

SMLOUVA O DÍLO

uzavřená dle ust. § 2079 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „Občanský zákoník“)

I. Smluvní strany

Dodavatel: Yunex, s.r.o.
se sídlem V Parku 2308/8, Chodov, 148 00 Praha 4
IČO: 099 62 638
DIČ: CZ09962638
bankovní spojení: [REDACTED]
účet č.: [REDACTED]
zapsán v obchodním rejstříku vedeném u Městského soudu v Praze,
oddíl C, vložka 345476
zastoupen Ing. Martinem Němcem, jednatelem
Ing. Hanou Špátovou, MBA, jednatelkou
číslo smlouvy: YU/2025_028/DO/BKOM_000859

a

Odběratel: Brněnské komunikace a.s.
se sídlem Renneská třída 787/1a, 639 00 Brno - Štýřice
IČO: 60733098
DIČ: CZ60733098
bankovní spojení: [REDACTED]
účet č.: [REDACTED]
zapsán dne 1.1.1995 v obchodním rejstříku u KS v Brně, oddíl B, vložka 1479
zastoupen: Ing. Davidem Grundem, předsedou představenstva
JUDr. Michalem Markem, místopředsedou představenstva
ve věcech běžného plnění smlouvy:
Ing. Luděk Borovým, generálním ředitelem
ve věcech technických:
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
středisko 3300 - středisko správy telematických systémů
číslo smlouvy: 25000174

Odběratel a Dodavatel jsou dále souhrnně označeni jako „Smluvní strany“ nebo jednotlivě „Smluvní strana“

II. Základní ustanovení

(1) Odběratel a Dodavatel uzavírají tuto Smlouvu o dílo (dále také jen „Smlouva“) na základě výsledku výběru nejvhodnější nabídky veřejné zakázky „Chytré Brno – Jih“ (dále také jen „Veřejná zakázka“), na základě které má Dodavatel provést dodávku a implementaci uceleného technologického ekosystému zahrnující zajištění technologických prvků (RSU a OBU jednotky, video detektory), SW a navazujících modulů včetně digitálních služeb a nástrojů s podporou konektivity 5G dle specifikací 3GPP na území Statutárního města Brno (dále také jen „Řešení“) dle zadávací dokumentace Veřejné

zakázky (dále také jen „Zadávací dokumentace“), jejíž součástí je mimo jiné technická specifikace Řešení, která tvoří rovněž přílohu č. 1 této Smlouvy (dále také jen „Technická specifikace“).

- (2) Veřejná zakázka „Chytré Brno – Jih“ byla vyhlášena podle zákona č. 134/2016 Sb. o zadávání veřejných zakázek, ve znění platném ke dni vyhlášení veřejné zakázky (dále jen „ZZVZ“).
- (3) Součástí plnění Smlouvy je kromě dodání technických zařízení, vybavení a jejich příslušenství (dále také jen „Hardware“ nebo „Technická zařízení“) a převodu vlastnického práva k tomuto vybavení na Odběratele, také mimo jiné dodání všech potřebných licencí, maintenance licencí a subskripcí (dále také jen „Licence“) pro počítačové programy (včetně operačních systémů) potřebné pro řádný chod Řešení (dále také jen „Software“), instalace, konfigurace, integrace, spuštění a testování technologického ekosystému jako funkčního celku dle Zadávací dokumentace a požadavků Odběratele, včetně spuštění Řešení do ostrého provozu (dále souhrnně také jen „Implementace“) a provedení školení personálu Odběratele (dále také jen „Školení“) v rozsahu a za podmínek dle Zadávací dokumentace Veřejné zakázky. Dále je součástí plnění Smlouvy dodání potřebného vybavení, zprovoznění a poskytování mobilních datových služeb (dále také jen „Konektivita“) prostřednictvím sítí elektronických komunikací 5. nebo vyšší generace podle specifikací 3GPP (dále také jen „Neveřejná síť“).
- (4) Plnění Smlouvy je spolufinancováno prostřednictvím 2. výzvy demonstrativní projekty rozvoje aplikací pro města, obce a regiony (např. 5G) (dostupné z <https://mmr.gov.cz/cs/evropska-unie/narodni-plan-obnovy/vyzvy-archiv/demonstrativni-aplikace-ekosystemu-siti-5g-pro-chy>) vyhlášené v komponentě Národního plánu obnovy, projektu „Chytré Brno - Jih (CZ.31.6.0/0.0/0.0/23_087/0008928)“. Dodavatel se zavazuje poskytovat plnění v souladu s požadavky této výzvy.

III.

Předmět smlouvy

- (1) Dodavatel se zavazuje poskytnout a provést pro Odběratele následující plnění dle Technické specifikace, které zahrnuje:
 - a) Dodávku technologických prvků aplikačního řešení (RSU a OBU jednotky, video detektory).
 - b) Dodávku softwarového vybavení (mobilní aplikace, nástroj pokročilé video analýzy).
 - c) Dodávku adaptabilního řízení dopravy včetně krátkodobé predikce na 6 křižovatkách.
 - d) Zajištění pronájmu digitálních služeb a nástrojů.
 - e) Zprovoznění a konfiguraci 5G sítě.
 - f) Konektivitu pro zařízení a provoz sítě.
 - g) 5G routery.
 - h) Integraci, konfiguraci a uvedení aplikačního řešení do provozu.
 - i) Zajištění souladu aplikačního řešení se standardy a směrnice.
 - j) další plnění dle Technické specifikace;

(dále souhrnně také jen „**Předmět plnění**“), přičemž detaily a rozsah jsou vymezeny v Technické specifikaci.

- (2) V rámci Předmětu plnění bude Odběrateli dodán Hardware, který je originální, nový a nepoužitý. V databázi výrobce Hardware a Software bude Odběratel veden jako první uživatel dodaného Hardware/Licence. Dodavatel je povinen doložit do 7 (slovy: sedmi) pracovních dnů od doručení žádosti Odběratele potvrzení výrobce o určení dodávaného Hardware pro evropský trh, včetně sériových čísel dodávaného Hardware, případně jiný doklad výrobce prokazující pro dodaná Technická zařízení provozovaná na území ČR poskytnutí plné podpory výrobce při řešení technických problémů. Před převzetím Hardware si Odběratel vyhrazuje právo kontroly dle sériových čísel (pokud jsou přidělena) u výrobce. Shodně pro Software je Dodavatel povinen na výzvu poskytnout doklad o poskytnutí plné podpory výrobce při řešení technických problémů. Pokud v databázi výrobce bude uveden jiný koncový uživatel než Odběratel (a to i historicky), bude se jednat o podstatné porušení této Smlouvy.

- (3) Veškeré potřebné Licence budou Dodavatelem dodány v rozsahu potřebném pro řádné užívání Řešení, k naplnění všech požadovaných funkcionalit v souladu s Technickou specifikací, včetně možnosti správy Řešení, jeho konfigurace a provádění obnovy dat. Časový rozsah těchto Licencí bude na celou dobu trvání majetkových autorských práv k dodanému Software.
- (4) Předmět plnění zahrnuje rovněž vyhotovení a dodání instalační, administrační a provozní dokumentace Řešení (dokumentace bude zpracována nejméně v rozsahu potřebném pro zajištění užívání, správy a údržby Řešení Odběratelem a dále bude obsahovat popis skutečného provedení Řešení včetně jeho vazeb na další části IT Infrastruktury).
- (5) Předmět plnění zahrnuje rovněž veškeré implementační práce spojené s dodávkou Řešení.
- (6) Součástí plnění bude dále projektové vedení plnění této Smlouvy na straně Dodavatele:
- a) Dodavatel zajistí projektové vedení plnění předmětu Smlouvy po celou dobu realizace dodávky prostřednictvím projektového manažera, který bude v průběhu plnění této Smlouvy aktivně a konstruktivně komunikovat s jmenovaným zástupcem Odběratele.
 - b) Součástí služeb projektového vedení je také proaktivní vyžádání si součinnosti a koordinace prací, služeb a/nebo dodávek třetích stran (zejm. stávajících dodavatelů Odběratele) zapojených do plnění této Smlouvy za účelem dosažení úspěšné realizace předmětu plnění této Smlouvy jako celku a jeho úspěšné realizace v daném časovém rámci vč. jednotlivého oprávněného konkrétního úkolu s určeným termínem z kontrolního dne v rámci koordinace prací, služeb a/nebo dodávek.
 - c) pro účely kontroly průběhu plnění této Smlouvy organizuje Dodavatel kontrolní dny – kontrolní dny se budou konat za účasti zástupců Smluvních stran min. 1 x 14 dní. Dodavatel zajistí řízení všech kontrolních dnů a dílčích jednání s administrátory, uživateli a vedením projektu na straně Odběratele. Z kontrolního dne provede Dodavatel písemný zápis. Dodavatel je povinen se řádně svolaného kontrolního dnu zúčastnit. Změna termínů a stanovení periodicity termínů kontrolních dnů je výhradně na straně Odběratele.
 - d) Dodavatel dále zajistí zpracování harmonogramu prací v podobě navazujících činností, např. formou Ganttova diagramu nebo MS Project, či obdobného nástroje postihující návaznosti ke všem částem projektu, a to dle podmínek uvedených dále v této Smlouvě.
 - e) Dodavatel zajistí řízení vzniku veškeré administrátorské, provozní, bezpečnostní, uživatelské dokumentace, školicích materiálů, organizace školení samotného a další projektové dokumentace.
 - f) Dodavatel zajistí veškeré řídicí činnosti projektu s vlastníky projektu na straně Odběratele nebo jím určených třetích stran na straně Dodavatele.
- (7) Školení administrátorů, obsluhy systému a dopravních inženýrů bude poskytnuto v rozsahu nezbytném pro zvládnutí každodenní správy a používání, a to v minimálním rozsahu 16 hodin (min. 8 hodin fyzicky), pro 10 osob. Školení dispečerů CTD bude poskytnuto v rozsahu nezbytném pro zvládnutí každodenní správy a používání, a to v minimálním rozsahu 12 hodin (min. 6 hodin fyzicky), pro 17 osob. Dodavatel dále zajistí minimálně 12 hodin ad-hoc podpory (telefonicky, online) a doškolení na základě zkušeností z pilotního provozu. Školení proběhne v prostorách sídla Odběratele, dle termínu stanoveném Odběratelem.
- (8) Dodavatel se zavazuje zajistit dodání komplexního funkčního ekosystému zahrnujícího technologie, podpůrné služby a výkonnou 5G konektivitu, který bude odpovídat potřebám schváleného projektového záměru. Tento ekosystém musí být v souladu s minimálními technickými a funkčními požadavky stanovenými Odběratelem v Technické specifikaci. Všechny dodávané komponenty musí být navzájem plně kompatibilní a integrované tak, aby byla minimalizována funkční a integrační rizika, která by mohla vzniknout při samostatné dodávce jednotlivých částí.
- (9) Dodavatel prohlašuje, že dodané Řešení splňuje veškeré požadavky a nároky Technické specifikace.
- (10) Pokud jsou podmínky a ustanovení této Smlouvy v rozporu s podmínkami a ustanoveními Technické specifikace, podmínky a ustanovení této Smlouvy se uplatní v právních a obchodních záležitostech a podmínky a ustanovení Technické specifikace se uplatní v otázkách technických, pokud nebude písemnou formou mezi Smluvními stranami výslovně dohodnuto jinak.

IV.

Místo a způsob poskytnutí předmětu plnění

- (1) Místem dodání Předmětu plnění je území statutárního města Brno. Konkrétní lokality budou určeny rozhodnutím Odběratele.
- (2) Náklady na dodání Předmětu plnění a jeho částí do Místa plnění a místa dodání hradí Dodavatel.
- (3) Předmět plnění včetně dodání veškerého Hardware, Licencí a provedení Implementace a uvedení Řešení do ostrého provozu bude provedeno nejpozději do **240 dnů** ode dne nabytí účinnosti této Smlouvy (dále také jen „**Termín plnění**“). Součástí plnění realizovaném v Termínu plnění je též zkušební provoz, který bude realizován po dobu 14 dnů. Zkušební provoz musí být realizován nad kompletním funkčním celkem, který je předmětem plnění této VZ.
- (4) Termín plnění může být posunut pouze o dobu prodloužení zaviněného na straně Odběratele, a to formou písemného dodatku k této Smlouvě.
- (5) Dodavatel se zavazuje do 10 dnů ode dne nabytí účinnosti Smlouvy předložit Odběrateli návrh závazného harmonogramu realizace Předmětu plnění. Odběratel sdělí připomínky k návrhu závazného harmonogramu Dodavateli nejpozději do 10 dnů od předložení harmonogramu Odběrateli. Dodavatel je povinen návrh závazného harmonogramu přepracovat dle připomínek Odběratele a upravený návrh závazného harmonogramu předloží Dodavatel Odběrateli ke schválení, dokud nebude harmonogram Odběratelem schválen. Pokud se Smluvní strany nedohodnou na závazném harmonogramu ani do 30 dnů ode dne nabytí účinnosti této smlouvy platí, že závazným harmonogramem je orientační harmonogram uvedený v Zadávací dokumentaci. Dodavatel je povinen předložit aktualizovaný harmonogram, kdykoliv je předchozí harmonogram v rozporu se skutečným postupem nebo s povinnostmi Dodavatele. Každý harmonogram dle této Smlouvy musí být předložen ve struktuře a podrobnostech odpovídajících orientačnímu harmonogramu dle Zadávací dokumentace.
- (6) Smluvní strany se dohodly, že po instalaci a uvedení Řešení do Zkušebního provozu budou Dodavatelem v místě plnění provedeny zkoušky provozu, činnosti a veškerých funkcí Řešení, tak jak je specifikováno v Technické specifikaci, která je přílohou č. 1 této Smlouvy (dále také jen „**Akceptační testy**“). Odběratel je oprávněn se Akceptačních testů zúčastnit. Termín provádění Akceptačních testů je povinen Dodavatel sdělit Odběrateli nejméně 2 (slovy: dva) pracovní dny před plánovaným dnem jejich provádění; v případě, že by takto navržený termín Odběrateli z relevantních důvodů nevyhovoval, je oprávněn požadovat odložení Akceptačních testů o nejvýše 4 (slovy: čtyři) pracovní dny. V případě, že Řešení nebo jeho příslušenství bude vykazovat vady, není Řešení způsobilý k předání a Odběratel nemá povinnost jej převzít. Po provedení Akceptačních testů, dle kterých bude Řešení bez vad, bude spuštěn do ostrého provozu (dále také jen „**Ostrý provoz**“). Předmět plnění je způsobilý k předání Odběrateli, pokud budou provedena všechna plnění, která jsou jeho součástí, tj. zejména dodání Hardware a jeho příslušenství, dodání a poskytnutí Licencí (včetně dodání dokumentů ohledně oprávnění Odběratele k užívání Řešení na základě Licencí), dodání veškeré dokumentace, instalace, realizace požadovaných školení a uvedení Řešení do Ostrého provozu (Implementace) v místě plnění a v rámci Akceptačních testů nebude Řešení vykazovat závažné vady nebo nedostatky, které by způsobovaly nefunkčnost Řešení jako celku nebo výkon konkrétních činností a funkčností Řešení nebo jeho částí. Předmět plnění se považuje za řádně dodaný podpisem akceptačního protokolu oběma Smluvními stranami (dále také jen „**Akceptační protokol**“) po uvedení Řešení do Ostrého provozu. Nárok na úhradu ceny za Předmět plnění sjednané v čl. V. odst. 3 této Smlouvy vzniká Dodavateli podpisem Akceptačního protokolu Odběratelem s výsledkem Akceptováno nebo Akceptováno s výhradou, přičemž výrok Akceptováno s výhradou nemůže být udělen v případě výskytu závažných / kritických vad Předmětu plnění. Termín pro odstranění případných nekritických vad nebo nedostatků bude stanoven dohodou Smluvních stran.

(7) Přejedhod nebezpečí škody a vlastnického práva

- 7.1 Nebezpečí škody na dílčích částech Předmětu plnění (typicky jednotlivého Hardware) přechází na Odběratele převzetím jednotlivých dílčích částí Předmětu plnění Odběratelem a podpisem protokolu o takovém převzetí k tomu oprávněným zástupcem Odběratele (dále také jen „**Protokol o dodání dílčí části**“). Protokol o dodání dílčí části slouží pouze pro evidenční účely, že došlo k dovozu/provedení dílčí části Předmětu plnění, neboť není fakticky možné, aby byl celý Předmět plnění dodán najednou.
- 7.2 Převzetí dílčích částí Předmětu plnění dle odst. 7.1 tohoto článku výše, ani podepsání Protokolu o dodání dílčí části, nelze považovat za částečné plnění předmětu této Smlouvy Dodavatelem. Dodavatel v této souvislosti bere na vědomí, že Odběratel požaduje dodání Předmětu plnění jako celku, když očekává plně funkční Řešení a dílčí plnění pro něj nemají žádný význam ani užitek.
- 7.3 Vlastnické právo k movitým věcem dodaným Odběrateli na základě této Smlouvy přechází na Odběratele podpisem Akceptačního protokolu.

V.

Cena a platební podmínky

- (1) Cena Předmětu plnění (dále také jen „Cena“) je stanovena jako nejvýše přípustná a nepřekročitelná a zahrnuje veškeré náklady, rizika, zisk a finanční vlivy (např. vývoj kurzu české měny vůči zahraničním měnám), a to po celou dobu realizace zakázky v souladu s podmínkami uvedenými v Zadávací dokumentaci. Ceny jsou závazné a nejvýše přípustné.
- (2) Cena zahrnuje veškeré náklady spojené s realizací Předmětu plnění dle čl. II. této Smlouvy včetně dodání/poskytnutí Licencí.
- (3) V souladu se zněním zákona č. 526/1990 Sb., o cenách se Smluvní strany dohodly na celkové Ceně za Předmět plnění v rozsahu části položkového rozpočtu (příloha č. 2) Smlouvy označeném jako „Cena celkem“ ve výši: 14 146 387,- Kč bez DPH. Dílčí ceny plnění jsou uvedeny v příloze č. 2 Smlouvy.
- (4) Zálchy nebudou poskytovány.
- (5) Dodavatel vyúčtuje Cenu nebo její část v souladu se Smlouvou, daňovým dokladem – fakturou (dále také jen „**Faktura**“). Cena za Řešení včetně Hardwaru, Softwaru, Licencí, Implementace, souvisejících služeb a školení vč. záruky za dodané Řešení bude vystavena na základě Akceptačního protokolu podepsaného odpovědnými zástupci obou Smluvních stran. Cena za Konektivitu pro zařízení / provoz sítě bude hrazena měsíčně zpětně.
- (6) Dodavatel výslovně prohlašuje, že je ve smyslu zákona č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „**Zákon o DPH**“), plátcem DPH, resp. pro oblast přijatého plnění osobou povinnou k dani. Dodavatel se zavazuje při účtování dodávky uvést na faktuře odpovídající kód nomenklatury celního sazebníku. V případě, že se na dodávku Předmětu plnění vztahuje přenesená daňová povinnost, uvede Dodavatel na faktuře pouze platnou sazbu DPH a sdělení, že výši daně je povinen vypočítat, doplnit a přiznat Odběratel, pro kterého je plnění uskutečněno (§92f).“.
- (7) Splatnost Faktury se sjednává do 30 (slovy: třicet) kalendářních dnů od doručení Faktury Odběrateli.
- (8) Faktura musí splňovat mimo náležitostí podle ust. § 28 Zákona o DPH, dále níže uvedené náležitosti:
- a) IČO;
 - b) den splatnosti;
 - c) číslo projektu Odběratele;
 - d) označení peněžního ústavu a číslo účtu, ve prospěch kterého má být provedena platba, konstantní a variabilní symbol;
 - e) odvolávka na smlouvu, číslo smlouvy, Dodavatele a Odběratele;
 - f) razítko a podpis osoby oprávněné k vystavení účetního dokladu;

g) přílohou Faktury bude kopie potvrzeného Akceptačního protokolu.

Smluvní strany se v souladu s ust. § 26 odst. 3 Zákona o DPH, dohodly, že Dodavatel bude zasílat Fakturu, včetně příloh výhradně prostřednictvím datové schránky Odběratele.

Pouze výjimečně je možné zasílat Fakturu v papírové podobě.

(9) Za okamžik uhrazení Faktury se považuje datum, kdy byla předmětná částka odepsána z účtu Odběratele.

(10) V případě, že Faktura nebude obsahovat výše uvedené náležitosti, je Odběratel oprávněn Fakturu vrátit do doby její splatnosti způsobem, který prokazuje, že do tohoto data Dodavatel vrácený daňový doklad od Odběratele převzal. V takovém případě je Dodavatel povinen Fakturu opravit a v případě, že by oprava činila Fakturu nepřehlednou, vystavit Fakturu novou. Opravená nebo nová Faktura musí být znovu zaslán Odběrateli a začíná běžet nová lhůta splatnosti.

VI.

Podpora provozu a servis řešení

(1) Dodavatel zajišťuje podporu provozu a servis Předmětu plnění v souladu s požadavky na předmět plnění dle této Smlouvy.

(2) Zajištění technické podpory dílčích částí Předmětu plnění bude realizováno v souladu s požadavky vyplývajícími ze Zadávací dokumentace a Technické specifikace, po dobu 12 měsíců ode dne uvedeného v Akceptačním protokolu.

(3) Po dobu trvání technické podpory se Dodavatel zavazuje pružně reagovat na případné změny legislativních požadavků a v souladu s platnými nařízeními provést potřebné kroky a konfigurace k zajištění souladu Předmětu plnění s právními předpisy.

VII.

Vady předmětu plnění, jejich uplatnění a záruka

(1) Vady Předmětu plnění

1.1 Předmět plnění vykazuje vady, nemá-li vlastnosti sjednané v této Smlouvě včetně jejich příloh, tj. zejména neodpovídá-li Technické specifikaci.

(2) Právní vady

2.1 Dodavatel odpovídá za to, že jím poskytnutá plnění dle této Smlouvy nebudou zatíženy právem třetí osoby.

2.2 V případě, že k plněním poskytnutým Odběrateli na základě této Smlouvy uplatní právo jakákoliv třetí osoba, zavazuje se Dodavatel nahradit Odběrateli veškerou újmu takto způsobenou, jakož i náklady vynaložené na obranu práv Odběratele. Dodavatel se v takovém případě dále zavazuje na svůj náklad poskytnout Odběrateli veškerou možnou součinnost k ochraně jeho práv. Dodavatel je povinen na své náklady vypořádat veškeré nároky třetích osob uplatněné vůči Odběrateli z titulu právních vad plnění dodaného na základě této Smlouvy. V případě soudního sporu je Dodavatel povinen zajistit řádné a svědomité vedení takového sporu a činit veškeré potřebné úkony tak, aby práva Odběratele nebyla zpochybněna z důvodu nedostatečné procesní obrany; Odběratel se zavazuje poskytnout Dodavateli potřebnou součinnost při vedení takového sporu.

(3) Reklamáce vad

3.1 Jakákoliv reklamáce vad Předmětu plnění musí být Odběratelem provedena bez zbytečného odkladu, nejpozději do 20 (slovy: dvaceti) pracovních dnů, co se Odběratel o vadě dozvěděl. Uplynutím této lhůty nedochází ke ztrátě nároků Odběratele z vad Předmětu plnění.

3.2 Reklamacie bude prováděna písemně. Za písemnou formu pro účely reklamace vad Předmětu plnění považují Smluvní strany rovněž e-mailovou komunikaci.

3.3 V rámci písemné reklamace musí Odběratel sdělit popis reklamované vady včetně doložení případných fotografií, pokud je má Odběratel k dispozici.

(4) Záruka za jakost a možnost rozšíření její doby

4.1 Záruka za jakost na HW část Řešení a jeho dílčích částí (dále také jen „**Záruka na HW**“) je 24 (slovy: dvacet čtyři) měsíců (dále také jen „**Záruční doba na HW**“) a začíná plynout ode dne převzetí Řešení jako funkčního celku na základě podepsání Akceptačního protokolu Odběratelem.

4.2 Dodavatel se zavazuje, že po dobu trvání Záruky na HW bude mít Řešení vlastnosti požadované Odběratelem v rámci Technické specifikace a vlastnosti obvyklé.

4.3 Reklamované vady Předmětu plnění budou Dodavatelem odstraněny nejpozději do 30 dnů od provedení reklamace Předmětu plnění, pokud tato Smlouva nebo její přílohy nestanoví pro konkrétní část Předmětu plnění dobu kratší.

4.4 Případné náklady související s odstraněním vad Řešení včetně dílů a materiálu pro jejich odstranění, jsou v případě odstranění vad v rámci Záruky na HW, neseny Dodavatelem.

4.5 Součástí Záruky na HW je poskytování Technické podpory v rozsahu a za podmínek stanovených Smlouvou.

VIII.

Sankční ustanovení

(1) V případě, že Dodavatel nesplní povinnost dle čl. III. odst. 2 a 3 této Smlouvy, vzniká Odběrateli nárok vůči Dodavateli na smluvní pokutu ve výši 500 000,- Kč (slovy: pět set tisíc korun českých). Úhradou smluvní pokuty není dotčeno právo na náhradu škody. Porušení povinností zakládající nárok na smluvní pokutu dle tohoto odstavce představuje podstatné porušení této Smlouvy.

(2) V případě, že v průběhu trvání Záruky na HW Odběratel zjistí, že vlastnosti (zejména technické parametry) Řešení nebo jeho části jsou prokazatelně v rozporu s touto Smlouvou (zejména nesplňují minimální požadované parametry uvedené v Technické specifikaci uvedené v příloze č. 1 této Smlouvy), vzniká Odběrateli nárok vůči Dodavateli na smluvní pokutu ve výši 500 000,- Kč (slovy: pět set tisíc korun českých). Úhradou smluvní pokuty není dotčeno právo na náhradu škody. Rovněž porušení povinnosti zakládající nárok na smluvní pokutu dle tohoto odstavce představuje podstatné porušení této Smlouvy.

