

Opis predmetu zákazky

1. Úvod

Tento dokument je formulovaný ako východiskový opis potrieb a limitov, nie ako finálna konštrukčná špecifikácia jedného vozidla alebo jednej výrobkovej platformy. Finálna technická špecifikácia bude určená až po ukončení dialógu pred podaním konečných ponúk.

2. Klasifikácia požiadaviek

Klasifikácia slúži na odlíšenie neprekročiteľných limitov od požiadaviek, ktoré majú byť predmetom odborného dialógu. Pri kombinovanom označení sa uplatní prísnejší režim iba pre tú časť požiadavky, ktorá má povahu bezpečnostného, infraštruktúrneho alebo schvaľovacieho limitu.

Kód	Typ požiadavky	Význam pre dialóg
M	Neprekročiteľná minimálna požiadavka	Požiadavka musí byť zachovaná z dôvodu bezpečnosti, schválenia, prevádzky, kapacity alebo právnej spôsobilosti. Odchýlka je prípustná len vtedy, ak dokument výslovne umožňuje rovnocenné splnenie a účastník ho preukáže.
I	Infraštruktúrny limit	Limit vyplývajúci z fyzických parametrov koľajovej siete, napájania, nástupíšť, prejazdnych profilov, depa alebo prevádzkových rozhraní DPMK.
F	Funkčná alebo výkonnostná požiadavka	Požiadavka opisuje výsledok, ktorý má riešenie dosiahnuť, bez predpisania jedinej technológie alebo konštrukcie.
D	Otvorená technická oblasť	Téma určená na odborné prerokovanie, porovnanie variantov a dopracovanie finálneho riešenia počas súťažného dialógu.
E	Ekvivalentné riešenie prípustné	Východiskové alebo preferované riešenie možno nahradiť rovnocenným alebo lepším riešením, ak sa preukáže rovnaký alebo vyšší účinok, bezpečnosť, kompatibilita a servisovateľnosť.

2.1 Vyhradené podstatné úlohy pri dodaní, montáži a systémovej integrácii električiek

Obstarávateľ obstaráva električky ako technicky komplexné koľajové vozidlá s predpokladanou dlhodobou prevádzkou približne 30 rokov. Predmet zákazky preto nemožno posudzovať iba ako jednorazovú dodávku tovaru, ale ako obstaranie systému, ktorého rozhodujúce konštrukčné celky budú určovať bezpečnosť, prevádzkovú spoľahlivosť, dostupnosť náhradných dielov, náklady životného cyklu, udržiavateľnosť, kompatibilitu s infraštruktúrou a schopnosť DPMK zabezpečovať verejnú osobnú dopravu počas celej životnosti vozidiel.

Z tohto dôvodu obstarávateľ podľa § 38 ods. 4 ZVO určuje ako záväznú požiadavku na spôsob plnenia predmetu zákazky, že nižšie uvedené podstatné úlohy musia byť vykonané priamo uchádzačom alebo príslušným členom skupiny dodávateľov, ktorý bude za dané plnenie zodpovedať.

V rozsahu vyhradených podstatných úloh nie je prípustné, aby ich plnenie zabezpečoval subdodávateľ alebo iná osoba, ktorá nie je uchádzačom alebo členom skupiny dodávateľov. Ak má rozhodujúce technické plnenie pri niektorej z vyhradených podstatných úloh zabezpečovať tretí hospodársky subjekt, tento subjekt musí vystupovať ako uchádzač alebo ako člen skupiny dodávateľov.

Status požiadavky: M/D. Zásada priameho výkonu vyhradených podstatných úloh uchádzačom alebo členom skupiny dodávateľov je neprekročiteľnou minimálnou požiadavkou na predmet zákazky. Predmetom súťažného dialógu je jej technické, organizačné, dôkazné a zmluvné spresnenie, najmä hranice vyhradených a nevyhradených častí, rozhrania, zodpovednostná matica, skúšky, schvaľovanie, záruky a dlhodobá podpora.

Vyhradená podstatná úloha	Záväzný rozsah priameho výkonu uchádzačom alebo členom skupiny dodávateľov	Nevyhradené časti plnenia	Predmet spresnenia a dôkazov v dialógu
Skriňa električky	Dodávka a montáž nosných skrií električiek; skriňou sa rozumie nosná konštrukcia vozidla, najmä vozňová skriňa/karoséria, hlavné nosné rámy, pevnostné časti konštrukcie a ich systémová integrácia.	Interiérová výbava, sedadlá, obklady, informačné alebo komfortné prvky, bežné materiály, normalizované diely, lakovanie, logistika a pomocné komponenty, ak nenahrádzajú vlastné plnenie nosnej skrine.	Rozhrania na podvozky a ostatné systémy, pevnostné dôkazy, skúšky, dokumentácia, zodpovednosť za integráciu a zmeny.
Podvozky električky	Dodávka a montáž podvozkov, najmä rámov podvozkov, nosných a funkčných častí, primárneho a sekundárneho vypruženia, vedenia dvojkolí, brzdových a mechanických väzieb a integrácie s vozňovou skriňou a ostatnými systémami.	Štandardný spojovací materiál, mazivá, normalizované diely, pomocné prvky, bežné senzory alebo dielenské prípravky, ak nenahrádzajú technické jadro podvozka.	Koncepcia podvozkov, rozhranie na skriňu, brzdy a pohon, prejazdnosť, vplyv na koľaj, údržba, skúšky a schvaľovacie dôkazy.
Pohon električky	Finálna montáž, konfigurácia, oživenie, systémová integrácia a integračné overenie trakčného pohonu vrátane jeho integrácie s riadením vozidla	Bežná kabeláž, štandardné montážne prvky, pomocné komponenty, logistika a dielenské prípravky, ak nenahrádzajú technické jadro trakčného pohonu ani systémovú integráciu pohonu. Dodávka trakčných motorov, trakčných meničov, riadiacich jednotiek, výkonovej elektroniky, softvérových modulov a ostatných komponentov trakčného pohonu môže byť zabezpečená prostredníctvom subdodávateľov, ak tým nie je dotknuté priame plnenie vyhradených integračných činností.	Priamy výkon sa vzťahuje na fyzické a elektrické zabudovanie, kontrolu montážnych rozhraní, nahradenie schválených verzií a parametrov, vytvorenie a správu konfiguračnej základne, integráciu pohonu s TCMS, brzdami, rekuperačiou, ochranami, diagnostikou, napájaním, chladením, EMC a mechanickými rozhraniami na úrovni vozidla, vykonanie a vyhodnotenie integračných, funkčných, regresných a akceptačných skúšok a riadenie rozhraní a zmien zabudovaného riešenia. Výroba, vývoj alebo samostatná dodávka trakčných motorov, meničov, výkonových modulov, riadiacich jednotiek, firmvéru, softvérových modulov, snímačov, kabeláže, chladienia a ostatných komponentov, komponentové skúšky, laboratórne merania a proprietárne zásahy môžu byť subdodávateľské. Subdodávateľ nesmie nahradiť priamy výkon finálnej montáže a vozidlovej integrácie.

