**ZVÄZOK 3 - OPIS PREDMETU ZÁKAZKY**

**Názov zákazky:**

Platforma pre elektronické testovania na školách (eTest 2.0)

**Obsah**

[1. Manažérske zhrnutie 2](#_Toc193117109)

[2. Východiskové informácie a materiály 2](#_Toc193117110)

[2.1 Vecné podklady 2](#_Toc193117111)

[2.2 Právny rámec 3](#_Toc193117112)

[2.3 Zoznam skratiek a vysvetlenie základných pojmov 3](#_Toc193117113)

[3. Všeobecné vymedzenie predmetu zákazky PET 4](#_Toc193117114)

[4. Predpokladaný harmonogram plnenia predmetu zákazky 5](#_Toc193117115)

[5. Požadované výsledky a výstupy 6](#_Toc193117116)

[5.1 Zámer riešenia 6](#_Toc193117117)

[5.2 Ciele riešenia 6](#_Toc193117118)

[5.2.1 Podpora otvorených štandardov 7](#_Toc193117119)

[5.2.2 Jazyková podpora 8](#_Toc193117120)

[5.2.3 Bezpečnostné požiadavky 8](#_Toc193117121)

[5.3 Backend infraštruktúra a architektúra 9](#_Toc193117122)

[5.4 Klientské testovacie zariadenie 9](#_Toc193117123)

[5.5 Zoznam požadovaných produktov 10](#_Toc193117124)

[6. Biznis architektúra 10](#_Toc193117125)

[6.1 Portál 10](#_Toc193117126)

[6.2 Správa používateľov 10](#_Toc193117127)

[6.3 Správa úloh, testov 11](#_Toc193117128)

[6.3.1 Úlohy 11](#_Toc193117129)

[6.3.2 Testy 12](#_Toc193117130)

[6.3.3 Testovanie eTest 2.0 13](#_Toc193117131)

[6.3.4 Príprava testovania 13](#_Toc193117132)

[6.3.5 Plánovanie testu 14](#_Toc193117133)

[6.3.6 Realizácia testu 15](#_Toc193117134)

[6.3.7 Hodnotenie testu 16](#_Toc193117135)

[6.4 Požiadavky na priebeh testovaní a ich bezpečnosť 16](#_Toc193117136)

[6.4.1 Zabezpečenie pracovnej stanice 16](#_Toc193117137)

[6.4.2 Testovanie 16](#_Toc193117138)

[6.4.3 Zabezpečenie proti podvodom 17](#_Toc193117139)

[6.4.4 Podpora žiakov so znevýhodnením 17](#_Toc193117140)

[6.5 Integrácie a správa identít 17](#_Toc193117141)

[7. Aplikačná architektúra 17](#_Toc193117142)

[8. Technická architektúra 18](#_Toc193117143)

[9. Prevádzka, SLA podpora a rozvoj PET 18](#_Toc193117144)

[9.1 Školenia 20](#_Toc193117145)

[9.2 Rozvoj 20](#_Toc193117146)

[10. Forma a spôsob odovzdania predmetu zákazky 21](#_Toc193117147)

[11. Spôsob určenia ceny 22](#_Toc193117148)

[12. Prílohy 24](#_Toc193117149)

# Manažérske zhrnutie

Predmetom zákazky je dodanie Platformy elektronického testovania (PET) pre digitálne testovanie a súvisiace služby. Riešenie má poskytovať funkcie pre tvorbu úloh, tvorbu a manažment testov, vykonávanie testov, hodnotenie testov, vytvorenie a export dát pre štatistické spracovanie výsledkov. Súčasťou zákazky je aj podpora prevádzky, školenia pre užívateľov, konzultácie a rozvoj.

Nástup nových komunikačných technológií, zlepšenie dostupnosti vysokorýchlostného internetu s dostatočnou kvalitou a stabilitou spojenia a predovšetkým dostupnosť hotových riešení viedli Verejného obstarávateľa k odklonu od budovania vlastného, proprietárneho systému. Nový prístup počíta s využitím existujúcich riešení s licenčnou politikou zameranou na predom stanovenú mernú jednotku. Zásadnými prínosmi sú:

• časové hľadisko, teda rýchlosť spustenia elektronického testovania,

• ľahká škálovateľnosť podľa potrieb trhu a demografickej reality počtu testovaných žiakov,

• dostupnosť nových vylepšení, ktoré realizuje prevádzkovateľ na základe potrieb trhu,

• kompatibilita so svetovými štandardami elektronického testovania.

Do nového riešenia je potrebné zapracovať aj skúsenosti zo starého systému (zjednodušenie o funkcie, ktoré majú vhodné alternatívy). Zároveň vnímame aj zmenu trhovej situácie v postpandemickej dobe, kedy sa vyformovala skupina SaaS služieb, poskytujúcich požadované funkcie v značnej zhode s požiadavkami, s vysokou mierou spoľahlivosti a pre vysoké počty žiakov.

# Východiskové informácie a materiály

## 2.1 Vecné podklady

V súlade s celosvetovým trendom digitalizácie vo verejnom sektore je potrebné zabezpečiť rozvoj a optimalizáciu elektronických služieb v školstve na centrálnej a regionálnej úrovni. Podporuje sa digitálny vzdelávací obsah, digitalizácia vyučovacieho procesu (využívanie digitálnych výchovnovzdelávacích prostriedkov, online vzdelávanie), z čoho prirodzene vyplýva, že aj hodnotenie a monitorovanie vzdelávania bude realizované na elektronickej platforme.

Národný inštitút vzdelávania a mládeže (NIVaM) ako príspevková organizácia MŠVVaM SR sa stal k 01.07.2022 právnym nástupcom Národného ústavu certifikovaných meraní vzdelávania (NÚCEM), ktorý v rokoch 2013 – 2015 realizoval projekt spolufinancovaný z prostriedkov EÚ tzv. E-test, pre ktorý zabezpečil aj povinnú udržateľnosť v trvaní piatich rokov. Projekt zahŕňal nasledovné časti:

* vytvorenie banky úloh a testov – približne 30 000 úloh zo všeobecnovzdelávacích predmetov a približne 130 testov zo vzdelávacích oblastí a kľúčových kompetencií,
* vytvorenie informačného systému,
* zavedenie elektronického testovania do školskej praxe, vrátane zaškolenia učiteľov a technického personálu na školách, distribúcie počítačov a ďalších činností.

Detailné informácie k projektu je možné nájsť na webovej stránke [http://www.etest.sk/.](http://www.etest.sk/)

PET umožní postupný prechod z papierového testovania na plošné elektronické testovanie prioritne pre externú časť maturitnej skúšky (ďalej aj eMaturita), ale aj pre ďalšie typy testovania, rozšíri možnosti hodnotenia úloh s dlhou odpoveďou. Realizátorom elektronického testovania bude v zmysle Zákona č. 245/2008 Z.z. v znení neskorších úprav (Školský zákon) NIVaM, prípadne iná organizácia ministerstvom školstva zriadená na plnenie úloh v oblasti monitorovania a hodnotenia kvality výchovy a vzdelávania.

PET (pod pracovným názvom eTest 2.0), pod ktorým rozumieme vyššie spomínané riešenie – platformu pre elektronické testovanie, bude zvládať otestovanie oveľa väčšieho počtu súčasne pripojených žiakov, bude v niektorých aspektoch efektívnejší v porovnaní s pôvodným nielen z hľadiska ponúkanej funkcionality (výrazné zjednodušenie, resp. zefektívnenie procesov napr. tvorby úloh, vytvárania a vyhodnocovania testov), ale najmä z hľadiska používateľskej skúsenosti.

## 2.2 Právny rámec

Projektové riadenie na strane úspešného uchádzača a všetky projektové výstupy budú dodávané v súlade so:

* Zákonom č. 95/2019 Z. z. o informačných technológiách vo verejnej správe a o zmene a doplnení niektorých zákonov a
* Vyhláškou č. 78/2020 Z. z. o štandardoch pre informačné technológie verejnej správy,
* Vyhláškou č. 401/2023 Z. z. o riadení projektov.