(3) V případě prodlení nebo výpadku služeb Dodavatele v souvislosti s poskytnutím Konektivity pro potřeby Neveřejné sítě, se dále budou uplatňovat následující sankce:

a) V případě, že je Dodavatel v prodlení se zpřístupněním a konfigurací Neveřejné sítě, dle závazného harmonogramu odsouhlaseného objednatelům v souladu s touto Smlouvou, je povinen uhradit Odběrateli smluvní pokutu ve výši 1 % z ceny nedodané či vadně poskytnuté služby „Konfigurace sítě (zřízení APN / připojení) a zapojení do sítě BKOM, resp. připojení do architektury výchozího řešení“, za každý započatý den, ve kterém pokračuje prodlení, co do rozsahu a kvality služeb. Celková výše smluvní pokuty nepřesáhne 100 % ceny poskytnuté služby „Konfigurace sítě (zřízení APN / připojení) a zapojení do sítě BKOM, resp. připojení do architektury výchozího řešení“.

b) Při výpadku nebo nefunkčnosti dodaného routeru se Dodavatel zavazuje k jeho neprodlenému zprovoznění nebo výměně nejpozději do konce následujícího pracovního dne od nahlášení poruchy, v opačném případě je Dodavatel povinen zaplatit Odběrateli smluvní pokutu ve výši 5 000,- Kč za každý započatý den prodlení s plněním této povinnosti.

c) Při výpadku poskytovaných služeb se Dodavatel zavazuje k jejich neprodlenému zprovoznění nejpozději do 120 hodin od nahlášení poruchy, v opačném případě je Dodavatel povinen

zaplatit Odběrateli smluvní pokutu ve výši 5 000,- Kč za každý den prodlení při neposkytování služeb.

- d) Zaplacením smluvní pokuty není dotčen nárok Odběratele na náhradu škody způsobené mu porušením povinnosti Dodavatele, na niž se smluvní pokuta vztahuje, s výjimkou upravenou ustanovením § 64 odst. 12 zákona č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích), ve znění pozdějších předpisů.
 - e) Žádná ze smluvních stran neodpovídá za porušení povinnosti, k němuž došlo v důsledku okolnosti vyšší moci. Vyšší mocí se pro účely této smlouvy rozumí událost, která je mimo kontrolu Smluvních stran a ke které došlo bez zavinění Smluvních stran. Takovou událostí se rozumí např. přírodní katastrofa, epidemie, dopravní embargo, kybernetický útok nebo stávka v příslušném odvětví. Smluvní strana postižená vyšší mocí je povinna bezodkladně informovat druhou Smluvní stranu o rozsahu a předpokládaném trvání překážek v plnění smluvních závazků. Strany se zavazují vyvinout nejvyšší úsilí za účelem odstranění nebo snížení následků způsobených vyšší mocí.
- (4) Odběratel se zavazuje při prodlení se zaplacením ceny Předmětu plnění zaplatit Dodavateli úrok z prodlení ve výši stanovené Občanským zákoníkem.
 - (5) V případě prodlení Dodavatele s plněním Termínu plnění vzniká Odběrateli vůči Dodavateli nárok na smluvní pokutu ve výši 0,5 % (slovy: pět desetin procenta) z ceny Předmětu plnění dle čl. V. odst. 3 této Smlouvy, a to za každý započatý den prodlení.
 - (6) V případě neposkytování služeb Projektového vedení vzniká Odběrateli vůči Dodavateli nárok na smluvní pokutu ve výši 5 000 Kč za každý případ takového neposkytnutí.
 - (7) V případě, že vady nebo nedostatky zjištěné při akceptaci Předmětu plnění nebudou odstraněny v dohodnutých termínech, vzniká Odběrateli vůči Dodavateli nárok na smluvní pokutu ve výši 5 000 Kč za každý den a každý jednotlivý případ takového nedodržení dohodnutého termínu.
 - (8) V případě, že Dodavatel nedodržení termíny pro odstranění vad nebo nedostatků Předmětu plnění nebo jeho části v rámci reklamačního řízení, vzniká Odběrateli vůči Dodavateli nárok na smluvní pokutu ve výši 5 000 Kč za každý den a každý jednotlivý případ takového nedodržení termínu pro odstranění vad nebo nedostatků.
 - (9) V případě porušení povinnosti mlčenlivosti dle čl. IX. této Smlouvy jednou smluvní stranou vzniká druhé smluvní straně nárok na smluvní pokutu ve výši 100 000 Kč (slovy: jedno sto tisíc korun českých) za každé jednotlivé porušení takové povinnosti mlčenlivosti.
 - (10) V případě, že Dodavatel poruší kterékoli ust. čl. XIII. odst. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11 nebo 12 až 16, vzniká Odběrateli vůči Dodavateli nárok na smluvní pokutu ve výši 50 000 Kč za každé takové zjištěné porušení povinností Dodavatele.
 - (11) V případě, že Dodavatel poruší kterékoli ust. čl. XIV. odst. 1, 2, 3, 4 nebo 5, vzniká Odběrateli vůči Dodavateli nárok na smluvní pokutu ve výši 50 000 Kč za každé takové zjištěné porušení povinností Dodavatele.
 - (12) Smluvní pokuty dle této Smlouvy lze požadovat kumulativně, a to bez omezení. Úhradou smluvní pokuty není dotčena další existence povinnosti smluvní pokutou zajištěné. Smluvní pokutu je Odběratel oprávněn započíst oproti splatným pohledávkám Dodavatele.
 - (13) Smluvní pokuty dle tohoto článku Smlouvy jsou splatné do 10 dnů od doručení výzvy k jejich úhradě Smluvní straně, která je k úhradě smluvní pokuty povinna.
 - (14) Úhradou smluvní pokuty povinnou Smluvní stranou není dotčeno právo oprávněné Smluvní strany na náhradu škody v plném rozsahu.

IX.

Ochrana osobních údajů a důvěrných informací

- (1) Smluvní strany se zavazují při zpracování osobních údajů dodržovat nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 2016/679 ze dne 27. dubna 2016, obecného nařízení o ochraně osobních údajů (dále také jen „GDPR“) a zákon č. 110/2019 Sb., o zpracování osobních údajů, ve znění pozdějších předpisů

- (dále jen „ZZOÚ“). Smluvní strany berou na vědomí, že cílem této Smlouvy není zpracování osobních údajů třetích osob (ve smyslu tohoto odstavce jsou třetími osobami chápáni i zaměstnanci smluvních stran). Za předpokladu, že se i přes tuto skutečnost dostane Dodavatel do kontaktu s osobními údaji třetích osob, zavazuje se tyto zpracovávat v minimálním možném rozsahu a v souladu s GDPR a ZZOÚ a případnou smlouvou o zpracování osobních údajů uzavřenou mezi Smluvními stranami.
- (2) Smluvní strany se vzájemně zavazují zachovávat mlčenlivost o všech podstatných skutečnostech získaných při své činnosti vyplývajících z této Smlouvy (dále jen „**Povinnost mlčenlivosti**“), a to zejména o skutečnostech, které tvoří jejich obchodní tajemství ve smyslu ust. § 504 Občanského zákoníku a důvěrné informace (dále také jen „**Důvěrné informace**“).
- (3) Za Důvěrné informace Odběratele a třetích stran určených Odběratelem Smluvní strany považují zejména (nikoliv výlučně):
- a) strukturu počítačových systémů, sítě a programů Odběratele;
 - b) popis procesů Odběratele;
 - c) přístupové údaje k počítačovým systémům a programů Odběratele;
 - d) data Odběratele, zejména pak obrazová data ze zařízení;
 - e) osobní údaje školených osob;
 - f) informace o plánovém rozvoji struktury počítačových systémů a programů Odběratele.
- (4) Za Důvěrné informace Dodavatele Smluvní strany považují detailní funkční specifikaci Řešení.
- (5) Za Důvěrné informace kterékoliv Smluvní strany se dále považují informace a údaje, které poskytující Smluvní strana výslovně a zřetelně označí jako „důvěrné“.
- (6) Za porušení Povinnosti mlčenlivosti je kvalifikováno jednání, jímž jedna smluvní strana jiné osobě neoprávněně sdělí, zpřístupní, pro sebe nebo pro jiného využije obchodní tajemství či Důvěrné informace získané při své činnosti od jiné Smluvní strany, pokud je to v rozporu se zájmy jiné Smluvní strany, a učiní tak bez jejího souhlasu.
- (7) Porušením závazku mlčenlivosti není:
- a) poskytnutí obchodního tajemství a/nebo Důvěrných informací v nezbytném rozsahu orgánům nebo osobám majícím ze zákona právo na tyto informace a kontrolu činnosti Smluvních stran;
 - b) poskytnutí obchodního tajemství a/nebo Důvěrných informací osobám, které mají ze zákona uloženou povinnost mlčenlivosti (notář, advokát, daňový poradce);
 - c) poskytnutí obchodního tajemství a/nebo Důvěrných informací Smluvní strany či umožnění přístupu k němu třetím osobám v souvislosti s plněním této Smlouvy, pouze však v nezbytném rozsahu, přičemž příslušná Smluvní strana je povinna poučit tyto třetí osoby o tom, že jde o obchodní tajemství a/nebo Důvěrné informace jiné Smluvní strany a zavázat takové třetí osoby k mlčenlivosti nejméně ve stejném rozsahu v jakém je k mlčenlivosti vázána dle této Smlouvy Smluvní strana, třetí osobě takové informace sdělující;
 - d) použití obchodního tajemství a/nebo Důvěrných informací v souladu s touto Smlouvou nebo na základě výslovného souhlasu příslušné Smluvní strany, popř. jiné použití důvěrných informací, které se staly veřejně dostupnými nikoliv v důsledku porušení závazku mlčenlivosti povinnou Smluvní stranou;
 - e) použití a/nebo sdělení obchodního tajemství a/nebo Důvěrných informací Odběratelem třetí osobě za účelem správy, údržby, rozšíření, úprav, změn, oprav a dalšího nakládání se Software prováděného pro Odběratele takovou třetí osobou.
- (8) Veškeré Důvěrné informace zůstávají výhradním vlastnictvím předávající Smluvní strany a přijímající Smluvní strana vyvine pro zachování jejich důvěrnosti a pro jejich ochranu stejné úsilí, jako by se jednalo o její vlastní Důvěrné informace.
- (9) Povinností mlčenlivosti jsou Smluvní strany vázány po dobu trvání skutečností zakládajících tuto Povinnost mlčenlivosti, pokud nebudou mlčenlivosti zproštěny nebo se nestanou dané informace veřejně dostupnými jinak než porušením Povinnosti mlčenlivosti některou ze Smluvních stran.

X. Ukončení smlouvy

- (1) Tato Smlouva zaniká řádným splněním sjednaných závazků dle této Smlouvy nebo za podmínek stanovených v následujících odstavcích tohoto článku.
- (2) Tuto Smlouvu lze zrušit:
 - a) dohodou Smluvních stran, jejíž součástí je i vypořádání vzájemných závazků a pohledávek.
 - b) odstoupením od Smlouvy v případech uvedených v zákoně nebo v této Smlouvě.
 - c) výpovědí ze strany Odběratele.
- (3) Odběratel je oprávněn odstoupit od Smlouvy v případě, že dojde k podstatnému porušení Smlouvy:
 - a) prodlení Dodavatele s dodáním Hardware, Licencí nebo jiných plnění dle této Smlouvy, které je delší než 60 (slovy: šedesát) kalendářních dnů;
 - b) porušení povinností podle čl. III, odst. 2 a 3 Smlouvy.
- (4) Odběratel je oprávněn okamžitě odstoupit od Smlouvy bez předchozího oznámení Dodavateli nebo výzvy k sjednání nápravy v přiměřené lhůtě:
 - a) bude-li soudem na majetek Dodavatel prohlášen úpadek.
 - b) vstoupí-li Dodavatel do likvidace.
 - c) pozbuje-li Dodavatel jakékoliv oprávnění vyžadované právními předpisy pro provádění činnosti, k níž se zavazuje touto Smlouvou.
- (5) Dodavatel je oprávněn odstoupit od Smlouvy v případě, že Odběratel je v prodlení s placením peněžitých částek Dodavateli dle této Smlouvy a toto prodlení trvá po dobu delší než 15 dnů a nezjedná nápravu ani do 15 dnů od doručení písemného oznámení Dodavatele o takovém prodlení.
- (6) Výpověď musí být provedena písemnou formou. Výpovědní lhůta činí 6 měsíců a začíná běžet od počátku měsíce následujícího po měsíci, v němž byla výpověď doručena Dodavateli.
- (7) Veškerá porušení povinností Dodavatele, která mohou mít za následek odstoupení od této Smlouvy ze strany Odběratele, se bez dalšího považují za závažné pochybení při plnění smluvního vztahu.
- (8) Předčasné ukončení Smlouvy nemá vliv na ta práva a povinnosti Smluvních stran, u nichž z jejich povahy či kontextu této Smlouvy vyplývá, že mají zůstat v účinnosti i po dni ukončení účinnosti Smlouvy nebo mají vzniknout ke dni ukončení účinnosti Smlouvy.
- (9) V případě odstoupení od Smlouvy jsou si Smluvní strany povinny vrátit vše, co si v souvislosti s touto Smlouvou plnily.
- (10) Zánikem Smlouvy z důvodu odstoupení od Smlouvy nezanikají nároky na smluvní pokuty sjednané v čl. VIII. této Smlouvy, stejně jako nezaniká právo na náhradu škody.

XI. Vyhrazená změna závazku

- (1) Odběratel může v průběhu trvání Smlouvy navrhnout náhradu nabízeného zboží (zejm. HW a SW) za novější za předpokladu splnění stejných či lepších technických parametrů stanovených Odběratelem a beze změny ceny plnění – taková změna podléhá schválení ze strany Odběratele.

XII. Součinnost smluvních stran

- (1) Smluvní strany se zavazují vyvinout veškeré úsilí k vytvoření potřebných podmínek pro provedení předmětu plnění Smlouvy dle podmínek stanovených Smlouvou, které vyplývají z jejich smluvního postavení. To platí i v případech, kde to není výslovně stanoveno ustanovením Smlouvy.
- (2) Pokud jsou kterékoli ze Smluvních stran známy skutečnosti, které jí budou bránit, aby dostála svým smluvním povinnostem, sdělí tuto skutečnost neprodleně písemně druhé smluvní straně. Smluvní strany se dále zavazují neprodleně odstranit v rámci svých možností všechny okolnosti, bránící z její strany splnění jejich smluvních povinností.

- (3) Dodavatel se zavazuje, že na základě skutečností zjištěných v průběhu plnění povinností dle Smlouvy navrhne a provede opatření směřující k dodržení podmínek stanovených Smlouvou pro naplnění Smlouvy, k ochraně Odběratele před škodami, ztrátami a zbytečnými výdaji a že poskytne Odběrateli, zástupci Odběratele jednatelovi ve věcech technických a jiným osobám zúčastněným na provádění plnění Smlouvy veškeré potřebné doklady, konzultace, pomoc a jinou součinnost.

XIII.

Prohlášení, práva a závazky smluvních stran

- (1) Dodavatel prohlašuje, že:

- a) není jako právnická osoba v likvidaci;
- b) není proti němu vedeno insolvenční řízení a takové řízení nebylo zastaveno či zrušeno z důvodu nedostatku majetku Dodavatele a dále není předlužen či neschopen plnit své splatné závazky vůči svým věřitelům;
- c) uzavření/m této Smlouvy:
 - neporuší správní rozhodnutí orgánu státní správy České republiky;
 - neporuší ustanovení žádné dohody, smlouvy či jiného ujednání, které uzavřel se třetí osobou;
 - nebude mít za následek újmu nebo požadavek na splacení jakéhokoli správního poplatku, dotací nebo jiného závazku Dodavatele;
- d) neučinil nic, ať již sám anebo za spolupráce či prostřednictvím třetí osoby, co by omezilo či znemožnilo dosažení účelu Smlouvy.

- (2) Dodavatel dále prohlašuje, že:

- a) není obchodní společností, ve které veřejný funkcionář uvedený v § 2 odst. 1 písm. c) zák. č. 159/2006 Sb., o střetu zájmů, v platném znění nebo jím ovládaná osoba vlastní podíl představující alespoň 25 % účasti společníka v obchodní společnosti;
 - b) není dodavatelem ve smyslu nařízení Rady EU č. 2022/576, tj. není:
 - ruským státním příslušníkem, fyzickou či právnickou osobou, subjektem či orgánem se sídlem v Rusku,
 - právnickou osobou, subjektem nebo orgánem, který je z více než 50 % přímo či nepřímo vlastněný některým ze subjektů uvedených výše v tomto odstavci, nebo
 - fyzickou nebo právnickou osobou, subjektem nebo orgánem, který jedná jménem nebo na pokyn některého ze subjektů uvedených výše v tomto odstavci;
 - c) nevyužije při plnění této Smlouvy poddodavatele, který by naplnil skutečnosti výše uvedené v tomto odstavci;
 - d) neobchoduje se sankcionovaným zbožím, které se nachází v Rusku nebo Bělorusku či z Ruska nebo Běloruska pochází a nenabízí takové zboží v rámci plnění této Smlouvy;
 - e) žádné finanční prostředky, které obdrží za plnění veřejné zakázky, přímo ani nepřímo nezpřístupní fyzickým nebo právnickým osobám, subjektům či orgánům s nimi spojeným uvedeným v sankčním seznamu v příloze nařízení Rady (EU) č. 269/2014 ve spojení s prováděcím nařízením Rady (EU) č. 2022/581, nařízení Rady (EU) č. 208/2014 a nařízení Rady (ES) č. 765/2006 nebo v jejich prospěch.
- (3) Pokud by v průběhu plnění z této Smlouvy nastaly ve vztahu k prohlášení tohoto odstavce jakékoli změny, je Dodavatel povinen tuto skutečnost bezodkladně oznámit Odběrateli. Pokud tak neučiní, má se za to, že žádné změny nenastaly.
- (4) Dodavatel se zavazuje, že Odběrateli bezodkladně po vzniku takové skutečnosti písemně oznámí:
- a) podání návrhu na prohlášení konkursu na majetek Dodavatele dle zákona č. 182/2006 Sb., o úpadku a způsobech jeho řešení (insolvenční zákon), ve znění pozdějších předpisů; nebo
 - b) podání návrhu na vyrovnání na majetek Dodavatele dle zákona č. 182/2006 Sb., o úpadku a způsobech jeho řešení (insolvenční zákon), ve znění pozdějších předpisů; nebo
 - c) vstup Dodavatele do likvidace; nebo

- d) splnění podmínek prohlášení konkursu na majetek Dodavatele, tj. zejména že Dodavatel je předlužen anebo insolventní; nebo
 - e) rozhodnutí o provedení přeměny Dodavatele, zejména fúzí, převodem jmění na společníka či rozdělením, provedení změny právní formy Dodavatele či provedení jiných organizačních změn; nebo
 - f) omezení či ukončení činnosti Dodavatele, která bezprostředně souvisí s předmětem této Smlouvy; nebo
 - g) všechny skutečnosti, které by mohly mít vliv na přechod či vypořádání závazků Dodavatele vůči Odběrateli vyplývajících z této Smlouvy či s touto Smlouvou souvisejících; nebo
 - h) rozhodnutí o zrušení Dodavatele.
- (5) Dodavatel prohlašuje, že před podpisem Smlouvy řádně přezkoumal předané materiální podklady a dokumentaci a řádně prověřil místní podmínky a všechny nejasné podmínky pro plnění Smlouvy či její části si vyjasnil s Odběratelem nebo místním šetřením.
- (6) Dodavatel se zavazuje postupovat při plnění Smlouvy s odbornou péčí, jakož i dle postupů a metod, které nabídl v rámci Veřejné zakázky, které předcházelo uzavření Smlouvy, ve své nabídce a v souladu s podmínkami uvedenými v Zadávací dokumentaci.
- (7) Dodavatel prohlašuje, že všechny součásti plnění dle této smlouvy ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, splňují požadavky technických předpisů platných v ČR.
- (8) Dodavatel se zavazuje:
- a) při provádění této Smlouvy zachovávat platné obecně závazné předpisy a rozhodnutí orgánů veřejné správy;
 - b) písemně upozornit Odběratele na nevhodnost, případně nepřipustnost podkladových materiálů, pokynů a věcí, které mu byly předány Odběratelem, nebo Odběratelem požadovaných změn, ať již z hlediska důsledků pro jakost a provedení Předmětu plnění či rozporu s podklady pro uzavření této smlouvy, ustanoveními nebo rozhodnutími orgánů veřejné správy či obecně závaznými právními předpisy či jinými normami. V případě, že Odběratel bude, i přes upozornění Dodavatele, trvat na užití podkladových materiálů, pokynů a věcí, které byly Dodavateli předány Odběratelem, je Dodavatel oprávněn odmítnout jejich plnění pouze tehdy, pokud by se jejich splněním mohl vystavit správnímu či trestnímu postihu;
 - c) mít po celou dobu trvání Smlouvy sjednané pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou třetí osobě s limitním plněním na jednu škodní událost v minimální výši 5 000 000 Kč;
 - d) umožnit Odběrateli kontrolu plnění Smlouvy prostřednictvím osob pověřených Odběratelem; a poskytnout jim potřebnou součinnost a podmínky pro výkon jejich funkce.
- (9) Dodavatel se zavazuje, že zajistí plnění Smlouvy tak, aby provádění předmětu plnění Smlouvy:
- a) v co nejmenší míře omezovalo činnost Odběratele nebo ostatních subjektů zapojených do plnění předmětu Smlouvy.
- (10) Dodavatel se zavazuje:
- a) uhradit Odběrateli do deseti dnů poté, kdy k tomu bude Odběratelem písemně vyzván, veškeré pokuty či další sankce, které byly Odběrateli vyměřeny (pravomocným rozhodnutím) orgány veřejné správy v souvislosti s porušením povinností Dodavatele stanovených touto Smlouvou či obecně závaznými právními předpisy při provádění Předmětu plnění. Úhrada bude provedena na účet Odběratele uvedený v záhlaví této Smlouvy;
 - b) vystane-li v průběhu plnění Smlouvy nutnost upřesnění způsobu jejího provedení, neprodleně si vyžádat předchozí písemný souhlas či pokyn Odběratele.
- (11) Odběratel neudělil Dodavateli žádné oprávnění uzavírat pracovní právní či jiné vztahy nebo jednat jménem Odběratele. Současně smluvní strany dohodly, že každá osoba zaměstnaná nebo jinak využívaná Dodavatelem při provádění předmětu díla bude placena Dodavatelem a bude považována pro účely této smlouvy za zaměstnance Dodavatele.
- (12) Dodavatel je povinen zajistit po celou dobu trvání této Smlouvy:

- a) dodržování povinností vyplývajících z pracovněprávních předpisů a kolektivních smluv vztahujících se na zaměstnance, kteří se budou podílet na provádění Předmětu plnění;
- b) dodržování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, přičemž uvedené je dodavatel povinen zajistit i u svých poddodavatelů;
- c) soulad plnění s úmluvami Mezinárodní organizace práce (ILO) přijatými Českou republikou a právními předpisy, přičemž uvedené je Dodavatel povinen zajistit i u svých poddodavatelů;
- d) s ohledem na ochranu životního prostředí minimální produkci všech druhů odpadů, vzniklých v souvislosti s prováděním plnění, a v případě jejich vzniku bude v co největší míře usilovat o jejich další využití, recyklaci a další ekologicky šetrná řešení, a to i nad rámec povinností stanovených zákonem č. 541/2020 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů;
- e) v rámci dodavatelského řetězce minimálně rovnocenné platební podmínky, jako má sjednány s Odběratelem;
- f) plnění výše uvedených podmínek i u svých poddodavatelů, včetně řádného a včasného plnění finančních závazků svým poddodavatelům za podmínek vycházejících z této Smlouvy.

Nahrazování zaměstnanců Dodavatele

- (13) Dodavatel nesmí bez předchozího souhlasu Odběratele provádět žádné změny v seznamu zaměstnanců a jiných osob Dodavatele určených k poskytování Předmětu plnění (tzv. členů realizačního týmu) oproti seznamu, který byl uveden v nabídce předložené v zadávacím řízení Veřejné zakázky.
- (14) Dodavatel je povinen navrhnout Odběrateli nahrazení člena týmu v následujících případech:
 - a) v případě smrti, nemoci nebo úrazu člena týmu, pokud nemoc nebo úraz člena týmu znemožňuje Dodavateli řádně provést plnění dle této Smlouvy,
 - b) pokud je nezbytné nahradit člena týmu z důvodů, které Dodavatel nemůže ovlivnit (např. ukončení pracovního poměru apod.).
- (15) V průběhu poskytování plnění z této Smlouvy a na základě písemné a zdůvodněné žádosti je Odběratel oprávněn požádat Dodavatele o nahrazení člena týmu, pokud se domnívá, že člen týmu nepracuje efektivně nebo neplní své povinnosti v souladu s touto Smlouvou.
- (16) Pokud je zapotřebí člena týmu nahradit, musí mít náhradní člen minimálně stejnou kvalifikaci a zkušenosti jako nahrazený člen týmu. Pokud Dodavatel nemá k dispozici náhradního člena týmu se srovnatelnou nebo vyšší kvalifikací a zkušenostmi, které měl nahrazený člen týmu, je Odběratel oprávněn:
 - a) akceptovat náhradu náhradním členem týmu s nižší kvalifikací a zkušenostmi, pokud i přesto zůstanou zachovány požadavky Odběratele na příslušného člena týmu uvedené jako kvalifikační požadavky v zadávací dokumentaci Veřejné zakázky, a současně pokud tato nominace neohroží provedení řádného plnění z této Smlouvy, nebo
 - b) odstoupit od této Smlouvy, pokud Dodavatel není schopen provádět příslušné činnosti prostřednictvím řádně kvalifikované osoby, případně pokud by plnění dle této Smlouvy bylo v důsledku snížení kvalifikace příslušných osob jinak ohroženo.
- (17) Jakékoliv dodatečné náklady vzniklé v souvislosti s náhradou člena týmu Dodavatele nese Dodavatel. Pokud není člen týmu Dodavatele nahrazen okamžitě, příp. pokud se neujme svých funkcí s okamžitou platností, je Odběratel oprávněn vyzvat Dodavatele, aby k provedení řádného plnění dle této Smlouvy přidělil dočasně jiného řádně kvalifikovaného člena týmu, který bude provádět řádné plnění až do doby, kdy náhradní člen týmu převezme své funkce a začne řádně provádět plnění z této Smlouvy, případně je Odběratel oprávněn vyzvat Dodavatele, aby přijal jiná vhodná opatření, kterými bude dočasná nepřítomnost schváleného náhradního člena týmu řešena.

XIV.

Závěrečná ustanovení

- (1) Pohledávky vyplývající z této Smlouvy nemohou být postoupeny třetí osobě bez předchozího písemného souhlasu druhé Smluvní strany.

