SPRÁVA ŽELEZNIC

Váš dopis zn.
Ze dne
Naše zn. 13910/2023-SŽ-GŘ-O8
Listů/příloh 2/3

Vyřizuje Miriam Hemzová
Mobil
E-mail cnitptk@spravazeleznic.cz

Datum 1. 3. 2023

Pozvánka k předběžné tržní konzultaci ve věci přípravy zadávacích podmínek na veřejnou zakázku s názvem „Dispečerské pracoviště železniční infrastruktury u OŘ Hradec Králové – DŽIn"

Vážená paní, vážený pane,

Správa železnic, státní organizace (dále jen „*Zadavatel*") Vás touto cestou informuje, že připravuje zadávací řízení na veřejnou zakázku s názvem „Dispečerské pracoviště železniční infrastruktury u OŘ Hradec Králové – DŽIn". Vyhlášení této veřejné zakázky bude předcházet předběžná tržní konzultace (dále jen „*PTK*"), jejímž cílem bude získat relevantní informace pro správné nastavení předmětu plnění, zadávacích podmínek, volby druhu zadávacího řízení či způsobu hodnocení předložených nabídek. Zadavatel usiluje o získání kvalitního plnění, které bude splňovat jeho potřeby, a to za odpovídající cenu.

Cílem veřejné zakázky je uzavření smlouvy, jejímž předmětem bude vytvoření dispečerského systému k podpoře řízení sil a prostředků pro operativní zásahy do infrastruktury (např. odstraňování poruch) za účelem udržení provozuschopnosti. Předmět je blíže upřesněn v příloze č. 1 této pozvánky k PTK.

Zadavatel v rámci PTK žádá o
- zodpovězení dotazů uvedených v příloze č. 2 - Seznam otázek

Cílem PTK je transparentním způsobem získat přehled o současné situaci na trhu, možnostech dodavatelů, a ujasnění otázek nezbytných pro realizaci veřejné zakázky.

PTK podle evropské zadávací směrnice (2014/24/EU) je možností zadavatele předtím, než vyhlásí veřejnou zakázku, komunikovat s dodavateli a zjišťovat (případně dalšími relevantními osobami) jejich možnosti a návrhy řešení. V rámci zvoleného modelu bude představen záměr zadavatele, včetně některých navrhovaných detailů jak předmětu veřejné zakázky, tak zadávacího řízení. Dodavatelé se pak budou moci k navrhovaným parametrům zakázky vyjádřit. Dojde tak ke zvýšení transparentnosti zadávacího řízení a získání relevantních a objektivních informací o možnostech trhu, tak aby mohl zadavatel optimálně nastavit zadávací podmínky veřejné zakázky, resp. celkové řešení zadávacího řízení. Vedení PTK je rovněž zcela v souladu s ust. § 33 zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „Zákon").

Forma PTK: písemná (s možností pokračování ústní formou, podle potřeb Zadavatele)

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
zapsána v obchodním rejstříku vedeném Městským soudem v Praze, spisová značka A 48384

Sídlo: Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
IČ: 709 94 234 DIČ: CZ 709 94 234
www.szdc.cz

Generální ředitelství
Dlážděná 1003/7
110 00 Praha 1

Způsob konání PTK:

V prvním kole PTK zašlou dodavatelé, jež projeví zájem o účast na této PTK, vyplněné odpovědi na otázky uvedené v Příloze č. 2 - Seznam otázek na e-mailovou adresu: cnitptk@spravazeleznic.cz

Zadavatel si v případě potřeby vyhrazuje možnost uskutečnit druhé kolo PTK, přičemž v rámci tohoto druhého kola dojde za účelem konzultace zamýšleného řešení k osobnímu setkání s dodavateli. Zadavatel si vyhrazuje právo pozvat do druhého kola libovolný počet účastníků z kola předchozího, přičemž vždy bude postupovat tak, aby nedošlo ke zvýhodnění žádného z účastníků, zejména neposkytne účastníkům druhého kola žádné přídatné informace.

Předpokládaný počátek plnění předmětu veřejné zakázky je 4. kvartál roku 2023 přičemž může být na základě PTK upraven.

V případě Vašeho zájmu o účast na této PTK prosím zašlete a odpovědi na otázky uvedené v příloze č. 2 - Seznam otázek na e-mailovou adresu:
cnitptk@spravazeleznic.cz

Svoji odpověď prosím doručte nejpozději do 20. 3. 2023.

Dodavatel by ve své odpovědi měl uvést minimálně:

- název dodavatele a sídlo dodavatele;
- IČO dodavatele;
- jméno a funkce kontaktních osob, včetně kontaktních údajů (minimálně e-mail);
- odpovědi na přiložené otázky.

Předběžná tržní konzultace nesmí vést k porušení základních zásad Zákona. Průběh i výsledek předběžné tržní konzultace bude zaznamenán ve zprávě vytvořené zadavatelem. Informace z předběžných tržních konzultací užité v zadávacích podmínkách zadané veřejné zakázky budou v souladu s § 36 odst. 4 Zákona v zadávací dokumentaci výslovně označeny, a to včetně osob, které se na výsledku podílely.

Děkuji za spolupráci.

S pozdravem

Ing. David Miklas
07.03.2023 08:52
Podepsáno elektronicky

Ing. David Miklas
ředitel Správy železničních informačních technologií

Přílohy:
Příloha 1 – Uživatelská specifikace projektu
Příloha 2 – Seznam otázek
Příloha 3 – Platforma SŽ 2.0 včetně její přílohy č. 1

SPRÁVA ŽELEZNIC

Příloha č. 1 – Uživatelská specifikace

Úvod

Tento dokument je informačním podkladem pro předběžnou tržní konzultaci pro chystanou realizaci systému dispečerského řízení provozuschopnosti železniční infrastruktury v rámci projektu Dispečerské pracoviště železniční infrastruktury u OŘ Hradec Králové – DŽIn. Úloha dokumentu je čistě návodná tam, kde jsou definovány požadavky na řešení, jak si je úsek provozuschopnosti v rámci svého záměru představuje.

K čemu má systém sloužit

Obecně

Smyslem projektu je vytvoření dispečinku k podpoře řízení sil a prostředků pro operativní zásahy do infrastruktury (např. odstraňování poruch) za účelem udržení provozuschopnosti. Podporou dispečera bude dispečerský systém, jenž bude centrálně shromažďovat a integrovat diagnostická data o poruchách a nestandardních stavech (dále jen provozní události) vzniklých na zařízení dráhy a technologiích infrastruktury staveb. Data o provozních událostech budou sdílena s ostatními SW systémy SŽ. Systém bude dále provádět zejména analýzu diagnostických dat, prezentaci dat zaměstnancům dispečinku a zajišťovat komunikační řetězce mezi dispečerem a zasahujícími složkami na infrastruktuře/zařízení. Systém bude evidovat provozní události (poruchy, závady apod.) a poskytovat přehled o jejich řešení.

Zdroje dat

Data bude systém shromažďovat z více zdrojů. Těmito jsou diagnostické systémy trvale sledující zařízení SŽ sledovaná Dálkovou diagnostikou technologických systémů železniční dopravní cesty – DDTS ŽDC a Globálním diagnostickým systémem – GDS zabezpečovacího zařízení (viz např. Technické specifikace dálkové diagnostiky technologických systémů železniční dopravní cesty na Sdělovací zařízení - www.spravazeleznic.cz nebo Zabezpečovací zařízení - www.spravazeleznic.cz). Na základě korelačních funkcí definovaných dodavatelem ve spolupráci s uživatelem budou data trvale analyzována a výstupem bude vytvoření a prezentace provozní události, budou-li vyhodnoceny příslušné podmínky.

Systém umožní přijmout a zpracovat data sdílená ze současných i budoucích jiných systémů provozovaných SŽ.

Systém musí umožňovat poskytovat data do jiných systémů Správy železnic. Za tímto účelem bude do dodávaného systému implementováno rozhraní, jehož popis (včetně fyzického rozhraní a protokolu) bude předán Správě železnic.

Systém umožní také manuální zadání provozní události uživatelem. Další práce systému s daty takto ručně zadané provozní události s cílem dispečersky řídit provozuschopnost infrastruktury bude stejná, jako s daty získanými automatizovaně.

Identifikace zařízení dráhy

Zařízení, na kterých bude docházet k provozním událostem, jsou popsána v pasportních a evidenčních systémech SŽ. Systém bude využívat" identifikaci zařízení v pasportních a evidenčních úlohách SŽ. Na každé zařízení je v pasportním a evidenčním systému vázán správcovský obvod vlastního udržujícího zaměstnance. Systém zároveň umožní identifikovat

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
zapsána v obchodním rejstříku vedeném Městským soudem v Praze, spisová značka A 48384

Sídlo: Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
IČ: 709 94 234 DIČ: CZ 709 94 234
www.szdc.cz

Generální ředitelství
Dlážděná 1003/7
110 00 Praha 1

obvod udržujícího zaměstnance (zaměstnance pohotovosti příslušné správy) pro řešení provozních událostí v mimopracovní době.

