



Podľa rozdeľovníka

Váš list číslo/zo dňa

Naše číslo  
SVO-RVO1-2025/000009-05

Vybavuje/linka  
Ing. Miroslav Škvarka/44337

Bratislava  
9.1.2025

Vec :

**„Dodávka elektronických sirén a príslušnej komunikačnej infraštruktúry“ - vysvetlenie informácií potrebných na vypracovanie ponuky č. 3.**

V zmysle § 48 zákona č. 343/2015 Z. z. o verejnom obstarávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o verejnom obstarávaní“), ako aj na základe doručenej žiadosti o vysvetlenie súťažných podkladov v rámci nadlimitnej zákazky na predmet zákazky „Dodávka elektronických sirén a príslušnej komunikačnej infraštruktúry“, ktorej oznámenie o vyhlásení verejného obstarávania bolo zverejnené vo Vestníku VO č. 227/2024 pod zn. 28232-MST zo dňa 18.11.2024, Vám zasielame nasledujúce vysvetlenie informácií potrebných na vypracovanie ponuky.

**Otázka č. 1: Opakovane požadujeme popis všetkých komunikačných protokolov pre jednotlivé štandardy jednotlivých zariadení podľa špecifikácie**

Zariadenia typu elektronickej sirény alebo komunikačné jednotky sú samozrejme programovateľné a vždy umožňujú implementovať rôzne komunikačné protokoly podľa popísaných štandardov (MPT 1327, RDS, protokol Komunikačnej jednotky KJ a prípadné ďalšie). Avšak ich naprogramovanie, je vždy na úrovni firmvéru (FW) a nikdy nespadá do funkcií, ktoré by boli prístupné a programovateľné užívateľom, administrátorom alebo servisným technikom. Implementácia komunikačných protokolov pre komunikáciu ES po akejkoľvek rádiovkej infraštruktúre podľa komunikačných štandardov danej rádiovkej technológie je možná a v súčasnosti aj bežná, ale je potrebné k tejto činnosti mať dostupné zodpovedajúce podklady, ktoré v rámci zadávacích podmienok predmetného verejného obstarávania nie sú dostupné a nie sú ani verejne dostupné. Nejedná sa o vývoj zariadenia, ale o prispôbenie zariadenia na dané komunikačné prostredie, podľa nášho názoru dostupnosť komunikačných protokolov (samozrejme za určitých podmienok) je požiadavka jasná a logická, neodporuje, a ani nie je cez rozsah podmienok v rámci verejného obstarávania. Pri takomto type verejného obstarávania nami požadované informácie jednoznačne musia byť jeho súčasťou. Práce potrebné na prispôbenie zariadenia na dané komunikačné prostredie môžu ovplyvniť cenové relácie ponuky. Vzhľadom na skutočnosť, že verejný obstarávateľ doposiaľ odmieta konkrétne komunikačné protokoly, algoritmy a spôsoby šifrovania poskytnúť uchádzačovi a tieto nie sú v Slovenskej republike verejné, tak nie je možné exaktne oceniť a okamžite dodať zariadenia, ktoré budú v sieti sirén Slovenskej republiky implementované. Argumentácia obstarávateľa, že v uplynulých rokoch opakovane obstarával zariadenie podľa identickej technickej špecifikácie od rôznych výrobcov sme preverovali. Dohľadali sme rámcovú dohodu z uplynulých rokov, ktorú zadávateľ spomínal aj všetkých rámcových dodávateľov. Dospeli sme k záverom, že síce bolo vybraných viac rámcových dodávateľov, ktorí uzavreli rámcovú dohodu, ale realizačnú zmluvu vždy uzatváral iba jeden rámcový dodávateľ - výrobca. Teda konštatujeme, že obstarávateľ nekupoval v uplynulých rokoch iné výrobky ako tie, ktoré boli vyrobené, ale aj dodané iba jedným subjektom. Ďalej konštatujeme, ak by boli do systému komunikačnej štruktúry sirén dodávané výrobky od rôznych výrobcov, nami požadované komunikačné protokoly už min. raz museli byť uvoľnené.

**Odpoveď č. 1:**

Ako sám záujemca konštatuje potrebuje vo svojom zariadení riešiť „programové úpravy na úrovni firmvéru“ a opakovane požaduje poskytnutie podkladov na to, aby mohol tieto programové úpravy uskutočniť. Programové úpravy firmvéru však jednoznačne predstavujú vývojové práce. Jedná sa o činnosti ktoré okrem samotného programovania si vyžadujú aj testovanie a overovanie správnej funkcionality všetkých požadovaných funkčností s následným odstraňovaním zistených nedostatkov. Toto je možné

robiť iba v laboratóriu a nie na prevádzkovanom varovnom systéme. Obstarávateľ rozumie tomu, že ak zariadenie záujemcu požadovanými vlastnosťami nedisponuje, potrebuje tieto činnosti oceniť. Ako však obstarávateľ už uviedol a ako vyplýva aj zo špecifikácie jednotlivých položiek, tieto činnosti nie sú predmetom tohto verejného obstarávania. Ako obstarávateľ už uviedol, nakupoval predmetné zariadenie od viacerých dodávateľov. Zároveň nepovažujeme za relevantné, ani korektné, spochybňovanie ďalších dodávateľov, s ktorými boli uzatvorené rámcové zmluvy, ale neboli úspešní v aukciách.

#### Otázka č. 2:

Žiadame obstarávateľa, aby nám na základe svojho tvrdenia oznámil, od akých výrobcov (nie dodávateľov) obstarával elektronické sirény a Komunikačné jednotky-KJ v rámci už ukončenej rámcovej dohody z uplynulých rokov.

#### Odpoveď č 2:

Opakovane uvádzame, že obstarávateľ už nakupoval predmetné zariadenie od viacerých dodávateľov. Zároveň nepovažujeme za relevantné, ani korektné spochybňovanie ďalších dodávateľov, s ktorými boli uzatvorené rámcové zmluvy, ale neboli úspešní v aukciách.

#### Otázka č. 3:

Opätovne žiadame obstarávateľa o popis a vysvetlenie spôsobu šifrovania s ohľadom na skutočnosť, že definovaný štandard MPT 1327 nemá podporu šifrovania a náklady na neštandardné a proprietárne riešenie formou neštandardnej nadstavby môžu byť značné a teda nie je možné oceniť predmet plnenia, aby splňal požiadavky obstarávateľa.

#### Odpoveď č. 3:

Ako už obstarávateľ uviedol, zariadenie musí spĺňať základné požiadavky na šifrovanie uvedené v špecifikáciách parametrov „kryptovanie kanála RDS“ a „kryptovanie kanála rádio“. Je na uchádzačovi akým spôsobom zaistiť implementáciu týchto požiadaviek. Rovnako platí, že vzhľadom k citlivosti údajov týkajúcich sa šifrovania, nie je možné vo verejnom obstarávaní uviesť všetky podrobnosti týkajúce sa kryptovania a ďalšie konfiguračné podrobnosti budú z dôvodu bezpečnosti sprístupnené až víťaznému uchádzačovi, čo je obvyklý postup. Z požiadavky opäť vyplýva, že záujemca potrebuje oceniť náklady na vývoj požadovanej funkčnosti, čo nie je predmetom tohto verejného obstarávania.

#### Otázka č. 4:

S ohľadom na kombináciu parametrov predmetného plnenia a so znalosťou produktov mnohých dodávateľov sme došli k záveru, že kombinácie požadovaných parametrov elektronických sirén a aj infraštruktúrnych prvkov splňajú výroby iba jediného výrobcu. Rozsah požadovanej špecifikácie nemožno riešiť iba naprogramovaním, parametrizáciou či nastavením už „existujúcich zariadení“, ale je potrebné vytvoriť komunikačný firmveru. Podľa informácií od iných výrobcov vyžaduje splnenie požadovaných parametrov technické úpravy - doplnenie existujúcich elektronických sirén. Popis technických požiadaviek považujeme za diskriminačný a neúplný, pretože podľa špecifikácie nemožno predmet zákazky oceniť pre účel verejnej súťaže. Z vyššie uvedených zistení žiadame dodávateľa, aby zverejnil výrobcov elektronických sirén a infraštruktúrnych prvkov obstaraných vo verejnom obstarávaní podľa „identickej technickej špecifikácie“, ako uvádza vo vysvetlení č. 2.

#### Odpoveď č. 4:

Opakovane uvádzame, že obstarávateľ už nakupoval predmetné zariadenie od viacerých dodávateľov. Zároveň nepovažujeme za relevantné, ani korektné spochybňovanie ďalších dodávateľov, s ktorými boli uzatvorené rámcové zmluvy, ale neboli úspešní v aukciách.

Záujemca konštatuje nasledovné:

### 1. poznámky k nepresnostiam vo vysvetlení č. 2 zadávateľa:

BTS (Base Transceiver Station) nie je pojem, ktorý by súvisel len so sieťou mobilných operátorov z konca 20. storočia, určený na ovládanie mobilných telefónov. BTS je všeobecný technický pojem používaný na označenie základnej vysielačej a prijímacej stanice v rôznych typoch rádiových sietí. Pojem sa najčastejšie spája s mobilnými komunikačnými sieťami, no jeho použitie nie je obmedzené iba na mobilných operátorov. BTS je fyzická stanica, ktorá zabezpečuje bezdrôtovú komunikáciu medzi koncovými zariadeniami (v tomto prípade elektronických sirén) a sieťou poskytovateľa. Ide o zariadenie, ktoré zabezpečuje rádiovú komunikáciu medzi centrálnou infraštruktúrou siete a koncovými zariadeniami, či už mobilnými alebo fixnými. BTS je rovnako relevantným pojmom v infraštruktúre pre ovládanie sirén. BTS v sieťach pracujúcich na štandarde MPT1327 má podobnú funkciu ako v mobilných sieťach, ale s určitými špecifikami:

- o V MPT1327 sieťach BTS sprostredkúva rádiovú komunikáciu medzi centrálnym systémom siete (ako je Control Channel - riadiaci kanál) a koncovými rádiovými stanicami (mobilné alebo fixné terminály).
- o Rola BTS sa zameriava na riadenie prístupu koncových zariadení k trunkovanej sieti, čo zahŕňa pridelovanie kanálov na hovory, dátové prenosy alebo iné operácie.
- o BTS v MPT1327 pracuje na princípe FDMA (Frequency Division Multiple Access) a môže podporovať priestorovo oddelené bunky podobne ako v mobilných sieťach.
- o Štandard MPT1327 využíva vyhradený riadiaci kanál (Control Channel - CCH), ktorý je spravovaný práve BTS, aby komunikoval s koncovými zariadeniami a zaisťoval ich pripojenie k sieti.

### 2. poznámky k perspektíve požadovaného riešenia a jeho bezpečnosti:

#### A) Sieťe na štandarde MPT 1327 a ich využívanie:

Štandard MPT1327 vznikol v roku 1988 a bol vyvinutý britskou organizáciou DTI Radiocommunications Agency (následne začlenenou do britského regulačného úradu pre telekomunikácie Ofcom). MPT1327 bol navrhnutý ako otvorený štandard pre analógové trunkové rádiové siete. Jeho hlavnou úlohou bolo zabezpečiť efektívne využitie frekvenčného spektra a štandardizovať komunikáciu v trunkových rádiových systémoch.

MPT1327 je obecné považovaný za zastaraný štandard. Hoci stále funguje v niektorých špecifických aplikáciách a regiónoch, jeho využitie postupne ustupuje v prospech modernejších digitálnych technológií. Dôvody, prečo je MPT1327 považovaný za zastaraný, zahŕňajú:

- o MPT1327 je analógový štandard, ktorý nedosahuje úroveň efektivity ani funkčnosti moderných digitálnych štandardov, ako sú TETRA alebo DMR.
- o Analógové siete majú nižšiu spektrálnu efektívnosť a sú náchylné na rušenie.
- o MPT1327 neponúka natívnu podporu šifrovania ani pokročilé funkcie, ako je prenos dát s nízkou latenciou alebo integrácia multimediálnych služieb.
- o Moderné aplikácie vyžadujú vyššiu úroveň bezpečnosti a rozšírených funkcií, ktoré digitálne technológie poskytujú.
- o Náklady na údržbu a rozširovanie analógových sietí sú často vyššie ako pri digitálnych systémoch, ktoré ponúkajú lepší výkon a budúcu perspektívu.
- o Organizácie a vlády často migrujú na digitálne siete, aby splnili aktuálne normy a požiadavky

#### B) Štandard MPT1327 a kyberbezpečnosť:

MPT 1327 nespĺňa moderné požiadavky na kyberbezpečnosť. Bol navrhnutý v roku 1988 ako analógový trunkový systém, v ktorom bezpečnosť nebola prioritou.

V kontexte súčasných hrozieb a štandardov pre ochranu dát je jeho použitie z pohľadu kyberbezpečnosti nepostačujúce.

Dôvody:

- o MPT1327 neobsahuje žiadne zabudované mechanizmy na šifrovanie hovorov ani signalizácie.
- o Prenášané údaje sú zraniteľné voči odpočúvaniu alebo manipulácii, čo je v rozpore s modernými požiadavkami na ochranu komunikácie.
- o Analógová povaha MPT1327 ho robí náchylným na rušenie alebo neautorizovaný prístup, napríklad prostredníctvom rušiacich zariadení alebo falošných základňových staníc.
- o Štandard neobsahuje mechanizmy na autentifikáciu používateľov alebo zariadení, čo zvyšuje riziko neoprávneného prístupu.
- o Definíciu spôsobu riadenia prístupu k rádiovému spektru (napr. správa riadiacich kanálov a pridelovanie hovorových kanálov).
- o Štruktúru a formát signalizačných správ, ktoré sa používajú na koordináciu medzi základňami stanicami (BTS) a terminálmi.

o Protokoly pre trunkovanie, teda spôsob, ako sa hovory alebo dáta presmerovávajú cez dynamicky pridelované kanály.  
o V praxi je šifrovanie zriedkavé v systémoch založených na MPT1327, pretože tieto siete sa tradične využívajú v scenároch, kde bezpečnosť komunikácie nebola kľúčovým kritériom. Moderné digitálne systémy, ako TETRA alebo DMR, už šifrovanie zahŕňujú ako štandardnú súčasť.

#### C) Štandard MPT1327 a podpora zo strany výrobcov:

Podpora infraštruktúrnych a koncových prvkov pre MPT1327 sa značne znížila. Väčšina výrobcov presmerovala svoje úsilie na vývoj moderných digitálnych riešení. Aktuálny stav:

Prední výrobcovia infraštruktúry:

- o Tait Communications: Jeden z mála výrobcov, ktorí stále ponúkajú produkty kompatibilné s MPT1327, zvyčajne ako prechodové riešenia umožňujúce migráciu na DMR alebo iné štandardy.
- o Hytera: Zameriava sa viac na digitálne štandardy (DMR, TETRA), no stále môže ponúkať kompatibilné zariadenia na špecifické požiadavky.

Koncové zariadenia:

- o Výrobcovia, ako sú Motorola, Kenwood, alebo Icom, ponúkajú limitovanú podporu pre zariadenia kompatibilné s MPT1327, ale prioritne sa venujú vývoju moderných technológií.
- o Produkty pre MPT1327 sú často zastarané a používatelia majú problém s ich náhradou.

Nové technológie ako alternatíva:

- o Väčšina výrobcov odporúča prechod na DMR Tier III, ktorý ponúka podobnú funkcionálnu trunkingu s pridanou výhodou digitálnych vlastností.
- o TETRA je populárna vo vládnych a bezpečnostných aplikáciách, kde je vyžadovaná vyššia bezpečnosť a kapacita siete

#### D) Vhodnosť štandardu MPT1327 pre kritickú infraštruktúru štátu:

MPT1327 nie je vhodný pre moderné aplikácie v rámci kritickej infraštruktúry štátu. Kritická infraštruktúra, ako sú núdzové služby, energetické siete alebo doprava, vyžaduje komunikačné systémy, ktoré zaručujú vysokú úroveň bezpečnosti, spoľahlivosti a odolnosti voči útokom.

Prečo nie je vhodný:

Nedostatočné zabezpečenie:

- o Kritická infraštruktúra musí byť chránená pred kybernetickými hrozbami, odpočúvaním a manipuláciou. MPT1327 tieto požiadavky nespĺňa.

Obmedzená funkcionálna:

- o Štandard neposkytuje podporu pre pokročilé služby, ako sú prenos šifrovaných dát, multimediálne služby alebo integrácia s modernými digitálnymi systémami.

Zastaranosť:

- o Väčšina štátov a organizácií pre kritickú infraštruktúru už prešla alebo plánuje prechod na digitálne štandardy, ktoré poskytujú pokročilú bezpečnosť (napr. TETRA alebo DMR Tier III).

#### Otázka č. 5:

Súhlasíme s otázkami konkurenčného uchádzača v tom, že nemožno dodať korektné komunikujúcu sieť bez zásadných úprav vnútorného SW a bez znalosti existujúcich komunikačných protokolov v definovaných štandardoch. Implementácia takéhoto protokolu môže byť časovo náročnejšia a bez testovania nemožno garantovať spoľahlivú funkčnosť. Bez znalosti rozsahu a spôsobu riešenia všetkých komunikačných rozhraní, resp. komunikačných protokolov a ďalej tiež spôsobu riešenia šifrovania (MPT 1327 nemá šifrovanie v štandarde, a teda ide o neštandardné riešenie, ktoré môže vyžadovať HW a SW vývoj) nie sme schopní do ponuky zahrnúť náklady na tieto úpravy na úrovni ceny a časovej náročnosti. Žiadame o poskytnutie takej dokumentácie, ktorá bude popisovať obsah a algoritmy komunikácie na existujúcej infraštruktúre.

Odpoveď č. 5:

Ako sme už vo vysvetlení opakovane uviedli toto verejné obstarávanie nie je obstaraním vývoja nového zariadenia, ale ako to vyplýva aj zo špecifikácie jednotlivých položiek, jedná sa o obstaranie hotového zariadenia, spĺňajúceho zadané technické vlastnosti za najlepšiu cenu. Náklady na vývojové práce nie sú v rámci tohto verejného obstarávania oprávneným nákladom a odporúčame uchádzačovi sledovať iné výzvy/granty týkajúce sa vývoja.

Otázka č. 6:

Pokiaľ verejný obstarávateľ odmieta poskytnúť komunikačné protokoly, tak žiadame o informáciu, či je ochotný prispôbiť obojsmernú rádiovú komunikáciu nášmu komunikačnému protokolu, ktorým je možné v plnom rozsahu ovládať elektronickú sirénu podľa štandardov napríklad v Českej republike. Popis komunikácie je uvedený v dokumente „Požadavky na zařízení pro jednotný systém varování a vyzoomění a postup při schvalování připojení nových zařízení do jednotného systému varování a vyzoomění“, č. j. MV-29891-1/PO-KIS-2022, ve znění změny č. 1.“, zverejnenom na <https://hzscr.gov.cz/clanek/varovani-obyvательства-v-ceske-republice.aspx?q=Y2hudW09Mw%3d%3d> nie je možné zaručiť spoľahlivú funkčnosť bez dôkladného testovania. Česká republika štandardne poskytuje dodávateľom a výrobcom všetky komunikačné protokoly a nepochybne ich poskytne aj pre slovenské Ministerstvo vnútra, aby bolo možné prispôbiť komunikačnú časť svojej infraštruktúry na ich použitie.

Odpoveď č. 6:

Varovný systém Slovenskej republiky je budovaný od roku 1997 a v súčasnosti obsahuje viac ako 2000 sirén včítane sirén autonómnych systémov, ktoré fungujú samostatne, ale sú taktiež integrované do štátneho systému. Základné komunikačné požiadavky a princípy definované pre varovný systém Slovenskej republiky v porovnaní s inými varovnými systémami vo svete predstavujú vysoký nadpriemer (možnosť aktivácie akejkoľvek sirény na území štátu z ktoréhokoľvek z deviatich Varovných centier a viac ako 70 obvodných centier do 30 sekúnd cez kanál RDS a do 2 minút cez rádiový kanál v pásme VHF, získanie spätnej informácie o aktivácii sirény do 3 minút, a pod.) o zmene komunikačného systému neuvažujeme. Systém sa samozrejme priebežne vyvíja (oneskorené živé hlásenie do akejkoľvek sirény, hlásenie prostredníctvom TextToSpeech a pod.), ale tento vývoj, ako už bolo uvedené, nie je predmetom tohto verejného obstarávania.

Otázka č. 7:

V súvislosti s požadovaným kryptovaním "Kryptovanie kanála rádio" prosíme o popis mechanizmu kryptovania s ohľadom na fakt, že štandard MPT1327 žiadne šifrovanie nepopisuje a musí ísť o proprietárne (neštandardné) riešenie. Prosíme o informácie, čo presne je v rádiovom prenose šifrované a akou metódou (napr. Scrambling – rozklad zvuku, Frequency Hopping atď.). Konštatujeme, že šifrovanie zastaraného analógového systému môže byť náročné riešenie na ďalší nákladný vývoj proprietárneho HW a SW. S ohľadom na veľmi nízku bezpečnosť 16 bitového kľúča (prelomenie 65 536 kombinácií je pri výkone súčasných počítačových systémov otázkou krátkej chvíľky) a náročnosť implementácie v rámci analógového riešenia MPT1327 (35 rokov starý analógový štandard už nahradený modernými digitálnymi technológiami), sa javí také riešenie ako veľmi neefektívne.

Odpoveď č. 7:

Zariadenie musí spĺňať základné požiadavky na šifrovanie uvedené v špecifikáciách parametrov „kryptovanie kanála RDS“ a „kryptovanie kanála rádio“. Je na uchádzačovi akým spôsobom zaistiť implementáciu týchto požiadaviek. Vzhľadom k citlivosti údajov týkajúcich sa šifrovania nie je možné vo verejnom obstarávaní uviesť všetky podrobnosti týkajúce sa kryptovania a ďalšie konfiguračné podrobnosti budú z dôvodu bezpečnosti sprístupnené až víťaznému uchádzačovi, čo je obvyklý postup. Z požiadavky opäť vyplýva, že záujemca potrebuje oceniť náklady na vývoj požadovanej funkčnosti, čo nie je predmetom tohto verejného obstarávania.

Otázka č. 8:

Žiadame o detailný popis položky "zmeny sirénových tónov". Ako prebieha prenos a zápis po analógovej rádiovj sieti do pamäte sirény? Je varovný tón prenášaný analógovo a nahraný do sirény alebo v digitálnom tvare v rámci signalizácie rádiovj siete (po radiacom kanáli)? Prenos 120 s tónu vo vyššej kvalite by mohol dátovým spôsobom zabrať po takto pomalej rádiovj sieti (podľa štandardu MPT1327) aj desiatky hodín na jednu sirénu.

Odpoveď č. 8:

Ako je uvedené v požiadavkách, siréna má umožňovať zmenu vnútorných hlásení. Tie sú uložené jednak vo forme digitálneho súboru, obvyčajne „mp3“, ale niektorí výrobcovia používajú aj „wav“ alebo „orbis“ a vo forme textu. Zmena sa uskutočňuje dvoma spôsobmi:

1. Zmena digitálneho súboru (napr. mp3) je realizovaná vysielaním živého hlásenia z Varovného a vyzumievacieho centra prostredníctvom rádiovkej siete. Toto hlásenie siréna prijme, zaznamená a konvertuje do svojho vnútorného formátu. Je na záujemcovi aký formát používa.

2. Zmena textových súborov sa realizuje odvysielaním textovej správy z Varovného a vyzumievacieho centra. Túto správu siréna prijme a uloží ako text a následne ju prehráva prostredníctvom funkcie TextToSpeech implementovanej v každej siréne.

Otázka č. 9:

Žiadame o informácie od akých výrobcov zadávateľ nakupuje/nakupoval elektronické sirény, ktoré spĺňajú požiadavky minulého zadania a boli dodávané v rámci uplynulej rámcovej dohody - ako uvádza zadávateľ. Z dostupných verejných zdrojov a so znalosťou trhu výrobcov elektronických sirén, spĺňa parametre zadania zrejme len jediný výrobca.

Odpoveď č. 9:

Aj keď táto informácia nepredstavuje vysvetlenie súťažných podkladov, pre kompletnosť uvádzame, že za uplynulých 27 rokov boli nakupované sirény od viacerých dodávateľov a posledné rámcové zmluvy boli uzatvorené s tromi uchádzačmi.

S pozdravom



Ing. Branislav Chlebana  
generálny riaditeľ sekcie verejného obstarávania