Vyhradenie sa nevzťahuje na dodávky bežných materiálov, normalizovaných dielov, pomocných komponentov, logistiku, lakovanie, interiérové prvky, informačné systémy pre cestujúcich alebo iné nevyhradené časti plnenia, pokiaľ ich realizácia nenahrádza vlastné plnenie uvedených vyhradených podstatných úloh.

Odôvodnenie záväznej požiadavky na spôsob plnenia predmetu zákazky

Vyhradenie týchto úloh je primerané predmetu zákazky, pretože nejde o okrajové alebo ľahko zameniteľné prvky vozidla, ale o základné technické celky, ktorých návrh, dodanie, montáž a integrácia určujú konštrukčnú integritu, jazdné vlastnosti, bezpečnosť, energetickú efektívnosť, životnosť a prevádzkovú dostupnosť električiek. Prípadné technické vady alebo nekompatibility v týchto častiach by mohli mať zásadný dopad na bezpečnosť cestujúcich a vodičov, obmedzenie prevádzky, zvýšenie nákladov údržby, potrebu zásahov do schvaľovacích alebo overovacích procesov a zníženie využiteľnosti vozidiel počas ich plánovanej životnosti.

Obstarávateľ považuje za nevyhnutné, aby nositeľ rozhodujúceho know-how, zodpovednosti za technické riešenie, výrobnú a integračnú skúsenosť a riadenia kvality pri týchto celkoch bol priamo uchádzač alebo príslušný člen skupiny dodávateľov. Tým sa znižuje riziko rozptýlenia zodpovednosti medzi subdodávateľov, riziko nejasností pri uplatňovaní záruk, pri odstraňovaní systémových porúch a pri zabezpečovaní dlhodobej podpory vozidiel a zároveň sa zabezpečuje, že obstarávateľ bude mať priamy zmluvný vzťah so subjektom, ktorý reálne vykonáva rozhodujúce technické plnenie.

Takto určená výhrada neobmedzuje hospodársku súťaž nad nevyhnutný rozsah, pretože obstarávateľ nevyžaduje, aby uchádzač vlastnými kapacitami realizoval celý predmet zákazky. Subdodávateľské plnenie zostáva prípustné pri nevyhradených častiach zákazky, najmä pri dodávkach materiálov, komponentov, pomocných činnostiach, servisnej podpore alebo ďalších čiastkových plneniach, ktoré nepredstavujú vyššie uvedené podstatné úlohy.

3. Infraštruktúrne a prevádzkové limity

Limity v tejto kapitole vyjadrujú známe alebo východiskové podmienky siete DPMK. Účastník musí pri návrhu uviesť predpoklady, výpočty a riziká, ktoré môžu ovplyvniť konečné potvrdenie technického riešenia.

Oblasť	Limit / východisková hodnota	Status	Poznámka k preukázaniu
Rozchod koľaje	1 435 mm	I/M	Preukázať kompatibilitu kolies, dvojkolí, podvozkov a prejazdnosti v určenej sieti DPMK.
Geometrické usporiadanie koľaje	podľa STN 73 64.12 alebo rovnocenného preukázateľného geometrického posúdenia	I/M	Uviesť normovú väzbu, východiskové parametre a výpočet prejazdnosti.
Minimálny prevádzkový polomer oblúka	20 m	I/M	Preukázať kinematiku, vybočenie, prejazdnosť a vplyv na opotrebenie kolies a koľaje.
Minimálny manipulačný polomer oblúka	18 m pre prázdne vozidlo	I/M	Preukázať najmä pre depá, obrátiská a manipulačné koľaje.
Protismerné oblúky bez vlozenej priamej	min. polomer 30 m	I/M	Preukázať pre všetky kritické kombinácie článkov, podvozkov a vybočenia skrine.
Minimálny vrcholový oblúk	250 m	I/M	Preukázať zvislú geometriu, spodný obrys a bezpečnú vzdialenosť od temena koľaje.
Maximálny sklon trate	90 ‰	I/M	Preukázať trakciu, prevádzkové a núdzové brzdenie a zaistovaciu schopnosť plne obsadeného vozidla.
Prejazdny profil	podľa STN 28 0337 a kritických miest siete DPMK podľa podkladov prevádzkovateľa	I/M	Preukázať obrys, vybočenie, prejazd zastávkami, zrkadlami/kamerami, strešnými prvkami a zariadeniami.

