

# Útvar hodnoty za peniaze

Ministerstvo financií SR / [www.finance.gov.sk/uhp](http://www.finance.gov.sk/uhp)



Hodnota za peniaze  
projektu

## Zavedenie služieb Platform as a Service

apríl 2018



Operačný program  
**Efektívna  
verejná správa**



**Európska únia**  
Európsky sociálny fond

Tento projekt je podporený z Európskeho sociálneho fondu

## **Upozornenie**

Jedným zo zadaní projektu Hodnota za peniaze je ekonomicky posudzovať plánované verejné investície. Tento materiál je hodnotením Ministerstva financií SR k pripravovanému projektu v zmysle uznesenia vlády SR č. 471/2017, úloha C.2. Hodnotenie pripravili Štefan Kišš, Juraj Mach a Martin Krok na základe štúdie uskutočniteľnosti projektu.

## Zhrnutie

**Projekt Zavedenie služieb Platform as a Service (PaaS) s odhadovanými celkovými nákladmi 39,4 mil. eur (investičné náklady 19 mil. eur a prevádzkové náklady 20,4 mil. eur za 10 rokov) tvorí nadstavbu už v súčasnosti existujúceho vládneho cloudu.** Cieľom projektu je podporiť vývoj informačných systémov verejnej správy (IS VS) a zároveň znížiť cenu vývoja a prevádzky nových IS v cloude verejnej správy. Projekt poskytne odberateľom cloudových služieb funkcie, ktoré zjednodušia vývoj, nasadenie a prevádzku aplikácií a tiež poskytne ďalšie predpripravené komponenty a služby (centrálne licencie, API Managementu, autentifikácia, DevOps služby, atď.). MVSR počas prípravy štúdie uskutočiteľnosti znížilo očakávané náklady projektu o 9,7 mil. eur, vďaka čomu sa zvýšil pomer prínosov a nákladov projektu (BCR) z 1,17 na 1,47.

Hodnota za peniaze IT projektov		PaaS
<i>Kritéria pre štúdiu uskutočiteľnosti</i>		
Relevantný cieľ projektu	<i>Hlavným cieľom je podporiť agilitu a zároveň znížiť cenu vývoja nových softvérových riešení. Projekt poskytne odberateľom cloudových služieb funkcie, ktoré zjednodušia a zefektívnia vývoj, nasadenie a prevádzku aplikácií a poskytnutie ďalších služieb (poskytnutie licencií, API Managementu, autentifikácia, DevOps služieb, atď.).</i>	
Reforma procesov štátnej správy	<i>Projekt tvorí nadstavbu už existujúceho vládneho cloudu. Reforma spočíva v efektívnejšom využití HW a SW vo vládnom cloude a nižšej závislosti na externých dodávateľoch.</i>	
Dostatočné posúdenie alternatív	<i>ŠU posudzuje 3 relevantné alternatívy formou MKA, použité kritériá však nie sú popísané. MKA odporúča realizovať alternatívu Natívnej PaaS platformy (Cloud foundry/OpenShift) najmä preto, že MVSR v súčasnosti nemá skúsenosti s prevádzkou PaaS riešenia a preto je jednoduchosť prevádzky a podpora partnera kľúčová. Táto alternatíva je ekonomicky posúdená v CBA. Využívanie komerčného PaaS riešenia nie je odporúčané z dôvodu práce IS štátu s osobnými údajmi občanov, kedy je nutná vysoká miera bezpečnosti. V štúdii je však nákladovo posúdené aj komerčné riešenie, ktoré by malo tvoriť benchmark pre porovnanie s alternatívou rozvoja vládneho cloudu.</i>	
Štruktúra a opodstatnenosť nákladov	<i>Náklady sú popísané v dostatočnej miere detailu a ich odhad je zdôvodnený. Náklady komerčného riešenia sú porovnateľné s nákladmi projektu.</i>	
Výpočet prínosov podložený a dôveryhodný	<i>Prínosy plynú z úspory nákladov a to najmä pri nákupe a využívaní licencií (Microsoft, IBM, Oracle), nákladov na vývoj a prevádzku IS a nákladov na IT zamestnancov štátu. Náklady v súčasnom stave sú realisticky odhadnuté a podložené. Výpočet úspor oproti súčasnému stavu vznikol expertným odhadom a nie je možné ho plnohodnotne overiť.</i>	
Analýza citlivosti (prínosy robustné voči predpokladom)	<i>Projekt je mierne citlivý voči zníženiu prínosov, alebo zvýšeniu nákladov. Ak by náklady stúpili o 47%, projekt sa dostane na hranicu rentability, za inak rovnakých podmienok. Pre návratnosť projektu je potrebné dosiahnuť 68% benefitov.</i>	
Hodnotenie	<b><i>ÚHP očakáva, že projekt dosiahne dostatočnú ekonomickú návratnosť. Predkladateľ odhaduje pozitívny pomer prínosov a nákladov (BCR) vo výške 1,47, predpoklady o výške očakávaných prínosov sa javia dosiahnuteľné, ale na základe dostupných informácií ich nie je možné plnohodnotne overiť.</i></b>	