Pri riešení projektu je potrebné zohľadniť legislatívu v oblasti zriaďovateľských práv a činností, ako aj legislatívu popisujúcu jednotlivé činnosti vyplývajúce organizácii a legislatívne normy ohľadom ochrany osobných údajov:

* Zákon č. 245/2008 Z.z. v znení neskorších úprav (školský zákon).
* Vyhláška č. 224/2022 Z. z. o strednej škole a Vyhláška č. 223/2022 Z. z. o základnej škole.
* Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2016/679 o ochrane fyzických osôb pri spracúvaní osobných údajov a o voľnom pohybe takýchto údajov, ktorým sa zrušuje smernica 95/46/ES (všeobecné nariadenie o ochrane údajov).

Ďalej je potrebné pri riešení projektu zohľadniť legislatívu v oblasti bezpečnosti riešenia:

* Zákon č. 18/2018 Z. z. o ochrane osobných údajov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
* Zákon č. 69/2018 Z. z. o kybernetickej bezpečnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
* Vyhláška č. 179/2020 Z. z., ktorou sa ustanovuje spôsob kategorizácie a obsah bezpečnostných opatrení informačných technológií verejnej správy.

## 2.3 Zoznam skratiek a vysvetlenie základných pojmov

|  |  |
| --- | --- |
| Autor úloh | Rola zadávateľa úloh do PET. |
| API | Podpora externých služieb |
| Autor testu | Rola zostavovateľa testu do PET. |
| Banka úloh, testov a dotazníkov | Úlohy, testy z výchovnovzdelávacích predmetov a dotazníky |
| eMaturita | Externá časť maturitnej skúšky realizovaná elektronicky (nie papierovo) |
| e-testovanie/ elektronické testovanie | Testovanie bez použitia papier/pero, t.j. testovanie s využitím počítača, resp. tabletu/mobilu |
| FURPS | Model pre klasifikovanie funkčných a nefunkčných požiadaviek na kvalitu SW (functionality, usability, reliability, performance, supportability) |
| Hodnotiteľ | Rola hodnotiteľa odpovedí žiakov na otvorené otázky v testoch realizovaných v eTest 2.0 |
| HW / SW | Hardware (technické vybavenie) / Software (aplikačné vybavenie) |
| IAM ÚPVS | Identifikačno-autentifikačný modul ústredného portálu verejnej správy |
| MŠVVaM SR | Ministerstvo školstva, výskumu, vývoja a mládeže Slovenskej republiky (verejný obstarávateľ) |
| NIVaM | Národný inštitút vzdelávania a mládeže (realizátor e-testovania) |
| PaaS | Cloudová služba, poskytujúca ucelené prostredie pre vývoj a nasadenie aplikácií na báze niektorej technológie alebo množine technológií |
| PID | Projektový iniciálny dokument |
| Realizátor e-testovania | Organizácia zriadená na plnenie úloh v oblasti monitorovania a hodnotenia kvality výchovy a vzdelávania v zmysle § 76 a § 155 zákona č. 245/2008 z.z. (školský zákon). |
| RPO | Recovery Point Objective/množstvo dát, ktoré môže byť stratené po obnove systému, merané časom spätne od vzniku výpadku |
| RTO | Recovery Time Objective/doba obnovenia informačného systému po výpadku systému |
| SaaS | Cloudová služba, poskytujúca hotový alebo čiastočne pripravený produkt |
| SLA | (Service Level Agreement) Zmluva o podpore prevádzky |
| UTF | Unicode Transformation Format - kódovanie znakov, teda priradenie číselných kódov znakovej sade (písmenám v abecede a ďalším znakom) pre potreby počítačového spracovania textov |
| VO | Verejné obstarávanie |

# Všeobecné vymedzenie predmetu zákazky PET

Predmetom zákazky je:

* Dodanie platformy pre elektronické testovanie (ďalej PET) formou poskytnutia licencie SaaS služby, pričom PET bude slúžiť na tvorbu úloh a testov, prípravu, realizáciu a vyhodnocovanie elektronického testovania, export dát pre realizáciu eMaturity a neskôr ďalších testovaní,
* úpravy služby a prípadne doplnenia ďalších pomocných komponentov,
* prevádzková podpora všetkých použitých cloudových služieb v trvaní 12 mesiacov po nasadení do produkčnej prevádzky vrátane možného uplatnenia opcie o ďalších 4 krát 12 mesiacov, t. j. celkom 48 mesiacov,
* zvýšená podpora v rámci kampaní testovania,
* školenia,
* rozvoj PET v trvaní 12 mesiacov po začiatku využívania služby produkčnej prevádzky vrátane možného uplatnenia opcie o ďalších 4 krát 12 mesiacov, t. j. celkom 48 mesiacov,
* realizácia 150 000 testov ročne, (v prvom roku 80 tisíc) s možnosťou presunu nevyužitých testov do ďalšieho roka, maximálne do výšky 10 % celkového počtu zmluvne dohodnutého pre daný rok.

# Predpokladaný harmonogram plnenia predmetu zákazky

Nasledujúca tabuľka popisuje hrubý harmonogram plnenia predmetu zákazky s podrobnosťou 1 mesiac. Predpokladom je nadobudnutie účinnosti zmluvy v 06/2025. V prípade posunu tohto termínu bude ďalšia časť harmonogramu prispôsobená danému školskému roku.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **FÁZA/AKTIVITA** | **Začiatok(odhad)** | **Koniec (odhad)** |
| 1 | Prípravná fáza | ukončená |  |
| 2 | Iniciačná fáza | prebieha |  |
| 3 | Realizačná fáza | podpis zmluvy | 06/2026 |
| 3a | Analýza a design | podpis zmluvy | 07/2025 |
| 3b | Implementácia a testovanie Release 1 | 07/2025 | 08/2025 |
| 3c | Nasadenie Release 1  Školenia | 09/2025 | 09/2025 |
| 3d | Pilotná prevádzka Release 1 na vybraných školách | 09/2025 | 11/2025 |
| 3e | Implementácia a testovanie Release 2 | 09/2025 | 12/2025 |
| 3f | Nasadenie Release 2 | 12/2025 | 12/2025 |
| 3g | Príprava eMaturity – podpora školám, školenia | 10/2025 | 01/2026 |
| 3h | Pilotné testovanie Release 2 na vybraných školách | 01/2026 | 02/2026 |
| 3i | Realizácia a vyhodnotenie eMaturita | 03/2026 | 04/2026 |
| 4 | Dokončovacia fáza, podpora školám, školenia | 07/2026 | 09/2026 |
| 5 | Podpora prevádzky (SLA) a rozvoj | 09/2025 | 08/2030 |

*Tabuľka 1: Predpokladaný harmonogram plnenie predmetu zákazky*

Súčasťou Release 1 bude plne funkčný systém, pripravený pre pilotnú prevádzku (3d).

Súčasťou Release 2 bude systém s plnou prípravou na testovaciu kampaň, vrátane výkonnosti realizácie testov, efektívnosti hodnotenia výsledkov a spracovanie výsledkov do reportov a štatistík.

# Požadované výsledky a výstupy

## 5.1 Zámer riešenia

Požadovaným výstupom je informačný systém vo forme služby na celoplošné testovanie žiakov a tvorbu úloh a testov. Najdôležitejšou úlohou informačného systému je spoľahlivo zabezpečiť celoplošné certifikačné testovanie (Maturita, Testovanie 9).

Pri certifikačných, resp. celoplošných testovaniach, prioritne eMaturite, je potrebné splniť vysoké nároky na bezpečnostné požiadavky (bezpečné pripojenie testovaných žiakov, autentifikácia žiaka, zabezpečenie dôvernosti a integrity úloh a testov, zabezpečenie požadovanej dostupnosti a kapacity pre celonárodné „ročníkové“ testovanie v jednom čase).

