

Aktívne prvky IT siete novej nemocnice v Banskej Bystrici

Hodnota za peniaze projektu

september 2026

Upozornenie

Jedným zo zadaní projektu Hodnota za peniaze je ekonomicky posudzovať plánované verejné investície a projekty. Tento materiál je hodnotením Ministerstva financií Slovenskej republiky k zverejnenej štúdii uskutočniteľnosti. Hodnotenie pripravili pod vedením Martina Kmeťka, Michal Jerga a Daniel Mušec.

Ekonomické hodnotenie Ministerstva financií Slovenskej republiky má odporúčací charakter a negarantuje prostriedky z rozpočtu verejnej správy. Rozhodnutie o realizácii projektu je v kompetencii jednotlivých ministrov.

Opis projektu podľa štúdie uskutočniteľnosti

- **Fakultná nemocnica s poliklinikou F.D. Roosevelta Banská Bystrica (FNsP BB) plánuje nákup aktívnych prvkov IT siete do novej nemocnice vrátane ich nasadenia.** Predmetom dodania má byť sieťová infraštruktúra (LAN, WiFi, jadro), dve dátové centrá, bezpečnostné platformy, riadiace nástroje, licencie a súvisiace služby vrátane inštalácie a testovania. Projekt nezahŕňa pasívnu kabeláž, rozvádzače a súvisiace stavebné úpravy, ktoré sú súčasťou stavebnej časti projektu novej nemocnice.
- **Cieľom projektu je zabezpečiť funkčnosť modernej zdravotníckej infraštruktúry s vysokou odolnosťou proti výpadkom a kybernetickým hrozbám.** Za týmto účelom má byť vytvorená aktívna komunikačná sieť, ktorá prepojí rôzne informačné systémy v rámci nemocnice s pripojením k externým službám. Výsledkom má byť stabilné digitálne prostredie s dvoma oddelenými dátovými centrami, ktoré majú zabezpečiť nepretržitú dostupnosť služieb.
- **Predpokladané náklady na obstaranie hardvéru sú 33,8 mil. eur a jeho následná prevádzka má stáť 1,6 mil. eur ročne.** Odhad nákladov bol stanovený na základe priemeru troch cenových ponúk v rozptyle 32,8 až 34,8 mil. eur. V cene je zahrnutá výrobcom podporovaná prevádzka, licencie a aktualizácie na 60 mesiacov. Následné prevádzkové náklady sú odhadované na 1,6 mil. eur ročne a súvisia najmä s interným personálnym zabezpečením a energiami a ich konečná výška závisí od zvoleného modelu prevádzky nemocnice.

