

7. Návrh řešení

7.1 Návrh architektury řešení

Nabízené řešení BI platformy pro pokrytí Zadavatelem zpracované „Specifikace díla“ je postaveno primárně na komponentách společnosti Microsoft. Jádrem je výkonný Microsoft SQL Server se všemi jeho službami doplněný o vybrané produkty třetích stran tak, aby byly optimálně pokryty všechny požadavky definované Zadavatelem ve specifikaci díla, katalogu požadavků a požadavcích na dokumentaci. Vývojové práce budou realizovány pracovníky účastníka, kteří mají s nabízenou platformou dlouhodobé zkušenosti na řadě projektů a klíčoví členové týmu jsou zároveň vlastníky potřebných Microsoft certifikací jak v oblasti datové analytiky a Business Intelligence, tak pro správu a implementaci SQL serveru, návrh databází a další.

Platforma Microsoft je v posledních třech letech leaderem trhu mezi platformami pro Business Intelligence a datovou analytiku, jak dokumentuje Obrázek 1. Má dlouhodobou vizi a strategii rozvoje, a to nejen v oblasti BI, ale i v oblasti strojového učení a umělé inteligence. Je zaručená dlouhodobá podpora předním výrobcem SW platformy a poskytovatelem služeb, mezi které Microsoft patří.



Obrázek 1: Gartner Magic Quadrant pro analytické a BI Platformy 2020

7.1.1 HW infrastruktura

V této kapitole je uveden stručný popis využití HW a základního SW MŽP a doplnění dalších prvků ZSW potřebných pro úspěšný běh BI platformy na všech prostředích (vývoj, test, provoz).

7.1.2 A1 – detailní model systému

7.1.2.1 Základní popis architektury

Navrhovaná architektura primárně využívá technologickou platformu Microsoft. Základním prvkem je Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition.

Pro produkční prostředí je nainstalován SQL Server v cluster prostředí využívající Failover Clustering technologii v režimu Active/Passive. Ostatní komponenty z Microsoft SQL Server, Integration Services, Analysis Services a další budou taktéž zahrnuty ve Failover Cluster konfiguraci.

SQL Server komponenty zajišťují potřebnou funkcionalitu, ETL, databázová vrstva, analytická vrstva, reporting.

Pro publikaci reportů pro anonymní uživatele do internetu je využíván dedikovaný Power BI Report server, který je nakonfigurován pro anonymní přístup.

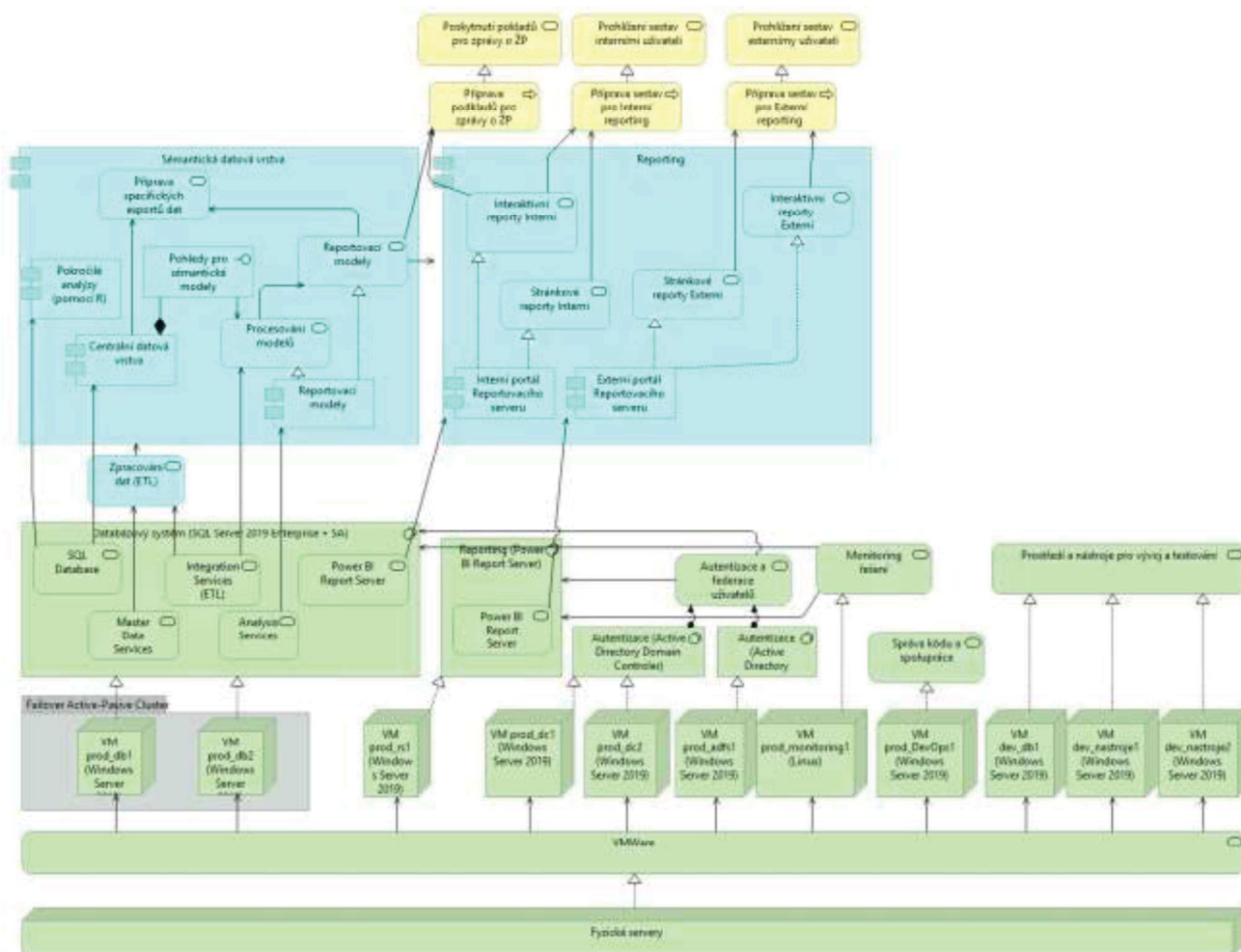
Pro vývoje a test je využívána edice SQL Server Developer Edition.