Provozní událost

Vznikem provozní události (ručně, nebo jako přijatá z jiných systémů s využitím korelačních funkcí) nastane potřeba obnovit provozuschopnost zařízení. Rychlost obnovení provozuschopnosti je dáno nastavením priorit. Systém musí umožňovat uživatelské nastavení priorit provozních událostí oprávněným uživatelem. Identifikací zařízení v systému, na kterém došlo k provozní události, dojde i k identifikaci správce konkrétního zařízení. Systém sám přednastaví komunikační řetězec mezi dispečinkem DŽIn a tímto konkrétním správcem tak, aby správce byl v závislosti na prioritě řešení informován automaticky ihned, nebo později s potřebou provozní událost řešit s odkladem.

Mobilní zařízení a rozhraní pro mobilní zařízení

Navrhněte řešení podpory pro mobilní zařízení (smartphone, tablety)? Navrhněte zařízení, vhodná pro provozní zaměstnance a provoz popisovaného systému.

Minimální funkce na mobilním zařízení jsou založení, převzetí a ukončení provozní události. Dále potvrzování činnosti udržujícího zaměstnance v průběhu času provozní události jako jsou odjezd (odchod) na místo provozní události, příjezd (příchod) na místo provozní události. Bude umožněna editace provozní události v čase (zadání hodnot, fotodokumentaci apod.). Bude umožněn krátký hlasový záznam ke sledované části provozní události.

Přístup z mobilního zařízení musí pracovat v reálném čase, ovládání musí být intuitivní a uživatelsky přívětivé a přizpůsobené pro práci v terénu. Systém může být provozován na mobilním zařízení na webovém prohlížeči v odpovídajícím přizpůsobení a rozlišení pro mobilní zařízení.

Statistické funkce

Systém umožní vytváření statistik s předem daným i uživatelsky konfigurovatelným obsahem. Musí být možnost úpravy filtrů, statistik za různá období, zadavatele apod. s uživatelskou možností konfigurace statistiky.

Ostatní specifikace a požadavky na systém

Systém musí být integrován do stávajícího technologického prostředí Správy železnic a bude respektovat segmentaci sítě a oddělené autorizační stromy v intranetu a technologické datové sítě (TDS).

Systém musí podporovat jednotné přihlašování pomocí SSO (SingleSignOn) s jednotným způsobem ověřování identity oproti Active Directory (AD), umístěné v TDS a zřizované tímto projektem.

Systém musí umožnit víceuživatelský přístup prostřednictvím softwarových tenkých (webových) klientů se správou uživatelských účtů a řízení přístupových práv. Tenký klient bude spuštěn v rámci operačního systému.

Systém musí být otevřeným systémem a musí mít plně dokumentované rozhraní API pro vazbu na další externí moduly prostřednictvím integrační platformy, které umožní všechny datové výstupy publikovat ostatním systémům jednotnou formou.

Aplikační prostředí systému, které bude obsahovat jednotlivé funkční moduly, bude rozšiřitelné, a bude ho možno provozovat ve virtualizované infrastruktuře.

Systém musí zobrazovat data a výstupy v GIS prostředí.

Systém musí být v plném rozsahu konfigurovatelný zaměstnanci objednatele podle přidělené úrovně oprávnění. Zejména editaci a konfiguraci korelačních funkcí, konfiguraci časových

parametrů, konfiguraci vzhledu obrazovek, konfiguraci vzhledu výpisů, přidělování oprávnění apod.).

Systém dále musí:

- obsahovat predikci poruch, za což se považuje vyhodnocování číselných hodnot na vstupech a podle nastavených pravidel budou vytvářeny provozní události k řešení dispečerovi.
- být otevřený se širokou možností vytváření nastavení, tvorby pravidel a scénářů,
- umožňovat provádění vazeb, sdružování a evidenci provozních událostí,
- umožňovat automatické generování e-mailů a zasílání SMS o provozních událostech (vše uživatelsky parametrizovatelné),
- sloužit složkám správce infrastruktury pro avizování, řešení, hlášení, detailní evidenci a třídění poruch zařízení infrastruktury,
- obsahovat uživatelské rozhraní pro různé skupiny zaměstnanců a výkon jejich činnosti v systému,
- obsahovat uživatelské rozhraní pro pohotovostní pracovníky (mobilní i pevná zařízení) a rozhraní pro mobilní zařízení,
- obsahovat funkce pro zobrazení, filtrování a export reportů poruchovosti součástí infrastruktury SŽ.

SPRÁVA ŽELEZNIC

Návrh otázek za O15 pro předběžnou tržní konzultaci k projektu DŽIn

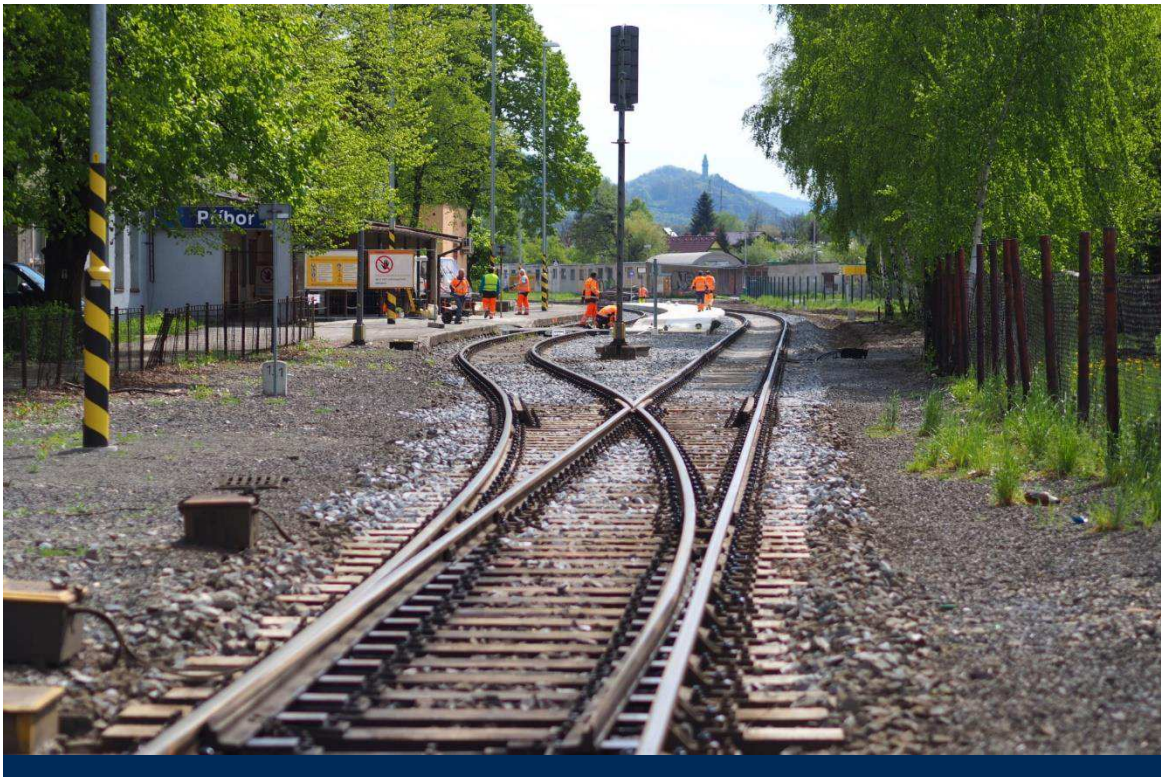
1. Realizovali jste zakázku, jejímž předmětem byl systém, který z více zdrojových systémů integruje, sbírá, analyzuje, sjednocuje diagnostická data a předkládá je v jednotné grafické a komunikační prezentaci zaměstnancům centrálně koordinujícím zajišťování provozuschopnosti sledovaného zařízení?
2. Realizovali jste zakázku, jejímž předmětem bylo plnění ve smyslu otázky č. 1 výše i s možností tvorby události automaticky (systémem), dále vytvořením zaměstnancem, nabídkou z jiného systému, sdílením jiným systémům?
3. Realizovali jste zakázku zahrnující specifikaci uvedenou v předchozí otázce č. 2, jejímž předmětem byl navíc i systém zajišťující komunikační řetězce mezi zaměstnancem centrálně koordinujícím zajišťování provozuschopnosti sledovaného zařízení a zaměstnancem přímo zajišťujícím obnovení provozuschopnosti zařízení?
4. Realizovala Vaše společnost, ať již samostatně nebo jako součást konsorcia firem, zakázku obdobného druhu, co se týká náplně – dispečerské zajišťování provozuschopnosti železniční infrastruktury podle uživatelské specifikace, a to i co se týká rozsahu – více než 7 mil. Euro? Bylo to v ČR, v Evropě nebo mimo Evropu??
5. Může vaše společnost sdělit, v případě kladné odpovědi na třetí a čtvrtou otázku, jak dlouho probíhala u zadavatele implementace a jak dlouho je tento systém u zadavatele v rutinním režimu provozován?
6. Jaké Vaše moduly řešení dokážou již nyní pokrýt konkrétní požadované oblasti a jaké oblasti by bylo třeba z Vaší strany případně dodatečně vyvinout nebo modifikovat existující modul?
7. Jak byste řešili IDM (Identity Management) a je možné integrovat Vaše řešení do naší infrastruktury?
8. Můžete nám demonstrovat již existující Vaše řešení obdobné problematiky (tj. IDM)?
9. V jakém časovém období lze podle Vašeho názoru realizovat vývoj?
10. Na jaké technologii by mohlo být postaveno řešení? Jaká platforma a databáze?
11. Je Vaše řešení podporováno na mobilních zařízeních (smartphone, tablety)? Na jaké platformě?
12. Jak je stavěn Váš licenční model a jaká je struktura položek kalkulace? Jedná se nám o váš způsob cenotvorby v licenční politice, nikoli pouze konečnou výši ceny v případě podání nabídky.
13. Jaké další informace a úroveň detailu dokumentace jsou potřeba pro nacenění systému?
14. Za jakých podmínek jste obvykle ochotni poskytnout zdrojové kódy u těch částí, které byste vyvíjeli specificky pro zákazníka. A může zákazník provádět jejich vlastní úpravy?
15. Jakým způsobem jsou řešena autorská práva, a to i s vazbou na zákaznické úpravy?
16. Obsahuje Vaše řešení analytický nástroj, případně, jak byste jej vyvíjeli?
17. Obsahuje Vaše řešení prediktivní nástroj, případně, jak byste jej vyvíjeli?
18. Popište Vámi použitou metodiku vyhodnocení a zpracování dat.