Externá časť maturitnej skúšky (eMaturita) sa v zmysle zákona č. 245/2008 z.z. (školský zákon) vykonáva v rovnakom čase na celom území Slovenskej republiky. Externá časť maturitnej skúšky sa môže vykonávať aj elektronickou formou.

## 5.2 Ciele riešenia

Funkčnosť informačného systému bude preverená funkčnými a záťažovými akceptačnými testami. Zásadné nefunkčné požiadavky na záťaž sú:

* Predpokladaný počet súčasných používateľov (tzv. concurrent users) pri národnom testovaní – **45 000 používateľov prihlasujúcich sa naraz** v priebehu 5 sekúnd, pričom zároveň musí byť zabezpečená funkcionalita pre administrátorov testovania. 5 sekúnd na zobrazenie ďalšej úlohy s veľkosťou do 10kB (okrem zdržania siete) počas certifikačného testovania pre 45 000 testovacích relácií. Celkový počet testovaných v jednom termíne sa bude v čase postupne zvyšovať, pričom prvé dva roky dosiahne maximálne 30 000.
* Predpokladaný počet súčasných používateľov (tzv. concurrent users) bežná denná prevádzka pre necertifikačné testovanie – 3 000 používateľov prihlasujúcich sa naraz v priebehu 3 sekúnd. 5 sekúnd na zobrazenie ďalšej úlohy s veľkosťou do 10kB (okrem zdržania siete) počas necertifikačného testovania pre 3 000 testovacích relácií.
* Predpokladaný počet súčasných používateľov (tzv. concurrent users) pre bežnú prevádzku na externých portáloch (prezeranie výsledkov študentami, revízia realizovaných testov) min. 3 000 používateľov.
* Predpokladaný počet súčasných používateľov (tzv. concurrent users) pre backoffice aktivity (príprava úloh a testov, štatistické spracovanie, administrácia testovaní) 100 používateľov.

PET má umožniť aj testovanie „z domu“ s primeranou bezpečnosťou.

Požiadavky na PET sú popísané nižšie, rovnako ako aj v Katalógu požiadaviek, ktorý je prílohou tohto dokumentu**. Opis predmetu zákazky a Katalóg požiadaviek tvoria komplementárne dokumenty a vzájomne sa dopĺňajú. Všetky požiadavky uvedené v Opise predmetu zákazky a v Katalógu požiadaviek sú záväzné pre uchádzača.**

### 5.2.1 Podpora otvorených štandardov

PET bude koncipovaný ako otvorená platforma postavená na najlepších súčasných otvorených štandardoch v oblasti elektronického testovania a súvisiacich informačných technológií. Nižšie sú uvedené štandardy bežne využívané v informačných systémoch a platformách, ktoré sa zameriavajú na elektronické testovanie a overovanie znalostí.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Téma | Štandard | Poznámka |
| Elektronické testovanie | IMS QTI v2.2 a novší alebo ekvivalent |  |
| Vzdelávací systém | LTI 1.3 alebo ekvivalent |  |
| Digitálne osvedčenia | Open Badges alebo ekvivalent |  |
| Analytický nástroj | Caliper analytics |  |
| Správa používateľov a autentifikácia | OpenID Connect alebo SAML alebo Oauth Minimálne štandardné OTP 2FA autentifikačné aplikácie (Authy, Microsoft Authenticator, LastPass alebo ekvivalent) | Dvojfaktorová autentifikácia |
| Prístupnosť webových stránok | WCAG 2.1AA |  |
| Bezpečnosť | OWASP ASVS |  |
| Aplikačná architektúra | Architektúra založená na otvorených štandardoch a bežne dostupných cloudových službách.  Prístup pre používateľov cez webové rozhrania.  Komunikácia s dátami a sprístupnenie dát (príklady):   * Open API * jsonAPI * REST * Odata * GraphQL * RAML * alebo ekvivalent |  |
| Technologická architektúra | Požaduje sa viacvrstvová technologická architektúra, ktorá bude implementovaná v cloudovom prostredí, voliteľne s využitím kontajnerov. |  |
| Minimálny počet prostredí, dostupných pre verejného obstarávateľa a realizátora e-testovania | Produkčné prostredie  Predprodukčné prostredie  Demo prostredie |  |
| Infraštruktúra pre jednotlivé prostredia | Verejný cloud  Privátny cloud |  |

*Tabuľka 2: Prehľad požadovaných štandardov*

PET musí spĺňať štandardy pre informačné systémy verejnej správy vrátane štandardov pre znevýhodnených používateľov definovanom v [Metodickom usmernení Ministerstva investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie Slovenskej republiky k monitorovaniu prístupnosti webových sídel a mobilných aplikácií.](https://www.mirri.gov.sk/wp-content/uploads/2019/10/Metodick%C3%A9-usmernenie-Ministerstva-invest%C3%ADci%C3%AD-region%C3%A1lneho-rozvoja-a-informatiz%C3%A1cie-Slovenskej-republiky-k-monitorovaniu-webov%C3%BDch-s%C3%ADdel-a-mobiln%C3%BDch-aplik%C3%A1ci%C3%AD-s-%C3%BA%C4%8Dinnos%C5%A5ou-od-15.06.2021.pdf)

Ponuka musí reflektovať doporučené štandardy s popisom ich využitia v budúcom riešení, navrhované riešenie bude implementované s využitím best practices a technologických štandardov pre každú oblasť riešenia.

### 5.2.2 Jazyková podpora

Používateľské prostredie PET (vrátane prostredia pre administrátorov systému a tvorcov úloh a testov) musí mať lokalizáciu v slovenskom a maďarskom jazyku. Elektronické testovanie, a teda samotné testy budú v informačnom systéme realizované v slovenskom, anglickom, nemeckom, talianskom, španielskom, ruskom, francúzskom, maďarskom a ukrajinskom jazyku. PET musí umožniť používanie tabuľky znakov UTF-8 pre používateľské prostredie aj pre testy.

### 5.2.3 Bezpečnostné požiadavky

Bezpečnostná architektúra bude zahŕňať minimálne nasledovné oblasti:

* dodržiavanie pravidiel riadenia informačnej bezpečnosti (podľa [zákona č. 69/2018 o kybernetickej bezpečnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov a](https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2018/69/20200701) podľ[a zákona č. 95/2019 Z. z. o informačných technológiách vo verejnej správe a o zmene a doplnení niektorých zákonov),](https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2019/95/20210101)
* monitorovanie bezpečnosti a incident management,
* segmentácia siete, monitoring a ochrana sieťového spojenia,
* šifrovanie komunikácie a dátových prenosov,
* šifrovanie údajov v databáze,
* možnosť využitia dvoj-faktorovej autentifikácie,
* možnosť vygenerovať nové prístupové údaje v prípade, že ich používateľ zabudol – reset hesla (v prípade žiaka reset hesla vie zabezpečiť aj iná rola),
* súlad s GDPR (súhlas so spracovaním osobných údajov, cookies).

Pri návrhu sa požaduje zohľadniť nasledovné kritériá bezpečnosti:

* stála dostupnosť a automatickú škálovateľnosť,
* autentizácia používateľov pristupujúcich k IS musí byť adekvátna spôsobu ich pripojenia a oprávnení používateľov na činnosti v sieti,
* komunikácia bude zabezpečená šifrovaním s použitím adekvátnych a schválených kryptografických algoritmov.

V rámci realizácie projektu bude potrebné z pohľadu bezpečnosti zabezpečiť najmä:

* samostatné testovanie bezpečnosti a bezpečnostných funkcií riešenia minimálne na úrovni OWASP WSTG v4.2,
* používateľské akceptačné testy,
* logovanie všetkých dôležitých aktivít,
* prístup k jednotlivým testom a úlohám bude možný len v rámci špecifickej roly (napr. prístup bude umožnený iba autorom úlohy pre daný predmet a ročník a pod.), pričom bude možné zapnúť povinnú 2-faktorovú autentifikáciu, samotné testy budú v aplikácii uložené v šifrovanej podobe,
* bezpečnú synchronizáciu času (min. na úrovni STRATUM 2 pre serverové časti a min. STRATUM 3 pre testovacích klientov, ak sú online).