Oblasť	Limit / východisková hodnota	Status	Poznámka k preukázaniu
Nástupná hrana - typ 1	výška 200 mm nad TK, vzdialenosť 1 300 mm od osi koľaje	I/M	Preukázať nástup, výstup, plošinu, medzeru a výškový rozdiel.
Šírka skrine vozidla	max. 2 500 mm	I/M	Preukázať prejazdny profil a bezpečnú vzdialenosť od nástupísk, stĺpov, objektov a protiúdúcich vozidiel.
Výška vozidla	max. 3 565 mm od TK so spusteným a zaisteným zberačom	I/M	Preukázať kompatibilitu so zázemím, umývacou linkou, depom, trolejovým vedením a údržbou.

Oblasť	Limit / východisková hodnota	Status	Poznámka k preukázaniu
Dĺžka vozidla	max. 32 000 mm cez čelá/nárazníky; finálny údaj sa potvrdí po dialógu	I/F/D	Dĺžka nesmie ohroziť prejazdnosť, obraty, dĺžku zastávok, výmenu cestujúcich, kapacitu ani ekonomiku predmetu zákazky.
Výška nástupnej hrany vozidla a výškový priebeh podlahy	Maximálna výška nástupnej hrany vozidla, t. j. úrovne podlahy pri dvernom prahu každého vstupu pre cestujúcich, je 350 mm nad TK. Tento limit sa nevzťahuje na konštrukčnú výšku podvozka ani neurčuje jednotnú maximálnu výšku podlahy v celom priestore pre cestujúcich. Lokálne zvýšenie podlahy mimo nástupných priestorov je prípustné, ak bezbariérová trasa zostane bez pevného stupňa a výškové zmeny, sklony, rampy alebo prechody spĺňajú STN EN 16585-3:2026, najmä bod 5.4, alebo ekvivalentnú technickú normu v rozsahu použiteľnom na električkové vozidlo. Dverný prah a vstupný systém musia spĺňať STN EN 14752:2025 alebo ekvivalentnú technickú normu.	M/F	Preukázať pôdorysom a rezmi výšku nástupnej hrany pri všetkých dverných vstupoch, celý výškový profil podlahy, sklony a dĺžky rámp alebo prechodov, lokálne zvýšenia, medzery a výškové rozdiely vo vzťahu k nástupnej hrane nástupištia DPMK s výškou 200 mm nad TK, bezbariérovú trasu, prístupnosť vyhradených priestorov a použité technické normy. Ak sa použije nástupná pomôcka, preukázať súlad so STN EN 16586-2:2026 alebo ekvivalentnou technickou normou.
Hmotnosť prázdneho vozidla	cieľovo 48,5 t $\pm$ 5 % s novými kolesami	F/I	Odchýlka je prípustná pri preukázaní nápravových tlakov, spotreby energie, opotrebenia siete, brzdenia a LCC.
Nápravový tlak	východiskovo max. 7 000 kg na nápravu pri prázdnom vozidle; prípadná odchýlka len pri preukázaní únosnosti a prevádzkového vplyvu	I/F	Preukázať pre každý podvozok a stav zaťaženia, vrátane vplyvu na koľaj, výhybky a údržbu.
Napájanie	600 V DC s dimenzovaním zariadení na 750 V DC	I/M	Preukázať napäťový rozsah, ochrany, meniče, rekuperáciu, brzdné odpory a EMC.
Pomocné napájanie	24 V DC, prevádzkový rozsah 21-28 V DC; pomocné pohony 3×400 V AC alebo rovnocenná architektúra	I/F/E	Preukázať blokovú schému, zálohovanie, batériu, bezpečný stav a dostupnosť komponentov.
Odbery	max. 150 A pomocné pohony a kúrenie; max. 1 200 A trakčný dynamický/statický odber za jazdy	I/M	Preukázať energetickú bilanciu a vplyv na meniarne, trolejové vedenie a ochrany siete.
Pantograf	príťažná sila max. 120 N; typ a poloha podľa návrhu pri preukázanej kompatibilitě so sieťou DPMK	I/D	Preukázať kontakt s trolejovým vedením, prítlak, núdzové stiahnutie, strešnú zástavbu a servisný prístup.
Prevádzkové prostredie	-25 °C až +40 °C; prejazd 100 mm snehu a 60 mm vody nad TK obmedzenou rýchlosťou	I/M	Preukázať funkciu pohonu, brzd, dverí, HVAC, kamier, senzorov, diagnostiky a núdzových režimov.

4. Minimálne funkčné a výkonnostné požiadavky

Požiadavky sú formulované funkčne a výkonovo. Tam, kde je uvedené východiskové technické riešenie, je prípustné rovnocenné alebo lepšie riešenie, ak účastník predloží primeraný dôkaz rovnocennosti.