Správa železnic, státní organizace
zapsána v obchodním rejstříku vedeném Městským soudem v Praze, spisová značka A 48384

Sídlo: Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
IČO: 709 94 234 DIČ: CZ 709 94 234
spravazeleznic.cz

19. Jaký rozsah a formu proškolení uživatelů očekáváte v první fází implementace? Jaký je očekávaný časový fond investovaný ze strany zaměstnanců SŽ ve vztahu k různým kategoriím uživatelů (admin, nižší admin, uživatelé s rozdělením podle způsobu užívání) pro účely prvotního zavedení systému u SŽ (plnění číselníků jejich ověřování v praxi, jejich změny a úpravy, nastavení scénářů řešení, jejich úpravy v praxi) a pro účely zavedení do rutinního užívání u SŽ po konečné akceptaci pilotně provozovaného řešení zadavatelem
20. Jste schopni splnit požadavky a podmínky, stanovené v Platformě SŽ 2.0, která je přílohou č. 3 pozvánky k této PTK?

SPRÁVA ŽELEZNIC



Platforma SŽ 2.0: Vymezení služeb

Únor 2023

SPRÁVA ŽELEZNIC

Historie verzí

Verze	Popis	Platnost od	Předchozí verze
1.0	Úvodní verze Platformy SŽ	27.01.2020	
2.0	Aktualizace Platformy SŽ s názvem „Platforma SŽ 2.0: Vymezení služeb“	01.04.2022	

Obsah

Seznam zkratek

APP	Aplikační vrstva
AS	Aplikační server
AU	Archivní úložiště
DB	Databáze
DR	Disaster Recovery
HW	Hardware označuje veškeré fyzicky existující technické vybavení počítače
MFA	Multi-faktorová autentizace
OS	Operační systém
SW	Software je sada všech počítačových programů používaných v počítači, které provádějí nějakou činnost
SŽ	Správa železnic, státní organizace
SŽT	Správa železničních informačních technologií
VM	*z angl. „Virtual Machine".* Virtuální stroj
WLS	WebLogic Server
WS	Webový server
ZZVZ	Zákon o zadávání veřejných zakázek

1 Úvod

Cílem tohoto dokumentu je definovat Platformu SŽ, jakožto souhrn podporovaných infrastrukturních služeb, technologií, a architektonických principů, která definuje základní rámec pro návrh řešení ICT. Platforma SŽ naplňuje strategické cíle IS/ICT SŽ, zejména v oblasti efektivního provozu a rozvoje ICT prostředí Správy železnic.

2 Platforma Správy železnic

Platforma Správy železnic definuje prostředí, které standardizuje a podporuje návrh, implementaci a provozování veškerého ICT řešení pro Správu železnic. Popisuje infrastrukturní a platformní služby, podporované technologie a upravuje pravidla jejich použití. Primárním cílem Platformy SŽ je poskytnout potenciálním dodavatelům přehled o prostředí SŽ a současně umožnit organizaci SŽ zajištění efektivního vytváření a provozování ICT řešení při dodržení vysoké kvality a bezpečnosti služeb.

Dokument je udržován a pravidelně aktualizován jednotkou SŽT.

Platforma SŽ obsahuje:

- Architektonické principy SŽ
- Katalog služeb Platformy SŽ
- Katalog technologií Platformy SŽ

Při plánování a rozšiřování ICT řešení je nutné respektovat všechny části Platformy SŽ.

Navíc v případech zakázkového vývoje software pro SŽ musí dodavatel splnit požadavky definované v dokumentu Standardy vývoje informačních systémů SŽ, který je přílohou tohoto dokumentu.

3 Motivace Platformy SŽ

Cílem Správy železnic je zajistit, že:

- Uchazeči výběrových řízení na ICT řešení mohou být hodnoceni na základě jejich celkové ekonomické efektivity, a nikoliv pouze na základě nabídkové ceny. Podrobná pravidla stanoví Zadávací dokumentace,
- Externí dodávky ICT řešení budou koncepčně a technologicky zapadat do celopodnikového prostředí Správy železnic,
- Dodávané řešení bude možné bezpečně a ekonomicky efektivně provozovat v krátko-, středně-, i dlouhodobém časovém horizontu,
- Provozované technologie SŽ budou perspektivní, moderní a bezpečné,
- Technologická různorodost prostředí SŽ bude:
    - na jednu stranu dostatečně široká, aby neúměrně neomezovala soutěž potenciálních dodavatelů, a
    - na druhou stranu dostatečně ohraničená, aby umožnila efektivní správu systémů zaměstnanci a dodavateli SŽ.

Platforma SŽ je motivovaná schválenou strategií IS/ICT SŽ, a to konkrétně cílem *zajištění dlouhodobého koncepčního rozvoje IS/ICT a jeho souladu se strategickými cíli SŽ, a to zavedením řízení celopodnikové IS/ICT architektury*[1].

Očekává se, že tento dokument pomůže s nastavením jasných povinných parametrů pro nové uchazeče v oblasti technologických standardů SŽ.

Mezi přínosy dokumentu Platformy SŽ 2.0 patří:

- Nastavení společných (minimálních/maximálních) úrovní vyspělosti jednotlivých technologií napříč IS/ICT SŽ a postupné omezení velkých rozdílů v úrovních používaných technologií.
- Stanovení architektonických a technologických standardů pro tvůrce systémů a pro uchazeče o dodávku IS/ICT pro SŽ.
- Zajištění standardizace technických prostředků.
- Zajištění ochrany předchozích investic.
- Zajištění možnosti bezpečného převzetí systémů do provozu a zajištění provozu interními silami SŽ.

[1] Strategie IT a ICT Správy železnic (157463/2021-SŽ-GŘ-SŽT)

4 Architektonické principy

Kapitola stanovuje základní rámec pravidel a principů, které je nutné respektovat při návrhu a realizaci ICT řešení podle Platformy SŽ.

P01: Bezpečnost a soulad s vnitropodnikovými předpisy

- Navrhované řešení a procesy jím podporované musí být v souladu s legislativními a regulatorními nároky a vnitropodnikovými předpisy Správy železnic.
- Řešení musí umožnit monitorování akcí uživatelů, zejména jejich práce s daty a dokumenty.
- Musí být zajištěna administrovatelnost a auditovatelnost integračních vazeb.
- Vývoj a test není realizován na produkčním prostředí.
- Topologie a architektura produkčního a testovacího prostředí musí být identická, odlišovat se může ve výkonu a použitých zdrojích.
- Před nasazením do produkčního prostředí je řešení prokazatelně otestováno.
- Nejsou realizovány integrace mezi produkčními a neprodukčními prostředími.
- Dohled je zajištěn na všech vrstvách řešení (HW, OS, DB, AS, aplikace, koncový uživatel).
- Musí být zajištěno napojení na centrální dohledovou konzoli.
- Služby poskytované do prostředí internetu budou procházet penetračním testem.