- (2) V souladu s ustanovením § 2 písm. e) zákona č. 320/2001 Sb., o finanční kontrole ve veřejné správě a o změně některých zákonů (zákon o finanční kontrole), ve znění pozdějších předpisů, je Dodavatel osobou povinnou spolupůsobit při výkonu finanční kontroly. Tato povinnost se vztahuje na právnickou nebo fyzickou osobu, podílející se na dodávkách zboží nebo služeb hrazených z veřejných rozpočtů nebo z veřejné finanční podpory.
- (3) Dodavatel je povinen archivovat veškerou dokumentaci související s realizací Předmětu plnění, zejména originální vyhotovení Smlouvy, její dodatky, originály účetních dokladů a dalších dokladů vztahujících se k realizaci Předmětu plnění této Smlouvy po dobu 10 (slovy: deseti) let od zániku závazku vyplývajícího ze Smlouvy a po tuto dobu je Dodavatel rovněž povinen umožnit kontrolu těchto dokladů osobám oprávněným k výkonu kontroly Předmětu plnění a vytvořit těmto osobám podmínky k provedení kontroly vztahující se k realizaci Předmětu plnění a poskytnout jim při provádění kontroly součinnost.
- (4) Dodavatel je povinen po dobu 10 let od ukončení projektu poskytovat požadované informace a dokumentaci související s realizací projektu zaměstnancům nebo zmocněncům pověřených orgánů (MMR, Ministerstva průmyslu a obchodu, Ministerstva financí, Evropské komise, Evropského účetního dvora, Nejvyššího kontrolního úřadu, příslušného orgánu finanční správy (dále jen OFS) a dalších oprávněných orgánů státní správy) a je povinen vytvořit výše uvedeným osobám podmínky k provedení kontroly vztahující se k realizaci projektu a poskytnout jim při provádění kontroly součinnost.
- (5) Dodavatel je povinen plněním významně nepoškozovat environmentální cíle (dále jen DNSH).
- (6) Smluvní strany se dohodly, že v souladu se zákonem č. 340/2015 Sb., o zvláštních podmínkách účinnosti některých smluv, uveřejňování těchto smluv a o registru smluv (zákon o registru smluv), ve znění pozdějších předpisů, tuto Smlouvu, včetně případných dodatků, v Registru smluv uveřejní Odběratel.
- (7) Veškeré změny a doplňky této Smlouvy je možné činit písemně, a to formou číslovaných dodatků.
- (8) Tato Smlouva se uzavírá písemně elektronickými prostředky, a to zaručeným elektronickým podpisem oprávněných zástupců obou smluvních stran.
- (9) Veškeré právní vztahy touto Smlouvou neupravené se řídí obecně závaznými právními předpisy České republiky, zejména Občanským zákoníkem.
- (10) Tato Smlouva nabývá platnosti podpisem obou Smluvních stran a účinnosti od data zveřejnění v registru smluv.
- (11) Jestliže jednotlivá ustanovení této Smlouvy jsou nebo se stanou zcela nebo částečně neplatnými nebo jestliže v této Smlouvě nějaké ustanovení zcela chybí, není tím dotčena platnost ostatních

ustanovení. Namísto neplatného či chybějícího ustanovení dohodnou Smluvní strany takové platné ustanovení, které nejvíce odpovídá smyslu a účelu neplatného či chybějícího ustanovení.

Přílohy:

Příloha č. 1: Technická specifikace

Příloha č. 2: Podrobný položkový rozpočet

V Praze dne: */dle elektronického podpisu/*

Za Dodavatele:



2025.04.28 14:40:14 +02'00'

Ing. Martin Němec
jednatel

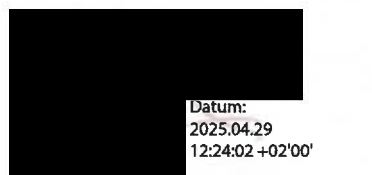


Date: 2025.04.28 14:41:34 +02'00'

Ing. Hana Špátová, MBA
jednatelka

V Brně dne: */dle elektronického podpisu/*

Za Odběratele:



Datum:
2025.04.29
12:24:02 +02'00'

Ing. David Grund
předseda představenstva



Datum: 2025.04.30
14:43:15 +02'00'

JUDr. Michal Marek
místopředseda představenstva

Příloha č. 7 zadávací dokumentace ve veřejné zakázce „Chytré Brno – Jih“

Technické podmínky předmětu plnění veřejné zakázky

Technickými podmínkami se v případě této veřejné zakázky rozumí vymezení charakteristik a požadavků na plnění předmětu veřejné zakázky. Při výkladu technických podmínek je vždy nutné přihlížet k účelu využití předmětu veřejné zakázky pro zadavatele.

Pokud tato zadávací dokumentace, resp. stanovené technické podmínky, obsahují požadavky nebo odkazy na názvy či specifická označení dodávek, která platí pro určitou osobu za příznačné, jedná se výhradně o případy, kdy by popis předmětu veřejné zakázky postupem podle § 89 a násl. ZZVZ nebyl dostatečně přesný, jednoznačný a srozumitelný. Zadavatel však v takovém případě umožní pro plnění veřejné zakázky použití i jiných, kvalitativně a technicky obdobných řešení.

Pokud dodavatelem nabízené dodávky nebudou v souladu se zadavatelem stanovenými technickými podmínkami v této zadávací dokumentaci, zadavatel nabídku neodmítne, pokud dodavatel v nabídce prokáže, že nabízené dodávky splňují rovnocenným způsobem požadavky vymezené těmito technickými podmínkami. Tuto skutečnost je dodavatel povinen prokázat v nabídce v části Další dokumenty, které tvoří nabídku.

Popis výchozího stavu

Předmět plnění veřejné zakázky je součástí projektového záměru "Chytré Brno – Jih", který byl podpořen prostřednictvím 2. výzvy – Demonstrativní aplikace ekosystému sítě 5G pro chytrá města, obce a regiony vyhlášené v rámci komponenty Národního plánu obnovy (1.4 Digitální ekonomika a společnost, inovativní start-upy a nové technologie).

Projekt se soustředí na zlepšení dopravních podmínek a kvality života v Brně využitím moderních technologií podporovaných 5G sítí s cílem rozšíření datového úložiště v oblasti ulic Hněvkovského, Svatopetrské a Dorných prostřednictvím nových technologií.

Klíčovým prvkem aplikačního řešení je testování 5G sítí pro přenos dat, což by mohlo zajistit rychlejší a spolehlivější komunikaci. V průběhu realizace projektu dojde k implementaci nových C-ITS stanic, jež budou propojeny se stávajícími řadiči semaforů. Tyto stanice budou čerpat data nejen z nově instalovaných video detektorů, které poskytnou podrobné informace o dopravní situaci. Nasbíraná data budou dále analyzována pomocí pokročilé videoanalitiky, což umožní získat přesnější a užitečné dopravní informace. Součástí projektu bude také vývoj mobilní aplikace, která poslouží jako vizuální rozhraní pro uživatele a nabídne zobrazení aktuálního a předpokládaného stavu světelné signalizace.

Dalším zásadním prvkem projektu je optimalizace dopravy. V rámci aplikace bude implementováno adaptivní řízení dopravy, které zahrnuje krátkodobou predikci dopravních podmínek. Tento systém se přizpůsobí aktuální dopravní poptávce a zohlední předpokládanou dopravní situaci, což by mělo přispět k plynulejšímu a efektivnějšímu provozu.

Projekt představuje důležitý krok k modernizaci dopravní infrastruktury a zlepšení podmínek v oblastech ulic Hněvkovského, Svatopetrské a Dorných. Pokud se dodaná technologie osvědčí, existuje možnost rozšíření tohoto řešení i do dalších lokalit města Brna.

V rámci předmětu plnění veřejné zakázky jsou poptávány tyto aktivity/funkční bloky Projektu 5G:

- ▼ **Aktivita II.: Pořízení potřebného hardwaru a softwaru.**
- ▼ **Aktivita III.: Pronájem digitálních služeb a nástrojů.**
- ▼ **Aktivita IV.: Umožnění připojení 5G (zabezpečení služeb konektivity a 5G routerů).**
- ▼ **Aktivita V.: Integrace, konfigurace a uvedení do provozu.**

Aktivita II.: Pořízení potřebného hardwaru a softwaru

Zadavatel pro potřeby realizace aplikačního řešení požaduje hardwarové komponenty v podobě C-ITS prvků, senzorů (video detektorů, které hrají klíčovou roli jako zdroj dopravních dat) a souvisejícího softwaru (aplikace a platformy).

Předmět plnění této aktivity zahrnuje tyto dílčí komponenty aplikačního řešení:

Technologický komponent aplikačního řešení	Počet ks
C-ITS RSU jednotky	6
C-ITS OBU jednotky	1
Mobilní aplikace pro demonstrativní účely	1
Video detektory pro potřeby pokročilé video analytiky	4
Nástroje pokročilé video analýzy (vč. správy a vizualizace dat).	1
Adaptabilní řízení dopravy včetně krátkodobé predikce (nasazení na 6 křižovatkách)	1

1) Požadavky zadavatele na C-ITS RSU jednotky pro informování řidičů

Zadavatel požaduje dodání a implementaci 6 ks C-ITS RSU jednotek. RSU je prvkem umístěným mezi C-ITS Back office a OBU. RSU přijímá a odesílá data z/do C-ITS Back office a také z/do vybavených vozidel. RSU komunikuje s projíždějícími vozidly pomocí standardu ITS-G5. Jednotka RSU musí být schopna zprávy odesílané a přijaté z vozidel zakódovat a dekódovat. Některá data se v RSU rovnou zpracovávají, popř. ukládají předtím, než jsou odesílána dále. Jednotka RSU musí obsahovat vrstvy v souladu se standardem ETSI, přičemž aplikační vrstva musí obsahovat aplikace zajišťující provoz požadovaných služeb.

Dodavatel RSU nainstaluje na existující vybavení pozemních komunikací, přičemž se bude snažit eliminovat/minimalizovat instalací na sloupy VO. Před samotnou instalací na infrastrukturu Dodavatel předloží Zadavateli ke schválení dokumentaci popisující způsob instalace a konkrétní umístění jednotek.

Pro přenos dat mezi RSU a C-ITS back office bude aplikována a poptávána 5G konektivita, a to v dedikované síti Zadavatele s využitím separátní APN, SIM karty společně s 5G routery (6 ks pro RSU).

Technické a funkční požadavky na RSU jednotky

RSU jednotky musí splňovat tyto parametry:

- ▼ Datová konektivita: Ethernet min. 100 mbps a 5G modem – RSU bude disponovat 5G modemem umožňujícím bezdrátové připojení k síti APN zřízené Dodavatelem pro BKOM. SIM karty pro APN BKOM zajistí Dodavatel. V případě, že jednotka nedisponuje touto technologií, musí být součástí externí modem.
- ▼ GNSS modul bude podporovat minimálně GPS.
- ▼ Antennní systém: 2 x ITS-G5 všesměrová a 1x GNSS.
- ▼ HSM modul s podporou minimálně následujících šifrovacích protokolů pro digitální podepisování C-ITS zpráv – požadavky vztahující se k C-ITS security jsou definovány ve specifikaci C-ROADS Platformy:
 - ▼ ECDSA_nistP256_with_SHA256
 - ▼ ECDSA_brainpoolP256r1_with_SHA256
 - ▼ ECDSA_brainpoolP384r1_with_SHA384
- ▼ Zadavatel požaduje, aby byly dodrženy platné standardy a normy, pro zajištění vzájemné interoperability C-ITS zařízení a systémů napříč evropským trhem.
- ▼ C-ITS RSU musí splňovat podmínky ECTL L1.
- ▼ Technické standardy a normy jsou přístupné například na adrese: (<https://www.c-roads.eu/platform/documents.html>). Dále se požaduje dodržení standardů a dokumentů Evropské komise k

EU CCMS s položeným důrazem na dokument CPOC Protocol – Release 3.1.

(<https://cpoc.jrc.ec.europa.eu/Documentation.html>) a zároveň všech harmonizačních dokumentů ŘSD pro C-ITS (<https://www.c-its.cz/harmoniza%C4%8Dn%C3%AD-dokumenty>).

- ▼ RSU jednotka musí být plně datově integrována do stávajících řadičů SSZ v řešené oblasti.
- ▼ RSU jednotka musí umět zpracovávat data z modulu pro pokročilou video analýzu.

Konfigurace a integrace RSU jednotek

Dodavatel zajistí kompletní konfiguraci a zprovoznění C-ITS stanic na vybraných lokalitách, včetně napojení C-ITS stanic na stávající C-ITS Back office BKOM a instanci Centrálních prvků C-ITS (Integrační platforma a Bezpečnostní vrstva PKI).

V rámci konfigurace a integrace RSU jednotek musí být splněny následující parametry připojení:

- ▼ C-ITS RSU musí být nakonfigurovány tak, aby plnohodnotně komunikovali s řadiči SSZ, vč. přenosu informací z C-ITS zpráv (např. CAM, DENM, MAPEM, SPATEM).
- ▼ C-ITS Back office BKOM.
- ▼ Z pohledu obsluhy v dispečerském centru by nemělo dojít k žádné změně.

Tabulka 1 Uvažované lokality pro instalaci C-ITS RSU jednotek

Technologický prvek	Číslo	Řadič SSZ pro datové připojení	Lokalita
C-ITS RSU	C-ITS RSU 1	3.11	Dornych – Nová
C-ITS RSU	C-ITS RSU 2	3.13	Dornych – Škrobárenská
C-ITS RSU	C-ITS RSU 3	3.14	Dornych – Kalová
C-ITS RSU	C-ITS RSU 4	3.09	Svatopetrská – Za Mostem
C-ITS RSU	C-ITS RSU 5	3.02	Černovická – Kšírova
C-ITS RSU	C-ITS RSU 6	3.50	Hněvkovského – K Povodí

2) Požadavky zadavatele na C-ITS OBU jednotky pro demonstrativní účely

Zadavatel požaduje dodání a implementaci 1 ks C-ITS OBU jednotky. OBU jednotky jsou součástí C-ITS systémů zajišťujících komunikaci v rámci standardu ITS-G5 mezi vozidly a dopravní infrastrukturou na dedikovaných frekvencích v pásmu 5,9 GHz. Kooperativní systémy umožňují vysokorychlostní předávání informací zejména pro definované bezpečnostní aplikace a aplikace zaměřené na řízení a informování v oblasti dopravy.

Pro přenos dat mezi OBU a C-ITS back office bude aplikována a poptávána 5G konektivita, a to v dedikované síti Dodavatele s využitím separátní APN + SIM karty společně s 5G routery (1 ks pro OBU).

Technické a funkční požadavky na OBU jednotky

OBU jednotky musí splňovat tyto parametry:

- ▼ OBU jednotky musí obsahovat minimálně C-ITS vozidlovou komunikační jednotku, kombinovanou anténu (2x ITS-G5, 1x LTE/5G, 1x GNSS) a Wi-Fi anténu.
- ▼ Datová konektivita: Ethernet min 100 mbps, OBU bude disponovat 5G modemem umožňujícím bezdrátové připojení k síti APN zřízené Dodavatelem pro BKOM.
- ▼ V případě, že jednotka nedisponuje touto technologií, musí být součástí dodávky externí modem.
- ▼ GNSS modul bude podporovat minimálně GPS.
- ▼ Anténní systém: 2 x ITS-G5 všesměrová, 1x GNSS.
- ▼ Požadavky vztahující se k C-ITS bezpečnosti jsou definovány ve specifikaci C-ROADS Platformy.
- ▼ HSM modul s podporou minimálně následujících šifrovacích protokolů pro digitální podepisování C-ITS zpráv:
 - ▼ ECDSA_nistP256_with_SHA256;
 - ▼ ECDSA_brainpoolP256r1_with_SHA256,
 - ▼ ECDSA_brainpoolP384r1_with_SHA384
- ▼ Zadavatel požaduje, aby byly dodrženy platné standardy a normy, pro zajištění vzájemné interoperability C-ITS zařízení a systémů napříč evropským trhem.
- ▼ Technické standardy a normy jsou přístupné například na adrese: (<https://www.c-roads.eu/platform/documents.html>). Dále se požaduje dodržení standardů a dokumentů Evropské komise k EU CCMS s položeným důrazem na dokument CPOC Protocol – Release 3.1. (<https://cpoc.jrc.ec.europa.eu/Documentation.html>) a zároveň všech harmonizačních dokumentů ŘSD pro C-ITS (<https://www.c-its.cz/harmoniza%C4%8Dn%C3%AD-dokumenty>).
- ▼ OBU musí umět vhodně komunikovat s dodávanou mobilní aplikací.

Tabulka 2 Uvažované umístění pro instalaci C-ITS RSU jednotky

Technologický prvek	Číslo	Řadič SSZ pro datové připojení	Lokalita
C-ITS OBU	C-ITS OBU 1	Vozidlo pro osazení C-ITS OBU pro demonstrativní účely bude vybráno Zadavatelem v rámci realizace projektu	

3) Požadavky zadavatele na mobilní aplikaci pro demonstrativní účely

Zadavatel požaduje dodávku a implementaci 1 ks mobilní aplikace pro demonstrativní účely. Mobilní aplikace komunikuje s vozidlovou jednotkou OBU a v rámci aplikačního řešení bude použita primárně pro demonstrativní vizualizaci přijatých C-ITS, které budou generovány nově dodanými RSU jednotkami.

Mobilní aplikace musí splňovat tyto parametry:

- ▼ Mobilní aplikace (resp. HW, na kterém bude nainstalována) musí být k OBU připojena prostřednictvím Wi-Fi.
- ▼ Aplikace bude vytvořená pro mobilní platformu Android.
- ▼ Aplikace musí vhodně interpretovat C-ITS zprávy generované v souladu se specifikacemi C-Roads.
- ▼ Vizualizovat minimálně: C-ITS zprávy (DENM, IVIM, SPATEM, MAPEM), typ a směr k události, vzdálenost.

Seznam definovaného minimálního rozsahu služeb pro zobrazení v aplikaci je uveden v tabulce níže.

Tabulka 3 C-ITS služby standardizované dle C-Roads specifikací

Skupina C-ITS služeb	C-ITS služba	Název dle C-Roads	Zkratka C-Roads
Varování před nebezpečnou lokalitou	Varování před stojícím vozidlem	Stationary vehicle	HLN-SV
	Varování před dopravní kongescí	Traffic Jam Ahead	HLN-TJA
	Upozornění na dopravní nehodu	Accident Zone	HLN-AZ
	Varování před počasím, boční vítr, srážky, špatná viditelnost	Weather Condition Warning	HLN-WCW
	Nebezpečí smyku	Temporarily slippery road	HLN-TSR
	Zvíře/ člověk na vozovce	Animal or person on the road	HLN-APR
	Překážka na vozovce	Obstacle on the road	HLN-OR
	Špatný technický stav komunikace	Unsecured Blockage of a Road	HLN-UBR
Varování před pracemi na silnici	Obecné varování před prací na silnici	Roadworks Warning	RWW
	Uzavřený jízdní pruh	Lane Closure and other restriction	RWW-LC
	Uzavřená komunikace	Road Closure	RWW-RC
Služby spojené se SSZ	Informace o stavu SSZ	Signal Phase and Timing Information	IS-SPTI
Přenos dopravních symbolů a textových zpráv	Přenos dopravních symbolů	Traffic Signs	IVS-TS
	Přenos textových zpráv	Free Text	IVS-FT
Služby spojené s IZS	Varování před blížícím se vozidlem IZS	Special Vehicle Approaching	HLN-SVA
	Varování před místem zásahu vozidla IZS	Emergency Vehicle in Intervention	HLN-EVI

4) Požadavky zadavatele na video detektory pro potřeby pokročilé video analytiky

Zadavatel požaduje dodávku, instalaci a montáž 4 ks video detektorů pro potřeby pokročilé video analytiky. Video detektory budou datově propojeny s pokročilou video analýzou. Níže jsou uvedeny základní požadavky na tyto detektory. Další nepřímé požadavky na detektory vzniknou definováním požadavků na modul pro pokročilou video analýzu. Tyto požadavky však mohou být reflektovány jak na straně detektorů, tak na straně modulu a záleží na řešení jednotlivých uchazečů.

Dodavatel nainstaluje video detektory na existující vybavení pozemních komunikací při snaze eliminovat/minimalizovat instalaci na sloupy veřejného osvětlení. Dodavatel předloží Zadavateli ke schválení dokumentaci popisující způsob instalace a konkrétní umístění jednotek v průběhu realizace projektu.

Video detektory musí splňovat následující parametry:

- ▼ Rozlišení video detektorů musí být alespoň Full HD.
- ▼ Součástí cenové nabídky musí být veškeré potřebné vybavení (kabely, úchyty, stojany ad).
- ▼ Stupeň krytí min. IP66.
- ▼ Min. provozní teplota: -30 °C.
- ▼ Max. provozní teplota: 50 °C.
- ▼ Video detektory musí být datově propojené s modulem pro pokročilou video analýzu přes Ethernet.
- ▼ Dodávané video detektory musí poskytovat RTSP se snímkovou frekvencí vyšší než 10 snímků za sekundu.
- ▼ Video detektory musí společně s modulem kategorizovat účastníky dopravy minimálně do těchto skupin:
 - ▼ Osobní automobil.
 - ▼ Lehký nákladní automobil.
 - ▼ Těžký nákladní automobil.
 - ▼ Návěsová souprava.
 - ▼ Dodávka.
 - ▼ Autobus.
 - ▼ Tramvaj.
 - ▼ Motorka.
 - ▼ Cyklista.
 - ▼ Chodec.

Dodavatel bude garantovat soulad video detektorů s pravidly GDPR. Popis zajištění souladu s GDPR a provedená opatření budou požadovanou součástí dokumentace realizovaného řešení, jež tvoří nedílnou součástí plnění projektu. Seznam uvažovaných lokalit pro nasazení video detektorů je uveden v tabulce níže.

Tabulka 4 Uvažované lokality pro instalaci video detektorů

Technologický prvek	Číslo	Řadič SSZ pro datové připojení	Lokalita
Video detektory	VD 1	3.02	Černovická – Svatopetrská
Video detektory	VD 2	3.02	Černovická – Svatopetrská
Video detektory	VD 3	3.02	Hněvkovského – Kšírova
Video detektory	VD 4	3.02	Hněvkovského – Kšírova

5) Požadavky zadavatele na pokročilou video analýzu

Zadavatel požaduje dodávku a implementaci 1 ks nástroje pokročilé video analýzy (vč. správy a vizualizace dat). Funkce bude řešena prostřednictvím pořízení modulu, který bude datově propojen s nově dodávanými video detektory a společně s nimi musí zajišťovat analýzu obrazu s prvky hlubokého učení s podporou AI.

Modul pokročilé video analýzy musí splňovat tyto parametry:

- ▼ Zařízení musí být schopné předávat informace do externích zařízení prostřednictvím digitálních výstupů.
- ▼ Informace z modulu musí být možné použít přímo v řadiči SSZ, ke kterému bude zařízení připojeno.
- ▼ Musí umožňovat monitorování provozu všech druhů vozidel, chodců a cyklistů.
- ▼ V kombinaci s jednotkou RSU musí umožňovat vysílání zpráv o přítomnosti zranitelných účastníků provozu přímo do vozidel vybavených C-ITS technologií.
- ▼ Systém musí podporovat další funkcionality, například klasifikaci vozidel, poskytování dopravních dat, zajištění výzvy pro chodce a další.
- ▼ Detekční zóny pro definování lokalit pro sčítání a vyhodnocování provozu musí být nastavitelné přes webové rozhraní, které umožní zadávat zóny nad satelitními snímky. Toto webové rozhraní musí zároveň sloužit pro vizualizaci měřených dat. Vizualizovaná data musí být možné exportovat do strojově čitelného formátu (.csv) pro další zpracování.

Dodavatel dále předloží Zadavateli ke schválení dokumentaci popisující způsob instalace a konkrétní umístění jednotek.

Tabulka 5 Uvažovaná lokalita pro modul video analýzy

Technologický prvek	Číslo	Řadič SSZ pro datové připojení	Lokalita
Modul video analýzy	MVA 1	3.02	Černovická – Kšírova

6) Požadavky zadavatele na adaptabilní řízení dopravy včetně krátkodobé predikce

Zadavatel požaduje dodávku a implementaci 1 ks modulu adaptabilního řízení dopravy včetně krátkodobé predikce (nasazení na 6 křižovatkách). Dodavatel zajistí tuto funkci prostřednictvím dodání modulu jako služby po dobu trvání projektu a jeho udržitelnosti. 6 křižovatek, které budou řízeny prostřednictvím modulu pro krátkodobou predikci a adaptabilní řízení dopravy budou navrženy Dodavatelem na začátku projektu a jejich návrh musí být schválen Zadavatelem. Křižovatky by měly být vybrány s ohledem na možný potenciál zlepšení řízení a demonstrace možností dodávaného řešení.

Modul adaptabilního řízení dopravy včetně krátkodobé predikce musí splňovat tyto parametry:

- ▼ Dodávaný modul musí být schopný řídit SSZ na šesti křižovatkách v řešeném území.
- ▼ Bude se jednat o centralizovaný systém řízení dopravy, který optimalizuje dopravu v celé oblasti.
- ▼ Systém musí umožnit koordinaci mezi zájmovými křižovatkami.
- ▼ Při řízení dopravy nebude vycházet pouze z dopravních stupňů, ale z reálných detekovaných počtů vozidel v oblasti, respektive na jednotlivých dopravních uzlech v oblasti.
- ▼ Systém musí být dále schopen využívat data z detektorů a stavové informace i ze sousedních SSZ.
- ▼ Nebude založen pouze na předpřipravených signalizačních plánech, ale v reálném čase bude schopen vyhodnotit stav dopravy a nastavit optimální signální plán pro dané SSZ.
- ▼ Řešení umožní použít některý ze stávajících signálních plánů i vytvořit signální plán zcela nový s různým fázováním a délkou signálních plánů.
- ▼ Musí být reflektována bezpečnostní část dopravního řešení křižovatek (např. tabulka mezičasů, matice konfliktů).
- ▼ Musí mít schopnost zachování možnosti přepnout individuální řadiče do řízení pevnými plány, vytvořenými BKOM bez zásahu dodavatele – pro případy uzavírek a objížděk, při kterých vozidla neprojíždí přes příslušné detektory a při kterých mohou být odlišné tabulky mezičasů nebo používané signální skupiny.
- ▼ Operátor bude mít možnost ovlivňovat řízení dopravy prostřednictvím nastavitelných parametrů v modulu.
- ▼ Musí umožnit zajištění preference vozidel MHD a případně i vozů IZS.
- ▼ Zachování preference IZS na stávajících křižovatkách, které jsou touto preferencí vybaveny.
- ▼ Musí umožnit zachování nebo zlepšení preference MHD tak, aby měla vozidla MHD umožněn rychlejší průjezd křižovatkami i přes negativní dopad na IAD v hlavních směrech a celkovou kapacitu křižovatek.
- ▼ Míra preference MHD bude nastavitelná.
- ▼ Řešení musí umožnit krátkodobou predikci dopravy alespoň na jeden signální cyklus dopředu tak, aby bylo možné pracovat s budoucí poptávkou vozidel a nereagoval „pouze“ zpětně na aktuální stav dopravy.
- ▼ Dodané řešení musí pracovat jak s daty z aktuálních dopravních detektorů (indukční a video smyčky), tak s žádostmi o preferenci vyslané prostřednictvím C-ITS zpráv.
- ▼ Dodané řešení musí být datově propojeno se stávající dopravní ústřednou v Brně.
- ▼ Musí být zachována stávající možnost volby/vývolání VIP tras pro doprovod významných návštěv.
- ▼ Povelů pro řízení do koncových řadičů SSZ musí být realizovány prostřednictvím protokolu OCIT-O.
- ▼ Předpokládá se poskytnutí specifikaci řídících povelů z modulu adaptabilního řízení ze strany Dodavatele směrem k BKOM, aby mohl tuto specifikaci poskytnout i dalším dodavatelům řadičů SSZ pro integraci do jejich SW stacku.
- ▼ Řešení musí reflektovat požadavky směrnice NIS2 a pravidla kybernetického zabezpečení společnosti BKOM.
- ▼ Musí být schopen optimalizovat dopravu na 6 křižovatkách v řešené oblasti dle návrhu Dodavatele a Zadavatele.
- ▼ Všechny měnitelné parametry a podmínky adaptabilního řízení dopravy budou nastavitelné zaškolenými pracovníky BKOM bez nutnosti zásahu dodavatele.