Kód	Oblasť	Minimálna požiadavka / požadovaný účinok	Status	Dôkaz účastníka
MP-01	Typ a právna spôsobilosť	Nové plne nízkopodlažné električkové vozidlo určené na mestskú koľajovú dopravu v sieti DPMK. Konfigurácia z hľadiska smerovosti, rozsahu kabín a pomocného stanovišťa musí byť zosúladená s prevádzkovým modelom DPMK a spresnená po dialógu, ak nie je záväzne určená v oznámení. Vozidlo musí mať typové schválenie alebo preukázateľnú spôsobilosť schválenia a uvedenia do prevádzky v SR.	M/D	Homologačný plán, zoznam noriem, predchádzajúce schválenia alebo realizácie, posúdenie rozdielov pre SR a harmonogram schválenia.
MP-02	Nízkopodlažnosť a prístupnosť	Plne nízkopodlažné električkové vozidlo s maximálnou výškou nástupnej hrany vozidla 350 mm nad TK pri dverných vstupoch pre cestujúcich a s bezbariérovým pohybom v priestore cestujúcich. Hodnota 350 mm sa vzťahuje výlučne na úroveň podlahy pri dvernom prahu; nevzťahuje sa na konštrukčnú výšku podvozka ani neurčuje jednotnú maximálnu výšku podlahy v celom priestore pre cestujúcich. Lokálne vyššia úroveň podlahy mimo nástupných priestorov je prípustná, ak bezbariérová trasa zostane bez pevného stupňa a výškové zmeny, sklony, rampy alebo prechody spĺňajú STN EN 16585-3:2026, najmä bod 5.4, alebo ekvivalentnú technickú normu v rozsahu použiteľnom na električkové vozidlo. Dverný prah a vstupný systém musia spĺňať STN EN 14752:2025 alebo ekvivalentnú technickú normu. Ak sa použije nástupná pomôcka, musí spĺňať STN EN 16586-2:2026 alebo ekvivalentnú technickú normu. Výškový profil podlahy a koncepcia podvozkov musia zodpovedať platným právnym predpisom, požiadavkám na schválenie vozidla v Slovenskej republike a infraštruktúrnym a prevádzkovým limitom DPMK. Technické odchýlky sú prípustné len pri zachovaní rovnakého alebo lepšieho užívateľského účinku, bezpečnosti a prístupnosti.	M/F	Pôdorys a rezy vozidla, úplný výškový profil podlahy, výška nástupnej hrany pri všetkých dverných vstupoch, sklony a dĺžky rámp alebo prechodov, preukázanie nástupu z nástupísk DPMK s výškou nástupnej hrany 200 mm nad TK, bezbariérová trasa, zoznam použitých technických noriem a pri použití ekvivalentnej normy aj preukázanie jej rovnocennosti.
MP-03	Kapacita	Minimálna obsaditeľnosť 220 osôb pri metodike 5 stojacich osôb/m ² ; najmenej 70 miest na sedenie; najmenej 2 miesta pre invalidné vozíky a 2 miesta pre kočíky alebo funkčne rovnocenné riešenie.	M/F	Výpočet kapacity, pôdorys interiéru, rozmery sedadiel, státi, priestorov pre vozíky a kočíky.
MP-04	Výmena cestujúcich	Rýchla a bezpečná výmena cestujúcich. Východiskovo sa požaduje najmenej päť dverných vstupov na strane nástupu podľa prevádzkového modelu DPMK alebo ekvivalentné riešenie s rovnakou alebo lepšou kapacitou výmeny cestujúcich.	F/D/E	Návrh počtu a polohy dverí, šírky vstupov, simulácia alebo výpočet výmeny cestujúcich a vplyv na interiér.
MP-05	Prevádzková rýchlosť	Maximálna prevádzková rýchlosť najmenej 70 km/h pri jazde vpred; jazda vzad podľa bezpečnostnej koncepcie a prevádzkového modelu, východiskovo max. 10 km/h.	M/F	Trakčný výpočet, rýchlostné charakteristiky, riadiaca logika a bezpečnostné obmedzenia.
MP-06	Dynamika jazdy	Stredné zrýchlenie a prevádzkové spomalenie 1,4 m/s ² z/do 40 km/h, pokiaľ možno nezávisle od obsadenosti a priemeru kolies v rámci bezpečnej adhézie.	M/F	Trakčný a brzdný výpočet, grafy kriviek, vplyv zaťaženia a adhézných podmienok.
MP-07	Núdzové brzdenie	Minimálne stredné spomalenie núdzovej brzdy 3,3 m/s ² z rýchlosti 60 km/h za definovaných podmienok; bezpečné zastavenie pri strate elektrodynamického brzdy a dosiahnutie bezpečného stavu vozidla.	M	Brzdny výpočet, bezpečnostná analýza, popis brzdových režimov a skúšobný plán.
MP-08	Kolajnicové brzdy	Kolajnicové brzdy s prítlakom minimálne 70 kN na podvozok alebo rovnocenné riešenie preukazujúce rovnaký alebo lepší brzdný a bezpečnostný účinok.	M/E	Technický opis, bezpečnostný dôkaz, výpočet prítláčnej sily, brzdnych dráh a scenárov porúch.
MP-09	Trakcia a rekuperácia	Pohon musí zabezpečiť jazdu v sieti DPMK vrátane sklonu 90 ‰, rekuperáciu do siete a bezpečné marenie energie, ak rekuperácia nie je možná.	M/F/D	Schéma pohonu, výpočet výkonu, rekuperačné limity, ochrany, rezistory a scenáre výpadkov.
MP-10	Energetická účinnosť	Cieľová spotreba max. 4,5 kWh/km pri dohodnutej metodike merania alebo preukázanie hospodárnejšej životnostnej bilancie pri inej metodike.	F/D	Energetický výpočet, metodika, zaťaženie, profil jazdy, rekuperácia, pomocné pohony a citlivosť na klímu.
MP-11	Hluk	Vnúťorný hluk max. 70 dB pri stojacom a 75 dB pri idúcom vozidle; vonkajší hluk max. 65 dB pri stojacom a 80 dB pri idúcom vozidle podľa relevantných meracích metód alebo rovnocenného preukázania.	M/F	Akustický výpočet alebo protokol a návrh opatrení proti valivému a kvilivému hluku.