Zdůvodnění: Bezpečnost umožňuje chránit hodnoty Správy železnic. Ve SŽ je nutné udržovat vysokou míru bezpečnosti, a to především v oblastech, které mohou mít dopady na lidské životy. Navrhovaná řešení také musí být nezbytně v souladu s Vyhláškou č. 82/2018 Sb.o Kybernetické bezpečnosti.

P02: Provozovatelnost řešení

- Řešení je provozovatelné na službách a technologiích Správy železnic.
- Řešení musí umožňovat převzetí do provozního prostředí Správy železnic
- Řešení umožňuje škálování.

Zdůvodnění: Z důvodu snahy o udržitelnost provozu je stanoven udržitelný počet technologií, které jsou spolehlivé a mají perspektivu svého rozvoje. Aplikace provozovaná na takto definované skupině technologií tak může být v případě potřeby převzata do provozu a spravována týmem IT specialistů SŽ, jež disponuje patřičnými znalostmi, případně vlastní příslušné certifikace, aby mohli tyto technologie či systémy spravovat. Tím dochází nejen ke zvýšení produktivity, ale také k časové a finanční úspoře, především z pohledu lidských zdrojů.

P03: Znovupoužitelnost řešení

- Řešení musí umožňovat logické oddělení dat pro současné využívání funkcionality různými subjekty (tzv. multitenant).
- V rámci Správy železnic se realizuje minimalizace počtu a rozsahu používaných technologií a aplikací.
- Snižováním počtu a rozsahu používaných technologií a aplikací snižujeme komplexitu správy technologického a aplikačního portfolia.
- Řešení je navrhované s opakováním ověřených jednoduchých návrhových vzorů a designových principů.
- Nasazování změn a nových řešení je seskupováno dle funkcionalit a cílových systémů do jednotlivých „release". Termíny releasů jsou stanoveny jednotkou SŽT.
- Nasazované řešení nesmí ke svému provozu vyžadovat pravidelný nutný zásah administrátora (např. restarty, čištění logů, ...)

Zdůvodnění: V rámci Správy železnic usilujeme o minimalizaci počtu prostředí pro stejnou funkcionalitu. Znovupoužitelná řešení vedou k úspoře lidských, finančních, časových i materiálních zdrojů v životním cyklu celého řešení.

P04: Nezávislost na dodavatelích

- Řešení je navrhované s ohledem na omezení či eliminaci rizika vendor-lock.

- U řešení převzatých do provozu je cíl převzetí schopnosti vytvořit build aplikace bez závislosti na dodavateli.
- Usilujeme o právo zásahu do zdrojových kódů a rozvoje řešení interními kapacitami Správy železnic nebo dalšími dodavateli. Výjimku mohou tvořit jen případy, kdy by takové požadavky byly ekonomicky výrazně nevýhodné nebo je důvod se domnívat, že tato práva budou nadbytečná.

Zdůvodnění: Nebýt závislí na malém počtu dodavatelů umožňuje SŽ být transparentní a flexibilní. Vyšší míra flexibility je také výhodná pro vyjednávaní s jednotlivými dodavateli o ekonomických a technických podmínkách.

P05: Nákup a vývoj

- U nákupu standardizovaných komerčních produktů je požadována schopnost nastavení balíkového řešení interními kapacitami či nezávislými externími dodavateli.
- U standardizovaných agend je preferován nákup a úprava před zakázkovým vývojem nového zákaznického řešení.
- Vzájemné integrace musí být realizované přes aplikační middleware. Integrační scénáře zajišťují, aby implementace nových funkcí v řídící aplikaci minimalizovala vyvolané změny na straně návazných aplikací.
- Preferujeme přírůstkovou integraci před přenosem kompletních informací.
- Preferujeme řešení v min. třívrstvé či vícevrstvé architektuře s min. oddělením databázové, aplikační a prezentační vrstvy.
- Minimalizujeme dodávku řešení s takovými úpravami, které by omezovaly nebo eliminovaly přechod na budoucí vyšší verze produktu.
- V transakčních systémech preferujeme pouze základní operativní reporting. Plný reporting je implementovaný v analytických nástrojích.
- Řešení je řádně dokumentované po stránce vývojové, provozní a uživatelské.
- Případné zdrojové kódy jsou verzovány a ověřeny, že z nich je možno vytvořit interními týmy Správy železnic build aplikace. Zdrojové kódy a dokumentace jsou ukládány na standardizované úložiště Správy železnic.
- Návrh prostředí reflektuje trendy technologií a zároveň business potřeby.

Zdůvodnění: Regulace nákupu a do-vývoje integrací a aplikací slouží k co nejsrozumitelnějšímu a transparentnímu užívání daných technologií. Díky danému postupu v nákupu a vývoji je možné se efektivně vyrovnat s novinkami, které nově nakoupené produkty představují.

P06: Business kontinuita jako zásadní činnost

- Navržené řešení musí odpovídat kritičnosti aplikace a požadovaným parametrům SLA.
- Servisní model a parametry aplikace odpovídají bezpečnostní klasifikaci a byznysové kritičnosti aplikace.
- Dle servisního modelu jsou definované plány obnovy a „disaster recovery" postupy.

Zdůvodnění: Správa železnic jakožto správce železniční dopravní cesty, kritické infrastruktury státu, musí být připraven na případné narušení provozu, a proto musí požadovat taková řešení, která umožní zajistit kontinuitu a obnovu klíčových procesů, činností a systémů organizace.

5 Služby Platformy SŽ

Tato kapitola popisuje seznam komoditních ICT služeb a jednotlivých HW/SW komponent, které tvoří standard v rámci Správy železnic. Cílem je zajistit ve fázích přípravy poptávky, návrhu ICT řešení a realizace dodávky kompatibilitu se stávajícím ICT prostředím a v maximální míře využít již provozované komponenty a technologie. Seznam služeb a komponent je průběžně aktualizován.

ICT služby Platformy jsou rozděleny do následujících skupin (kategorií):

- **Infrastrukturní**
  Infrastrukturní službou je míněno poskytování IT infrastruktury na úrovni HW, virtualizace, operačních systémů a diskových úložišť.
- **Platformní**
  Platformní služba poskytuje databázovou platformu či portálové řešení, které integruje webové aplikace a služby do jednoho spolupracujícího celku. Podporuje standardizované komunikační protokoly a formáty dat.
- **Podpůrné**
  Podpůrné služby zajišťují komplexní správu a provoz IT infrastruktury. Například monitorovací systémy, zálohování, reporting. Podpůrné služby jsou povinné k využití dodavatelem, pokud není jinak určeno SŽ.

5.1 Infrastrukturní služby

5.1.1 Služba virtuálních strojů

Služba virtuálních strojů (dále jen „VM“) je provozována na vysoce dostupné virtualizační technologii VMware a hardware s procesory Intel Xeon E5-26XX, Intel Silver 4215. Všechna VM s operačním systémem Windows Server mají nainstalován balík VMware Open Tool.

Parametry služby jako sizing virtuálních strojů, výběr OS podporovaných Platformou SŽ 2.0, počet a konfigurace síťových karet jsou konfigurovány individuálně na základě požadavků projektu, resp. dodávaného řešení.

SŽ zajišťuje vysokou dostupnost služby virtuálních strojů na úrovni vi, a to v rámci jednoho datového centra. Pokud služby dodávaného řešení vyžadují zajištění vysoké dostupnosti, tato musí být zajištěna dodavatelem v rámci dodávky včetně služby loadbalancingu.

Služba	Popis
Win.VMware.x86_64	Služby virtuálního serveru s operačním systémem Windows Server na virtualizaci VMware a architektuře x86_64
RHEL.VMware.x86_64	Služby virtuálního serveru s operačním systémem RHEL (RedHat Enterprise Linux) na virtualizaci VMware a architektuře x86_64
SLES.VMware.x86_64	Služby virtuálního serveru s operačním systémem SLES (SUSE Linux Enterprise Server) na virtualizaci VMware a architektuře x86_64 Omezení: Využití pro výhradně pro SAP

5.1.2 Služba datového uložiště

Služba datového úložiště je provozována na datových úložištích typu SAN, která jsou osazena 10K SAS disky v RAID5 (+hotspare disk) případně RAID 6, nebo disky SSD v RAID5 (+hotspare disk) pro aplikace vyžadující vyšší výkon, typicky databáze. V rámci služby datového uložiště není poskytována služba replikace mezi SAN úložišti, ani služba tieringu. V primárním datovém centru CDP je dále provozováno škálovatelné, výkonné, softwarově-definované datové uložiště postavené na technologii VMware vSAN, využívající prostředků fyzických serverů x86 a jejich komponent (cpu, ram, nic a disk). VMware vSAN je nativně integrované s hypervisorem VMware ESXi.