## 5.3 Backend infraštruktúra a architektúra

Vzhľadom na povahu projektu a nárazové prístupy žiakov k testovaniu je najefektívnejším spôsobom implementácia v cloude (verejný, privátny, ale prípadne aj vo vládnom cloude) a to takým spôsobom, aby bolo možné automaticky, na základe dopytu pridávať systémové zdroje.

Súčasťou návrhu riešenia musí byť:

1. **Návrh na typ a dodávateľa cloudu.**
2. **Výber vhodných cloudových služieb.**
3. **Rozsah implementácie, úpravy nasadenie služieb a prevádzky PET vo zvolenom cloude v trvaní 60 mesiacov po začiatku produkčnej prevádzky.**

Uvedené informácie budú súčasťou procesu akceptácie zriadenia služby PET.

Ceny za licencie tretích strán, ich údržby (maintenance), podpory (support) a za služby cloudového riešenia musia byť súčasťou cenovej ponuky.

## 5.4 Klientské testovacie zariadenie

PET musí fungovať na HW a SW, ktoré sú bežne dostupné na školách, pričom minimálne predpokladané požiadavky sú:

* Operačný systém MS Windows 10 alebo novší.
* Minimálne rozlíšenie zobrazenia grafickej karty a monitora 1024x768.
* 4GB RAM.
* Internetový prehliadač Edge, Chrome alebo Firefox, minimálne v najnovšej podporovanej verzii.

Pre realizáciu certifikačného testovania klientska testovacia stanica bude štandardné stolové PC alebo notebook. Používateľské rozhranie elektronického testovania musí správne fungovať aj na počítačoch s operačným systémom iOS, Linux aj tabletoch s operačným systémom Android a iOS, vo verziách, podporovaných výrobcom OS (veľkosť obrazovky mobilných zariadení (tabletov) aspoň 7 palcov a funkcionalita zobrazenia na šírku.)

Tieto údaje budú doplnené alebo upresnené na základe ďalších analýz najneskôr po podpise zmluvy. Požaduje sa definovaná úroveň zabezpečenia testovania podľa katalógu požiadaviek počas certifikačných testovaní tak, aby nebolo možné bez sankcie testovaného spúšťať externé programy mimo samotného testovania.

Súčasťou dodania predmetu zákazky bude aj **diagnostický nástoj na overenie technickej pripravenosti klientskej stanice** pre e-testovanie prostredníctvom PET, ktorým škola alebo realizátor e-testovania overí, či sú dané počítače/notebooky, resp. internetové pripojenie vyhovujúce pre realizáciu testovania.

## 5.5 Zoznam požadovaných produktov

V projekte bude vyžadované, v rámci procesu zriadenia služby PET, dodanie nasledovných manažérskych a špecializovaných produktov (dokumentácie) (uvádzame iba hlavné skupiny produktov).

* Detailný návrh riešenia v rozsahu vhodnom pre formu služby SaaS
  + Stručný popis biznis architektúry.
  + Stručný popis aplikačnej architektúry s dôrazom na prípadné rozšírenia o ďalšie komponenty a služby.
  + Uchádzač môže použiť štandardnú dokumentáciu pre tie časti PET, ktoré budú prevzaté bezo zmeny zo služby SaaS.
  + Popis funkčností, špecifických pre projekt.
  + Dizajn obrazoviek (wireframe) a UX prvkov, špecifických pre projekt.
  + Testovacie scenáre.
* Špecifikácia potrebných cloudových služieb.
* Popis zálohovania a obnovy produkčného prostredia.
* Nástroj a popis riešenia incidentov a zmien.
* Dodávka licencií (ak relevantné).
* Výsledky záťažových a zrealizovaných funkčných testov.
* Používateľská dokumentácia vrátane rolí pre správu systému zo strany realizátora testovania.
* Školiace materiály pre relevantné roly.

# Biznis architektúra

## 6.1 Portál

Portál predstavuje jediné centrálne rozhranie pre používateľov informačného systému a sú cez neho dostupné všetky funkcionality informačného systému.

## 6.2 Správa používateľov

Správa používateľov bude spravovať účty používateľov z radov žiakov a študentov, zamestnancov škôl (učitelia, koordinátori a IT administrátori) a zamestnancov realizátora e-Testovania (NIVaM), prípadne iných oprávnených osôb v súvislosti s prevádzkou PET a realizáciou elektronického testovania. Bude umožňovať:

* služby evidencie používateľov,
* identifikácie a autentifikácie prostredníctvom štandardných protokolov,
* hromadný import a export používateľov a hromadné aj čiastkové zmeny ich údajov,
* integráciu na externého providera / SSO / federácia s iným autentifikačným serverom (napr. Facebook, Google, Apple, Microsoft),
* dvojfaktorovú autentifikáciu, minimálne štandardné OTP 2FA autentifikačné aplikácie

(Authy, Microsoft Authenticator, LastPass, alebo ekvivalent),

* funkcionalitu na komplexnú správu používateľských identít,
* funkcionalitu na riadenie prístupových práv k dátam a službám informačného systému.

Integrácia na IAM UPVS ani rezortné systémy sa v rámci dodávky nebude realizovať. V rámci rozvoja je zamýšľaná integrácia, ktorá umožní čo synchronizáciu údajov o školách, žiakoch a učiteľoch s minimálnou mierou manuálnej práce.

## 6.3 Správa úloh, testov

### 6.3.1 Úlohy

V rámci správy úloh sa tvoria, klasifikujú, pilotujú a schvaľujú jednotlivé úlohy pred zaradením medzi ostré úlohy.

Nástroj na tvorbu úloh umožní centrálny vývoj úloh – to znamená, že všetci používatelia – autori, recenzenti, hodnotitelia, atď. budú pracovať na jednej centrálnej databáze úloh. Prístupy používateľov do aplikácie a k dátam budú jednoznačne dané rolami a oprávneniami. Nástroj umožní tvorbu rôznych typov úloh.

Typy aktuálne využívaných testových úloh:

* Otvorené:
  + s tvorbou krátkej odpovede – doplňovanie textu, čísla,
  + s tvorbou dlhej odpovede (napr. eseje).
* Uzavreté:
  + výber z viacerých možností – jedna správna odpoveď,
  + výber z viacerých možností – viac správnych odpovedí,
  + binárne (dichotomické), pravda, nepravda,
  + priraďovacie – prepojenia dvoch zoznamov, dvoch tvrdení, dvoch obrázkov,
  + zoraďovacie – zoradenie podľa vhodnosti, dôležitosti,
  + s označením odpovede v texte alebo obrázku,
  + s odovzdaním riešenia v súbore (ako príloha k odpovedi),
  + typ sore finger – výber z viacerých možností, kde napr. slovo nezapadá do kontextu,
  + drag and drop – uchopenie a premiestnenie objektu (textového, obrázku) na správne,
  + identifikácia objektu alebo pozície,
  + Matica:
    - single matrix (jedna správna odpoveď v riadku),
    - multiple matrix (viac správnych odpovedí v riadku).