Jsou vyčleněny samostatné VM Servery pro konzultanty/vývojáře s vývojářskými nástroji. Na databázovou/analytickou vrstvu nebude povoleno se vzdáleně připojovat. Databáze jsou definovány jako služba.

Pro ukládání zdrojových kódů, kolaborace, dokumentace, projektové řízení, testování automatické nasazení slouží DevOps server. DevOps server je napojen na produkční SQL Server, kde má vlastní databázi.

Autentizace je zajištěna pomocí Active Directory, k tomu jsou využívány dva domain kontrolery pro zajištění vysoké dostupnosti. Možností Single Sign On na MŽP zajistí autentizační systémy pomocí ADFS.

Stručný popis navrhovaných SW komponent pro pokrytí funkcí platformy je uveden v kapitole Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition 7.1.4.1



Obrázek 2: Architektura BI Platformy

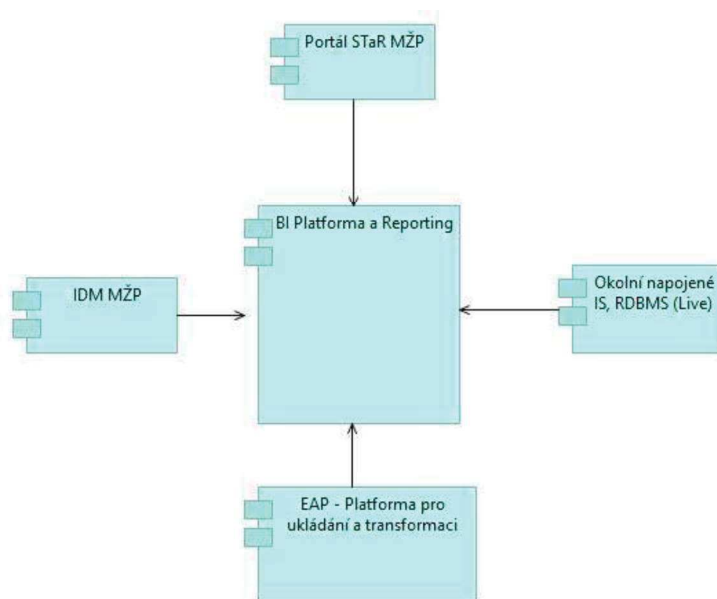
7.1.2.2 Napojení na externí systémy

Dodávána BI Platforma extenzivně využívá možnosti databázového systému Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition a jeho možnosti napojení na různé systémy.

Možnosti SQL Server napojení na různé datové zdroje jsou veliké a nelze je všechny vyjmenovat.

Namátkou jsou to zdroje popsané v katalogu požadavků a potřebné pro realizaci požadovaných typových úloh – ODBC, OLEDB, textové soubory, csv, NoSQL databáze, HDFS, REST API, webové služby a další.

Pro napojení na IDM MŽP slouží komponenta Active Directory Federation Services.



Obrázek 3: BI Platforma a externí systémy MŽP

7.1.2.3 Koncept síťové infrastruktury pro BI Platformu

Síťová infrastruktura pro BI Platformu nevyžaduje speciální nastavení kromě Failover Cluster.

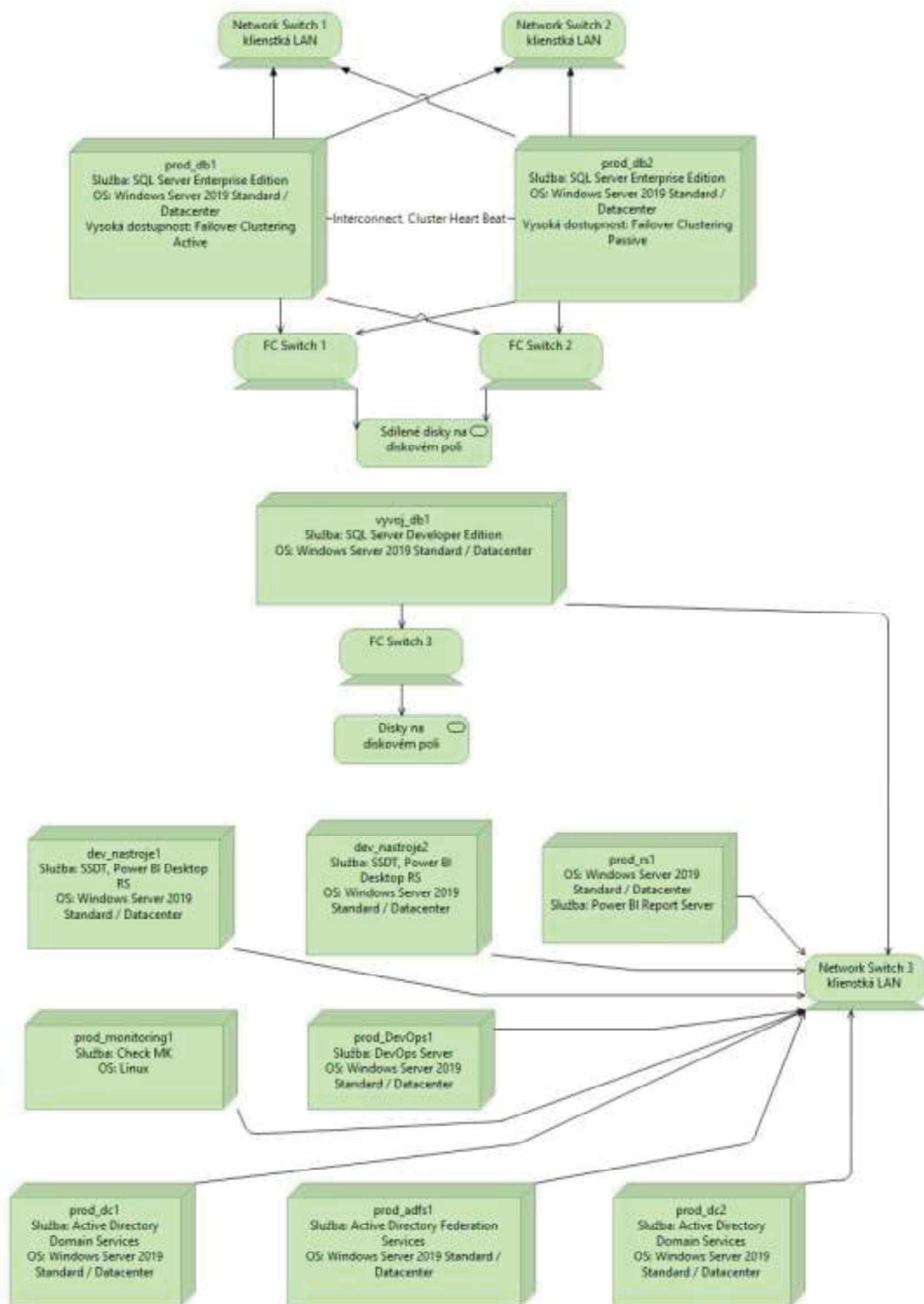
Dva servery prod_db1 a prod_db2 jsou nakonfigurovány jako Failover Cluster a je na nich provozován Microsoft SQL Server v režimu Active – Passive, zajišťující vysokou dostupnost.