Služba	Popis
Lokální datový disk 10K	Služba datového uložiště, provozovaného na SAN storage a 10K discích v RAID 5 (+hotspare) případně RAID 6 poli, pro systémové a datové disky.
Lokální datový disk SSD	Služba datového uložiště, provozovaného na SAN storage osazeného SSD disky v poli RAID5 (+hotspare).

5.2 Platformní služby

Platformní služba (PaaS – Platform as a Service) poskytuje databázovou či integrační platformu (middleware). Tato integruje aplikace a služby do jednoho spolupracujícího celku. Podporuje standardizované komunikační protokoly a formáty dat.

V rámci platformy Správy železnic jsou poskytovány tyto platformní služby:

5.2.1 Služba zabezpečeného portálového řešení

Služba	Popis
Liferay na Win.VMware.x86_64	Liferay je přední open-source podnikové portálové řešení založené na jazyce Java, které umožňuje správu dat, aplikací, procesů a integrace současných i nových aplikací z jednoho centrálního uživatelského rozhraní.

5.2.2 Služby zabezpečených webových serverů

Služba	Popis
Microsoft IIS na Win.VMware.x86_64	Služba webového serveru postavená na technologií Microsoft Internet Information Services (IIS) provozovaná na serverech s operačním systémem Windows Server s virtualizací VMware.
Apache HTTP Server na Win.VMware.x86_64	Služba webového serveru postavená na open-source technologii Apache provozovaná na serverech s operačním systémem Windows Server s virtualizací VMware.
Apache HTTP Server na RHEL.VMware.x86_64	Služba webového serveru postavená na open-source technologii Apache provozovaná na serverech s operačním systémem RHEL s virtualizací VMware.

5.2.3 Služby zabezpečených aplikačních serverů

Služba	Popis
.NET na Win.VMware.x86_64	Aplikační server Microsoft .NET prostředí pro vývoj a provoz aplikací založených na .NET frameworku
JBOSS na Win.VMware.x86_64	Služba virtuálního aplikačního serveru JBOSS provozovaná na serverech s operačním systémem Windows Server s virtualizací VMware.
Oracle WebLogic na RHEL.VMware.x86_64	Služba virtuálního aplikačního Oracle WebLogic Serveru (WLS), pro provoz aplikací postavených na standardu JAVA EE na serverech s operačním systémem RHEL s virtualizací VMware.
Oracle WebLogic na SLES.VMware.x86_64	Služba virtuálního aplikačního Oracle WebLogic Serveru (WLS), pro provoz aplikací postavených na standardu JAVA EE na serverech s operačním systémem SLES s virtualizací VMware.
Oracle WebLogic na Win.VMware.x86_64	Služba virtuálního aplikačního Oracle WebLogic Serveru (WLS), pro provoz aplikací postavených na standardu JAVA EE na serverech s operačním systémem Windows Server s virtualizací VMware.

5.2.4 Služby zabezpečených databázových prostředí

Služba	Popis
Oracle DB na Oracle Exadata	Databázová služba Oracle DB provozovaná na optimalizovaném hardware Oracle Exadata Database Machine – kombinovaná hardwarová a softwarová platforma.
MS SQL na Win.VMware.x86_64	Služba virtuálních databázových serverů MS SQL Server provozovaná na serverech s operačním systémem Windows Server a virtualizační platformě VMware.

5.3 Podpůrné služby

Podpůrné služby standardně poskytované k využití pro dodávaná ICT řešení.

5.3.1 Bezpečnost

Služby zabezpečení infrastruktury.

Služba	Popis
Antivirus	Antivirové řešení fSecure, provozované jako virtualní appliance, zajišťuje ochranu koncových stanic a serverové infrastruktury před škodlivým obsahem, zejména malwarem, exploity, síťovými útoky a jinými bezpečnostními hrozbami. Každé datové centrum Správy železnic disponuje vlastní virtuální appliance fSecure. Nasazením antivirového řešení fSecure jako virtuální appliance, jsou minimalizovány konzumované výpočetní zdroje a dopad na výkon virtualizační infrastruktury.
PAM	Privileged Access Management (PAM) je řešení které pomáhá kontrolovat, monitorovat, zabezpečit a auditovat privilegované identity před jejich zneužitím. Omezení: Aktuálně v pilotním provozu
IDM	Identity Management (IDM) je řešení umožňující řízení uživatelských účtů a jejich oprávnění napříč systémy. IDM umožňuje lepší přehlednost, bezpečnost a automatizaci. V prostředí Správy žželeznic bylo implementováno open-source řešení MidPoint společnosti Evolveum, jenž nevyžaduje nákup licencí. Toto řešení má otevřenou a rozšiřitelnou architekturu založenou na standardech Java, XML a REST.
Active Directory and Domain Services	Adresářová služba společnosti Microsoft pro správu zařízení a identit a jejich autentizaci a autorizaci v podnikových sítích. Dodávaná řešení musí podporovat integraci na službu Active Directory Správy železnic. Správa železnic provozuje multi-forest prostředí, proto musí aplikace umožňovat využití více AD konektorů, za účelem ověření uživatelů.

5.3.2 Monitoring, alerting

Služba	Popis
Monitoring	
Zabbix	Služba dohledu infrastruktury je zajištěna pomocí dohledových agentů instalovaných na provozovaném prostředí nebo bez-agentově se vzdáleným dohledem, sledování standardními protokoly SNMP, HTTP, HTTPS apod. Dodavatelé ve spolupráci s jednotkou SŽT zajistí napojení dodávaných řešení na monitoring Zadavatele. Tím není dotčena případná povinnost dodavatele řešení monitorovat kvalitu a dostupnost dodávaného řešení v rámci vlastního monitoringu.

5.3.3 Aktualizace systémů, Distribuce aplikací

Služba	Popis
Aktualizace	
Distribuce SW a aktualizace koncových stanic	Technologií System Center Configuration Manager (SCCM) je zajištěna distribuce softwarových balíčků a aktualizace koncových stanic. Patchování klientských stanic probíhá 1 x měsíčně a je plně v gesci Správy železnic.
Aktualizace serverových operačních systémů	Aktualizace serverových operačních systému Windows Server je řešena skriptovacím jazykem Powershell. Patchování serverových operačních systémů probíhá 1 x měsíčně a je zajištěno Správou železnic, pokud není s dodavatelem řešení dohodnuto jinak. Aktualizace serverových operačních systémů založených na linuxové distribuci je prováděna manuálně, na vyžádání správce aplikace, nebo v reakci na kybernetické hrozby.

5.3.4 Zálohování

Služba	Popis
Zálohování a obnova	Služba zálohování prostředí je zajištěna technologií IBM Spectrum Protect (TSM – Tivoli Storage Manager) komplexním řešením pro fyzické fileservery, virtualizované prostředí a širokou škálu aplikací. IBM Spectrum Protect zálohuje data s využitím technologie VMware snapshot. Služba zálohování umožňuje 3 základní typy zálohování: Snapshot disku pro dosažení rychlé obnovy celého OS v Crash Consistent stavu včetně aplikační konfigurace. Zpravidla je takto zálohován pouze systémový oddíl

Služba	Popis
	virtualizovaného serveru. Záloha probíhá jednou denně a retence je nastavena na 30 posledních verzí. Záloha datových svazků připojených k jednotlivým serverům, pro dosažení max. možné odolnosti proti náhodnému smazání či poškození apod. Záloha probíhá jednou denně, kdy se uchovává 90 posledních verzí souborů a poslední smazaná verze souboru je uchovávána 365 dní. Zálohy Oracle nebo SQL databází pomocí agentů. Záloha probíhá dvakrát denně. Přes den jsou zálohovány transakční logy databází, v noci pak vlastní databáze. Retence je nastavena na 60 posledních verzí.