## Odporúčania

- Spoľahlivo a overiteľne preukázať očakávané prínosy projektu.
- Opísať spôsob monitorovania a vyhodnocovania predpokladaných úspor. Úspory na strane štátu rozdeliť podľa organizácií a ekonomickej klasifikácie.
- Hľadať spôsoby znižovania nákladov počas celého procesu prípravy projektu a zverejňovať jednotkové ceny nakupovaných služieb, SW a HW.

## Popis projektu

Ministerstvo vnútra SR plánuje projektom *Zavedenie služieb Platform as a Service (PaaS)* rozšíriť už existujúcu infraštruktúru vládneho cloudu o služby typu Platform as a Service. Nadstavba bude poskytovať najmä serverový softvér formou „pay as you go“ a natívnu PaaS platformu. Investičné náklady projektu PaaS sú 19 mil. eur s DPH, prevádzkové 20,4 mil. eur.

Vládny cloud v súčasnosti pozostáva z dvoch lokalít (dátové centrum Ministerstva financií SR a datacentrum Ministerstva vnútra SR), ktoré poskytujú hardvérovú infraštruktúru pre informačné systémy štátu formou služieb Infrastructure as a Service (IaaS). Vo Vládnom cloudu je v súčasnosti prevádzkovaných 65 IS VS, ďalšie sú v rôznom procese prípravy a nasadzovania.

PaaS platforma zavedie do vládneho cloudu nad už existujúcou infraštruktúrou prostredie pre vývoj a nasadzovanie aplikácií v cloudu, ktoré je navrhnuté tak, že podporuje celý životný cyklus aplikácie, vrátane zostavovania, testovania, nasadenia, správy a aktualizácií aplikácie.

## Ciele projektu

Cieľom projektu je podporiť aktivitu vládneho cloudu a zároveň znížiť cenu vývoja nových a prevádzku existujúcich softvérových biznis riešení. Ďalšími cieľmi projektu sú nižšia závislosť na externých dodávateľoch a interné vybudovanie DevOps tímu, ktorý bude mať nástroje, schopnosti a kapacity na riadenie celého životného cyklu aplikácie (zdrojový kód, testovanie, nasadenie a pod.) a centralizáciu a optimalizáciu celkovej prevádzky IS VS .

Projekt si stanovuje za cieľ, aby aspoň 40% projektov financovaných z OPII využívalo služby cloud natívnej platformy PaaS, aby aspoň 60% projektov OPII využívalo softvérové licencie poskytované cez PaaS a aby sa dosiahla úspora 10% vďaka centrálnemu nákupu licencií a 10% vďaka ich efektívnejšiemu využívaniu modelom „pay as you go“. Odporúčame tieto ciele počas ďalšieho procesu monitorovať.

Nástrojom dosiahnutia cieľov má byť poskytnutie služieb, ktoré zjednodušia a zefektívnia vývoj, nasadenie a prevádzku aplikácií vrátane ďalších služieb ako poskytnutie licencií, API Managementu, autentifikácia a DevOps služby.