Pro zajištění vysoké dostupnosti platformy je následující modifikace sítě pro Cluster (prod_db1, prod_db2):

- Každý server má aspoň dvě síťové karty
- Jedná síťová karta zajišťuje interconnect (Heart Beat) a servery jsou propojeny napřímo mimo LAN switche.
- Druhá síťová karta je napojena na standardní LAN. Pro eliminaci výpadku switche je doporučeno každý server napojit na různé switche, viz obrázek níže.

Napojení diskového pole na cluster:

- Každý server dvě FC/iSCSI karty
- Každá karta napojená na jiný switch pro zajištění vysoké dostupnosti a výkonu. Viz obrázek níže.



Obrázek 4: Koncept síťové infrastruktury

7.1.2.4 Řešení anonymních přístupů z internetu (dedikovaný Report Server)

Celá BI Platforma využívá striktně integrovanou Windows autentizaci pro zajištění pohodlné práce uživatelů a zajištění autorizace uživatelů s kompletní auditní stopou.

Pro zajištění veřejného přístupu z internetu pro neautorizované, nelogované uživatele z internetu existuje v architektuře dedikovaný Power BI Report Server (prod_rs1).

Důvody pro dedikovaný Power BI Report server jsou následující:

- Do Power BI Report Server musí být naimplementována vlastní (custom) autentizace, která následně zajistí anonymní přístup z internetu.
- Na jedné instanci Power BI Report Server nelze současně provozovat jak Windows autentizaci tak vlastní autentizaci.
- Není podporován scénář na jednom serveru mít více instancí Power BI Report Server
- Z hlediska bezpečnostních principů je potřeba mít web prostředí určené pro veřejný internet na odděleném serveru.

Protože bude Power BI Report Server na dedikovaném serveru, musí být dle Microsoft licenčních ujednání pro tento server pořízena separátní 2x 2core SQL Server Enterprise Edition + SA licence.

7.1.2.5 Popis virtuálních strojů

Pro optimální běh BI platformy a zajištění požadované spolehlivosti navrhuje uchazeč připravit a využít 11 virtuálních strojů, jejich specifikace je uvedena v následující tabulce:

Název VM	Popis VM
vyvoj_db1	Databázový systém. Komponenty pro databázovou vrstvu, všechny úrovně DWH, ETL, Analytická vrstva, Reportovací vrstva. Komponenty pro Master Data Management a pro řízení kvality dat.
prod_db1	Databázový systém. Komponenty pro databázovou vrstvu, všechny úrovně DWH, ETL, Analytická vrstva, Reportovací vrstva. Komponenty pro Master Data Management a pro řízení kvality dat.
prod_db2	Databázový systém. Komponenty pro databázovou vrstvu, všechny úrovně DWH, ETL, Analytická vrstva, Reportovací vrstva. Komponenty pro Master Data Management a pro řízení kvality dat.
prod_rs1	Power BI Report Server. Reportovací vrstva pro anonymní/nelogovaný přístup.
prod_dc1	Jeden ze dvou Domain kontrolerů pro Active Directory zajišťující autentizaci uživatelů.
prod_dc2	Jeden ze dvou Domain kontrolerů pro Active Directory zajišťující autentizaci uživatelů.
prod_adfs1	Standardní komponenta z Windows Server, Active Directory Federation Services zajišťující Single Sign On, možnost přebírat identitu z jiných systému MŽP jako je současný LDAP server.
prod_DevOps1	DevOps Server pro kolaboraci vývojářů, projektové řízení, uložení kódu, nasazování kódu do všech prostředí (Vývoj, test, produkce)
dev_nástroje1	Virtuál s vývojovými nástroji pro tvorbu řešení
dev_nástroje2	Virtuál s vývojovými nástroji pro tvorbu řešení
prod_monitoring1	Server s monitorovacím nástrojem pro sběr událostí, sběr monitorovacích veličin, monitoring stavu systémů a aplikací.

7.1.2.6 Zálohování BI platformy

Vlastní zálohování bude zajištěno jak prostředky VMWare, tak prostředky BI platformy, jmenovitě prostředky Microsoft SQL Server ve spolupráci s backup agenty objednavatele.

