

ŠKOLENÍ AZURE DATABASE FOR POSTGRESQL

[HTTPS://KLABNIK.LINK/TRAINING-AZ-PG](https://klabnik.link/training-az-pg)



ŠKOLENÍ AZURE DATABASE FOR POSTGRESQL

OSNOVA

Cíl školení: Porozumět a naučit se pracovat s Azure Database for PostgreSQL – Flexible Server

Rozsah: 4 hodiny

Stručný obsah:

- Základy Azure Database for PostgreSQL
- Architektura Azure Database for PostgreSQL
- Provoz Azure Database for PostgreSQL
- Práce s Azure Portal a nástroji az, pgbench, pg_dump, pg_restore a psql

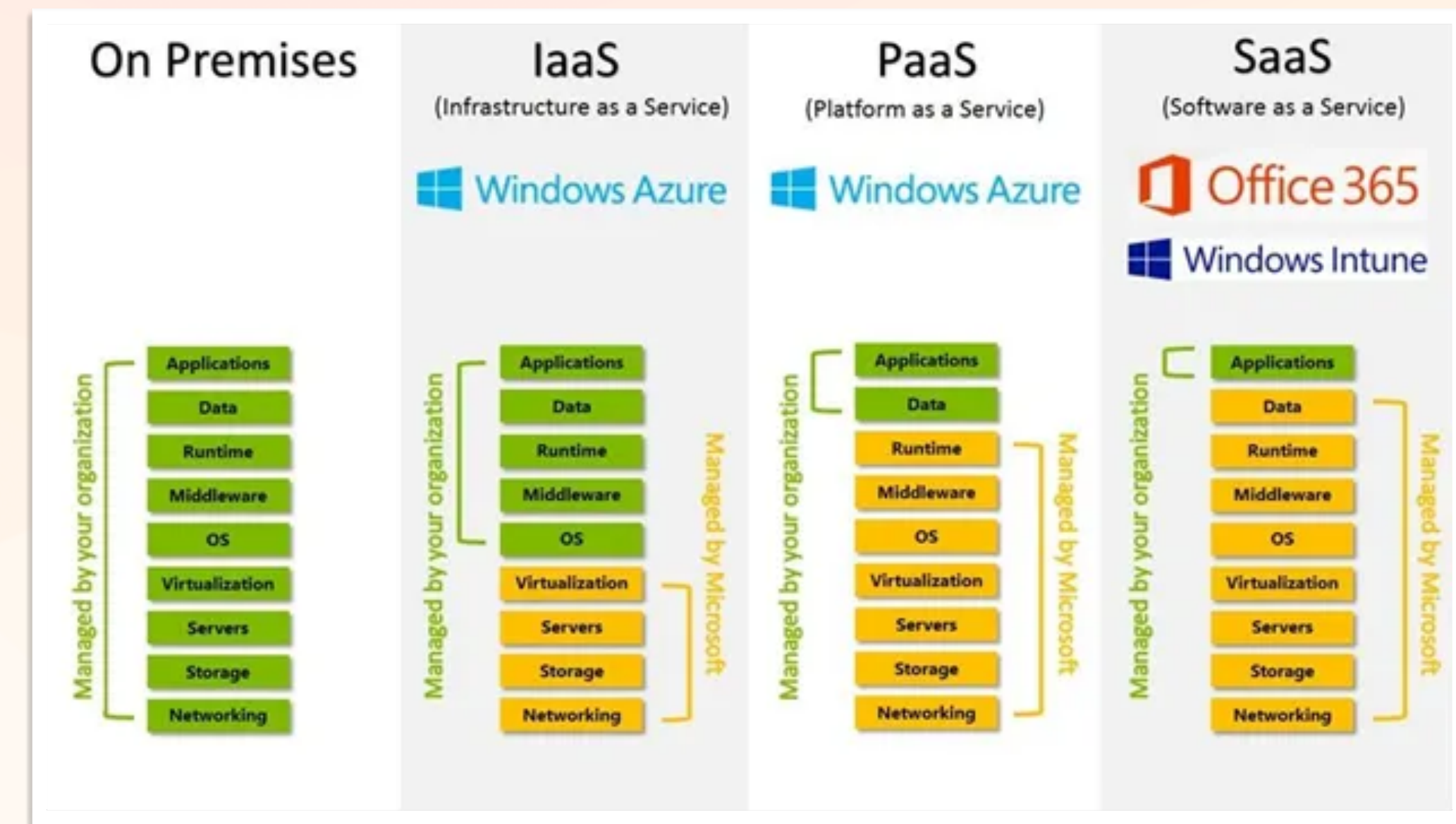
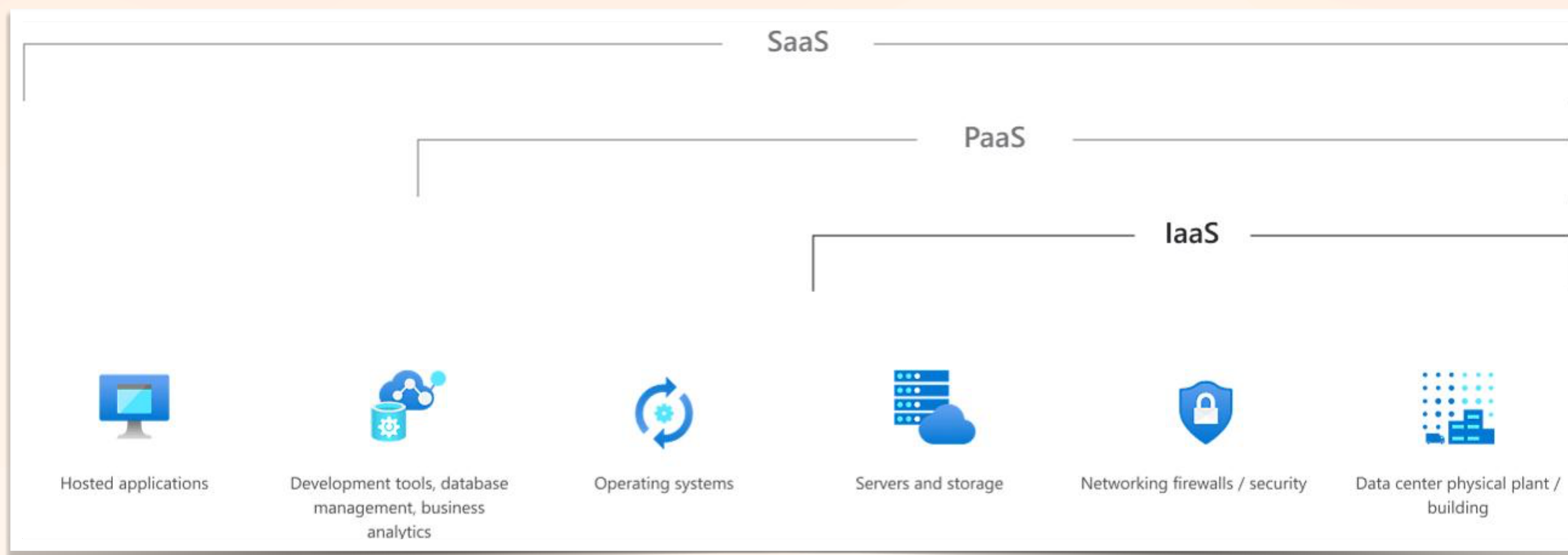
AZURE DATABASE FOR POSTGRESQL

