mostní konstrukce má přiřazenu zatížitelnost v tunách podle aktuálně platných návrhových norem a tato zatížitelnost je pravidelně aktualizována na základě stavebně-technického stavu mostního objektu. Rozlišuje se zatížitelnost normální pro proud vozidel ve všech jízdnicích pruzích, výhradní zatížitelnost pro jediné vozidlo na stavebně samostatně působící části mostní konstrukce (mostní pole) a výjimečné zatížení pro jediné vozidlo na mostní konstrukci jedoucí v ideální stopě rychlostí nejvýše 5 km/h. V odůvodněných případech se určuje ještě maximální zatížení na jednu nápravu viz ČSN 73 6222 (2013) a ČSN EN 1991-2 (2018).

Pro účely vojenské přepravy se v rámci NATO používá systém stanovení zatěžovací třídy MLC podle STANAG 2021 (2015), který lépe vystihuje vojenská vozidla a jejich silové působení na mostní konstrukce. MLC zatěžovací třídu mostní konstrukce může určit oprávněná osoba na základě podrobného statického výpočtu nebo srovnávacího statického výpočtu. Další zvláště poučené a proškolené osoby (většinou z řad armádních specialistů) mohou dočasně určovat MLC zatěžovací třídu s pomocí oficiálního sw používaného v rámci armád NATO.

Podrobný statický výpočet a srovnávací statický výpočet jsou sice poměrně časově náročné metody, ale dávají nejkvalitnější a dlouhodobě využitelné výsledky, do kterých lze poměrně spolehlivě zakomponovat aktuální stavebně-technický stav mostní konstrukce. Metody pro dočasné stanovení MLC jsou ze své podstaty konzervativní a méně spolehlivě se do nich implementuje aktuální stavebně-technický stav mostní konstrukce.

Zjednodušeně lze konstatovat, že mostní konstrukce na síti TEN-T ve stavebně-technickém stavu I – III podle Tabulky 1 vyhovují pro zatěžovací třídy až do MLC120 v normálním režimu přejezdu nebo v režimu přejezdu s výstrahou. Se zhoršujícím se stavebně-technickým stavem mostních objektů poměrně rychle klesá jejich MLC zatížitelnost v normálním režimu přejezdu i v režimu přejezdu s výstrahou. Mostní konstrukce ve stavebně-technickém stavu VI a VII se rozhodně nedoporučuje používat v rizikovém režimu přejezdu.

U mostních konstrukcí ve stavebně-technickém stavu horším, než III je nutné stanovit MLC třídu zatížitelnosti odpovědnou a kvalifikovanou osobou na základě dat z prohlídky mostu. V případě, že je protokol z mostní prohlídky u těchto mostů starší než 6 měsíců, doporučuje se realizovat mimořádnou mostní prohlídku a MLC zatěžovací třídu stanovit podle jejího výsledku.

5 Fáze 3: Posouzení vhodnosti infrastrukturních prvků pro vybraný typ přepravy

V rámci Fáze 3 této metodiky je provedeno posouzení vhodnosti infrastrukturních prvků pro vybraný typ přepravy, jehož výstupem je množina použitelných infrastrukturních prvků, na které lze vygenerovat návrh možných tras přesunu. Posouzení vhodnosti musí být realizováno vždy jednotlivě, tzn. z konvoje se podle délky infrastrukturního objektu vybere jeho odpovídající nejnejpříznivější část (jedno vozidlo/jízdní souprava nebo sestava několika vozidel/jízdnic souprav) a porovnává se vůči jednomu infrastrukturnímu prvku. Vhodnost použití infrastrukturního prvku pro přejezd vozidla/jízdní soupravy je posuzována na základě porovnání technických parametrů vozidla/jízdní soupravy (viz Fáze 1) a stavebně-technických parametrů mostu (viz Fáze 2).