Zavedenie vládneho cloudu na Slovensku je zakotvené aj ako jedna z priorit a špecifických cieľov v Národnej koncepcii Informatizácie verejnej správy (NKIVS), ďalej rozvinutá v strategickej prioritě Vládny cloud, ktorej cieľom je prednostne využívať vládny cloud. ŠU očakáva, že zavedením PaaS platformy sa zvýši využitie vládneho cloudu.

## Analýza alternatív

Tabuľka 1: Alternatívy riešenia PaaS

Alternatíva	Spĺňa ciele podľa MKA	Investičné náklady	Celkové náklady na vlastníctvo*	Pomer prínosov a nákladov (BCR)
A Mix open source komponentov	Nie	-	-	-
B Natívna PaaS platforma (Cloud foundry/OpenShift)	Áno	19 mil. eur	39,4	1,47
C Platforma - Dodávateľské riešenie	Áno	-	-	-

\*Náklady na vytvorenie a prevádzku systému za 10 rokov

Zdroj: ŠU PaaS 111, spracovanie ÚHP, 2018

Štúdia uskutočniteľnosti posudzuje tri alternatívy vytvorenia PaaS služieb vo vládnom cloudu (tabuľka 1). Alternatívy sa líšia najmä použitým softvérovým riešením. Alternatíva A navrhuje zavedenie služieb PaaS vo forme predpripravených riešení komerčného a open source softvéru. Platforma PaaS bude vyskladaná z vhodného mixu viacerých open source komponentov. Alternatíva B predstavuje kombináciu prvej alternatívy a implementáciu PaaS platformy jedným z dvojice produktov Cloud Foundry alebo Openshift. Alternatíva C predstavuje nasadenie hotového riešenia od komerčných vendorov, akými sú technológie Microsoft Azure on premise, alebo Oracle Cloud

Machine. V prechodnej fáze je od októbra 2017 k dispozícii riešenie Azure stack, prevádzkované na lokálnom harvéri v sieti MVSR. Komerčné riešenie je nákladovo porovnané s vybranou alternatívou a slúži ako benchmark.

**Multikriteriálnou analýzou (tabuľka 2) boli vylúčené alternatívy A a C.** Multikriteriálna analýza (MKA) má stanovených 11 kritérií výberu, z ktorých dve sú vylučovacie (KO). Ich nesplnenie vylučuje alternatívu na ďalšie posúdenie. Kritériá nie sú bližšie popísané. MKA odporúča realizovať alternatívu Nativnej PaaS platformy (Cloud foundry/OpenShift) najmä z dôvodu vytvárania predpokladov na jej postupnú modernizáciu. MVSR aktuálne nemá skúsenosti s prevádzkou PaaS riešenia a preto je jednoduchosť prevádzky a dostupnosť silného lokálneho partnera KO kritériom pre implementáciu a následnú úspešnú prevádzku. Alternatíva B je v MKA rozdelená na dve samostatné časti, podľa typu implementovaného softvéru (Cloud foundry/OpenShift). Obe verzie alternatívy spĺňajú všetky kritériá. Štúdia uskutočniteľnosti odporúča voľbu konkrétneho riešenia na základe ponúknutej ceny od dodávateľov a predovšetkým na základe novej podpory priamo od výrobcu. Vybraná alternatíva B je porovnávaná ekonomickou analýzou oproti nulovému stavu, kde neexistuje PaaS platforma vládneho cloudu.

V ekonomickej analýze je s vybranou alternatívou nákladovo porovnané aj komerčné riešenie využitím služieb Microsoft Azure stack alebo Oracle Cloud Machine. Keďže štát prevádzkuje viaceré kritické informačné systémy (IS), ktoré majú vysoké nároky na dostupnosť a pracujú s osobnými údajmi občanov, je nutná vysoká miera bezpečnosti. Z tohto hľadiska môže byť komerčné riešenie rizikové.