Aktivita III.: Pronájem digitálních služeb a nástrojů

Předmět plnění aktivity je zaměřen na pronájem (pořízení jako služby) veškerých dalších potřebných digitálních služeb a nástrojů nezbytných pro úspěšnou realizaci projektu. Patří mezi ně mimo jiné služby ukládání a zpracování dat, licence SW nástrojů pro analýzu dat a platformy pro sdílení a vizualizaci informací.

Dodavatel musí po dobu trvání projektu, popřípadě i následného provozu a servisu dodaného řešení, dodat potřebné HW a SW prostředí pro provoz nově dodávaných částí systému, které nejsou předmětem nákupu v rámci dalších aktivit projektu. Pro účely zajištění operability řešení není specifikováno, zda se má jednat o cloudové nebo on-premise řešení.

Dodávané řešení musí být vždy v souladu s platnými předpisy a normami (viz Požadavky zadavatele na soulad aplikačního řešení se standardy a normami). Kompletní náklady spjaté s realizací Díla musí být uvedeny v rámci položkového rozpočtu. Nabídka uchazeče tak musí obsahovat i položky týkající se případného využití cloudových služeb, licenčních poplatků, pronájem SW/HW apod.

Aktivita IV.: Umožnění připojení 5G (zabezpečení služeb konektivity a 5G routerů)

Zadavatel požaduje dodávku, instalaci a uvedení do provozu 5G routerů a SIM karet, které budou pořízeny do majetku Brněnské komunikace a.s., a dále zajištění APN jako služby včetně služeb konektivity pro připojená zařízení za účelem provozu technologického řešení. 5G routery umožní přenosový potenciál 5G sítě podle standardu 3GPP. Při zahájení projektu je nutné komunikovat s dodavatelem za účelem zajištění dodržování vnitřních pravidel BKOM v oblasti kybernetické bezpečnosti. Rozsah směrnice je součástí tohoto dokumentu (viz Požadavky zadavatele na soulad aplikačního řešení se standardy a normami).

Předmět plnění zahrnuje tyto dílčí komponenty aplikačního řešení:

- ▼ Analýza, nasazení, konfigurace a zabezpečení 5G sítě pro potřeby BKOM
- ▼ 5G routery
- ▼ Poplatky za provoz zařízení pro přenos dat

Požadavky zadavatele na analýzu, nasazení, konfiguraci a zabezpečení 5G sítě

Součástí předmětu plnění je základní analýza datových požadavků poskytovatele konektivity pro dané řešení, zajištění přístupu do 5G sítě podle standardů 3GPP, vytvoření názvu přístupového bodu (APN) pro připojení zařízení k síti, integrace 5G řešení do datové sítě, a nakonec spolupráce na nastavení a připojení koncových bodů.

Definovaným předmětem je zprovoznění a konfigurace neveřejné 5G sítě k přenosu dat z detektorů a C-ITS komponent a jejich zapojení do sítě BKOM, resp. připojení do architektury výchozího řešení. Koncová zařízení budou skrze 5G síť připojeny na za tímto účelem definovaným APN.

Propojení sítě dodavatele a sítě BKOM bude realizováno na základě vzájemné dohody – potřebná součinnost bude předmětem a součástí realizace aktivity, resp. poptávané služby.

Požadavky na řešení 5G připojení v rámci aplikačního řešení lze shrnout následovně:

- ▼ Poskytování datových služeb zahrnuje zřízení, konfiguraci, provoz a zpřístupnění soukromé APN v síti 5G.
- ▼ Dodržení specifikace 3GPP v rozsahu FR1 a pásmu C-Band.
- ▼ Během projektu, který má trvat 12 měsíců, bude zajištěna 5G konektivita pro 11 ks 5G routerů.
- ▼ Součástí je také zřízení, konfigurace a provoz neveřejné sítě pro připojení koncových bodů k APN.
- ▼ Konfigurace pokročilých 5G routerů.
- ▼ Zpracování IP plánů.
- ▼ Propojení s technologiemi aplikačního řešení a konfigurace koncových bodů řešení.
- ▼ Služby ve vazbě na provoz, podporu a servis dodaného řešení.
- ▼ Zabezpečení bude zajištěno skrze IPsec VPN, která bude omezena na IP adresu koncentrátoru poskytovatele
- ▼ Ověřování pro navázání zabezpečeného tunelu musí být na základě certifikátu.
- ▼ Je nutné zajistit ochranu proti připojení cizího zařízení.
- ▼ Datové tarify by měly odpovídat potřebám provozu aplikačního řešení, ideálně s neomezeným FUP.
- ▼ Připojení sítě dodavatele na lokální síť BKOM.
- ▼ Připojný bod do sítě BKOM: Brněnské komunikace a.s. na adrese Renneská třída 787/1a 639 00 Brno – Štýřice.

Požadavky zadavatele na 5G routery

Zadavatel požaduje dodávku 11 kusů 5G routerů (do majetku zadavatele) včetně SIM karet, které splňují přenosové parametry požadované pro aplikační řešení. Routery budou instalovány do rozvaděčů, kde bude připraveno napájení. Typ napájení bude validován při zahájení projektu dle dostupnosti na vybraných místech. Pokud bude použito napájení 230 V AC, bude využit spínaný zdroj dodávaný s routerem. Routery budou propojeny s jednotlivými technologiemi (např. RSU, radič SSZ). Dodavatel zajistí propojení obou technologických systémů a jejich dílčích komponent. Je požadováno, aby 5G routery měly minimálně tyto vlastnosti:

- ▼ Možnost instalace do skříně rozvaděče (např. upevnění na DIN lištu)
- ▼ Minimálně 3 Ethernet porty 10/100/1000 s PoE.
- ▼ Podpora technologie 5G NR dle standardu 3GPP, včetně režimů SA a NSA.
- ▼ Vlastní Wi-Fi (s MIMO anténami) se zabezpečením WEP, WPA, WPA2, WPA3.
- ▼ Ochrana zařízení alespoň na úrovni IP30.
- ▼ Možnost automatických vzdálených aktualizací firmware.
- ▼ Bezpečnostní funkce zahrnující VPN Tunneling, šifrování, firewall, HTTPS a SSH.
- ▼ Možnost přidání externích antén pro zlepšení kvality signálu na místě instalace.
- ▼ Routery musí obsahovat nezbytné příslušenství (antény, kabely, úchyty) k naplnění cílů řešení.

Poplatky za provoz zařízení pro přenos dat

Kromě samotné 5G sítě a vytvoření přístupového bodu dodavatel zajistí adekvátní přenosové rychlosti pro provoz řešení nebo výkon 5G routerů. Dle koncepce aplikačního řešení je předpokládaná doba trvání služby v rámci projektu 12 měsíců. Tyto náklady spojené s konektivitou ponese zadavatel i po dokončení implementační fáze, nebo alespoň po dobu trvání udržitelnosti projektu (31.12.2026).

Aktivita V.: Integrace, konfigurace a uvedení do provozu

Zadavatel požaduje integraci, konfiguraci a uvedení do provozu všech hardwarových a softwarových komponent. To zahrnuje ladění a testování každé součásti, aby bylo zajištěno, že funguje správně a efektivně v celém systému. Náklady na odborné a poradenské služby potřebné pro integraci, konfiguraci a uvedení hardwarových a softwarových komponent do provozu, jakož i školení personálu, který tyto komponenty spravuje a obsluhuje, jakož i náklady na testování a ladění systému po uvedení do provozu.

Vzhledem k tomu, že systém řízení bude doplněn o nové technologie, bude nutné ze strany dodavatele rovněž provést úpravu dopravních řešení na jednotlivých křižovatkách v řešené oblasti a zároveň zintegrovat nové řešení do stávající dopravní ústředny Sitraffic Scala.

Dodavatel zpracuje nový koncept řízení reflektující požadavky projektu a aktuální dopravní poptávky. Dodavatel předloží tento koncept řízení Zadavateli ke schválení a společně s ním naplánuje termín zkušebního provozu v rámci kterého budou dotčené řadiče SSZ přeprogramovány v souladu s navrženým dopravním řešením.

Požadavky zadavatele v rámci integrace aplikačního řešení zahrnují:

- ▼ Úpravu řešení komunikace na světelných křižovatkách – změna plánů světelné signalizace na křižovatkách
 - ▼ Tato změna zahrnuje revizi a aktualizaci plánů signalizace křižovatek tak, aby lépe odrážely aktuální dopravní podmínky a potřeby. Úpravy budou reflektovat potřeby dodaného modulu pro adaptabilní řízení a predikce.
- ▼ Systémovou integraci nově vybavených křižovatek do stávajícího systému Sitraffic Scala
 - ▼ Součástí integrace je napojení nově vybavených křižovatek na stávající dopravní řídicí centrum SCALA pro lepší koordinaci a řízení dopravy. Součástí integrace bude i napojení modulu pro adaptabilní řízení SSZ a krátkodobou predikci.
- ▼ Implementaci algoritmů automatického řízení křižovatek na základě aktuálních dopravních dat
 - ▼ Tato implementace představuje nastavení a propojení modulu pro adaptabilní řízení SSZ a krátkodobou predikci. Vytvořené algoritmy dokážou na základě dat dynamicky upravovat signální plány na křižovatkách. Tyto algoritmy musí být schopny rychle reagovat na změny v dopravním toku a optimalizovat průjezdnost křižovatkami.
- ▼ Služby dodavatele technického řešení – PMO během dodávky
 - ▼ Tyto služby zahrnují správu a koordinaci všech aspektů dodávky řešení, včetně plánování, sledování pokroku a řešení problémů.
- ▼ Technická podpora řešení (předpoklad 12 měsíců)
 - ▼ Tyto služby zahrnují technickou podporu a správu dodaných komponent po jejich uvedení do provozu.
- ▼ Zpracování dokumentace skutečného provedení technického řešení projektu

Požadavky zadavatele na školení uživatelů

Zadavatel požaduje zajištění adekvátního školení personálu, které umožní efektivní využívání nově zavedeného řešení a jeho hladké začlenění do běžného provozu a pracovních procesů uživatelů. V této souvislosti je proto požadováno provedení školení uživatelů a administrátorů aplikačního řešení ze strany dodavatele. Školení bude realizováno v prostorách Zadavatele, konkrétní termíny, struktura a náplň školení budou stanoveny po zahájení projektu na základě vzájemné dohody zadavatele a dodavatele.

- ▼ Školení administrátorů, obsluhy systému a dopravních inženýrů (10 osob) – 16 hodin, z toho min. 8 fyzicky.
- ▼ Povinnost zajistit školení dispečerů CTD (17 osob) – 12 hodin, z toho min. 6 fyzicky.
- ▼ Min. 12hodin ad-hoc podpora (telefonicky, online), doškolení na základě zkušeností z pilotního provozu.

Požadavky zadavatele na testovací a ověřovací provoz

Zadavatel požaduje zajištění testovacího a ověřovacího provozu, který bude zahájen Zadavatelem na základě celkového zprovoznění aplikace. Délka testovacího provozu je stanovena na minimálně 14 kalendářních dnů. Testovací provoz slouží k ověření správného chodu systému v reálném provozu.

Během testovacího provozu proběhnou zároveň akceptační testy, během kterých Dodavatel prokáže Zadavateli splnění jednotlivých testovacích scénářů Zadavatele. Zadavatel a Dodavatel o průběhu testování vyhotoví testovací protokol, který bude součástí akceptačního protokolu. Detailní parametry a cílové hodnoty testování budou sjednány v průběhu projektu mezi Zadavatelem a Dodavatelem na základě skutečné podoby dodaného řešení.

C-ITS

- ▼ Připojení C-ITS stanice k C-ITS Back office (demonstrace, potvrzení připojení).
- ▼ Připojení C-ITS stanice k PKI (demonstrace, potvrzení připojení).
- ▼ Generování C-ITS zpráv (opakovaná demonstrace).
- ▼ Příjem C-ITS zpráv (opakovaná demonstrace).
- ▼ Přenos C-ITS zpráv vygenerovaných C-ITS Back office BKOM do RSU a následně do OBU.
- ▼ Vhodná interpretace C-ITS zpráv pomocí dodaného OBU a C-ITS mobilní aplikace.
- ▼ Generování C-ITS zpráv na základě informací z modulu pro pokročilou video analýzu.
- ▼ Měření dosahu signálu (vizualizace dosahu – heat mapa).

Pokročilá video analýza a video detektory

- ▼ Datové propojení s RSU (viz sekce C-ITS).
- ▼ Vizualizace měřených dat.
- ▼ Export měřených dat.
- ▼ Prokázání funkce kategorizace vozidel na vzorku ze skutečného provozu – ověření Zadavatelem.
- ▼ Uživatelské definování detekčních oblastí – ověření Zadavatelem.

Adaptivní systém řízení vč. predikce

- ▼ Funkce manuální úpravy míry preference jednotlivých účastníků dopravy (např. MHD).
- ▼ Preference MHD.
- ▼ Preference vozidel IZS.
- ▼ Nasazení systému pro řízení běžného provozu vč. kontroly funkčnosti z pohledu uživatelů Zadavatele.
- ▼ Prokázání funkce adaptabilního generování signálního plánu v souladu s preferencemi Zadavatele.
- ▼ Zachování datového propojení s dopravní ústřednou v Brně (analýza a reporting stability připojení).
- ▼ Zachování možnosti volby VIP tras.

Součástí akceptace díla je závěrečný akceptační (předávací) protokol o:

- ▼ Dodání jednotlivých komponent řešení.
- ▼ Zprovoznění řešení.
- ▼ Splnění akceptačních scénářů.

Požadavky zadavatele na soulad aplikačního řešení se standardy a normami

Zadavatel požaduje zajištění souladu dodaných dílčích komponent aplikačního řešení se standardy a normami uvedenými níže.

Zadavatel požaduje dodržení následujících zákonů a technických norem v platném znění:

- ▼ Zákon 110/2019 Sb. – Zákon o zpracování osobních údajů.
- ▼ Zákon 181/2014 Sb. – Zákon o kybernetické bezpečnosti.
- ▼ GDPR – Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 2016/679.
- ▼ Protection Regulation) osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (obecné nařízení o ochraně osobních údajů).
- ▼ ČSN EN 12 368 ed.2 – Řízení dopravy na PK – Návěstidla.
- ▼ ČSN EN 12 675 – Řízení dopravy na PK – Řadiče světelných Signalizačních zařízení – Funkčně bezpečnostní požadavky.
- ▼ ČSN EN 50556 ed.2 – Systémy silniční dopravní signalizace.
- ▼ ČSN EN 61508-6 ed.2 – Funkční bezpečnost elektrických/elektronických/programovatelných elektronických systémů související s bezpečností.
- ▼ ČSN 73 7042 – Řízení dopravy na pozemních komunikacích – Národní požadavky.
- ▼ ČSN 36 5601–1 – Světelná signalizační zařízení, Technické a funkční požadavky – část 1: Světelná signalizační zařízení pro řízení silničního provozu.
- ▼ ČSN 73 6101 – Projektování silnic a dálnic.
- ▼ ČSN 73 6102 ed.2 – Projektování křižovatek na silničních komunikacích.
- ▼ ČSN 73 6110 – Projektování místních komunikací.
- ▼ ČSN 73 6021 – Umístění a použití návěstidel.

Zadavatel požaduje dodržení následujících TP Ministerstva dopravy ČR:

- ▼ TP 65 – Zásady pro dopravní značení na PK.
- ▼ TP 81 – Navrhování SSZ pro řízení provozu na PK.
- ▼ TP 133 – Zásady pro vodorovné dopravní značení na PK.
- ▼ TP 165 – Proměnné svislé dopravní značky a zařízení pro provozní informace.
- ▼ TP 169 – Zásady pro označování dopravních situací na pozemních komunikacích.
- ▼ TP 182 – Dopravní telematika na PK.
- ▼ TP 188 – Posouzení kapacity neřízených úrovnových křižovatek.
- ▼ TP 189 – Stanovení intenzity na PK.

Další standardy, jejichž dodržení, dle aktuálního znění, zadavatel požaduje:

- ▼ OCIT® – Open Communication Interface for Road traffic control systems (<http://ocit.org>).
- ▼ Preference MHD RIS II – Komunikační protokol pro komunikaci vozidel MHD s RSU jednotkami na SSZ.
- ▼ C-Roads Platform.

Zadavatel rovněž požaduje dodržení vnitřních směrnic a pravidel BKOM, relevantních pro předmět plnění zakázky:

- ▼ SmGR-038 Pravidla pro zadávání veřejných zakázek.
- ▼ SmGR-039 Bezpečnostní politika informací.
- ▼ SmGR-040 Zvládání kybernetických bezpečnostních událostí a incidentů.
- ▼ SmGR-041 Řízení kontinuity činností ICT.
- ▼ SmGR-043 Směrnice pro správu informačních a komunikačních technologií.
- ▼ SmGR-044 Směrnice pro správu a uživatele CTD.
- ▼ SmGR-045 Plán kontinuity CTD.
- ▼ SmGR-046 Organizace kybernetické bezpečnosti.

C-ROADS

Důležitým aspektem plnění je integrace s evropskou platformou C-Roads a využití unikátní infrastruktury v oblasti Brno-jih, která je schopna mimo jiné vyměňovat informace o křižovatkách pomocí technologie ITS-G5. Komunikace C-ITS stanic (Cooperative Intelligent Transport Systems) musí být v souladu se specifikacemi platformy C-Roads.

Ve vztahu k uvedeným standardům bude v rámci projektu nutné ze strany dodavatele zohlednit historická specifika mající vliv na tvorbu SRM zpráv např. vozidla Dopravního podniku města Brna, které byly konfigurovány v rámci projektu „Řídicí informační systém vozidla MHD – RIS II“ Aktuální podoba vysílaných zpráv, resp. jejich dílčí položky, nemusí plnohodnotně odpovídat soudobým standardům, které byly ve vybraných případech formulovány a přijaty až po realizaci projektu RIS II.

Využívané standardy protokolů jsou definovány v dokumentu Preference vozidel MHD přes V2X protokol (Technický popis – V1.03) ze dne 31.07.2019. Technický popis vychází z dokumentu „C-ROADS CZ PTP 1.52“ schváleného na Řídicím výboru konsorcia C-ROADS CZ. Technický popis bude uchazečům poskytnut na vyžádání pro zajištění kompatibility požadovaného řešení s využívaným standardem.

Požadavky zadavatele na kybernetickou bezpečnost v rámci aplikačního řešení

Při zvažování navrhovaného technického řešení je důležité klást důraz na kybernetickou bezpečnost, zejména s ohledem na novou směrnici NIS2 a připravovaný nový zákon o kybernetické bezpečnosti. BKOM v současné době nemá formulovány specifické požadavky pro zajištění naplňování NIS2. Dodavatel aplikačního řešení musí naplňovat alespoň požadavky směrnic Řízení kontinuity činností ICT a Organizace kybernetické bezpečnosti. Realizace předmětu plnění musí být za účelem zajištění bezpečnosti aplikačního řešení a bezpečnosti existujících systémů BKOM úzce koordinována s manažerem kybernetické bezpečnosti BKOM.

Požadavky zadavatele v oblasti servisní podpory

S ohledem na podobu aplikačního řešení a jeho význam (řízení dopravy) zadavatel stanovuje následující požadavky v rámci servisní podpory:

- ▼ HW a SW podpora prostředí a dalších součástí dodaného řešení.
- ▼ Bezplatná podpora pro Zadavatele k řešení technických problémů, poradenství a konzultace.
- ▼ Bezplatná služba helpdesk pro Zadavatele k hlášení závad a požadovaných konzultací.
- ▼ Servisní podpora je poskytována v pracovní dny od 8:00 do 17:00, mimo státní svátky.

SLA – Minimální požadavky na reakci a odstraňování závad

- ▼ Vysoká: Závady, které znemožňují užívání dodaného řešení nebo jeho důležité části (tj. problémy, které zastavují provoz systému nebo mají výrazně negativní dopady na dopravu dle vyhodnocení Zadavatelem). Provoz systému je zastaven. Příklady: HW závada znemožňující provoz, SW závada znemožňující provoz.
 - ▼ Reakční doba: max. 12 pracovních hodin.
 - ▼ Doba vyřešení požadavku: 3 pracovních dnů.
- ▼ Střední: Závady, které způsobují problémy při užívání a provozování dodaného řešení nebo jeho části, ale umožňují omezený provoz systému. Příklady: HW závada omezující provoz, SW závada omezující provoz.
 - ▼ Reakční doba: max. 48 pracovních hodin.
 - ▼ Doba vyřešení požadavku: 15 pracovních dnů.
- ▼ Nízká: Závady, které ovlivňují provoz systému. Příklady: SW závada omezující použití nebo administraci dodaného řešení.
 - ▼ Reakční doba: max. 72 pracovních hodin.
 - ▼ Doba vyřešení požadavku: 30 pracovních dnů.

Za odstranění závady se považuje oprava zařízení, výměna vadného dílu nebo bezplatné zapůjčení odpovídajícího náhradního zařízení. Požadavek na servisní zásah bude nahlášen Zadavatelem do systému Helpdesk Dodavatele. Po nahlášení a zpětném potvrzení požadavku kontaktuje řešitel případu zadavatele a dohodne podrobnosti a způsob řešení. Zadavatel může hlásit závady nepřetržitě 24 hodin denně, 7 dní v týdnu.

Odstranění závad způsobených chybou HW a SW je předpokládanou součástí běžné záruky. Jakékoliv zásahy nad rámec běžné záruky musí být zahrnuty v poplatku za servisní podporu. Pokud bude zadavatel provádět úpravy HW během trvání záruky, musí si vyžádat odbornou konzultaci nebo součinnost dodavatele, aby byla zajištěna odborná kvalita zásahu. Konzultace konfigurace s dodavatelem a on-line přístup k technickým dokumentům výrobce (doporučení, návody).

Požadavky zadavatele na dokumentaci k předmětu plnění veřejné zakázky

Dodavatel po úspěšném zprovoznění požadovaného řešení dodá Zadavateli jako součást předmětu plnění dokumentaci k jednotlivým dodávaným částem systému, včetně popisu nastavení a konfigurace daného řešení tak, aby jej bylo možné nadále provozovat a udržovat. Zadavatel požaduje dodání dokumentace v českém jazyce a minimálně v následující logické struktuře:

- ▼ Provozní dokumentace.
- ▼ Popis zajištění souladu dodávaného řešení s požadavky GDPR.
- ▼ Uživatelská dokumentace (uživatelský manuál).
- ▼ Návrh akceptačních testů.
- ▼ Exit plán.

Dokumentace musí kromě obecné práce se systémem obsahovat i specifické informace o konkrétní implementaci a konfiguraci řešení nasazené u Zadavatele.

V rámci požadované dokumentace by měly být zpracovány detaily exitového plánu, zejména:

- ▼ Činnosti spojené s převodem případné podpory dodávaného řešení na BKOM nebo nového poskytovatele
- ▼ Popis scénáře návratu k původnímu stavu a způsob jejich provedení.
- ▼ Po akceptaci se Exitový plán stává závazným pro Zadavatele i Zhotovitele.

Dle stanovené podoby řešení je však formou služby požadován pouze "modul predikce a adaptibilního řízení", na kterou by se případný exit plán vztahoval. Ostatní prvky jsou pořizovány do majetku BKOM a lze je volně re-alokovat dle aktuálních potřeb BKOM (s podmínkou zachování udržitelnosti projektu do 31.12.2026) bez významných dopadů na zachování provozu v režimu výchozího stavu

Předpoklady a požadavky na součinnost ze strany BKOM či třetích stran v rámci aktivit aplikačního řešení

V rámci předmětu plnění bude probíhat úzká spolupráce mezi Dodavatelem a Zadavatelem, a to primárně v následujících intencích:

- ▼ Zajištění projednání změny koncepce řízení SSZ s příslušnými orgány (např. BKOM ÚDI).
- ▼ Zajištění součinnosti stávajícího poskytovatele řešení dopravní ústředny Scala při integraci nových prvků.
- ▼ Zajištění součinnosti Dodavatele C-ITS Back office při integraci nových C-ITS stanic.
- ▼ Konfigurace koncových zařízení pro připojení do neveřejné sítě 5G poskytovatele.
- ▼ Spolupráce během implementace a následného servisu po dobu 12 měsíců.
- ▼ Spolupráce během případné změny síťového propojení radičů SSZ, dopravní ústředny a dalších dodávaných modulů, včetně integrace přenosové komunikační sítě 5G.
- ▼ Propojení sítě poskytovatele služeb 5G konektivity do sítě Zadavatele, konfigurace APN neveřejné sítě.
- ▼ Zajištění udržitelnosti projektu minimálně do konce roku 2026 → smluvní zajištění provozu a údržby.
- ▼ Poskytnutí dokumentace včetně standardů a technických popisů (dokumentace skutečného zapojení a provozní dokumentace dopravní ústředny Scala, současné dopravní řešení) vybranému dodavateli po podpisu smlouvy o dílo.

Další požadavky zadavatele k předmětu plnění veřejné zakázky

Zadavatel stanovuje, že nedělitelnou součástí předmětu plnění jsou služby dodavatele ve věci instalace, konfigurace, integrace, spuštění a testování technologického ekosystému jako jednoho funkčního celku.

Zadavatel požaduje od dodavatele součinnost a ad hoc spolupráci s dodavateli dalších, paralelně realizovaných VZ v rámci řešeného 5G projektového záměru, a to po celou dobu plnění.

Účastník je v rámci nabídky povinen předložit návrh přístupu k plnění předmětu veřejné zakázky a prokázat naplnění minimálních technických požadavků například formou technické dokumentace, produktových listů apod.).