Posuzovanými parametry jsou průjezdná výška, průjezdná šířka, hodnota MLC a stavebně-technický stav mostu. Na základě výsledků porovnání je infrastrukturní prvek zařazen podle jeho vhodnosti do tří kategorií:

- zelená kategorie: prvek je pro danou přepravu vyhovující, je možný normální režim přejezdu;
- oranžová kategorie: prvek je pro danou přepravu vyhovující po technické úpravě prvku nebo vozidla/jízdní soupravy (např. demontáž jeho určité části) a za zvýšené pozornosti, tzn. je možný normální přejezd, nebo úpravou rozestupů vozidel v konvoji je možný přejezd s výstrahou, případně rizikový přejezd;
- červená kategorie: prvek není pro danou přepravu vyhovující – tyto prvky jsou z pohledu požadavků na přepravu označovány jako kritické infrastrukturní prvky.

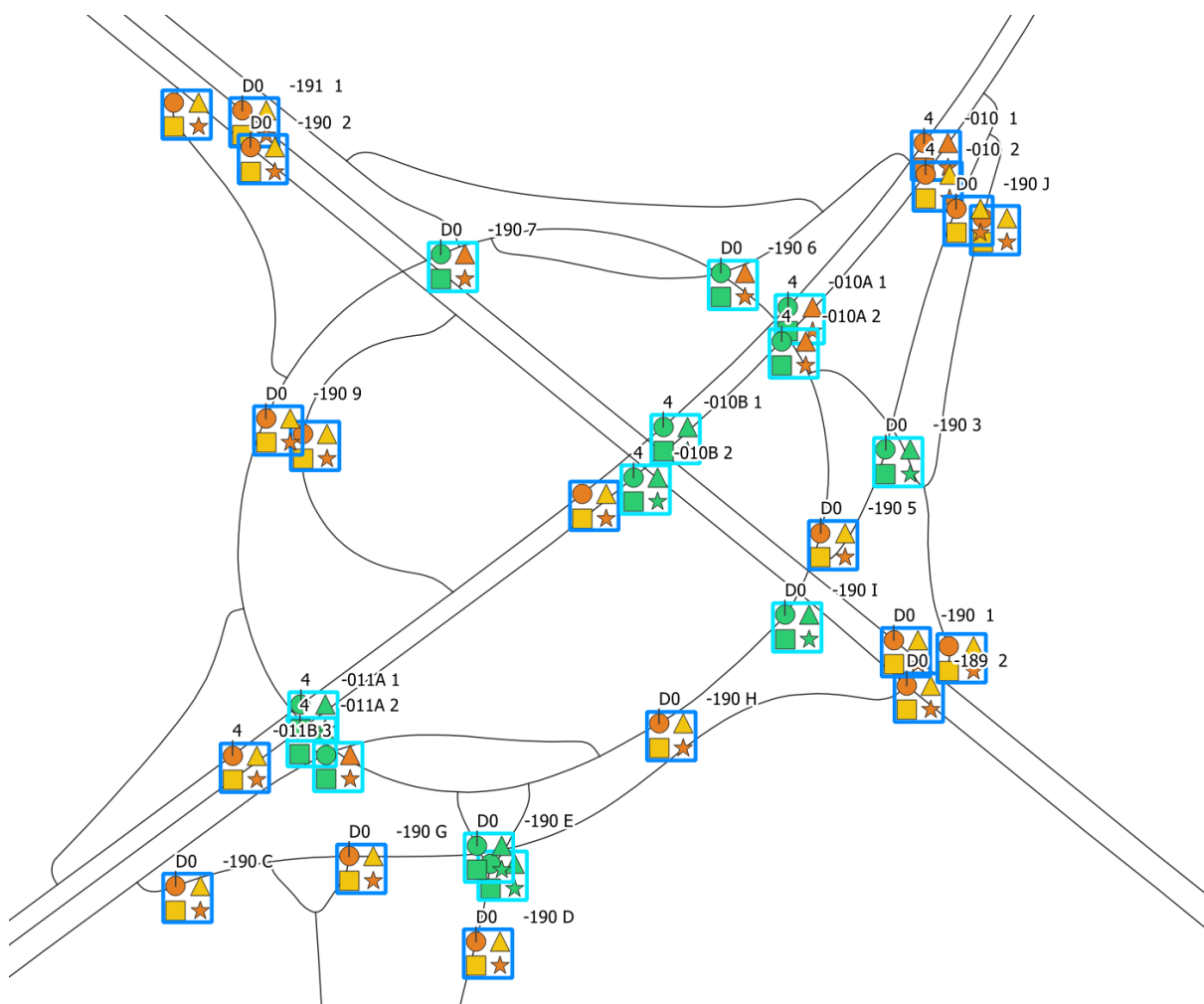
Zařazení prvků do výše uvedených kategorií je realizováno podle kritérií uvedených na Obrázku 8.