- Záloha operačních systémů – záloha pomocí prostředků VMWare

- Zdrojové kódy řešení – uloženy v DevOps Server, který je ukládá do produkční SQL Server databáze
- Databáze – Relační databáze uložené na SQL Server a analytické databáze uložené na Analysis Server budou v pravidelných časových intervalech zálohovány. Dle povahy databáze je předpoklad v častějších intervalech provádět zálohy transakčních logů a následně full backup.
- Textové soubory – pro potřebu zálohování textových souborů předpokládáme využít backup agenty od Zadavatele.

7.1.2.7 Zajištění rozložení zátěže a popis zajištění škálovatelnosti

Základní architektura předpokládá dva SQL Server-y využívající Failover Clustering v režimu Active Passive, na kterém je databázový server a další komponenty z Microsoft SQL Server Enterprise Edition 2019.

Další servery slouží pro zajištění autentizace, vývoje a nemají podstatný vliv na škálovatelnost řešení.

Škálovatelnost je zajištěná následovně:

1. Škálování pomoci navýšení hw zdrojů
 - a. SQL Server Enterprise Edition podporuje maximální paměť a počet core co podporuje Windows Server. Počet core je omezen jenom tím, co podporuje Windows Server. Velikost RAM je omezena na 24 TB. SQL Server plně podporuje NUMA architekturu. Dále SQL Server používá speciální in-memory technologie pro zvýšení výkonu i při zpracování DWH úloh jako je například columnstore index. Není žádný problém provozovat na jednom serveru databáze v řádech desítek TB. Navýšení počtu core a paměti je možné měnit i za provozu systému. Není nutné modifikovat řešení ani přikupovat další programové vybavení.
2. Škálování rozdělením komponent SQL Server na různé servery
 - a. Jednotlivé komponenty jako SSAS, SSIS, Power BI Report Server můžou běžet na samostatných dedikovaných serverech. Takto je možné oddělit od sebe různé „databázové“ stroje. Každému samostatnému serveru je možné přidělit prostředky skoro neomezeně.
3. Škálování rozdělením komponent určitého typu na více serverů
 - a. Dále je možné škálovat na úrovni analytické vrstvy. Tabulární model procesovat na jednom SSAS a dále distribuovat na další SSAS servery v režimu read-only. Použití více SSAS serverů lze docílit škálování na analytické vrstvě. Takto je možné škálovat pro řádově větší počty uživatelů.
 - b. Je možné škálování i na úrovni ETL vrstvy. SSIS lze nakonfigurovat v konfiguraci Scale Out přes více serverů. Na jeden server se nainstaluje Scale Out Master, který řídí distribuci balíčků. Na ostatních serverech jsou instalovány Scale Out Worker. Touto konfigurací je možné paralelní zpracování ETL balíčků na více serverech.
 - c. Reportovací vrstva Power BI Report Server taktéž umožňuje Scale Out konfiguraci. Report Server je možné instalovat jako stateless na více serverů. Pomocí technologie Windows Network Load Balancing je zajištěna distribuce klientských požadavků na všechny Report

Servery v rámci „farmy“ a jeden z nich požadavek zpracuje. Popsaný způsob škálování nevyžaduje změnu v reportech, práci vývojářů a ani uživatelů.

4. Škálovat na úrovni diskových subsystémů
 - a. Diskové subsystémy hrají klíčovou roli a jsou často úzkým hrdlem celého řešení. SQL Server 2019 Enterprise Edition umožňuje rozdělit databáze (uživatelské a tempdb) na partitions a ty rozložit mezi rozdílné fyzické disky. Takto je možné zvýšit průchodnost IO diskových operací.
5. Škálovat kombinací všech těchto principů
 - a. Kombinací hw škálování, scale out na úrovni komponent lze dosáhnout požadovaného výkonu a propustnosti

Možnosti škálování jsou vyobrazeny Obrázek 5: Možnosti škálování a vysoké dostupnosti.

7.1.2.8 Princip zajištění vysoké dostupnosti

Pro zajištění dostupnosti budou použity standardní prvky Microsoft SQL Server Enterprise Edition. Jedná se o technologie „Always On availability groups“, Always on Failover Clustering a Network Load Balancing.

Využívané technologie jsou standardní součástí v kombinaci s Windows Server 2019 Datacenter a SQL Server Enterprise Edition.