V případě dodávky technologií (materiálů a komponent) nezbytných pro plnění veřejné zakázky musí být vždy předmětem dodávky zařízení nové, nepoužité, nerepasované, nezastavené, nezapůjčené, nezatížené leasingem ani jinými právními vadami a nesmí porušovat žádná práva třetích osob k patentu nebo k jiné formě vlastnictví jako takového.

Součástí dodávky musí být také příslušné atesty použitých materiálů a doklady o požadovaných vlastnostech výrobků (včetně případných prohlášení o shodě dle zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, v platném znění) u výrobků a materiálů, u nichž je to obvyklé, plán revizí elektronických zařízení, provozní řád dodaných technologií a podklady pro stanovení intervalů údržby a čištění apod.

Zároveň musí být součástí dodávky také standardní běžné záruky uvedené v produktových listech na všechny dodané služby a práce a záruky na dodaný materiál a komponenty podle požadavků uvedených v projektové dokumentaci.

Podáním nabídky přijímá účastník zadávacího řízení plně a bez výhrad podmínky zadávacího řízení. Předpokládá se, že účastník pečlivě prostuduje všechny pokyny, formuláře a termíny obsažené v této výzvě k podání nabídek a v jejich přílohách a bude se jimi řídit. Výzva k podání nabídek, včetně veškerých příloh (dále společně jen „zadávací dokumentace“) je dostupná na adrese profilu zadavatele: <https://zakazky.bkom.cz/>

Celkový rozsah všech prací je stanoven touto výzvou k podání nabídek a veškerými jejími přílohami, zejména smlouvou o dílo (příloha č. 4 výzvy k podání nabídek) a položkovým rozpočtem (příloha č. 5 výzvy k podání nabídek).

Zadavatel uvádí, že údaje obsažené v této výzvě k podání nabídek a v jejich přílohách jsou kompletní a plně dostačující ke zpracování a podání nabídky.

Seznam zkratek

Zkratka	Význam
C-ITS	Kooperativní inteligentní dopravní systém
C-ROADS	Projekt implementující C-ITS use cases
DENM	Decentralized Environmental Notification Message
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
HLN	Hazardous Location Notification
HSM	Hardware Security Module
HW	Hardware
IP	Integration Platform
IT	Information Technologies
ITS-G5	Standard komunikace pro krátké vzdálenosti
IZS	Integrovaný záchranný systém
MAP	Topology information for the intersection
OBU	On-board unit
PKI	Public Key Infrastructure
PM	Projektový manažer
RSU	Road side unit
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic ČR
SLA	Service Level Agreement
SSZ	Světelné signalizační zařízení
SW	Software

Chytré Brno – Jih

Popis navrhovaného aplikačního řešení vč. technického plnění a naplnění požadovaných kritérií

Zadavatel:



Brněnské komunikace

Brněnské komunikace a.s.

Renneská třída 787/1a
639 00 Brno, Česká republika

Dodavatel:

YUNEX
TRAFFIC

Yunex, s.r.o.

V Parku 2308/8
148 00 Praha 4, Česká republika

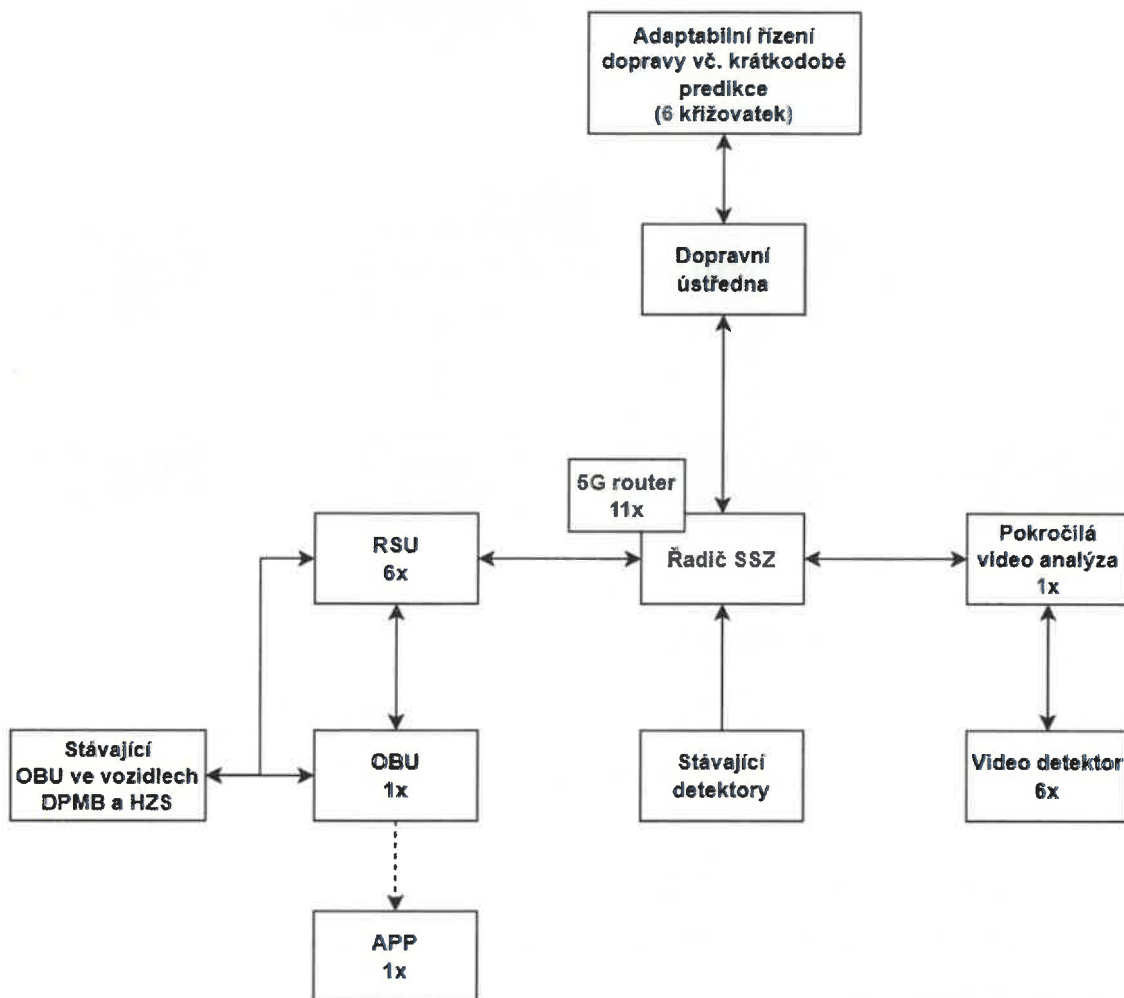
Obsah

Předmět dodávky v rámci projektu	3
Architektura nabízeného řešení	3
Základní navrhované části řešení	4
C-ITS RSU jednotka	4
C-ITS OBU jednotka	5
Mobilní aplikace pro demonstrativní účely	6
Video detektory pro potřeby pokročilé video analytiky	7
Nástroje pokročilé video analýzy (vč. správy a vizualizace dat)	8
Adaptabilní řízení dopravy včetně krátkodobé predikce	9
5G routery	10

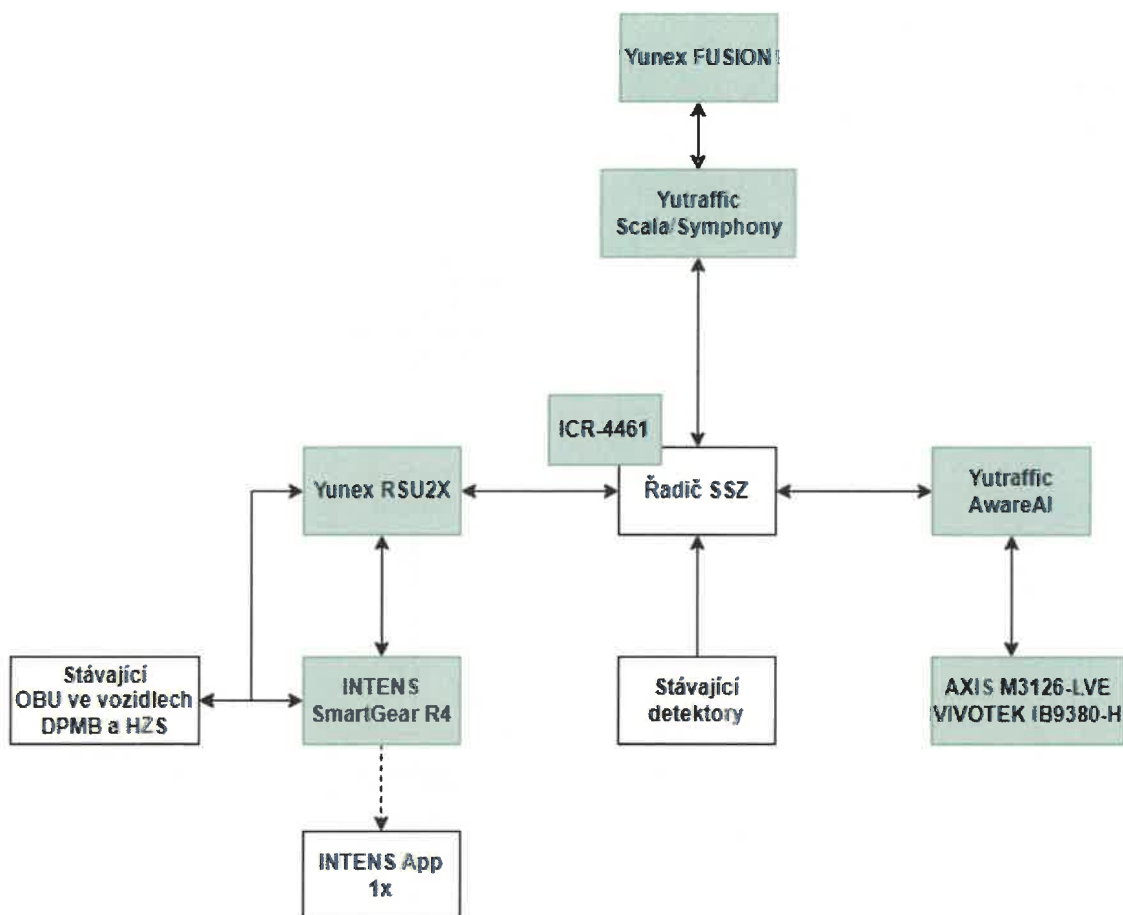
Předmět dodávky v rámci projektu

Tato kapitola přináší stručné shrnutí jednotlivých částí nabízeného řešení v rámci projektu „Chytré Brno – Jih“ od společnosti YUNEX.

Architektura nabízeného řešení



Obrázek 1: Obecný návrh architektury nabízeného řešení



Obrázek 2: Architektura nabízeného řešení včetně konkrétních produktů

Základní navrhované části řešení

V rámci projektu jsou od společnosti YUNEX navrhovány tyto části systému:

- C-ITS RSU jednotky
- C-ITS OBU jednotka
- Mobilní aplikace pro demonstrativní účely
- Video detektory pro potřeby pokročilé video analytiky
- Nástroje pokročilé video analýzy (vč. správy a vizualizace dat).
- Adaptabilní řízení dopravy včetně krátkodobé predikce (nasazení na 6 křižovatkách)
- 5G routery

Tyto části systému jsou detailněji popsány v podkapitolách níže.

C-ITS RSU jednotka

V rámci projektu je nabízeno **6 ks RSU** jednotek **RSU2X** od společnosti Yunex. Technický list produktu je uveden v příloze tohoto dokumentu. Nabízené jednotky splňují požadavky stanovené ZD tohoto projektu. Tyto jednotky budou v rámci projektu připojeny na stávající C-ITS Back office BKOM a instanci Centrálních prvků C-ITS (Integrační platforma a Bezpečnostní vrstva PKI).

Silniční jednotka RSU2X společnosti Yunex Traffic představuje ústřední rozhraní pro bezdrátovou komunikaci mezi silniční infrastrukturou a palubními jednotkami (OBU). Obousměrná komunikace

prostřednictvím RSU umožňuje nejen přenos informací (např. o omezení rychlosti), ale i příjem zpráv v reálném čase. Jednotka RSU2X poskytuje klíčová data pro přesnější přehled o aktuální dopravní situaci, a tím přispívá i k efektivnějšímu řízení dopravy, výraznějšímu poklesu počtu dopravních nehod, a ještě významnějšímu snížení emisí, než bylo doposud možné.

Jednotka RSU2X byla vyvinuta na základě procesu pro bezpečnost produktů a řešení (Product and Solution Security) s využitím běžných analýz hrozeb a rizik a metod hardeningu. Tato opatření zahrnují bezpečná hesla, bezpečné bootování či využití šifrovaných a autentizovaných TLS rozhraní na ochranu vaší síťové infrastruktury. Další ochranu jednotky zajišťuje mechanismus proti neoprávněné manipulaci, hardwarový bezpečnostní modul (HSM) a TPM čip pro bezpečné uložení soukromých klíčů.

Jednotka nabízí duální radiový režim a dual-stack technologii a lze ji použít jak v prostředí 802.11p/DSRC, tak C-V2X (3GPP Rel. 14/15). Představuje tedy vysoce flexibilní řešení, které bude fungovat i v budoucnu. Napájení je zajištěno přes ethernet (Power-Over-Ethernet). Všechny potřebné antény jsou plně integrovány uvnitř pouzdra odolného vůči povětrnostním vlivům a jsou speciálně navrženy tak, aby dokázaly zajistit maximální radiové pokrytí až do vzdálenosti 2500 m. Maximální konektivitu zajistí nejrůznější další komunikační rozhraní, jako je Ethernet, RS485, USB, LTE, Wi-Fi a Bluetooth 5.0.



Obrázek 3: C-ITS Yunex RSU2X

C-ITS OBU jednotka

V rámci projektu je nabízeno **1 ks** OBU jednotky **SmartGear R4** od společnosti INTENS. Technický list produktu je uveden v příloze tohoto dokumentu. Nabízená jednotka splňuje požadavky stanovené ZD tohoto projektu.

V rámci předmětu plnění bude dodána OBU jednotka (On-Board Unit) vč. licence příslušného SW stacku splňující požadavky technické specifikace. Jednotka bude napájena z el. sítě vozidla a bude využit 12 V „autozapalovač“.

Závazné technické a funkční požadavky na C-ITS jednotky ve vozidlech (OBU) jsou dány obecnými požadavky na tvorbu C-ITS systém a požadavky na jednotlivá rozhraní mezi komunikační datovou platformu a dalšími C-ITS prvky systému. Specifikace těchto komunikačních rozhraní jsou uvedeny v

dokumentech vytvořených v rámci projektu C Roads CZ. Jednotky OBU mají implementovány SW vrstvy v souladu se standardy ETSI (ITS access technology layer, ITS network & transport layer, ITS facility layer, ITS application layer), přičemž aplikační vrstva obsahuje aplikace zajišťující provoz požadovaných služeb. Jednotka bude obsahovat hybridní C-ITS stack, tzn. jednotka bude schopna simultánně přijímat i odesílat C-ITS zprávy, a to do/ze svého okolí přes rozhraní ITSG5 a zároveň do/z C-ITS Back-office s využitím 5G mobilní sítě. Jednotka bude vzdáleně konfigurovatelná, včetně updatu firmwaru. Čas na jednotce bude synchronizován vůči společnému referenčnímu času poskytnutému z NTP serveru nebo z GNSS signálu – jednotka umožní přepínání mezi oběma možnostmi.

Anténní systém jednotky pro příjem GPS, 5G a ITS-G5 bude řešen magnetickým spojením na střeše vozidla umožňující jednoduchou instalaci / demontáž pro potřeby testování. Umístění magnetické antény na střeše vozidla by mělo být vybráno tak, aby byl zajištěn dostatečný příjem signálu (GPS, 4G a 5G), a zároveň aby byl zajištěn dostatečný dosah signálu ITS-G5. Konkrétní umístění anténního systému bude Zadavateli doporučena dle vybraného typu vozidla.

OBU bude připojena k HMI pomocí integrované Wifi sítě a bude sloužit pro zobrazování přijatých C-ITS zpráv.



Obrázek 4: C-ITS OBU INTENS SmartGear R4

Mobilní aplikace pro demonstrativní účely

V rámci dodávky bude dodána jedna SW licence pro mobilní aplikaci (resp. HMI zařízení), která bude propojena s OBU jednotkou prostřednictvím Wifi sítě. Přijaté varovné a informační C-ITS zprávy/události (splňuje všechny požadované use case definované v technické zadávací dokumentaci) budou v aplikaci vhodně vizualizovány s příslušným textem, symbolem, směrem a vzdáleností k události, viz obr. V Mobilní aplikaci A bude vždy primárně zobrazována jedna notifikace. Bude-li v daný moment relevantních více dopravních událostí, budou zobrazeny formou menších dopravních symbolů a vzdáleností na liště v pravé části obrazovky. Ty je možné zvolit a v takovém případě se daná událost stane „hlavní událostí“.



Obrázek 5: Ukázka z nabízené aplikace

Video detektory pro potřeby pokročilé video analýzy

Pro potřeby projektu jsou nabízeny celkem **4 video detektory**, které budou napojeny do nástroje pro pokročilou video analýzu, který je popsán v kap. č. 0.

V rámci projektu by byly použity dva typy video detektorů:

- **AXIS M3126-LVE**
 - Tyto kamery budou pro své vlastnosti použity pro sledování přechodů pro chodce
- **VIVOTEK IB9380-H**
 - Tyto kamery budou pro své vlastnosti použity pro sledování příjezdových ramen křižovatky 3.02.



Obrázek 6: Video detektory AXIS a VIVOTEK

Technické listy jednotlivých detektorů jsou uvedeny v příloze tohoto dokumentu. Oba nabízené detektory splňují požadavky stanovené ZD tohoto projektu.

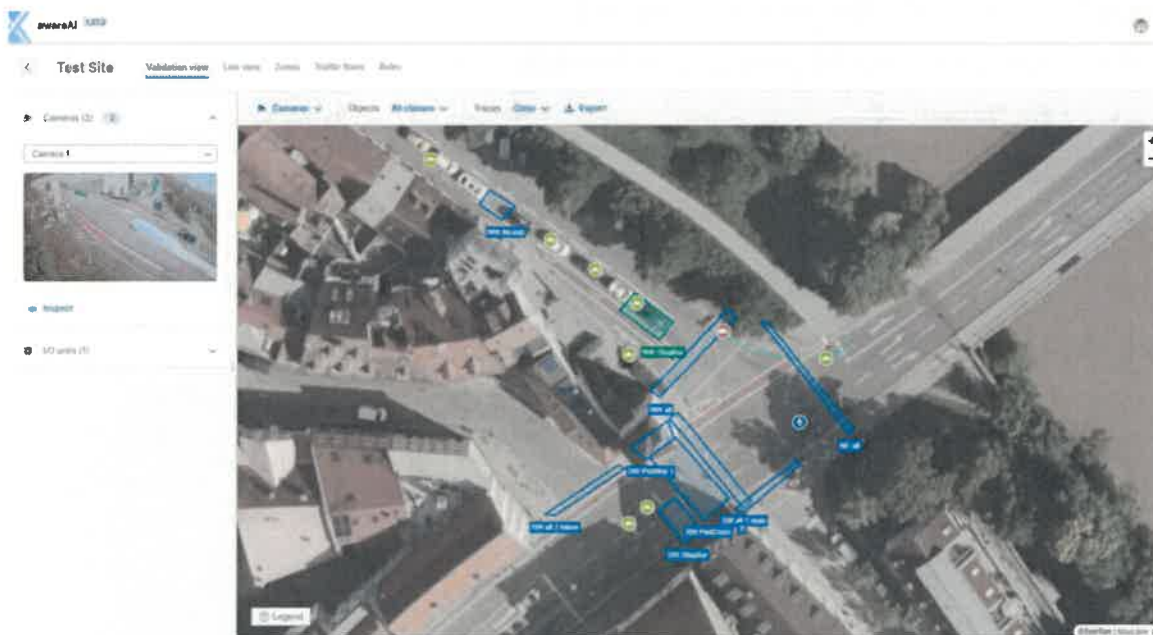
Nástroje pokročilé video analýzy (vč. správy a vizualizace dat)

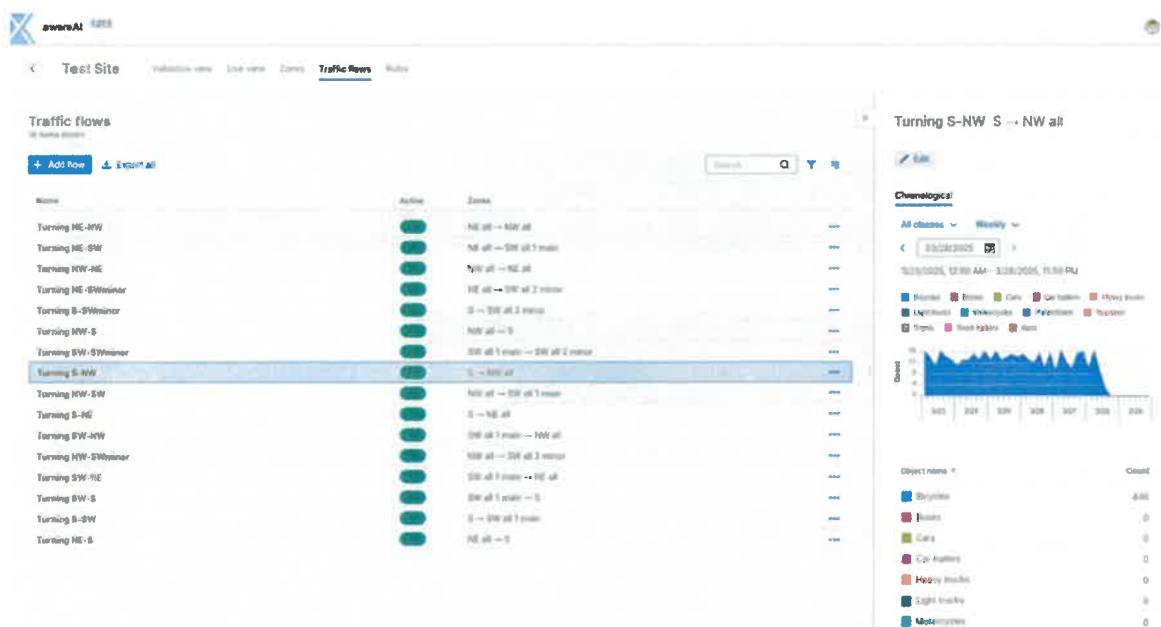
Navrhované řešení pro pokročilou video analýzu je založeno na systému **Yuttraffic awareAI**, který využívá technologii hlubokého učení s podporou umělé inteligence (AI) pro přesnou analýzu a klasifikaci různých účastníků silničního provozu. Tento systém poskytuje komplexní monitoring provozu v reálném čase, včetně vozidel, chodců, cyklistů a dalších účastníků provozu.

Systém Yuttraffic awareAI umožňuje efektivní integraci s nově dodávanými video detektory (viz kap. č. 0) a jejich připojení k řadiči SSZ prostřednictvím digitálních výstupů.

Díky široké škále podporovaných funkcionalit, jako je klasifikace vozidel, poskytování dopravních dat, výzva pro chodce je systém schopen zajistit požadovanou funkcionalitu. Systém umožňuje konfiguraci detekčních zón prostřednictvím webového rozhraní s využitím satelitních snímků a export měřených dat do formátu CSV pro další zpracování.

Yuttraffic awareAI je navržen s důrazem na snadnou integraci do stávající infrastruktury, možnost připojení až 10 kamer současně a podporu vzdálené správy přes zabezpečené webové rozhraní. Kromě toho je vybaven pokročilými funkcemi pro pravidelnou aktualizaci, monitoring a zálohování konfigurací, což zajišťuje vysokou spolehlivost a bezpečnost systému.





Obrázek 7: Ukázka uživatelského prostředí AwareAI

Technický list produktu je uveden v příloze tohoto dokumentu.

Adaptabilní řízení dopravy včetně krátkodobé predikce

Navrhované řešení pro adaptabilní řízení dopravy na 6 křižovatkách je založeno na systému **Yutrafic FUSION**. FUSION je centralizovaný adaptabilní systém řízení dopravy s umělou inteligencí vyvinutý společností Yunex pro efektivní a bezpečné řízení dopravních křižovatek vybavených světelně signalizačním zařízením (SSZ). Tento inovativní systém kontinuálně analyzuje a přizpůsobuje dopravní parametry v reálném čase, čímž optimalizuje průjezdnost, minimalizuje dopravní kongesce a přispívá ke snižování emisí.

FUSION se zaměřuje na adaptivní řízení v reálném čase, kdy dynamicky přizpůsobuje signální plány na jednotlivých křižovatkách SSZ podle aktuální dopravní poptávky a měnících se podmínek. Díky kvalitní predikci dopravních proudů dochází ke snižování zpoždění, počtu zastavení a zlepšení plynulosti dopravy. Tento přístup přispívá také k ekologickému řízení, jelikož optimalizace dopravního proudu snižuje emise a délku kongescí.

Systém umožňuje vybraných vozidel, které umožňuje prioritu MHD a dalších specifických účastníků silničního provozu podle potřeb (např. HZS). Modul FUSION komunikuje s dopravní ústřednou Scala/Symphony společnosti Yunex (dříve Siemens) a pro komunikaci s řadiči SSZ je využíván protokol OCIT-O s rozšířením AP Blob pro zajištění plynulé výměny dat. Systém neustále shromažďuje data z detektorů SSZ a dalších zdrojů, publikuje aktuální stav každou sekundu a analyzuje je pro následné rozhodování.

FUSION rozlišuje různé typy dopravy, jako jsou běžná vozidla, autobusy nebo cyklisté, a přizpůsobuje jejich chování a preferenční úrovně dle konkrétních požadavků. Výstupy systému zahrnují klíčové ukazatele výkonnosti, například délky kongescí nebo časové průběhy pro jednotlivé účastníky dopravy. Tento systém přináší výrazné zvýšení plynulosti dopravy a bezpečnosti provozu, snižuje emise a umožňuje efektivní využití dostupných dat pro optimalizaci dopravy. Systém FUSION představuje

revoluční nástroj pro moderní řízení městské dopravy, který umožňuje efektivní koordinaci dopravních proudů, preferenci MHD a přizpůsobení dopravních parametrů aktuálním potřebám.



Obrázek 8: Ukázka uživatelského prostředí Yutrafic FUSION

Technický list produktu je uveden v příloze tohoto dokumentu.

5G routery

Navrhované řešení zahrnuje dodávku a instalaci 11 kusů 5G **routerů ICR-4461** splňujících požadavky zadavatele na přenosové parametry pro aplikační řešení. Routery budou instalovány do rozvaděčů s připraveným napájením.