ZÁKLADY

Azure Database for PostgreSQL: Flexible Server vs ~~Single Server~~

Cloudová služba: PaaS vs SaaS

On-prem: Celý stack na zákazníkov



AZURE

REGION A ZÓNY DOSTUPNOSTI

Regiony po celém světě:

West Europe (Nizozemí) s North Europe (Irsko)

Párové regiony pro Geo-Redundant Storage

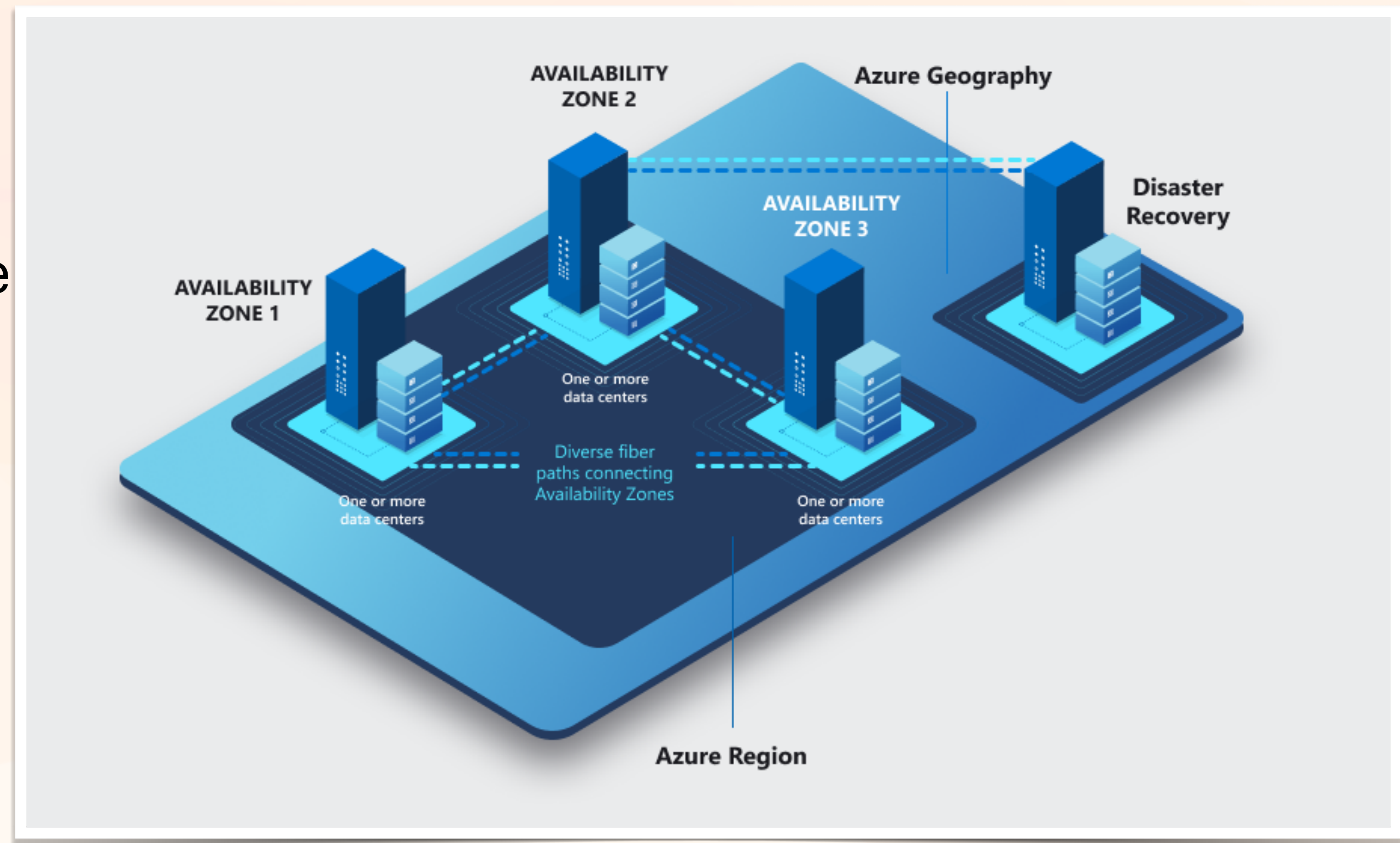
V regionu až 3 zóny dostupnosti:

V zóně minimálně jedno datacentrum

Problém s kapacitou ve West Europe.

Pravděpodobně brzy i Švédsko ⚡.

Limitace služeb v daném regionu.



AZURE DATABASE FOR POSTGRESQL

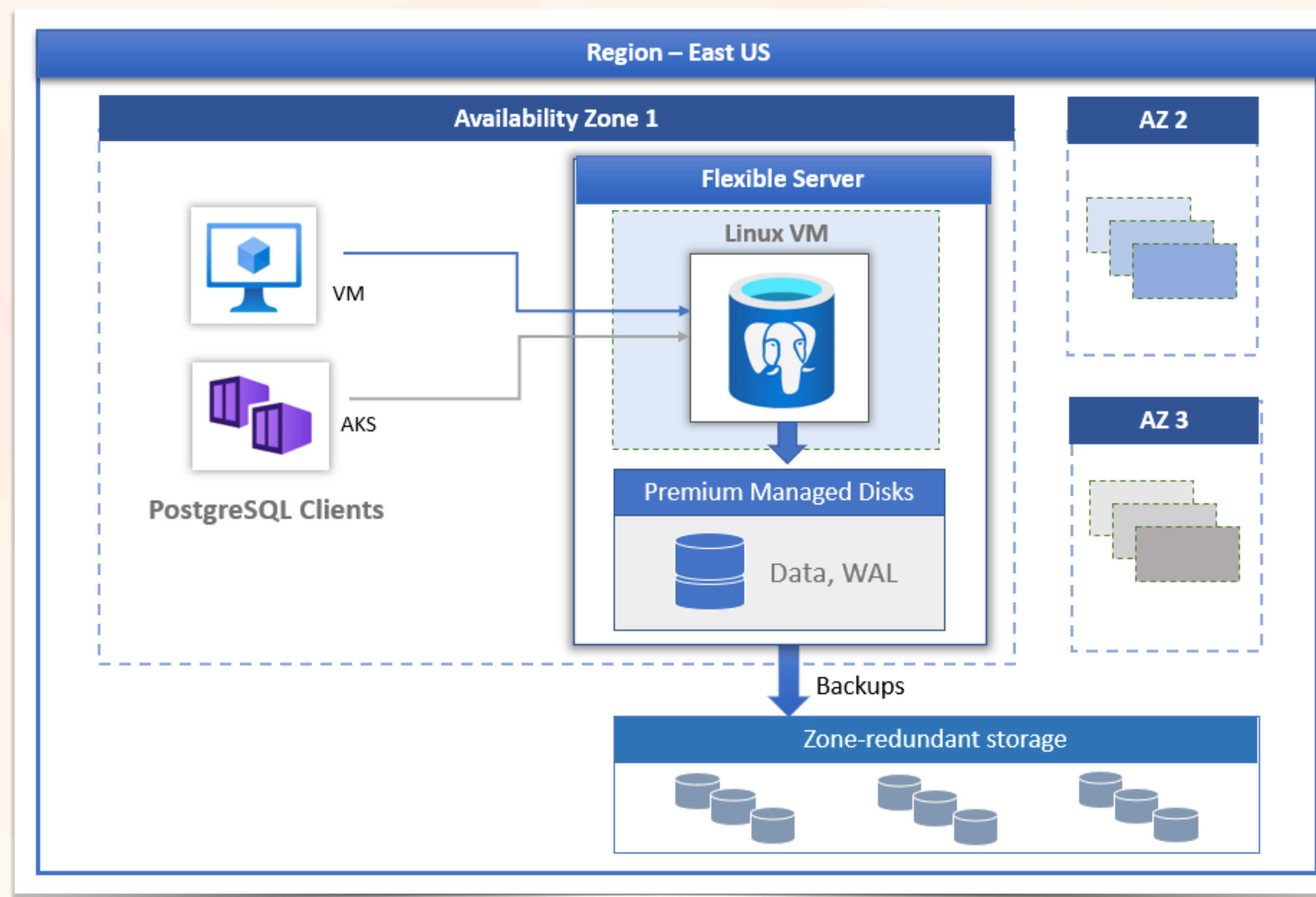
ARCHITEKTURA

Plně spravovaná databázová služba.