**Tabuľka 2: Alternatívy riešenia PaaS**

	Kritéria	Alternatíva A	Alternatíva B – Cloud Foundry	Alternatíva B – OpenShift	Alternatíva C	Váha
1	Jednoduché aktualizácie a prevádzka	Nie	Áno	Áno	Áno	KO
2	Dostupnosť lokálneho partnera na podporu	Nie	Áno, s rizikom	Áno	Áno	KO
3	Schopnosť fungovať na existujúcom vládnom cloudu	Áno	Áno	Áno	Nie	
4	Existujúce skúsenosti MVSR s podobnými riešeniami	Nie	Nie	Nie	Nie	
5	Riešenia v štátnej správe - referencie	Nie	Áno	Áno	Áno, s rizikom	
6	Multi-vendor (vrátane linuxu)	Áno	Áno	Áno	Áno	
7	Multi-tenant	Áno	Áno	Áno	Áno	
8	Dokumentácia	Áno, s rizikom	Áno	Áno	Áno	
9	Komerčná podpora	Nie	Áno, s rizikom	Áno	Áno	
10	Open source	Áno	Áno	Áno	Nie	
11	Vysoká dostupnosť	Áno, s rizikom	Áno	Áno	Áno	

Zdroj: ŠU PaaS 111, spracovanie ÚHP, 2018

## Ekonomické hodnotenie

**Hodnoty očakávaných prínosov sa javia dosiahnuteľné, ale na základe dostupných informácií nie je možné overiť predpoklady o ich nábehu a konečnej výške. Podľa predloženej analýzy nákladov a prínosov (CBA) je projekt ekonomicky rentabilný (BCR = 1,47) v porovnaní s nulovým variantom.**

**Náklady sú popísané v dostatočnej miere detailu. Jednotkové ceny sú porovnateľné s komerčne dostupnými produktmi.** Náklady na vývoj sú rozpracované formou človekodní a jednotlivých aktivít vývoja. MVSR počas prípravy štúdie uskutočniteľnosti znížilo očakávané náklady projektu o 9,7 mil. eur, vďaka čomu sa zvýšil pomer prínosov a nákladov projektu z 1,17 na 1,47. Zníženie nákladov nastalo najmä vďaka optimalizácii nákladov dvoch najdrahších komponentov (nativná PaaS platforma a automatizácia poskytovania PaaS licencií).

**Odporúčame naďalej hľadať spôsoby znižovania nákladov počas celého procesu prípravy projektu a zvereňovať jednotkové ceny nakupovaných služieb, SW a HW.**

**Tabuľka 3: Rozpočet projektu PaaS na vývoj SW a aplikácií s počtom človekodní (ČD)**

	Celkové náklady (mil. eur)	Dĺžka realizácie (mesiace)	Priemerný počet FTE*	Spolu ČD	Sadzba (eur/ČD)
Natívna PaaS platforma	0,43	6	4,59	578	744
lic. PaaS automation	2,66	19	9,09	3 628	733
IaaS úpravy	1,19	19	4,07	1 625	732
Komponenty	1,17	19	3,96	1 581	740
Devops nástroje	2,21	19	7,48	2 985	740
SaaS (backup a Exchange)	0,79	19	2,71	1 083	734
Spoločné aktivity	1,29	36	2,83	2 142	600
Projektové riadenie	0,45	24	1,50	756	600
Publicita a informovanosť	0,05	24	0,25	126	400
<b>Spolu investičné náklady</b>	<b>10,24</b>			<b>14 504</b>	