5.3.5 Komunikační infrastruktura

Služba	Popis
DNS	Domain Name System (DNS) je kritickou službou, která má zásadní vliv na bezpečnost, odezvu a dostupnost služeb SŽ. Je nezbytná pro správný chod podnikové sítě a služeb na bázi Active directory. Správa železnic provozuje interní i externí službu DNS.
Firewall	Firewall soustava je velmi důležitým uzlem veškeré komunikace v síti SŽ, jenž pomocí pravidel filtruje síťový provoz a chrání prostředky v síti Správy železnic.
Proxy	Proxy soustava zajišťuje přístup uživatelů a serverů k internetu. Naprostá většina komunikace uživatelů do internetu prochází přes ni, jiný přístup není povolen. Proxy servery fungují jako prostředník mezi klienty a cílovými servery, mimo perimetr sítě SŽ, překládá klientské požadavky a vůči cílovému serveru vystupuje sám jako klient.
Reverzní proxy	Všechna připojení z internetu směřující na některý ze serverů jsou směrována přes reverzní proxy server, který buďto požadavek zpracuje sám nebo ho předá dál serverům. Umožňuje SSL terminaci a kompresi.
VPN	Služba virtuální privátní sítě, umožňující dodavateli zabezpečený přístup k prostředkům datových center Správy železnic.
VPN S2S	Služba virtuální privátní sítě Site-to-Site.

6 Technologie Platformy SŽ

Tato kapitola popisuje technologie, jež tvoří základ k výše uvedeným infrastrukturním a platformním službám.

Tyto softwarové a hardwarové prostředky nesmějí být přímo použity v návrhu řešení. Jejich použití je možné pouze prostřednictvím výše uvedených infrastrukturních nebo platformních služeb.

Pro některé případy výběrových řízení pro aplikační software je přípustné použití tzv. zapouzdřených technologií, jež nejsou součástí Platformy SŽ, ale nabízené řešení vyžaduje jejich nasazení.

Zapouzdřená technologie je zpravidla součástí jiné primární technologie jako tzv. podpůrný program. Takový program nevyžaduje samostatnou instalaci, jelikož je instalován jako součást dané komponenty.

Použití takových zapouzdřených technologií je možné jen v následujících případech:

1. Jejich použití nebude klást žádné dodatečné provozní, finanční ani implementační nároky po celou dobu životnosti primární technologie.
2. Nebudou vyžadovat žádné dodatečné licence nad rámec licencí hlavního dodávaného řešení.
3. Aktualizace zapouzdřených technologií bude probíhat pouze současně s aktualizací hlavního dodávaného řešení.
4. Jejich podpora bude poskytována současně a ve stejném rozsahu jako podpora hlavního dodávaného řešení.
5. Zapouzdřené technologie nebudou vyžadovat žádné speciální provozní či bezpečnostní zajištění.

Při použití zapouzdřených technologií je nutné danou technologii identifikovat nejméně v následujícím rozsahu:

- Název
- Verze
- Výrobce
- Licence
- Termín a úroveň podpory

Technologie	Popis
Integrace	
LifeRay	Bezplatný open-source podnikový portál založený na jazyce Java, umožňující správu dat, aplikací a procesů.
Aplikační servery	
Microsoft Internet Information Services (IIS)	Framework pro běh třívrstvých podnikových aplikací s kolekcí rozšiřujících modulů provozovaný nad operačními systémy Windows, vytvořený společností Microsoft.
Oracle WebLogic Server	Aplikační server Oracle WebLogic Server (WLS) pro provoz aplikací na platformě J2EE
JBoss	Aplikační server JBoss pro provoz platformy J2EE pro řešení s potřebou autonomního prostředí, nebo pro aplikace nepožadující vysokou dostupnost
Webové servery	
Apache HTTP Server	Webový server postavený na open-source technologii Apache.
MS IIS	Webový server s kolekcí rozšiřujících modulů provozovaný nad operačními systémy Windows, vytvořený společností Microsoft.
Databázové systémy	
Oracle Database	Relační databázový systém společnosti Oracle určený pro mission critical aplikace.
Microsoft SQL	Relační a analytický databázový systém Microsoft SQL Server.
Serverové operační systémy	
Windows Server	Operační systém, na němž jsou provozovány aplikační či webové služby a databázové stroje založené zejména na technologiích společnosti Microsoft.
RHEL	Operační systém RedHat Enterprise Linux (RHEL) je linuxová distribuce společnosti RedHat určená pro komerční sféru. Použití pro aplikační servery.
SLES	Operační systém SUSE Linux Enterprise Server (SLES) je linuxová distribuce společnosti SUSE určená pro komerční sféru. Použití pro aplikační servery.
Virtualizační platformy	
VMware	Primární virtualizační platforma pro virtualizaci hardwarové platformy x86_64. Tato zajišťuje business kontinuitu, škálovatelnost a flexibilitu provozu pro operační systémy. Platforma je primárně určena pro virtualizaci operačních systému Windows, případně Linux.
Oracle VM	Virtualizační platforma Oracle, pro virtualizaci hardwarové platformy x86_64 založena na technologii Citrix Xen Hypervisor. Omezené využití: Primárně určena pro provoz Oracle DB.
Hardware	
x86_64	Servery postavené na architektuře x86_64 – 64bitové procesory, provozovány na platformě Intel 2-socketových serverech typu rack a blade.
SAN datová uložiště	Uložiště dat s podporou vysoké dostupnosti, škálování a vysokou úrovní zabezpečení. Podporuje vytváření snapshotů, replikaci dat a automatický tiering datových uložišť.
Network and Security	
VPN	Zabezpečený vzdálený přístup do sítě SŽ je řešen pomocí technologie Cisco ASA.
Firewall	Zabezpečení pomocí firewall pravidel je zabezpečeno technologií Cisco.

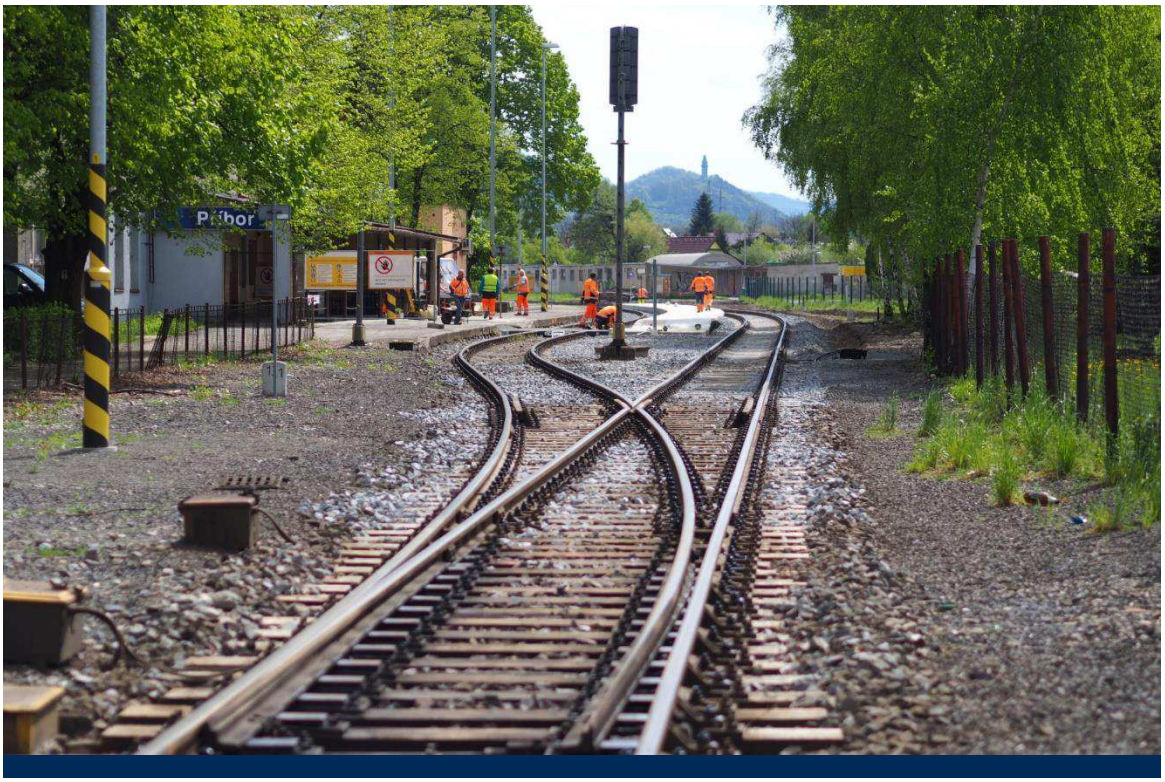
7 Přílohy

Příloha 1 – Standardy vývoje informačních systémů Správy železnic

Správa železnic, státní organizace
Název organizační jednotky
Dlážděná 1003/7
110 00 Praha 1

Datum tisku
2023-02-2131

SPRÁVA ŽELEZNIC



Standardy vývoje informačních systémů Správy železnic

Březen 2022

Historie verzí

Verze	Popis	Platnost od	Předchozí verze
0.1	Draft	22. 3. 2022	
1.0	První verze dokumentu	31. 3. 2022	

Obsah

Seznam zkratek a pojmů

3NF	Třetí normální forma
API	*z angl. Application Programming Inteface*, rozhraní pro programování aplikací
APP	Aplikační vrstva
AS	Aplikační server
DB	Databáze
DBMS	*z angl. Database Management System*, Systém řízení databáze
DC	Datové centrum
DDL	*z angl. Data Definition Language*
DR	*z angl. Disaster Recovery*, Obnova po havárii
HA	*z angl. High Availability,* Vysoká dostupnost
HW	Hardware označuje veškeré fyzicky existující technické vybavení počítače
JSON	*z angl. JavaScript Object* Notation, JavaScriptový objektový zápis
OS	Operační systém
SQL	Structured Query Language, standardizovaný dotazovací jazyk pro práci v relačních databázích
SW	Software je sada všech počítačových programů používaných v počítači, které provádějí nějakou činnost
SŽ	Správa železnic, státní organizace
WS	Webový server
XML	*z angl. Extensible Markup Language*, obecný značkovací jazyk

1 Standardy vývoje informačních systémů Správy železnic

Při vývoji software ve Správě železnic je požadováno, aby byly plně respektovány obvyklé metodiky a best-practice pro návrh a vývoj software pomocí vícevrstvé architektury. Konkrétní užití jednotlivých vzorů se řídí vhodností, plánovanou zátěží a požadavky na dostupnost vyvíjeného software.