Oddělené výpočetní prostředky
a úložiště.

Úložiště (Premium SSD) ve třech
lokálních kopiích (LRS).

SLA: 99,9%



AZURE DATABASE FOR POSTGRESQL

VYSOKÁ DOSTUPNOST // SETTINGS - HIGH AVAILABILITY

Synchronní replikace
do standby instance
(uživatelsky nedostupná).

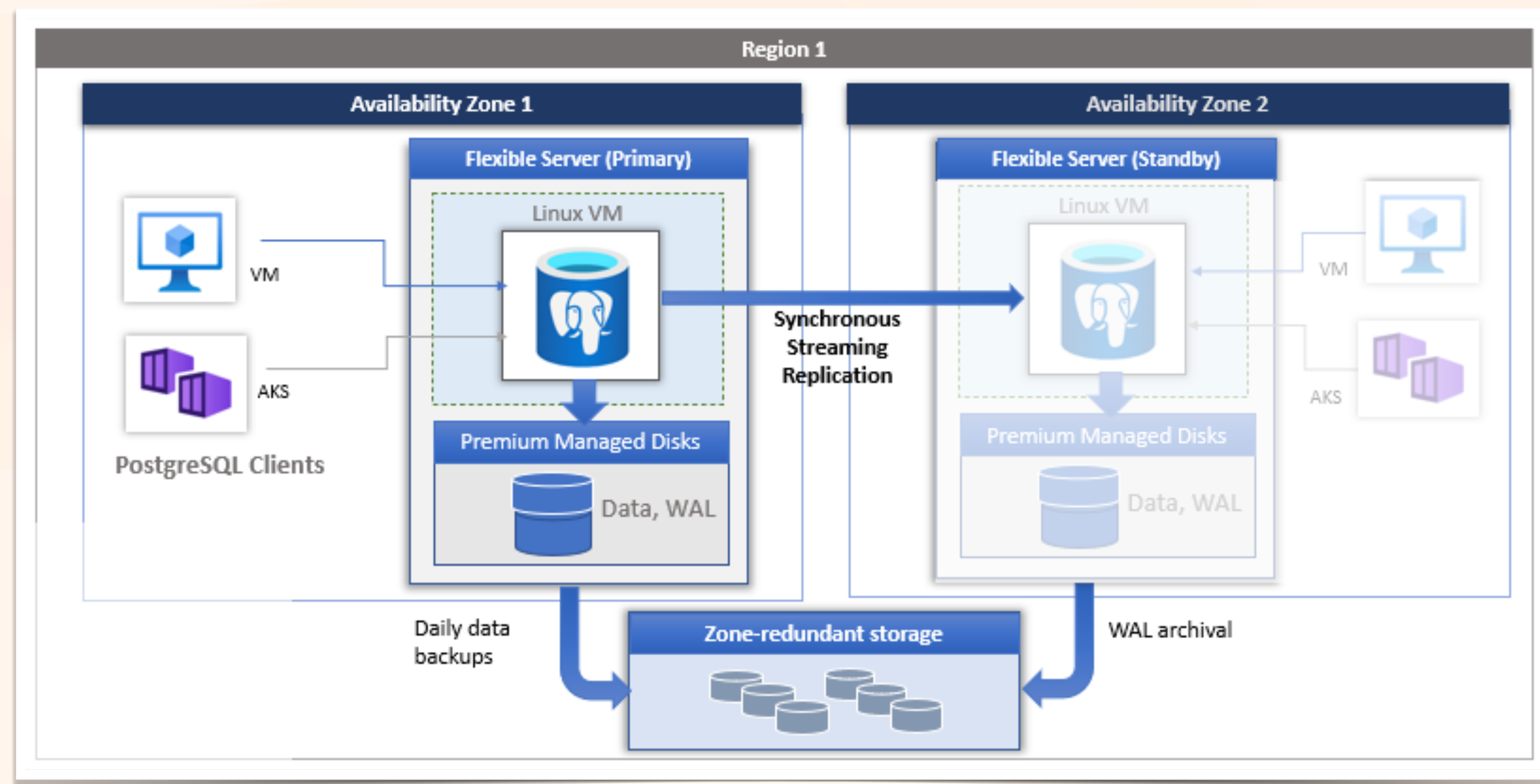
SLA:

- Stejná zóna 99,95 %
- Jiná zóna 99,99 %

(podobně jako u VM)

Další instance = 2x compute cena

Read replika je pouze R/O (nelze zapnout Query Store). Je asynchronní.