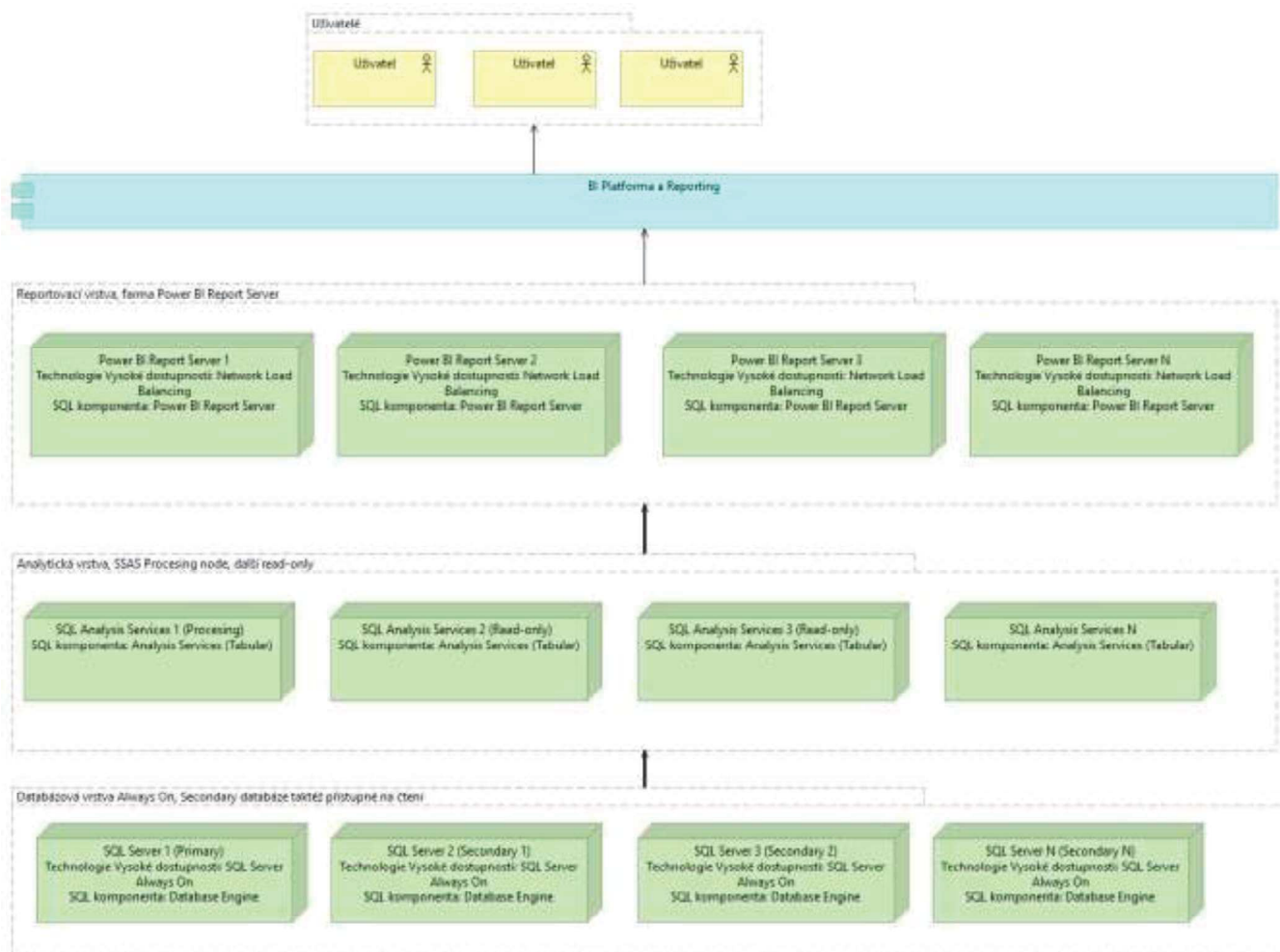
<https://docs.microsoft.com/cs-cz/sql/database-engine/sql-server-business-continuity-dr?view=sql-server-ver15>

Na úrovni databázové vrstvy je využita technologie Always On availability groups, která zajistí distribuci databází na více fyzických serverů. Klient/aplikace komunikuje stále s tím samým databázovým serverem, který v případě výpadku se přepíná na jiný server.

Na databázové a analytické vrstvě se jedná o využití technologie Always on Failover Clustering, která taktéž zajišťuje vysokou dostupnost ale jiným mechanismem. Failover Clustering využívá služeb (Database Engine, Analysis Services, Integration Services), které běží v rámci Failover Cluster nad společným diskovým uložištěm. V případě výpadku, dojde k nastartování služby a připojení na datové soubory na diskovém poli.

Pro reportovací službu Microsoft SQL Report Server lze využít možnosti nainstalovat Report Server stateless jako web farmu. Nakonfigurovat například Network Load Balancing nad farmou Report Server. Takováto konfigurace zajišťuje zvýšení výkonu, škálovatelnost a současně vysokou dostupnost. V případě výpadků jednotlivých Report Serverů, ostatní přebírají jejich funkci a zpracovávají požadavky uživatelů. Tento přístup bude využit v případě vysoké zátěže v budoucnu v rámci rozvoje platformy v souladu s požadavkem na škálovatelnost celého řešení.

Pomocí výše popsaných technologií, principů je možné zajistit vysokou dostupnost pro celou BI platformu, od databázové vrstvy, ETL vrstvy, analytickou vrstvu až po reportovací vrstvu.



Obrázek 5: Možnosti škálování a vysoké dostupnosti

7.1.2.9 Principy zajištění provozních SLA parametrů

Provozní SLA parametry budou zajištěny pomocí následujících postupů a principů.

- Pravidelné automatické vyhodnocování Windows Event logů a aplikačních logů
- Testování dostupnosti služeb
 - V krátkých intervalech (ping), služba vypadá, že běží
 - V delších intervalech služba reaguje na komplexní požadavek
- Použití technologie vysoké dostupnosti, tam kde je to možné
- Pravidelné zálohování a následná zpětná kontrola záloh
- Vypracovaný Plán obnovy s rutinními testování obnovy
- Vedení aktuální online dokumentace se všemi prvky nastavení

7.1.3 A2 – požadavky na konfiguraci HW architektury

Požadavky jsou uvedeny v tabulce dle zadávací dokumentace.

Typ prostředí	Typ serveru	CPU [jádro]	Paměť [GP]	Operační systém	Velikost HDD	IOPs	Nasazené služby (technologie)
vývojové/testovací	databázový	12	16	Windows Server 2019 Standard/Datacenter Edition	Lokální disk C: 100 GB Lokální rychlý disk Temp DB T:100 GB Prostor na diskovém poli: 100 GB	1000	Microsoft SQL Server 2019 Developer Edition • SQL Server Database Engine • SQL Server Integration Services • SQL Server Analysis Services • SQL Server Master Data Services • SQL Server Data Quality Services • Power BI Report Server
produkční	databázový Failover Cluster Active	4	44	Windows Server 2019 Standard/Datacenter Edition	Lokální disk C: 100 GB Lokální rychlý disk Temp DB T:100 GB Prostor na diskovém poli: 200 GB	2000	Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition • SQL Server Database Engine • SQL Server Integration Services • SQL Server Analysis Services • SQL Server Master Data Services • SQL Server Data Quality Services • Power BI Report Server
produkční	databázový Failover Cluster Passive	4	44	Windows Server 2019 Standard/Datacenter Edition	Lokální disk C: 100 GB Lokální rychlý disk Temp DB T:100 GB Prostor na diskovém poli: 200 GB	2000	Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition • SQL Server Database Engine • SQL Server Integration Services • SQL Server Analysis Services • SQL Server Master Data Services • SQL Server Data Quality Services • Power BI Report Server
produkční	Reporting	4	4	Windows Server 2019 Standard/Datacenter Edition	Lokální disk C: 50 GB	nebude napojeno na diskové pole	Power BI Report Server