Routery ICR-4461 podporují technologii 5G NR dle standardu 3GPP, včetně režimů SA (Standalone) a NSA (Non-Standalone), což zajišťuje jejich kompatibilitu s moderními sítěmi 5G. Jsou vybaveny

minimálně třemi Ethernet porty 10/100/1000 s podporou PoE, což umožňuje efektivní připojení k technologickým systémům, jako jsou RSU a radiče SSZ.

Zařízení poskytuje Wi-Fi konektivitu s podporou standardů WEP, WPA, WPA2 a WPA3, což zajišťuje vysokou úroveň zabezpečení bezdrátového přenosu. Dalšími bezpečnostními prvky jsou VPN Tunneling, šifrování, firewall, HTTPS a SSH. Router nabízí možnost automatických vzdálených aktualizací firmware, čímž se zjednodušuje správa a údržba zařízení.

Routery ICR-4461 jsou navrženy pro instalaci do skříní rozvaděčů, například na DIN lištu, a poskytují ochranu zařízení na úrovni IP30.



Obrázek 9: 5G router ICR-4461

Technický list produktu je uveden v příloze tohoto dokumentu.



Roadside Unit 2X

High performance edge-computing for
best V2X experience

YUNEX
TRAFFIC

Roadside Unit 2X – RSU2X

The new best in Vehicle2X communication

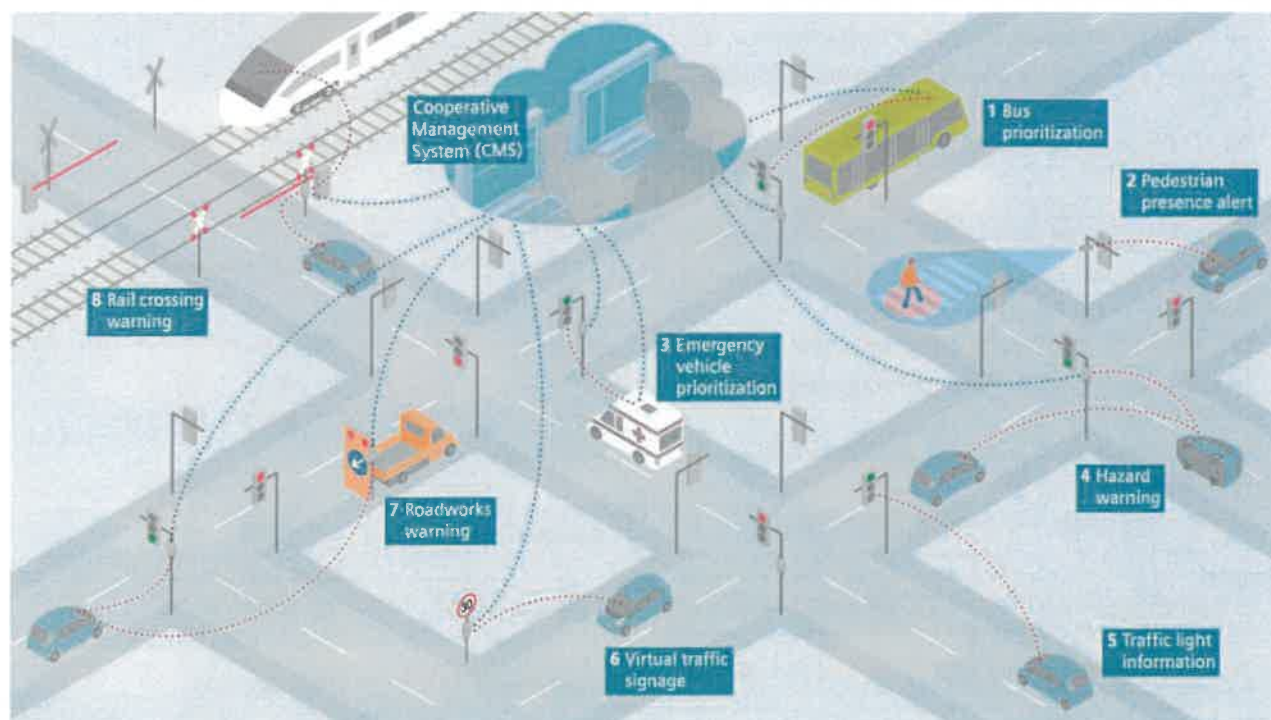
The Yunex Traffic RSU2X is the central interface for wireless communication between roadside infrastructure and Onboard Units (OBUs). The bidirectional communication via the RSU enables both the transmission of information (e.g. speed limits) and the reception of Onboard messages in real time. The RSU2X provides key data for a more precise picture of the current traffic situation, enabling more efficient traffic control, a significant reduction in accident numbers and an even greater cut in emissions than possible up to now.

High level of security

The RSU2X has been developed according to the Product and Solution Security process with regular threat and risk analyses and hardening measures. These include secure passwords, secure boot, as well as the use of encrypted and authenticated TLS interfaces to protect your network infrastructure. The unit is additionally protected with a tamper response mechanism, a Hardware Security Module (HSM) and a TPM chip for secure storage of private keys.

Superior Performance and Ease of Use

It is designed for best-in-class performance in every aspect. The RSU2X provides dual-radio, dual-stack technology and can be used in 802.11p/DSRC as well as in C-V2X (3GPP Rel. 14/15) environments, making it a flexible and future proof choice. It is powered via Power-Over-Ethernet. All necessary antennas are fully integrated inside the weatherproof housing and custom designed for maximum radio coverage of up to 2500m. The quad core processor in combination with the powerful radio modules ensures superior edge-computing performance even in high traffic load scenarios with up to 4000 message verifications and 130 message signature operations per second. For maximum connectivity the unit features various additional communication interfaces like Ethernet, RS485, USB, LTE, Wi-Fi and Bluetooth 5.0. All necessary interfaces and connectors are easily accessible directly or via a service hatch.



Eight use cases for perfect Vehicle2X communication

Key Features

- Dual-Mode with support for DSRC/802.11p as well as C-V2X
- Fully integrated antennas custom designed for maximum range (up to 2500m)
- Optional external antenna connectors for remote antenna setups
- Superior performance with up to 4000 message verifications per sec & 130 message signatures per sec
- Ruggedized enclosure IP67/NEMA6P enclosure for harsh environments
- High security level with tamper response and secure key storage
- Browser based service interface for easy configuration, diagnosis and remote software update
- LTE cellular radio for long distance backhaul communication
- Supports all global V2X standards
- Service hatch for easy access to all interfaces and connectors

Technical Details

- 5.9 GHz Dual-Radio: 1 x IEEE 802.11p / C-V2X (3GPP Rel. 14/15), 1 x IEEE 802.11p
- Receiver sensitivity of up to -97 dBm (802.11p)
- All antennas integrated with ext. antenna option
- Software stack available for ITS-G5 and WAVE (IEEE 1609)
- Wi-Fi / Bluetooth hotspot for smart devices and travel time applications
- GNSS with 2.0 m CEP position accuracy and WAAS corrections support (GPS, Galileo, GLONASS, Beidou)
- 2 x Ethernet with one Power over Ethernet for power supply
- LTE for cellular backhaul (plan not included)
- Browser based WebGUI for remote diagnosis and configuration
- Sealed weatherproof enclosure and connectors with waterproof service hatch
- ~2500 meter range, open-field, line-of-sight

Security

- Hardware Security Module (HSM) for secure storage of V2X private keys and signature generation
- Trusted platform module (TPM) for secure storage (e.g. for X.509 certificates)
- Tamper response mechanism



CPU/Memory

- Quad core CPU at 1200 Mhz for edge computing
- 3 GB DDR RAM
- 16 GB Flash

Performance

- Up to 4000 message verifications per second
- Up to 130 message signatures per second

Interfaces

- 1 x 802.11p/C-V2X + 1x 802.11p
- 2 x RJ45 100/1000 MBit Ethernet
- 1 x 802.11 b/g/n Wifi & Bluetooth 5.0 BR/EDR/BLE
- 1 x RS485
- 1 x LTE Cat4
- 1 x internal mPCIe slot for future extension

Mechanics

- Dimensions: 30 H x 28 W x 10 D cm
12" H x 11" W x 4" D
- Weight: approx. 3kg / 7 pounds
- RSU2X Shell: Plastics

Environmental

- Operating Temperature: -40 to +85°C
-40 to +185°F
- Housing: Sealed, IP66, IP67, NEMA 6P

Power

- Input Power: 48 V PoE+ (802.3at)
- Power consumption: 12 W (typ.)

Yunex GmbH

Otto-Hahn-Ring 6
81739 Munich
Germany

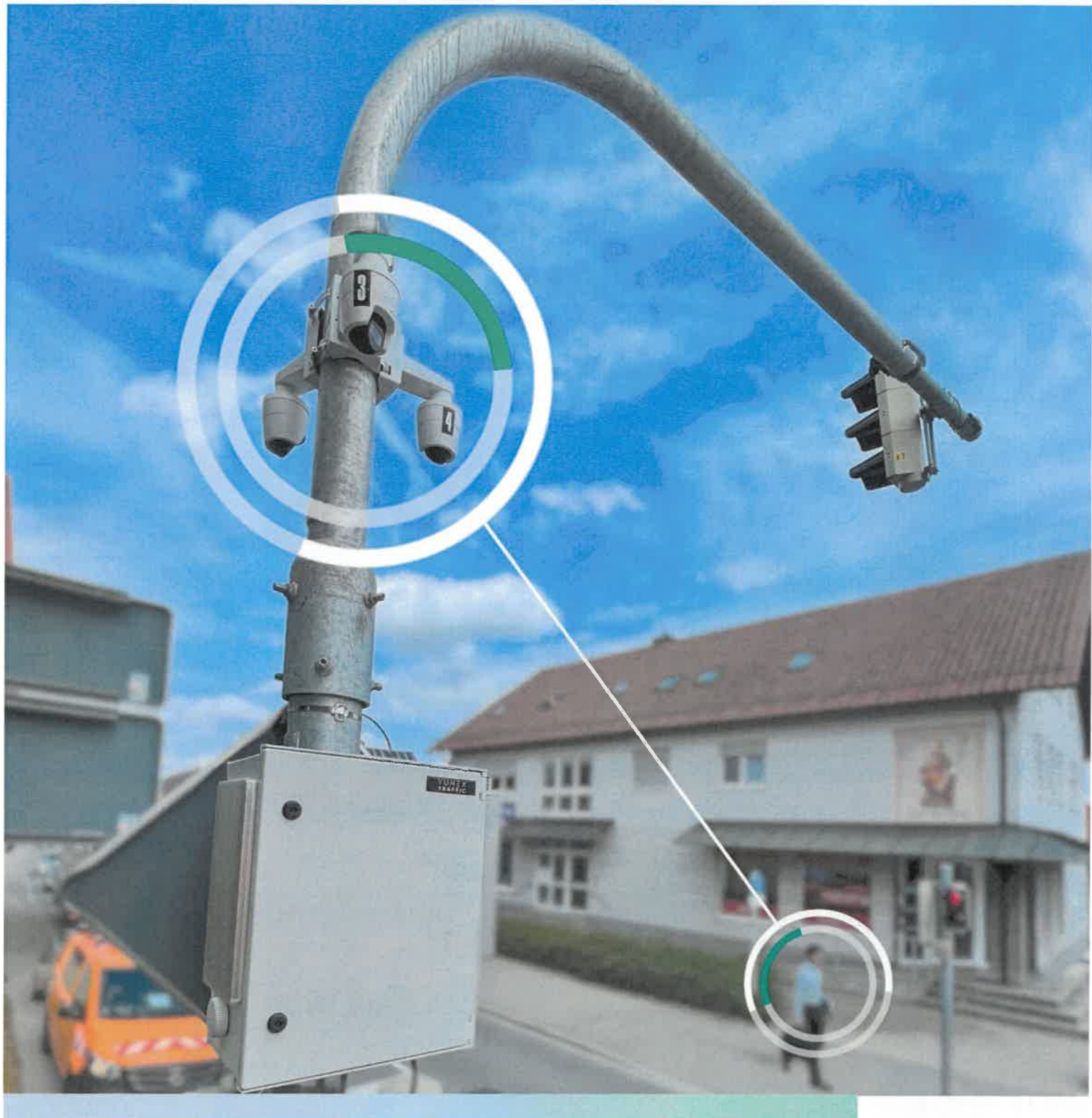
All hardware and software names used are brand names
and/or trademarks of their respective holders.

© 2021 - Yunex Traffic.
Right of modifications reserved.

[Imprint](#)
[Data Privacy Notice](#)

Subject to changes and errors. The information
given in this document only contains
general descriptions and/or performance
features which may not always specifically
reflect those described, or which may undergo
modification in the course of further development
of the products. The requested
performance features are binding only when
they are expressly agreed upon in the
concluded contract.





Yutrafic awareAI

Experience the future with the digitalized road - through the use of artificial intelligence

YUNEX
TRAFFIC

Yutrafic awareAI

AI technology for new ways to perceive traffic

Unlock the power of your smart intersection with the Yutrafic awareAI solution, the cornerstone of cutting-edge technology. This revolutionary system creates a real-time digital replica of your road network, fueling AI-enhanced Intelligent Transportation Systems (ITS) applications, ensuring your traffic management is at the forefront of innovation and efficiency. Elevate your intersection to the next level with Yutrafic awareAI – addressing three pivotal objectives:

1. **Optimize Traffic Flow** by providing deep insides of road user movements and analysis in real-time
2. **Increase Road Safety** especially for *vulnerable road users* (VRU) like pedestrians and cyclists
3. **Enhance Autonomous Driving** by providing an extended environmental cognition from the road-side perspective

The solution is based on a local roadside AI system that operates a highly advanced deep learning video analytics software that can detect, classify and continuously track new road users, such as e-scooters, with multiple cameras. Only a single detection system is required to enable all applications to run at the same time. Applications can be modified at any time, or new ones can be seamlessly introduced in the future through remote connection.

Easy and fast system configuration and installation

Streamline your setup with pre-integrated and pre-configured system components for a lightning-fast commissioning process. Our optimized mounting and device connections further enhance efficiency. Plus, for projects with specific needs, you can easily incorporate

additional components like LTE routers and controller interface units to maximize cost-efficiency. Tailor your system with ease.

Highest level of data privacy and security

Gain effortless and secure remote access to live views and the local data platform right through a standard web browser, without the hassle of complex VPN clients. Rest easy, as we've implemented rigorous technical and organizational measures to guarantee GDPR compliance, in line with the stringent standards of the EU. This ensures a seamless rollout of a camera-based system in your city while maintaining data protection at the highest level.

Keep your system at the cutting edge with continuous updates and upgrade options, including top-tier security management. This way, you can stay ahead of the curve, benefit from the latest improvements, and adapt applications and system components to meet new requirements while ensuring the utmost security.

Integration into existing infrastructure

Yutrafic awareAI offers a consolidated data interface to the traffic controller, simultaneously simulating numerous intelligent traffic sensors for a wide range of detection tasks. It is a versatile and easily customizable system that can effectively manage the diverse intersection requirements for dynamic control.

Whether you have existing cameras or need to add new ones at your intersection, Yutrafic awareAI seamlessly integrates with all of them. Plus, it's compatible with the Yunex Traffic RSU2X for effortless data exchange in V2X applications.

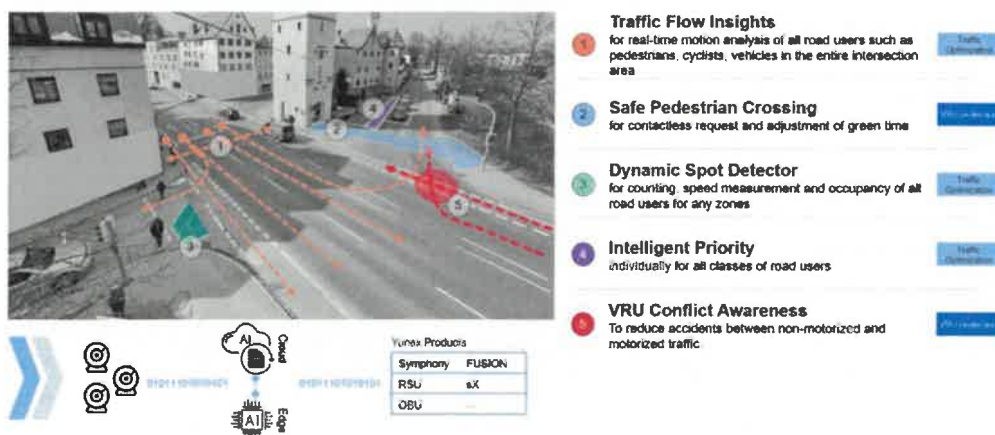


Figure 1: Illustration of selected use cases where Yutrafic awareAI can be applied, though not an exhaustive list

Key Features

- **Best in class classification (12 classes) and tracking reliability**
- **Up to 5 parallel running ITS applications**
- **Configuration of (logic) zones via birds-eye satellite map view**
- **Capable of processing up to 10 cameras at once**
- **Camera agnostic by design**
- **Fully equipped and pre-configured system for minimum commissioning effort**
- **Outdoor installation capabilities with fully passive cooling and ruggedized enclosure IP66 for harsh environments**
- **Connect up to 8 PoE devices without the need for additional PoE routers**
- **Secured communication to Yunex Traffic RSU2X for broadcasting messages**
- **Device monitoring and regular updates by the Yunex Traffic Device Management Platform**
- **Controller-agnostic, enabling communication through up to 32 digital channels**
- **Highest GDPR measure in place including relevant documentation**
- **Cat6/7 cables can be connected directly to a transfer module crimping for fast installation**

Technical Details

- Supported Applications:
 - Live View of all camera streams visualized by key analytics parameter of object box, speed and historical trace
 - Dynamic Spot Detector for counting, speed and occupancy estimate for all classes based on zones
 - Traffic Flow Insights to evaluate turning movements per camera
 - Intelligent Priority to configure rules based on speed and count to trigger IO-units
 - VRU Conflict Awareness to send out warning messages via RSU2X or IO-units
- Create and modify zones from a top-view perspective, including historical traces, to enhance the accuracy of zone positioning
- Upgradability: New applications with same hardware system
- Connecting and running up-to 8 PoE IP cameras and 2 IP cameras via SFP switch module (no PoE)
- Remote access via web application
- Configuration wizard for adding external cameras, RSU2X and IO module
- Monitoring of connected system components within local User Interface
- Backup of latest configuration file in cloud
- Evaluation of object positions in WGS84
- Export of Dynamic Spot Detector data in CSV format

- Local storage of Dynamic Spot Detector data in 1h aggregation for several month
- Log files for Intelligent Priority
- Generating RSU2X messages for warning

Detection Details

- Supported classes: Bicyclist, Bus, Car, Car trailer, Heavy truck, Light truck, Motorcycle, Pedestrian, Scooter, Tram, Truck trailer, Van
- Detection range: up to 100m with lane precision
- Technical measures for stable detection in the event of short-term occlusion of objects
- Precise mapping of objects to ground with considering 3D dimension

Data Privacy

- Compliance with Article 28(3) and (4) of Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016
- Data Processing Agreement document
- Data-privacy document

Security

- TLS 1.2 secured communication to cloud service
- 3 roles available: viewer, operator and admin
- Communication with RSU2X secured by certificate

Processing

- AI Performance of 200 TOPS
- GPU Max Frequency of 930MHz
- CPU Max Frequency of 2.2 GHz
- Memory with 32GB 256-bit LPDDR5 at 204.8GB/s
- Storage with 64GB eMMC 5.1

Interfaces

- 8x Gigabit ports with PoE 802.3af/802.3at
- 4x 100/1000 BASE-T SFP interfaces, supports 100/1000Mbps dual mode
- ≤ 32x Digital Output Channels (configurable)
- WWAN 2G, 3G, 4G, CDMA with SMA female connector (configurable)

Mechanics

- Dimensions: 50,1 H x 47,4 W x 22,2 D cm
- Weight: approx. 15kg
- Enclosure with door; sheet steel

Environmental

- Operating Temperature: -40 to +60°C
- Protection class: IP66
- Operational Vibration: DIN EN 60068-2-64
- EMC: DIN EN 50293
- RoHS conformity

Power

- 230 V_{AC} (-20%, +15%), 50 Hz; 120 V_{AC}, 60 Hz
- Power consumption: Typ. 115 W - 174 W

Yunex GmbH

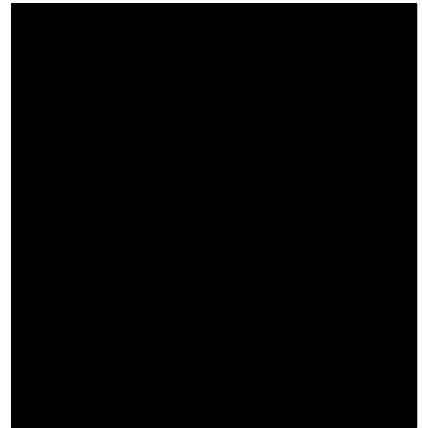
Otto-Hahn-Ring 6
81739 Munich
Germany

All hardware and software names used are brand names
and/or trademarks of their respective holders.

© 2024 - Yunex Traffic.
Right of modifications reserved.

[Imprint](#)
[Data Privacy Notice](#)

Subject to changes and errors. The information
given in this document only contains
general descriptions and/or performance
features which may not always specifically
reflect those described, or which may undergo
modification in the course of further development
of the products. The requested
performance features are binding only when
they are expressly agreed upon in the
concluded contract.



AXIS M3126-LVE Dome Camera

AI-powered 4 MP turret style camera

This AI-powered camera offers flexible installation both indoors and outdoors. With a turret-style design, it suppresses light reflections and delivers great 4 MP image quality and usability. And OptimizedIR allows for surveillance in complete darkness. It comes preinstalled with AXIS Object Analytics to detect, classify, track and count objects like humans and vehicles. Furthermore, Axis Edge Vault, a hardware-based cybersecurity platform, safeguards the device and offers FIPS 140-3 Level 3 certified secure key storage and operations. This weatherproof camera is IP66-rated and has an operating temperature range from -30 °C to 50 °C (-22 °F to 122 °F).

- > Great image quality in 4 MP
- > WDR, Lightfinder, and OptimizedIR
- > Available in black or white
- > AI-based video analytics
- > Built-in cybersecurity with Axis Edge Vault



AXIS M3126-LVE Dome Camera

Variants	Black White
Camera	
Image sensor	1/2.7" progressive scan RGB CMOS Pixel size 2 µm
Lens	2.4 mm, F2.1 Horizontal field of view: 130° Vertical field of view: 73° Minimum focus distance: 0.5 m (1.6 ft) M12 mount, fixed iris
Day and night	Automatic IR-cut filter
Minimum illumination	Color: 0.19 lux at 50 IRE, F1.2 B/W: 0.04 lux at 50 IRE, F1.2 0 lux with IR illumination on
Shutter speed	1/38500 s to 2 s
Camera adjustment	Pan ±180°, tilt 0 to 60°, rotation ±95°
System on chip (SoC)	
Model	CV25
Memory	1024 MB RAM, 512 MB Flash
Compute capabilities	Deep learning processing unit (DLPU)
Video	
Video compression	H.264 (MPEG-4 Part 10/AVC) Main and High Profiles H.265 (MPEG-H Part 2/HEVC) Main Profile Motion JPEG
Resolution	2688x1512 to 160x90
Frame rate	Up to 25/30 fps (25/30 Hz) with H.264 and H.265 ^a in all resolutions
Video streaming	Multiple, individually configurable streams in H.264, H.265 and Motion JPEG Axis Zipstream technology in H.264 and H.265 Controllable frame rate and bandwidth VBR/ABR/MBR H.264/H.265
Signal-to-noise ratio	>55 dB
WDR	Up to 120 dB depending on scene
Multi-view streaming	2 individually cropped out view areas
Image settings	Saturation, contrast, brightness, sharpness, white balance, day/night threshold, local contrast, exposure mode, exposure zones, compression, rotation: 0°, 90°, 180°, 270° including corridor format, mirroring, text and image overlay, dynamic text and image overlay, privacy masks, polygon privacy mask
Image processing	WDR, Lightfinder, OptimizedIR
Pan/Tilt/Zoom	Digital PTZ
Audio	
Audio features	Voice enhancer through portcast technology Speaker pairing
Audio streaming	Two-way (full duplex)
Audio input	Input through portcast technology
Audio output	Output through speaker pairing or portcast technology
Audio encoding	AAC-LC 8/16/32/48 kHz, G.711 PCM 8 kHz, G.726 ADPCM 8 kHz, Opus 8/16/48 kHz, LPCM 48 kHz Configurable bitrate
Network	
Network protocols	IPv4, IPv6 USGv6, ICMPv4/ICMPv6, HTTP, HTTPS ^b , HTTP/2, TLS ^c , QoS Layer 3 DiffServ, FTP, SFTP, CIFS/SMB, SMTP, mDNS (Bonjour), UPnP ^d , SNMP v1/v2c/v3 (MIB-II), DNS/DNSv6, DDNS, NTP, NTS, RTSP, RTP, SRTP/RTSPS, TCP, UDP, IGMPv1/v2/v3, RTCP, ICMP, DHCPv4/v6, ARP, SSH, LLDP, CDP, MQTT v3.1.1, Secure syslog (RFC 3164/5424, UDP/TCP/TLS), Link-Local address (ZeroConf)

System integration

Application Programming Interface	Open API for software integration, including VAPIX [®] , metadata and AXIS Camera Application Platform (ACAP); specifications at axis.com/developer-community . One-click cloud connection ONVIF [®] Profile G, ONVIF [®] Profile M, ONVIF [®] Profile S, and ONVIF [®] Profile T, specifications at onvif.org
Video management systems	Compatible with AXIS Camera Station Edge, AXIS Camera Station Pro, AXIS Camera Station 5, and video management software from Axis' partners available at axis.com/vms .
Onscreen controls	Day/night shift Wide dynamic range IR illumination Privacy masks Media clip Heater
Edge-to-edge	Speaker pairing
Event conditions	Device status: above/below/within operating temperature, IP address blocked, IP address removed, live stream active, network lost, new IP address, system ready Edge storage: recording ongoing, storage disruption, storage health issues detected I/O: manual trigger, virtual input is active MQTT: stateless Scheduled and recurring: schedule Video: average bitrate degradation, day-night mode, tampering
Event actions	Day-night mode: use day-night mode while the rule is active Illumination: use lights, use lights while the rule is active LEDs: flash status LED, flash status LED while the rule is active MQTT: send MQTT publish message Notification: HTTP, HTTPS, TCP and email Overlay text: use, use while the rule is active Recordings: record video, record video while the rule is active Security: erase configuration SNMP traps: send, send while the rule is active Upload of images or video clips: FTP, SFTP, HTTP, HTTPS, network share and email WDR mode: set, set while the rule is active
Built-in installation aids	Pixel counter, level grid
Analytics	
Applications	Included AXIS Object Analytics, AXIS Scene Metadata, AXIS Live Privacy Shield ^d , AXIS Video Motion Detection, active tampering alarm Supported Support for AXIS Camera Application Platform enabling installation of third-party applications, see axis.com/acap
AXIS Object Analytics	Object classes: humans, vehicles (types: cars, buses, trucks, bikes, other) Scenarios: line crossing, object in area, time in area, crossline counting, occupancy in area, motion in area, motion line crossing Up to 10 scenarios Other features: triggered objects visualized with color-coded bounding boxes Polygon include/exclude areas Perspective configuration ONVIF Motion Alarm event
AXIS Scene Metadata	Object classes: humans, faces, vehicles (types: cars, buses, trucks, bikes), license plates Object attributes: vehicle color, upper/lower clothing color, confidence, position