Posouzení průjezdné výšky	Posouzení průjezdné šířky	Posouzení zatížitelnosti MLC	Posouzení stavebně-technického stavu mostu
Průjezdná výška vozidla/jízdní soupravy je menší, než výška průjezdního profilu mostního objektu.	Průjezdná šířka vozidla/jízdní soupravy je menší, než šířka průjezdního profilu mostního objektu.	Číselná hodnota MLC vozidla/jízdní soupravy je menší nebo rovna MLC mostní konstrukce pro normální přejezd.	Stav spodní stavby a nosné konstrukce mostu je zařazen v kategorii 1-3.
Průjezdná výška vozidla/jízdní soupravy je menší, než výška průjezdního profilu mostního objektu po technické úpravě.	Průjezdná šířka vozidla/jízdní soupravy je menší, než šířka průjezdního profilu mostního objektu po technické úpravě.	Číselná hodnota MLC vozidla/jízdní soupravy je větší, než MLC mostní konstrukce pro normální přejezd, avšak současně je menší nebo rovna MLC mostní konstrukce pro přejezd s výstrahou.	Stav spodní stavby a nosné konstrukce mostu je zařazen v kategorii 4-5.
Průjezdná výška vozidla/jízdní soupravy po technické úpravě je menší, než výška průjezdního profilu mostního objektu.	Průjezdná šířka vozidla/jízdní soupravy po technické úpravě je menší, než šířka průjezdního profilu mostního objektu.	Číselná hodnota MLC vozidla/jízdní soupravy je větší, než MLC mostní konstrukce pro přejezd s výstrahou, avšak současně je menší, než MLC mostní konstrukce pro rizikový přejezd.	
Průjezdná výška vozidla/jízdní soupravy po technické úpravě je větší, než výška průjezdního profilu mostního objektu po technické úpravě.	Průjezdná šířka vozidla/jízdní soupravy po technické úpravě je větší, než šířka průjezdního profilu mostního objektu po technické úpravě.	Číselná hodnota MLC vozidla/jízdní soupravy je rovna nebo větší, než MLC mostní konstrukce pro rizikový přejezd.	Stav spodní stavby a nosné konstrukce mostu je zařazen v kategorii 6-7.

Obrázek 8: Kategorizace vhodnosti infrastrukturních prvků pro vybraný typ přepravy

Výstupy z posouzení vhodnosti infrastrukturních prvků pro vybraný typ přepravy mohou být následně digitalizovány. Digitalizace umožňuje přesnou identifikaci problematických míst dopravní sítě, kde může docházet k omezením v důsledku nosnosti mostů nebo světlé výšky podjezdů a tunelů. S využitím Silniční databanky ([Ředitelství silnic a dálnic, 2025](#)) a výstupů z Fáze 1 a 2 této metodiky je možné vytvořit detailní mapové podklady, které kategorizují infrastrukturu podle její průchodnosti pro vozidla/jízdní soupravy.