1.1 Dvouvrstvá architektura

Dvouvrstvou architekturu při vývoji software lze využít v případě, kdy se jedná o menší, samostatný software, který nebude integrován na další informační systémy, nebo datové zdroje Správy železnic. Užití takovéhoto software je plánováno pro menší desítky uživatelů, bez požadavku na vysokou dostupnost a možnosti škálování výkonu a rozložení zátěže prostřednictvím clusterování. U tohoto typu software nejsou definovány požadavky na vysokou odolnost proti chybám, rychlou reakci systému, nebo správu dat pro velké sítě.

Využití dvouvrstvé architektury musí být předem diskutováno s Oddělením IT architektury, které v odůvodněných případech vydá příslušnou výjimku.

1.1.1 Datová vrstva

Realizace datové vrstvy je požadována prostřednictví preferované relační databáze (dle služeb Platformy) a respektováním metodiky 3NF. Je požadován jednoznačný datový model s minimální redundancí dat a datové struktury budou modelovány a popsány jazykovými konstrukcemi DDL, které jsou kompatibilní s určeným databázovým systémem.

Celá struktura dat bude popsána formálně prostředky E-R modelování. K datovému modelu je požadováno dodat korespondující SQL DDL skripty, který budou plně odpovídat dodané databázi. Je požadováno, aby správnost, úplnost a optimalizace datového modelu byla řešena již v rámci návrhu řešení.

V rámci dvouvrstvé architektury je umožněno, aby logika byla rozprostřena částečně v databázi a částečně v aplikační, resp. prezentační vrstvě.

1.1.2 Aplikační vrstva

Aplikační vrstva a prezentační vrstva je ve dvouvrstvé architektuře realizována jako jedna, společná a nedělitelná vrstva. Je požadováno, aby tato vrstva byla realizována v souladu s principy objektově orientovaného programování a komunikace mezi vrstvami byla realizována standardními zabezpečenými a šifrovanými protokoly. Je požadováno, aby uživatelské identity nebyly z aplikační vrstvy prezentovány do datové vrstvy, přičemž tyto vrstvy musí mezi sebou komunikovat technickým účtem, k tomu účelu v databázi vytvořeném.

Je požadováno, aby aplikační vrstva podporovala Multitasking, tedy umožňovala provádění několika procesů současně a systém byl již v rámci návrhu a vývoje optimalizován plánovaný výkon.

V rámci vývoje musí být ošetřena všechna bezpečnostní rizika popsaná v kapitole 1.4.

1.2 Třívrstvá a vícevrstvá architektura

Třívrstvá a vícevrstvá architektura je požadována při vývoji software ve všech případech mimo výjimky definované v kap. 1.1. Specifikace řešení vyžadující třívrstvou architekturu tak může disponovat následujícími vlastnostmi:

- Má být integrován na jiný software Správy železnic, nebo software třetích stran, a to z důvodu jednotného přístupu k datům a procesům vyvíjeného software
- Je plánováno využití pro větší počty uživatelů
- Je požadována vysoká dostupnost (HA)

- Je požadován Clustering pro rozložení zátěže a škálování výkonu
- Je požadována vysoká odolnost proti chybám, rychlá reakce systému, nebo správa dat pro velké sítě

1.2.1 Datová vrstva

Realizace datové vrstvy je požadována prostřednictvím preferované relační databáze (dle služeb Platformy) a respektováním metodiky 3NF. Je požadován jednoznačný datový model s minimální redundancí dat, datové struktury budou modelovány a popsány jazykovými konstrukcemi DDL, které jsou kompatibilní s určeným databázovým systémem.

Celá struktura dat bude popsána formálně prostředky E-R modelování. K datovému modelu je požadováno dodat korespondující SQL DDL skripty, který budou plně odpovídat dodané databázi. Je požadováno, aby správnost, úplnost a optimalizace datového modelu byla řešena již v rámci návrhu řešení.

V rámci třívrstvé a vícevrstvé architektury není umožněno, aby logika byla rozprostřena částečně v databázi a částečně v aplikační vrstvě. Aplikační logika je tak striktně pouze v aplikační vrstvě.

1.2.2 Aplikační vrstva

Je požadováno, aby tato vrstva byla realizována v souladu s principy objektově orientovaného programování a komunikace mezi vrstvami byla realizována standardními zabezpečenými a šifrovanými protokoly. Je požadováno, aby uživatelské identity nebyly z aplikační vrstvy prezentovány do datové vrstvy, přičemž tyto dvě vrstvy musí mezi sebou komunikovat technickým účtem, k tomu účelu v databázi vytvořeném.

Je požadováno, aby aplikační vrstva podporovala Multitasking, tedy umožňovala provádění několika procesů současně a v již rámci návrhu a vývoje optimalizovat plánovaný výkon.

V rámci vývoje musí být ošetřena všechna bezpečnostní rizika popsaná v kapitole 1.4.

1.2.3 Prezentační vrstva

Pro interakci s uživatelem je požadováno, aby prezentační vrstva byla realizována desktopovým klientem (tlustým), nebo webovým klientem (tenkým), a to v závislosti na vhodnosti použití a požadavcích na software kladených. Komunikace mezi prezentační a aplikační vrstvou musí být realizována standardními zabezpečenými a šifrovanými protokoly.

V rámci prezentační vrstvy a desktopového klienta je možné přenesením části aplikační logiky na klienta, tedy využití prostředků klientské stanice ke zvýšení výkonu systému, ale pouze za předpokladu, že tento systému bude zabezpečovat konzistenci aplikační logiky, napříč všemi desktopovými klienty.

Bez aktualizačních mechanizmů, které zajistí stejné verze software, na všech klientských stanicích v reálném čase není tato možnost povolena.

1.2.4 Integrační vrstva

V případě, kdy vyvíjený software má být integrován na jiný software Správy železnic, nebo software třetích stran, je požadováno, aby tato integrační vrstva byla realizována jako samostatná vrstva, umožňující škálování výkonu a rozložení zátěže.

Realizace integrací mezi aplikačními komponentami musí splňovat principy SOA. Veškerá komunikace tedy musí probíhat prostřednictvím definovaných služeb rozhraní, a není tedy povolena výměna dat prostřednictvím přímých vazeb, jako je sdílení paměti, souborů, nebo databází. Pokud je k dispozici, komunikace probíhá prostřednictvím k tomu určené sběrnice (ESB) nebo integrační platformy.

V případě, že má být vyvíjená komponenta integrována se **spisovou službou SŽ**, musí splňovat požadavky na integraci prostřednictvím Národního standardu pro elektronické systémy spisové služby[1] a integrace musí být rozhraními definovanými v tomto standardu také realizována.

V případě, že má být vyvíjená aplikace integrována s programovým prostředím komponent **systému SAP**, musí být realizována prostřednictvím určené integrační platformy (SAP Cloud Platform, příp. produktu, která jej nahradí). Detailní parametry požadavku na integraci budou definovány v příslušných případech.

1.3 Požadavky na prezentační vrstvu

1.3.1 Uživatelské rozhraní (User Interface, UI)

Pomocí uživatelského rozhraní může uživatel komunikovat se zařízením, počítačem a programy. Při navrhování vysoce kvalitního uživatelského rozhraní je požadováno zohlednit nejen vzhled rozhraní, ale také jeho logickou strukturu, aby s ním uživatel mohl snadno a rychle komunikovat a dosáhnout požadovaného výsledku bez zbytečného úsilí. Cílem je vytvořit rozhraní, které poskytuje jednoduchou, srozumitelnou a pohodlnou interakci uživatele s informačním systémem.