Approvals

Product markings	CSA, UL/cUL, BIS, CE, KC, EAC, VCCI, RCM, BSMI
Supply chain	TAA compliant
EMC	EN 55024, EN 55035, EN 55032 Class A, EN 61000-6-1, EN 61000-6-2 Australia/New Zealand: RCM AS/NZS CISPR 32 Class A Canada: ICES(A)/NMB(A) Japan: VCCI Class A Korea: KC KN35, KC KN32 Class A, KS C 9835, KS C 9832 Class A USA: FCC Part 15 Subpart B Class A

Safety	IEC/EN/UL 62368-1 ed. 3, IEC/EN 62471 risk group exempt, UL 60950-22, IS 13252
Environment	IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2, IEC 60068-2-6, IEC 60068-2-14, IEC 60068-2-27, IEC 60068-2-78, IEC/EN 60529 IP66, IEC/EN 62262 IK08, NEMA 250 Type 4X
Network	NIST SP500-267
Cybersecurity	ETSI EN 303 645, BSI IT Security Label
Cybersecurity	
Edge security	Software: Signed firmware, brute force delay protection, digest authentication and OAuth 2.0 RFC6749 OpenID Authorization Code Flow for centralized ADFS account management, password protection Hardware: Axis Edge Vault cybersecurity platform Secure element (CC EAL 6+, FIPS 140-3 Level 3), system-on-chip security (TEE), Axis device ID, secure keystore, signed video, secure boot, encrypted filesystem (AES-XTS-Plain64 256bit)
Network security	IEEE 802.1X (EAP-TLS, PEAP-MSCHAPv2) ^a , IEEE 802.1AE (MACsec PSK/EAP-TLS),
Documentation	AXIS OS Hardening Guide Axis Vulnerability Management Policy Axis Security Development Model AXIS OS Software Bill of Material (SBOM) To download documents, go to axis.com/support/cybersecurity/resources To read more about Axis cybersecurity support, go to axis.com/cybersecurity
General	
Casing	IP66-, NEMA 4X- and IK08-rated Polycarbonate hard-coated window Plastic casing Color: white NCS S 1002-B, black NCS S 9000-N For repainting instructions, go to the product's support page. For information about the impact on warranty, go to axis.com/warranty-implication-when-repainting .
Power	Power over Ethernet (PoE) IEEE 802.3af/802.3at Type 1 Class 3 Typical 4.0 W, max 10.5 W Features: power meter
Connectors	Network: RJ45 10BASE-T/100BASE-TX PoE
IR illumination	Optimized IR with power-efficient, long-life 850 nm IR LEDs Range of reach 20 m (65 ft) or more depending on the scene
Storage	Support for microSD/microSDHC/microSDXC card Support for SD card encryption (AES-XTS-Plain64 256bit) Recording to network-attached storage (NAS) For SD card and NAS recommendations see axis.com
Operating conditions	Temperature: -30 °C to 50 °C (-22 °F to 122 °F) Maximum temperature according to NEMA TS 2 (2.2.7): 74 °C (165 °F) Humidity: 10–100% RH (non-condensing)

Storage conditions	Temperature: -40 °C to 65 °C (-40 °F to 149 °F) Humidity: 5–95% RH (non-condensing)
Dimensions	For the overall product dimensions, see the dimension drawing in this datasheet. Effective Projected Area (EPA): 0.008 m ² (0.03 ft ²)
Weight	390 g (0.9 lb)
Box content	Camera, installation guide, connector guard, cable gaskets, owner authentication key
Optional accessories	AXIS TM3212 Recessed Mount, AXIS TM3213 Recessed Mount, AXIS TM3824-E Weathershield, AXIS T94B01P Conduit Back Box, AXIS T94B02D Pendant Kit AXIS T8415 Wireless Installation Tool AXIS Surveillance Cards For more accessories, go to axis.com/products/axis-m3126-lve#accessories
System tools	AXIS Site Designer, AXIS Device Manager, product selector, accessory selector, lens calculator Available at axis.com
Languages	English, German, French, Spanish, Italian, Russian, Simplified Chinese, Japanese, Korean, Portuguese, Polish, Traditional Chinese, Dutch, Czech, Swedish, Finnish, Turkish, Thai, Vietnamese
Warranty	5-year warranty, see axis.com/warranty
Part numbers	Available at axis.com/products/axis-m3126-lve#part-numbers
Sustainability	
Substance control	PVC free RoHS in accordance with EU RoHS Directive 2011/65/EU and 2015/863, and standard EN IEC 63000:2018 REACH in accordance with (EC) No 1907/2006. For SCIP UUID, see echa.europa.eu
Materials	Renewable carbon-based plastic content: 49% (recycled: 6%, bio-based: 43%) Screened for conflict minerals in accordance with OECD guidelines To read more about sustainability at Axis, go to axis.com/about-axis/sustainability
Environmental responsibility	axis.com/environmental-responsibility Axis Communications is a signatory of the UN Global Compact, read more at unglobalcompact.org

a. Reduced frame rate in Motion JPEG

b. This product includes software developed by the OpenSSL Project for use in the OpenSSL Toolkit. (openssl.org), and cryptographic software written by Eric Young (ey@cryptsoft.com).

c. This product includes software developed by the OpenSSL Project for use in the OpenSSL Toolkit. (openssl.org), and cryptographic software written by Eric Young (ey@cryptsoft.com).

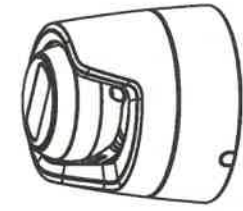
d. Available for download

e. This product includes software developed by the OpenSSL Project for use in the OpenSSL Toolkit. (openssl.org), and cryptographic software written by Eric Young (ey@cryptsoft.com).

Detect, Observe, Recognize, Identify (DORI)

	DORI definition	Distance
Detect	25 px/m (8 px/ft)	47.4 m (155.5 ft)
Observe	63 px/m (19 px/ft)	18.8 m (61.7 ft)
Recognize	125 px/m (38 px/ft)	9.5 m (31.2 ft)
Identify	250 px/m (76 px/ft)	4.7 m (15.4 ft)

The DORI values are calculated using pixel densities for different use cases as recommended by the EN-62676-4 standard. The calculations use the center of the image as the reference point and consider lens distortion. The possibility to recognize or identify a person or object depends on factors such as object motion, video compression, lighting conditions, and camera focus. Use margins when planning. The pixel density varies across the image, and the calculated values can differ from the distances in the real world.



AXIS  AXIS M3126-LVE Dome Camera

Highlighted capabilities

AXIS Object Analytics

AXIS Object Analytics is a preinstalled, multifeatured video analytics that detects and classifies humans, vehicles, and types of vehicles. Thanks to AI-based algorithms and behavioral conditions, it analyzes the scene and their spatial behavior within – all tailored to your specific needs. Scalable and edge-based, it requires minimum effort to set up and supports various scenarios running simultaneously.

Axis Edge Vault

Axis Edge Vault is the hardware-based cybersecurity platform that safeguards the Axis device. It forms the foundation that all secure operations depend on and offer features to protect the device's identity, safeguard its integrity and protect sensitive information from unauthorized access. For instance, **secure boot** ensures that a device can boot only with **signed OS**, which prevents physical supply chain tampering. With signed OS, the device is also able to validate new device software before accepting to install it. And the **secure keystore** is the critical building-block for protecting cryptographic information used for secure communication (IEEE 802.1X, HTTPS, Axis device ID, access control keys etc.) against malicious extraction in the event of a security breach. The secure keystore and secure connections are

provided through a Common Criteria or FIPS 140 certified hardware-based cryptographic computing module.

To read more about Axis Edge Vault, go to axis.com/solutions/edge-vault.

OptimizedIR

Axis OptimizedIR provides a unique and powerful combination of camera intelligence and sophisticated LED technology, resulting in our most advanced camera-integrated IR solutions for complete darkness. In our pan-tilt-zoom (PTZ) cameras with OptimizedIR, the IR beam automatically adapts and becomes wider or narrower as the camera zooms in and out to make sure that the entire field of view is always evenly illuminated.

Zipstream

The Axis Zipstream technology preserves all the important forensic in the video stream while lowering bandwidth and storage requirements by an average of 50%. Zipstream also includes three intelligent algorithms, which ensure that relevant forensic information is identified, recorded, and sent in full resolution and frame rate.



IB9380-H

Bullet Network Camera

5MP • SNV • WDR Pro • Smart IR • 30M IR • Smart Stream III • IP66

- H.265 Compression Technology
- SNV (Supreme Night Visibility) for Low Light Conditions
- 20 fps @ 2560x1920 (WDR Pro on)
- WDR Pro for Unparalleled Visibility in Extremely Bright and Dark Environments
- Smart Stream III to Optimize Bandwidth Efficiency
- Built-in IR Illuminators, Effective up to 30 Meters
- Trend Micro IoT Security
- Weather-proof IP66-rated and Vandal-proof IK10-rated Housing
- Built-in MicroSD/SDHC/SDXC Card Slot for On-board Storage





Technical Specifications

System Information

Model	IB9380-H
CPU	Multimedia SoC (System-on-Chip)
Flash	128 MB
RAM	512 MB

Camera Features

Image Sensor	1/2.7" Progressive CMOS
Max. Resolution	2560x1920 (5MP)
Lens Type	Fixed-focal
Focal Length	f = 3.6 mm
Aperture	F2.0
Iris Type	Fixed iris
Field of View	76° (Horizontal) 59° (Vertical) 100° (Diagonal)
Shutter Time	1/5 sec. to 1/32,000 sec.
WDR Technology	WDR Pro
Day/Night	Yes
Removable IR-cut Filter	Yes
IR Illuminators	Built-in IR illuminators, effective up to 30 meters with Smart IR, IR LED*2
Minimum Illumination	0.03 lux @ F2.0 (Color) <0.005 lux @ F2.0 (B/W) 0 lux with IR illumination on
Tilt Range	90°
Rotation Range	180°
Pan/Tilt/Zoom Functionalities	ePTZ: 48x digital zoom (4x on IE plug-in, 12x built-in)
Storage	Seamless Recording to MicroSD/SDHC/SDXC card and recording to network-attached storage (NAS)

Video

Video Compression	H.265, H.264, MJPEG
Maximum Frame Rate	20 fps @ 2560x1920
Maximum Streams	3 video streams (Up to 8 configurable profiles)
S/N Ratio	67 dB
Dynamic Range	120 dB
Video Streaming	Adjustable resolution, quality and bit rate control, Smart Stream III
Image Settings	General settings: video title and time stamp overlay, video orientation (flip, mirror, rotation), day/night settings; Illuminators: illuminators, anti-overexposure; Image settings: white balance, image adjustment (brightness, contrast, saturation, sharpness, gamma curve), defog, 3DNR; Exposure: BLC, HLC, exposure control (exposure level, exposure time, gain control), AE speed adjustment, WDR; Privacy mask; Scheduled profile settings

Network

Users	Live viewing for up to 10 clients
Security	Access list, digest authentication, HTTPS, IEEE 802.1x, password protection, Trend Micro IoT Security (brute force attack event, cyberattack event, quarantine event), user access log, user account management
Protocols	802.1X, ARP, Bonjour, CIFS/SMB, DDNS, DHCP, DNS, FTP, HTTP, HTTPS, ICMP, IGMPv3, IPv4, IPv6, NTP, PPPoE, QoS (CoS/DSCP), RTSP/RTP/RTCP, SMTP, SNMP, SSL, TCP/IP, TLS 1.2, UDP, UPnP
Interface	10 Base-T/100 Base-TX Ethernet (RJ-45) *It is highly recommended to use standard CAT5e & CAT6 cables which are compliant with the 3P/ETL standard.
ONVIF	Profile G, S, T supported, specification available at www.onvif.org

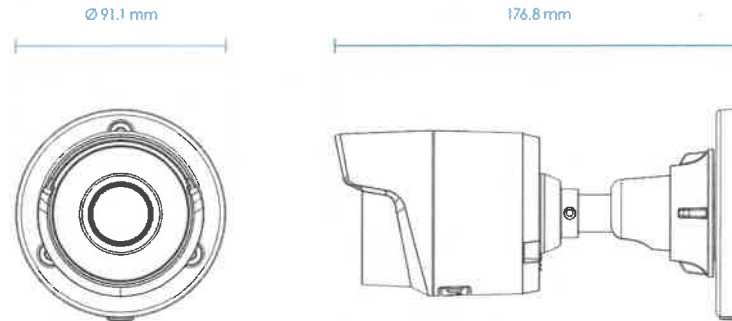
Solution Integration



Video Motion Detection	Five-window video motion detection
VADP Package	Stratocast, Trend Micro IoT Security (1-year free trial), VIVOCLOUD
Alarm and Event	
Event Trigger	Camera tampering detection, cybersecurity events (brute force attack event, cyberattack event, quarantine event), manual trigger, motion detection, periodical trigger, recording notification, SD card life expectancy, system boot
Event Action	Event notification via email, HTTP, FTP, NAS server, SD card, push notification File upload via email, HTTP, FTP, NAS server, SD card
General	
Connectors	RJ-45 cable connector for 10/100Mbps Network/PoE connection
Power Input	IEEE 802.3af PoE Class 2
Power Consumption	Max. 6.49 W/3.6 W (IR on/off)
Dimensions	Ø 91.1 x 176.8 mm
Weight	530 g
Certifications	EMC: CE (EN 55032 Class B, EN 55024), FCC (FCC Part 15 Subpart B Class B), RCM (AS/NZS CISPR 32 Class B), VCCI (VCCI-CISPR 32 Class B); Safety: UL (UL 62368-1), CB (IEC/EN 62368-1, IEC/EN 60950-22, IEC/EN 62471); Environment: IK10 (IEC 62262), IP66 (IEC 60529); IA: BIS (IS 13252)
Operating Temperature	Starting Temperature: -10°C ~ 60°C (14°F ~ 140°F) Working Temperature: -30°C ~ 60°C (-22°F ~ 140°F)
Humidity	90%
Warranty	36 months
System Requirements	
Operating System	Microsoft Windows 10/8/7 Mac 10.12 (Chrome only)
Web Browser	Chrome 58.0 or above Internet Explorer 10/11
Other Players	VLC: 1.1.11 or above
Included Accessories	
Packing Contents	Quick installation guide, alignment sticker, screw pack, cable gland



Dimensions



Compatible Accessories

Mounting Kits



AM-312
Pole Mount Adapter

Mounting Kits



AM-523
Adapting Plate

Mounting Kits



AM-71E
Outdoor Conduit Box

Mounting Kits



AM-412
Corner Mount Adapter

Mounting Kits



AM-71C
Outdoor Junction Box

Mounting Kits



AM-71F
Indoor Conduit Box



All specifications are subject to change without notice. Copyright© VIVOTEK INC. All rights reserved. Ver. 8

6F, No. 192, Lien-Cheng Rd., Chung-Ho, New Taipei City, 235, Taiwan, R.O.C. | T: +886-2-82455282 | F: +886-2-82455532 | E: sales@vivotek.com | W: www.vivotek.com



Yuttraffic FUSION

A new era in traffic management and control.

YUNEX
TRAFFIC



FUSION is an entirely new adaptive traffic control and signal optimisation solution. Developed by Yunex Traffic, in collaboration with Transport for London (TfL), it represents a major advance in dynamic traffic control and a step change in approach, the first for decades.

The system delivers intelligent adaptive traffic control that is fit for the evolving challenges and opportunities that transport authorities face now - and into the future. FUSION contributes directly to the realisation of a city's aspirations, including the achievement of net zero targets, promoting active travel and improving air quality.

Taking adaptive control to the next level, FUSION is free from the constraints of existing systems and ageing code and has been designed to address today's challenges and embrace the latest technologies, data sources and the emerging interconnectivity of people, infrastructure, equipment and vehicles.

FUSION allows for all modes of transport to be detected, modelled and optimised. User specified, customisable optimisation criteria are used to deliver required transport policy outcomes.

With FUSION, Road and Transport Authorities can achieve improved optimisation of signals for all road users, including public transport, pedestrians and cyclists. FUSION considers all of today's road users - not just private vehicles.

This marks a key departure from traditional techniques, which focus solely on minimising vehicle delays and stops. And in addition to modal priority weightings, key routes can be weighted differently to ensure that core travel corridors are optimised as desired.

Rather than focusing on vehicular traffic and using traditional inductive loop detection, FUSION can also use richer multimodal data sources to optimise signalised junctions and pedestrian crossings.

These data sets will help change the underlying SCOOT® philosophy of minimising vehicle delay and stops, to FUSION's philosophy which is to optimise movements across your entire road network junctions based on all road users' needs.

Vehicles no longer need to be the priority, but pedestrians, cyclists, cars, goods vehicles and public transport vehicles can all now be optimised for and prioritised (as and when required) more appropriately.

FUSION: Real time Adaptive Traffic control

The new FUSION adaptive control algorithm has been designed to work with different Urban Traffic Control systems. Clearly defined interfaces will allow FUSION to be used in different markets, either as a cloud-hosted solution, or deployed on-premise.

FUSION has been designed to make use of richer, multimodal data sources to detect, model and optimise traffic control, and because vehicles are modelled separately and not aggregated, it has the ability to prioritise the passage of a single object in the network.

Continuously updated road user location data, including spatial data from connected vehicles, vehicle classifications and pedestrians or cyclist detections, can be incorporated into the network state model to obtain an even better understanding of the network and improve optimisation.

FUSION builds on well-established design and traffic engineering principles, providing further significant improvements and innovation. Significantly, the solution evaluates changes to the input or default plan based on targeted KPI driven changes, rather than focusing on the degree of saturation of vehicles only. This marks a step change in approach and positions FUSION as the optimisation tool of choice for cities with a diverse population of multimodal road users.

Rather than modelling individual network nodes and links to determine optimisation plans, FUSION adopts a network-wide view to provide a comprehensive picture of traffic conditions and predicted impact of actions on the entire network. This extensive module includes highly sophisticated modelling and forecasting techniques, such as demand forecasts, arrival profiles and turning proportions.

FUSION focuses on moving people across multiple modes, not just cars.





FUSION has been designed to incorporate AI approaches to aid and improve the traffic signal optimisation process.

- Dynamic prioritization for individual road user groups including pedestrians, cyclists and public transport
- Higher performance & reduced significantly vs. conventional adaptive control systems
- Lower cost of up to 30% due to reduced configuration and validation effort
- Increased safety and comfort with C-ITS use-cases
- Highly scalable to any size of network

FUSION has an advanced mesoscopic simulation methodology built into its algorithm to swiftly evaluate the impact of the adaptations considered within the optimisation process. For each optimisation call, this "digital twin" approach, performs multiple mesoscopic simulations to model all detected and forecast road users across the entire road network. This increases the possibilities for effective signal time adjustments, since many more options can be evaluated compared to existing control systems, such as SCOOT®.

The new system is highly modular and designed to be configurable according to the specific infrastructure installed and is not tied to any specific UTC system.

The Living Laboratory

Yunex Traffic and Transport for London are uniquely using a "Living Laboratory" to test, validate and optimise FUSION. This Living Laboratory consists of traffic intersections in London and allows newly developed features to be immediately verified directly by Yunex Traffic and TfL, ensuring a solid basis for continuous evolution and improvement of the system.

Key features at a glance

- KPI and policy driven optimisation
- Digital Twin models and optimises all road users across the entire road network
- Configurable modal and key route prioritisation
- Richer, multimodal data sources
- Exploits increasing interconnectivity of people, equipment and vehicles
- Embraces AI to aid learning and optimisation
- Highly modular and configurable
- Flexible deployment options; cloud or on-premise hosting
- Developed in partnership with Transport for London (with support from the University of Southampton)



Download our
Whitepaper about adaptive control for today's road users - real life deployments, real life learnings: from February to May 2023

Let's shape the future of mobility together!

Yunex GmbH
Otto-Hahn-Ring 6
81739 Munich
www.yunextraffic.com

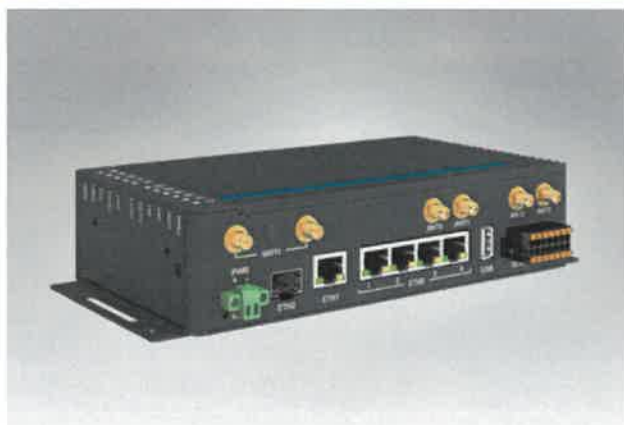
Yunex Traffic is a separately managed company of mundys SpA. It is a global leader in the field of intelligent traffic systems, offering the widest end-to-end portfolio of solutions for adaptive traffic control and management, highway and tunnel automation, as well as smart solutions for V2X and road user charging tolling. Yunex Traffic has 3100 employees from 58 nations and is active in over 40 countries worldwide. Its intelligent mobility solutions are currently being used in major cities across the world, including Dubai, London, Berlin, Bogota, and Miami. Yunex Traffic has successfully concentrated its effort on mastering technologies in the three segments of hardware, software, and service, and is subsequently the only supplier who is capable of meeting all major regional standards in Europe, UK, Asia and America. Further information is available at: www.yunextraffic.com

©Yunex GmbH 2024. All rights reserved.

ICR-4461

Industrial Cellular Routers & Gateways

Ultra High-Speed 5G Router & Powerful Edge Computing Gateway



Features

- 5G NR Cellular Connectivity Sub-6GHz
- 3GPP Release 16, Support both NSA and SA modes
- Quad-core CPU with 1 GB RAM
- 2 x SIM, TPM 2.0
- 5 x Gigabit Ethernet (Optional 4 x PoE+ PSE)
- SFP Connector for SFP modules up to 10 Gbps
- GNSS Receiver, Micro SD Card
- RS232, RS485, CAN BUS, 2x DI, 2x DO, USB Host
- Robust metal cover with wall and DIN mount options
- Wide operational temperature range
- Optional Dual-Band WiFi
- Carriers certifications: AT&T, FirstNet

Project based customization: Chip SIM (MFF2), SSD disc, Dual Concurrent WiFi AP

Introduction



The ICR-4461 is an Ultra-high-speed 5G NR (New Radio) Router & Powerful Edge Computing Gateway focused on the global market. The 5G „gigabit“ speed and low latency, and high network availability is a real step to massive IoT - Mobile Internet access, Camera and security systems, Industrial systems, and many other high data demand applications. The router supports fallback via LTE (LTE-A Pro) and 3G networks for areas where 5G coverage is not developed yet.

The new router platform “v4” provides intelligence at the network edge with an extremely powerful Cortex A72 CPU at 1200 MHz, 4 GB eMMC memory, 4 MB flash memory, and 1024 MB RAM. The focus on high security underlines using TPM 2.0, and Tamper Button that ensure safe use in critical infrastructure systems.

The ICR-4461 is powered by the ICR-OS Linux operating system that provides a wide range of enhanced networking features. A secure Web interface allows users to configure and manage routers from remote locations. The router supports multiple configuration profiles, automatic firmware updates, etc. The router can be used as a powerful edge computing gateway because of the support of many ways of software customization. Users may insert Linux scripts and add new features by additional applications called Router Apps (User Modules).

There is an existing free library of Router Apps or the user may create own app using Advantech SDK. The gateway can easily run applications like Node-RED or Docker that open the way to a multi-container world.

The ICR-4461 is designed and manufactured for use in tough environmental conditions. Specifications include a wide operating temperature ranges from -40 up to +75 °C. It accepts input voltage range from 9 V DC to 48 V DC and is equipped with sleep mode for reducing electrical consumption.

As a standard, ICR-4461 is equipped with five Ethernet 10/100/1000 Mbps (1x independent and 4x switch), SFP cage (independent port), one USB host 2.0, microSD reader, serial lines RS232 and RS485, CAN Bus, two binary inputs, and two binary outputs. This router contains two SIMs readers, which are placed on the rear side of the device.

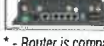
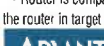
ICR-4461 has two mPCIe connectors that can be used for two WiFi modules with 802.11a,b,g,n,ac modes, 2 x 2 MIMO support, and Bluetooth v5.0 are available. The router is supplied in a robust metal casing for a wall mount (DIN mount is optional).

ICR-4461 is easy to manage using WebAccess/DMP, full-featured cloud-based management, provisioning, and monitoring tool for mass deployment. The WebAccess/VPN is a perfect way how to create secure virtual private networks on the Internet.

 ICR-OS  RouterApp  WebAccess/VPN  WebAccess/DMP

 python  Node-RED  docker  FirstNet  AT&T

Order Codes

Model no. - Order Codes	REGION	 FirstNet	5x Gigabit Ethernet	4x PoE PSE+	SFP cage (up to 10 Gbps)	RS232 RS485 CAN BUS I/O	GNSS	4x ANT	2x SIM	WiFi	Bluetooth 5.0	Operating Temperature
 ICR-4461	GLOBAL*		✓		✓	✓	✓	✓	✓	NONE		-40 to +75 °C
 ICR-4461S	GLOBAL*		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NONE		-40 to +75 °C
 ICR-4461W3	GLOBAL*		✓		✓	✓	✓	✓	✓	2x2 MIMO	✓	-40 to +75 °C
 ICR-4461W3S	GLOBAL*		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2x2 MIMO	✓	-40 to +75 °C
 ICR-4461-1ND	GLOBAL*	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	NONE		-40 to +75 °C
 ICR-4461S-1ND	GLOBAL*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NONE		-40 to +75 °C
 ICR-4461W3-1ND	GLOBAL*	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	2x2 MIMO	✓	-40 to +75 °C
 ICR-4461W3S-1ND	GLOBAL*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	2x2 MIMO	✓	-40 to +75 °C

* - Router is compatible with cellular networks in the indicated region. Importer/operator needs to check locale legislation (standards, national Telecom approvals etc.) and compare with standards available for product if possible to operate the router in target region legally.