Digitalizace zahrnuje vyhodnocení nosnosti mostů a volných výšek podjezdů a tunelů s cílem určit jejich průjezdnost. Mosty byly rozděleny do čtyř režimů přepravy: normální, výstraha, riziko a překročeno výjimečné zatížení. U tunelů a podjezdů byly definovány dva režimy – vyhoví a výstraha. Díky této kategorizaci je možné vytvořit přehledný model dopravní sítě, který poskytuje klíčové informace pro plánování vojenských přesunů a umožňuje efektivní identifikaci kritických úseků, jež vyžadují rekonstrukci nebo jiná opatření. Ukázka digitalizace výsledků posouzení vhodnosti Exitu 10 dálnice D0 (vnější Pražský okruh) pro vybraná vozidla/jízdní soupravy je demonstrována na Obrázku 9.



Obrázek 9: Ukázka digitalizace výsledků posouzení vhodnosti infrastrukturních prvků pro vybraný typ přepravy

Barevné a tvarové odlišení infrastrukturních prvků umožňuje rychlé rozpoznání omezení a efektivní interpretaci výsledků. Tunely jsou na mapě označeny čtvercem s růžovým obrysem, přičemž zelená barva značí plnou průjezdnost a oranžová signalizuje nutnost zvláštních opatření. Podjezdy jsou zobrazeny jako čtverce s modrým obrysem, přičemž jejich průjezdnost je indikována stejným barevným kódem. Mosty jsou znázorněny čtverci s tmavě modrým obrysem, kde zelená barva indikuje plnou průjezdnost, oranžová a žlutá varuje před omezeními (žlutá - výstraha, oranžová - riziko) a červená značí, že bez přesného výpočtu není objekt pro vojenskou přepravu průjezdný. Jednotlivé znaky pak značí tyto typové přepravy: kruh - tank Leopard, trojúhelník - kolový nakladač, čtverec - hasičské vozidlo a hvězda - vyprošťovací vozidlo.

6 Fáze 4: Validace stávajícího stavu infrastrukturních prvků

Návrhy vhodných tras přesunu a identifikace kritických infrastrukturních prvků jsou vhodným podkladem při plánování optimální reakce na krizovou situaci, ale pro operativní řízení v krizové situaci už mohou být nedostatečné vzhledem k možným a pravděpodobným dynamickým změnám. Převážná kapacita sítě potom nejen že nemusí být optimálně využita, ale může být i podhodnocena nebo nadhodnocena se všemi negativními důsledky na řešení krizové situace. Validní a aktuální informace o infrastrukturních prvcích jsou tedy zcela zásadní pro kvalitní operativní řízení v krizové situaci.

V rámci této fáze metodiky je tedy třeba validovat ty stavebně-technické parametry, které mají vliv na okamžitou použitelnost infrastrukturního prvku (viz Tabulka 2). U mostních konstrukcí je nejvhodnějším nástrojem vykonání mimořádné prohlídky mostu, a to v souladu s aktuálně platnými oborovými normami a technickými podmínkami. Tyto mimořádné prohlídky mohou provádět pouze osoby s oprávněním od Ministerstva dopravy ČR. U ostatních typů infrastrukturních prvků je možné provést technický průzkum náležitě poučenou osobou. Validované a aktualizované stavebně-technické parametry jsou potom použity k případné manuální korekci kategorizace infrastrukturních prvků.