Hodnotenie MF SR

- **Aktívne prvky IT siete sú nevyhnutnou súčasťou modernej nemocnice. Náklady na ich obstaranie môžu mať široký rozptyl a závisia od modelu prevádzky nemocnice, ktorý definuje jej každodenné fungovanie.** Aktívne prvky sieťovej infraštruktúry sú inteligentné hardvérové zariadenia (napr. prepínače, WiFi prístupové body, firewally), ktoré zabezpečujú prenos dát medzi informačnými systémami a rôznymi koncovými zariadeniami (PC, prístroje, kamery). Vďaka týmto prvkom má personál nemocnice rýchly a bezpečný prístup k správnym zdravotným údajom o pacientovi. Požiadavky na počet a technické parametre hardvéru sa majú odvíjať od prevádzkového modelu, ktorý definuje, ako sú v praxi organizované každodenné činnosti nemocnice, aby dokázala poskytovať zdravotnú starostlivosť (napr. manažment pacienta, plánovanie kapacít, miera digitalizácie procesov a pod.). Takto definované funkčné požiadavky významne ovplyvňujú parametre hardvéru aj náklady na jeho obstaranie.
- **Navrhované počty a parametre hardvéru, ktoré sú dimenzované pre vysoko digitalizované procesy, je potrebné potvrdiť funkčnými a prevádzkovými požiadavkami nemocnice.** Štúdia v dostatočnom detaile nepopisuje funkčné a prevádzkové požiadavky nemocnice, na základe ktorých boli stanovené počty a technické parametre hardvéru. Okrem preferovaného riešenia štúdia obsahuje ďalšie dve možnosti, ktoré sú skôr teoretického charakteru a neumožnia plnohodnotné fungovanie nemocnice. Prvou je tzv. etapové minimum, ktoré má zabezpečiť základné funkcie nemocnice, ale podľa samotnej štúdie ide len o dočasné núdzové riešenie, ktoré nemožno považovať za plnohodnotné a vyžaduje dodatočné nákupy. Druhou možnosťou je obstaranie celého hardvéru ako služby, ktoré je však výrazne nákladnejšie a zverí kritickú infraštruktúru nemocnice externému poskytovateľovi.
- **Pri nákupe hardvéru podľa navrhovaných parametrov za trhové ceny môžu byť náklady projektu nižšie potenciálne o 12 mil. eur. Dodatočnú úsporu na úrovni 3 mil. eur je možné dosiahnuť prehodnotením niektorých požiadaviek na obstarávané prvky a nevyužitím 18%-nej rezervy na prístupové porty. Takto znížené náklady sú dosiahnuteľné, ak sa pri pôvodnom odhade cien zohľadnia množstvové zľavy, ktoré pri väčších nákupoch bežne dosahujú 30 až 50 %.**
 - **Požadovaný hardvér je na trhu dostupný za výrazne nižšie ceny, ako uvádza rozpočet v štúdiu, a náklady na jeho obstaranie môžu byť nižšie potenciálne o 12 mil. eur.** Napríklad projekt predpokladá nákup 340 prístupových prepínačov s cenami 22- až 35-tis. eur za kus. Jednotková cena týchto komponentov [na trhu](#) sa pohybuje na úrovni 6- až 8-tis. eur a ich 5-ročná podpora ďalších 2- až 3-tis. eur na kus. Rozpočet zároveň obsahuje bezdrôtové prístupové body s jednotkovou cenou 4-tis. eur za kus, kým na trhu je tento komponent dostupný aj [za polovičnú cenu](#). Konečná výška nákladov sa okrem ceny

samotného hardvéru odvíja aj od nákladov na súvisiacu podporu a licencie a od dosiahnutých zliav. Pri väčších nákupoch hardvéru sú bežné výrazné zľavy z cenníkových cien, ktoré dosahujú 30 až 50 %. Napríklad Česká republika dosiahla pri [rámcovej zmluve](#) z roku 2022 minimálnu zľavu 41 % a jednotlivé nákupy hardvéru dosiahli 44 až 47 %.