AZURE DATABASE FOR POSTGRESQL

VÝPOČETNÍ PROSTŘEDKY A ÚLOŽIŠTĚ // SETTINGS - COMPUTE + STORAGE

Pro **vývoj** je vhodné SKU B Burstable (1-20 vCore, 2-80 GB RAM).

Bez možnosti HA a replikace.

Pro **produkci** je doporučené SKU D General purpose (2-96 vCore, 8-384 GB RAM) a E Memory optimized (2-96 vCore, 16-672 GB RAM).

Možnost HA i replikace.

CPU a RAM má daný poměr dle vybraného SKU.

Úložiště se navyšuje dvojnásobně (32 GB až 32 TB). IOPS mají dané kroky (od 120 do 7500).

Lze zapnout automatické rozšíření. Nelze se vracet zpět (přes dump&restore).

Premium SSD v2 je v Preview.

Server jde stopnout a šetřit \$ (disk se platí). Pozor: autostart po 7 dnech!

Změny (CPU i disku) znamenají restart serveru (restartuje se i HA Standby a Read repliky).

AZURE DATABASE FOR POSTGRESQL

VERZE // OVERVIEW

Podporované verze 11 až 16 (17 je Preview).

Minor verze si nelze volit. Patch v Postgresu nejsou (**Major.Minor.Patch**).

Major verze je na zákazníkovi. Nelze se vrátit na nižší.

Výpadek během aktualizace (čerstvý PG ~10 minut, v HA ~20 minut).

Minor verze řeší Azure automaticky během aktualizacího okna.

Lze si nastavit preferenci (např. mimo pracovní dobu).

Aktualizují tím i OS.

Verze rozšíření jsou dány verzi PostgreSQL, viz [dokumentace](#).

AZURE DATABASE FOR POSTGRESQL

ZÁLOHOVÁNÍ // SETTINGS - BACKUP AND RESTORE

PITR:

- 7 až 35 dní (snapshot jednou denně)
- Záloha WAL (transakční log) má RPO až 5 minut
- Backup úložiště má SLA 11 až 16 devítek
- Do 100 % velikosti DB úložiště zdarma (poté per GB a Geo backup znamená cena x2)
- Obnova vždy vytváří nový server (je nutná kontrola parametrů!)
- Při Geo backupu možnost obnovit do párového regionu
- Obnova na přesný čas nebo rychlejší z full backupu (Fast Restore)

Vlastní řešení například přes pg_dump.

AZURE DATABASE FOR POSTGRESQL

SÍŤ // SETTINGS - NETWORKING

Po vytvoření nelze přepínat mezi veřejným a privátním přístupem. Může být buď veřejný nebo VNET integrace.

Veřejný přístup

- Lze povolit vybrané IP adresy na FW
- Subdoména podle názvu v *.postgres.database.azure.com (musí být Azure globálně volné)

A volitelně **Privátní endpoint**

- Nutný subnet
- Volitelně privátní DNS zóna

Privátní přístup přes VNET integraci

- Nutný dedikovaný subnet alespoň /29
- A privátní DNS zóna (pro FQDN)
- Subdoména podle názvu v *.private.postgres.database.azure.com

AZURE DATABASE FOR POSTGRESQL

PARAMETRY // SETTINGS - SERVER PARAMETERS

PaaS neumožňuje měnit všechny parametry.

Změna parametrů pouze přes Portál/API. Přibližně 400 parametrů (static, dynamic a r/o)

- **max_connections:**
 - doporučení od Azure dle SKU
- **pgBouncer** (connection pooler):
 - není pro SKU B
 - pgbouncer.* (pgbouncer.enabled)
 - připojení k DB je drahé a snižuje idle connections
 - lze zapnout metriky do Metrik (metrics.pgbouncer_diagnostics)
 - port 6432

AZURE DATABASE FOR POSTGRESQL

PARAMETRY // SETTINGS - SERVER PARAMETERS

- **wal_level:**
 - replica (fyzická - HA, replika)
 - logical (změny řádků - jiná verze PG)
- **Query Store** (převzato od MS SQL):
 - není pro SKU B
 - pg_qs.*
 - ukládá do DB *azure_sys*
 - náhled přes *query_store.qs_view* a *query_store.pgms_wait_sampling_view*

AZURE DATABASE FOR POSTGRESQL

ROZŠÍŘENÍ // SETTINGS - SERVER PARAMETERS

PaaS umožňuje mít pouze vybrané rozšíření. Verze rozšíření je dána verzí PG.

Aktivace rozšíření přes parametr `azure.extensions`. A v DB pod `azure_pg_admin` rolí:

CREATE EXTENSION <extension>;

- **azure_storage:** import/export z/do Storage Account
- **citext:** pro case-insensitive texty
- **pg_cron:** spouští joby, stejně jako cron na serveru
- **pg_stat_statements:** statistiky SQL dotazů
- **pgaudit:** přidává více detailů a možností k `log_statement = all`
- **pglogical:** logická replikace od 2ndQuadrant (pravděpodobně lepší jako Slony, Bucardo či Londiste)
- **timescaledb:** velmi vhodné pro time-series data

AZURE DATABASE FOR POSTGRESQL

LOGOVÁNÍ A MONITORING // MONITORING A INTELLIGENT PERFORMANCE INSIGHT

Server logy: ke stažení, retence 1-7 dnů, vhodné je zapnout si před aktualizací PG verze

Diagnostics settings: možnost poslat do Storage Accountu či Log Analytics Workspace

Alerts (¢): událost: 75+ % CPU, notifikace: e-mail/SMS/app notifikaci, akce: Funkce/Event Hub/webhook/...