Nástroj umožní:

* + realizovať otázky založené na vypočutí nahrávky (audio/video nahrávky): PET bude mať zabudovaný vlastný prehrávač nahrávok – cieľom je, aby bolo možné nastaviť, že žiak nemôže zastaviť, resp. prehrať, resp. spustiť viacnásobne nahrávku (umožní vykonávať iba povolené činnosti),
  + manipuláciu s obrázkami, objektami – podpora animácií, napr. simulácia telesa v pohyb, o vytvárať interaktívne úlohy (tento typ úloh využíva napr. testovani[e PISA - PISA (oecd.org),](https://www.oecd.org/pisa/) [príklad úlohy),](https://www.oecd.org/pisa/test/PISA%202015%20MS%20-%20Released%20Item%20Descriptions%20Final_English.pdf)
  + využitie formátu na chatovanie – simulácia chatovania:

[https://www.oecd.org/pisa/test/CPS-Xandar-scoring-guide.pdf,](https://www.oecd.org/pisa/test/CPS-Xandar-scoring-guide.pdf)

* + využitie grafických nástrojov (open source) na rysovanie a grafické zobrazovania objektov pre tvorcov úloh (napr. [GeoGebra),](https://www.geogebra.org/)
  + Úlohy na priestorovú predstavivosť v matematickej gramotnosti:

[https://www.geogebra.org/m/h5rHMprZ#material/CZrMVQ3t .](https://www.geogebra.org/m/h5rHMprZ#material/CZrMVQ3t)

PET musí byť navrhnutý tak, aby bolo možné typy úloh v budúcnosti rozšíriť v rámci príslušných štandardov podľa potrieb pedagogických pracovníkov, zodpovedajúcich za tvorbu testov a úloh.

### 6.3.2 Testy

PET umožní realizáciu nasledovných typov testov:

##### 1. Certifikačné a pilotné testovanie

Certifikačné a pilotné testovanie spravuje realizátor e-testovania. Účelom je testovanie na základných školách, externá časť maturitných skúšok (eMaturita) a iné (napr. prijímacie skúšky na stredné, resp. vysoké školy) a pilotáž pre účely prípravy úloh pre testovania. Základné požiadavky:

* vykonávanie testu na zabezpečenej pracovnej stanici s kontrolovaným prístupom (zabezpečenie na úrovni informačného systému alebo prehliadača, nie manuálne) k systémovým funkciám, ktorá neumožňuje používanie neoprávnených zdrojov, počas realizácie testu, alebo neumožní pokračovanie v teste v prípade porušenia pravidiel,
* možnosť overenia identity testovanej osoby aj počas realizácie testu (vizuálna kontrola iba ako doplnková požiadavka v rámci rozvoja),
* vysoký stupeň zabezpečenia neoprávneného prístupu k úlohám v banke úloh a testov a v rámci procesu prípravy a realizácie testu, zabezpečenie neoprávneného prístupu k už vytvorenému testu, aj s využitím šifrovania obsahu,
* nekvalitný internet nemá mať zásadný vplyv na výsledok testovania. Vypracovanie odpovedí na testové otázky má prebehnúť korektne aj pri krátkodobých výpadkoch pripojenia na internet,
* paralelné prihlásenie – identifikácia a autentifikácia (v priebehu 5 sekúnd) pre počty žiakov podľa kapitoly 5.2 a následná realizácia testovania, za účasti administrátorských používateľov,
* komplexné logovanie všetkých akcií žiaka a administrátora, aj v prípade, ak nie je pripojenie na Internet.

##### 2. Školské testovanie

Školské testovanie spravuje realizátor e-testovania. Účelom je poskytnúť školám elektronické testy pre priebežné, sumatívne aj formatívne (kriteriálne) testovanie.

Základné požiadavky:

* nižšia úroveň bezpečnosti, pričom ale musí byť monitorovateľné a v informačnom systéme zaznamenávané, či sa žiak prepol do iného prostredia,
* paralelné testovanie cca 1 000 – 3 000 žiakov, rozdelené do viacerých dní, nižšia záťaž pri prihlasovaní.

##### 3. Dotazníky

Účelom dotazníkov je realizácia výskumu a monitorovanie úrovne vedomostí, zručností a kľúčových kompetencií žiakov, rovnako ako aj sledovanie trendov kvality škôl.

Dotazník bude realizovaný samostatne alebo bude byť reťazovo prepojený s testom (buď hneď za sebou, test + dotazník, pričom sa vytvorí dokument s obsahom vykonaného testu a bude k nemu pripojený dotazník spätnej väzby, alebo sa bude môcť dotazník realizovať aj v časovom odstupe od testu, ale databázy a výsledky budú prepojiteľné).

Dotazníky budú:

* neanonymné (žiaci, učitelia, vedenie školy) – prepojenie s databázou používateľov,
* anonymné (rodičia, verejnosť) – jednorazové prístupy do dotazníka bez prístupových práv do informačného systému, dáta prichádzajú do informačného systému a poskytujú výstupy pre realizátora e-testovania.

Pre konkrétne testovanie je možné zostaviť test výberom z banky úloh pomocou filtrovania kritérií.

Nástroj umožní autorovi určiť povahu testu: statický, čiastočne dynamický a dynamický:

* Statický test má úlohy pevne určené a jednoznačne nemenne usporiadané pred spustením testovania.
* Dynamický test vyberá v priebehu testovania nasledujúcu testovú úlohu náhodne zo súboru podľa nastavených parametrov, napr. tak, aby bol dodržaný rovnaký stupeň obťažnosti testov pre všetkých kandidátov. Do tejto kategórie spadá aj adaptívne testovanie, ktoré je budúcou rozvojovou požiadavkou.
* Čiastočne dynamický test umožní kombináciu statických a dynamických položiek.

### 6.3.3 Testovanie eTest 2.0

Testovanie žiakov pozostáva z nasledovných krokov:

* príprava testovania (vytvorenie súboru testovaní, nastavenie testov k súboru testovaní, parametrov testovania),
* naplánovanie testovania,
* testovanie žiakov,
* vyhodnotenie testu pre žiaka po skončení testu (tzv. predbežný výsledok),
* hodnotenie odpovedí žiakov na otvorené otázky v teste vrátane hodnotenia esejí,
* celkové štatistické vyhodnotenie.

### 6.3.4 Príprava testovania

PET umožní tvorbu úloh prinajmenšom nasledovnými spôsobmi: importom, vytvorením v autorskom nástroji, vytvorením zo šablóny, duplikovaním – skopírovaním úlohy alebo niektorých prvkov úlohy.

Pre jeden test je možné vytvoriť viacero predpisov, resp. foriem pre test (líšia sa presne stanovaným pevným poradím úloh a distraktorov, resp. úprava pre účely žiakov so zdravotným znevýhodnením – zámena položky za inú).

V rámci testu je možné

* definovať sekcie testu zoskupením položiek podľa určitých kritérií (pozrite katalóg požiadaviek),
* vytvárať spoločné obsahy pre viacero úloh – [príklad PISA testu s úlohami so spoločným obsahom,](https://pisa2018-questions.oecd.org/platform/index.html?user=&domain=GLC&unit=G122-RisingSeaLevels&lang=slo-SVK)
* definovať povolené zdroje (kalkulačka, slovníky).

Autor testu bude mať možnosť vykonať skúšku vytvoreného testu a vytvoriť tlačovú predlohu testu.

Pre certifikačné a pilotné testovanie, a rovnako aj pre školské testovanie, je potrebné vytvoriť aj tzv. súbory testovaní, ktoré sa po zadefinovaní realizátora e-testovania naplánujú a následne zverejnia, aby si mohli školy na základe týchto publikovaných súborov testovaní plánovať jednotlivé testy. Samotné vytváranie súborov testovaní spočíva v zadávaní všetkých potrebných metaúdajov k jednotlivým súborom a z výberu požadovaných predpisov testov, ktoré budú obsiahnuté v rámci vytváraného súboru testovaní.

### 6.3.5 Plánovanie testu

Plánovanie testu pozostáva z viacerých aktivít, ktoré je potrebné vykonať na strane subjektu, ktorý plánuje daný test (realizátor e-testovania). Plánovanie je zastrešené lokálnym administrátorom, ktorý na začiatku vyberie zo zoznamu dostupných testov konkrétny test, ktorý plánuje realizovať. Pre zvolený test je potrebné nastaviť časové intervaly pre zviditeľnenie a sprístupnenie testu z pozície školy (tieto časové intervaly musia byť podmnožinou časových intervalov pre zviditeľnenie a sprístupnenie testu, ktoré stanoví realizátor e-testovania pre daný súbor testovaní, resp. test) a zvoliť, ktoré ročníky a triedy v ročníkoch, resp. ktorí žiaci môžu predmetný test absolvovať. V prípade potreby musí PET umožniť upraviť zoznam žiakov, ktorí budú mať plánovaný test dostupný a modifikovať iné parametre, napr. parametre termínu testovania (deň, čas, názov termínu, administrátorov).