\*FTE: Ekvivalent trvalého pracovného pomeru na plný úväzok

Zdroj: CBA PaaS 278, spracovanie ÚHP, 2018

Vybraná alternatíva riešenia je nákladovo porovnaná s komerčným riešením Azure stack, Azure public cloud a Amazon AWS. Napriek tomu, že implementácia komerčného riešenia nie je odporúčaná kvôli bezpečnosti, cena komerčného riešenia by mala tvoriť benchmark pre porovnanie s vybranou alternatívou. Cenový odhad komerčných riešení zahŕňa prevádzkové náklady formou platieb za služby. Cena za vytvorenie a prevádzku PaaS platformy, ktorá slúži na porovnanie s komerčným riešením je vo vybranej alternatíve 5 mil. eur. Na základe online dostupných cenníkov a kalkulátorov by náklady po dobu 10 rokov prevádzky Paas platformy boli pre komerčné riešenia nasledujúce: Azure stack 2,9 mil. eur, Azure public cloud 4,1 mil. eur a Amazon - AWS 4 mil. eur. V porovnaní nie sú kalkulované vyvolané investície na vytvorenie riešenia na zálohovanie dát z komerčného cloudu. Vybraná alternatíva je nákladovo porovnateľná s komerčným riešením.

**Tabuľka 4: Úspory nákladov PaaS (NPV mil. eur, 10 rokov)**

	Náklady bez PaaS	Náklady s PaaS	Rozdiel	Percentuálna úspora
Licencie	28,7	23	5,8	10% centrálny nákup + 10% „pay as you go“ model
Prevádzka prostredia a infraštruktúry	2 268	2 228	36,7	8% prevádzka prostredia + 5% komponenty
Personálne náklady IT (DevOps)	10,4	5,2	5,2	5% z personálnych IT nákladov štátu (50% DevOps)
<b>Celkové náklady</b>	<b>2 307,2</b>	<b>2 256,6</b>	<b>2 256,6</b>	

Zdroj: CBA PaaS 278, spracovanie ÚHP, 2018

**Náklady nulového stavu na prevádzku samotnej PaaS platformy nie sú vyčíslené, keďže implementácia PaaS je realizovaná ako nový projekt. Náklady na súčasnú prevádzku ostatných IS VS sú vyčíslené formou prínosov, kedy vďaka Paas platforme dôjde k ich zníženiu.** Prínosy projektu tvoria ušetrené náklady pri nákupe a využívaní licencií (Microsoft, IBM, Oracle), náklady na vývoj a prevádzku IS a náklady na IT zamestnancov štátu. Úspora pri nákupe a využívaní sa skladá z dvoch častí: úspory z rozsahu pri centrálnom nákupe, vďaka lepšej vyjednávacej pozícii a úspory vďaka efektívnejšiemu využívaniu už zakúpených licencií modelom „pay as you go“.

Úspora prevádzky prostredia a infraštruktúry vzniká vytvorením predpripravených komponentov pre ostatné IS VS (backup, Exchange a pod.), ktoré nebude nutné objednávať u dodávateľa a tiež ušetrením nákladov na vývojové a testovacie prostredie, ktoré bude súčasťou PaaS.

Úspora osobných nákladov na IT zamestnancov vznikne vďaka automatizácii prevádzkovania a údržby infraštruktúry a jednoduchším nasadzovaním aplikácií pomocou natívnej PaaS platformy.

**Jednotkovú hodnotu odhadovaných úspor nie je možné overiť, avšak náklady v súčasnom stave a ich úspora sú reálne odhadnuté a podložené.** Náklady súčasného stavu sú odhadnuté na základe správy ÚHP „Revízia výdavkov na informatizáciu“, aktuálnych zmlúv týkajúcich sa nákupu a prevádzky licencií a investičných

a prevádzkových výdavkov IT projektov financovaných z operačného programu OPIS. Najväčšiu časť úspor (78 %) predstavuje úspora nákladov na prevádzku prostredia a infraštruktúry IS.