Azure Metrics: CPU, kredity, RAM, úložiště, IOPS, síť, atd.; retence dat 93 dnů

Query Performance Insight (\$\$-\$\$\$) (z MS SQL):

- nevhodné pro SKU B
- GUI funguje s Log Analytics Workspace
- používá rozšíření Query Store

AZURE DATABASE FOR POSTGRESQL

LOGOVÁNÍ A MONITORING // MONITORING A INTELLIGENT PERFORMANCE INSIGHT

Index Tuning (\$\$-\$\$\$) (z MS SQL):

- dává doporučení na vytvoření, smazání či reindexaci indexu
- požaduje 4+ vCores a PG 12+
- nádstavba nad Query Store
- používá rozšíření hypopg

Intelligent Tuning (\$\$-\$\$\$):

- zapíná se server parametrem *intelligent_tuning*
- automaticky nastavuje parametry pro autovacuum a zápisy
- autovacuum tuning je pro 4+ vCPU a není pro SKU B

AZURE DATABASE FOR POSTGRESQL

AUTENTIZACE // SECURITY - AUTHENTICATION

PostgreSQL a/nebo **Microsoft Entra** autentizace.

Limit pro pojmenování admin účtu (nesmí být azure_pg_admin, admin, root, ...).

Entra ID **uživatel** i **skupina**.

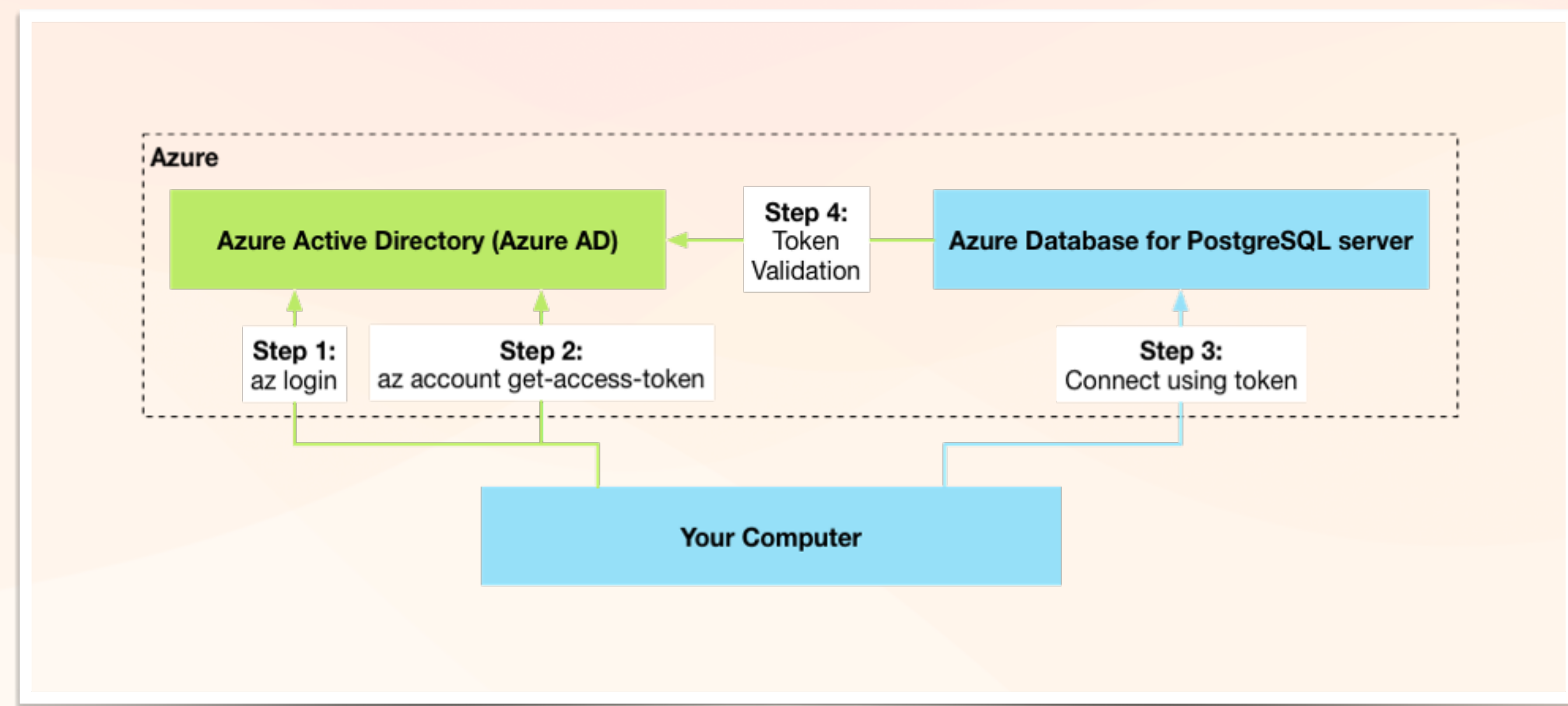
Managed identita nebo Service principal.