Kód	Oblasť	Minimálna požiadavka / požadovaný účinok	Status	Dôkaz účastníka
MP-12	Teplotný komfort	Kúrenie, vetranie a klimatizácia musia zabezpečiť tepelný komfort bez pulzovania medzi extrémami; minimálny vykurovací výkon salónu 24 kW. Klimatizačné médium je otvorenou technickou oblasťou na prerokovanie v dialógu; ekologické a bezpečné riešenie je preferované.	F/D/E	Tepelný výpočet, výkonová bilancia HVAC, rozvod vzduchu, hluk, údržba a bezpečnosť média.
MP-13	Dvere a bezpečnosť nástupu	Dvere sa nesmú otvárať za jazdy; musia mať ochranu proti zovretiu, vizuálnu a akustickú signalizáciu, bezpečné núdzové uvoľnenie a bezpečnú integráciu s riadením vozidla.	M/F	Popis dverovej logiky, silové limity, bezpečnostná analýza, skúšky, umiestnenie tlačidiel a signalizácie.
MP-14	Riadenie a diagnostika	Nadriadené riadenie musí bezpečne prenášať riadiace, ovládacie, diagnostické a bezpečnostné signály; kritické funkcie jazdy, brzdy a záchranné brzdy musia byť zabezpečené aj pri vybraných poruchách.	M/F/D	Bloková schéma, redundancia, bezpečnostné funkcie, diagnostické rozhrania a servisný prístup.
MP-15	Informačné a komunikačné systémy	Vozidlo musí byť integrovateľné s palubným počítačom, TETRA, Wi-Fi/5G, TRAMVYS, informačným systémom, vyhlasovaním zastávok, validátormi, povelmi na stavenie vlakovej cesty a diaľkovými dátami.	F/D	Integračná matica, zoznam protokolov, architektúra, kybernetické opatrenia a testovací plán.
MP-16	Kamerový systém	Systém musí pokryť vnútorné a vonkajšie kritické priestory, mať nehodovú kameru, šifrovaný záznam v slučke minimálne 48 h, synchronizáciu času a bezpečné vyčítanie podľa pravidiel DPMK.	F/D	Návrh pokrytia, polohy kamier, dátový tok, úložisko, ochrana údajov a diagnostika.
MP-17	APC	Automatické počítanie cestujúcich s minimálnou presnosťou 90 % alebo lepšou podľa dohodnutej metodiky; preferované je pokrytie všetkých dverí pre cestujúcich.	F/D	Technický opis snímačov, presnostná metodika, integrácia s palubným počítačom, ukladanie dát a diagnostika.
MP-18	GNSS, mapový a podporný bezpečnostný systém	Vozidlo má podporovať presnú lokalizáciu, mapové funkcie a podporné zníženie rizika kolízie. Automatické reakcie vozidla sú prípustné len v rozsahu bezpečnostne preukázanom, schválenom a prevádzkovo odôvodnenom. Rozsah a úroveň bezpečnostnej integrity sa prerokujú v dialógu.	F/D	Popis senzorov, mapy, detekcie, limitov počasia, integrácie s odometriou a palubným počítačom, bezpečnostné posúdenie.
MP-19	Prevádzkové režimy a núdzové stavy	Vozidlo musí mať bezpečne definované režimy aktivácie, trakcie, standby, odstavenia/temperovania, testu, uzemnenia, upratovania, jazdy bez trolejového napätia a núdzových dojazdov.	M/F/D	Stavový diagram, logika prechodov, energetická bilancia, bezpečnostné blokácie a postupy pre obsluhu.
MP-20	Údržba a životný cyklus	Cielová životnosť min. 30 rokov; servisné cykly minimálne 25 tis., 250 tis., 750 tis. a 1 500 tis. km alebo rovnocenný údržbový koncept; diagnostika a dokumentácia po dobu životnosti.	F/D/E	Údržbový plán, LCC, zoznam špeciálneho náradia, SW licencií, náhradných dielov, prístupových miest a školení.
MP-21	Vyhraďené podstatné úlohy a priame plnenie	Skriňa električky, podvozky električky a finálna montáž, konfigurácia, oživenie, systémová integrácia a integračné overenie trakčného pohonu predstavujú vyhradené podstatné úlohy predmetu zákazky. Dodávka jednotlivých komponentov trakčného pohonu nie je vyhradenou podstatnou úlohou. Tieto úlohy musia byť vykonané priamo uchádzačom alebo členom skupiny dodávateľov. Nie je prípustné, aby vyhradenú podstatnú úlohu vykonal subdodávateľ alebo iná osoba, ktorá nie je uchádzačom alebo členom skupiny dodávateľov. Pri skupine dodávateľov musí byť v konečnej ponuke jednoznačne určený člen skupiny zodpovedný za každú vyhradenú podstatnú úlohu. Jeden člen skupiny môže byť zodpovedný za jednu alebo viac vyhradených podstatných úloh.	M/D	V dialógu: predbežná matica priameho plnenia a rozhraní. V konečnej ponuke: záväzná matica priameho plnenia, identifikácia uchádzača alebo člena skupiny dodávateľov zodpovedného za každú vyhradenú podstatnú úlohu, opis rozsahu vlastného plnenia, opis prípustných nevyhradených subdodávok, integračný plán, plán kvality, skúšok, záruk, servisnej podpory a dlhodobej dostupnosti náhradných dielov.

5. Otvorené technické oblasti určené na dialóg

Otvorené technické oblasti sú určené na porovnanie variantov a na spresnenie konečného technického riešenia. Ich účelom nie je znižovať minimálne bezpečnostné alebo infraštruktúrne limity, ale určiť rozsah odborného prerokovania potrebný na nájdenie technicky, prevádzkovo a ekonomicky najvhodnejšieho spôsobu splnenia požiadaviek.