Typ prostředí	Typ serveru	CPU [jádro]	Pa měť [GP]	Operační systém	Velikost HDD	IOPs	Nasazené služby (technologie)
produkční	Autentizace	1	1	Windows Server 2019 Standard/Datacenter Edition	Lokální disk C: 50 GB	nebude napojen o na diskové pole	Active Directory Domain Services
produkční	Autentizace	1	1	Windows Server 2019 Standard/Datacenter Edition	Lokální disk C: 50 GB	nebude napojen o na diskové pole	Active Directory Domain Services
produkční	Autentizace	1	1	Windows Server 2019 Standard/Datacenter Edition	Lokální disk C: 50 GB	nebude napojen o na diskové pole	Active Directory Federation Services
produkční	nástroje	2	4	Windows Server 2019 Standard/Datacenter Edition	Lokální disk C: 50 GB	nebude napojen o na diskové pole	DevOps Server
vývojové	nástroje	4	6	Windows Server 2019 Standard/Datacenter Edition	Lokální disk C: 100 GB	nebude napojen o na diskové pole	SQL Server Management Studio SQL Server Data Tools Git klient Power BI Desktop RS Microsoft Excel
vývojové	nástroje	4	6	Windows Server 2019 Standard/Datacenter Edition	Lokální disk C: 100 GB	nebude napojen o na diskové pole	SQL Server Management Studio SQL Server Data Tools Git klient Power BI Desktop RS Microsoft Excel
produkční	infrastruktura	2	1	Linux	Lokální disk C: 50 GB	nebude napojen o na diskové pole	CheckMK

7.1.4 A3 – popis použitých SW komponent systému

Název účastníka: Solitea, a.s.	
--------------------------------	--

	Sw komponenty ¹	Licence ²	Požívaná SW maintenance	Podpora ze strany výrobce	Lokalizace
Operační systém	Microsoft Windows Server 2019 Datacenter komerční sw	Licence pořízena Zadavatelem	N/A	Hlavní podpora produktu končí 1.9.2024	Nevyplňuje se
Databázový systém	Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition komerční sw <ul style="list-style-type: none"> • SQL Server Database Engine (SSDE) • SQL Server Integration Services (SSIS) • SQL Server Analysis Services (SSAS) • SQL Server Master Data Services (MDS) • SQL Server Data Quality Services (DQS) • Power BI Report Server (PBIRS) 	Licence bude pořízena Uchazečem pro Zadavatele	Včetně Software Assurance	Hlavní podpora produktu SQL Server 2019 končí 1.7.2025 Vzhledem k tomu, že licence je pořízena se Software Assurance, bude možné provést upgrade na novější verzi	Nevyplňuje se
Aplikační, webový server	IIS komerční sw	Licence součástí Windows Server 2019		Hlavní podpora produktu končí 1.9.2024	Existuje CZ verze
Formulářový systém	SQL Server Master Data Services komerční sw	Licence součástí Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition	Včetně Software Assurance	Hlavní podpora produktu SQL Server 2019 končí 1.7.2025 Vzhledem k tomu, že licence je pořízena se Software Assurance, bude možné provést upgrade na novější verzi	
IDM	Microsoft Active Directory s Active Directory Federation Services komerční sw	Licence součástí Windows Server 2019		Hlavní podpora produktu končí 1.9.2024	Existuje CZ verze

¹ Všechny SW komponenty (komerční SW / svobodný SW (opensource) /Zadavatelem již vyvinutý SW, který bude customizován / programové části vyvíjené na míru pro Zadavatele. Ke každé položce popis edice a její nabízenou verzi**.

² Licence: přesný popis licence (předmět licence), vlastník licence (účastník, Zadavatel, služba/produkt 3. strany), rozsah a omezení licence (tj. počet uživatelů, CPU, formulářů, sites, období/čas, zařízení, virtuální stroj, počet instalací, senzorů apod.).

	Sw komponenty ¹	Licence ²	Požívaná SW maintenance	Podpora ze strany výrobce	Lokalizace
Process management	SQL Server Integration Services, SQL Server Agent komerční sw	Licence součástí Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition	Včetně Software Assurance	Hlavní podpora produktu SQL Server 2019 končí 1.7.2025 Vzhledem k tomu, že licence je pořízena se Software Assurance, bude možné provést upgrade na novější verzi	
GIS nástroje (mapový server, geodatabáze, zásuvné moduly pro prohlížeče apod.)	Power BI Report Server komerční sw	Licence součástí Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition	Včetně Software Assurance	Hlavní podpora produktu SQL Server 2019 končí 1.7.2025 Vzhledem k tomu, že licence je pořízena se Software Assurance, bude možné provést upgrade na novější verzi	
Portálová technologie	Power BI Report Server komerční sw	Licence součástí Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition	Včetně Software Assurance	Hlavní podpora produktu SQL Server 2019 končí 1.7.2025 Vzhledem k tomu, že licence je pořízena se Software Assurance, bude možné provést upgrade na novější verzi	
CMS, prezentační služby	Power BI Report Server komerční sw	Licence součástí Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition	Včetně Software Assurance	Hlavní podpora produktu SQL Server 2019 končí 1.7.2025 Vzhledem k tomu, že licence je pořízena se Software Assurance, bude možné provést upgrade na novější verzi	
Reporty, Business Intelligence	Power BI Report Server Power BI desktop pro RS komerční sw	Licence součástí Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition Power BI desktop je zdarma Pro Redaktory (uživatelé publikující Power BI Reporty na reportovací server) je nutná licence Power BI PRO. Součástí návrhu a cenové specifikace je 10 licencí na 6 let (hrazeno ročně)	Včetně Software Assurance	Hlavní podpora produktu SQL Server 2019 končí 1.7.2025 Vzhledem k tomu, že licence je pořízena se Software Assurance, bude možné provést upgrade na novější verzi	Power BI desktop je v české verzi