Přes rozšíření PGAadAuth (+restart).

Založení uživatele z Entra ID přes funkci *pgaadauth_create_principal*.

Smazání přes *DROP ROLE rolename*;

PostgreSQL uživatel nemůže spravovat Entra ID uživatele.



AZURE DATABASE FOR POSTGRESQL

ROLE A UŽIVATELÉ // SECURITY - AUTHENTICATION

Azure admin > **Zákaznický admin** > **Zákaznické účty**

Každý **uživatel** (může se přihlásit) je role, ale ne každá **role** je uživatel.
Role se často používají jako skupiny práv, které se přiřazují uživatelům.

Dle využití instance připravit **role/uživatele**, např. migrační (DDL), aplikační (DML) a R/O.

Předdefinované role mohou usnadnit správu: *pg_read_all_data* a *pg_write_all_data*.

AZURE DATABASE FOR POSTGRESQL

DATABÁZE A SCHÉMATA // SETTINGS - DATABASES

Databázový server (instance) > databáze > schéma > objekty

Velmi podobně jako u Oracle nebo MS SQL.

U MySQL a MariaDB je databázový server (instance) > databáze (neboli schéma) > objekty.

Proč nepoužívat public schéma?

- všichni uživatelé mají přístup
- možná kolize jmen objektů
- náročnější správa oprávnění a přenositelnost aplikací

Ideální je REVOKE CREATE a USAGE na public schématu a aplikace oddělovat schémata.

UKÁZKA A CVIČENÍ

V REPOZITÁŘI ADRESÁŘ CVIČENÍ

[HTTPS://KLABNIK.LINK/CHAT](https://klabnik.link/chat)

JAK POSTUPOVAT, KDYŽ JE APLIKACE POMALÁ?

STRUČNÁ REKAPITULACE

JAK POSTUPOVAT, KDYŽ JE APLIKACE POMALÁ?

STRUČNÁ REKAPITULACE

- **Zkontrolovat metriky** (CPU, paměť, disk I/O).
- **Analyzovat dotazy** (Query Store, pg_stat_statements).
- **Zkontrolovat indexy** (hlavně pro často filtrované sloupce).
- **Upravit parametry** (work_mem atd.), pokud je to možné.
- **Probrat výsledky s vývojáři** a hledat úzká hrdla v kódu.

JAK PROBÍHÁ UPGRADE POSTGRESQL A JAK TO OVLIVNÍ APLIKACI?

STRUČNÁ REKAPITULACE

JAK PROBÍHÁ UPGRADE POSTGRESQL A JAK TO OVLIVNÍ APLIKACI?

STRUČNÁ REKAPITULACE

- **Plánovaná odstávka** (krátká nedostupnost během upgradu).
- **Kompatibilita** (nové funkce, možné změny v chování).
- **Kontrola logů** (informace o průběhu upgradu).
- **Příprava a záloha před upgradem** (pojistka proti neúspěchu).
- **Otestování aplikace po upgrade** (regresní testy).

JAK SE ZÁLOHUJÍ A OBNOVUJÍ DATABÁZE V AZURE POSTGRESQL?

STRUČNÁ REKAPITULACE

JAK SE ZÁLOHUJÍ A OBNOVUJÍ DATABÁZE V AZURE POSTGRESQL?

STRUČNÁ REKAPITULACE

- **Automatické zálohy** (Point-in-Time Restore).
- **Fast restore** (rychlé vytočení kopie serveru).
- **pg_dump/pg_restore** (ruční export/import).
- **Kontrola záloh** (pravidelné testy obnovy).
- **Bezpečnost** (šifrování, přístupová práva k dumpům).

JAK FUNGUJE REPLIKACE A HIGH AVAILABILITY?

STRUČNÁ REKAPITULACE

JAK FUNGUJE REPLIKACE A HIGH AVAILABILITY?

STRUČNÁ REKAPITULACE

- **High Availability** (vestavěné, standby server, automatický failover).
- **Read replicas** (rozložení čtení, snížení zátěže na primárním serveru).
- **Virtuální endpoint** (jeden stálý bod pro read/write operace).
- **Failover vs. switchover** (rozdíl v přepínání rolí serverů).
- **Monitoring replikace** (kontrola synchronizace, latence).

CO VŠECHNO MŮŽEME LOGOVAT V AZURE POSTGRESQL A JAK TYTO LOGY VYUŽÍT?

STRUČNÁ REKAPITULACE

CO VŠECHNO MŮŽEME LOGOVAT V AZURE POSTGRESQL A JAK TYTO LOGY VYUŽÍT?