PET zároveň musí umožniť naplánovať žiakov do „virtuálnej“ testovacej miestnosti – nemusí korešpondovať s reálnou triedou, resp. reálnou školou a toto plánovanie budú môcť vykonať administrátori informačného systému na strane realizátora e-testovania alebo aj administrátor na strane vybranej školy. Táto funkcionalita je potrebná napr. pri realizácii opravného a náhradného termínu maturity, keď je potrebné otestovať žiakov rôznych škôl v jednom „testovacom centre“.

### 6.3.6 Realizácia testu

Realizácia samotného testovania žiakov prebieha vo vopred určený čas, kedy sa testovaným žiakom zobrazí konkrétny test v rámci ich profilu. Následne si môžu žiaci konkrétny test spustiť v rámci svojho žiackeho profilu a prejsť na samotné testovanie.

Dozorujúci pedagóg počas samotného testu dohliada predovšetkým na korektný priebeh testu. Jeho hlavnou úlohou je zabezpečiť, aby sa podarilo všetkým testujúcim žiakom spustiť potrebný test a aby celé testovanie prebiehalo bezproblémovo a plynule. V prípade potreby mu PET umožní na vzniknuté mimoriadne situácie zareagovať a vyriešiť ich, najmä zablokovanie testu a jeho opätovné spustenie.

S cieľom eliminácie zlyhania ľudského faktoru je potrebné monitorovať dozorujúcich pedagógov počas testovania. Každá zmena priebehu testovania bude preto zaznamenaná a vyhodnotená. Po zastavení testu testovaným bude následné pokračovanie vyžadovať asistenciu dozoru, pričom všetky udalosti budú zaznamenané v PET s presným časovým údajom a identifikáciou dozorujúceho. Doba opustenia testu, počet opustení testu, ako aj opakované porušenie pravidiel testovania budú tvoriť základ   
pre proaktívne sledovanie priebehu testovania a zapojenie centrálneho dohľadu realizátora e-testovania.

Každý test je časovo obmedzený, o čom sú žiaci informovaní a pred uplynutím času aj notifikovaní. V prípade, že nestihnú uložiť test pred ukončením časového limitu, PET uloží všetky ich vyplnené odpovede a test automaticky uzavrie.

V závislosti od predpisu testu, resp. typu testovania, PET umožní vytvoriť tlačový výstup ukončeného testu (.pdf alebo adekvátny formát dokladu o vykonanom teste pre žiaka aj pre realizátora e-testovania) s možnosťou voľby, či súčasťou testu bude aj porovnanie odpovedí žiaka a správnych odpovedí podľa kľúča, alebo bez kľúča správnych odpovedí.

Bezprostredne po ukončení testu sú žiaci oboznámení s výsledkami automaticky hodnotených odpovedí (tzv. predbežný výsledok dostupný hneď po ukončení testu). Slovné odpovede žiakov (otvorené úlohy) budú vyhodnotené neskôr a o finálnom výsledku testu bude PET každého žiaka notifikovať a kompletný výsledok si môže následne pozrieť v rámci svojho profilu.

Predbežný výsledok obsahuje predbežné informačným systémom automaticky vyhodnotené odpovede žiakov v zmysle nastaveného kľúča správnych odpovedí. Automatické výsledky, tzv. predbežné, musia byť zobrazené žiakovi hneď po ukončení testu (vo forme počtu získaných bodov a aj v percentuálnom vyjadrení úspešnosti žiaka v teste) a zároveň budú uložené v histórii daného žiaka. Úplné výsledné údaje budú k dispozícii po ukončení hodnotenia testov hodnotiteľmi a po ukončení štatistického spracovania výsledkov.

PET bude po uvedení do prevádzky Release 2 podporovať aj „inteligentné“ efektívne hodnotenie odpovedí, t.j. bez zásahu hodnotiteľa (voliteľne) dokáže automaticky správne ohodnotiť odpovede bez diakritiky, alebo vyhodnotiť odpoveď v rámci definovaného rozsahu (autor úlohy pri jej tvorbe nastaví, že daná úloha môže byť týmto spôsobom automaticky vyhodnocovaná, lebo napr. v odpovedi nezáleží na správnej diakritike, výsledok „čižmička“ bude vyhodnotený rovnako správne ako „cyzmycka“). Odpovede, ktoré PET označí za správne ale s menšou ako 100% úrovňou pravdepodobnosti pôjdu na review ľudskému hodnotiteľovi. Cieľom je hodnotenie zrýchliť a zefektívniť – hodnotiteľ (človek) následne bude iba kontrolovať správnosť automatického vyhodnotenia. Tento PET bude následne rozširovaný prostredníctvom zmenových konaní na základe skúseností z používania.

Zároveň PET rozšíri kľúč správnych odpovedí aj o odpovede, ktoré hodnotitelia pri hodnotení úlohy v rámci predchádzajúceho testovania označili ako správne.

### 6.3.7 Hodnotenie testu

Hodnotenie testu pozostáva z automatizovaného hodnotenia (uzavreté úlohy a otvorené úlohy voči existujúcemu kľúču) a z hodnotenia otvorených odpovedí hodnotiteľmi. Aby bola zabezpečená transparentnosť procesu hodnotenia, hodnotenie slovných odpovedí hodnotiteľmi prebieha v dvoch úrovniach. Na prvej úrovni hodnotia jednotlivé odpovede nezávisle na sebe dvaja primárni hodnotitelia. Po ukončení hodnotenia zo strany primárnych hodnotiteľov nasleduje druhá úroveň hodnotenia. Toto hodnotenie vykonáva hlavný hodnotiteľ, pričom PET prehľadne (farebne) zvýrazní, v ktorých hodnoteniach sa prví dvaja hodnotitelia nezhodovali, a v ktorých áno, odlíši (farebne) správne a nesprávne vyhodnotené odpovede. Hlavný hodnotiteľ reviduje a posudzuje hodnotenia z prvej úrovne a k jednotlivým odpovediam dáva oficiálne hodnotenie, ktoré bude následne publikované ako hodnotenie odpovedí jednotlivých testov a doplní tak automaticky vyhodnotené odpovede, aby mohol byť predmetný test kompletne vyhodnotený.

Súčasťou aplikácie a modulu hodnotenia bude aj nástroj na definovanie stupnice hodnotenia. Počas hodnotenia majú hodnotitelia možnosť rozšíriť hodnotiaci kľúč.

## 6.4 Požiadavky na priebeh testovaní a ich bezpečnosť

### 6.4.1 Zabezpečenie pracovnej stanice

Certifikačné testy sa majú vykonávať v prípade :

* **aktívnej kontroly** **pracovnej stanice** na zabezpečenej pracovnej stanici s kontrolovaným alebo monitorovaným prístupom k systémovým funkciám (napr. menu Štart, panel úloh, prepínanie/spustenie/ukončenie úloh/okien/aplikácií, tlač, vybrané klávesové skratky, zamknutie obrazovky, zmena používateľa, odhlásenie, zmena hesla, vypnutie, reštartovanie, pravé tlačidlo myši, atď.), ktorá neumožňuje nekontrolované používanie neoprávnených zdrojov (napr. internetových stránok, okien/aplikácií, súborov atď.), počas realizácie testu. Pracovná stanica má byť zabezpečená systémovo, nie manuálne administrátorom školy na každej pracovnej stanici. Kontrola prístupu má byť konfigurovateľná (napríklad technológia SAFE EXAM BROWSER).
* **pasívnej kontroly pracovnej stanice** (iba monitorovanie z prehliadača) na bežnej pracovnej stanici s pripojením na internet, aktualizovaným operačným systémom a internetovým prehliadačom, pričom o incidentoch (napr. prepnutie mimo testovacie okno) musí byť dostupný záznam s presným časovým vymedzením. Test musí byť po každom incidente zastavený s  vyžiadaním prítomnosti dozoru.