ADVANTECH Industrial Cellular Gateways & Routers

All product specifications are subject to change without notice.

Last updated: 10-Jul-2024

Specifications

System	
CPU	Quad-Core ARM Cortex-A72, 1200 MHz
Memory	RAM - 1024 MB eMMC - 4096 MB (838 MB for Router Apps, 512 MB for customer data)
Watchdog	HW Watchdog
RTC	Battery backup RTC
TPM	Trusted Platform Module (TPM) 2.0
Interfaces	
Ethernet	5 × Ethernet (4+1), RJ45, 10/100/1000 Mbps, isolation 1.5 kV *Optional 4× PoE PSE IEEE 802.3at-2009 (PoE+) and IEEE 802.3af-2003 (PoE) (PoE use is limited – see the ICR-4461 user manual)
SFP Cage	1 × SFP cage (up to 10 Gbps)
Serial Lines	1 × RS232 (Tx, Rx, GND, RTS, CTS) 1 × RS485 (A(-), B(+), GND) 1 × CAN (CAN_H, CAN_L) (14-pin terminal block)
I / O	2 × Digital Input (3 mA consumption) 2 × Digital Output (Open Drain, 48 V / 500 mA) (14-pin terminal block)
USB	1 × USB 2.0 Host Connector
MicroSD Card	1 × Micro SD Card Slot
Reset Button	Reboot / Factory reset
LED Indicators	System, 3-level signal strength, Data activity, SIM1/SIM2 status, 3G/4G/5G technology, 2× Input, 2× Output, User, ETH

GNSS	
Antenna	Passive antenna, GNSS L1 band on the ANT3, L5 on the ANT1
Systems	GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, QZSS, SBAS
Protocol	NMEA
Ac Time-to-First-Fix	Cold start: 27.93 s Warm start: 11.55 s Hot start: 1.09 s

Bluetooth - optional (ICR-4461W3, ICR-4461W3S, ICR-4461W3-ND, ICR-4461W3S-ND)	
Antenna	Shared R-SMA WiFi antenna connector
Bluetooth	Bluetooth 5.0

Environmental	
Power Supply	9 – 48 V DC (2-pin terminal block)
Consumption	Without WiFi Idle 5.5 W / Average 6.2 W / Max 14 W With WiFi Idle 6.4 W / Average 8.7 W / Max 14.2 W PoE PSE without WiFi Idle 5.6 W / Average 6.5 W / Max 138.6 W PoE PSE with WiFi Idle 6.2 W / Average 8.1 W / Max 142 W
Sleep Mode	Yes, 3 mW, 170 mW for PoE PSE
Operating Temperature	-40 to +75 °C
Storage Temperature	-40 to +85 °C
Humidity	0 to 95 %
IP Cover	IP30
Physical Characteristics	
Dimensions	47 × 110 × 195 mm
Enclosure	Robust Metal Case, Grounding Screw
Mounting	Wall Mounting, DIN Rail (optional)
Weight	ICR-4461 1330 g ICR-4461S 1340 g ICR-4461W3 1400 g ICR-4461W3S 1410 g

WiFi - optional (ICR-4461W3, ICR-4461W3S, ICR-4461W3-ND, ICR-4461W3S-ND)	
Antenna	2 × R-SMA connectors, 2×2 MIMO
Standards	IEEE802.11 ac/a/b/g/n 2.4 GHz / 5 GHz
Data Rate	Up to 300 Mbps @ 2.4 GHz Up to 867 Mbps @ 5 GHz
Security	WEP, WPA, WPA2, WPA3, 802.1X
Modes	Access Point (unlimited clients), Station, Multirole STA & AP

Cellular Interface	
SIM Slots	2× SIM (Mini SIMs – 2FF) *1× Chip SIM (MFF2)
Antennas	4× SMA connector
5G NR frequency bands	5G NSA Bands: n1/n2/n3/n5/n7/n8/n12/n13/n14/n18/n20/n25/n26/n28/n29/n30/n38/n40/n41/n48/n66/n70/n71/n75/n76/n77/n78/n79 Transfer rate: 3.4 Gbps (DL), 550 Mbps (UL) 5G SA Bands: n1/n2/n3/n5/n7/n8/n12/n13/n14/n18/n20/n25/n26/n28/n29/n30/n38/n40/n41/n48/n66/n70/n71/n75/n76/n77/n78/n79 Transfer rate: 2.4 Gbps (DL), 900 Mbps (UL)
LTE Parameters	LTE-FDD Bands: B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B12/B13/B14/B17/B18/B19/B20/B25/B26/B28/B29/B30/B32/B66/B71 LTE-TDD Bands: B34/B38/B39/B40/B41/B42/B43/B48 LTE LAA: B46 Transfer rate: 1.6 Gbps (DL), 200 Mbps (UL)
HSPA+/UMTS Parameters	Supported frequency bands: B1/B2/B3/B4/B5/B6/B8/B19 Transfer rate: 42 Mbps (DL), 5.76 Mbps (UL)

* Project-based customization

Software	
Operating System	ICR-OS (Linux based)
SW Customization	Router App
Application Development	Linux based router SDK, *Python, BASH, C/C++, *Node-RED, *Docker
Networking Features and Protocols	Static Routes, DHCP, NAT/PAT, SSH, VRRP, PPPoE, SNMP, SMTP, Dynamic DNS client, DNS proxy, VLAN, QoS, *DMVPN, NTP Client/Server, *Routing protocols RIP, BGP, OSPF, IS-IS, NHRP, Backup Routes, Port Forwarding, Host Port Routing, Ethernet Bridging, Load Balancing, IPv6 Dual Stack
Industrial Protocols and IoT	*Modbus RTU/TCP gateway, *IEC 60870-5-101 to 104 gateway, *DF1, *DNP3, *MQTT, *LWM2M
Security	HTTPS, SSH, SFTP, DMZ, Firewall (IP Filtering, MAC address filtering, Inbound and outbound Port filtering) VPN Tunneling – WireGuard, OpenVPN, *EasyVPN, IPsec with IKEv1 and IKEv2, GRE, L2TP, PPTP Authentication – RADIUS, TACACS+, 2FA, *SCEP Encryption – DES, 3DES, AES, RSA, MD5, SHA
Firmware Management	Automatic firmware updates – server, locally via LAN or remotely via WAN Over-the-Air cellular module firmware updates
Diagnostic/Log	Status – Signal Strength, Data Usage, Detailed Long Term Statistics One CLICK report – Current Configuration, Factory Identification, Routing Table Log – System Log, Reboot Log, Kernel Log Remote Diagnostics (via SSH)
Event Engine	StartUp script & Up/Down script (Own rules based on Digital Inputs, Network Parameters, Data Usage, Timer, Power, Device Temperature) Report Types: SMS, email, SNMP Trap
Configuration	Web server, SSH, Four configuration switchable profiles, Automatic configuration update from server, Backup & Restore configuration, Multi-user (add/remove/manage users)
Advanced Software Tools	WebAccess/DMP – Remote Device Provisioning, Monitoring & Management Platform WebAccess/VPN – Advanced Secure Networking Platform

*Functionality is available with installed Router App

Standards & Regulations	
Radio	EN 301 908-1, EN 301 908-2, EN 301 908-13, EN 301 908-25, EN 303 413, EN 300 328, EN 301 893 FCC part 22H, FCC part 24E, FCC part 27, FCC part 90, FCC part 96, PTCRB
EMC	EN 301 491-1, EN 301 489-17, EN 301 489-19, EN 301 489-52, EN 610000-6-2, EN 610000-6-3, EN 55032, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, FCC part 15.B, FCC part 15C, FCC part 15E
Safety	IEC 62368-1
Transportation	E-mark
National	CE, UKCA, FCC, IC
Carrier Approval	FirstNet, AT&T, Verizon PROJECT BASED T-Mobile PROJECT BASED
Mechanical	EN 60068-2-27, EN 60068-2-64, EN 60068-2-64, MIL-STD-810G, SAE J1455
Climatic	EN 60068-2-2, EN 60068-2-1, EN 60068-2-14, EN 60068-2-78, MIL-STD-810G, SAE J1455
Environmental	REACH, RoHS3, WEEE
Cellular Module Approvals*	Regulatory: GCF, FCC, IC, PTCRB Carrier: Verizon, AT&T (FirstNet), T-Mobile, U.S. Cellular, Rogers, Telus

*- Approvals are valid for the integrated cellular module inside the router only. Cellular module approvals are not always applicable for the whole router – see "Standards and Regulations" chart for complete router approvals available.

Accessories

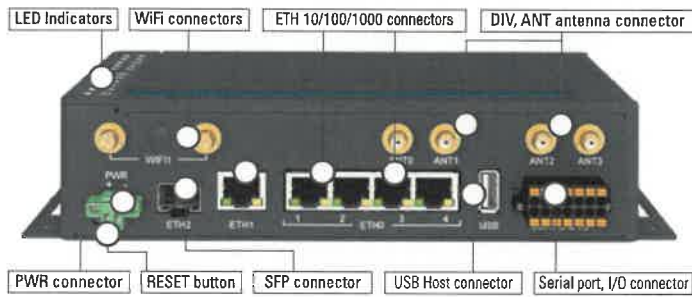
Part Number	Description	Included in the package
BB-CON-WR2	2-pin PWR connector	✓
CON-ICR44-14	14-pin Serial / IO connector	
	Wall mount kit	
BB-DIN-ICR32	DIN clip (2 pcs are necessary for the mounting)	Optional
RPS-ICR4-WR2-M	Wall mount Power supply, 12 V/1.5 A, EU, UK, US, AUS plugs	
RPS-ICR4-WR2-PSE	**Desktop Power supply POE PSE, 48 V / 1.35 A (65W), (without Power Cord)	
BB-PWRCORD-AUS	AUS Power Cord (for RPS-ICR4-WR2-PSE)	
BB-PWRCORD-EU	EU Power Cord (for RPS-ICR4-WR2-PSE)	
BB-PWRCORD-UK	UK Power Cord (for RPS-ICR4-WR2-PSE)	
BB-PWRCORD-US	US Power Cord (for RPS-ICR4-WR2-PSE)	
BB-KD-ETH	Ethernet cross cable, 1.5 m, Shielded	
OPT1-ANT-WFT-06	Antenna Wi-Fi, 2.4 & 5.8 GHz (2 pcs are recommended for full 2 x 2 MIMO performance)	
ANT-LTE5G-025	Antenna 5G/LTE, Terminal (4 pcs are recommended for full cellular 5G performance)	
BB-2J7B83BC-150	Antenna 4in1 5G / LTE MIMO, GNSS, Screw mount, 4 x cable 1.5 m	
OPT1-ANT-5GSDWG-15	Antenna 6in1 5G / LTE MIMO, WiFi 6 MIMO, GNSS, screw mount, 6 x cable 1.5m	

For more Antenna accessories visit www.advantech.com

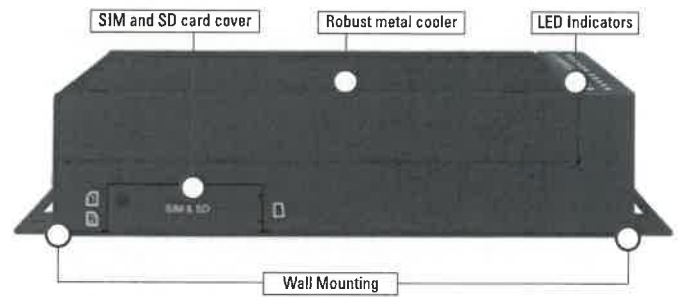
**Required power supply when used PoE/PoE+ on all ports is 48V / 150W

Views

FRONT VIEW



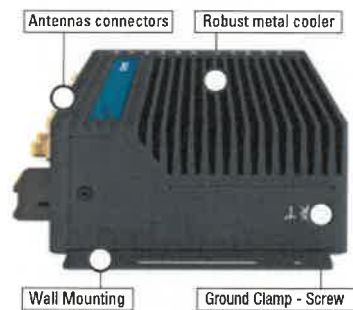
REAR VIEW



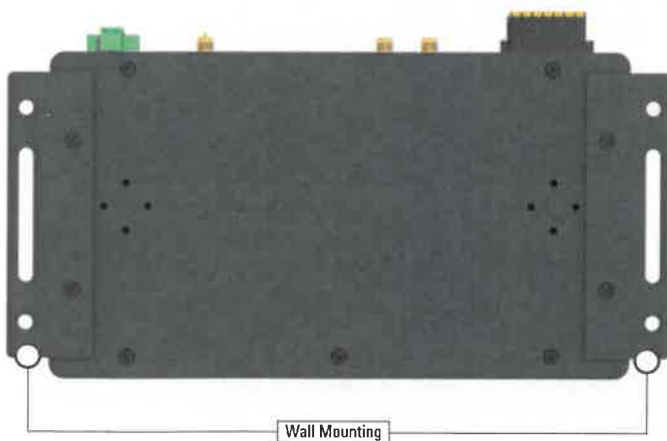
LEFT SIDE VIEW



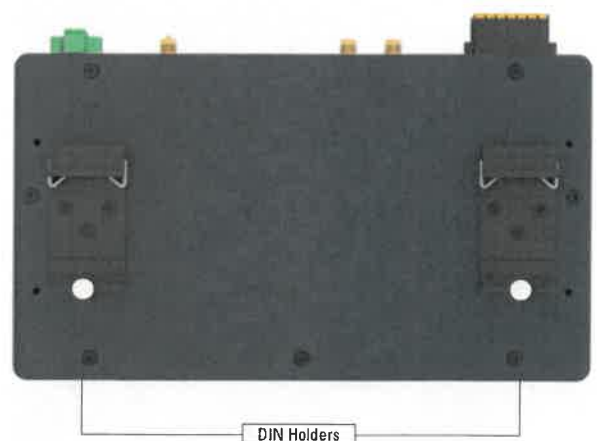
RIGHT SIDE VIEW



BOTTOM VIEW - WALL MOUNT KIT



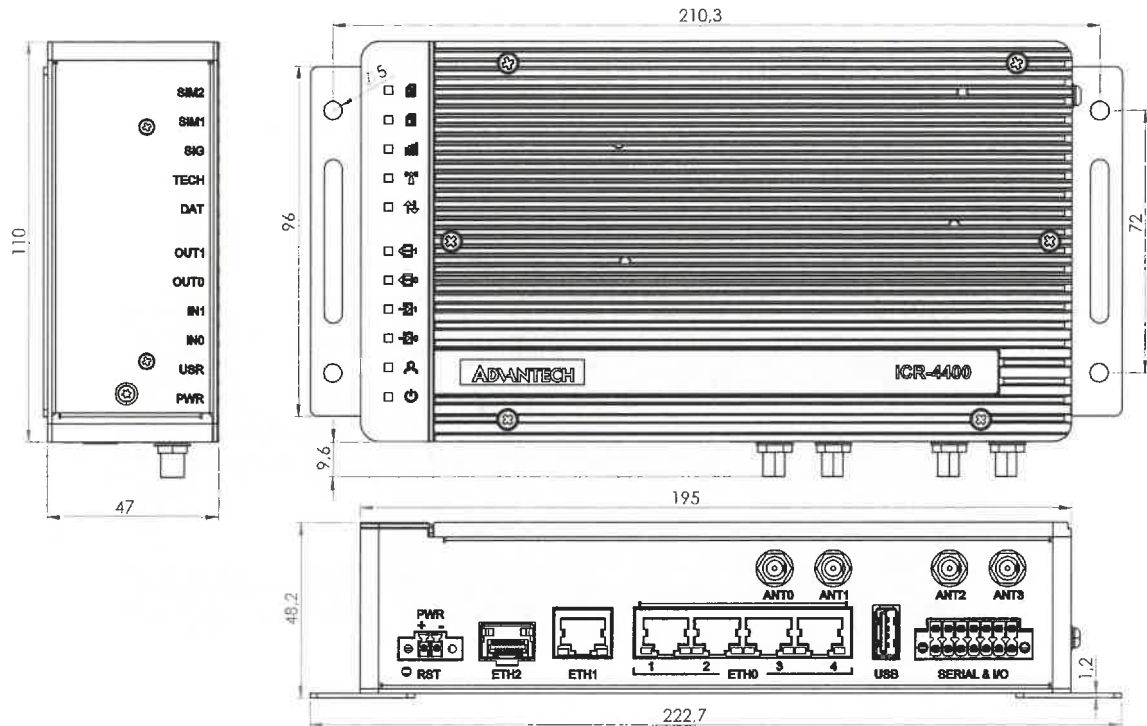
BOTTOM VIEW - DIN HOLDERS



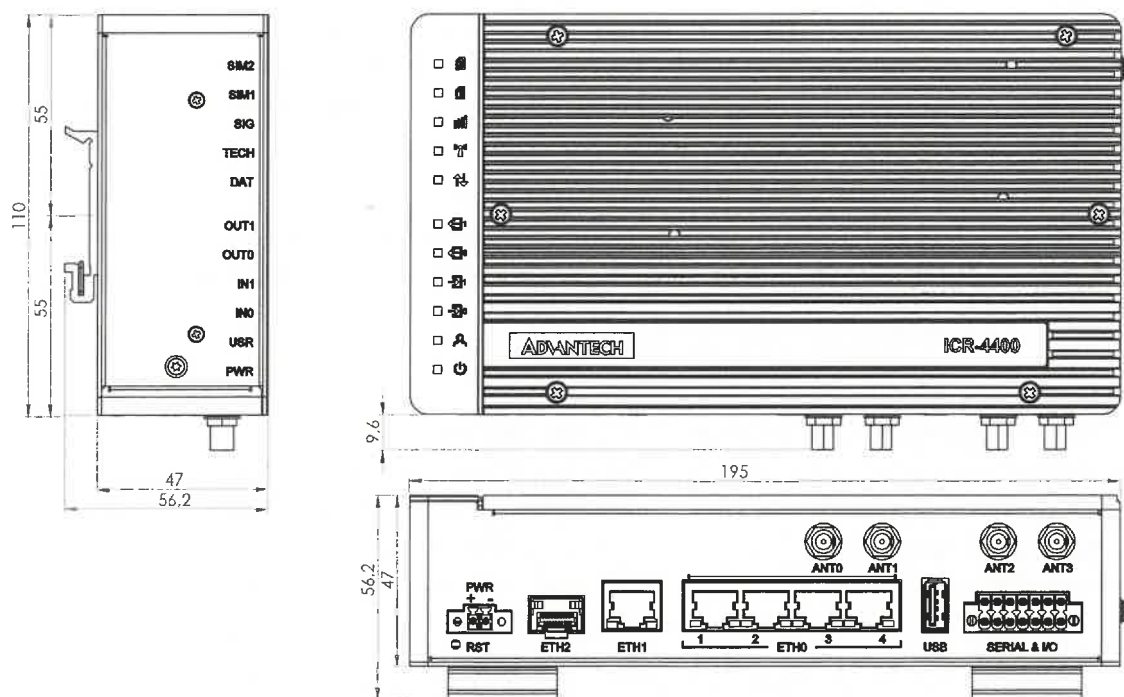
Dimensions - Technical Drawing

Unit: mm

Version with wall mount



Version with DIN Holders



INTENS SmartGear R4

Robustní vozidlová jednotka pro V2X systémy

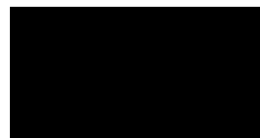


Jednotka INTENS SmartGear R4 je navržena pro autonomní komunikaci s ostatními V2X jednotkami kooperativních inteligentních dopravních systémů C-ITS. Komunikace probíhá prostřednictvím vyhrazeného komunikačního pásma 5,9 GHz technologií ITS-G5, popř. přímo s C-ITS Backoffice prostřednictvím datových sítí mobilních operátorů.

Jednotka automaticky vyhodnocuje důvěryhodnost a relevantnost přijatých zpráv. Díky integračnímu rozhraní a řadě I/O portů může také zpracovávat signály z vozidla pro vytvoření nových C-ITS zpráv.

Vlastnosti

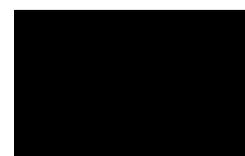
- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Nativní podpora INTIQ C-ITS Backoffice • Ověřená kompatibilita s ETSI standardy C-ITS dle specifikací C-ROADS • Podpora 5G mobilních sítí | <ul style="list-style-type: none"> • Interní HSM • Wifi pro lokální přístup a připojení HMI aplikace INTIQ Street Sense • Ochranný spínač |
|---|--|



Technické specifikace

Typ	C-ITS OBU/RVU/RSU
CPU	4x Cortex-A53 1.8 GHz
Paměť	4 GB
Úložiště	eMMC 32 GB
API	protokol gRPC, plná kompatibilita integrace do národního C-ITS BO (ŘSD)
Antény	7x SMA (Wifi, 2x cellular, 2x V2X, 1x GNSS)
Secure storage	Internal HSM module (šifry ECDSA_nistP256_with_SHA256, ECDSA_brainpoolP256r1_with_SHA256, ECDSA_brainpoolP384r1_with_SHA384)
Mobilní síť	5G / 4G
IEEE 802.11P / ETSI G5	Dual channel / w DCC ITS-G5 nebo C-V2X mód
Polohové služby	GNSS – paralelně GPS, Galileo, Glonass
Ethernet	1Gbps Ethernet, DHCP nebo statická IP, konektor M12
Požadavky na datové připojení	Porty: 8080 (UDP/TCP), 8081(TCP), 22 (TCP) Využití: Typicky do 1 GB za měsíc Adresy: statické, veřejné nebo v uzavřené APN
Wi-Fi	ANO, 2.4GHz, pro správu a HMI
Modem	ANO, 5G/4G
Data interface	ANO, GPIO piny
SIM	Micro SIM – uživatelsky nepřístupná
USB	ANO, pro servisní účely
Napájení	9,5 – 36 V DC, PoE IEEE 802.3 at/af Interní záloha pro krátkodobé výpadky napájení
Spotřeba	Max. 15 W (typicky 5 W)
Status LED	4 x LED + power LED
Ochrana	IP20
Rozměry	177 x 125 x 38 mm bez konektorů a montážních držáků
Hmotnost	920g
Provozní teploty	-20°C až 60 °C
Provozní vlhkost	10% ~ 95%
Certifikace	CE, ATEST 8SD, EN50155

Výrobce: INTENS Corporation s.r.o.



POLOŽKY ROZPOČETI PRO STANOVENÍ NABÍDKOVÉ CENY - Chytré Brno – Jih						
Chytré Brno – Jih (reg. č. projektu CZ.35.6 0/0.0/0.0/23_037/0008378)						
Položka	Počet Mj	Cena za 1 MJ bez DPH	Cena včetně bez DPH	DPH (%)	Výše DPH v Kč	Celková cena v Kč s DPH
Nákup RSU jednotek pro Informování Řidičů	6	151 304 Kč	667 824 Kč	21%	140 243 Kč	808 067 Kč
Nákup OBU jednotky pro testování a instalaci na vozidlo Žadatele	1	300 000 Kč	300 000 Kč	21%	1 000 Kč	121 000 Kč
Nákup mobilní aplikace pro koncové uživatele (řidiče) pro příjem C-ITS zpráv	1	28 750 Kč	28 750 Kč	21%	6 038 Kč	34 788 Kč
Nákup dopravních videodekretů vč. instalace a licencí pro zapojení do stávajícího systému	4	155 347 Kč	621 388 Kč	21%	130 491 Kč	751 879 Kč
Nákup aplikace pro provoz RSU vč. jednolokálové provozní licence	6	15 563 Kč	93 378 Kč	21%	19 609 Kč	112 987 Kč
Nákup otevřeného komunikačního rozhraní pro systémy kontroly silničního provozu OCOT-C	1	221 473 Kč	221 473 Kč	21%	46 509 Kč	267 982 Kč
Nákup SW platformy pro správu a vizualizaci dopravně inženýrských dat	1	1 306 329 Kč	1 306 329 Kč	21%	274 329 Kč	1 580 658 Kč
Nákup integrovaného modulu C-ITS back-office řešení	1	120 000 Kč	120 000 Kč	21%	25 200 Kč	145 200 Kč
Konfigurace C-ITS jednotek, vytvoření detailních MAPEN zpráv pro každou Mřžovku, datové propojení s Řádicím SSZ, propojení s predikčním modulem, napojení na PKI	1	156 784 Kč	156 784 Kč	21%	32 715 Kč	188 499 Kč
Poplatky za licencování SW platformy pro správu a vizualizaci dopravně inženýrských dat (12 měsíců)	1	1 254 587 Kč	1 254 587 Kč	21%	263 465 Kč	1 518 052 Kč
Prostředí predikčního modulu pro dynamický Řádicí SSZ (12 měsíců)	6	217 561 Kč	1 305 366 Kč	21%	274 127 Kč	1 579 493 Kč
Certifikovaná platforma pro provoz řešení (12 měsíců)	1	442 547 Kč	442 547 Kč	21%	93 019 Kč	535 566 Kč
Úprava dopravního řešení Mřžovatek SSZ - změna signálizačních plánů Mřžovatůch	5	19 800 Kč	99 000 Kč	21%	20 790 Kč	119 790 Kč
Systémová integrace nově vybavených Mřžovatek do existujícího systému Stratiřř Scala	5	19 800 Kč	99 000 Kč	21%	20 790 Kč	119 790 Kč
Implementace algoritmu pro automatickou regulaci Mřžovatek na základě aktuálních dopravních dat (oblasti s ústředny)	3	1 845 611 Kč	5 536 833 Kč	21%	1 162 735 Kč	6 699 568 Kč
Služby dodavatele technického řešení - PMO během dodávky	1	198 000 Kč	198 000 Kč	21%	41 580 Kč	239 580 Kč
Technická podpora řešení (předpoklad 12 měsíců)	1	643 500 Kč	643 500 Kč	21%	135 135 Kč	778 635 Kč
Projektová dokumentace - dokumentace skutečného provedení	1	254 375 Kč	254 375 Kč	21%	53 419 Kč	307 794 Kč
Analýza; dodání, konfigurace a zabezpečení 5G sítě, vytvoření APN	1	105 875 Kč	105 875 Kč	21%	22 234 Kč	128 109 Kč
5G průmyslové routery (6 RSU + 4 detektory + 1 OBU)	11	67 500 Kč	742 500 Kč	21%	155 925 Kč	898 425 Kč
Poplatky za provoz datových zařízení (předpoklad 12 měsíců)	11	13 589 Kč	149 468 Kč	21%	31 388 Kč	180 856 Kč
CENA CELKEM			14 146 387 Kč		2 970 741 Kč	17 117 128 Kč

Podávateľ je oprávnený tieto pouz. zaručovať aj