	Sw komponenty ¹	Licence ²	Požívaná SW maintenance	Podpora ze strany výrobce	Lokalizace
Embedování sestav do Office dokumentů	PowerBI Tiles Pro (Office 365 add-in)	Roční licence pro 20 uživatelů (součástí specifikace je pořízení na 6 let)	S předplatným (roční poplatek)	Součástí poplatku je podpora výrobce	
Integrační vrstva	SQL Server Integration Services, SQL Server Agent komerční sw	Licence součástí Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition	Včetně Software Assurance	Hlavní podpora produktu SQL Server 2019 končí 1.7.2025 Vzhledem k tomu, že licence je pořízena se Software Assurance, bude možné provést upgrade na novější verzi	---
Helpdesk/ Servisdesk	CheckMK svobodný sw	Opensource	Není	Není známo	
Monitoring	CheckMK svobodný sw	Opensource	Není	Není známo	---
Auditování	Součástí Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition komerční sw	Licence součástí Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition	Včetně Software Assurance	Hlavní podpora produktu SQL Server 2019 končí 1.7.2025 Vzhledem k tomu, že licence je pořízena se Software Assurance, bude možné provést upgrade na novější verzi	---
Zálohování	Součástí Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition komerční sw	Licence součástí Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition	Včetně Software Assurance	Hlavní podpora produktu SQL Server 2019 končí 1.7.2025 Vzhledem k tomu, že licence je pořízena se Software Assurance, bude možné provést upgrade na novější verzi	
Testování	DevOps Server komerční sw	Licence pořízena Uchazečem pro Zadavatele	Není		
Zabezpečení	Microsoft Windows Server 2019 Datacenter a SQL Server 2019 Enterprise Edition komerční sw	Licence Windows pořízena Zadavatelem, SQL součástí dodávky	SQL Server pořízen včetně Software Assurance		

Návrh řešení předpokládá nákup licencí uvedených dílčích SW komponent. Nákup licencí bude realizován na jméno Zadavatele jakožto vlastníka licencí. Cena za nákup těchto licencí je zohledněna v ceně za vytvoření a nasazení BI platformy viz „Tabulka č.1 pro stanovení celkové nabídkové ceny“. Termín pořízení maintenance (Software Assurance u Microsoft licencí) započne k termínu Akceptace Díla. V případě, kdy funkčnost SW komponent BI platformy bude dále zajištěna formou služby, bude možné bezproblémově navázat na placení této služby ze strany Zadavatele po době ukončení předmětné smlouvy. Cena za

nákup těchto služeb po dobu platnosti předmětné smlouvy je zohledněna za službu BI_03 „Paušální správa aktiv, konfigurací a maintenance (viz řádek c) Tabulky č. 2 „Tabulka pro stanovení celkové nabídkové ceny“).

Navrhovaná BI platforma sestává z těchto produktů a jejich licencí:

- Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition SA
- Microsoft Windows Server 2019 Datacenter
- Microsoft DevOps Server
- CheckMK
- Git klient
- Microsoft Excel
- Power BI Tiles (pro embedování Power BI vizualizací do Microsoft Office dokumentů)
- Visual Studio pro vývojáře BI řešení
- Microsoft SQL Server Data Tools
- Microsoft SQL Server Management Studio
- Microsoft Power BI Server
- Microsoft Power BI Desktop RS

Počet	Výrobce	Produkt	Typ licence
2	Microsoft	SQL Server Enterprise Edition 2019 + SA 2core (První 3 roky najednou, další 3 roky SA)	Per Core
2	Microsoft	SQL Server Enterprise Edition 2019 + SA 2core (První 3 roky najednou, další 3 roky SA)	Per Core
1	Microsoft	Azure DevOps Server new server license	Per Server
30	Microsoft	Azure DevOps Server new CAL for one user	Per Server
5	Microsoft	Visual Studio Professional monthly subscription	CAL
2	Microsoft	Office 2019 pro domácnosti a podnikatele, jednorázový nákup	CAL
10	Microsoft	Power BI PRO	CAL
20	DevScope	Power BI Tiles (desktop)	CAL

Tabulka 1 - Seznam SW licencí

Popis typu licence:

- Per Core – Produkt licencován na CPU Core, licence opravňuje k přístup neomezenému počtu uživatelů
- Per Server – Produkt licencován na Server, k server licenci je potřeba přikoupit CAL licenci
- CAL – Klientská licence produktu vázaná na uživatele

7.1.4.1 Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition

Pro základ BI platformy bude použit Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition se Software Assurance. Tento databázový systém obsahuje řadu komponent a sadu technologií přímo určených pro BI, nově implementujících služby pro zpracování nestrukturovaných dat, Machine Learning a Artificial Intelligence.

Databázový systém poskytuje řadu možností rozšiřování od .NET kódu až po využití R jazyka.

<https://www.microsoft.com/cs-cz/sql-server/sql-server-2019?rtc=1>



Obrázek 6: SQL Server 2019 jako jednotná datová a analytická platforma

7.1.4.1.1. SQL Server Database Engine

Relační databázový stroj v Enterprise edici je poslední generace velmi úspěšného databázového systému, který je optimalizován pro zpracování velkých objemů dat, optimalizován pro realizaci datových skladů, implementuje nejnovější bezpečnostní standardy včetně auditování.

7.1.4.1.2. SQL Server Integration Services (SSIS)

Výkonný ETL nástroj pro přesun a transformaci dat.

7.1.4.1.3. SQL Server Analysis Services (SSAS)

Analytický vrstva s možnostmi dimenzionálního modelování. Možnost řešení oprávnění definování Row Level Security. Na Analysis Services je možné napojit se pomocí Microsoft Excel, Power BI nebo Report Server.