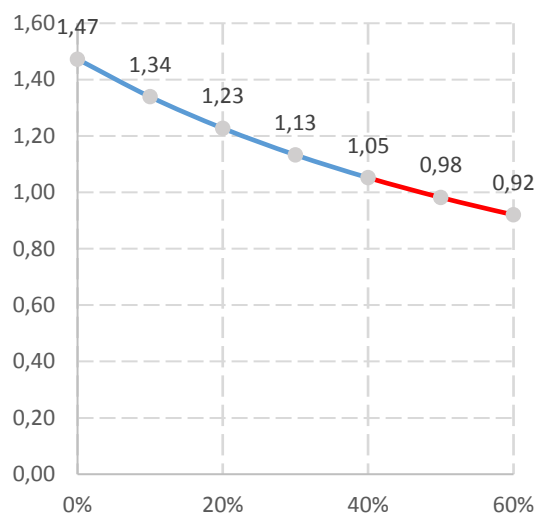
**Odporúčame naďalej hľadať spôsoby, ako spoľahlivo a overiteľne preukázať očakávané prínosy projektu a opísať spôsob monitorovania a vyhodnocovania predpokladaných úspor. Úspory na strane štátu rozdeliť podľa organizácií a ekonomickej klasifikácie.**

## Analýza citlivosti

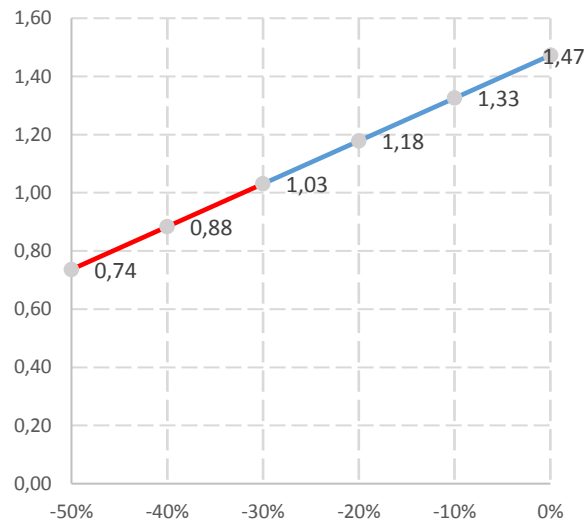
**Existujú mierne riziká, ktoré môžu ovplyvniť hodnotu za peniaze projektu.** Projekt musí dosiahnuť minimálne 68 % deklarovateľných prínosov (úspora súčasných nákladov), aby bol ekonomicky návratný ( $BCR = 1$ ). Ak by sa náklady projektu navýšili o 47 % projekt sa dostane na hranicu rentability ( $BCR = 1$ ).

**Projekt môže znížiť riziko návratnosti najmä ďalším znižovaním nákladov počas celého procesu prípravy projektu a zverejňovaním jednotkových cien nakupovaných služieb, SW a HW. Spoľahlivým a overiteľným spôsobom preukázať očakávané prínosy projektu a ich dôsledné monitorovania a vyhodnocovanie. Jedným zo spôsobov je rozdelenie úspor na strane štátu podľa organizácií a ekonomickej klasifikácie.**

**Graf 1: Návratnosť projektu (BCR) pri zvýšení nákladov na obstaranie a prevádzku**



**Graf 2: Návratnosť projektu (BCR) pri dosiahnutí deklarovateľných prínosov**



Zdroj: CBA PaaS 278, spracovanie ÚHP, 2018

## Prílohy

### Príloha 1: Rozpočet projektu PaaS

<b>Položka rozpočtu (eur)</b>	<b>Investičné náklady</b>	<b>Prevádzkové náklady*</b>	<b>Celkové náklady</b>
PaaS platforma	1 130 000	3 747 388	4 877 388
Licencie PaaS automation	3 060 000	3 371 388	6 431 388
Úpravy IaaS	1 970 400	1 576 320	3 546 720
Komponenty	1 350 000	2 003 388	3 353 388
Devops nástroje	3 097 376	3 401 289	6 498 665
Backup služby	1 799 339	2 362 859	4 162 198
Licencie pay per use	750 000	-	750 000
Podporné aktivity	1 289 561	-	1 289 561
HW IaaS	2 691 770	2 313 652	5 005 422
HSM moduly	1 837 440	1 620 288	3 457 728
<b>Spolu</b>	<b>18 975 886</b>	<b>20 396 574</b>	<b>39 372 460</b>

\*8 rokov prevádzky

Zdroj: CBA PaaS 278, spracovanie ÚHP, 2018