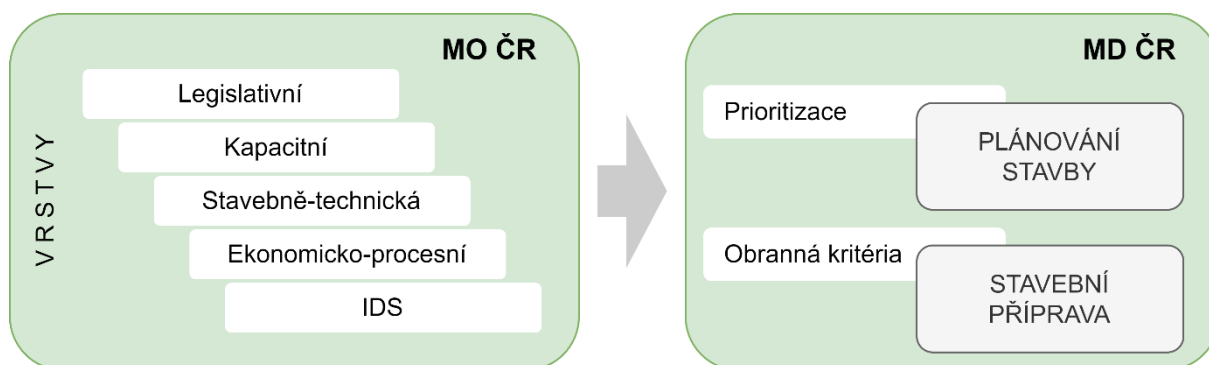
Tabulka 2: Podklady pro korekci kategorizace indikující stav infrastrukturního prvku

Typ infrastrukturního prvky	Způsob validace stávajícího stavu	Provádí	Výsledek
Mostní objekty	Mimořádná prohlídka mostu	Oprávněná osoba	Upřesnění zatížitelnosti; Upřesnění průjezdné šířky (viz Obrázek 7)
Tunely	Průzkum na místě nebo využití vhodného prostředku dálkového průzkumu	Poučená osoba	Upřesnění průjezdného profilu (výšky a šířky)
Podjezdy a nadjezdy	Průzkum na místě nebo využití vhodného prostředku dálkového průzkumu	Poučená osoba	Upřesnění průjezdné výšky, případně šířky

Na základě výsledků této fáze je možné provést definování tras pro okamžité využití (viz Obrázek 2) a definování přepravní kapacity okamžitě použitelná při řešení krizové situace. Současně je však třeba vzít v úvahu, že aktuální stav infrastrukturních prvků se může dynamicky změnit. Tato dynamická změna může být buď skoková, způsobená např. vojenskou aktivitou, nebo kontinuální, způsobená např. akcelerovanou degradací vlivem zvýšené intenzity používání. Skokovou změnu je možné zařadit do scénářů pro plánování reakce na krizovou situaci. Kontinuální změnu je možné za jistých okolností predikovat. Obecně lze říct, že infrastrukturní prvky v zelené kategorii jsou méně citlivé na kontinuální změny, naopak prvky v oranžové kategorii jsou mnohem citlivější a je tedy vhodné jim věnovat náležitou pozornost (viz např. [Kryštof et al., 2023](#); [Sýkora a Drahorád, 2014](#); [Lenner et al., 2017](#); [Jung et al., 2018](#)).

7 Fáze 5: Definování stavebně-technických požadavků

V rámci poslední fáze procesu jsou na základě vyhodnocení stavebně-technických parametrů existujících konstrukcí definovány stavebně-technické požadavky pro výstavbu nového či rekonstrukci stávajícího infrastrukturního prvku. Tyto požadavky jsou jednou z vrstev determinujících doporučení pro budoucí rozvoj pozemní infrastruktury TEN-T (viz Obrázek 10).



Obrázek 10: Doporučení pro budoucí rozvoj pozemní infrastruktury TEN-T

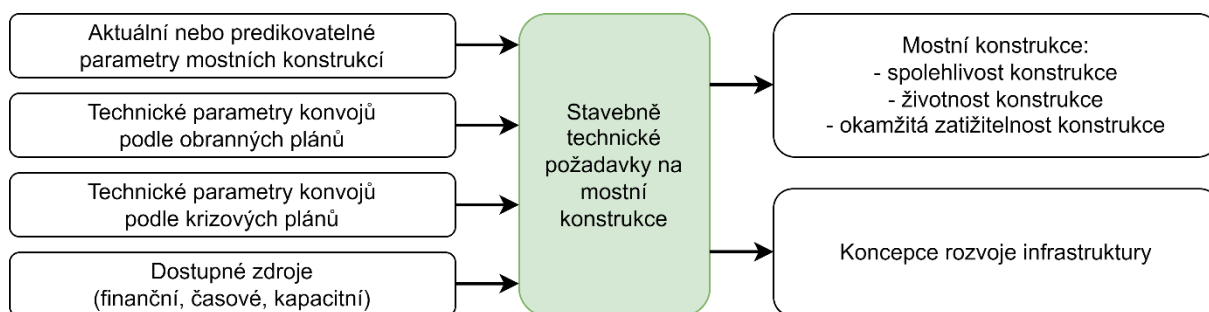
Doporučení pro budoucí rozvoj pozemní infrastruktury TEN-T zahrnují celkem pět vrstev, které reprezentují požadavky Ministerstva obrany ČR směrem k Ministerstvu dopravy ČR:

1. Novelizovat příslušnou legislativu s možností prioritizace vojenských přesunů a revidovat určenou silniční a železniční síť (Legislativní vrstva).
2. Soustředit se na specifika vojenských mobilit a provést příslušné simulace (Kapacitní vrstva).
3. Prioritizovat příslušné infrastrukturní objekty (primárně mosty) v systému údržby a oprav ve spolupráci MD ČR/MO ČR (Stavebně-technická vrstva).
4. Zahrnout požadavky MO ČR do plánování staveb cestou odpovědných osob za vojenskou mobilitu, vč. odpovídající finančního a komunikačního rámce (Ekonomicko-procesní vrstva).
5. Využívat nástrojů inteligentních dopravních systémů a nových technologií (IDS vrstva).

Výše uvedené požadavky by se měly projevit:

- i) v prioritizaci vybraných dopravních staveb v rámci TEN-T (ale i mimo ně, např. pro klíčová napojení na dálnice) již v procesu plánování,
- ii) v definování samostatného bezpečnostního kritéria, které by hrálo roli při přípravě těchto staveb a jeho hodnotu by stanovovalo Ministerstvo obrany ČR.

Vstupy a výstupy související s definováním stavebně-technických požadavků na mostní konstrukce jsou prezentovány na Obrázku 11.



Obrázek 11: Vstupy a výstupy související s definováním stavebně-technických požadavků na mostní konstrukce

Analýzou výsledků předcházejících fází lze identifikovat potenciální slabá místa v odezvě na krizovou situaci z hlediska využívání přepravní kapacity dopravní sítě. Existující infrastrukturní prvky jsou charakterizovány svými stavebně-technickými parametry, které po náležitém vyhodnocení indikují aktuální stavebně-technický stav mostního objektu. V kontextu kategorií uvedených v Tabulce 1 mohou infrastrukturní prvky v budoucnu:

- setrvat ve stejné kategorii,
- být přesunuty do nižší kategorie (nejčastěji vlivem degradace),
- být přesunuty do vyšší kategorie (vlivem opravy nebo rekonstrukce),
- být nahrazeny zcela novým infrastrukturním prvkem.

Lze předpokládat, že mostní konstrukce ve stavebně-technickém stavu I a II i v blízké budoucnosti zůstanou v zelené kategorii. Konstrukce ve stavebně-technickém stavu III se mohou přesunout do oranžové kategorie, v které mohou zůstat při dobré údržbě i relativně dlouhou dobu. Konstrukce ve stavebně-technickém stavu IV a V mohou při intenzivním využívání velmi rychle degradovat a dostat se do červené kategorie. U těchto konstrukcí je třeba plánovat ve střednědobém horizontu zásadní opravu nebo rekonstrukci. Opravou/modernizací by se konstrukce měla dostat do stavebně-technického stavu alespoň III a lepší, tedy do zelené kategorie. Pokud je konstrukce v červené kategorii, je třeba napláňovat zásadní rekonstrukci nebo nahrazení stávající konstrukce konstrukcí novou (viz např. [Kryštov et al., 2023](#); [Sýkora a Drahorád, 2014](#); [Lenner et al., 2017](#)).