Kód	Oblasť	Otvorený technický rozsah	Predmet spresnenia v dialógu
OD-01	Koncepcia vozidla	Členenie článkov, dĺžka v rámci limitov, smerová konfigurácia, poloha kabíny, prípadné pomocné stanovište, vnútorné usporiadanie a rozmiestnenie vyhradených miest.	Predmetom spresnenia je spôsob zachovania plnej nízkopodlažnosti, kapacity, prejazdnosti, udržiavateľnosti, bezpečnosti a schvaľovacej spôsobilosti pri navrhovanej koncepcii vozidla.
OD-02	Dvere a výmena cestujúcich	Počet, typ, šírka a poloha dverí; logika dopytu, automatické zatváranie, signalizácia a nájazdové plošiny.	Predmetom spresnenia je optimalizácia počtu, šírky a polohy dverných vstupov alebo preukázanie rovnocennej či lepšej výmeny cestujúcich pri inom usporiadaní.
OD-03	Podvozky a vedenie kolies	Otočné, čiastočne otočné alebo iné koncepcie; dvojkoľesia, priemer a profil kolies, primazávanie, hluk, opotrebenie a sústruženie.	Predmetom spresnenia je preukázanie prejazdu oblúkmi 20/18 m, sklonom 90 ‰ a protismernými oblúkmi pri súčasnom obmedzení opotrebenia koľaje a kolies.
OD-04	Trakčný pohon	Počet a typ motorov, výkon, mechanický prenos momentu, meniče, chladenie, rekuperácia, brzdové rezistory a riadenie sklzu a šmyku.	Predmetom spresnenia je spôsob splnenia požadovanej dynamiky, brzdných vlastností, energetickej bilancie a servisovateľnosti pri zvolenej koncepcii trakčného pohonu a limitoch siete DPMK.
OD-05	Brzdová architektúra	Rozdelenie elektrodynamickej, mechanickej, zaistovacej, koľajnicovej, núdzovej a záchrannnej brzdy; zaskoky pri poruchách.	Predmetom spresnenia je rozdelenie hardvérových a softvérových funkcií brzdového systému a preukázanie bezpečného stavu pri vybraných poruchách.
OD-06	Dátová, riadiaca a diagnostická architektúra	Ethernet/CAN/iné siete, topológia, konektory, redundancia, servisné rozhrania, záznamy a vzdialená diagnostika.	Predmetom spresnenia je zabezpečenie spoľahlivosti, servisovateľnosti, kybernetickej bezpečnosti a oddelenia kritických a nekritických funkcií v dátovej, riadiacej a diagnostickej architektúre.
OD-07	GNSS, mapový systém a ACS	Presná lokalizácia, odometria, HD mapy, detekcia prekážok, C-ITS, reakcie vozidla, vizuálne a akustické výstrahy.	Predmetom spresnenia je reálna úroveň podpory vodiča, prevádzkové limity systému a spôsob skúšania GNSS, mapového systému a ACS v podmienkach DPMK.
OD-08	Komunikačné rozhrania DPMK	TETRA, palubný počítač, TRAMVYS, Wi-Fi/5G, povel na stavanie vlakovej cesty, prijímač signálu od nevidomých a informačné systémy.	Predmetom spresnenia sú potrebné rozhrania, určenie zariadení dodávaných účastníkom a DPMK a spôsob integračného testovania komunikačných rozhraní.
OD-09	Kamerový systém a ochrana údajov	Počet, poloha a typ kamier, záznam, šifrovanie, úložiská, synchronizácia času a vyčítanie záznamov.	Predmetom spresnenia je primerané pokrytie kamerovým systémom a technické parametre záznamu, šifrovania, uchovávaní a vyčítaní údajov z hľadiska bezpečnosti, ochrany údajov, údržby a LCC.
OD-10	APC a prevádzkové dáta	Senzory, presnosť, integrácia s palubným počítačom, dátové formáty, vzdialené odosielanie dát a diagnostika.	Predmetom spresnenia je metodika preukázania presnosti počítania a použiteľnosti prevádzkových dát pre plánovanie a vyhodnocovanie obsadenosti.
OD-11	HVAC a ekologické médium	Výkon kúrenia/chladenia, rozvod vzduchu, recirkulácia, ekologické médium alebo alternatíva, hluk a údržba.	Predmetom spresnenia je bezpečnosť, účinnosť, servisovateľnosť a environmentálna obhájiteľnosť navrhovaného média alebo alternatívneho riešenia HVAC.
OD-12	Stanovište vodiča a ovládanie	Radič, displeje, ovládacie prvky, výhľad, miesto inštruktora, bdelosť, núdzové prvky a odkladacie miesta.	Predmetom spresnenia je spôsob zachovania bezpečného ovládania vozidla pri rešpektovaní požiadavky nepredpisovať jeden historický alebo výrobový koncept kabíny.
OD-13	Údržba, dielenské vybavenie a zdvíhanie	Servisné cykly, zdvíhacie body, dielenské zdvíhačky, technologické a havarijné podvozky, sústruženie kolies a špeciálne náradie.	Predmetom spresnenia je rozsah dielenského vybavenia skutočne potrebný pre konkrétnu koncepciu vozidla a využiteľnosť existujúceho zázemia DPMK.
OD-14	Dokumentácia, skúšky a schválenie	Rozsah výpočtov, protokolov, typových skúšok, akceptačných skúšok, skúšobnej prevádzky a revíznej dokumentácie.	Predmetom spresnenia je rozdelenie dôkazov medzi fázu dialógu, konečnú ponuku a fázu dodávky alebo prototypovej skúšky.

Kód	Oblasť	Otvorený technický rozsah	Predmet spresnenia v dialógu
OD-15	Technické rozhrania a dôkazy pri vyhradených podstatných úlohách	Spresnenie technických rozhraní skrine, podvozkov a systémovej integrácie trakčného pohonu; hranice medzi vyhradenými a nevyhradenými časťami; integračné rozhrania medzi skriňou, podvozkami, pohonom, brzdami, riadením, diagnostikou, napájaním, údržbou a schvaľovaním; rozsah požadovaných výpočtov, skúšok, dokumentácie a zodpovednostnej matice.	Predmetom spresnenia je technické, organizačné, dôkazné a zmluvné preukázanie spôsobu splnenia požiadavky priameho plnenia vyhradených podstatných úloh uchádzačom alebo členom skupiny dodávateľov, vrátane technických rozhraní, systémovej integrácie, kvality, skúšok, záruk, servisnej podpory a dlhodobej udržiavateľnosti. Samotná zásada priameho plnenia vyhradených podstatných úloh nie je predmetom dialógu.

6. Požadované dôkazy účastníka v rámci dialógu

Dôkazy slúžia na overenie, že navrhované riešenie je technicky uskutočniteľné, bezpečné, schváliteľné a prevádzkovo vhodné pre sieť DPMK. Rozsah dôkazov sa môže počas dialógu spresniť podľa zvoleného riešenia.