- **Prehodnotením požiadaviek niektorých zariadení je možné nemocnicu plnohodnotne vybaviť HW s nákladmi nižšími o dodatočných 2,2 až 3,0 mil. eur.** Nemocnica napríklad požaduje plošné pokrytie budovy najvyšším štandardom Wi-Fi 7, ktorého nasadenie v administratívnej a návštevníkovej časti môže byť zbytočne nákladné. Samotné prístupové body sú približne o tretinu drahšie ako Wi-Fi 6 a na jej plnohodnotné využitie je potrebné nakúpiť kompatibilné zariadenia (prepínače, tlačiarne, PC), ktoré budú tiež drahšie. Zároveň je plánovaný nákup štyroch prístupových prepínačov s kapacitou 25,6 Tb/s na úrovni veľkých dátových alebo AI centier. Pre ilustráciu, na plné využitie kapacity jedného prepínača by nemocnica musela v jednej sekunde prenášať naraz približne 3- až 6-tis. veľkých CT alebo MRI snímok. Veľké moderné nemocnice tvoria stovky takých snímok za celý deň a bežne fungujú na prepínačoch s kapacitou do 10 Tb/s.
- **Potreba nákupu 2 907 prístupových portov do rezervy by mala byť spresnená podľa konečného projektovaného počtu pasívnych portov v nemocnici.** Návrh počíta s nákupom 340 prístupových prepínačov so 16 320 portmi. Pasívna infraštruktúra nemocnice, ktorá je súčasťou zákazky na stavebné práce, je podľa štúdie plánovaná na 13 413 pasívnych portov. Pred obstaraním prístupových prepínačov by mal byť spresnený potrebný počet na základe pasívneho portového plánu nemocnice. Náklady na obstaranie tejto rezervy sú podľa rozpočtu v štúdii odhadované na 1,5 mil. eur.
- **Efektivitu nákupu potrebných tovarov môže dodatočne zvýšiť centrálné obstarávanie rovnakých produktov pre viaceré štátne nemocnice.** Aktuálne sú vo výstavbe tri veľké štátne nemocnice (Martin, Banská Bystrica, Prešov), ktoré budú v podobnom čase obstarávať rovnaké druhy tovarov vrátane IT vybavenia. Vo všeobecnosti platí, že pri súťažení väčšieho rozsahu má štát lepšiu schopnosť dosiahnuť vyššie množstvové zľavy. Z toho dôvodu je vhodné v spolupráci s MZ SR zvážiť vytvorenie nástroja na spoločný nákup IT pre viaceré štátne nemocnice. Efektívny nákup tovarov môže znížiť požiadavku na dofinancovanie nemocnice zo zdrojov štátneho rozpočtu.
- **Obstaranie aktívnych prvkov je potrebné naviazať na harmonogram stavebných prác, ktorých ukončenie možno očakávať najskôr v roku 2029.** Harmonogram projektu vychádza z predpokladu, že nová nemocnica bude otvorená v prvom kvartáli roku 2028 a obstarávanie je potrebné spustiť začiatkom roka 2027. Podľa aktuálneho vývoja stavebných prác je uvedenie nemocnice do prevádzky možné očakávať najskôr v roku 2029, čomu je potrebné prispôbiť aj harmonogram nákupu hardvéru.

Odporúčania

- Pred realizáciou obstarávania podložiť navrhovaný počet a technické parametre hardvéru funkčnými a prevádzkovými požiadavkami nemocnice.
- Spresniť odhadovaný rozpočet na nákup aktívnych prvkov sieťovej infraštruktúry s potenciálnom znížením nákladov projektu o 12 až 15 mil. eur:
 - úpravou štruktúry rozpočtu takým spôsobom, aby bola odčlenená jednotková cena hardvéru od súvisiacich služieb (napr. licencií, konfigurácie, podpory a pod),
 - úpravou jednotkových cien hardvéru na úroveň trhových cien,
 - prehodnotením technických požiadaviek na niektoré komponenty,
 - nevyužitím rezervy po spresnení portového plánu.
- V spolupráci s MZ SR vyhodnotiť možnosť použitia nástroja na spoločné obstaranie IT vybavenia pre viaceré štátne nemocnice s cieľom znížiť náklady aj požiadavku na dofinancovanie nemocnice zo zdrojov štátneho rozpočtu.
- Zosúladiť harmonogram nákupu IT vybavenia s plánovaným otvorením nemocnice podľa aktuálneho vývoja stavebných prác.

Popis projektu

Fakultná nemocnica s poliklinikou F.D. Roosevelta Banská Bystrica (FNsP BB) plánuje nákup aktívnych prvkov informačno-komunikačnej siete do novej nemocnice vrátane ich nasadenia. Predmetom projektu má byť komplexné dodanie sieťovej infraštruktúry, dvoch dátových centier, bezpečnostných platforiem, radiacích nástrojov, súvisiacich licencií a implementačných služieb vrátane inštalácie a testovania hardvéru. Projekt nezahŕňa dodanie pasívnej kabeláže, rozvádzačov a súvisiacich stavebných úprav, ktoré sú súčasťou zákazky na stavebnú časť projektu novej nemocnice.