7.1.4.1.4. SQL Server Master Data Services (MDS)

Platforma pro Master Data Management. Správa číselníků, vstup dat pomocí web GUI nebo Excel Add-In.

7.1.4.1.5. SQL Server Data Quality Services (DQS)

Nástroj pro řízení kvality dat.

7.1.4.1.6. Power BI Report Server

Reportovací platforma pro tvorbu a sdílení interaktivních HTML reportů a paginated reportů

7.1.4.1.7. SQL Server Management Studio (SSMS)

Nástroj pro vývoj a správu databází v SQL Serveru a jeho komponentách.

7.1.4.1.8. SQL Server Data Tools (SSDT)

Nástroj pro vývoj řešení nad platformou SQL Server. Pomocí SSDT lze vytvářet objekty v relační databázi, vytvářet SSAS modely jako MDX, tak Tabular. Vytvářet ETL balíčky pro SSIS a vytvářet paginated reporty pro Report Server.

7.1.4.1.9. Power BI Desktop RS

Nástroj pro tvorbu Power BI interaktivních reportů pro Report Server.

7.1.5 A4 – popis práce se systémem

Následující podkapitoly popisují způsob práce s klíčovými částmi BI platformy z pohledu vymezených rolí/typu uživatelských účtů (viz kap. 3.8 Katalogu požadavků, jež je přílohou Přílohy č. 1 Smlouvy).

7.1.5.1 Správce systému (Administrátor)

Správce systému je hlavním administrátorem celé BI platformy. Jako odpovědná osoba za výkon, konzistentnost a bezpečnost platformy má na starosti správu těchto systémů:

- Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition
- Microsoft Windows Server 2019 Datacenter
- Microsoft DevOps Server
- CheckMK

Vyjmenované části BI platformy bude Správce systému instalovat, parametrizovat a přizpůsobovat aktuálním potřebám MŽP či CENIA. Dále bude spravovat integraci BI platformy na ostatní aplikace a IS (CKAN, MA ISOH, portál STaR aj.). Je zodpovědný za správu a zálohování databází Microsoft SQL Serveru a provoz jednotlivých částí (viz podkapitola 7.1.4.1 Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition). Zajišťuje instalaci a rozšíření BI platformy v rámci škálování výkonu a určuje postupy a způsob provádění monitoringu provozu služeb BI platformy. Administrátor (Super User) dále obhospodaruje celkovou správu uživatelů v LDAP. Pomocí Microsoft DevOps spolupracuje s týmem s Dodavatele, řídí tickety v helpline. Pomocí DevOps server nasazuje nové verze systému do prostředí.

Většina činností správce bude v době implementace a provozu BI platformy zajišťována uchazečem dle katalogových listů provizních služeb. Účelem zapojení správců Zadavatele je jednak správa aktiv poskytovaných Zadavatelem a jednak budování kompetencí a příprava správců na převzetí podpory platformy dle preferencí Zadavatele.

7.1.5.2 Datový analytik (Power User)

Datový analytik ovládá základy dimenzionálního modelování. Připravuje data na import do datového skladu prostřednictvím SQL Server Integration Services (SSIS) a SQL procedur a spravuje API na potřebné datové zdroje. Datový analytik spravuje a odpovídá za sémantickou vrstvu BI platformy - jak návrh a realizaci datových modelů centrální datové vrstvy v MS SQL Database, tak reportovacího modelu v Microsoft SQL Server Analysis Services (SSAS). Reportovací model podle potřeb obohacuje o dopočítané ukazatele či míry pomocí analytického jazyka DAX v integrovaném vývojovém prostředí Visual Studia (prostřednictvím SSDT). V klientské aplikaci Power BI Desktop RS (optimalizované pro Power BI Report Server), která je přímo napojena na tabulární model v SSAS, připravuje šablony pro jednotný vzhled reportů. Datový analytik má také oprávnění k publikaci reportů v interním BI portálu (Power BI Report Serveru), kde mimo jiné nastavuje uživatelská oprávnění k datovým sadám (čili reportovacímu modelu). V rámci své role kontroluje faktickou správnost reportů, příp. dalších výstupů.

Datový analytik pomocí nástroje SQL Server Data Tools vytváří databázový „databázový projekt“, který může obsahovat všechny nebo některé části samostatných komponent:

- SQL Server Database Engine
- SQL Server Analysis Service
- SQL Server Integration Services

Vlastní databázový projekt je ukládán v repository DevOps serveru.

DevOps Server manuálně nebo automaticky databázový projekt nasazuje do prostředí Vývoj, Test, Produkce.

Reporty jsou vytvářeny v nástroji Power BI Desktop RS a jsou nasazovány na Power BI Report Server.

7.1.5.3 Tvůrce sestav

Tvůrce sestav, odpovědná osoba za výběr datových zdrojů pro konkrétní reporty, vytváření analytických výstupů a nastavení oprávnění k sestavám, pracuje na pokročilé úrovni s desktopovou aplikací Power BI Desktop RS, jež je optimalizována pro interní BI portál (Power BI Report Server). V této aplikaci, která je přímo napojena na tabulární model v SSAS, provádí statistickou analýzu a vytváří potřebné analytické výstupy pro jednotlivé oblasti analýzy, k čemuž nezbytně potřebuje znalost principů dimenzionálního modelování. Tvůrce sestav může také zvyšovat analytickou sílu použitého reportovacího modelu doplňujícími ukazateli a indikátory vytvořenými na základě analytického jazyka DAX. Finální verzi reportů poté předává k publikaci na interní BI portál nebo k vytvoření embedovaného kódu k publikaci na webový portál STaR. Tvůrce sestav také ovládá Power BI Tiles pro vkládání vizualizací v sestavách do dokumentů v Microsoft Office Word.

Tvůrce sestav vytváří výstupy nad reportovacími modely, v našem případě Analysis Services Tabular modely pomocí Power BI Desktop RS.

Typický proces přípravy BI výstupů (reportů, sestav) znázorňuje následující obrázek.