Kód	Oblasť dôkazu	Požadovaný dôkaz	Fáza a forma predloženia
P-01	Schválenie a právna spôsobilosť	Homologačný plán pre SR; zoznam noriem; predchádzajúce typové schválenia alebo obdobné realizácie; harmonogram získania povolení.	V dialógu: plán a riziká. V konečnej ponuke: záväzný schvaľovací plán a zoznam dokladov.
P-02	Prejazdnosť a obrys	Kinematický výpočet prejazdnosti, obrys vozidla, vybočenie v oblúkoch, prejazd protismernými oblúkmi, nástupišťami a kritickými miestami.	V dialógu: výpočtový model a výsledky pre kritické parametre. Pred dodávkou: overenie podľa schváleného skúšobného programu.
P-03	Nástup, nízkopodlažnosť a bezbariérovosť	Pôdorys a rezy vozidla, výška podlahy, výškové rozdiely, nástupné plošiny a vzdialenosti pri nástupnej hrane nástupištia s výškou 200 mm nad TK.	V dialógu: technický návrh a výkresy. V konečnej ponuke: záväzné výkresy a akceptačné kritériá.
P-04	Kapacita a interiér	Výpočet obsaditeľnosti, počet sedadiel a stojacich miest, umiestnenie vozíkov a kočíkov, priechodnosť uličiek a dosiahnuteľnosť madiel.	V dialógu: dispozičný návrh. V konečnej ponuke: výpočet kapacity a presná matica interiéru.
P-05	Dvere a výmena cestujúcich	Výpočet alebo simulácia času výmeny cestujúcich, počet a šírka dverí, logika otvárania/zatvárania a bezpečnostné prvky.	V dialógu: porovnanie variantov. V konečnej ponuke: záväzná dverová logika a skúšobný protokol.
P-06	Trakcia a dynamika	Trakčný výpočet, výkonové krivky, zrýchlenie, jazda v stúpaní 90 ‰, vplyv zaťaženia, priemeru kolies a napätia.	V dialógu: výpočty. V konečnej ponuke: technická správa, skúšobná metodika a parametre overenia.
P-07	Brzdy a bezpečnosť	Brzdny výpočet pre prevádzkové, núdzové, záchranné a zaistovacie brzdenie; FMEA alebo rovnocenná bezpečnostná analýza; záznamy pri poruchách.	V dialógu: bezpečnostná koncepcia. V konečnej ponuke: detailný brzdny dôkaz a skúšobný plán.
P-08	Energetika a rekuperácia	Energetická bilancia, rekuperačný režim, limity napätia, marenie energie, odbery, pomocné pohony a vplyv HVAC.	V dialógu: výpočet a metodika. V konečnej ponuke: záväzný energetický model a meranie.
P-09	Elektrická výzbroj a EMC	Bloková schéma 600/750 V DC, 24 V DC a 3x400 V AC alebo rovnocennej architektúry; ochrany, uzemnenie, batérie, nabíjače, EMC a požiarne bezpečnosť.	V dialógu: architektúra a riziká. V konečnej ponuke: technické výkresy a normové vyhlásenia.
P-10	Riadenie, diagnostika a dátová architektúra	Bloková schéma riadenia, sieťová topológia, bezpečnostné signály, servisné rozhrania, záznamy, vzdialená diagnostika a kybernetická bezpečnosť.	V dialógu: opis architektúry. V konečnej ponuke: integračný a kybernetický plán.
P-11	Komunikačné rozhrania DPMK	Integračná matica pre TETRA, palubný počítač, TRAMVYS, Wi-Fi/5G, informačný systém, validátory, stavanie vlakovkej cesty, prijímač signálu od nevidomých.	V dialógu: otvorené rozhrania a zodpovednosti. V konečnej ponuke: interface control document.
P-12	Kamerový systém	Schéma pokrytia, počet a poloha kamier, typ úložiska, šifrovanie, synchronizácia času, uchovanie 48 h, vyčítanie a prístupové práva.	V dialógu: návrh pokrytia a ochrany údajov. V konečnej ponuke: detailné rozmiestnenie a test záznamu.
P-13	APC	Technický opis snímačov, spôsob merania, presnosť min. 90 ‰, diagnostika, dátový formát a integrácia s palubným počítačom.	V dialógu: metodika presnosti. V konečnej ponuke: akceptačná skúška APC.
P-14	GNSS, mapový systém a ACS	Popis senzorov, mapových podkladov, odometrie, detekcie, reakcií, limitov počasia, testovania a bezpečnostnej integrity.	V dialógu: rozsah podpory vodiča a limity. V konečnej ponuke: záväzný funkčný a testovací opis.
P-15	HVAC a teplotný komfort	Tepelný výpočet, výkon kúrenia/chladenia, rozvod vzduchu, hluk HVAC, médium, servisné intervaly a bezpečnostné opatrenia.	V dialógu: porovnanie riešení. V konečnej ponuke: parametre jednotiek a skúšky komfortu.
P-16	Akustika	Výpočet alebo protokol hluku, opatrenia proti valivému a kvíľivému hluku, vplyv podvozkov a klimatizácie.	V dialógu: akustická koncepcia. V konečnej ponuke: meracia metodika a limity.