### 6.4.2 Testovanie

Od informačného systému sa požaduje bezpečné testovanie cez sieťové pripojenie, ktoré nebude možné napadnúť a prípadne modifikovať.

PET musí byť odolný voči krátkodobým výpadkom (max niekoľko minút) pripojenia k počítačovej sieti. V prípade opätovného pripojenia sa, musí byť zabezpečená možnosť pokračovať v rozpracovanom teste od bodu, v ktorom došlo k prerušeniu. Požaduje sa tiež možnosť nahrania najbližších úloh (minimálne 3) do vyrovnávacej pamäte prehliadača a pokračovať v teste týmito úlohami aj počas krátkodobého výpadku.

Pozn. Rozlišujeme pripojenie k počítačovej sieti a pripojenie na internet. Školy majú pripojenie na internet, avšak existujú medzi nimi veľké rozdiely v kvalite pripojenia a šírke pásma. Internet v školách je často zdieľaný pre celú školu a nedá sa vyhradiť len na účely e-testovania.

Testovanie bude realizované cez portál, pomocou webového prehliadača v počítači, notebooku alebo mobilnom zariadení. Prezentácia testu má byť čo najviac zhodná vo všetkých formách a obsahovo musí byť ekvivalentná.

### 6.4.3 Zabezpečenie proti podvodom

Dôležitou požiadavkou je: vyriešenie autentifikácie žiaka, obmedzenie možností žiaka podvádzať, zabezpečiť alebo monitorovať prostriedkami prehliadača alebo operačného systému, že žiak pracuje samostatne a nepoužíva nepovolené aplikácie alebo nepracuje s inými zdrojmi informácií. V návrhu riešenia v rámci ponuky bude vysvetlené, akým spôsobom budú tieto problémy adresované tak, aby ich bolo možné účinne eliminovať alebo monitorovať na centrálnej úrovni a na úrovni školy či triedy.

### 6.4.4 Podpora žiakov so znevýhodnením

Riešenie musí zabezpečiť podporu inklúzie znevýhodnených skupín a umožňovať základnú podporu pre realizáciu testov pre žiakov zdravotne postihnutých, pre žiakov s poruchami pozornosti, pre žiakov so sluchovým znevýhodnením a žiakov so zrakovým znevýhodnením.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Problém** | **Požiadavka** | **Poznámka** |
| **Testovanie znevýhodnených žiakov** | Zabezpečenie formy testov pre zdravotne postihnutých | Technické pomôcky napr. veľkosť písma, kontrast, lupa |
| **Hodnotenie** | Spätná väzba z informačného systému pre znevýhodnených žiakov |  |

*Tabuľka 3: Prehľad požiadaviek na zabezpečenie podpory znevýhodnených žiakov*

## 6.5 Integrácie a správa identít

V počiatočnej fáze systém nepredpokladá technické integrácie. Tie budú predmetom ďalšieho rozvoja.

PET musí umožniť nasledovné všeobecné integrácie:

* federáciu identít   
  (t.j. využitie inej identity na prihlásenie sa do eTest 2.0),
* import identít,
* export a import testovacích úloh.

PET musí byť pripravený na využívanie externých API alebo vystavenie vlastných API. Formou zmenových konaní sa predpokladá využitie týchto API predovšetkým ako nastavenie/prepojenie zdrojov dát.

# Aplikačná architektúra

Predpokladá sa využitie SaaS služby ako nosnej časti informačného systému.

SaaS nástroje pre realizáciu elektronického testovania dnes poskytujú pomerne ucelené riešenia a dávajú možnosť výberu. Na druhej strane očakávame, že nie všetky funkcie musia byť vo vhodnom nástroji pokryté ideálne.

Preto predpokladáme, že systém môže byť doplnený o ďalšie komponenty a služby, ktoré budú realizovať požiadavky, ktoré vybraný SaaS produkt nie je schopný efektívne realizovať. Príkladom sú špecifické integrácie, nástroj typu BI a ďalšie.

Požaduje sa, aby návrh riešenia v rámci ponuky obsahoval popis aplikačnej architektúry so zdôraznením, aké funkcie dodáva SaaS služba a aké prípadné ďalšie komponenty a prečo.

# Technická architektúra

Predpokladá sa využitie IaaS a PaaS služieb vhodného cloudu, v odôvodnených prípadoch viacerých cloudov.

Preferuje sa využitie služieb, ktoré majú funkčný ekvivalent v iných bežných cloudoch. Príklad: VMWare, Kubernetes.

# Prevádzka, SLA podpora a rozvoj PET

Prevádzkovateľom informačného systému bude verejný obstarávateľ a ním poverený realizátor e-testovania, ktorý si podporu činností súvisiacich s prevádzkou a rozvojom PET v trvaní 60 mesiacov po nasadení do produkčnej prevádzky zabezpečí u úspešného uchádzača. Pričom skutočná doba prevádzky sa bude odvíjať od objednávky kumulatívneho predplatného na služby PET s minimálnou dobou trvania 12 mesiacov od zriadenia služby PET.

Prevádzka PET bude zahŕňať zabezpečenie definovaných prevádzkových parametrov uchádzačom pre jednotlivé typy testovaní a bežnú prevádzku, riešenie vád a súvisiacich incidentov podľa definovaných parametrov uchádzačom.

Prevádzkové parametre sú definované v tabuľke nižšie, pričom sú sledované počas bežného pracovného dňa, t.j. pondelok - piatok od 9:00 do 17:00.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Požadované prevádzkové parametre systému | Počas bežnej prevádzky  (mimo obdobia realizácie testovaní) | Počas silnej prevádzky – mimo  testovania (mimo realizácie testovaní v čase realizácie kľúčových aktivít po testovaní, napr. hodnotenie úloh, generovanie exportov a pod.) | Počas silnej prevádzky - testovanie (počas realizácie dôležitých testovaní, mimo certifikačných) | Počas certifikačného testovania |
| Max počet dní za rok\* | x | 26 x 3 pracovné dní\*\* | 2 x 5 pracovných dní\*\* | 2 x 5 pracovných dní\*\* |
| RPO | 24 hodín | 30 minút | 10 minút | 10 minút |
| RTO | 1 deň | 2 hod. | 30 min. | 10 min. |
| Úroveň dostupnosti | 98% | 98% | 99% | 99%- |
| Odozva  systému (čas od  kliknutia užívateľom do načítania celej web stránky s obsahom a dátami) | 5s | 5s | 5s | 5s |

*Tabuľka 4: Prehľad prevádzkových parametrov PET.*

\* verejný obstarávateľ nemusí vyčerpať stanovený počet max. dní v roku, napr. iba 2x5 pracovných dní počas certifikačných testovaní

\*\* Uvedené 3-, resp. 5-dňové intervaly môžu na seba nadväzovať, napr. tri dni (streda – piatok) a ďalší týždeň pondelok - streda

Do doby odozvy sa počíta kompletný čas od kliknutia užívateľom na ovládací prvok v prostredí PET. po načítanie ďalšej web stránky s kompletným obsahom a dátami. Dávkové úlohy, napr. generovanie zložitých reportov sa do „doby odozvy“ nezapočítavajú.

Požiadavky na služby podpory prevádzky a údržby PET zahŕňajú najmä činnosti na zabezpečenie servisnej podpory počas bežnej prevádzky a počas silnej prevádzky (certifikačné testovanie) – Call centrum, platformu pre evidovanie a prehľad stavu riešenia chybových hlásení a zmenových požiadaviek (taskov), poskytovanie podpory pre zaistenie spoľahlivej, kontinuálnej a bezpečnej prevádzky v súlade s prevádzkovou dokumentáciou na vopred definované obdobie. Zároveň počas tohto obdobia bude prebiehať aj ďalší rozvoj systému vo vopred definovanom rozsahu.