Pro návrh UI informačních systémů SŽ platí následující zásady:

- standardní ovládací prvky
- uživatelské rozhraní jednoduché a přehledné
- konzistentní prostředí
- účelné rozvržení obrazovek
- barvy a písma dle grafického manuálu
- hierarchie daná typograficky
- informování uživatele, co systém právě dělá
- odpovídající tvar a velikost ovládacích prvků
- kódování znaků UNICODE
- datumové položky dle českého standardu „DD.MM.RRRR"
- jednotný vizuální styl (pro některé projekty dle korporátní identity)
- responzivní design webových aplikací

1.3.2 Uživatelský prožitek (User Experience, UX)

UX je to, co uživatel pocítí a pamatuje si v důsledku použití aplikace, systému nebo webu. UX musí být bráno v úvahu při vývoji uživatelského rozhraní, vytváření informační architektury a testování použitelnosti informačních systémů SŽ. Po určení cílového publika a charakteristiky uživatelů je požadováno vytvořit seznam UX požadavků na projekt.

UX informačních systémů SŽ musí mít následující vlastnosti:

- cílem je efektivní uživatel
- návodné ovládání
- ergonomie
- jednoduché, intuitivní
- pravidla přístupnosti, tam kde je požadováno
- zobrazování relativních a požadovaných dat
- rychlost odezvy (doba zpracování požadavku od uživatele by na serveru neměla přesáhnout 0,5s, tak aby celková doba odezvy uživatelský ovládacích prvků byla kratší než 0,8s. V případě, že je předpokládaný čas odezvy delší než 0,8s, ale kratší než 2s

[1] NSESSS, https://www.mvcr.cz/clanek/narodni-standard-pro-elektronicke-systemy-spisove-sluzby.aspx

bude uživateli zobrazen wait cursor a pokud bude předpokládaný čas odezvy delší než 2s bude pro informaci uživatele použit progress bar zobrazující průběh operace.)
- použití lazy loading v odůvodněných případech
- jednotná terminologie v celém systému
- ne všechno na jedné obrazovce
- ne všechno v rozbalovacím menu (příliš mnoho položek)
- navigace, kde se uživatel v aplikaci nachází
- minimalizace použití dlouhých textů
- vhodné využití grafických a obrazových prvků
- nepoužívat drobný text
- pečlivé plánování dialogů (logické skupiny)
- ne překrývající se dialogy
- jednotné, stejné ovládací prvky v dialozích na stejných místech s popisky s jednotnou terminologií

1.4 Bezpečnost

Všechny vyvíjené aplikace musejí splňovat požadavky kladené platnou legislativou.

Z pohledu požadavků na vyvíjený software je nutné zajistit oblasti:

- Zálohování a obnova
- Bezpečnost komunikací
- Řízení přístupu
- Ochrana před škodlivým kódem
- Logování a monitoring
- Bezpečné předávání a výměna informací
- Akvizice, vývoj a údržba

1.4.1 Zabezpečení aplikací

Je požadováno, aby jednotlivé vrstvy splňovaly minimálně tyto požadavky:

- Ke komunikaci mezi jednotlivými vrstvami je používán systémový účet, který lze v případě ohrožení kybernetické bezpečnosti deaktivovat, nebo změnit.
- Systémový účet, který je využíván ke komunikaci mezi vrstvami není privilegovaným účtem.
- Všechny vrstvy jsou ošetřeny proti nejzávažnějším bezpečnostním rizikům jako jsou[2]:
  - Injection
  - Broken Authentication
  - Sensitive Data Exposure
  - XML External Entities (XXE)
  - Broken Access Control
  - Security Misconfiguration
  - Cross-Site Scripting (XSS)
  - Insecure Deserialization
  - Using Components with Known Vulnerabilities
  - Insufficient Logging&Monitoring
- Jednotlivé vrstvy uchovávají své konfigurační parametry v šifrované podobě.

1.4.2 Autentizace a autorizace

1.4.2.1 Autentizace

Autentizace je proces ověření proklamované identity subjektu. Je požadováno, aby aplikace umožňovala následující typy autentizace:

[2] Dle aktuálního seznamu nejzávažnějších bezpečnostních rizik definovaných OWASP (https://owasp.org/).

- SSO (Single Sign-On), autentizaci pomocí protokolu Kerberos, nebo OpenID proti Active Directory
- Manuální přihlášení, autentizaci pomocí vyvíjeného software, tzn. Uživatelská jména a hesla jsou uložena v databázi v šifrované podobě.
- Autentizaci pomocí protokolu LDAP, proti Active Directory
- 2FA

1.4.2.2 Autorizace

Je požadováno, aby vyvíjený software obsahoval vlastní autorizační modul, který bude minimálně umožňovat:

- Vytváření uživatelských účtů
- Vytváření rolí
- Přidělování jednotlivých uživatelských účtů k rolím
- Přidělování konkrétních oprávnění na role

V rámci naplnění povinností vyplývajících ze zákona č. 181/2014 Sb. a vyhlášky č. 82/2018 Sb. je požadováno, aby vyvíjený software umožňoval správu uživatelů a rolí pomocí externího nástroje na řízení identit, tj. Identity managementem implementovaným ve Správě železnic. Integrace mezi vyvíjeným softwarem a Identity management bude realizována prostřednictvím integrační vrstvy vyvíjeného software.

1.4.3 GDPR

Je požadováno kompletní splnění všech požadavků na zpracování osobních údajů dle zákona č. 110/2019 Sb. Analýza a návrh opatření musí být řešen již v rámci návrhu řešení.

1.5 Dokumentace

Je požadováno, aby součástí dodávky vyvíjeného software byla dokumentace, a to minimálně v rozsahu:

1.5.1 Technická dokumentace jádra systému

Dokumentace jádra systému, jeho funkcí, služeb a rozhraní. Dokumentace bude obsahovat kompletní popis architektury jádra systému, výčet a podrobný popis všech jeho funkcí, přehled a popis služeb, které jádro poskytuje dalším komponentám systému, modulům a knihovnám.

1.5.2 E-R modely databáze

Kompletní dokumentace ve formě E-R schémat pro všechny implementované databáze včetně korespondujících DDL SQL skriptů.

1.5.3 Objektový model pro aplikace

Dokumentace obsahující objektové modely všech funkcí, jejich komponent, modulů, vztahů.

1.5.4 Procesní diagramy, schémata toků dat

Dokumentace obsahující procesní diagramy a mapu všech toků dat celého řešení.

1.5.5 Komunikační rozhraní

Dokumentace všech typů komunikačních rozhraní, všech jejich registrovaných služeb a všech funkcí, struktur dat a vlastností těchto služeb.

1.5.6 Drátové modely všech obrazovek uživatelského rozhraní aplikací

Dokumentace všech částí software musí obsahovat drátové modely všech obrazovek uživatelského rozhraní včetně popisu funkcí prvků každé obrazovky.

1.5.7 Popis konfigurace provozního prostředí

Dokumentace musí obsahovat soupis všech požadavků na nastavení hardwarových a softwarových komponent běhového prostředí jako jsou:

- mapování souborových systémů
- požadavky na operační paměť a počty jader
- konfigurační parametry jednotlivých podpůrných SW prostředků (např. specifika pro nastavení databáze, aplikačního serveru, webového serveru, apod.)

1.5.8 Uživatelská příručka

Příručka bude distribuována uživatelům. Musí obsahovat kompletní popis všech uživatelských funkcí pro práci se software. Příručka bude využívána jako základní materiál pro školení nových uživatelů. Příručka musí obsahovat kvalitně a jednoznačně zpracovaný popis kroků pro jednotlivé implementované funkce s vhodným doprovodným obrazovým materiálem ve formě výřezů obrazovek. Musí být napsána v českém jazyce a před finálním odevzdáním zpracovaná jazykovým korektorem.

1.5.9 Příručka administrátora

Příručka bude distribuována úzké skupině uživatelů, administrátorům systému. Musí obsahovat kompletní popis všech funkcí pro práci s administrací software. Příručka bude využívána jako materiál pro školení nových administrátorů. Příručka musí obsahovat kvalitně a jednoznačně zpracovaný popis kroků pro jednotlivé implementované funkce s vhodným doprovodným obrazovým materiálem ve formě výřezů obrazovek. Musí být napsána v českém jazyce a před finálním odevzdáním zpracovaná jazykovým korektorem.

1.6 Předávání vývoje do provozu

Pokud nebude určeno jinak, veškeré výstupy (zdrojové kódy, konfigurační soubory, testovací data, dokumentace atp.) musejí být předávány prostřednictvím určeného repositáře.