Kód	Oblasť dôkazu	Požadovaný dôkaz	Fáza a forma predloženia
P-17	Údržba a LCC	Údržbový plán, servisné cykly, dostupnosť komponentov, špeciálne náradie, diagnostický SW, náhradné diely, LCC za životnosť.	V dialógu: koncept a riziká. V konečnej ponuke: záväzný plán údržby a LCC tabuľka.
P-18	Dielenské vybavenie a zdvíhanie	Kompatibilita zdvíhacích bodov, počet a typ zdvíhákov, technologické/havarijné podvozky, sústruženie kolies a dielenské postupy.	V dialógu: určenie potreby podľa vozidla. V konečnej ponuke: presný rozsah dodávky a dokumentácia.
P-19	Dokumentácia a školenia	Zoznam technickej dokumentácie, návody, schémy, servisné postupy, školenia vodičov a údržby, aktualizácia dokumentácie.	V dialógu: rozsah. V konečnej ponuke: záväzný zoznam dokumentácie a školení.
P-20	Skúšky a akceptácia	Návrh výrobného, typového, integračného a prevádzkového skúšobného programu vrátane kritérií úspechu.	V dialógu: návrh metodiky. V konečnej ponuke: akceptačný program a protokoly.
P-21	Matica priameho plnenia vyhradených podstatných úloh	Matica priameho plnenia pre skriňu električky, podvozky električky a finálnu montáž, konfiguráciu, oživenie, systémovú integráciu a integračné overenie trakčného pohonu. Matica musí najmenej uviesť: vyhradenú podstatnú úlohu, subjekt, ktorý ju vykoná priamo, postavenie tohto subjektu ako uchádzača alebo člena skupiny dodávateľov, rozsah vlastného plnenia, rozsah prípustných nevyhradených subdodávok, technické rozhrania, zodpovednosť za systémovú integráciu, skúšky, schvaľovanie, dokumentáciu, záruky, servis, náhradné diely a dlhodobú podporu.	V dialógu: predbežná matica priameho plnenia a opis navrhovaného modelu. V konečnej ponuke: záväzná matica priameho plnenia podpísaná uchádzačom alebo členmi skupiny dodávateľov. Pred dodávkou: aktualizovaná realizačná matica, dokumentácia rozhraní, plán kvality, skúšobné programy a dokumentácia zodpovedností.

7. Matica potrieb, limitov a dôkazov

Matica prepája hlavné potreby obstarávateľa s otvoreným technickým riešením a s dôkazom, ktorý má účastník predložiť. Matica je orientačný nástroj pre riadenie dialógu a prípravu konečných ponúk.

Kód	Oblasť	Potreba / limit	Status	Otvorené riešenie	Dôkaz
TS-01	Prevádzka v sieti DPMK	Vozidlo musí byť bezpečne prevádzkovateľné na celej určenej sieti DPMK.	I/M	Koncepcia prejazdnosti, podvozkov a obrysu.	Kinematický výpočet, obrys, zoznam kritických miest.
TS-02	Plná nízkopodlažnosť	Zabezpečiť bezbariérový nástup a pohyb cestujúcich.	M/F	Riešenie podlahy, plošiny a interiéru.	Pôdorys, rezy, výška podlahy, nástupné hrany.
TS-03	Kapacita	Min. 220 osôb, z toho min. 70 sedadiel a vyhradené priestory.	M/F	Usporiadanie interiéru.	Výpočet kapacity a dispozičný výkres.
TS-04	Dverový systém	Rýchla a bezpečná výmena cestujúcich.	F/D/E	Počet, šírka, poloha a typ dverí.	Simulácia výmeny cestujúcich, dverová logika.
TS-05	Dynamika a brzdenie	70 km/h, 1,4 m/s ² , núdzové spomalenie 3,3 m/s ² .	M/F	Trakčný pohon a brzďová architektúra.	Trakčný a brzdný výpočet, bezpečnostná analýza.
TS-06	Napájanie a energia	600/750 V DC, max. odbery, rekuperácia, pomocné napájanie.	I/M/F	Meniče, ochrany, rekuperácia, batérie.	Energetická bilancia, schéma výzbroje, EMC.
TS-07	Podvozky a kolesá	Prejazdnosť, nízke opotrebenie, hlučnosť, bezpečné brzdenie.	I/F/D	Koncepcia podvozkov, vedenie kolies, profil kolies.	Výpočet prejazdnosti, opotrebenia, údržby, akustiky.
TS-08	Riadenie a diagnostika	Bezpečné riadenie, diagnostika a servisný prístup.	F/D	Dátová architektúra, redundancia, konektory.	Bloková schéma, bezpečnostné signály, servisné rozhrania.
TS-09	Komunikačné systémy	Integrácia s DPMK systémami.	F/D	Palubný počítač, TETRA, TRAMVYS, Wi-Fi/5G, informačné systémy.	Integračná matica, protokoly, testovací plán.
TS-10	ACS/GNSS/mapa	Podpora vodiča a lokalizácie.	F/D	Rozsah systému, senzory, mapové dáta, reakcie.	Funkčný opis, limitné prípady, bezpečnostné posúdenie.
TS-11	HVAC a komfort	Tepelná pohoda, nízky hluk, hospodárnosť.	F/D/E	Médium, výkon, regulácia, rozvod vzduchu.	Tepelný výpočet, akustika, údržba, bezpečnosť.
TS-12	Údržba a dielenské vybavenie	Servisovateľnosť v DPMK a kontrolovateľný LCC.	F/D	Servisné cykly, zdviháky, SW, náhradné diely.	Údržbový plán, LCC, zoznam nástrojov, školenia.
TS-13	Vyhradené podstatné úlohy	Skriňu električky, podvozky električky a finálnu montáž, konfiguráciu, oživenie, systémovú integráciu a integračné overenie trakčného pohonu musí vykonať priamo uchádzač alebo člen skupiny dodávateľov. Dodávka jednotlivých komponentov trakčného pohonu môže byť zabezpečená subdodávateľsky. Subdodávateľské zabezpečenie týchto vyhradených podstatných úloh nie je prípustné, ak subdodávateľ nie je súčasne uchádzačom alebo členom skupiny dodávateľov.	M/D	Technické rozhrania, hranice vyhradených a nevyhradených častí, rozsah dokumentácie, skúšok, kvality, záruk, servisnej podpory a pravidiel zmeny subjektu. Samotná zásada priameho plnenia nie je predmetom dialógu.	Matica priameho plnenia, zodpovednosť a integračná matica, opis technických rozhraní, plán kvality, skúšok, schvaľovania, záruk, servisu a dlhodobej podpory.