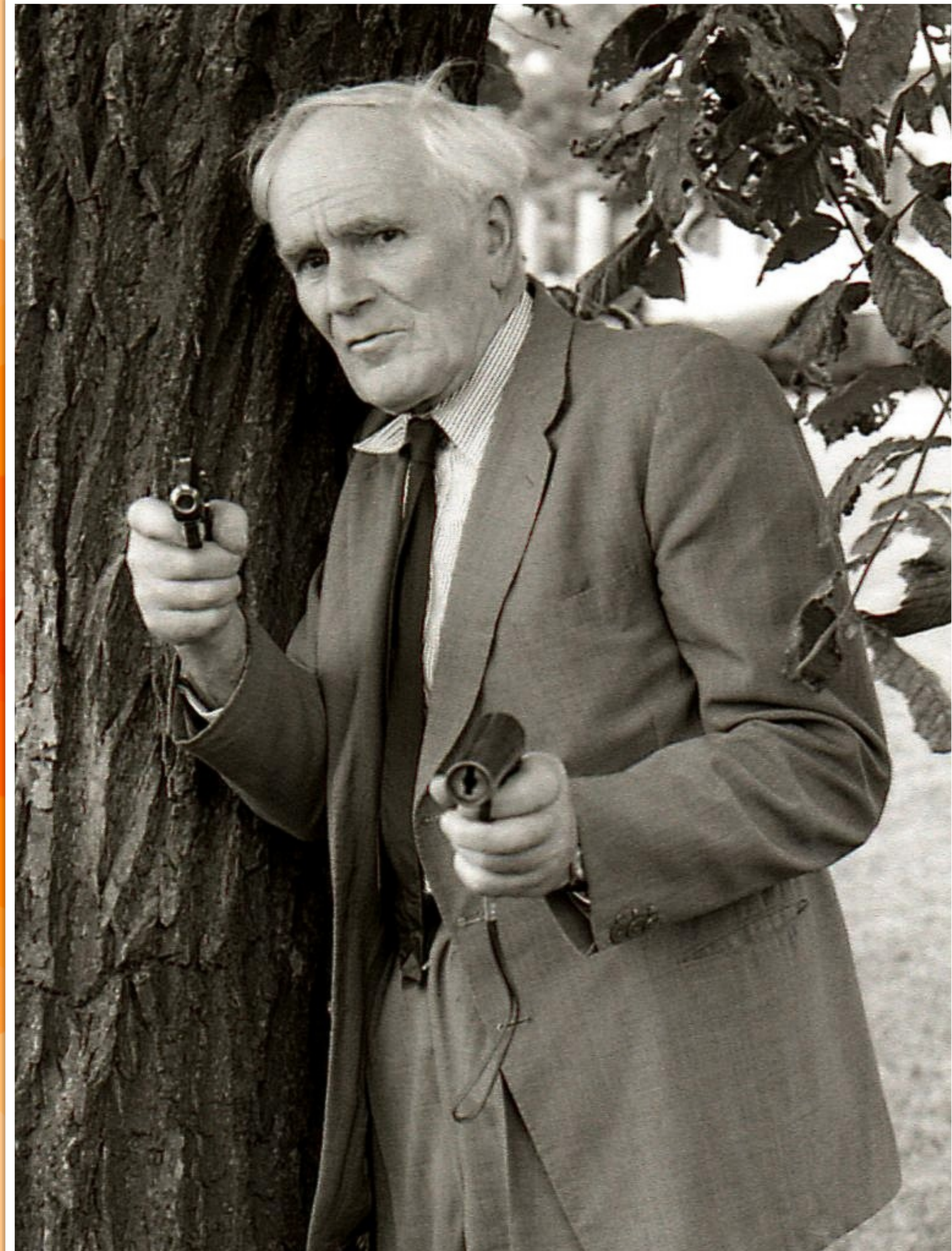
STRUČNÁ REKAPITULACE

- **Log Analytics Workspace** (sběr a analýza logů).
- **Audit (pgaudit)** (sledování přístupů a změn).
- **Query performance** (identifikace slow queries).
- **pg_stat_statements** (statistiky volání dotazů).
- **Bezpečnost a troubleshooting** (rychlé dohledání incidentů).

OTÁZKY?

ANY Q?

learn.microsoft.com/en-us/azure/postgresql/
postgresql.org/docs/





DÍKY ZA POZORNOST

T.HANKS



AZURE DATABASE FOR POSTGRESQL

ODKAZY A NÁSTROJE

- **Analýza EXPLAIN** <https://explain.dalibo.com> <https://explain.depesz.com> <https://www.pgexplain.dev>
- **Jaký datový typ použít** <https://masteringpostgres.com/types?u=boolean>
- **PostgreSQL AI** <https://postgres.ai>
- **Role, uživatelé a oprávnění** <https://rlopzc.com/posts/securing-your-postgresql-db-with-roles--privileges/>
- **Konfigurační soubor** <https://postgresqlco.nf>
- **Optimalizace SQL dotazů** <https://aiven.io/tools/sql-query-optimizer>
- **! Monitoring na klíč** <https://pgwatch.com>
- **Obdoba (h)top** https://github.com/dalibo/pg_activity
- **Use the index Luke** <https://use-the-index-luke.com>