Pri poskytovaní služby podpory môže dôjsť k výskytu vád, ktoré sa podľa miery závažnosti delia na:

1. Kritické vady.
2. Vážne vady.
3. Bežné vady.

Uchádzač musí zabezpečiť nasledovné parametre riešenia incidentov počas poskytovanie služieb podpory pre PET.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vada | Reakčná doba | Čas do implementácie  náhradného riešenia | Čas do vyriešenia |
| Kritická vada | Do 4 hodín | Do 10 pracovných hodín | Do 16 pracovných hodín |
| Vážna vada | Do 12 pracovných hodín | Do 24 pracovných hodín | Do 32 pracovných hodín |
| Bežná vada | Do 24 pracovných hodín | Do 40 pracovných hodín | Do 62 pracovných hodín |

*Tabuľka 5: Prehľad parametrov na riešenie incidentov dôležitých a certifikačných testovaní*

Prevádzkované budú nasledovné prostredia:

* produkčné prostredie
* testovacie prostredie
* demo prostredie

Uvedené SLA parametre sú platné pre produkčné prostredie.

V nasledujúcej tabuľke je uvedený rámcový časový zoznam všetkých testovaní a súvisiacich prípravných a hodnotiacich procesov počas jedného školského roka. Tieto testovania ovplyvňujú prevádzkové parametre PET, primárne požiadavky na parametre riešenia incidentov, RPO a RTO. Okrem toho musí v tomto rámcovo definovanom čase počas vyučovacích hodín úspešný uchádzač zabezpečiť nepretržitú podporu pre realizáciu certifikačného testovania.

Prehľad plánovaných testovaní na 1 kalendárny rok

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Testovanie | Činnosti | Časové trvanie podpory | Rozsah |
| eMaturita | Skúška pripojenie škôl IP adries | Počas dní realizácie | 750 škôl |
| Generálna skúška  E-Maturity | príprava testovania, testovanie | 4 dni | 750 škôl / 50000 žiakov |
| hodnotenie, export dát | 5 dní |  |
| import dát, reporty školám | 3 dni |  |
| E-Testovanie 9 -  príprava na ostré T9 | príprava testovania, testovanie | 2x3 dni | cca 1000 škôl/  30000 žiakov |
| hodnotenie, export dát | 5 dní |  |
| import dát, reporty školám | 3 dni |  |
| ostrá  E-Maturita | príprava testovania, testovanie | 5 dní | cca 750 škôl/  50000 žiakov |
| hodnotenie, export dát | 4 dni |  |
| import dát, reporty školám | 3 dni |  |
| Školské a pilotné testovania MÁJ - JÚN | príprava testovania, testovanie | Počas testovania | cca 500 škôl/  30000  žiakotestov |
| hodnotenie, export dát | 4 dni |  |
| import dát, reporty školám | 2x4 dni |  |
| Školské a pilotné  testovania JESEŇ | príprava testovania, testovanie | Počas testovania | cca 800 škôl/ 40000 žiakotestov |
| hodnotenie, export dát | 4 dni |  |
| import dát, reporty školám | 4 dni |  |

## 9.1 Školenia

Uchádzač v rámci ponuky dodá aj cenovú ponuku na:

* Školenia a školiace materiály pre tvorcov banky úloh a testov.
* Školenia a školiace materiály pre manažment používateľov a testovania.
* Školenia a školiace materiály pre hodnotiteľov.
* Školenia a školiace materiály pre spracovanie štatistík.
* Školiace materiály pre dozor – školský personál.

Rozsah školenia navrhne v návrhu riešenia v rámci ponuky uchádzač podľa skúseností z iných implementácií. Školenia budú organizované v  termínoch dohodnutých s verejným obstarávateľom. Školiace materiály bude možné publikovať na portáli obstarávaného systému.

## 9.2 Rozvoj

Cena za poskytnutie, prispôsobenie a prevádzku riešenia bude spojená s počtom zrealizovaných testov počas predom stanovenej jednotky času.

Úpravy, prispôsobenie komunikačného prostredia, ako aj potrebný rozvoj budú predmetom dielčích zadaní, pričom ich rozsah a prácnosť bude limitovaná celkovým počtom človekohodín .

Rozvoj PET sa predpokladá predovšetkým v oblastiach:

* rozširovania testovacích kampaní,
* integrácie s vybranými komponentami digitálnej platformy Slovenskej republiky, najmä identifikácia a autentifikácia žiaka, profil jednotlivca vo vzťahu k najvyššie dosiahnutému vzdelaniu
  + Rezortný informačný systém MŠVVaM SR
  + aSc Agenda
  + eŠkola
  + rezortný IAM,
* dopracovania vybraných funkcionalít systému podľa požiadaviek objednávateľa,
* reakcie na aktuálne požiadavky vzdelávacieho systému, najmä aproximácia špecifík európskeho vzdelávania,
* prekladov do iných cudzích jazykov (okrem maďarského jazyka) podľa potreby,
* rozširovania digitalizácie testovania na iné segmenty škôl,
* implementácia štandardizovaných jazykových skúšok,
* vytvorenia komplexného modulu pre reporty a štatistiky s cieľom :
* poskytnúť interaktívny nástroj na tvorbu, analýzu a publikovanie reportov výkonnosti testovania a ich štatistické spracovanie,
* poskytnúť interaktívny nástroj na tvorbu reportov – reporty obsahujú formulovateľný text (vrátane možnosti vkladania dlhších textov, tabuliek), vizualizácie, štatistické údaje,
* upravovať šablóny reportov (napr. na spôsob mail merge v MS Word),
* poskytnúť interaktívny nástroj, ktorý umožní tvorbu dotazov nad dátami, spájanie dotazov, filtrovanie dát, ktoré umožnia tvorbu zostáv, dátových matíc pre ďalšie analytické spracovanie a export,
* realizovať štatistické porovnania výsledkov testovaní (žiak vs. populácia, výsledky žiaka naprieč ročníkmi, atď.),
* vytvárať komparatívne analýzy jednotlivých tried a škôl, hodnotenie jednotlivých testov a ich kvality,
* umožniť automatizované štatistické vyhodnotenie výsledkov a zasielanie reportov školám a žiakom (napr. súhrnný report za testovanie pre školu),
* automaticky posielať reporty na definované emailové adresy, toto odoslanie môže byť voliteľne automatické, alebo podliehať ľudskej kontrole, pričom report môže byť vo formáte PDF,
* export údajov za účelom ďalšej štatistickej analýzy do štatistického SW vo formáte XLSX a CSV,
* automatická publikácia predpripravených reportov na portál vybraným skupinám používateľov.

# Forma a spôsob odovzdania predmetu zákazky

PET bude odovzdaný formou poskytnutia prístupov k SaaS riešeniu na dohodnutú dobu verejnému obstarávateľovi a ním poverenému realizátorovi e-testovania.

Verejný obstarávateľ získa majetkové práva k zdrojovým kódom podľa EUPL pre časti, ktoré budú preňho špecificky vyvinuté. Súčasťou zdrojových kódov budú aj komentáre, technická dokumentácia a spôsob kompilácie a/alebo zostavenia príslušných komponentov z kódu. V prípade dodávky celého produktu ako otvoreného software, je požadovaná aj dokumentácia pre zostavenie, inštaláciu a prevádzku.

Časti riešenia a dokumentáciu, ktoré sú distribuované ako bežne distribuovaný OSS, postačuje deklarovať s uvedením licencie a zdroja. Ako zdroj odporúčame použiť repozitár napr. Github.

Pri uvedení PET do prevádzky bude vystavený akceptačný protokol, ktorý v zmysle katalógu požiadaviek bude sumarizovať dodané riešenie alebo jeho časti, vrátane výsledkov prevádzkových a výkonnostných testov.