Náklady na obstaranie hardvéru sú odhadované na 33,8 mil. eur vrátane 60-mesačnej podpory. Následná prevádzka má stáť približne 1,6 mil. eur ročne. Odhad nákladov bol stanovený prieskumom trhu ako priemer troch cenových ponúk v rozptyle 32,8 až 34,8 mil. eur. V cene sú zahrnuté aj implementačné služby a výrobcom podporovaná prevádzka, licencie a aktualizácie na 60 mesiacov. Po skončení tohto obdobia majú prevádzkové náklady dosiahnuť úroveň 1,6 mil. eur ročne. Ide najmä o náklady na interných zamestnancov, energie a ich konečná výška závisí od zvoleného modelu prevádzky nemocnice.

Ciele projektu

Nákup aktívnych prvkov IT siete má zabezpečiť funkčnosť modernej zdravotníckej infraštruktúry s vysokou odolnosťou proti výpadkom a kybernetickým hrozbám. Aktívna komunikačná sieť má prepojiť jednotlivé informačné systémy nemocnice a zabezpečiť tok údajov medzi medicínskymi prístrojmi a úložiskami, systémami fyzického zabezpečenia nemocnice, externými službami a inými funkčnými potrebami nemocnice. Výsledkom má byť stabilné digitálne prostredie s dvoma oddelenými dátovými centrami, ktoré majú zabezpečiť nepretržitú dostupnosť digitálnych služieb.

Identifikácia potreby

Obstaranie aktívnej časti sieťovej infraštruktúry je nevyhnutné pre prevádzku modernej nemocnice, ktorá vo veľkom rozsahu využíva dáta a digitálne služby. Pasívna infraštruktúra, ktorá je súčasťou zákazky na stavebné práce nedokáže samostatne prenášať dáta. Na to sú potrebné aktívne prvky, ako sú prepínače, smerovače, prístupové body WiFi, firewally alebo dátové centrá. Tieto prvky umožňujú spracovanie dát a ich bezpečný prenos medzi koncovými zariadeniami (napr. zdravotníckou technikou, kamerami, počítačmi), centrálnymi systémami (napr. nemocničný informačný systém, laboratórne systémy) a externými sieťami štátnej správy (napr. eZdravie, systémy NCZI). Napríklad sú nevyhnutné na to, aby mala lekárka dostupné správne informácie o pacientovi včas a bezpečnými kanálmi.

Navrhované počty a parametre nakupovaných zariadení by mali byť potvrdené funkčnými a prevádzkovými požiadavkami nemocnice. Náklady na potrebný hardvér môžu mať široký rozptyl v závislosti od požadovaných technických parametrov, ktoré by sa mali odvíjať od funkčných požiadaviek a prevádzkového modelu nemocnice (napr. manažmentu pacienta, miery automatizácie procesov, medicínskeho plánu, a pod). Štúdia v dostatočnom detaile nepopisuje, na základe čoho boli stanovené potrebné počty a technická špecifikácia požadovaného hardvéru. Nemocnica je aktuálne vo fáze výstavby a niektoré vecné požiadavky ešte neboli sfinalizované. Napríklad rozpočet v štúdiu predpokladá rezervu na prístupové porty, vzhľadom na to, že ešte nebol definitívne uzavretý portový plán a skutočný počet fyzicky osadených pasívnych portov, ktoré realizuje zhotoviteľ stavby.

Analýza alternatív

Štúdia preferuje konkrétne technicky pokročilé riešenie s definovanými počtami a parametrami hardvéru. Iná konfigurácia, ktorá zabezpečí funkčnosť a plnohodnotné vybavenie nemocnice analyzovaná nebola. Preferovaná alternatíva predstavuje konkrétne technické riešenie postavené na integrovanej architektúre navrhutej ako jeden redundantný celok rozdelený medzi dve dátové centrá. Pozostáva z 340 prístupových prepínačov, 1 500 Wi-Fi 7 AP, 400G jadra, Internet Edge, dvoch fabric SAN, šiestich HCI uzlov a samostatnej Out-of-Band (OOB) manažmentovej siete.

Okrem preferovanej alternatívy boli v štúdiu uvedené dve ďalšie možnosti, ktoré sú však skôr teoretického charakteru a nezabezpečia funkčnú prevádzku nemocnice. Prvou je tzv. „etapové minimum“, ktoré má zabezpečiť základné funkcie nemocnice, ale podľa samotnej štúdie ide len o dočasné núdzové riešenie, ktoré nemožno považovať za plnohodnotné a bude vyžadovať ďalšie nákupy. Druhou možnosťou je odlišný prevádzkový model, ktorý predpokladá s obstaraním celého

hardvéru formou nájmu, resp. služby. Táto možnosť je výrazne nákladnejšia a zverí kritickú infraštruktúru nemocnice externému poskytovateľovi, dôsledkom čoho nemocnica nebude mať plnú kontrolu nad vlastnou sieťou.

Tabuľka 1: Porovnanie nákladov alternatív

	V1 – etapové minimum	V2 – preferovaný variant	V3 – nájom / služba
Investičné náklady (mil. eur s DPH)	20,6	33,8	57,1
Prevádzkové náklady – 5 rokov (mil. eur s DPH)	5,1	0	6,8
Spolu – 5 rokov (mil. eur s DPH)	25,7	33,8	63,9

Zdroj: ÚHP podľa štúdie uskutočniteľnosti

Ekonomické hodnotenie

Podľa preferovaného riešenia majú byť v nemocnici použité technológie dimenzované na vysoko digitalizované procesy. Štúdia v dostatočnom detaile nepopisuje funkčné a prevádzkové požiadavky nemocnice, na základe ktorých boli určené potrebné počty a parametre hardvéru. Pri nákupe takto definovaného hardvéru za bežné trhové ceny môžu náklady projektu klesnúť potenciálne o 12 mil. eur. Dodatočnú úsporu na úrovni 3 mil. eur je možné dosiahnuť prehodnotením niektorých požiadaviek na obstarávané prvky a nevyužitím 18% rezervy na prístupové porty. Takto znížené náklady sú dosiahnuteľné, ak sa pri pôvodnom odhade cien zohľadnia množstvové zľavy, ktoré pri väčších nákupoch bežne dosahujú 30 až 50 %.

Odhadovaný počet a špecifikácia hardvéru by mali byť spresnené podľa konečného prevádzkového modelu nemocnice, ktorý vyplýva z medicínskeho plánu. Podľa projektu sú navrhované počty a technické parametre aktívnych prvkov, ktoré majú zabezpečiť fungovanie nemocnice s vysokou mierou digitalizácie procesov. Štúdia však v dostatočnom detaile nepopisuje, aké sú funkčné a prevádzkové požiadavky nemocnice, na základe ktorých boli tieto počty a technické parametre hardvéru stanovené.

Jednotkové ceny hardvéru, ktorý spĺňa požiadavky definované v štúdii sú výrazne nad úrovňou bežne dostupných cien na trhu. Po ich zohľadnení môžu byť náklady projektu nižšie potenciálne o 12 mil. eur. Príkladom je nákup 340 prístupových prepínačov, ktorých jednotkové ceny sú v štúdii predpokladané na úrovni 22- až 35-tis. eur za kus. Jednotková cena týchto komponentov [na trhu](#) sa pohybuje na úrovni 6- až 8-tis. eur a 5-ročná podpora dodatočných 2- až 3-tis. eur na kus. V rozpočte sa zároveň uvádzajú interné bezdrôtové prístupové body s jednotkovou cenou 4-tis. eur za kus, kým na trhu je tento komponent dostupný aj [za polovičnú cenu](#). Podobne nižšie ceny boli dosiahnuté aj v českých súťažiach. Konečná výška nákladov sa okrem ceny samotného hardvéru odvíja aj od súvisiacej podpory, licencií a dosiahnutých zliav. Pri väčších nákupoch HW sú bežne výrazné zľavy z cenníkových cien, ktoré dosahujú 30 až 50 %. Napríklad Česká republika dosiahla pri [rámcovej zmluve](#) z 2022 minimálnu zľavu 41 %.

Prehodnotenie požiadavky na plošné pokrytie nemocnice najvyšším štandardom Wi-Fi 7 vrátane administratívnej a návštevníkovej časti môže dodatočne znížiť náklady projektu. Použitie najvyspelejšieho štandardu na bezdrôtové siete je opodstatnené najmä pri kritických medicínskych prístrojoch. Jeho aplikácia na všetkých 1 500 prístupových bodov môže byť zbytočne nákladná. Samotné prístupové body sú približne o tretinu drahšie ako Wi-Fi 6. Zároveň, na plné využitie kapacít Wi-Fi 7 musí byť nakúpená aj súvisiaca drahšia infraštruktúra prepínačov a koncové zariadenia, ktoré túto technológiu podporujú (napr. tlačiarne, počítače). Podľa štúdie bol dopyt po bezdrôtovom prenose dát určený predbežnou rádiovýkvenčnou (RF) štúdiou a predpokladá so zavedením vysoko digitalizovaných procesov (IoT), ktoré štúdia bližšie neopisuje. Oproti odhadovaným nákladom v štúdii môžu byť náklady na prístupové body pri použití nižšej triedy bezdrôtovej siete približne o 2,5 mil. eur nižšie.

Plánovaná kapacita prepínačov môže byť pre prevádzkové potreby nemocnice nadmerná. Napríklad podľa štúdie je plánovaný nákup štyroch prístupových chrbticových prepínačov s kapacitou 25,6 Tb/s, ktoré sú na technickej úrovni využívanej vo veľkých dátových alebo AI centrách. Pre ilustráciu, na plné využitie kapacity jedného prepínača by nemocnica musela v jednej sekunde prenášať naraz približne 3- až 6-tisíc veľkých CT alebo MRI snímok. Veľké moderné nemocnice pritom vytvoria stovky takých snímok za celý deň a bežne fungujú na prepínačoch s kapacitou do 10 Tb/s. Na 100 prístupových prepínačoch je zas požadovaný prenos energie s kapacitou 90 W na jeden port, čo spolu predstavuje 4 320 W na každý prepínač. Taký výkon sa pritom používa len pre špecifické prvky (napr. externé vyhrievané bezpečnostné kamery).

Nákup 2 907 prístupových portov do rezervy je potrebné spresniť podľa konečne projektovaného počtu pasívnych portov v nemocnici. Návrh ráta s nákupom 340 prístupových prepínačov s 16 320 portmi. Pasívna infraštruktúra nemocnice je aktuálne plánovaná na 13 413 pasívnych portov. Potreba rezervy 2 907 portov by mala byť spresnená po potvrdení pasívneho portového plánu nemocnice. Náklady na obstaranie tejto rezervy sú podľa rozpočtu v štúdii odhadované na 1,5 mil. eur.

Efektivitu nákupu potrebného IT zariadenia môže zvýšiť centrálné obstarávanie rovnakých produktov pre viaceré štátne nemocnice. Aktuálne sú vo výstavbe tri veľké štátne nemocnice (Martin, Banská Bystrica, Prešov), ktoré budú v relatívne podobnom čase obstarávať rovnaké druhy tovarov vrátane IT vybavenia. Vo všeobecnosti platí, že pri súťažení väčšieho rozsahu má štát lepšiu schopnosť dosiahnuť vyššie množstvové zľavy. Z toho dôvodu je vhodné v spolupráci s MZ SR zvážiť vytvorenie nástroja na spoločný nákup IT pre viaceré štátne nemocnice. Efektívny nákup tovarov môže znížiť požiadavku na dofinancovanie nemocnice zo zdrojov štátneho rozpočtu.

Obstaranie aktívnych prvkov je potrebné naviazať na harmonogram stavebných prác, ktorých ukončenie možno očakávať najskôr v roku 2029. Harmonogram projektu vychádza z predpokladu, že nová nemocnica bude otvorená v prvom kvartáli 2028 a obstarávanie je potrebné spustiť začiatkom roka 2027. Podľa aktuálneho vývoja stavebných prác je uvedenie nemocnice do prevádzky možné očakávať najskôr v roku 2029, čomu je potrebné prispôbiť aj harmonogram nákupu hardvéru.