Při definování stavebně-technických požadavků na rekonstruované prvky nebo nové konstrukce je třeba mít na zřeteli stavebně-technické požadavky uvedené v Tabulce 3.

Tabulka 3: Stavebně-technické požadavky na infrastrukturní prvky

Skupina požadavků	Konkrétní požadavky
Požadavky ovlivňující spolehlivost konstrukce	materiál, geometrie, definice zatížení, statická funkce (např. materiálové vlastnosti, přesnost výroby – rozměry, statická funkce spojů)
Požadavky ovlivňující životnost konstrukce	opotřebení, degradace materiálových vlastností, úrava (např. změna rychlosti opotřebení při změně intenzity zatížení, změna rychlosti degradace vlivem údržby)
Požadavky ovlivňující okamžitou zatížitelnost konstrukce	definice vojenského zatížení, dočasná změna statického působení (např. změna pořadí vozidel v konvoji a jejich vzdáleností, podepření konstrukce)

Takto formulované stavebně-technické požadavky se stávají podkladem pro plánovací dokumentaci v resortu dopravy a zejména pro Koncepci rozvoje dopravní infrastruktury. Koncepci rozvoje dopravní infrastruktury lze optimalizovat jejím využitím jako vstupu do Fáze 2, kdy aktuální stav infrastrukturních prvků je nahrazen předpokládaným stavem podle této koncepce.

8 Reference

- AEP-3.12.1.5. (2017). Military Load Classification of Bridges, Ferries, Rafts and Vehicles. Edition A, Version 1. Brussels: North Atlantic Treaty Organization.
- ČOS 999919-3. (2019). Vojenská klasifikace zatížení mostů, přívozů, prámů a vozidel. 3. vydání. Praha: Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti.
- ČSN EN 1991-2. (2018). Zatížení mostů dopravou. Praha: Česká agentura pro standardizaci.
- ČSN 73 6221. (2018). Prohlídky mostů pozemních komunikací. Praha: Česká agentura pro standardizaci.
- ČSN 73 6222. (2013). Zatížitelnost mostů pozemních komunikací. Praha: Česká agentura pro standardizaci.
- Jung, K., Sýkora, M., Holický, M., Marková, J., Mañas, P., Vintr, Z., Kroupa, L. (2018). Hodnocení bezpečnosti a rizik silničních mostů a tunelů. Praha: České vysoké učení technické v Praze. ISBN 978-80-01-06516-7.
- Kryštov, M., Čítek, A., Řeháček, S., Čítek, D. (2023). Vyhodnocení stavu diagnostikovaných mostů z dodatečně předpjatých tyčových prefabrikátů KA-73 po 40 letech provozu. In: 29. konference Betonářské dny, 7.-8. listopadu 2023, Hradec Králové.
- Lenner, R., Manas, P., Sykora, M. (2017). Reliability Assessment of Existing Bridges for Military Use — Appropriate Values of Partial Factors for Traffic Loads. In: International Conference on Military Technologies (ICMT), Brno, Czech Republic, 2017, pp. 246-251. <https://doi.org/10.1109/MILTECHS.2017.7988764>
- Ředitelství silnic a dálnic. (2025). Silniční databanka a NDIC (on-line). Dostupné z: <https://www.rsd.cz/web/guest/rsd/silnicni-databanka-a-ndic>
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2022/2557 ze dne 14. prosince 2022 o odolnosti kritických subjektů a o zrušení směrnice Rady 2008/114/ES.
- STANAG 2021. (2015). Military Load Classification of Bridges, Ferries, Rafts and Vehicles. Edition 8. Brussels: North Atlantic Treaty Organization.
- Sýkora, M., Drahorád, M. (2014). Stanovení dílčích součinitelů pro hodnocení zatížitelnosti existujících mostů. Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava, Řada stavební, 14(2): 109-118. ISSN 1213-1962.
- Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky.
- Zákon č. 222/1999 Sb., o zajišťování obrany České republiky.
- Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon).