

VIŠJA STROKOVNA ŠOLA ACADEMIA
MARIBOR

Prehod iz lokalnega IT okolja v oblachno infrastrukturo
(trajnost v oblaku/cloud sustainability)

Kandidat: Nejc Perhavec

Vrsta študija: študent izrednega študija

Študijski program: Informatika

Mentor predavatelj: mag. Dušan Brglez

Mentor v podjetju: Miloš Zupančič

Lektorica: dr. Alenka Čuš, univ. dipl. slov.

Maribor, 2022

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Podpisani Nejc Perhavec sem avtor diplomskega dela z naslovom »Prehod iz lokalnega IT okolja v oblachno infrastrukturo (trajnost v oblaku/cloud sustainability)«, ki sem ga napisal pod mentorstvom magistra Dušana Brgleza.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo izključno rezultat mojega dela,
- sem poskrbela, da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženi nalogi, navedena oz. citirana skladno s pravili Višje strokovne šole Academia Maribor,
- se zavedam, da je plagiatstvo – predstavljanje tujih del oz. misli, kot moje lastne kaznivo po Zakonu o avtorski in sorodnih pravicah (Uradni list RS, št. 16/07 – uradno prečiščeno besedilo, 68/08, 110/13, 56/15 in 63/16 – ZKUASP); prekršek pa podleže tudi ukrepom Višje strokovne šole Academia Maribor skladno z njenimi pravili,
- skladno z 32.a členom ZASP dovoljujem Višji strokovni šoli Academia Maribor objavo diplomskega dela na spletnem portalu šole.

Ljubljana, november 2022

Podpis študenta:

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju, mag. Dušanu Brglezu, za pomoč, napotke in usmeritve pri izdelavi diplomskega dela.

Zahvaljujem se svoji puncu Ileani, ki me je podpirala, motivirala in mi stala ob strani.

Zahvaljujem se tudi svoji ekipi v podjetju Adacta d.o.o. (oddelek DSD) za podporo in motivacijo pri pisanju diplomskega dela. Posebna zahvala mentorju v podjetju Milošu Zupančiču.

POVZETEK

V diplomskem delu obravnavamo digitalizacijo in transformacijo lokalnih IT okolij v oblačno infrastrukturo, vzroke za transformacijo, prednosti, slabosti. Vključena je tudi krovna tema, ki se letos nanaša na digitalizacijo in njen vpliv na okolje.

Dolgo časa je veljalo, da morajo podjetja imeti IT infrastrukturo v lokalnih podatkovnih centrih, saj so tam podatki in informacije najbolj varne. Z razvojem tehnologije pa so se kmalu pojavili prvi ponudniki oblačnega okolja, ki so sploh v zadnjih letih naredili velik korak naprej in prevzemajo vodilno vlogo.

V začetnem poglavju je opredeljen pojem oblaka in oblačne infrastrukture, kakšni so nameni in cilji prehoda v oblak, kakšne so prednosti in slabosti ter različne vrste oblačnih modelov in storitev.

V jedru diplomske naloge je na primeru podjetja, v katerem je avtor zaposlen, analizirana transformacija in hibridni prehod v oblačno infrastrukturo. Spoznali bomo Microsoft Azure in njegove rešitve, shemo postavitve v podjetju ter osrednje rešitve, ki jih podjetje uporablja v sklopu oblačnega ponudnika.

Poseben poudarek je namenjen oblačni platformi Microsoft Teams, katere primarna naloga je digitalna poslovna komunikacija in je v času pandemije v poslovnem svetu doživela razcvet. V sklopu te rešitve pa bo izpostavljena še kolaboracija, ki je z vpeljavo oblačnih storitev naredila korak naprej.

V zadnjem delu diplomske naloge vrednotimo vpliv digitalizacije na okolje, kjer je na primeru Microsoftove študije prikazana razlika med lokalnim in oblačnim okoljem. Izpostavljene so tri različne Microsoftove rešitve, ki lahko delujejo v lokalnem okolju in oblačni infrastrukturi. Pod drobnogledom imamo rešitve SharePoint/Online, Exchange/Online in Azure Storage, na podlagi katerih so podane primerjave porabe energije in emisij. Na koncu poglavja pa so podane zanimivosti na Microsoftovi predstavitvi. V zaključku diplomske naloge strnemo ugotovitve in zastavljene hipoteze potrdimo ali ovržemo.

Ključne besede: *oblačna infrastruktura, transformacija IT okolja, trajnost, kolaboracija, Azure, Microsoft 365, MS Teams*

ABSTRACT

Moving from an on-premises IT environment to a cloud infrastructure (cloud sustainability)

The thesis examines the digitalization and transformation of local IT environments into a cloud infrastructure, the causes of the transformation, advantages, and disadvantages. The overarching theme, which this year refers to the digitization and its impact on the environment, is also included.

For a long time, it was believed that companies must have IT infrastructure in local "in-house" data centers since data and information are most secure there. With the development of technology, the first providers of cloud environments soon appeared, and in recent years they have taken a big step forward and are taking a leading role.

In the initial chapter, the concept of cloud and cloud infrastructure is defined, what are the purposes and goals of the transition to the cloud, what are the advantages and disadvantages, and the different types of cloud models and services.

At the core of the diploma thesis, the transformation and hybrid transition to cloud infrastructure are analyzed on the example of the company where I work. Also Microsoft Azure and its solutions, the layout scheme in the company, and the main solutions that the company uses as part of the cloud provider.

Special emphasis is given to the Microsoft Teams cloud platform, whose primary task is digital business communication and which has experienced a bloom in the business world during the pandemic. As part of this solution, the collaboration is also highlighted, which have taken a step forward with the introduction of cloud services.

The final part of the thesis discuss the impact of digitization on the environment, where the difference between a local and a cloud environment will be shown in the example of a Microsoft study. SharePoint/Online, Exchange/Online and Azure Storage solutions are observed, and the energy consumption and emissions are compared. At the end of the chapter, the interesting traits of Microsoft presentation are summarized. In conclusion of the thesis we have gathered the foundings and confirmed or rejected the set hypotheses.

Keywords: *cloud infrastructure, IT environment transformation, sustainability, collaboration, Azure, Microsoft365, MS Teams*

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	6
1.1	OPIS PODROČJA IN OPREDELITEV PROBLEMA	6
1.2	NAMEN, CILJI IN HIPOTEZE	7
1.3	PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE	7
1.4	UPORABLJENE RAZISKOVALNE METODE	8
2	TEORIJA OBLAKA IN PREHOD V OBLAČNO OKOLJE.....	9
2.1	KAJ JE OBLAK.....	9
2.2	NAMEN IN CILJ PREHODA V OBLAČNO INFRASTRUKTURO	9
2.3	MODELI OBLAČNIH STORITEV	11
2.4	VRSTE OBLAČNIH STORITEV	16
3	MS AZURE OBLAČNO OKOLJE	24
3.1	IZBIRA POSTAVITVE IN OPIS.....	24
3.1.1	<i>Shema postavitve</i>	<i>24</i>
3.2	SINHRONIZACIJA.....	26
3.3	APLIKACIJE, STORITVE IN SERVISI	31
3.4	VARNOST IN ZAŠČITA.....	41
3.5	KOLABORACIJA	47
3.5.1	<i>Microsoft 365.....</i>	<i>48</i>
3.6	MICROSOFT TEAMS.....	50
3.6.1	<i>Kako deluje MS Teams</i>	<i>50</i>
3.6.2	<i>Podatki in hranjenje</i>	<i>51</i>
3.6.3	<i>Glavne funkcije MS Teams</i>	<i>52</i>
3.6.4	<i>Prednosti in slabosti Microsoft Teams</i>	<i>52</i>
3.6.5	<i>Microsoft Teams ekipe, kanali in O365 skupine.....</i>	<i>53</i>
3.6.6	<i>Vloge.....</i>	<i>55</i>
3.6.7	<i>Microsoft Teams Administratorski center.....</i>	<i>55</i>
4	TRAJNOST V OBLAKU/CLOUD SUSTAINABILITY.....	59
4.1	KAKO DIGITALNA PREOBRAZBA VPLIVA NA OKOLJE.....	59
5	SKLEP	67
6	VIRI, LITERATURA.....	70

7	PRILOGE	72
----------	----------------------	-----------

KAZALO SLIK

SLIKA 1: GRAF RASTI JAVNEGA OBLAKA	13
SLIKA 2: GRAF RASTI IaaS MODELA	17
SLIKA 3: GRAF RASTI SaaS MODELA	19
SLIKA 4: GRAF RASTI PaaS MODELA	20
SLIKA 5: PRIMERJAVA OBLAČNIH MODELOV	22
SLIKA 6: PRIMERI STORITEV ZA RAZLIČNE MODELE V OBLAKU	23
SLIKA 7: SHEMA MREŽNE POSTAVITVE HIBRIDNEGA OKOLJA V PODJETJU	25
SLIKA 8: SHEMA SINHRONIZACIJE Z OBLAKOM AZURE.....	26
SLIKA 9: AZURE AD MODUL V OBLAKU	27
SLIKA 10: AZURE AD CONNECT NASTAVITVE 1.....	28
SLIKA 11: AZURE AD CONNECT NASTAVITVE 2.....	28
SLIKA 12: AZURE AD CONNECT NASTAVITVE 3.....	29
SLIKA 13: AZURE AD CONNECT NASTAVITVE 4.....	29
SLIKA 14: AZURE AD CONNECT NASTAVITVE 5.....	30
SLIKA 15: PRIMER POWERSHELL UKAZA ZA DELNO SINHRONIZACIJO	30
SLIKA 16: SHEMA HIBRIDNE POSTAVITVE IN KOMUNIKACIJA	32
SLIKA 17: MICROSOFT INTUNE SHEMA.....	33
SLIKA 18: OSNOVNA SHEMA INTUNE-AUTOPILOT PROCESA	36
SLIKA 19: INTUNE (MDM) PORTAL.....	38
SLIKA 20: POLITIKE SKLADNOSTI.....	38
SLIKA 21: KONFIGURACIJSKI PROFILI ZA INTUNE-AUTOPILOT.....	39
SLIKA 22: SHEMA AVTOMATIZIRANEGA ONBOARDING PROCESA V PODJETJU.....	40
SLIKA 23: FUNKCIJE PIM	41
SLIKA 24: PIM PORTAL	41
SLIKA 25: NABOR RAZLIČNIH PRAVIC NA PORTALU	42
SLIKA 26: SHEMA POGOJNEGA DOSTOPA.....	42
SLIKA 27: DELOVANJE POGOJNEGA DOSTOPA	43
SLIKA 28: KOLABORACIJA Z OSEBO	47
SLIKA 29: KOLABORACIJA Z EKIPO.....	48
SLIKA 30: MICROSOFT TEAMS ARHITEKTURA	50
SLIKA 31: SHRANJEVANJE PODATKOV V MICROSOFT TEAMS.....	51
SLIKA 32: HIERARHIJA TEAMS KANALOV IN EKIP.....	54
SLIKA 33: TEAMS ADMINISTRATORSKI PORTAL ZA UREJANJE EKIP.....	56
SLIKA 34: TEAMS PRAVICE EKSTERNEGA DOSTOPA.....	56
SLIKA 35: TEAMS EKIPNE NASTAVITVE	57

SLIKA 36: TEAMS NASTAVITVE NADGRADENJ	57
SLIKA 37: PRIMERJAVA PORABE ENERGIJE MED AZURE STORAGE V OBLAKU IN LOKALNIM PODATKOVNIM CENTROM.....	61
SLIKA 38: PRIMERJAVA EMISIJ MED AZURE STORAGE V OBLAKU IN LOKALNEM PODATKOVNEM CENTRU	61
SLIKA 39: PRIMERJAVA PORABE ENERGIJE ZA EXCHANGE STORITEV V OBLAKU IN LOKALNEM PODATKOVNEM CENTRU.....	62
SLIKA 40: PRIMERJAVA EMISIJ ZA EXCHANGE STORITEV V OBLAKU IN LOKALNEM PODATKOVNEM CENTRU.....	62
SLIKA 41: PORABA ENERGIJE SHAREPOINT STORITVE V OBLAKU IN LOKALNEM PODATKOVNEM CENTRU	63
SLIKA 42: PRIMERJAVA EMISIJ ZA SHAREPOINT STORITEV V OBLAKU IN LOKALNEM PODATKOVNEM CENTRU	63
SLIKA 43: ČASOVNICA MICROSOFTOVIH AKCIJ ZA TRAJNOST OKOLJA	64
SLIKA 44: AZURE ENERGIJSKA TRAJNOST	64
SLIKA 45: ZAJEMANJE OGLJIK V PODATKOVNEM CENTRU MICROSOFT	65
SLIKA 46: POGLED V PRIHODNOST IN OBLJUBE.....	65
SLIKA 47: PLASTI VARNOSTI PRI VSTOPU V MICROSOFTOV PODATKOVNI CENTER	66

Seznam uporabljenih kratic

Seznam uporabljenih kratic	Angleški izraz	Slovenski prevod
PIM	Privilege Identity Manager	Upravljelec privilegiranih identitet/računov
CISO	Chief Information Security Officer	Glavni uradnik za informacijsko varnost
DWH	Datawarehouse	Podatkovno skladišče
IT	Information Technology	Informacijska tehnologija
On-Prem	On Premise	Lokalno
MFA	MultiFactor Authentication	Večfaktorsko preverjanje avtentikacije
CRM	Customer Relationship Management	
AWS	Amazon Web Services	Amazon spletni servisi
PC	Personal Computer	Osebni računalnik
GB	Gigabyte	Gigabit
OS	Operating System	Operacijski sistem
AD	Active Directory	Aktivni imenik
AZURE AD	Azure Active Directory	Azure aktivni imenik
SSO	Single Sign On	Enotna prijava
MDM	Microsoft Endpoint Management	Microsoft upravljelec končnih naprav
DevOp	Developer Operations	Operacije razvijalcev
PaaS	Platform as a Service	Platforma kot storitev
SaaS	Software as a Service	Programska oprema kot storitev

IaaS	Infrastructure as a Service	Infrastruktura kot storitev
UCaaS	Unifying Communication as a Service	Poenotenje komunikacije kot storitve
PAYG	Pay As You Go	Plačaj po porabi/plačaj sproti

1 UVOD

Tehnologija in infrastruktura IT okolij se v zadnjih letih pospešeno razvija in spreminja poglede na klasično IT infrastrukturo, ki smo jo poznali nekoč. V ospredje predvsem vstopa oblačna infrastruktura in storitve v oblaku. Lokalna (angl. On Premise) okolja so sicer še vedno v kar veliki meri prisotna, ampak se trend spreminja predvsem v smer oblačne infrastrukture. V oblačni infrastrukturi podjetje ne potrebuje lastne infrastrukture, manj je začetnih stroškov, predvsem pa je izraba virov veliko bolj optimizirana. Tudi sam vpliv na okolje je bolj prijazen in zelen napram lokalnim okoljem. Veliko podjetij se najprej odloči za hibridno postavitev, kar pomeni del infrastrukture na obstoječem lokalnem okolju in drugo polovico v oblačnem okolju. Kasneje pa svoje storitve širijo v popolno oblačno infrastrukturo. S prehodom v oblačne storitve pa se seveda spreminjajo tudi procesi dela v podjetjih.

Predvsem gre omeniti kolaboracijo, kar pomeni sočasno urejanje dokumentov velikemu številu oseb. Tukaj prednjači Microsoft s svojo storitvijo Office 365 in Microsoft Teams, ki prevzema vodilno vlogo med aplikacijami. Za storitev v oblaku je značilno, da so le te na voljo 24 ur na dan in sedem dni v tednu ter neodvisno od lokacije. Pomembnost takih storitev se je pokazala v kriznih (covidnih) časih, ko se je porast uporabe oblačnih storitev izkazala kot odlična rešitev (delo od doma ali delo na daljavo).

1.1 Opis področja in opredelitev problema

V zadnjih letih se je razvoj informacijske tehnologije in računalniških okolij razvijal z neverjetno hitrostjo. Čedalje več podjetij migrira iz starih lokalnih (angl. On-premise) podatkovnih centrov v oblačno infrastrukturo. V IT panogi sem zaposlen že slabih deset let in v tem času sem dodobra spoznal lokalna IT okolja. V začetku leta sem zamenjal delodajalca, ki pa je svoja okolja že v veliki meri migriral v oblačno infrastrukturo, kar mi je dalo idejo za temo diplomske naloge (prehod iz lokalnega IT okolja v oblačno infrastrukturo). Analizirali bomo lahko, kakšne so prednosti in slabosti lokalnih IT okolij napram oblačnim okoljem, tako iz teoretičnega vidika kot iz praktičnega vidika. Pogledali si bomo kakšne vrste oblačnih rešitev so na voljo in kakšne storitve ponujajo ponudniki. Zanima nas kako migracija v oblačno okolje vpliva na podjetje in na njegovo poslovanje ter kakšne so možnosti in kako varno je preseliti podatke in informacije podjetij iz lokalnih v tuja podatkovna skladišča. Prav tako ne bomo izpustili finančni vidik in trenutno aktualen vidik trajnosti v oblaku. Sodobni podatkovni centri so namreč veliko bolj okolju prijazni, kot se zdi na prvi pogled.

1.2 Namen, cilji in hipoteze

Namen diplomskega dela je obravnavati zakaj so oblačna okolja oziroma oblačna infrastruktura prihodnost informacijske tehnologije (**H1**) ter kakšne prednosti prinašajo za podjetja in za samo trajnost okolja.

Cilji, ki jih zasledujemo v diplomskem delu so: spoznati in bolje razumeti koncepte in delovanje oblačne infrastrukture. Zakaj so prehodi iz lokalnih (angl. On-premise) okolij v oblačno infrastrukturo smiselni in kaj so prednosti napram lokalnim okoljem (**H3**). Kakšne strahove in pomisleke imajo podjetja preden se odločijo za migracijo v oblačno infrastrukturo (**H2**). Prav tako je cilj predelati, kako varna so oblačna okolja in kakšne rešitve ponujajo. Pregledali bomo pomembne aplikacijske rešitve (**H5**) in kako se je spremenila digitalizacija s prehodom v oblačno okolje (**H4**). Izpostavili bi aplikacijo Microsoft Teams, ki je med Covid-19 pandemijo prevzela eno izmed vodilnih vlog pri oddaljenem delu oziroma delu na daljavo (**H7**). Znotraj tega cilja se bomo dotaknili še kolaboracije, ki je s prihodom oblačnih storitev olajšala delo (**H6**). Cilj je tudi ugotoviti, kako bolj čista in trajnostna je za okolje oblačna infrastruktura napram klasičnim lokalnim podatkovnim centrom (**H8**). V raziskavi bomo na Microsoftovi primerjavi prikazali tri pomembne oblačne rešitve, kako bolj čiste so od fizičnih/lokalnih podatkovnih centrov.

1.3 Predpostavke in omejitve

Microsoft Azure – oblačna infrastruktura

V diplomski nalogi smo zajeli najpomembnejše točke za migracijo in prehod iz lokalnega okolja v oblačno infrastrukturo. Omejili se bomo predvsem na Microsoftovo oblačno infrastrukturo, ki jo uporabljamo v podjetju v katerem sem zaposlen. Ker gre pri Microsoftu za zelo razvejan in širok sistem, bomo določili nekaj pomembnih segmentov in jih primerjali. Obravnavali bomo postavitev in tip okolja, kako je poskrbljeno za samo sinhronizacijo podatkov in uporabnikov, katere sodobne oblačne storitve koristimo znotraj Microsoftovega »eko-sistema« in kako je poskrbljeno za varnost samega poslovnega okolja.

Microsoft Teams rešitev

Omejili smo se tudi na specifično rešitev Microsoft Teams, ki je v zadnjih letih povzročila veliko spremembo v poslovnem svetu v smislu organizacije dela, sestankov, video klicev in same kolaboracije.

Splošni pregled pomembnih elementov oblačne infrastrukture

Na splošno bomo predstavili različne vrste oblačnih okolij in jih primerjali med seboj. Prav tako bodo opravljene primerjave štirih najbolj priljubljenih oblačnih storitev in prav tako njihove primerjave.

Intervju

Opravili smo intervju in ga omejili samo na mentorja znotraj podjetja, ki že ima kar nekaj izkušenj z oblačno infrastrukturo in samo migracijo iz lokalnih IT okolij.

Trajnost (angl. Sustainability)

Na koncu se bomo osredotočili še na ekološki vidik transformacije IT okolja in si pogledali, kako slednje vplivajo na okolje z različnimi primerjavami.

1.4 Uporabljene raziskovalne metode

Pri pisanju in raziskovanju bomo uporabili domačo in tujo tehnično in strokovno literaturo. Prav tako bomo upoštevali razna IT poročila svetovno znanih ponudnikov oblačnih storitev in statistične analize za različne primerjave. Za strokovne besede bomo uporabili angleški spletni slovar.

Tekom pisanja diplomskega dela bomo rabili naslednje metode:

- metodo klasifikacije – definiranje določenih pojmov
- komparativno metodo – metodo za primerjanje
- metodo deskripcije – to je metoda skozi katero opisujemo procese, dejstva, pojave
- metodo kompilacije – metoda za uporabo izpisov ter citiranje avtorjev iz različnih virov.

2 TEORIJA OBLAKA IN PREHOD V OBLAČNO OKOLJE

2.1 *Kaj je oblak*

Oblačno računalništvo in tehnologija, z eno besedo »oblak«, je na novo definiralo kako uporabniki shranjujemo in delimo podatke. Oblak je neke vrste virtualni prostor, ki obstaja na internetu in ponuja deljene servise računalništva, podatkovnega prostora, podatkovnih baz, omrežja. Enostavno povedano je oblačna tehnologija shranjevanje in dostop programov in podatkov skozi internet namesto skozi lokalni podatkovni disk. Ker je oblak virtualno okolje dostopno preko interneta, pomeni, da lahko do njega dostopamo od kjerkoli in kadarkoli. Edini pogoj, ki mora biti izpolnjen je, da imamo dostop do internetne povezave. (Mahmood, Puttini, & Erl, 2013)

2.2 *Namen in cilj prehoda v oblačno infrastrukturo*

Porast oblačnih (angl. cloud) storitev je pripeljala do tega, da čedalje več podjetij seli bodisi okolja bodisi aplikacije v oblak. Oblačne storitve so v IT podjetjih že skoraj nujne. Največja prednost je predvsem lahek dostop do informacij kjerkoli na svetu, komunikacija in shranjevanje podatkov, in to 24 ur na dan, sedem dni v tednu. Namen prehoda v oblak in oblačne storitve je predvsem premik lokalne (angl. on-premise) IT infrastrukture, ki vsebuje podatke, aplikacije in procese podjetja s ciljem, da bo prehod zmanjšal stroške in omogočal hitrejšo razširljivost (angl. scalability). Ni pa to edini dejavnik, na podlagi katerega se podjetja odločajo za prehod v oblačno infrastrukturo. Oblak ponuja kar nekaj dodatnih koristi napram lokalnemu okolju.

1. **Zmanjšanje stroškov (angl. cost effective)** – ni potrebe po velikih investicijah za nakup strežniške opreme, zmanjšajo se stroški vzdrževanja (elektrika), zmanjšajo se operacijski stroški (zmanjšajo se ure, ki jih administrator porabi za vzdrževanje in pregled varnostnega kopiranja).
2. **Skalabilnost (angl. scalability)** – v oblaku se na delovne obremenitve lahko hitro odzovemo, kadar imamo večjo zahtevo in manjšo zmogljivost. Vse to namreč poteka samodejno in ne zahteva veliko truda. Napram lokalnemu gostovanju, kjer bi morali dodatno opremo ali nadgradnjo kupiti in jo namestiti za povečanje zmogljivosti. Toda ko skok obremenitve mine, moramo še vedno plačevati za odvečne vire, ki jih ta porabi.

3. **Dostopnost (angl. availability)** – oblačno okolje nam in ekipi sodelavcev omogoča, da dostopajo do aplikacij kjerkoli na svetu in kadarkoli. To pomeni, da podjetja zaposlenim ponujajo fleksibilen delovni urnik in enostavno tranzicijo za delo od doma.
4. **Zanesljivost (angl. reliability)** – migracija v oblačno okolje je zanesljiv korak pri zmanjšanju možnosti izpada (angl. downtime) in zmanjšanju možnosti izgube podatkov.
5. **Varnost (angl. security)** – oblačni ponudniki že imajo vgrajene varnostne funkcije poleg dodatnih specializiranih varnostnih orodij posebej za oblak. Varnostni popravki se nameščajo samodejno in sledijo/spremljajo kibernetske trende. Prav tako za varnost skrbi veliko visoko izobraženih varnostnih strokovnjakov. Podatkovna skladišča oblačnih ponudnikov so zavarovana z najnovejšo tehnologijo.
6. **Skladnost (angl. Compliance)** – največji ponudniki javnega oblaka izpolnjujejo zahteve glede skladnosti. To je lahko v obliki orodij, pravilnikov, tehnologij. Predvsem je skladnost pomembna za »strogo regulirane« organizacije, kot so vladne, finančne, zdravstvene.
7. **Oddaljena kolaboracija (angl. remote collaboration)** – s prehodom v oblak do datotek lahko dostopamo kjerkoli se nahajamo na svetu in kadarkoli. Vzporedno pa lahko s sodelavci ali podjetji istočasno urejamo isto datoteko do katere vsi enostavno dostopajo preko internetne povezave.
8. **Hitrost izvedbe (angl. performance)** – oblak zagotavlja objekte svetovnega razreda, ki vključujejo najsodobnejšo IT tehnologijo. Dosledno izvajanje in posodabljanje strojne in programske opreme prihrani čas, denar ter zagotovi, da so vse oblačne aplikacije podprte z najnovejšo IT infrastrukturo. Vse aplikacije se nenehno izboljšujejo, nadgrajujejo in posodabljajo, s čimer konstantno skrbijo za boljšo izvedbo delovanja (angl. performance). (Mahmood, Puttini, & Erl, 2013)

2.3 Modeli oblačnih storitev

V oblačni infrastrukturi obstajajo štiri različne vrste oblačnih storitev. Privatni oblak, javni oblak, hibridni oblak in multi-oblak (multiclouds). Vsak izmed njih združuje in deli razširljive računalniške vire po omrežju. Vsaka vrsta izmed štirih oblakov prav tako omogoča računalništvo v oblaku, ki je dejanje izvajanja računalniških obremenitev znotraj tega sistema. Oblaki so vedno ustvarjeni z edinstveno mešanico tehnologij, katerih del je skoraj vedno operacijski sistem ter različne platforme za samo upravljanje in vmesniki za programiranje aplikacij (angl. API). Vsem vrstam oblaka pa lahko dodamo programsko opremo za avtomatizacijo in virtualizacijo, s katerim zagotovimo dodatno oziroma večjo učinkovitost in dodatne zmogljivosti.

Privatni (zasebni) oblak: zasebni oblaki so opredeljeni kot okolja namenjena izključno eni končni skupini ali uporabniku, kjer imamo okolje postavljeno za samim požarnim zidom. Vsi oblaki postanejo privatni, kadar je osnovna IT infrastruktura namenjena eni stranki s popolnoma izoliranim dostopom. Zasebni oblaki so bili nekaj časa narejeni tako, da je veljal osrednji izvir iz lokalne IT infrastrukture. Sedaj pa imajo podjetja in organizacije možnost, da zgradijo privatne oblake v najetih podatkovnih centrih, ki so v lasti prodajalca/ponudnika in so zunaj prostorov. S tem pa postanejo vsa pravila o lokacijah in lastništvih zastarela. (Mahmood, Puttini, & Erl, 2013)

Prednosti privatnega oblaka:

- Zagotavlja varno in namensko rešitev.
- Zasebni oblak ima varnost po meri kar pomeni, da je skladnost z vlado in predpisi enostavnejša.
- Podpira podedovane aplikacije.
- Velika stopnja prilagodljivosti omogoča spremembe IT in poslovnih zahtev brez ogrožanja same varnosti in zmogljivosti.

Slabosti privatnega oblaka:

- Storitev je zelo draga.
- Potrebujemo visoko tehnično izobražen IT kader oziroma strokovnjake.
- Razširitev je zelo omejena, če je podatkovni center v oblaku omejen samo na lokalne IT vire.

- Omejen dostop za mobilne uporabnike.

Hibridni oblak: hibrid pomeni kombinacijo dveh stvari in pri hibridnem oblaku gre za kombinacijo javnih in zasebnih rešitev v oblaku z integrirano infrastrukturo, kjer se zgodi privatizacija občutljivih aplikacij, gostovanje običajnih in ostalih storitev pa se zgodi v javnem delu oblaka. Končni uporabniki lahko uporabljajo aplikacije in podatke, ki se nahajajo v zasebnem in javnem oblaku. Torej gre za mešanico enega ali več najemnih modelov z zasebno in javno izpostavljenostjo ter se nahaja znotraj same lokacije ponudnika storitev in samega omrežja podjetja. Podjetje in ponudnik se oba ukvarjata s hibridnim oblakom in vsak izmed njiju ponuja nekaj elementov strojne opreme. Za privatni oblak smo dejali, da gre za zelo drago zadevo, pri hibridnem pa je to odvisno oziroma spremenljivo glede na to, kateri del je javen in kateri zasebni. (Mahmood, Puttini, & Erl, 2013)

Prednosti hibridnega oblaka:

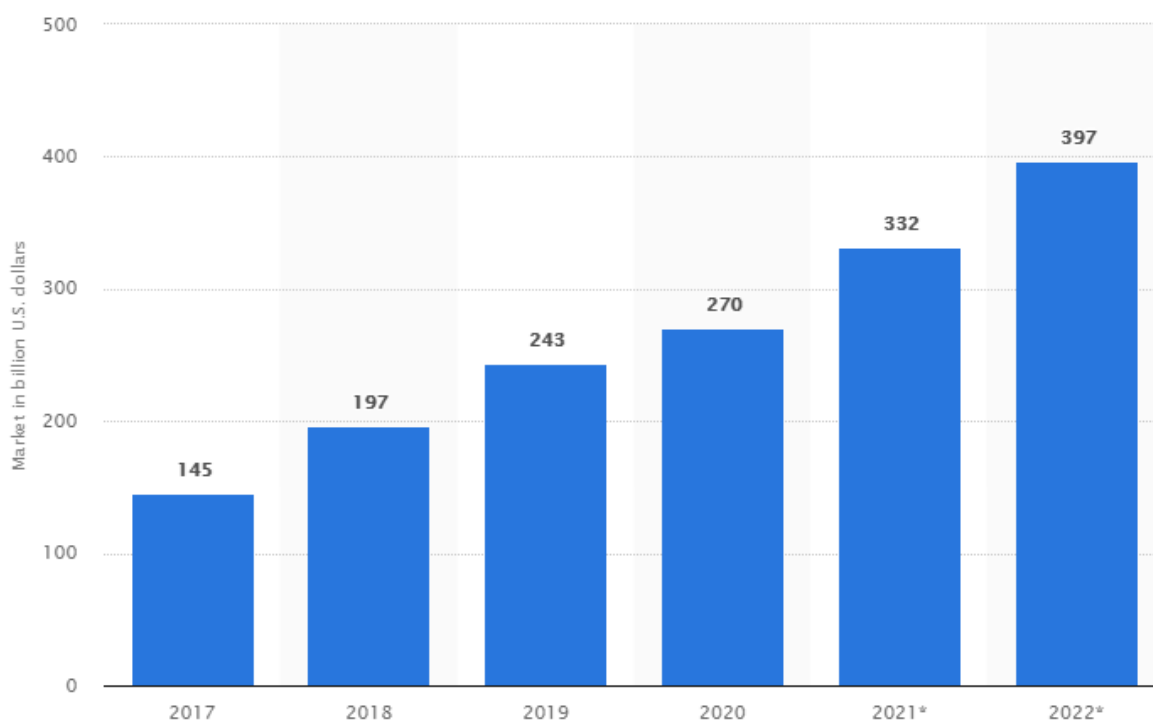
- Nižji stroški napram zasebnemu (privatnemu oblaku).
- Ponuja več razširljivosti in prilagodljivosti kot zasebne aplikacije v oblaku.
- Omogoča uporabo tako izvirne kot starejše aplikacije v oblaku.
- Je zelo pristen, saj ponuja skupne storitve v več rešitvah v oblaku.

Slabosti hibridnega oblaka:

- Kot pri privatnem oblaku, tudi pri hibridnem potrebujemo visoko tehnološko izobražen kader in vrhunsko znanje.
- V primerjavi z javni oblakom je lahko hibriden drag.
- Zapletena infrastruktura, saj gre za kombinacijo zasebnih in javnih oblakov.
- Potrebuje močno združljivost in integracijo med kombinacijo javnih in zasebnih podatkovnih centrov.

Javni oblak: javna vrsta oblaka je najbolj znan tip oblačnega računalništva, ki javnosti omogoča dostop do virov preko spleta. Računalništvo v javnem oblaku ni enako pri vsakem ponudniku. Rešitve javnega oblaka zagotavljajo razširljivost in elastičnost stroškovne učinkovitosti. Javni oblak je model z več najemniki s popolno izpostavljenostjo kjer koli na spletu znotraj meja ponudnika storitev. Ponudnik oblačnih storitev se s tem ukvarja eksterno in izpolnjuje vse strojne elemente. Po navadi so stroški javnega modela oblaka zmerni. Javni oblak je lahko plačljiv (z različnimi kombinacijami naročnin) ali pa se lahko ponuja tudi kot brezplačna storitev. (Mahmood, Puttini, & Erl, 2013)

Glede na poročanje Statista, svetovni javni trg računalništva v oblaku še naprej raste in naj bi letos (leta 2022) dosegel ocenjenih »slabih« 400 milijard dolarjev.



Slika 1: Graf rasti javnega oblaka

Prednosti javnega oblaka:

- Velika razširljivost.
- Spletne storitve lahko uporablja vsak.
- Uporaba in nastavitve zahtevata manj tehničnega znanja.

- Agilna struktura stroškov omogoča podjetjem in organizacijam, da se osredotočajo na druge vrste naložb.
- Zelo znan oblachni cenovni model plačaj kolikor porabiš (angl. PAYG – Pay As You Go) pomaga določiti raven stroškov.
- Visoka razpoložljivost enostavno pomaga izpolniti potrebe po dodatnih virih.
- Velik nabor vgrajenih aplikacij in storitev, ki so prednostne za IT in poslovne operacije.

Slabosti javnega oblaka:

- Ponudnik storitev lahko omeji uporabo svoje programske in strojne opreme.
- Ne more zadovoljiti vseh varnostnih potreb.
- Omejen nadzor infrastrukture.
- Stroškov lastništva ni mogoče predvideti in se lahko za velike uporabnike povečajo.
- Ne more v celoti podpirati čisto vseh standardov (industrijskih, vladnih, pravnih idr.).

Multi-oblak (večoblačni oblak): je pristop v oblaku, sestavljen iz več kot ene storitve v oblaku in od večih ponudnikov/prodajalcev oblakov bodisi zasebnega bodisi javnega. Vsi hibridni oblaki so večoblačni, vendar niso vsi večoblačni hibridni oblaki. Multioblačni oblaki postanejo hibridni, ko je več oblakov povezanih z neko obliko integracije in orkestracije. Okolje z več oblaki lahko nastane namenoma ali po naključju. Namenoma nastane zaradi boljšega nadzora občutljivih podatkov ali kot odvečni prostor za shranjevanje za izboljšano obnovitev po nesreči (angl. disaster recovery). Večoblačna možnost oblaka postaja vse pogostejša v podjetjih, ki želijo izboljšati varnost in zmogljivost z zelo razširjenim portfeljem okolij. (Mahmood, Puttini, & Erl, 2013)

Prednosti multi-oblaka:

- **Povečanje zmogljivosti** zagotovijo s podatkovnimi centri v bližini podjetja/organizacije, s čimer se namreč zmanjša zakasnitev in izguba paketov. Za zelo velika podjetja z velikimi delovnimi obremenitvami ponudniki v več oblakih, ki so geografsko blizu, povečajo učinkovitost.

- **Izogibanje zaklepu prodajalca (angl. vendor lock-in)** kar pomeni, da podjetja izberejo rešitve v več oblakih, da se ne »zaklenejo« na enega samega ponudnika. Ponudniki na splošno naredijo platforme zelo zapletene z uvedbo storitev in funkcij po katerih se razlikujejo od drugih ponudnikov. Po navadi prodajalec ne more ponuditi rešitve, ki bi ustrezala vsem. Podjetja morajo najti neko ravnovesje med samo funkcionalnostjo in prenosljivostjo ter se morajo odločiti za pristop v več oblakih.
- **Povečanje skladnosti** zagotovimo s strategijo več oblakov, saj mnogi ponudniki oblakov drugače nimajo vgrajene pomoči za vse pomembne skladnosti (industrijski standardi). Na splošno podjetja ne morejo zgraditi in vzdrževati ogromnih količin podatkov na kraju samem, zato potrebujejo shranjevanje podatkov v oblaku pri drugih ponudnikih.
- **Odpornost na morebitne izpade** ima veliko vlogo v večoblačnem okolju. Najboljši ponudniki oblačnih storitev lahko doživijo nepričakovane izpade, ki lahko zelo vplivajo na delovanje in zmogljivost podjetja, da ohranijo delovanje storitve. Zato je hranjenje vseh podatkov in nabora aplikacij samo pri enem ponudniku lahko težavno. Uvajanje aplikacij in podatkov pri različnih ponudnikih oblačnih storitev omogoča hitrejšo obnovitev po katastrofi (disaster recovery) in poveča odpornost.
- **Izogibanje (angl. Shadow IT)** pomeni, da je bila izvedena uporaba programske ali strojne opreme povezane z IT s strani ene osebe ali oddelka, brez vednosti samega IT ali varnostne skupine znotraj neke organizacije. Slednje zajema bodisi storitve v oblaku bodisi programsko in strojno opremo. Shadow IT se je pospešila s potrošništvom informacijske tehnologije. Uporabnikom je postalo enostavno in udobno prenašati in uporabljati storitve ali aplikacije iz oblaka, ki jim pomagajo pri njihovem delu.

Kdaj uporabiti večoblačni oblak:

večoblačni model se uporabi, če ne želimo biti odvisni od prodajalcev ali enega ponudnika (angl. Vendor). Prav tako ga lahko uporabimo, če najdemo prednosti pri uporabi različnih storitev različnih prodajalcev v podjetju. Seveda pa je eden pglavitnih razlogov že zgoraj omenjena boljša redundanca.

2.4 Vrste oblačnih storitev

Obladne storitve spreminjajo način, kako podjetja/organizacije/ustanove uporabljajo informacijsko tehnologijo. Vrste različnih storitev v oblaki infrastrukturi izpolnjujejo skoraj vse IT zahteve. Podjetja plačajo le za storitev v oblaku, ki jo uporabljajo, kar pomeni zmanjšanje operativnih stroškov in bolj učinkovito upravljanje same infrastrukture. Za vsako podjetje, ki se odloči za vstop v oblako infrastrukturo je bistveno razumeti različne vrste storitev v oblaknem okolju. Storitve in vrst je v računalništvu v oblaku zelo veliko, vendar imajo vse te storitve nekaj skupnih prednosti in funkcij, ki jih lahko razvrstimo v štiri osnovne ponudbe storitev v oblaku. (Kavis, 2014)

Infrastruktura kot storitev (angl. Infrastructure as a Service – IaaS)

Infrastruktura kot storitev računalništva v oblaku na kratko pomeni, da vire strojne opreme zagotavlja zunanji ponudnik in jih upravlja namesto vas. Uporabnikom omogoča dostop do računalniških virov, kot so procesorska moč, zmogljivost hranjenja podatkov, mreža. Infrastruktura kot storitev pomaga pri izrabi in uporabi virtualnih strojev ter računalniško delovne moči brez intenzivnih naložb v strojno opremo in upravljanje samega strežnika. IaaS ima različna omrežja in strežnike, ki so porazdeljeni po različnih lokacijah in podatkovnih centrih, vse pa vzdržuje ponudnik storitev v oblaku (fizični viri strojne opreme se torej črpajo iz tam).

Storitev IaaS je priporočena za stranke, ki želijo imeti stroškovno učinkovite in visoko razširljive rešitve IT pri katerih so stroški povezani s samim upravljanjem virov strojne opreme preneseni na oblaknega ponudnika.

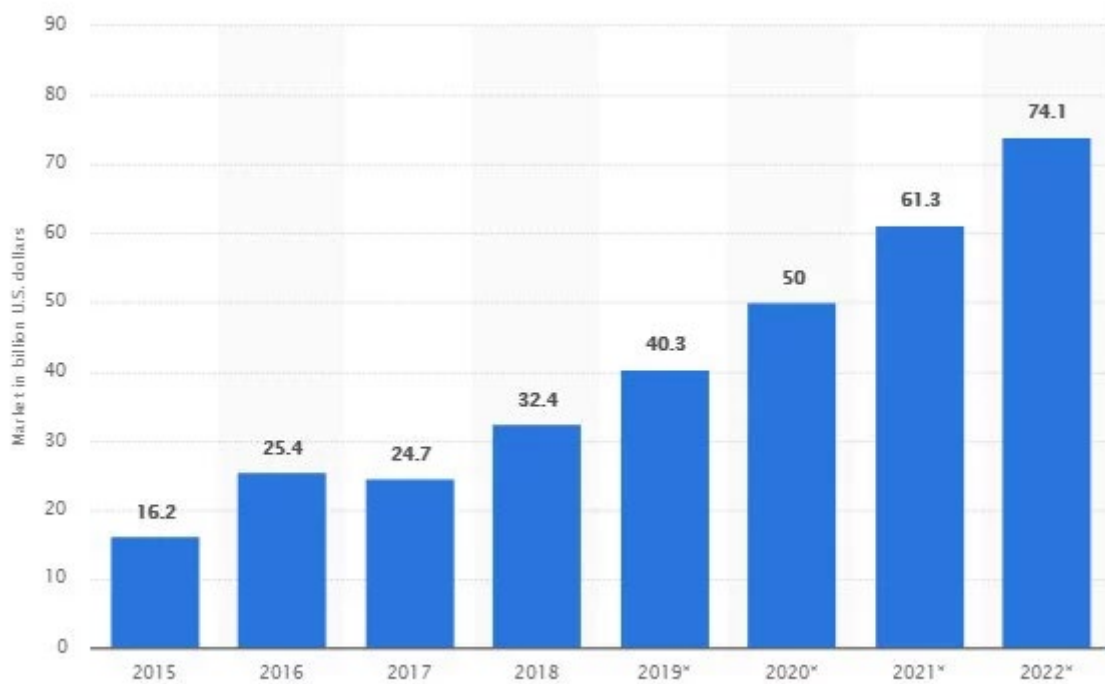
Pri tej storitvi so v paket že vključeni strežniki, komponente za shranjevanje, omrežne komponente in komponente za virtualizacijo.

Za ostale zadeve pa so odgovorni sami končni uporabniki, kot je nameščanje operacijskega sistema, vzdrževanje operacijskega sistema, aplikacij, podatkovnih baz in ostalih varnostnih komponent. (Kavis, 2014)

Primeri IaaS storitev:

- Amazon Web Services
- Azure
- Google Cloud infrastructure
- IBM cloud

The total size of the public cloud IaaS market worldwide (in billion U.S. dollars)



Slika 2: Graf rasti IaaS modela

Vir: Statista – (Vailshery, 2022)

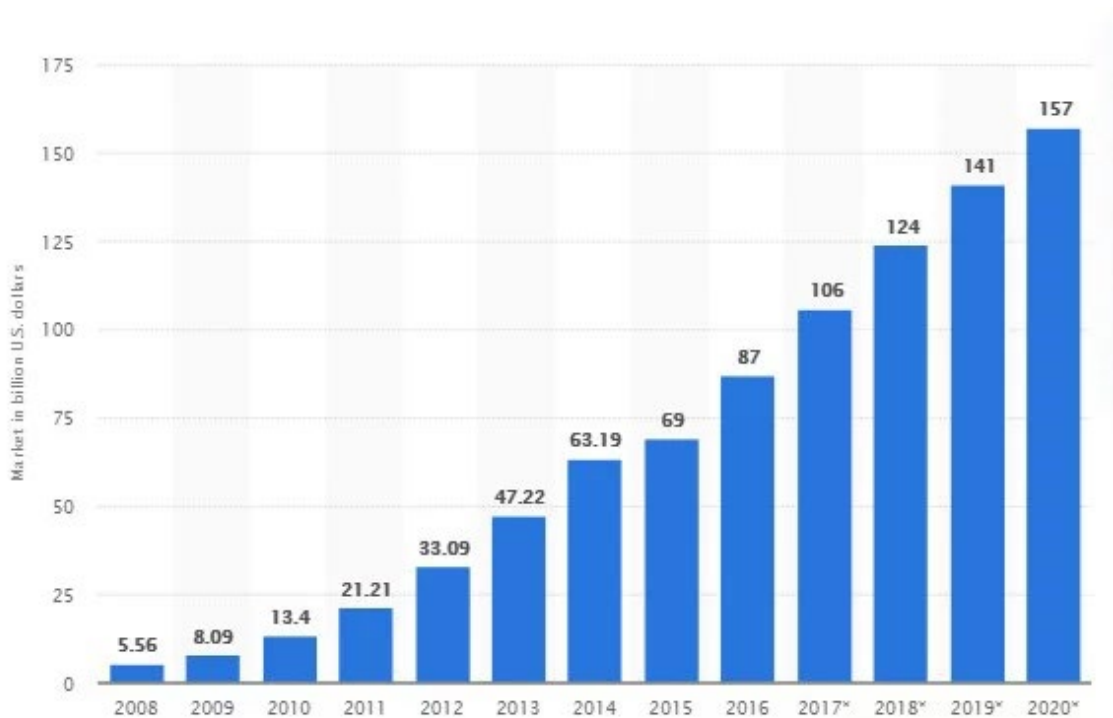
Programska oprema kot storitev (angl. Software as a Service – SaaS)

Programska oprema kot storitev je kombinacija in vsebuje ponudbo storitev infrastrukture kot storitve in platforme kot storitve. SaaS je torej storitev v oblaku, ki zagotavlja storitve na aplikacijski ravni, ki so prilagojene različnim poslovnim potrebam podjetja/organizacije (CRM, poslovna analitika, avtomatika za trženje). Ta storitev končnim uporabnikom na zahtevo ponuja spletne programske aplikacije. Ponudnik namreč gosti delujočo aplikacijo preko vmesnika, ki temelji na brskalniku in je omogočena oziroma na voljo uporabnikom preko interneta. Pri tej rešitvi se zmanjšajo stroški podpore, vzdrževanja in operacij, saj se operacije in procesi izvajajo v sistemih pri ponudniku. SaaS je najbolj znana ponudba storitev računalništva v oblaku. Celotna programska oprema kot storitev temelji na naročnini, pri kateri se končni uporabniki namesto nakupa programske opreme, naročijo nanjo mesečno. To pomeni, da imajo uporabniki možnost prekinitve naročnine, ko le te ne potrebujejo več. (Kavis, 2014)

Primeri SaaS storitev:

- SAP Business
- AppDynamics
- Microsoft Office 365
- Salesforce
- G Suite (from google)

The total size of the public cloud SaaS market worldwide (in billion U.S. dollars)



Slika 3: Graf rasti SaaS modela

Vir: Statista- (Vailshery, 2022)

Platforma kot storitev (angl. Platform as a Service – PaaS)

Storitev računalništva v oblaku (angl. PaaS) je v bistvu napredna različica zgoraj omenjene storitve infrastrukture kot storitev. Poleg vseh naštetih točk, platforma kot storitev zagotavlja, kot že ime pove platformo in pakete rešitev kot del storitve. Platforma kot storitev je namenjena predvsem razvijalcem in jim ponuja ogrodje, ki ga lahko uporabijo za izdelavo aplikacij po njihovi meri. Razvijalci poskrbijo za samo ustvarjanje aplikacij, ni jim pa potrebno skrbeti za shranjevanje podatkov in upravljanje. Ponudnik storitve v oblaku namreč poskrbi za naslednje: (Kavis, 2014)

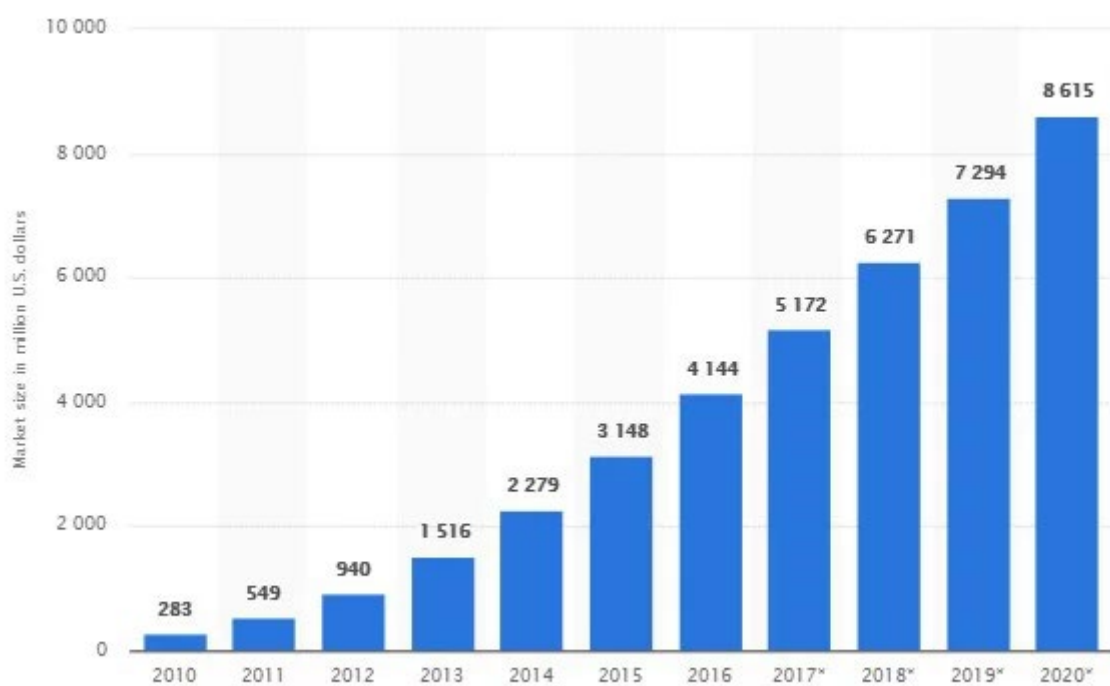
- Operacijski sistem
- Programska orodja za razvoj
- Programska orodja za načrtovanje
- Okolja za različne skripte na strežniški strani
- Shranjevanje
- Programska oprema za serverje

- Podpora naročnikom storitev.

Primeri PaaS storitev:

- Microsoft Azure
- Salesforce
- Google Engine App
- OpenShift
- AWS.

The total size of the public cloud PaaS market worldwide (in million U.S. dollars)



Slika 4: Graf rasti PaaS modela

Vir: Statista- (Vailshery, 2022)

Funkcija kot storitev (angl. Function as a Service FaaS)

Za razlago funkcije kot storitve je potrebno najprej razložiti izraz »brezstrežniško« računalništvo. Pri tem gre za model računalništva v oblaku, ki samim razvijalcem odvzame vse odločitve o ravni infrastrukture in samem upravljanju strežnikov. Arhitektom in razvojnim inženirjem se ni potrebno ukvarjati z dodeljevanjem virov, saj za vse to poskrbi ponudnik oblačnih storitev.

Funkcija kot storitev ali angl. FaaS je dokaj nova storitev v oblaku in gre za nekakšen koncept računalništva brez strežnika, ki razvijalcem programske opreme omogoča razvoj aplikacij in sprememb brez vzdrževanja strežnika. S tem se poveča sama učinkovitost razvijalcev. Aplikacije FaaS temeljijo na IaaS storitvi za posebne okoliščine zato, da se znižajo pristojbine pri modelu plačila po porabi (angl. PAYG – Pay As You Go). (Safi, 2020)

Primeri FaaS storitev:

- Different Azure functions
- AWS Lambdas.

Na koncu pa je potrebno omeniti še mlad dodatni servis, ki je nastal v obdobju pandemije.

Poenotene komunikacije kot storitev (angl. Unified Communications as a Service – UcaaS)

Model storitve v oblaku, ki ponuja različne storitve in aplikacije za komunikacijo in sodelovanje. Dotični model je pridobil na veljavi med kriznimi časi pandemije, kjer je bilo potrebno zagotoviti učinkovito delo na daljavo, kjer je bilo to mogoče. Funkcije te storitve vključujejo naslednje elemente:

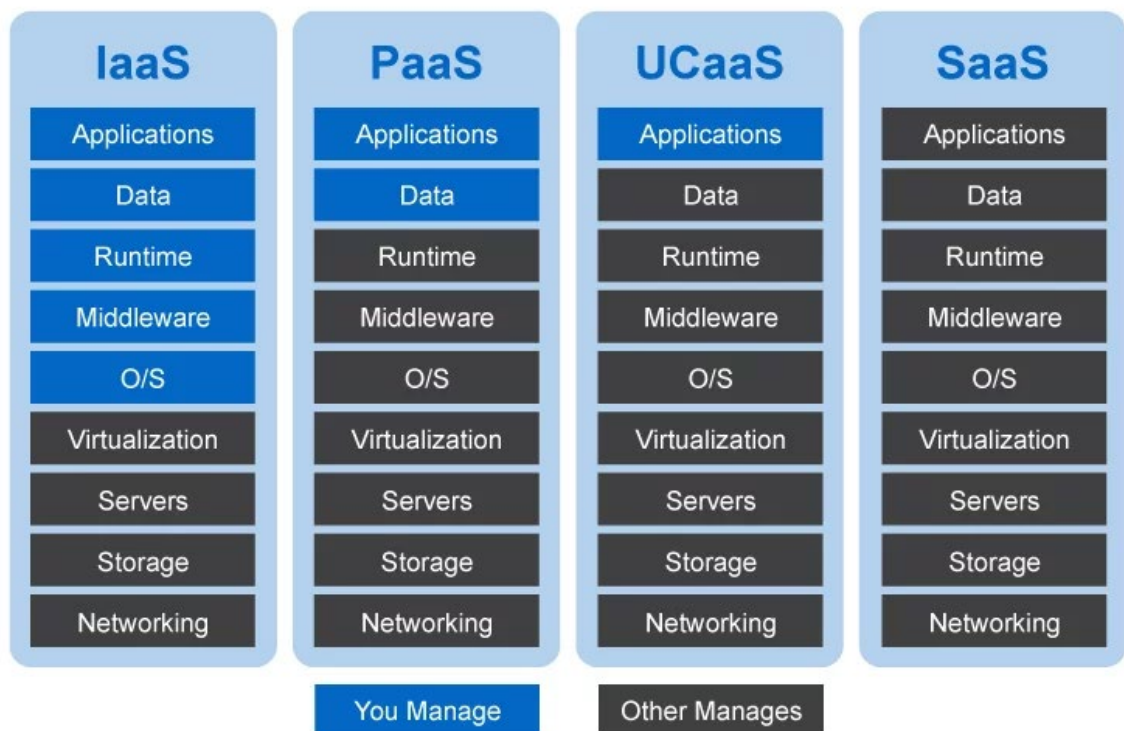
- Tehnologijo prisotnosti
- Timsko/ekipno sodelovanje
- Spletna srečanja
- Telefonijo
- Videokonference.

Primeri ponudnikov UcaaS storitev:

- Microsoft Teams
- Ring Central
- Zoom
- Google Hangouts
- Jive.

(Safi, 2020), (Watts & Haan, 2022)

Glavne značilnosti in razlike med oblăčnimi storitvenimi modeli



Slika 5: Primerjava oblăčnih modelov

Vir: What are the different types of cloud computing service delivery models? (softwebsolutions.com)

Pogosti primeri storitev SaaS, PaaS, IaaS in UCaaS

SaaS	PaaS	IaaS	UCaaS
Salesforce	Microsoft Azure	Amazon EC2	Zoom
Microsoft 365	Google App Engine	Microsoft Azure	Microsoft Teams
Pardot Marketing Automation	Windows Azure AppFabric	Google Cloud Platform	Fuze
JIRA	SQL Azure	Magento 1 Enterprise	Google Hangouts
Dropbox	AWS Elastic	Digital Ocean	Jive
Slack	Beanstalk		
Amazon Web Services	Force.com		

Slika 6: Primeri storitev za različne modele v oblaku

Vir: What are the different types of cloud computing service delivery models? (softwebsolutions.com)
(Safi, 2020)

3 MS AZURE OBLAČNO OKOLJE

3.1 *Izbira postavitve in opis*

V podjetju so se pred mojim prihodom odločili za hibridno vzpostavitev oblačne storitve. To pomeni, da imamo v podjetju še vedno nekaj storitev, ki tečejo v lokalnem podatkovnem centru (angl. On-premise datacenter), ostale storitve pa delujejo v oblačni infrastrukturi.

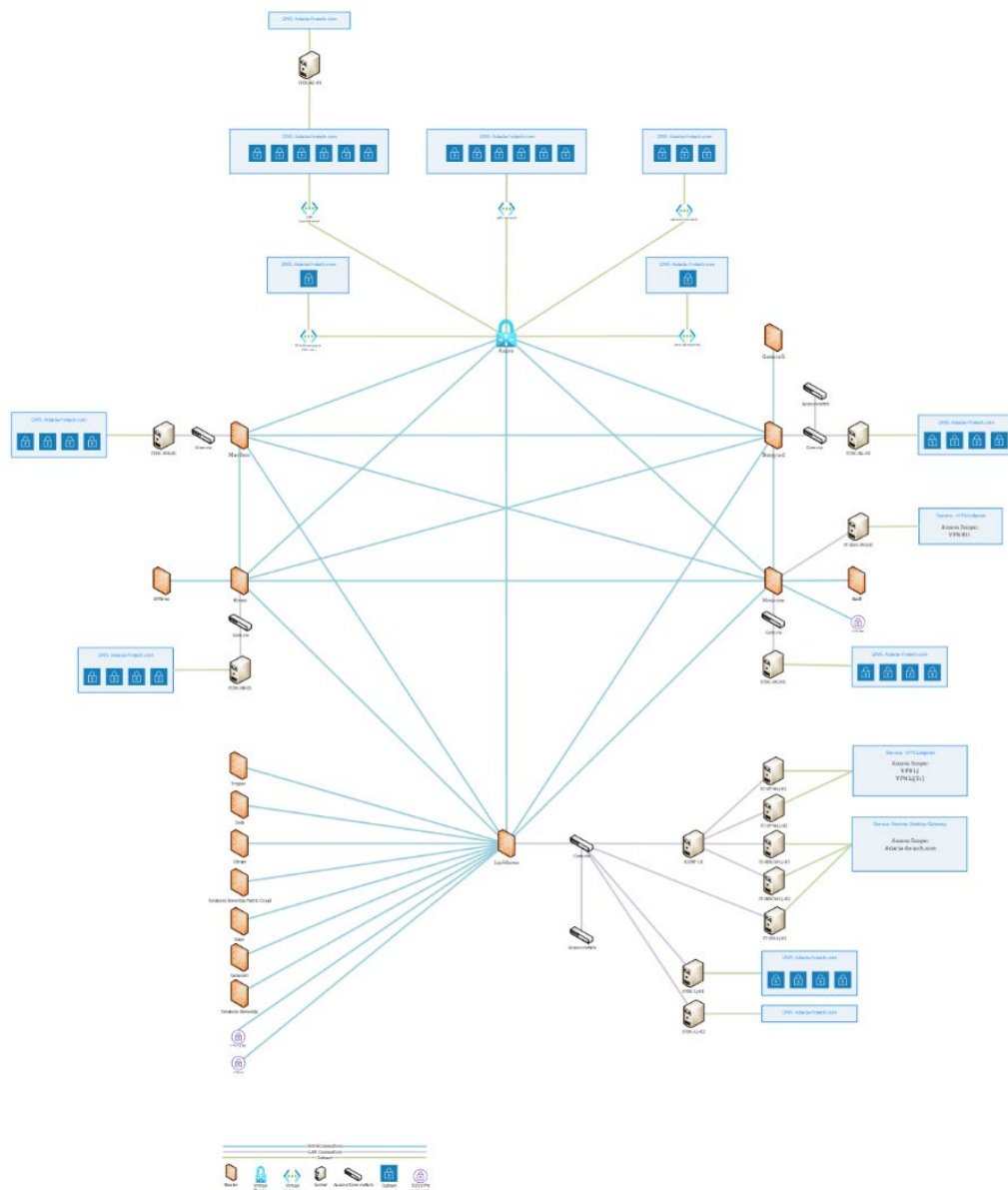
Lokalno se uporablja zaradi zgodovine in za zmanjšanje določenih permanentnih stroškov (strežniki za stalne aplikacije). Azure cloud se je začel uporabljati zaradi vpeljave »DevOPS« procesa in možnosti hitrega prilagajanja situacijam. Ravno tako se z uporabo oblačnih servisov zmanjša odvisnost poznavanja določenih komponent, katere oblak se ponuja kot storitev (baza, k8s ipd.).

Pogled v prihodnost: načrt v podjetju je glede na informacije pridobljene z intervjujem ta, da bo v prihodnjih nekaj letih okolje podjetja v 95 % preseljeno na oblačno infrastrukturo oziroma oblak. Osrednji razlog je seveda zmanjšanje investicij v strojno opremo.

3.1.1 Shema postavitve

Natančne slike z vsemi podatki zaradi tajnosti v pogovoru s CISO-om ne smemo objaviti. Smo pa pripravili delno poenostavljeno shemo hibridne postavitve lokalno-oblak.

Shema postavitve v podjetju:



Slika 7: Shema mrežne postavitve hibridnega okolja v podjetju

Vir: Lasten

Za povezavo v oblako infrastrukturo uporabljamo povezavo od mesta do mesta (angl. Site-to-Site VPN). Prav tako uporabljamo isto povezavo do vseh naših strank in izpostav.

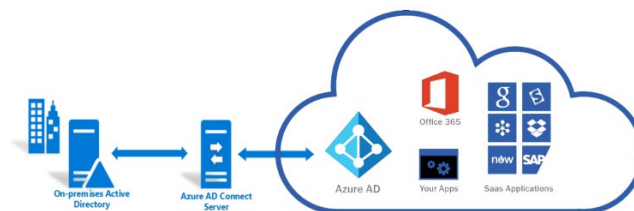
Povezava od mesta do mesta je najbolj pogosta metoda, ki jo organizacije uporabijo za povezavo lokalnih omrežij z omrežjem »Azure« v oblaku. Ta vrsta povezave zahteva VPN

napravo, ki se nahaja interno, torej znotraj podjetja, in ima navzven objavljen/dodeljen javni IP naslov.

3.2 Sinhronizacija

Azure ActiveDirectory Connect je orodje za sinhronizacijo med lokalnim aktivnim imenikom (angl. ActiveDirectory) in Aktivnim imenikom v oblaku (angl. Azure ActiveDirectory). Glavni namen je omogočiti uporabnikom dostop do oblčnih storitev z enotno identiteto z enim uporabniškim imenom in geslom.

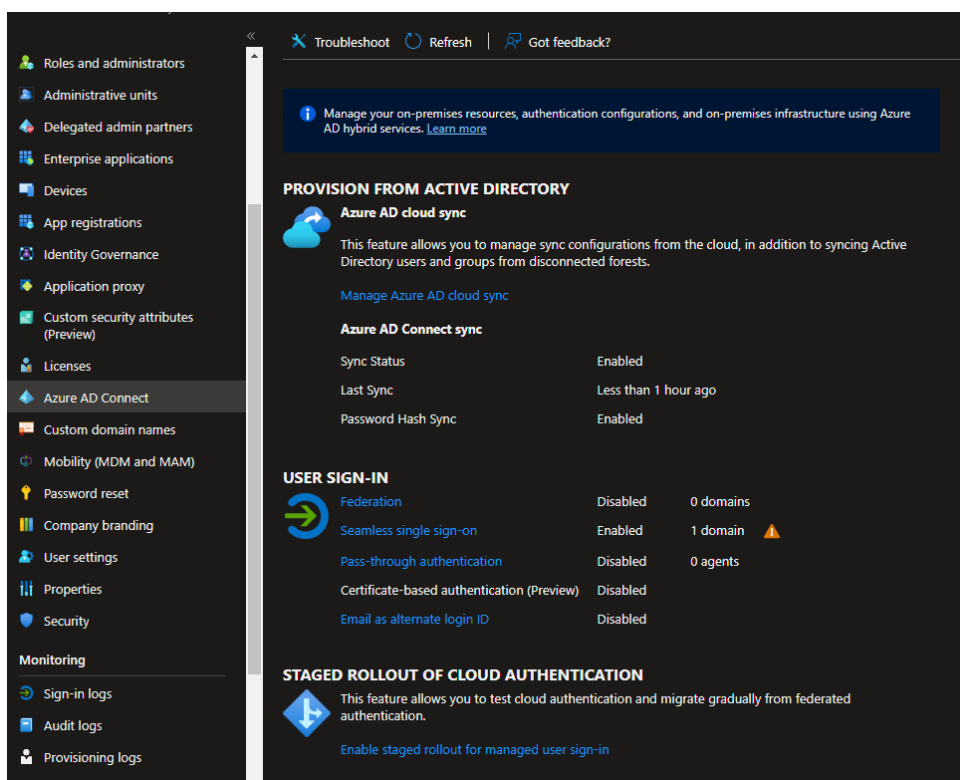
Shema povezave:



Slika 8: Shema sinhronizacije z oblakom Azure

Vir: Statista- (2022)

Oblachna konzola Azure AD Connect znotraj Azure administratorske konzole

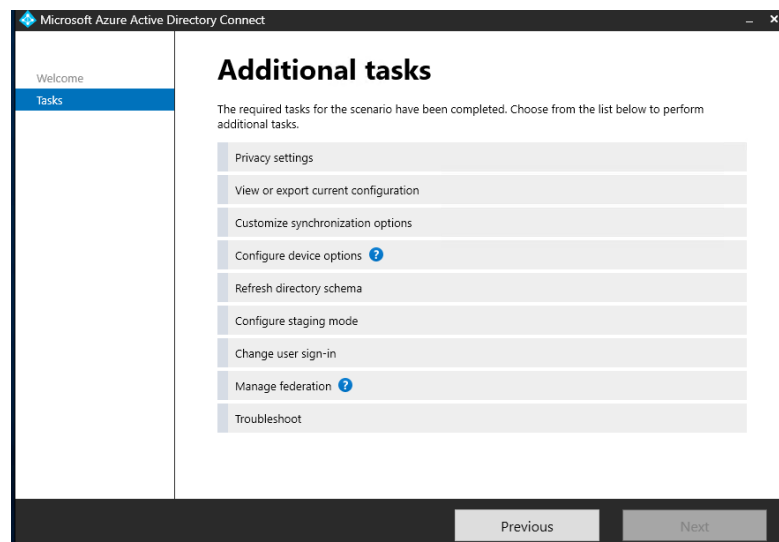


Slika 9: Azure AD modul v oblaku

Vir: Lasten

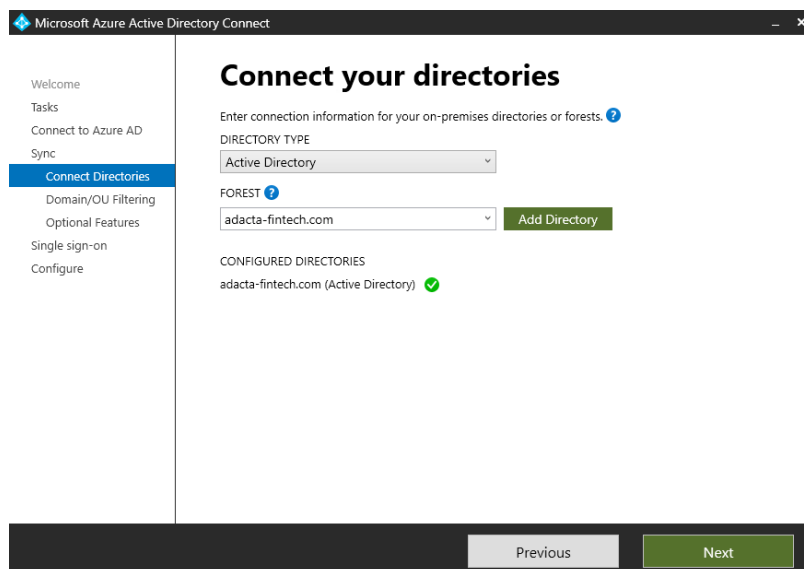
Azure Active Directory Connect synchronization je servis, ki je osrednja komponenta Azure povezave aktivnega imenika (angl. Azure AD Connect). Servis opravlja vse operacije, ki so vezane na sinhronizacijo identitet in objektov med lokalnim okoljem in oblachnim okoljem. V podjetju imamo na ločenem strežniku nameščen Azure AD Connect servis, ki ga uporabljamo izključno v ta namen.

Modificirane nastavitve Azure AD Connect servisa za okolje podjetja prikazujejo slike 10–14 in so naslednje:



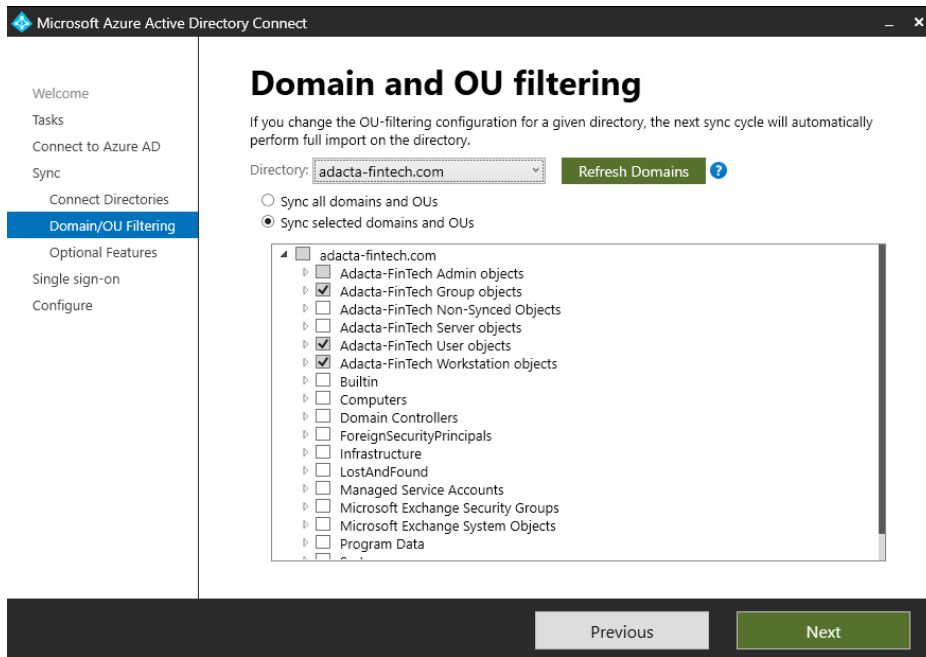
Slika 10: Azure AD Connect nastavitve 1

Vir: Lasten



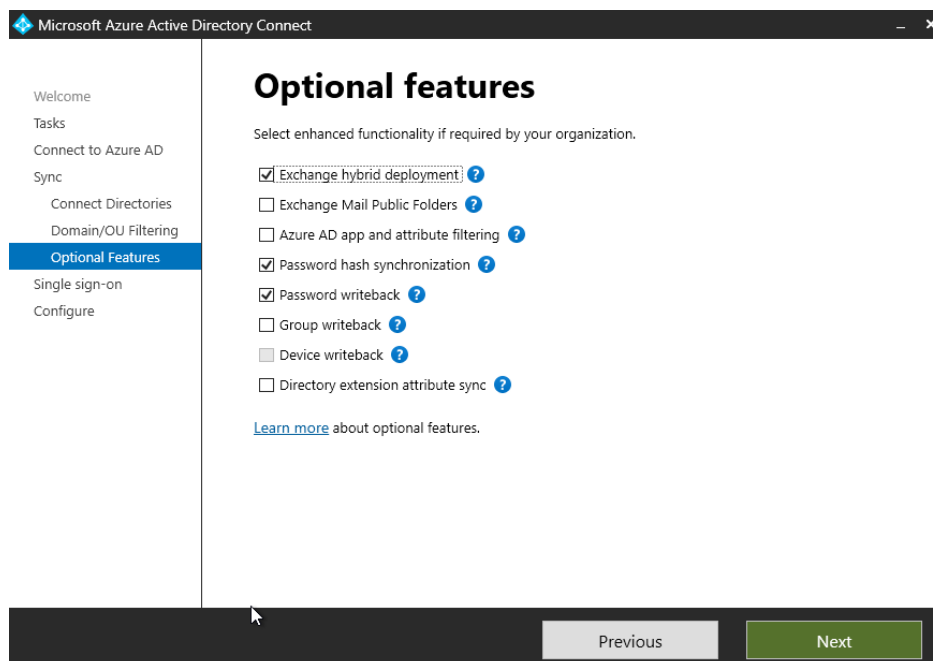
Slika 11: Azure AD Connect nastavitve 2

Vir: Lasten



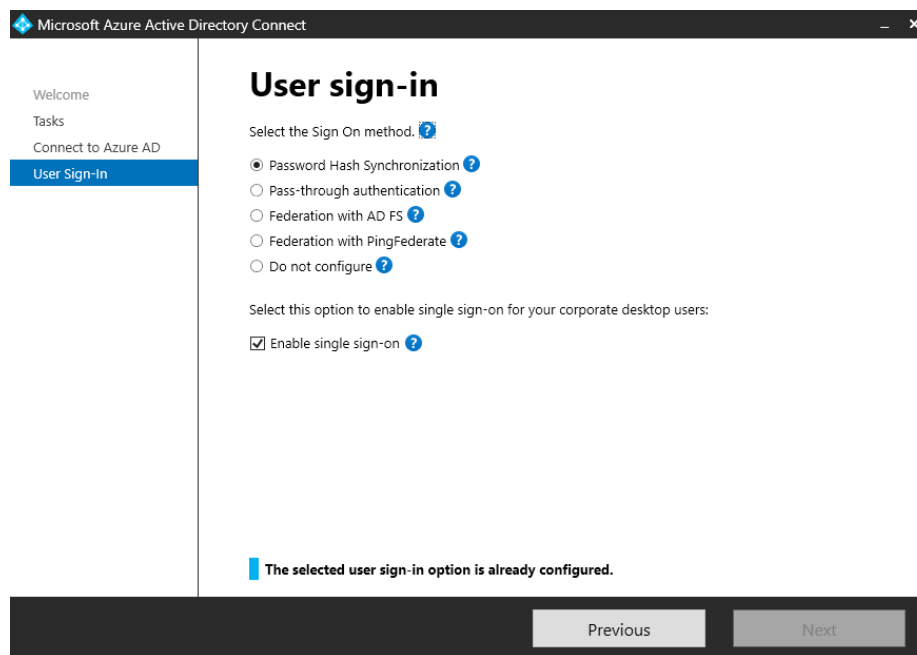
Slika 12: Azure AD Connect nastavitve 3

Vir: Lasten



Slika 13: Azure AD Connect nastavitve 4

Vir: Lasten

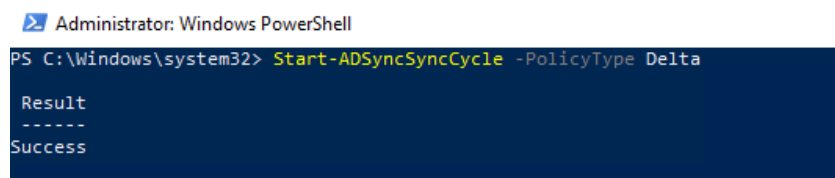


Slika 14: Azure AD Connect nastavitve 5

Vir: Lasten

Osnovna oziroma privzeta nastavitve sinhronizacije je nastavljena na časovni interval 30 minut. Vsakih 30 minut servis opravi sinhronizacijo in posodobi stanje v oblaku. V primeru, da potrebujemo sinhronizacijo takoj, to lahko sprožimo z ukazom v PowerShell komandnem oknu. Na voljo imamo dve možnosti:

- **Start-ADSyncSyncCycle – PolicyType Delta:** ukaz uporabljamo kadar hočemo opraviti delno sinhronizacijo oziroma ko ukaz najde vse Active Directory in Azure Active Directory spremembe od zadnje uspešne sinhronizacije.



Slika 15: Primer PowerShell ukaza za delno sinhronizacijo

Vir: Lasten

- **Start-ADSyncSyncCycle – PolicyType Initial:** ukaz gre skozi vsak atribut in objekt ter jih tako posodobi. Ukaz dejansko uporabimo le takrat, ko na novo vzpostavimo sinhronizacijski servis in ko spremenimo glavne metode preverjanja prisotnosti.

3.3 Aplikacije, storitve in servisi

V oblaknem Azure »eko-sistemu« imamo na voljo obsežen nabor različnih aplikacij in storitev in veliko teh jih uporablja tudi naše podjetje. Ker je oblak zelo obširen, smo za obravnavo določili samo štiri ključne, ki jih dejansko uporabljamo.

- **Exchange Online** – je oblachna platforma za sporočanje, elektronska pošta, koledarji, stiki, opravila (nudi taiste funkcije kot lokalni Exchange poštni strežnik). Uporabljamo jo preko namizne aplikacije Outlook, spletne strani Outlook in mobilne aplikacije. Omogoča pa dostop ter kolaboracijo kjerkoli in kadarkoli. Na voljo imamo tudi dodatne možnosti skupnih nabiralnikov, skupnih koledarjev in globalnega seznama naslovov. Ker gre za oblachno rešitev, je centralizirana konzola za upravljanje Exchange online na voljo skrbnikom kjerkoli se nahajajo. Uporabljamo jo za upravljanje, prilagoditve, upravljanje zaščite, skladnosti, upravljanje z dovoljenji in različne konfiguracije.

- V podjetju smo naknadno integrirali v poštno okolje še rešitev KnowBe4.

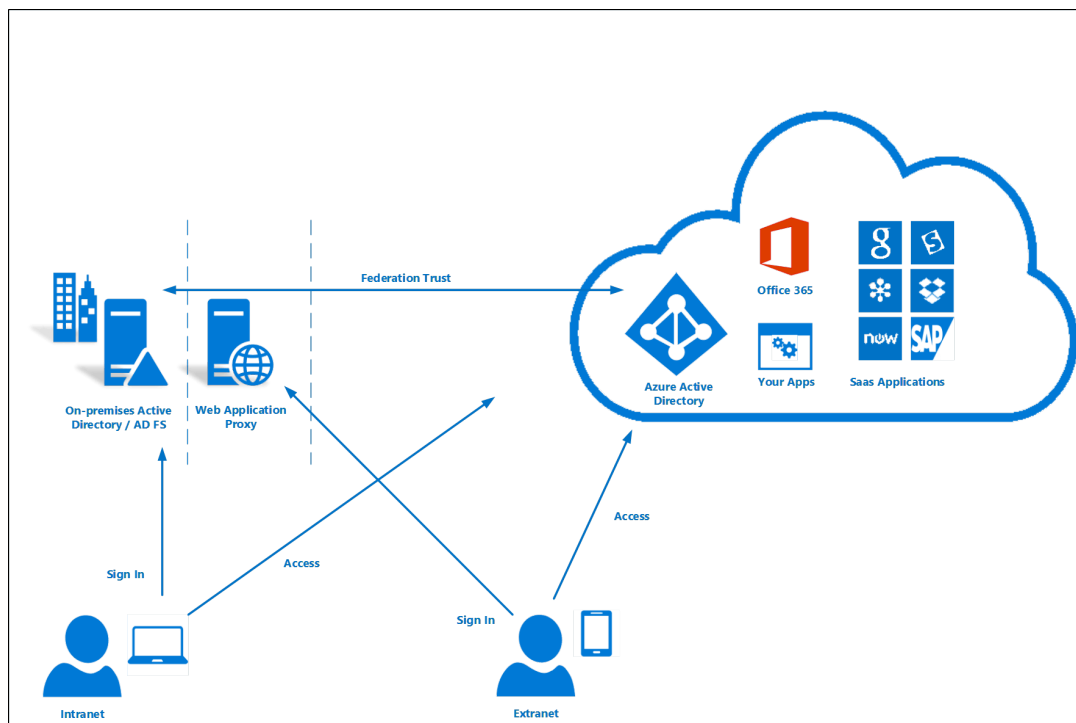
- **Sharepoint Online** – je prav tako spletna različica SharePoint lokalne rešitve, ki temelji na oblaku. Spletna platforma je namenjena rabi za sodelovanje (kolaboracijo), varno shranjevanje in skupno rabo vsebine ter ustvarjanje lastnega intraneta znotraj podjetja. Do SharePoint rešitve dostopamo preko spletnega brskalnika in je integriran z Microsoft 365 rešitvijo. SharePoint je zasnovan tako, da pomaga uporabnikom upravljati in deliti vsebino, znanje in aplikacije za enostavnejše ekipno delo, hitro iskanje informacij in datotek ter nemoteno delovanje.

- **Zakaj je SharePoint Online oblachna rešitev boljša**

- **Integracija** z ostalimi Microsoft 365 aplikacijami online
- **Soavtorstvo (angl. co-authoring)** deluje veliko bolj tekoče in intuitivno

- **Dovoljenja in pravice** je preprosteje upravljati v oblaci storitvi in jih zaščititi z različnimi online Microsoft rešitvami

- **Azure Active Directory (angl. Azure AD)** je Microsoftova rešitev za upravljanje identitet in dostopov (angl. IAM) v oblaku. Azure aktivni imenik je tako rekoč hrbtenica sistema Microsoft 365 (prej Office 365) in se lahko sinhronizira z lokalnim aktivnim imenikom ter zagotavlja avtentikacijo drugim sistemom v oblaku preko avtentikatorja. V podjetju trenutno uporabljamo hibridno postavitev. To pomeni, da imamo lokalni Aktivni imenik (Active Directory) in oblaci Aktivni imenik (Azure Active Directory), ki med seboj komunicirata in izmenjujeta podatke v obe smeri. (Microsoft, Microsoft Learn – various themes, 2022)



Slika 16: Shema hibridne postavitve in komunikacija

Vir: Microsoft

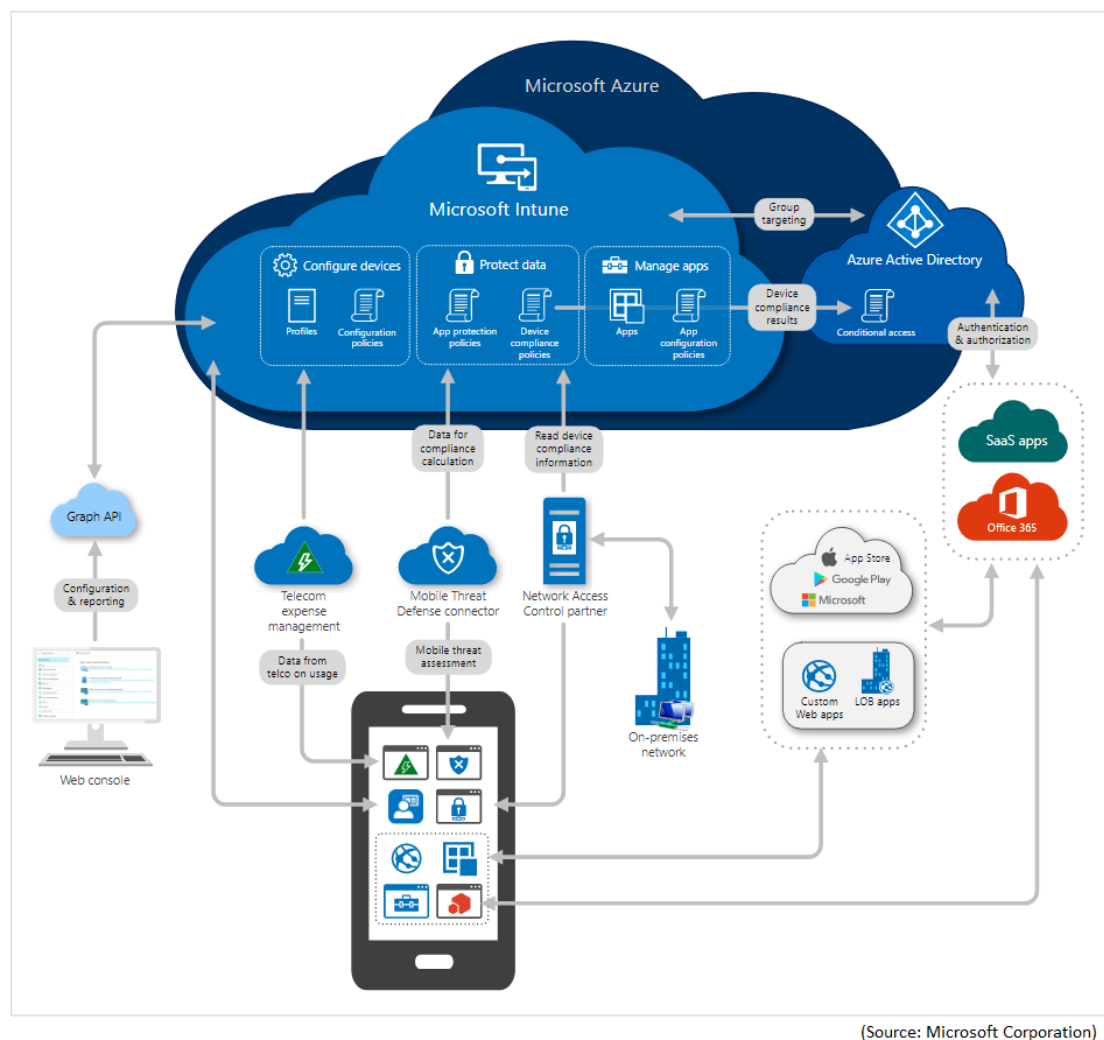
Azure aktivni imenik ponuja obsežne zmogljivosti, ki zaščitijo uporabnike pred 99,9 odstotki napadov na kibernetsko varnost in jih bomo natančneje obravnavali v naslednjem poglavju 3.4 Varnost in zaščita.

- Multifaktorska avtentikacija (angl. MFA)
- Zaščita identitet (angl. Identity Protection)

- Upravljanje identitet (angl. Identity Governance)
- Pogojni dostopi (angl. Conditional Access)
- Enotne prijave (angl. Single Sign-On)
- **Intune + Autopilot (angl. Microsoft Endpoint Manager)** je oblachna storitev za



upravljanje mobilnih naprav (angl. MDM) in upravljanje mobilnih aplikacij (angl. MAM). Z Microsoft Intune nadzorujemo, kako se uporabljajo naprave v organizaciji vključno z mobilnimi telefoni, tablicami, računalniki in prenosniki. Del tega programa Microsoft Endpoint Manager/Intune se integrira tudi z zgoraj omenjenim Azure Active Directoryem in Azure Information Protection.



Slika 17: Microsoft Intune shema

Vir: Microsoft

Microsoft Intune omogoča naslednje:

- **Upravljanje naprav** z Microsoft Intune – omogoča vpis in nadzor vseh naprav zaposlenih. Glede na politiko organizacije lahko enostavno prilagodimo nastavitve v Intune, da nam omogočijo nadzor nad vsemi funkcijami, nastavitvami, varnostnimi elementi.
- **Upravljanje aplikacij** z Microsoft Intune – je zasnovano za zaščito podatkov podjetja na ravni aplikacij preko različnih politik za zaščito aplikacije. Na ravni aplikacij lahko zavarujemo in omejimo dostope (na primer: z osebnim računalnikom ne moremo dostopati do določenih aplikacij oziroma le te ne bodo delovale). Z Azure identiteto aktivnega imenika lahko izoliramo podatke podjetja od osebnih podatkov. Vse te akcije lahko izvajamo, kadar so naprave včlanjene v Microsoft Intune rešitev.
- **Povečanje varnosti in skladnosti** z Microsoft Intune – imamo možnost zelo širokega nabora različnih scenarijev za nadzor dostopa, saj se Intune integrira z oblaknim aktivnim imenikom (angl. Azure AD). S temi scenariji lahko zahtevamo, da so naprave podjetja skladne s standardi in pravilniki podjetja, ki so opredeljene v Intune, preden dovolijo dostop do omrežnih virov. Znotraj Intune lahko sestavimo celo listo pravil za zaklepanje določenih storitev in za določen nabor uporabnikov ter naprav. Za še bolj varno okolje lahko Intune poleg Azure AD povežemo tudi z Azure zaščito informacij (angl. Azure Information Protection). (Microsoft, Microsoft Learn – various themes, 2022)

Microsoft Intune funkcije:

- Skladnost in pogojni dostop
- Ustvarjanje in upravljanje nalog
- Upravljanje naprav
- Daljinsko upravljanje naprav
- Upravljanje aplikacije
- Reševanje težav
- Upravljanje in kreiranje lastnih politik zaščite
- Poročila in sistemski dnevniki.

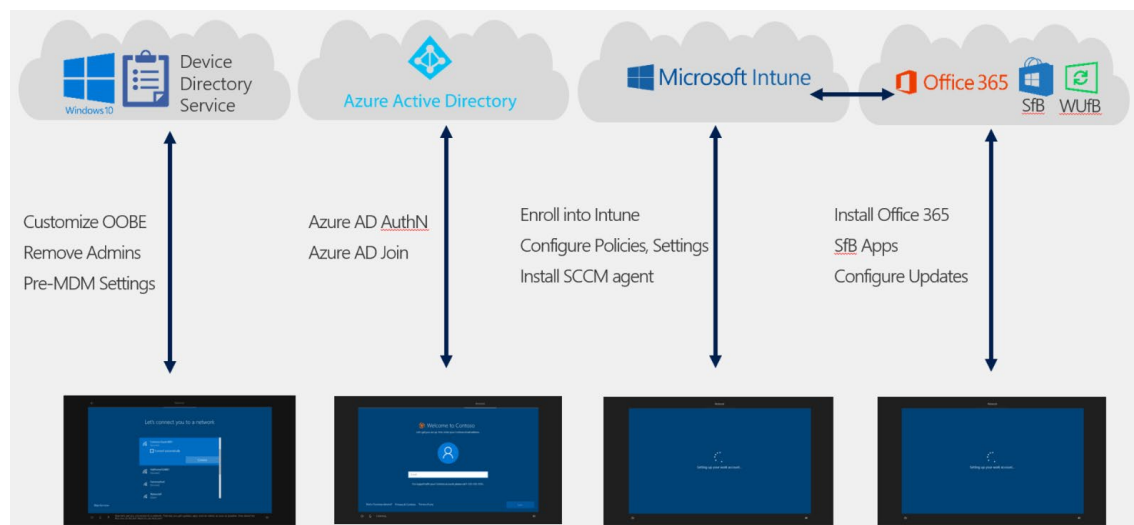
Prednosti Microsoft Intune:

- Šifriranje podatkov
- Uveljavljanje gesel
- Popis in nadzor naprav
- Sledenje mobilnim napravam
- Oddaljeno brisanje podatkov
- Oddaljena distribucija aplikacij.

- **AutoPilot** – je rešitev, ki predstavlja hitrejši in zanesljivejši način za namestitev operacijskega sistema, aplikacij in pravil na službene računalnike in naprave. Orodje omogoča IT strokovnjakom, da avtomatizirajo nameščanje slik operacijskega sistema s prednastavljenimi konfiguracijami. Avtopilot dejansko poenostavi »izkušnjo izven škatle« (angl: OOBE – Out Of The Box Experience) za vse nove uporabnike v organizaciji. To v praksi pomeni, da je interakcija potrebna samo na začetku nameščanja, kjer je potrebno vzpostaviti povezavo z omrežjem in vnesti poverilnice. Preostali del procesa je popolnoma avtomatiziran.

Rešitev pa ne deluje samostojno, ampak deluje v kombinaciji z zgoraj omenjenima Intune in Azure AD. Enostavna razlaga za povezavo med AutoPilot in Intune je, da Intune deluje kot nekakšen gonilnik, ki potiska namestitve in posodobitve v naprave. (Microsoft, Microsoft Learn – various themes, 2022)

Shema procesa:



Slika 18: Osnovna shema Intune-AutoPilot procesa

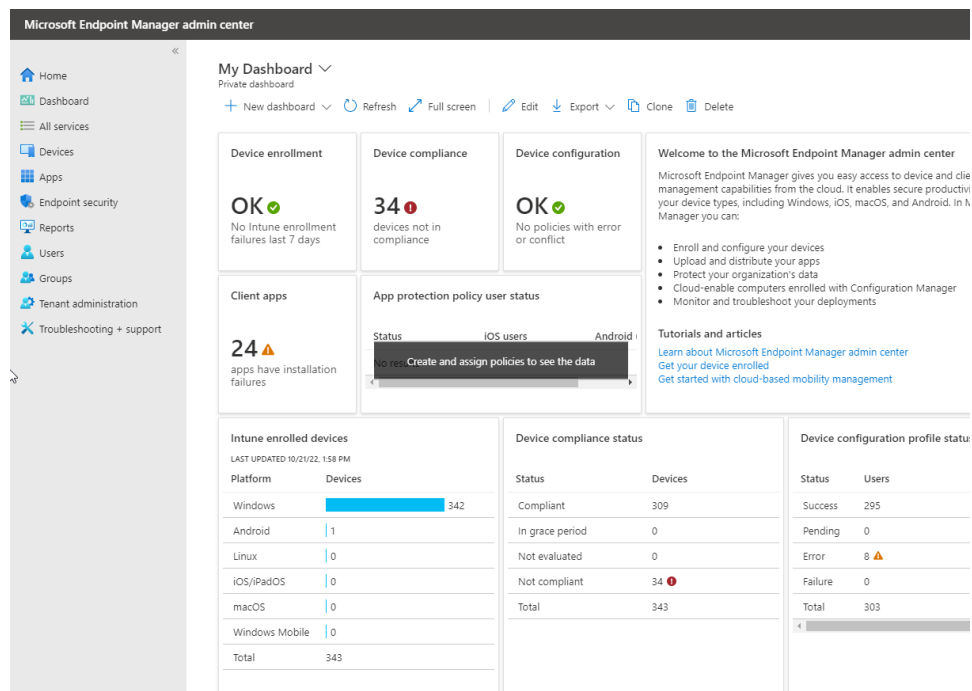
Vir: Microsoft

Primer v praksi

Naše podjetje ima izpostave v petih različnih državah, IT oddelek pa je lociran samo na centralni lokaciji v Ljubljani. Z implementacijo Intune-AutoPilot (Roy, 2021) smo poenostavili nameščanje novih naprav na oddaljenih lokacijah. Nova naprava se najprej priklapi na omrežje podjetja in uporabnik za prijavo uporabi svoje poverilnice. S tem pa se začne avtomatiziran proces (predhodno konfiguriran s strani IT oddelka), ki opravi sledeče naloge:

- Odstranitev prednameščenega operacijskega sistema in programske opreme
- Namestitve novega operacijskega sistema in dodajanje administrativnih pravic
- Avtentikacija z Azure Aktivnim imenikom in registracija naprave
- Intune začne z nameščanjem predkonfiguriranih politik, nastavitev
- Nadaljuje se nameščanje osnovnih aplikacij in aplikacij, ki so dodeljene uporabnikovemu delovnemu mestu
- Na koncu Intune še preveri konfiguracijo politik posodobitev in poskrbi, da je naprava posodobljena.

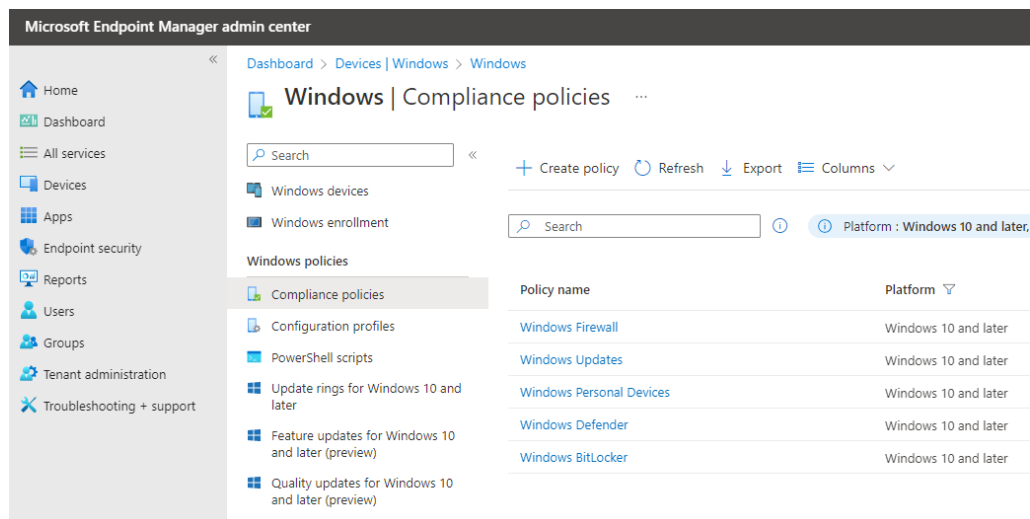
Intune (angl. MDM) portal za upravljanje vseh naprav, ki so bile nameščene z AutoPilot/Intune.



Slika 19: Intune (MDM) portal

Vir: Lasten

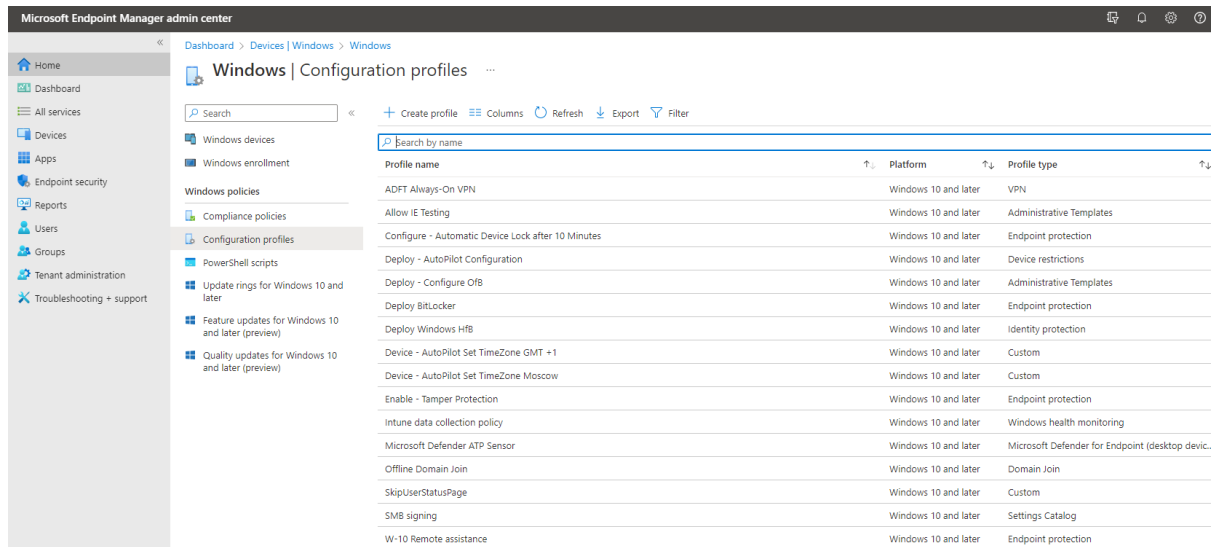
Politike skladnosti Windows operacijskega sistema, ki se rabijo pri nameščanju z AutoPilot.



Slika 20: Politike skladnosti

Vir: Microsoft

Konfiguracijski profili za Windows operacijski sistem, ki se uporabijo pri nameščanju z AutoPilot.



The screenshot shows the Microsoft Endpoint Manager admin center interface. The left sidebar contains navigation links: Home, Dashboard, All services, Devices, Apps, Endpoint security, Reports, Users, Groups, Tenant administration, and Troubleshooting + support. The main content area is titled 'Windows | Configuration profiles'. It includes a search bar and action buttons: '+ Create profile', 'Columns', 'Refresh', 'Export', and 'Filter'. Below these is a table of configuration profiles.

Profile name	Platform	Profile type
ADFT Always-On VPN	Windows 10 and later	VPN
Allow IE Testing	Windows 10 and later	Administrative Templates
Configure - Automatic Device Lock after 10 Minutes	Windows 10 and later	Endpoint protection
Deploy - AutoPilot Configuration	Windows 10 and later	Device restrictions
Deploy - Configure OFB	Windows 10 and later	Administrative Templates
Deploy BitLocker	Windows 10 and later	Endpoint protection
Deploy Windows HfB	Windows 10 and later	Identity protection
Device - AutoPilot Set TimeZone GMT +1	Windows 10 and later	Custom
Device - AutoPilot Set TimeZone Moscow	Windows 10 and later	Custom
Enable - Tamper Protection	Windows 10 and later	Endpoint protection
Intune data collection policy	Windows 10 and later	Windows health monitoring
Microsoft Defender ATP Sensor	Windows 10 and later	Microsoft Defender for Endpoint (desktop devic...
Offline Domain Join	Windows 10 and later	Domain Join
SkipUserStatusPage	Windows 10 and later	Custom
SMB signing	Windows 10 and later	Settings Catalog
W-10 Remote assistance	Windows 10 and later	Endpoint protection

Slika 21: Konfiguracijski profili za Intune-AutoPilot

Vir: Microsoft

PowerAutomate – je ponudba programske opreme definirana kot storitev (Ang: SaaS), ki deluje v sožitju aplikacij Azure. PowerAutomate omogoča avtomatizacijo in kreiranje delovnih tokov med različnimi aplikacijami in storitvami.

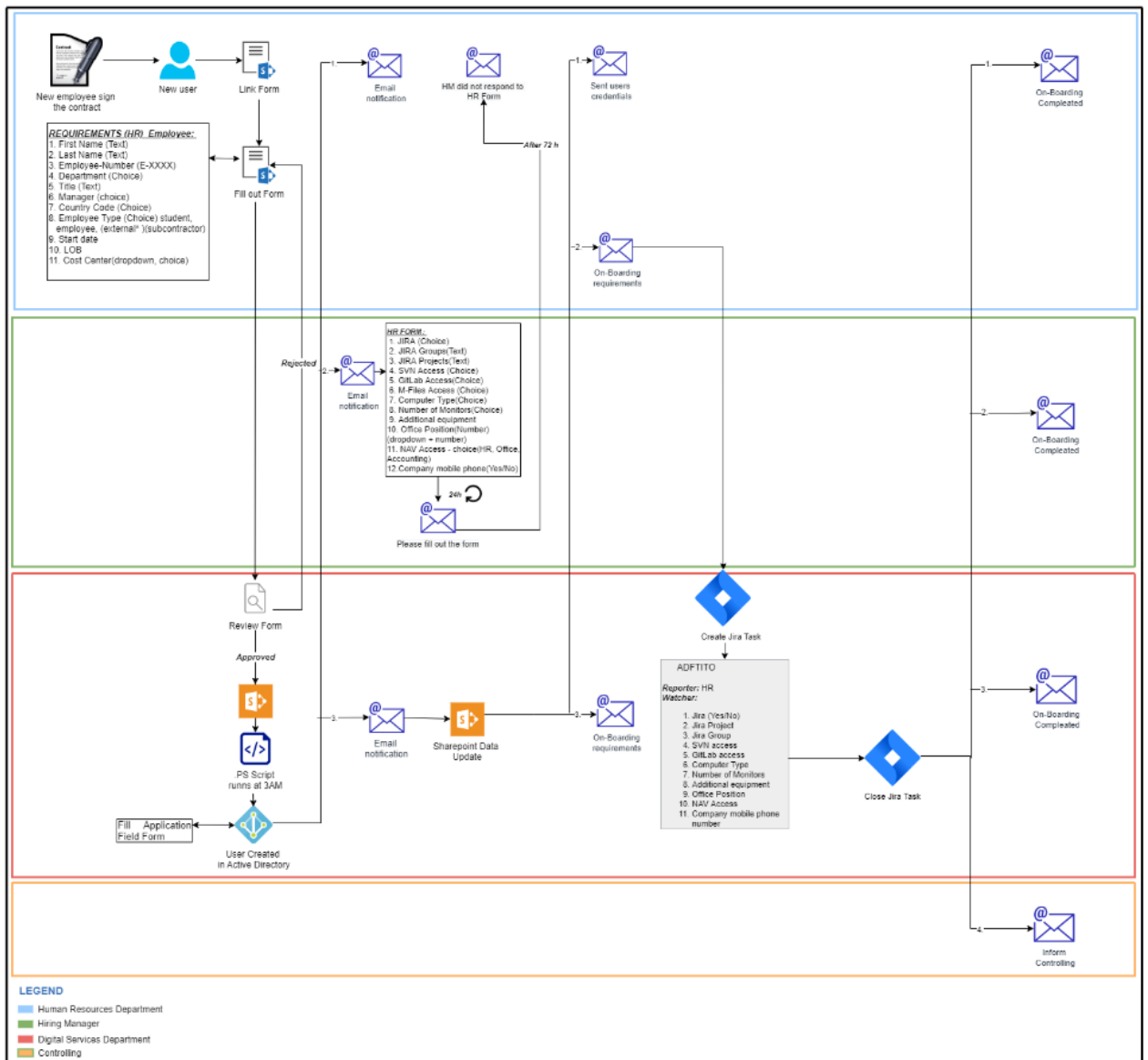


Omogoča povezovanje podatkov in izdelavo zmogljivih aplikacij brez. V podjetju rešitev uporabljamo za avtomatsko kreiranje in ukinjanje uporabniških računov. PowerAutomate v tem procesu poveže različne rešitve, kot so Sharepoint Online, Azure Active Directory in Jira aplikacija.

Primer v praksi:

Avtomatizacija kreiranja uporabniškega računa za novo zaposlenega v podjetju z vsemi potrebnimi atributi.

Postopek se začne, ko uporabnik uradno podpiše pogodbo in vodja oddelka izpolni obrazec na oblacnem portalu SharePoint Online. PowerAutomate nato sproži proces, ki kreira uporabnika glede na attribute, ki so bili podani v prijavnem obrazcu.



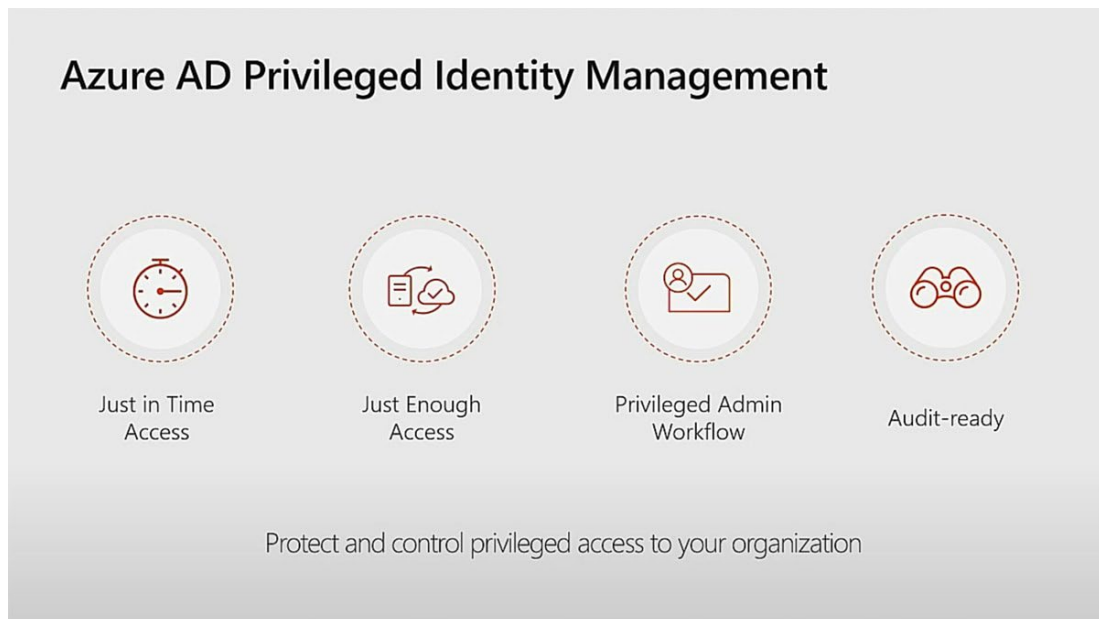
Slika 22: Shema avtomatiziranega OnBoarding procesa v podjetju

Vir: Lasten

3.4 Varnost in zaščita

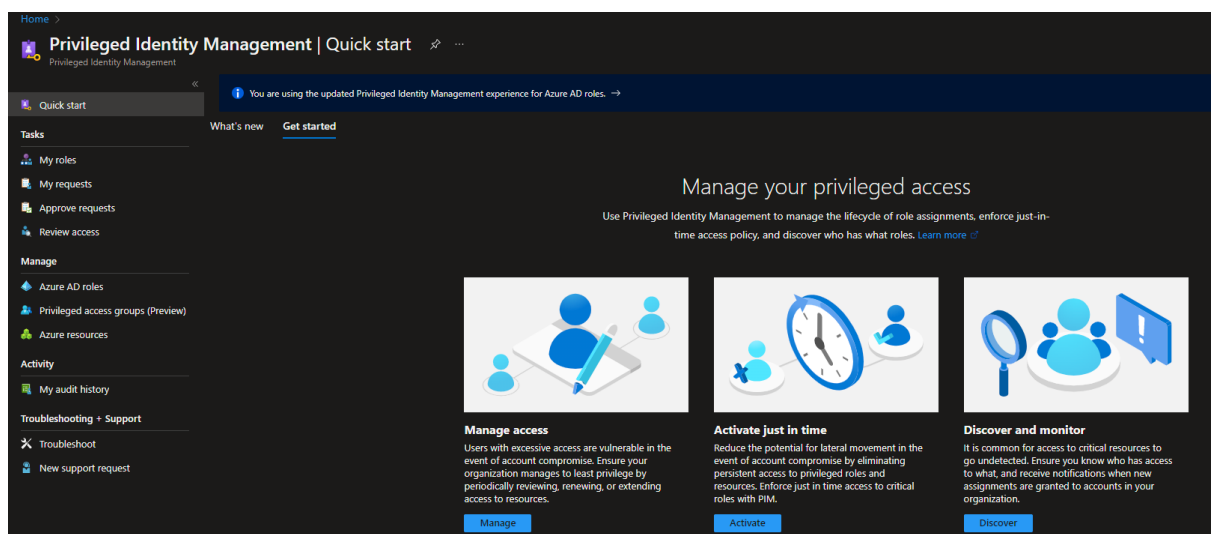
Azure AD Privileged Identity Management – PIM

V podjetju za nadzor privilegiranih računov (administratorski računi) uporabljamo PIM. Upravljaliec privilegiranih računov (angl. Privileged Identity Management) zagotavlja, da lahko za specifične račune aktiviramo vloge na omejen čas za zmanjšanje tveganja ali zlorabe dostopa do pomembnih virov znotraj organizacije.



Slika 23: Funkcije PIM

Vir: Microsoft



Slika 24: PIM portal

Vir: Lasten

Na spodnji sliki lahko vidimo seznam, ki ga imamo trenutno nastavljenega v oblaku.

V primeru, da mora administrator opraviti poseg na Exchange storitvi, si le ta dodeli Exchange Administrator pravice, ki bodo potekle v predhodno določenem času. Prav tako se vsak vklop pravic zabeleži v poročila in obvesti ostale uporabnike znotraj Admin skupine, da je bil opravljen vklop. S tem imamo boljši pregled in bolj varno okolje.

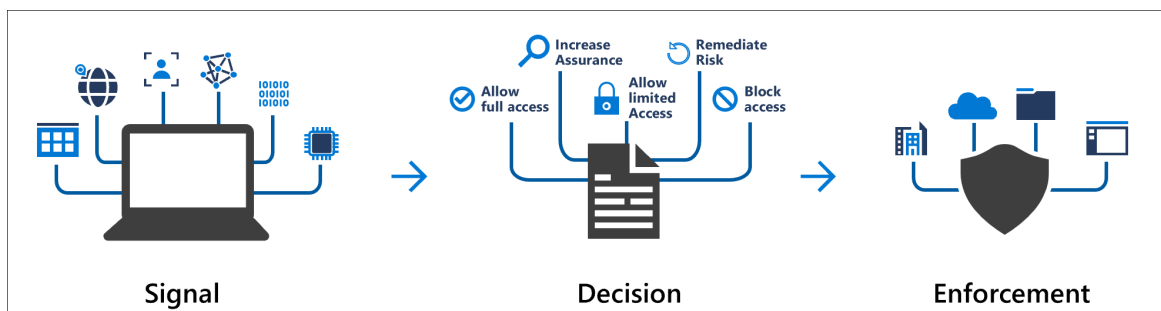
Role	Scope	Membership	End time	Action
Intune Administrator	Directory	Direct	Permanent	Activate
Exchange Administrator	Directory	Direct	Permanent	Activate
User Administrator	Directory	Direct	Permanent	Activate
Printer Administrator	Directory	Direct	Permanent	Activate
Application Administrator	Directory	Direct	Permanent	Activate
Global Administrator	Directory	Direct	Permanent	Activate
Security Administrator	Directory	Direct	Permanent	Activate

Slika 25: Nabor različnih pravic na portalu

Vir: Lasten

Azure AD Conditional Access

Azure pogojni dostop združuje različne politike in signale za sprejemanje in uveljavljanje organizacijskih politik. Sodobne varnostne zahteve sedaj presegajo omrežje organizacije in vključujejo naprave in identitete uporabnika. V organizaciji lahko uporabimo signale, ki temeljijo na identiteti (uporabniškem računu) in na podlagi teh določimo dostope. (Microsoft, Microsoft Learn – various themes, 2022)



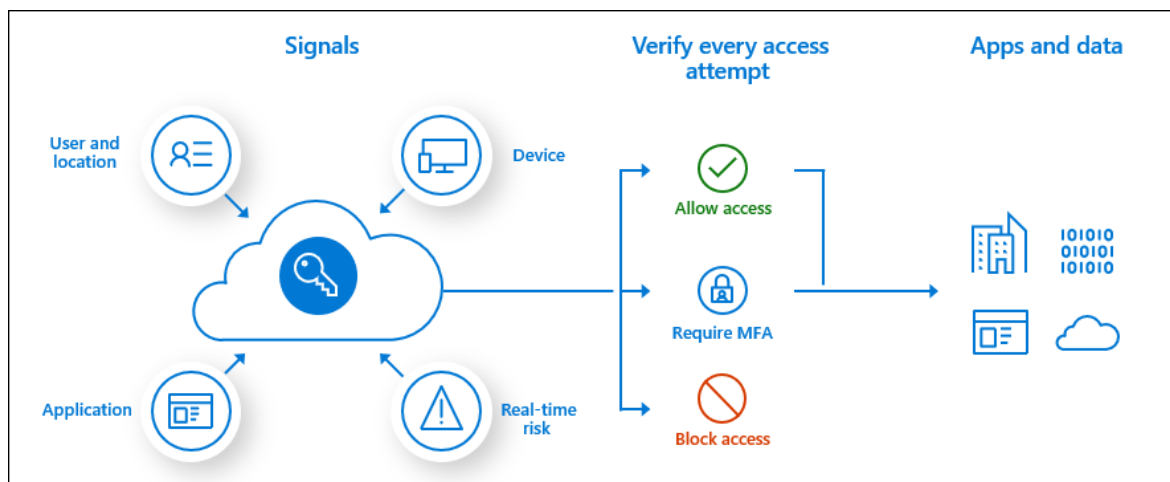
Slika 26: Shema pogojnega dostopa

Vir: Microsoft

Najbolj enostavna razlaga pogojnega dostopa bi bila s pogojem »če-potem« (angl. IF-THEN). Če ima uporabnik na primer dodeljeno delovno mesto računovodstvo in vklopljeno večfaktorsko preverjanje, potem lahko dostopa do finančnega dela portala SharePoint.

Znotraj podjetja je potrebno potem nastaviti kar veliko politik pogojnega dostopa, s katerimi zaščitimo dostope do informacij in občutljivih informacij. (Microsoft, Microsoft Learn – various themes, 2022)

Shema delovanja pogojnega dostopa:



Slika 27: Delovanje pogojnega dostopa

Vir: Microsoft

Pogosti signali, ki jih upoštevajo Administratorji pri pogojnih dostopih so naslednji:

- **Skupine in članstvo uporabnika** – politike usmerimo na specifične uporabnike in uporabniške skupine.
- **Naprava** – politike definiramo glede na različne uporabnike z napravami. Lahko določimo glede na platformo, glede na stanje naprave.
- **Aplikacija** – za uporabo različnih aplikacij lahko nastavimo različne pogoje, kdo lahko uporabi in dostopa do aplikacije.
- **IP lokacija** – znotraj IP lokacij lahko določimo nabor IP naslovov bodisi države bodisi regije iz katerih poteka ali dovoljen promet ali blokiran promet.

V podjetju veliko pozornosti namenimo varnosti infrastrukture in zato uporabljamo spodaj našete varnostne in ostale mehanizme znotraj Microsoft oblačnega/hibridnega okolja.

- **MFA** – multifaktorska avtentikacija ščiti uporabnike z dodatnim preverjanjem pristnosti poleg uporabniškega imena in gesla. Gre za dodatno zaščito, s katero uporabnik potrdi in dokaže svojo identiteto za dostop. Na voljo imamo nekaj različnih metod:
 - Uporaba enkratnega gesla (angl. OTP – one time password) na zaupanja vredni napravi
 - Uporaba biometričnih identitet, kot so prstni odtisi ali prepoznavna obraza
 - Uporaba dodatnega gesla.

Znotraj Microsoftovega oblačnega sistema imamo na voljo dve možnosti multifaktorske avtentikacije, ki sta del naročniških paketov za Azure in Microsoft 365 (prej Office 365).

- **Office 365 MFA** – je del oziroma podstoritev Azure MFA in omogoča vklop samo za področje Office 365 storitve (angl. Teams, Outlook, OneNote ipd.). Gre za brezplačno storitev, ki pa je, kot smo omenili že zgoraj zelo omejena. Na voljo imamo nekaj načinov zaščite z multifaktorsko avtentikacijo.
 - **Microsoft avtentikator aplikacija (angl. Authenticator app)** – nameščena je na mobilni napravi za preverjanje pristnosti aplikacij ali drugih naprav. Lahko izberemo možnost potisnega obvestila (angl. push notification) ali generiranja OTP.
 - **Klic (angl. Phone call)** – preverjanje s klicem na vašo osebno telefonsko številko (odzivnik vam posreduje unikatno kodo).
 - **Tekstovno sporočilo (angl. Text Message)** – preverjanje s tekstovnim sporočilom (sporočilo vsebuje unikatno kodo).
- **Azure MFA** – nudi veliko več funkcij in varnostnih funkcij, kot osnovna in na office 365 omejena različica. Gre za dodatno plačljivo storitev, ki jo dobimo z naročniškim Azure AD Premium paketom ali Microsoft 365 paketom. To so dodatne storitve, ki jih podjetje pridobi z aktivacijo Azure MFA.
- **Uporabniški nadzor (angl. User Controls)** – skrbniki sistema v oblaku imajo nad uporabniki večji nadzor. Uporabnike lahko blokirajo/odblokirajo, modificirajo njihove profile, prepoznavajo lažne dostope, onemogočijo storitev.
- **Poročila o preverjanju pristnosti (angl. Authentication Reports)** pomagajo skrbnikom in nudijo boljši vpogled v dogajanje uporabe MFA storitve. Skrbnik dobi

vpogled v število in vrste preverjanj v določenem obdobju. Kreirajo si lahko različna splošna in posebna poročila za boljši nadzor. Predvsem dobijo točne informacije o številu uspešnih/neuspešnih prijav, datum in čas preverjanja pristnosti, vrste dostopa, razloge za neuspešen dostop. Vsa poročila je možno izvoziti in uporabiti v Excel aplikaciji.

- **Zaščita pred goljufijami (angl. Fraud protection)** – je možnost, ki zaposlenim omogoči, da v primeru zlorabe obvestijo skrbnike sistema o nezakoniti akciji na njihovem računu, kadar dobijo nepričakovano obvestilo in zahtevo MFA. To sprožijo bodisi z vpisom vnaprej konfigurirane kode, ki bo poslala obvestilo in avtomatsko blokirala uporabniški račun bodisi s klicem skrbniku sistema, ki bo poskrbel za urgentno blokado in reševanje.
- **Integracija z zunanjimi aplikacijami in okolji (angl. External Integration)** – skupaj z Azure MFA pomeni razširitev preko Office 365 in Azure portala za upravljanje. Mogoče ga je razširiti tudi na lokalno okolje (angl. on-premise).
- **Windows Hello for Business** – rešitev imamo implementirano za vse računalniške naprave znotraj podjetja. Vse naprave se povezujejo in so registrirane v oblaki infrastrukture Azure, zato imamo lahko storitev omogočeno tudi za naše podružnice v večih državah Evrope.

Windows Hello omogoča možnost vpisa v Windows 10 in 11 naprave brez gesla. Implementira dvo- in večfaktorsko avtentikacijo, kar pomeni večnivojsko zaščito, ki jo je težje »razbiti« kot pa samo uporabniško ime in geslo. V podjetju uporabljamo sledeče:

 - **Pin koda (angl. Pin)** – je shranjena lokalno na napravi in se nikoli ne pošilja v oddaljen server. Pravilna Pin koda enostavno odklene privatni ključ, ki pošlje zahtevo na oddaljen server za avtentikacijo. Nove naprave, ki imajo vgrajen tudi že TPM čip pa lahko v primeru večih napačnih vnosov PIN blokirajo napravo (v primeru kraje).
 - **Biometrika (angl. Biometrics)**
 - **Prstni odtis (angl. fingerprint)** je težko ukrasti oziroma ponarediti in je unikaten pri vsaki osebi.
- **Prepoznava obraza (angl. Face-Recognition)** – tako kot pri prstnem odtisu, gre tudi pri prepoznavi obraza za isti princip, le da biometrika preverja točke na obrazu.

- **Azure SSO (angl. Single Sign-On)** for Windows Hello devices – pomeni, da se uporabniku ni potrebno vedno znova vpisati v vsako aplikacijo ali servis, ki ga potrebujejo. Večina storitev znotraj Azure oblačnega okolja že ponuja možnost enkratnega (angl. SSO) vpisa in velja samo za naprave, ki uporabljajo Windows Hello storitev.
- **Azure Application Proxy** je storitev v oblaku, ki nam zagotavlja zgornjo rešitev SSO in varno oddaljeno povezavo do spletnih aplikacij, ki se nahajajo še v lokalnem okolju.

Zgornji dve rešitvi avtomatsko vklopimo na vsaki napravi preko Intune-Autopilot konfiguracije vsake službene naprave/računalnika.

- **VPN Gateway and Azure Virtual Network Gateway** – je prehod VPN, ki pošilja šifriran promet med navideznim omrežjem Azure in lokalnim omrežjem preko javnega interneta. Prav tako ga lahko uporabimo za pošiljanje šifriranega prometa med navideznimi Azure omrežji preko Microsoft omrežja. Kot smo že omenili zgoraj, v podjetju za povezavo z oblakom in ostalimi strankami ter lokacijami uporabljamo Site-To-Site VPN gateway povezavo.

- **Identity Protection**

- **Zaznava ranljivosti (angl. detect risk)** – omogoča zaznavo različnih tipov tveganj:
 - Neznane značilnosti vpisov
 - Anonimne uporabe IP naslovov pri vpisih
 - Netipične lokacije vpisov
 - Izgubljena in zlorabljen gesla
 - IP naslovi povezani z zlonamerno programsko opremo.

Signali za ranljivost lahko avtomatsko sprožijo multifaktorsko avtentikacijo pri uporabniku, ponastavitev gesla ali blokado računa.

- **Raziskovanje ranljivosti (angl. Investigate risk)** – skrbnik sistema ima na voljo tri ravni ranljivosti na podlagi katerih se lahko odloči za nadaljnje ukrepe:
 - Kritični uporabniki
 - Kritični vpisi
 - Kritične zaznave.

- **Ravni ranljivosti** – so razdeljene na tri stopnje:
 - Nizko
 - Srednje
 - Visoko.
- **BitLocker enkripcija** je funkcija za zaščito podatkov, ki se integrira z operacijskim sistemom in obravnava različne grožnje kraje podatkov. Največjo zaščito zagotavlja v kombinaciji z modulom zaupanja vredne platforme (Ang: TPM). V podjetju je z Intune zagotovljeno, da je vsaka službena naprava zaščitena z BitLocker enkripcijo. (Microsoft, Microsoft Learn – various themes, 2022), (Smart-Com, 2021)

3.5 Kolaboracija

Napredek tehnologije, porast mobilnih naprav in računalništva v oblaku je spremenila način dela, ki smo ga poznali v poslovnem svetu. Sodelovanje je postalo ne le lažje, ampak tudi ključnega pomena za uspeh podjetij in organizacij. Glede na poročila in statistike je na svetu več mobilnih naprav kot je ljudi na celem svetu, delo pa se vedno pogosteje in v večji meri odvija zunaj poslovnih prostorov (v hotelih, domovih, letališčih, restavracijah, kavarnah in drugih začasnih prostorih). Trend in potreba po učinkovitejšem sodelovanju po internetu in na napravah se vsako leto povečuje.

Rešitev za to so seveda oblačne storitve, ki ponujajo možnost kolaboracije. Kolaboracija se nanaša na primer, ko dva ali več ljudi sodeluje pri doseganju skupnega cilja, kot so izpolnitev raznih vlog, dokumentov, projektov itd. Poznamo dve kombinaciji uporabe sodelovanja/kolaboracije. (Microsoft, Microsoft Learn – various themes, 2022)

- Sodelovanje z izbranimi osebami – datoteko enostavno delimo z izbrano osebo in istočasno lahko urejamo in delamo v skupni datoteki.



Slika 28: Kolaboracija z osebo

Vir: Microsoft

- Sodelovanje z ekipo – gre za isti princip kot zgoraj, vendar v tem primeru delimo in urejamo datoteke kot ekipa.



Slika 29: Kolaboracija z ekipo

Vir: Microsoft

3.5.1 Microsoft 365

Microsoft je v svojem »eko-sistemu« ponudil rešitev Microsoft 365 (pred tem se je imenovala Office 365). Rešitev je zasnovana tako, da ustreza edinstvenim potrebam za podporo poslovnemu procesu. Ponuja velik nabor različnih rešitev, namenskih aplikacij in produktivnih storitev v oblaku in vse so izdelane za uporabo preko interneta (oblačne storitve). Storitve zagotavljajo uporabnikom prilagodljivost, fleksibilnost, skupno rabo in komunikacijo. Microsoft 365 so namenjene tako za poslovno kot domačo rabo.

Prednost paketa Microsoft 365 je, da oblačno storitev zagotavlja Microsoft in tako odpravi naloge za samo vzdrževanje IT infrastrukture, nameščanja popravkov, stroške infrastrukture.

Ker ima naše podjetje hibridno postavitev in velik del storitev v oblaku, uporabljamo Microsoft 365 rešitev. V paketu se nahaja velik nabor aplikacij, ki omogočajo kolaboracijo in slednje aktivno uporabljamo tudi v našem podjetju:

- **OneDrive** – je storitev za hrambo v oblaku, ki nam omogoča dostop do datotek kjerkoli



in kadarkoli. Ko delamo na spletu ali brez povezave, še vedno lahko sinhroniziramo datoteke s katerokoli napravo tako, da lahko člani oddelka ali skupine vedno dostopajo do posodobljenih različic datotek.

- **PowerBI** – je eno boljših vizualizacijskih orodij za poslovanje. Podatke pridobimo



lahko iz več različnih virov in spletnih aplikacij (različne SQL Baze,

Excel tabele, Google Analytics) ter jih združimo v vizualizacijska poročila.

- **Planner** – aplikacija omogoča ustvarjanje ekip/skupin, kateri dodelimo naloge in spremljamo sam delovni tok oziroma proces. Planner je torej odlična aplikacija za organizacijo dela in spremljanje poteka dela.

- **Flow** – je storitev za avtomatizacijo poteka dela v velikem naboru številnih SaaS aplikacij in storitev, katerim zaupajo poslovni uporabniki. Delovni tok (workflow) je bistvenega pomena za učinkovito sodelovanje oziroma kolaboracijo.

- **Visio Online** – storitev uporabljamo znotraj podjetja za kreiranje enostavnih ali naprednih diagramov. Oblačno orodje nudi širok nabor oblik, objektov s katerimi lahko pripravimo diagrame. Prav tako je povezan z ostalimi Microsoft produkti.

- **Project Online** – je oblačna storitev za vodenje projektov in vsakodnevno delo. Orodje ponuja velik nabor različnih rešitev za planiranje, prioritiziranje in vodenje projektov. Ker je orodje izdelano posebej za oblačne storitve, do njega lahko dostopamo kadarkoli in kjerkoli.

- **Office apps (angl. Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook)** – gre za nabor pisarniških aplikacij brez katerih podjetje skoraj ne more več poslovati. Z Wordom kreiramo in urejamo dokumente, Excel ponuja shranjevanje ter organiziranje podatkov in informacij v tabelah. S PowerPointom organiziramo podatke in jih predstavimo s formulami, grafi in ostalimi orodji. OneNote je odlična beležka za shranjevanje in organizacijo zapiskov, zaslonskih slik in zvokov.

- **Microsoft Teams** – je platforma za sodelovanje/kolaboracijo na spletnih srečanjih in druge potrebe poslovne komunikacije. Uporablja se za povezavo med ekipami in znotraj teh ter organiziranje. Orodje ponuja vrsto različnih možnosti, kot so videokonference, skupna raba, skupna raba zaslona, kreiranje skupin in klepeti.

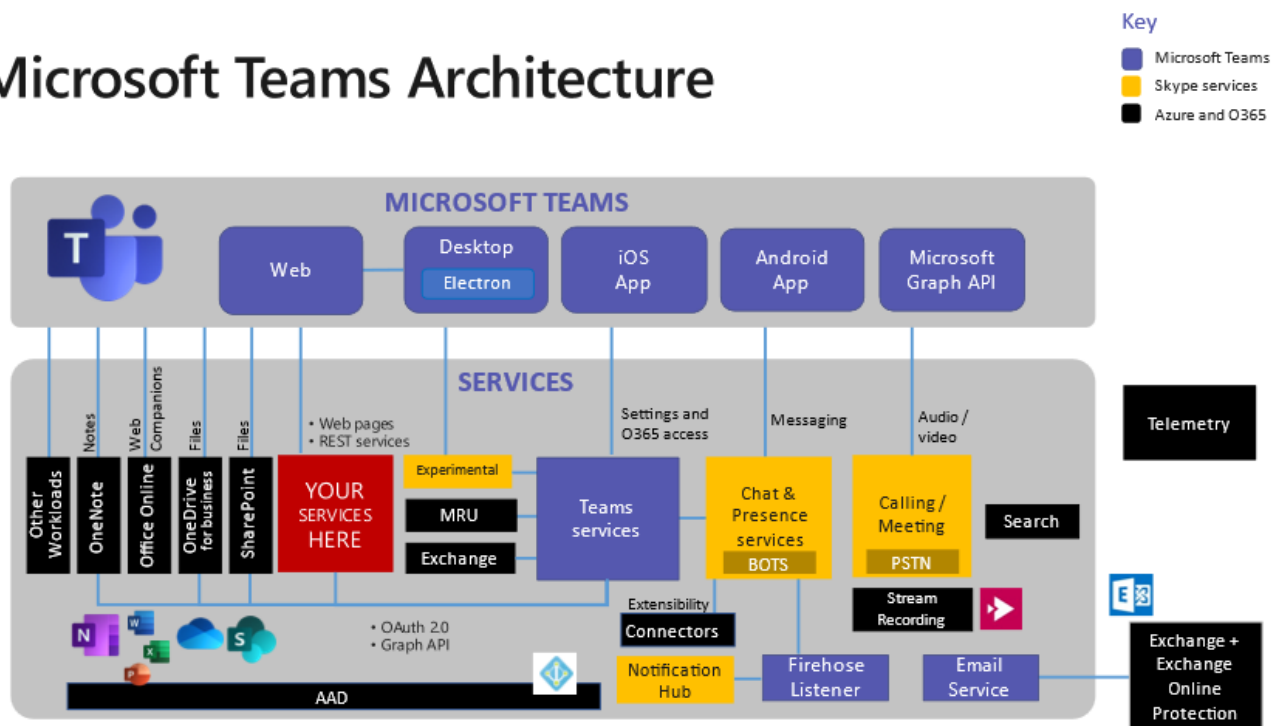

3.6 Microsoft TEAMS

Microsoft je leta 2017 predstavil zares odlično oblačno rešitev za poslovno sodelovanje z organizacijami po vsem svetu. Preden je Microsoft razvil rešitev Teams, je obstajala poslovna aplikacija Skype for Business, ki je omogočala komunikacijo znotraj in zunaj podjetja, sklicevanje spletnih sestankov in videokonferenc, klicev. Pri razvoju Team aplikacije so od njegovega predhodnika upoštevali vse funkcije in jih še dodatno nadgradili ter dodali upravljanje dokumentov za ekipe in spletna mesta, družbene medije in skrb za varnost podatkov. Microsoftov »eko-sistem« oziroma kolaboracijska platforma združuje več temeljnih programskih rešitev, kot so SharePoint, Office365, Microsoft Teams in Outlook. Orodja so skupaj idealna kombinacija za upravljanje oddelkov in skupin kjerkoli po svetu in kadarkoli. Vse aplikacije pa so vpete v Microsoft Teams rešitev. (Microsoft, Microsoft Learn – various themes, 2022)

3.6.1 Kako deluje MS Teams

Microsoft Teams deluje na M365 infrastrukturi.

Microsoft Teams Architecture



Slika 30: Microsoft Teams arhitektura

Vir: Microsoft

3.6.2 Podatki in hranjenje

- **Hranjenje klepeta/pogovorov**

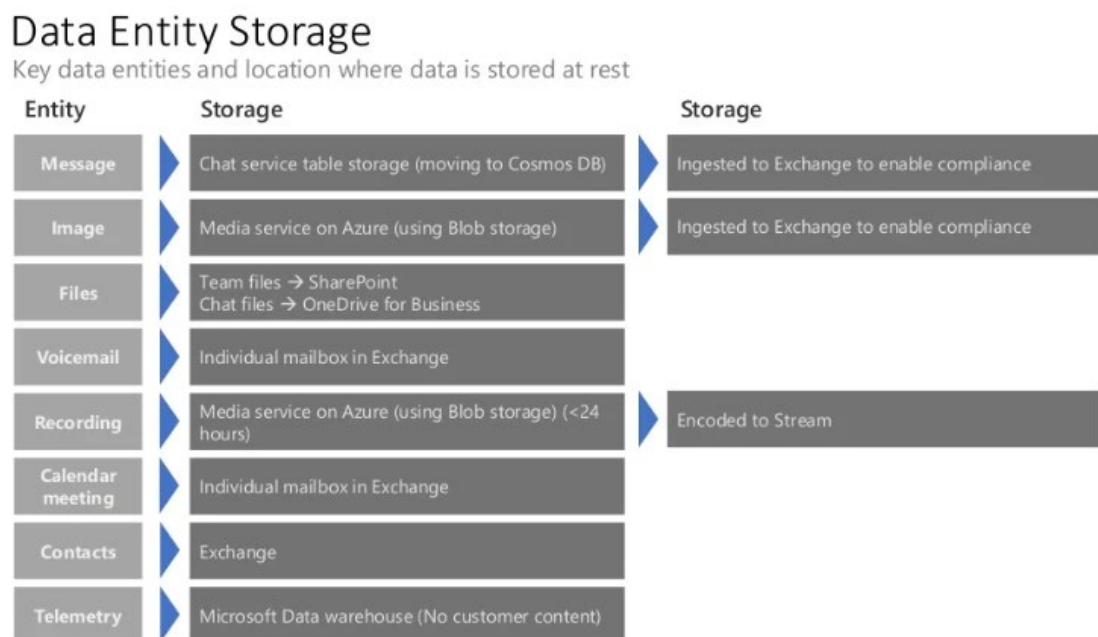
- Servis klepeta uporablja Azure shrambo v Cosmos DB bazi.
- Exchange shranjuje klepete in sporočila na kanalih v Exchange Online hrambi za zaščito informacij.
- Slike in medijski podatki pogovorov se hranijo v medijski shrambi.

- **Hranjenje datotek**

- **Datoteke klepeta** so naložene na storitev OneDrive for Business in pravice so omejene glede na člane v klepetu.
- **Datoteke ekip (angl. Teamov)** so naložene na SharePoint te ekipe. Mapa je povezana z vsakim kanalom znotraj skupine.

- **Lokacije hranjenja ključnih subjektov**

Shema za hiter pregled, kam se shranjujejo podatki.



Slika 31: Shranjevanje podatkov v Microsoft Teams

Vir: Microsoft

3.6.3 Glavne funkcije MS Teams

- Platforma za kolaboracijo/sodelovanje v oblaku
- Klepet in skupinski klepet v realnem času
- Kreiranje ekip (Teamov) znotraj in zunaj podjetja
- Video klici
- Zvočni klici
- Kreiranje in urejanje sestankov ter video konferenc
- Deljenje datotek
- Skupna raba zaslona
- Integracija z ostalimi Microsoftovimi izdelki: SharePoint, Forms, Planner, Office
- Integracija z ostalimi aplikacijami zunaj Microsoftovega sistema: GitHub, Adobe Creative Cloud idr.

3.6.4 Prednosti in slabosti Microsoft Teams

Glede na analizo praktične rabe Microsoft Teams aplikacije so njegove prednosti in slabosti naslednje.

Prednosti:

- Odlično orodje za povečanje produktivnosti in krepitev komunikacije
- Povezovanje ekip in zaposlenih
- Sklicevanje sestankov in videokonferenčnih klicev
- Snemanje
- Dobra integracija z Outlookom in njegovim koledarjem
- Deljenje datotek iz ene aplikacije
- Sodelovanje z velikim naborom aplikacij z Microsoftovega 365 paketa
- Kolaboracija.

Slabosti:

- Deljenje ekrana ne deluje tako kot bi moralo
- Iskalnik
- Velika poraba virov (angl. resources – CPU, Ram pomnilnika)
- Potrebna je dobra internetna povezava
- Slaba kvaliteta zvoka
- Veliko težav pri pravilnem prikazovanju statusov.

3.6.5 Microsoft Teams ekipe, kanali in O365 skupine

V oblačnem okolju Azure so vsi Microsoftovi produkti in storitve dobro povezane med seboj.

Nič drugače ni v Microsoft Teams aplikaciji, kjer bi radi izpostavili tri različne entitete, ki so del kombinacije Azure Active Directory objektov in Teamsov. Obravnavali bomo vsako izmed njih in razlike med njimi.

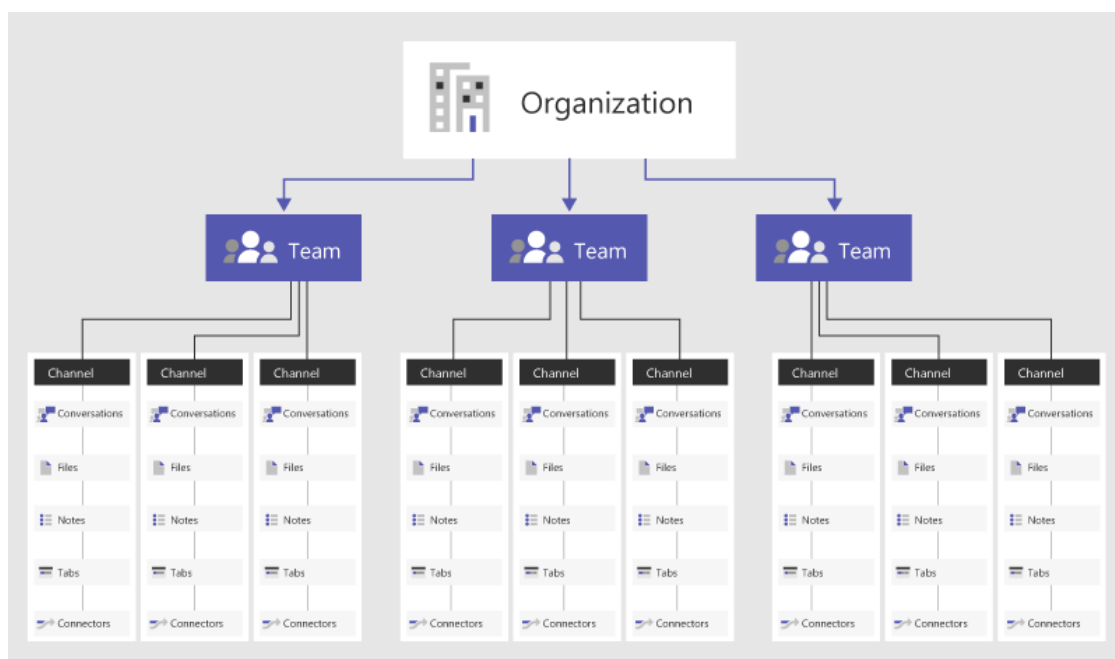
Skupine (angl. Office 365 groups) – so del seznama uporabnikov Aktivnega imenika (Active Directory), ki ima dostop do orodij, kot so SharePoint, OneNote idr. Vsi uporabniki znotraj skupine bodo imeli skupni poštni nabiralnik in koledar znotraj Microsoft Office paketa, do katerega imajo dostop samo člani. Povezava Office 365 skupine in Teams ekipe je takšna, da med seboj sodelujejo in ob kreiranju nove Teams ekipe se ustvari nova Office 365 skupina.

Ekipe (angl. Teams) – je kolaboracijska in komunikacijska infrastruktura skozi katero upravljamo video klice, glasovne klice, klepete, urejamo dokumente in skupne datoteke. Glavni namen ekipe je, da se člani ekipe med seboj povezujejo, sestankujejo in preko SharePoint storitve delijo datoteke znotraj ekipe. Po navadi se znotraj podjetja kreira ekipe glede na oddelke ali projekte. Microsoft ekipa (Team) je vedno povezana z Office 365 skupino, dočim Office 365 skupina ni nujno, da ima omogočeno Microsoft Teams storitev.

Kanali (angl. Channels) – so prav tako del aplikacije Teams. Naloga kanalov znotraj Teamsov je, da ločuje in kategorizira komunikacije. Teams ima na voljo kanal za vsako ekipo (angl. Team) znotraj katere člani ekipe hitro komunicirajo med seboj, pregledujejo in nalagajo podatke ter zaslonske slike. Kanali so posebej del Teamsov, vendar jih lahko uporabimo tudi za povezovanje skupin.

Veliko krat se zdi, da sta si entiteti Microsoft ekipa in skupina Office 365 na nasprotnih straneh, vendar to ni res, saj sta zelo dobro integrirani v celoten sistem in jih je najbolje uporabljati vzporedno. Microsoft 365 ponuja zaledno rešitev preko katere se skupine ali uporabniki aktivnega imenika povežejo med seboj in delijo datoteke, na drugi strani pa Microsoft Teams organizira te datoteke in omogoča komunikacijo. Kanali pa nudijo preprost način za ločevanje informacij. (Microsoft, Microsoft Learn – various themes, 2022)

Hierarhija Teams ekip in kanalov:



Slika 32: Hierarhija Teams kanalov in ekip

Vir: Microsoft

3.6.6 Vloge

V Teams aplikaciji imamo na voljo tri različne vloge, ki imajo tudi različne nabore pravic.

- **Lastnik (angl. Owner)** je oseba, ki kreira ekipo in lahko dodeljuje vloge. Odgovorna je za urejanje in management širokega spektra nastavitvev, članstva, povabil.
- **Član skupine (angl. Team member)** je oseba/zaposleni, ki je bil povabljen v ekipo (angl. team) in ima po navadi »moderirane« (angl. moderate) pravice.
- **Gost (angl. Guests)** je oseba, ki uporablja Office 365 in je zunaj naše organizacije ali okolja in jo lahko doda samo lastnik skupine. Gost pri osnovnih nastavitvah ima samo pravice za branje.

3.6.7 Microsoft Teams Administratorski center

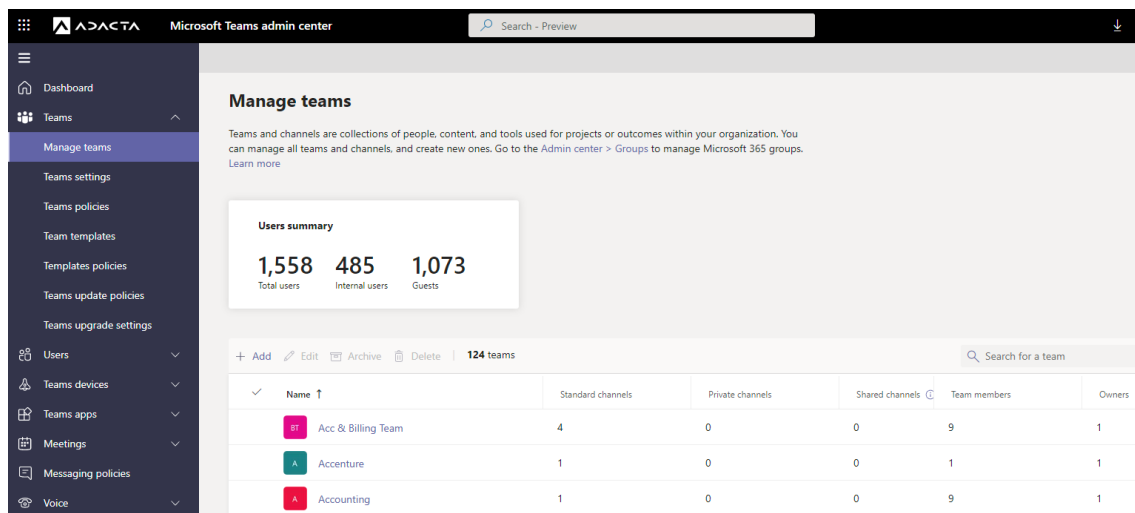
Pri Microsoft Teams gre za velik nabor različnih rešitev in funkcij, ki jih je potrebno pravilno konfigurirati in spremljati. Vse nastavitve administrator ureja preko Teams administratorskega centra. Ker gre za velik nabor funkcij, bomo obravnavali samo temeljne.

Upravljanje ekip (angl. Teams) – znotraj tega administrator lahko nastavi vrsto različnih pravil, ki bodo veljala za vse Teams kliente v podjetju.

Nastavimo lahko:

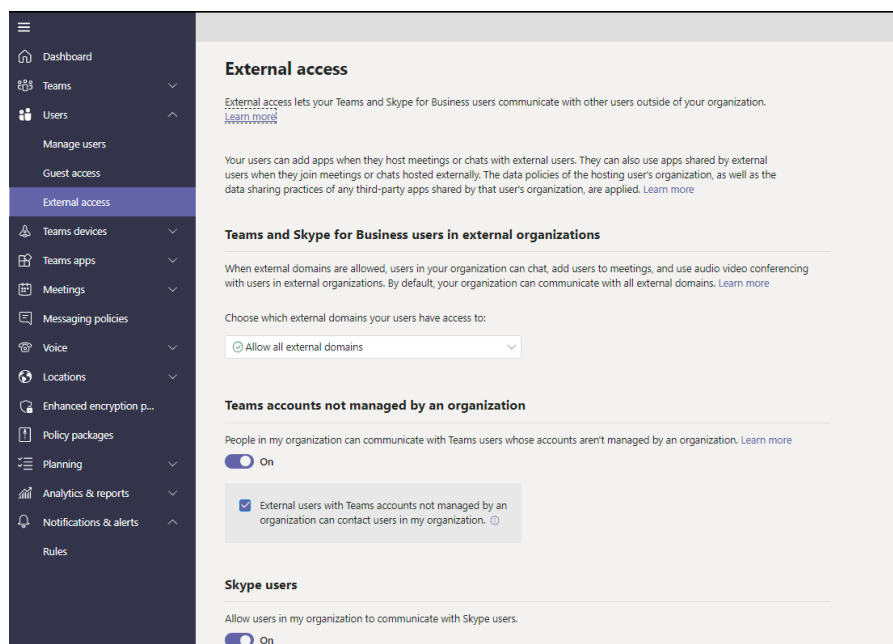
- Splošna pravila za nadgradnjo in posodobitve
- Teams politike
- Teams nastavitve klientov
- Urejanje in kreiranje ekip (angl. Teamov)
- Urejanje uporabnikov
- Urejanje zunanjih dostopov in uporabnikov
- Urejanje Teams naprav
- Urejanje Teams aplikacij
- Urejanje sestankov in video sestankov

- Politike za sporočila/klepete.



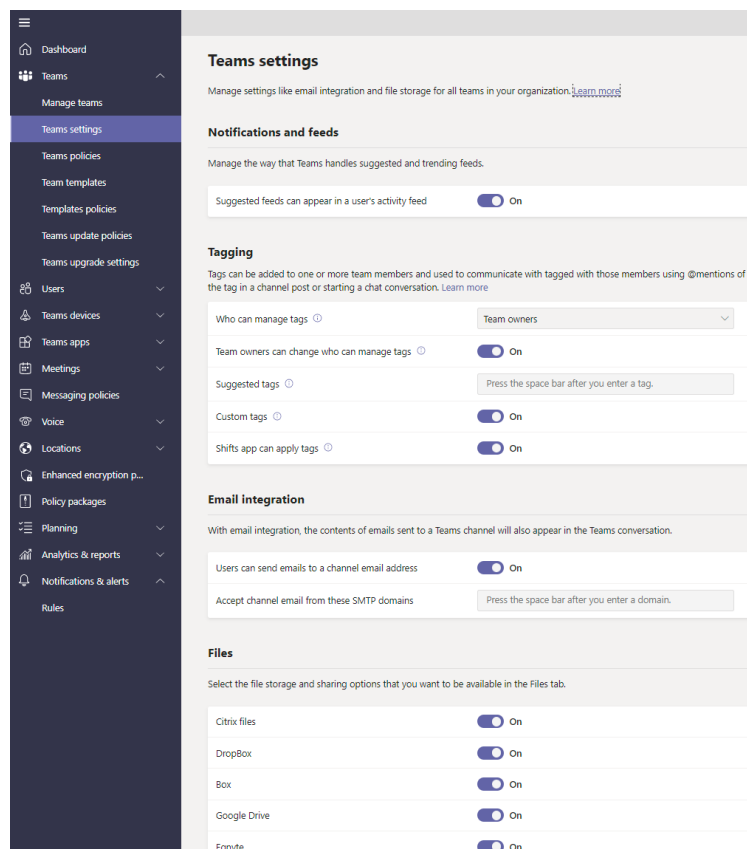
Slika 33: Teams administratorski portal za urejanje ekip

Vir: Lasten



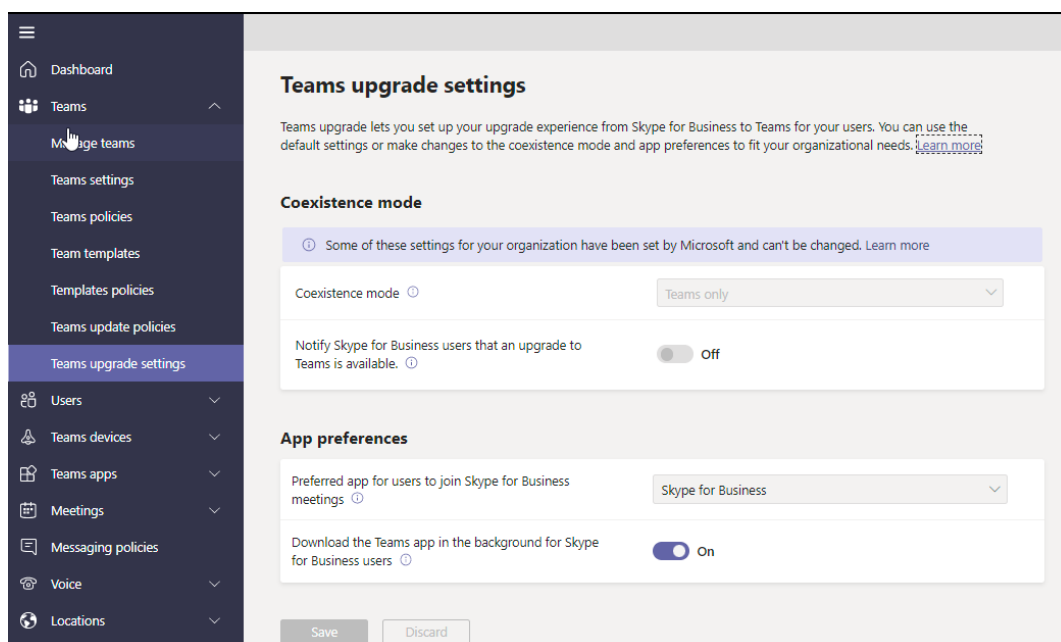
Slika 34: Teams pravice zunanjega dostopa

Vir: Lasten



Slika 35: Teams ekipne nastavitve

Vir: Lasten



Slika 36: Teams nastavitve nadgradenj

Vir: Lasten

Izpostavili bi možnost sožitja (angl. Coexistence mode) v primeru, da podjetje še ni prešlo iz ne več podprtega Skype for Business na Microsoft Teams. Kot lahko ugotavljamo, v našem podjetju nimamo druge možnosti kot Teams Only, saj imamo vse uporabnike v oblaki infrastrukturi, prav tako več njih ne uporablja Skype for Business.

Možnosti, ki so drugače na voljo za podjetja, ki še tečejo bodisi na lokalni (angl. on-premise) infrastrukturi bodisi hibridni in se hočemo z njimi povezati tudi preko MS Teams, pa so:

- **Island** – možnost sočasne uporabe Skype For Business in Teams aplikacije.
- **Skype for Business only** – omogoča samo uporabo Skype For Business aplikacije.
- **Skype for Business with Teams Collaboration and meetings** – nastavitev, ki omogoča uporabnikom uporabo Skype For Business z dodatno možnostjo skupinske kolaboracije (kanali) in Teams sestankov.
- **Skype for Business with Teams Collaboration** – nastavitev, ki omogoča uporabnikom rabo Skype For Business z dodatno možnostjo skupinske kolaboracije – kanali.
- **Teams only** – možnost, ki dovoljuje samo še uporabo MS Teams aplikacije.

4 TRAJNOST V OBLAKU/CLOUD SUSTAINABILITY

4.1 *Kako digitalna preobrazba vpliva na okolje*

Tekom diplomske naloge smo ugotovili, da je prehod iz lokalne infrastrukture v oblačno infrastrukturo zelo pozitiven, saj podjetjem in organizacijam prinese takojšnje koristi v smislu stroškovne učinkovitosti, agilnosti in razširljivosti. Zaenkrat podjetja pri sami selitvi v oblačno infrastrukturo ne razmišljajo toliko o okoljskih vidikih in le te niso najpomembnejša zadeva pri sami odločitvi. Predvsem zadnja leta pa celoten tehnološki svet postaja čedalje bolj okoljsko ozaveščen, kar pomeni, da bodo podjetja veliko poudarka dala tudi na to, da bodo svojim naročnikom/strankam pokazala, da poslujejo v trajnih oblačnih okoljih (angl. sustainable cloud).

Prehod v oblačno infrastrukturo ima številne prednosti in pa seveda še vedno nekatere pomanjkljivosti, na katerih je potrebno narediti korak naprej.

Emisije – prehod iz lokalnega okolja v oblačno okolje ima velik vpliv na emisije, ki jih ustvari sama infrastruktura podjetja ali organizacije. Na primeru posamezne lokalne infrastrukture se emisije ustvarjajo v večih fazah njenega delovanja. Lokalni podatkovni centri proizvajajo škodljive emisije med uporabo in pa tudi pred uporabo in na koncu svojega delovnega življenjskega cikla. Pred uporabo ustvarja proizvodnja materialov potrebnih za njihovo izdelavo, prevoz, montaža emisije. Po koncu uporabe pa se emisije še naprej ustvarjajo in jih pri odstranjevanju nastane še več. Seveda gre pri velikih podatkovnih centrih za iste težave, vendar je obseg močno zmanjšan in kot take so ustvarjene emisije škodljivih toplogrednih plinov bistveno nižje (velika podjetja vlagajo ogromna finančna sredstva v zmanjšanje in omejitev, kar si pa manjša podjetja težko privoščijo).

Obnovljivi viri – sektor oblačnega računalništva je sicer na dobri poti proti okolju prijazni industriji, ampak mora opraviti še kar dolgo pot. Oblačna infrastruktura ponuja namreč veliko več možnosti za izkoriščanje obnovljivih virov energije kot lokalna infrastruktura na splošno. Vodilni oblačni ponudniki (Microsoft, Amazon, Google ipd.) zadnja leta vlagajo ogromne količine denarja v napajanje svojih podatkovnih centrov z obnovljivimi viri energije, kot so sonce, voda in veter. Vsi veliki ponudniki se zavedajo, da so visoke naložbe vredne, da bi zmanjšali emisije in tako izstopali kot ekološko ozaveščena blagovna znamka. Prav tako

podjetja lahko s preходом na oblak slednje izkoristijo in privabijo potencialne kupce/stranke tako, da dokažejo, da jim je mar za naravo in okolje.

Poraba energije – najbolj očitna korist prehoda z lokalne infrastrukture v oblak je ta, da bo vse več podjetij selilo svoje majhne podatkovne centre iz lokalnih strežniških sob v velike, energetske učinkovitejše podatkovne centre in s tem močno zmanjšalo porabo energije. Lokalni podatkovni sistemi so bili včasih nujni za veliko večino podjetij in le ti niso bili dovolj energetske učinkoviti napram namensko zgrajenim podatkovnim centrom. S selitvijo teh zastarelih lokalnih podatkovnih centrov bodo imela precejšen vpliv na porabo energije podjetij. Študija Nacionalnega laboratorija Lawrence Berkeley in Northwestern University pravi, da bi prehod podjetij v oblak zmanjšal porabo energije, ki jo podjetja potrebujejo za delovanje za približno 87 %. (Bashor, 2013)

Eno ključnih vprašanj za prihodnost ponudnikov oblačnih storitev je hlajenje njihovih podatkovnih centrov, ki ga potrebujejo za delovanje oblačne infrastrukture. Podatkovni centri ustvarjajo ogromne količine toplote, saj morajo delovati 24 ur na dan in sedem dni v tednu, kar pomeni, da morajo imeti odlično hlajenje. Te metode hlajenja pa potegnejo za seboj določene okolijske slabosti. Hlajenje s klimatskimi napravami ima očitne pomanjkljivosti z vidika trajnosti in v smislu energije. Vodno hlajenje je dolgo časa veljalo za alternativno metodo, vendar imata količina potrebne vode in energija potrebna za hlajenje vpliv na okolje.

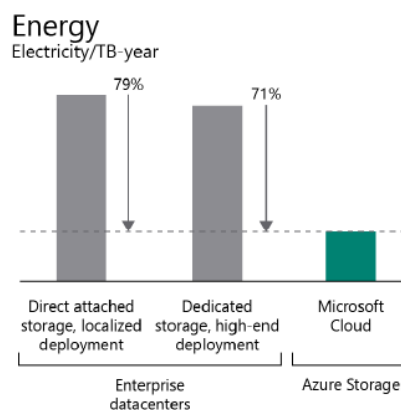
Vodilni oblačni ponudniki še vedno stremijo k izboljšanju in sprejemajo pomembne korake, da bi poskusili izravnati vpliv hlajenja. Veliko novih podatkovnih centrov se nahaja znotraj arktičnega kroga, ki ponujajo odlične pogoje za učinkovitejše hlajenje svojih sistemov.

Drugo vprašanje pa je poraba same električne energije za delovanje teh velikanskih podatkovnih centrov. Poraba energije v letu 2019 naj bi bila okoli 200 teravatnih ur, kar je zelo blizu 1 % celotne svetovne skupne porabe. To pomeni zelo velik ogljični odtis.

Računalništvo v oblaku je energetske intenzivna panoga in bo imela še vedno velik vpliv na okolje. Vendar pa sama centralizacija virov in operacij, ki jih ponujajo podatkovni centri v oblaku pomeni, da imajo še vedno velike okolijske prednosti pred lokalnimi podatkovnimi centri. Hkrati pa predanost večine vodilnih ponudnikov k izboljšanju trajnosti pomeni, da bo računalništvo v oblaku postalo okolju prijaznejše.

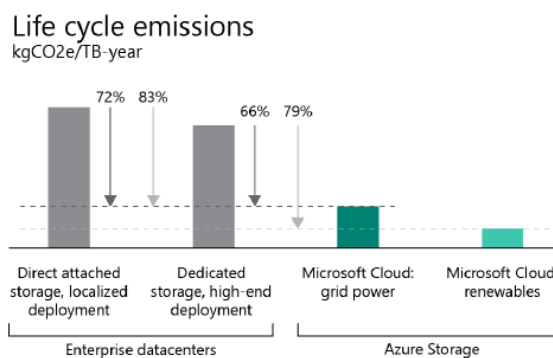
Za boljšo predstavo, kako transformacija v oblachno infrastrukturo dejansko vpliva na okolje, smo povzeli tri razlicne primerjave z Microsoftove raziskave (Microsoft Cloud Carbon Study), ki je javno objavljena na njihovi spletni strani. Vsi trije primeri so primerjave med lokalno postavljeno infrastrukturo in oblachno infrastrukturo. (The Carbon Benefits of Cloud Computing, 2020)

Azure storage – raziskave so izvedli strokovnjaki iz industrije, da bi ugotovili porabo energije in emisije ogljika med storitvijo Azure Storage v oblachni infrastrukturi in primerjavo z ekvivalenti shranjevanja v lokalnem podatkovnem centru. Rezultati so pokazali, da je oblachna rešitev Azure Storage kar 71–79 % energijsko bolj učinkovita kot njena lokalna različica. V Microsoftu so se odločili, da bodo odkupovali obnovljeno električno energijo za več kot 95 % njihove porabe, kar vključuje tudi podatkovne centre, ki napajajo Azure Storage. Ob upoštevanju obnovljive energije ima oblachna storitev Azure Storage 79–83 % nižje emisije ogljika kot tradicionalni podatkovni centri.



Slika 37: Primerjava porabe energije med Azure Storage v oblaku in lokalnem podatkovnem centru

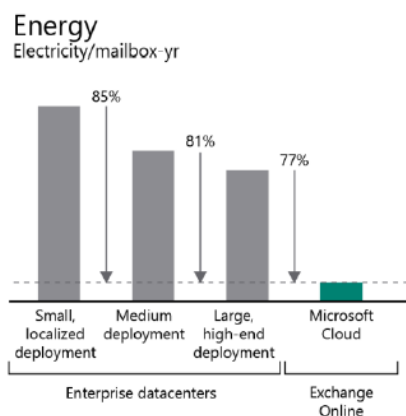
Vir: Microsoft (The Carbon Benefits of Cloud Computing, 2020)



Slika 38: Primerjava emisij med Azure Storage v oblaku in lokalnem podatkovnem centru

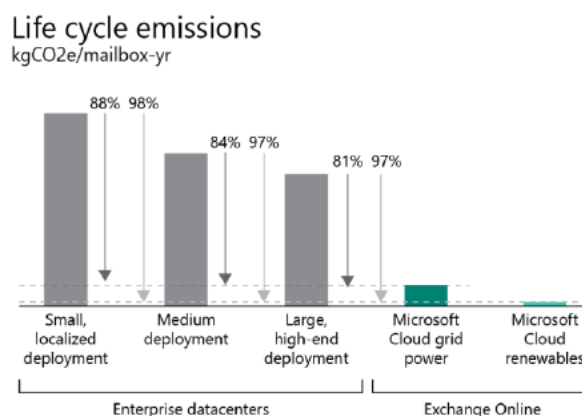
Vir: Microsoft (The Carbon Benefits of Cloud Computing, 2020)

Exchange Online – v raziskavi je bila opravljena primerjava Microsoft Exchange postavitve v lokalni infrastrukturi in postavitve v oblaku, ki se imenuje Exchange in Exchange Online. Rezultati kažejo, da je oblačna različica postavitve skoraj 77–85 % bolj energetske učinkovita kot njena lokalna postavitev v klasičnih podatkovnih centrih. Microsoft poleg večje energetske učinkovitosti kupuje obnovljivo električno energijo (več kot 95 % porabe), ki potem napajajo podatkovne centre, ki napajajo Exchange Online. V primeru obnovljive energije so emisije ogljika v oblačni različici Exchange Online 97–98 % nižje od različice Exchange v lokalnih podatkovnih centrih.



Slika 39:Primerjava porabe energije za Exchange storitev v oblaku in lokalnem podatkovnem centru

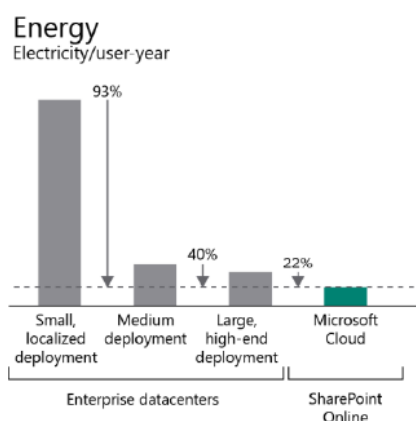
Vir: Microsoft (The Carbon Benefits of Cloud Computing, 2020)



Slika 40: Primerjava emisij za Exchange storitev v oblaku in lokalnem podatkovnem centru

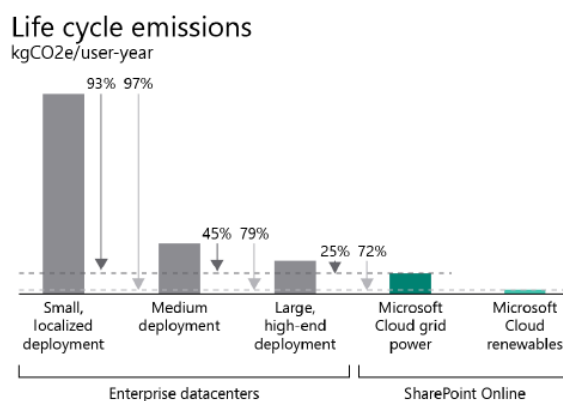
Vir: Microsoft (The Carbon Benefits of Cloud Computing, 2020)

Sharepoint Online – tudi v tej raziskavi je bila izdelana primerjava med Sharepoint v lokalnem podatkovnem centru in oblachno različico SharePoint Online. Rezultati kažejo, da je SharePoint Online 22–93 % energetsko bolj učinkovit napram lokalni različici. Microsoft enako kot pri Exchange Online poleg večje energetske učinkovitosti kupuje obnovljivo električno energijo (več kot 95 % porabe). V primeru obnovljive energije so emisije ogljika v SharePoint Online 72–97 % manjše kot v lokalnem podatkovnem centru.



Slika 41: Poraba energije SharePoint storitve v oblaku in lokalnem podatkovnem centru

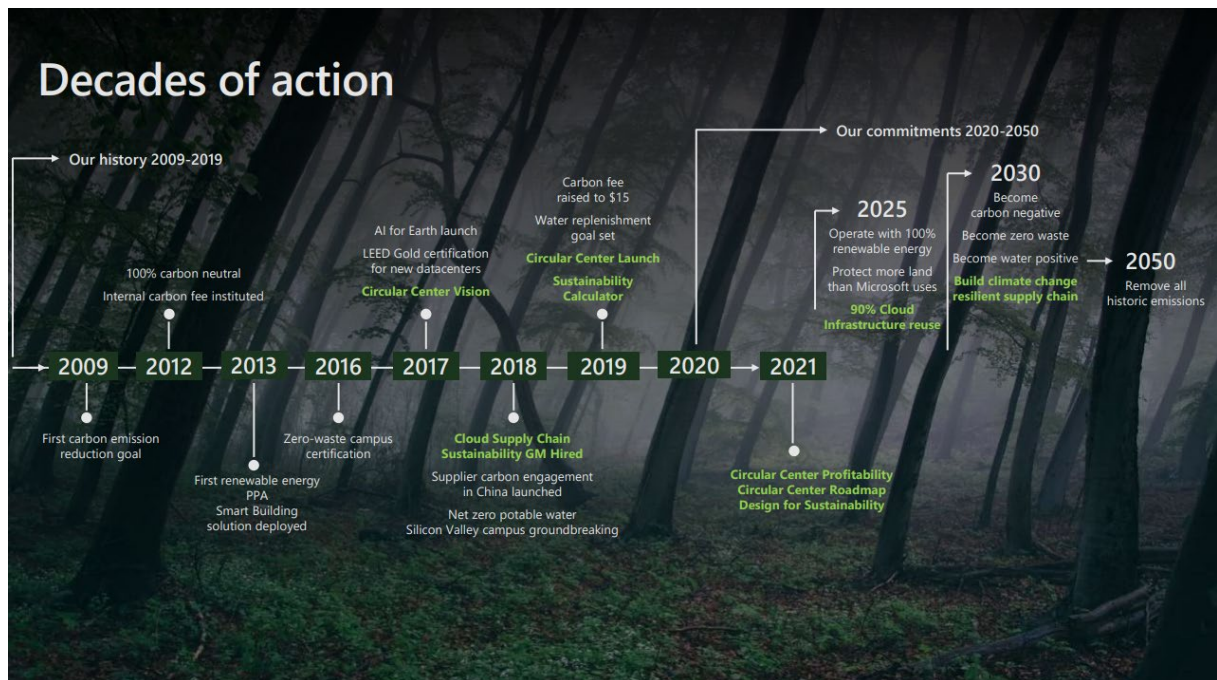
Vir: Microsoft (The Carbon Benefits of Cloud Computing, 2020)



Slika 42: Primerjava emisij za SharePoint storitev v oblaku in lokalnem podatkovnem centru

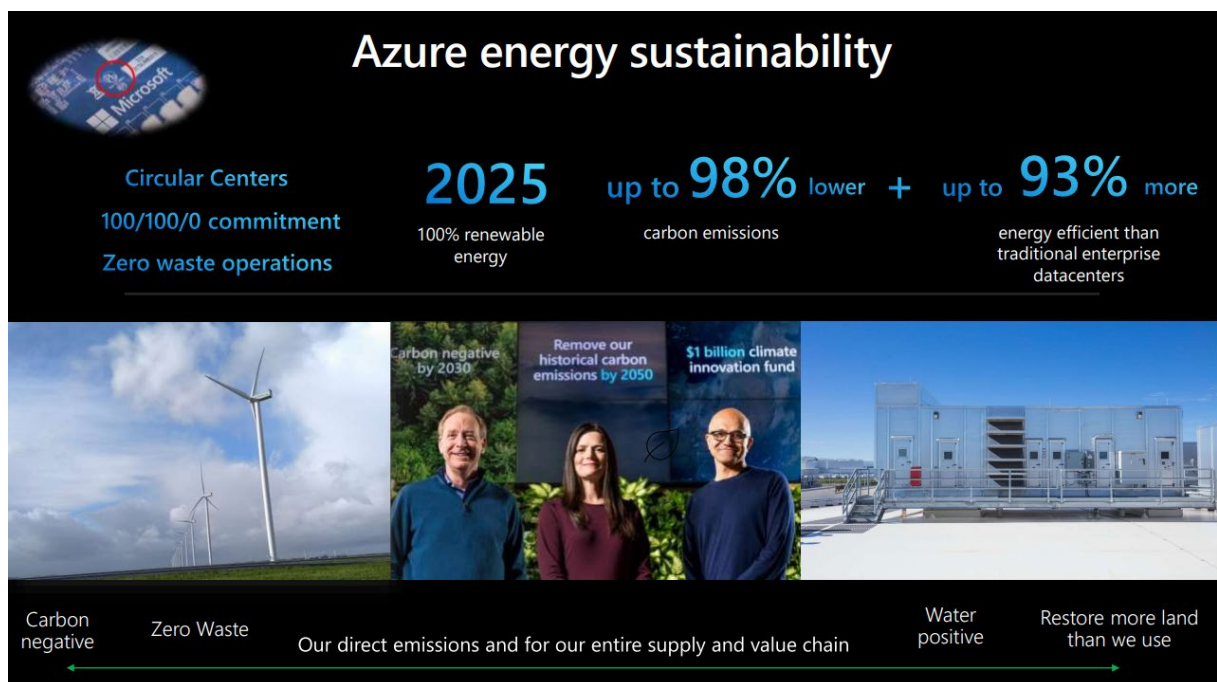
Vir: Microsoft (The Carbon Benefits of Cloud Computing, 2020)

V mesecu oktobru smo se udeležili Microsoftove spletne predstavitve o podatkovnih centrih in izluščili nekaj informacij, ki se nanašajo na vpliv na okolje, kar se povezuje s krovno temo letošnjih diplomskih nalog.



Slika 43: Časovnica Microsoftovih akcij za trajnost okolja

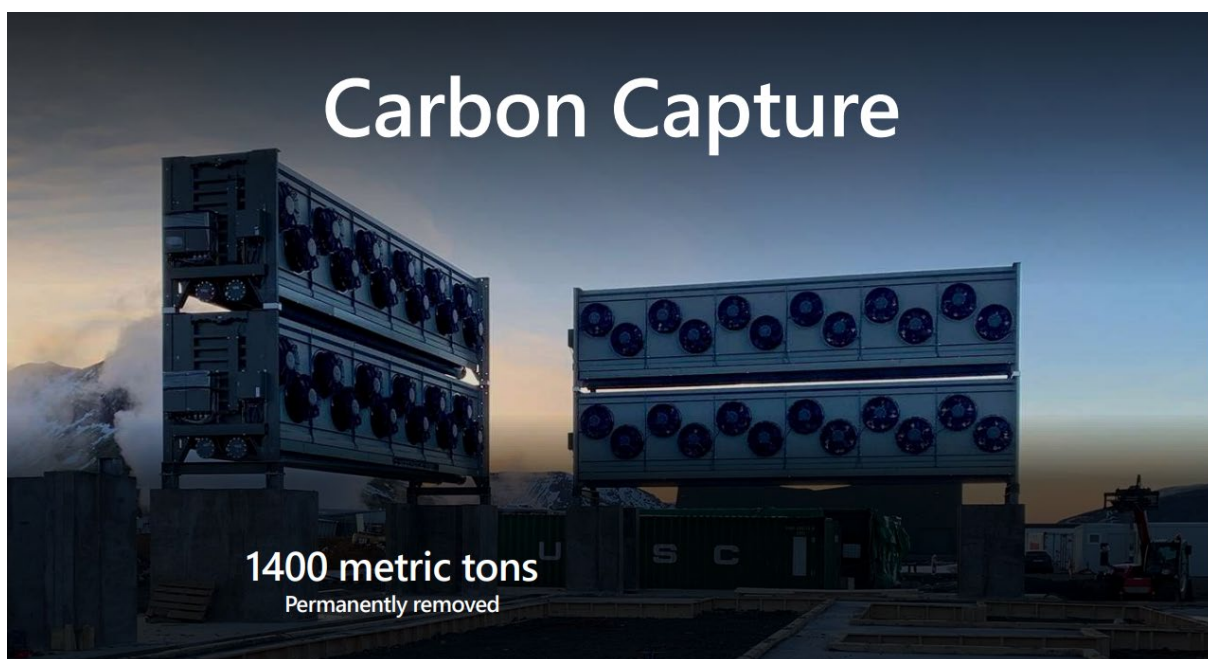
Vir: Microsoft



Slika 44: Azure energijska trajnost

Vir: Microsoft

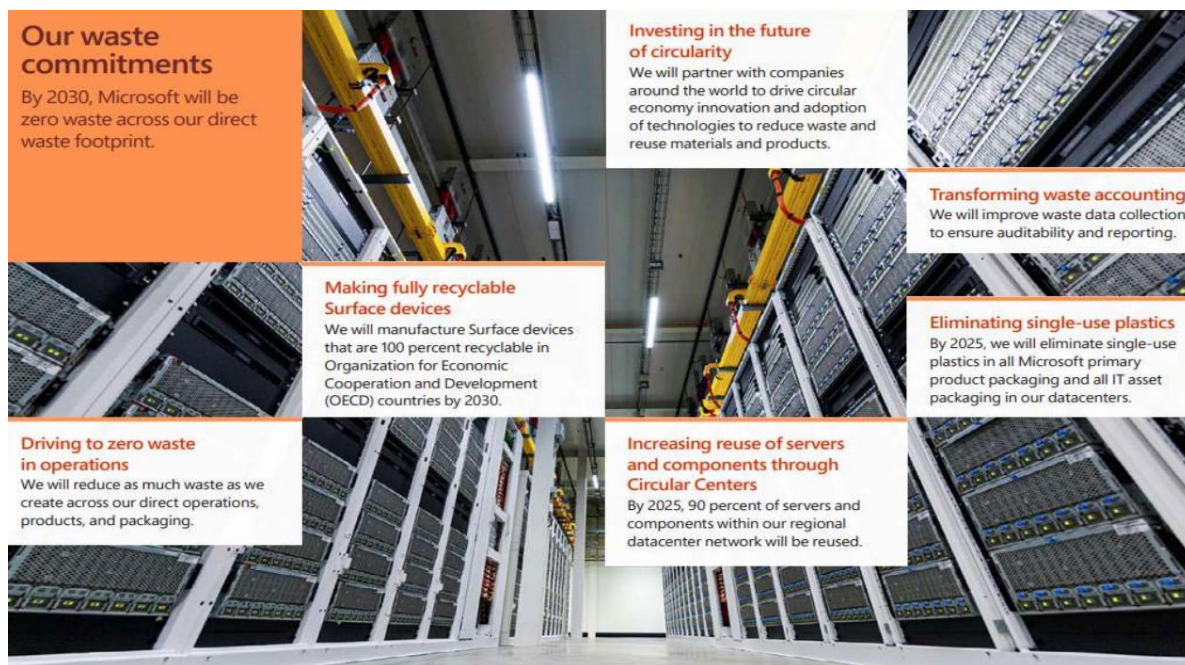
Primer Microsoftove naprave za zajemanje ogljika v podatkovnem centru.



Slika 45: Zajemanje ogljika v podatkovnem centru Microsoft

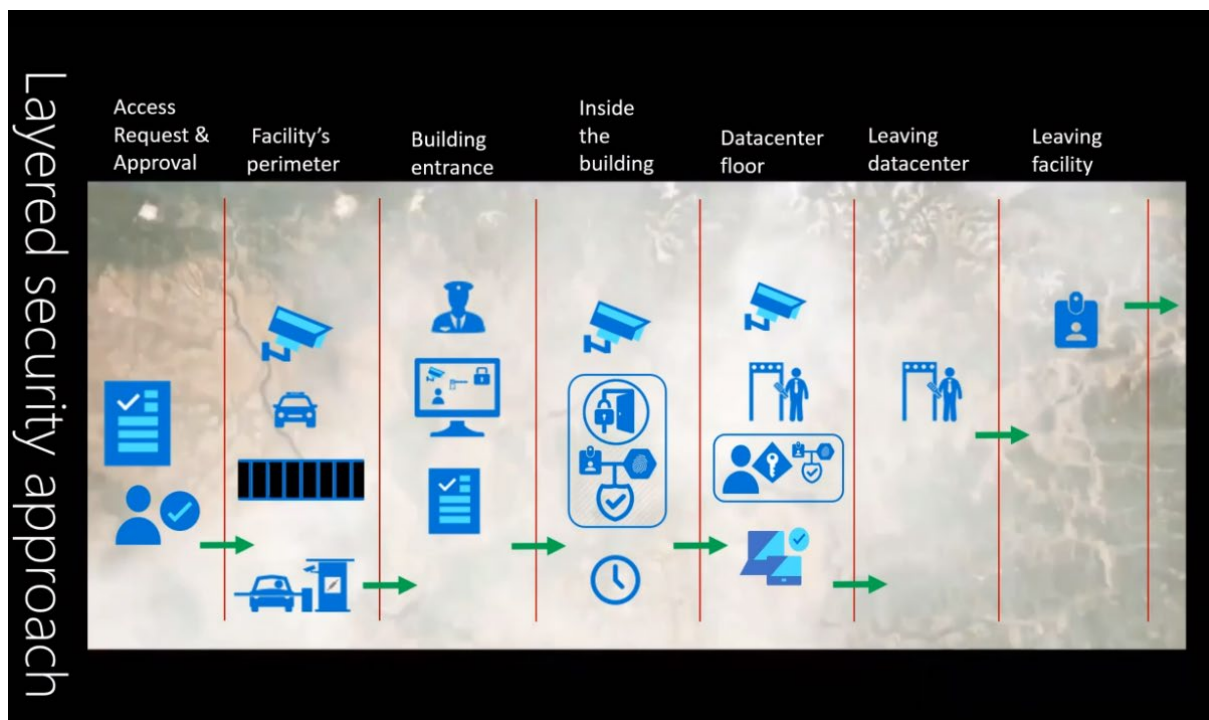
Vir: Microsoft

Microsoftov pogled v prihodnost.



Slika 46: Pogled v prihodnost in obljube

Vir: Microsoft



Slika 47: Plasti varnosti pri vstopu v Microsoftov podatkovni center

Vir: Microsoft

5 SKLEP

Tema diplomskega dela je bila prehod iz lokalnega IT okolja v oblachno infrastrukturo. Ker gre v primeru lokalnih in oblacnih okolij za zelo obsirno tematiko, smo se v diplomski nalogi osredotočili samo na določen del. Naprej je bilo potrebno pregledati določen del literature, da smo lahko potem določili izhodiščne točke. V drugem poglavju smo opisali osnovne značilnosti oblaka, prednosti in slabosti ter namene prehoda v oblachno infrastrukturo in si pogledali najbolj znane modele in vrste oblacnih storitev.

Bolj podrobno smo obravnavali štiri različne modele oblaka (privatni, javni, hibridni in večoblacni) ter spoznali, da ima daleč največji delež javni oblak, najmanjši pa privatni oblak. Iz podrobnosti vseh štiri modelov lahko potrdimo prvo hipotezo, in sicer **H1**, ki veleva, da so oblachna okolja okolja prihodnosti informacijske tehnologije. Potrdili smo jo zaradi vseh prednosti in novih tehnologij, ki jih ponuja oblak (skalabilnost, dostopnost, varnost, zanesljivost, hitrost, oddaljena kolaboracija).

Hipotezo **H3**, da oblachne storitve ponujajo boljšo izrabo informacijskih virov smo lahko potrdili tudi že v drugem poglavju pri prednostih prehoda v oblachno storitev. Skalabilnost oblaka je velika prednost, ki omogoča dinamično optimizacijo in prilagajanje virov.

V nadaljevanju diplomskega dela, v tretjem poglavju, ki je tudi najbolj obsirno, ugotovimo odgovore na kar nekaj hipotez. Najprej smo na primeru podjetja v katerem sem zaposlen, analizirali razloge za prehod v oblachno infrastrukturo Microsoft Azure in izbrani model postavitve, ki je hibridna postavitvev. Informacije smo dobili preko intervjuja z vodjo oddelka v podjetju. V sklopu intervjuja smo se ukvarjali s hipotezo **H2**, da se podjetja prehoda v oblachno okolje bojijo. Prav tako smo preučili nekaj strokovnih analiz na temo prehodov v oblak. Hipotezo smo zato ovrgli, saj se oblachne tehnologije že dolgo časa razvijajo in so postale standard za visoko varnost in zmogljivost. Podjetja že spoznavajo vse prednosti napram lokalnim okoljem in se zelo pogosto odločajo za delne prehode ali prehode v celoti.

Za boljšo predstavo, kako poteka transformacija na primeru podjetja, smo izrisali shemo in povezave hibridne postavitve. V sklopu hibridne postavitve se je bilo potrebno dotakniti same sinhronizacije podatkov, uporabe mnogih aplikacij, storitev in servisov, ki jih podjetje potrebuje za svoje poslovanje. Z opisom nabora aplikacij in rešitev, ki jih podjetje uporablja v svojem hibridnem okolju smo lahko potrdili hipotezo **H5**, da je uporaba aplikacij v oblacnem okolju enostavnejša, in sicer zaradi Microsoftovega Azure oblachnega »eko-sistema«, kjer so

vse aplikacije med seboj povezane in na voljo kjerkoli, kadarkoli. V sklopu obravnave vseh aplikacij in izboljšav se potem srečamo z naslednjo hipotezo **H4**, ki trdi, da je digitalizacija večja v oblaknem okolju. Hipotezo **H4** smo potrdili z opisi rešitev, ki jih podjetje uporablja za svoje poslovanje. Gre za aplikacije, ki podjetju in zaposlenim olajšajo njihova opravila, omogočajo informiranje, avtomatizacijo, odločanje v realnem času, povezovanje s strankami in zaposlenimi ter komunikacijo. Vse rešitve za večjo digitalizacijo so rešitve ponudnika Microsoft v oblaku Azure. Podrobno smo predstavili tudi dve zelo znani oblaki rešitvi Intune (AutoPilot) in PowerAutomate ter na dveh praktičnih primerih znotraj podjetja prikazali njihovo rabo in prednosti.

Nismo pa izpustili platforme Microsoft Teams, ki smo jo do potankosti analizirali, ter ovrednotili prednosti in slabosti, konfiguracijo in možnosti, ki jih ponuja to najbolj priljubljeno orodje. V času pandemije je delo od doma postala praksa in tukaj je MS Teams z velikim deležem uporabnikov dokazal, zakaj prevzema med aplikacijami vodilno vlogo. Predvsem zaradi velikega nabora različnih odličnih rešitev znotraj ene aplikacije in integracije z Microsoft oblaknim okoljem. S tem pa lahko potrdimo tudi hipotezo **H7**, trditev, da Microsoft Teams prevzema vodilno vlogo.

Tekom diplomske naloge smo večkrat omenili kolaboracijo in jo tudi na primeru razložili. Predvsem storitve v oblaku so kolaboracijo dvignile na višjo raven in omogočile podjetjem enostavnejše in hitrejšo delo ter spremenile potek dela ne glede na to, kje se zaposleni ali stranka nahaja. S tem pa smo potrdili hipotezo **H6** (kolaboracija v oblaknem okolju ima velik vpliv na potek dela).

V zadnjem poglavju diplomskega dela preučujemo letošnjo krovno temo, ki se nanaša na digitalizacijo in vpliv na okolje. Ugotavljali smo, kaj je trajnost v oblaku, temeljne pojme in na treh praktičnih primerih Microsoftovih storitev dokazali, kako pozitivno oblaka infrastruktura vpliva na okolje napram lokalnim okoljem. Delno bomo potrdili hipotezo **H8**, trditev, da se podjetja zavedajo, kako digitalna transformacija vpliva na okolje. Skozi Microsoftovo poročilo je mogoče razbrati, da se podjetja šele počasi pričenjajo zavedati vpliva na okolje in ker gre za poročilo iz leta 2018, smo hipotezo le delno potrdili. Če bi imeli na voljo poročilo iz leta 2021, bi najbrž hipotezo lahko v celoti potrdili.

Ob zaključku diplomskega dela smo prišli do spoznanja, da so oblačne infrastrukture v zadnjih letih močno dvignile raven in kvaliteto napram lokalnim podatkovnim okoljem, ki počasi izgubljajo svoje mesto. Tukaj ne gre samo za tehnične, varnostne in finančne prednosti, ampak tudi prednosti na področju varstva okolja, ki jih nudi oblačna infrastruktura, kar smo prav tako dokazali z Microsoftovimi primeri iz prakse.

6 VIRI, LITERATURA

- Altynpara, E. (12. marec 2021). *Forbes*. Pridobljeno iz <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2021/03/12/why-migrate-to-the-cloud-the-basics-benefits-and-real-life-examples/?sh=57b5bb8c5e27>
- Bashor, J. (13. junij 2013). Pridobljeno iz <https://newscenter.lbl.gov/2013/06/11/berkeley-lab-study-finds-moving-select-computer-services-to-the-cloud-promises-significant-energy-savings/>
- Emerge. (2022). *Emerge360*. Pridobljeno iz <https://emerge360.com/blog/moving-the-on-premises-it-infrastructure-to-the-azure-cloud/>
- JavaTPoint. (2022). *Javatpoint*. Pridobljeno iz <https://www.javatpoint.com/cloud-computing-tutorial>
- Kavis, M. (2014). *Architecting the Cloud: Design Decision for Cloud Computing Service Models (SaaS, PaaS and IaaS)*.
- Mahmood, Z., Puttini, R., & Erl, T. (2013). *Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture*.
- Microsoft. (29. julij 2020). Pridobljeno iz Microsoft: <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=56950>
- Microsoft. (29. julij 2020). *Microsoft*. Pridobljeno iz <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=56950>

Microsoft. (2022). *Azure Microsoft*. Pridobljeno iz https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/calculator/?&ef_id=CjwKCAjwzNOaBhAcEiwAD7Tb6BtZbMC1B1VnbTkLAuplocLFUM7NRKqiv75yUmpnOtAEW61swaQ4HhoClSUQAvD_BwE:G:s&OCID=AIDcmmohcpmk32_SEM_CjwKCAjwzNOaBhAcEiwAD7Tb6BtZbMC1B1VnbTkLAuplocLFUM7NRKqiv75yUmpnOtAEW61swa

Microsoft. (2022). *Learn Microsoft*. Pridobljeno iz <https://learn.microsoft.com/en-us/>

Roy, J. (1. oktober 2021). Pridobljeno iz <https://joymalya.com/autopilot-hybrid-azure-ad-join-reworked-with-joy/>

Safi, R. (15. julij 2020). *Softwebsolutions*. Pridobljeno iz <https://www.softwebsolutions.com/resources/cloud-computing-service-models.html>

Smart-Com. (6. januar 2021). *Smart-Com*. Pridobljeno iz <https://www.smart-com.si/varnost-v-oblaku-bela-knjiga/>

Vailshery, L. (20. april 2022). *Statista*. Pridobljeno iz Statista: <https://www.statista.com/statistics/273818/global-revenue-generated-with-cloud-computing-since-2009/>

W3Schools. (2022). *W3Schools*. Pridobljeno iz w3schools.in

Watts, R., & Haan, K. (6. september 2022). *Forbes*. Pridobljeno iz <https://www.forbes.com/advisor/business/software/best-ucaas-providers/>

Watts, S., & Raza, M. (15. junij 2019). *Bmc*. Pridobljeno iz <https://www.bmc.com/blogs/saas-vs-paas-vs-iaas-whats-the-difference-and-how-to-choose/>

7 PRILOGE

Priloga 1: Intervju z mentorjem v podjetju

Priloga 2: Kalkulator izračuna storitev v oblaku (primer)

INTERVJU – Miloš Zupančič (mentor v podjetju pri diplomski nalogi)

1. Kakšna je vaša pozicija v podjetju?

V podjetju opravljam vodenje oddelka IT-ja in DevOPS-a.

2. Koliko časa ste že zaposleni v tem podjetju?

Podjetju sem se pridružil v maju leta 2021.

3. Katero stopnjo in smer izobrazbe imate?

Organizacija in management informacijskih sistemov, visokošolski strokovni študij 1. stopnja (VI/1).

4. V kateri panogi deluje podjetje?

Podjetje razvija celotno produktno programsko rešitev za zavarovalnice.

5. Koliko je v vašem podjetju poudarka na nadgradnji in posodobitvi IT infrastrukture?

IT infrastruktura se posodablja redno. Strežniška infrastruktura se posodablja tako, da je predviden premik v oblačne storitve. Osebni računalniki se v 50 % zamenjajo po 3–4 letih starosti.

a. Ali v podjetju sledite trendom/tehnologiji in če, kako?

Podjetje sledi trendom in tehnologiji z vpeljavo (in zamenjavo) novih komponent predvsem v razvoju in DevOPS procesu.

b. Kaj menite o trendu prehoda v oblačno okolje?

Prehod na oblačne storitve mora biti zelo premišljena odločitev in mora temeljiti na procesu razvoja programske opreme (DevOPS). V primeru Adacte je bil prehod na oblačne storitve dobrodošel, saj nam omogoča možnost hitre (agilne) odzivnosti pri postavitvi razvojnih okolij. Moje mnenje je, da sledenje trendu ni vedno priporočljivo.

c. Katere ponudnike oblačnih storitev poznate?

Azure, Oracle, AWS in Google.

d. Kateri so glavni dejavniki pri izbiri ponudnika oblačnih storitev?

Prilagodljivost oblačne storitve glede na potrebe razvoja produkta (MSSQL, Windows server).

6. **Kakšno postavitev IT infrastrukture uporabljate v podjetju (On-Premise, Hybrid, Cloud)?**

Hibridno postavitev.

a. **Zakaj uporabljate tako vrsto infrastrukture in v kakšnem obsegu?**

On premise se uporablja zaradi zgodovine in za zmanjšanje določenih permanentnih stroškov (strežniki za stalne aplikacije). Azure cloud se je začel uporabljati zaradi vpeljave DevOPS procesa in možnosti hitrega prilagajanja situacijam. Ravno tako se z uporabo cloud servisov zmanjša odvisnost poznavanja določenih komponent, katere cloud ponuja kot storitev (baza, k8s, ...).

b. **Kakšni so načrti za prihodnost?**

Migracija 95 % storitev podjetja v Azure (zmanjšanje investicij v strojno opremo).

7. **Zakaj po vašem mnenju lokalne storitve in okolja (On-Premise) izgubljajo vodilno vlogo napram oblaknim storitvam?**

Predvsem zaradi agilnega dela razvoja, ki zahteva hitro prilagajanje določenim situacijam. Investicije v strojno opremo so lahko precej drage in izkoristek teh okolij ni najbolj optimalen. Cloud ponuja hitro povečanje (in zmanjšanje) potrebnih resursov za normalno delo.

a. **Primerjava lokalnega okolja napram oblaknem okolju?**

Cloud okolje je vedno na voljo in je izredno prilagodljivo, lokalno okolje lahko hitro postane "zastarelo" in zelo hitro se lahko naleti na strojne omejitve, ki lahko povzročijo precejšnje stroške (npr. povečanje diskovnih polj).

b. **Naštete tri prednosti, ki jih po vašem mnenju prinaša migracija v oblako okolje.**

- okolje, ki je vedno na voljo
- SaaS storitve (npr. baza)
- fleksibilnost okolij.

c. **Naštete tri slabosti, ki jih po vašem mnenju prinaša migracija v oblako okolje.**

- nepoznavanje cloud-a, ki se uporablja
- visoki stroški ob nepravilni arhitekturi
- kompleksnost.

d. **Ali vidite kakršne koli prednosti ON-premise okolij pred oblaknim okoljem?**

Glej odgovor (b).

e. **Kakšen je finančni vidik transformacije v oblak?**

Kot sem že omenil zgoraj, gre lahko pri nepravilni arhitekturi za enormne stroške. Prav tako pa lahko licence za oblačne storitve ob velikem okolju prinesejo zelo velike mesečne stroške. Microsoft ponuja svojim trenutnim in bodočim uporabnikom Azure kalkulator, s katerim si lahko izračunamo stroške za naše okolje v oblaku.

f. **Kakšen je performančni vidik transformacije v oblak?**

Okolje v oblaku je neizmerno hitro, prav tako so nam na voljo hitre prilagoditve, kadar potrebujemo večjo zmogljivost okolja. Isto velja ko za neko okolje ali storitev ne potrebujemo več take zmogljivosti, ter to enostavno in hitro prilagodimo.

g. **Kako vidite varnost v oblačnem okolju?**

Varnost je zelo velika, vendar je ob nepravilni uporabi lahko tudi zelo nevarna. Po mojem mnenju pa tudi čedalje več podjetij že zaupa oblačnim ponudnikom in se bodo počasi znebili strahu pred morebitno zlorabo podatkov. Resnično menim, da je veliko lažje zlorabiti podatke podjetja, ki ima lokalni podatkovni center kot pa vrhunsko dovršene in zaščitene oblake velikih ponudnikov.

h. **Koliko poudarka namenite varnosti vašega IT okolja?**

Podjetje ima dedicerano CISO osebo, redna izobraževanja zaposlenih glede varnosti, redno preverjanje sistemov pa tudi vpeljave novih varnostnih mehanizmov.

i. **Katere varnostne mehanizme uporabljate v vašem okolju?**

V podjetju, sploh v oblačnem okolju, uporabljamo večino znanih Microsoft rešitev, kot so Microsoft Defender for Endpoint, PIM, Firewall, MFA, SSO, ...

8. Vse več poudarka zadnja leta dajemo na trajnost oziroma sustainability.

a. **Ali ste seznanjeni s to tematiko in kaj vam pomeni?**

S to tematiko smo seznanjeni. Vendar zaenkrat to še ni del temeljne strategije. Menim, da je naloga vsakega podjetja, da zmanjša svoj ogljični vtis na okolje z racionalno rabo resursov.

b. **Kako po vašem mnenju vplivamo na okolje s transformacijo v oblačno infrastrukturo?**

S prehodom v oblačno storitev zmanjšamo velikost on-prem rešitev, ki zaradi

svoje osnovne arhitekture ne more biti optimalna (kupovanje resursov za zalogo). Pri oblačnih storitvah ponudnik sili uporabnika k optimalni uporabi s priporočili in pa ceno.

- c. **Kako lahko po vašem mnenju podjetja pripomorejo k boljši trajnosti?**
Sprememba vrednot, kjer je »sustainability« del temeljnih vrednot podjetja. Zaposlitev CSO (chief sustainability officer).
- d. **Kako trajni mislite, da so Microsoftovi podatkovni centri?**
Žal nimam tega podatka, vendar mislim, da bi znali biti vsi trije glavni ponudniki Amazon AWS, Google in Microsoft zelo predani k trajnosti.

9. Ena glavnih prednosti infrastrukture v oblaku je možnost dela na daljavo, kjerkoli, kadarkoli.

- a. **Kako velik vpliv ima po vašem mnenju možnost, da zaposleni lahko delajo neodvisno od lokacije podjetja in na katerikoli napravi?**
Delo na daljavo je postalo del vsakdanjosti. Adacta je že pet let BC (tako sedaj poimenujem čas pred covidom, »before corona«) imela možnost, da so zaposleni delali na daljavo. Ostala podjetja pa so tudi spoznala, da delo na daljavo prinese določene bonuse (širitev delovnih mest v pisarni, poraba ogrevanja in hlajenja). Seveda delo na daljavo ni za vse, nekateri imajo radi stik s sodelavci in rutino prihajanja na delovno mesto.
- b. **Kaj menite glede kolaboracije, saj se je njena uporaba z oblačnimi storitvami močno razširila?**
Oblačne storitve po moje pri kolaboraciji niso pripomogle, saj so že pred tem obstajali sistemi za kolaboracijo. Po mojem mnenju oblačne storitve k temu niso prinesle dodane vrednosti.

10. Microsoft je s svojimi oblačnimi storitvami med vodilnimi ponudniki.

- a. **Kako vi gledate na njihove rešitve in če jih, katere uporabljate?**
MS Azure je drugi ponudnik oblačnih storitev na svetu, zato so njihove storitve res dobro zasnovane. Adacta uporablja kar precej MS oblačnih storitev: Azure, Ad, O365, K8s, SQL, Labs itd.
- b. **Microsoft je pred leti predstavil storitev Microsoft TEAMS, ki je nadomestila Skype for Business. Kje vidite prednosti Teams pred Skype For Business?**
Pri MS Team vidim prednost predvsem v povezavi z ostalimi MS rešitvami

(One Drive, One Note, SharePoint). Nekih drugih prednosti žal ne vidim, primarno je to še vedno orodje za komunikacijo.

- c. **Ali menite, da je z razvojem storitev TEAMS prevzela vodilno vlogo v poslovnem svetu in zakaj menite, da je temu tako?**

Sem prepričan da. Podjetja v svojih rešitvah še vedno v večini uporabljajo MS okolja, zato je uporaba MS Team zelo organska in za vpeljavo in uporabo najbolj enostavna.

Kalkulator izračuna storitev v oblaku (primer).

Your Estimate

Your Estimate



▼ Azure IoT Central	①	Standard 2 tier, 500,000 Devices, 50,000,000 Additio...	🔗 📄	Upfront: €0.00	Monthly: €321,053.81
▼ Azure Machine Learning	①	2 D13 (8 Core(s), 56 GB RAM), 1 year reserved	🔗 📄	Upfront: €9,910.33	Monthly: €0.00
▼ Power BI Embedded	①	2 node(s) x 730 Hours, Node type: A3, 4 Virtual Cor...	🔗 📄	Upfront: €0.00	Monthly: €5,485.84
▼ Azure Stream Analytics	①	Standard Type, 1 Streaming Unit(s) x 730 Hours; Str...	🔗 📄	Upfront: €0.00	Monthly: €1,014.57
▼ Event Grid	①	10,000,000,000 operations per month	🔗 📄	Upfront: €0.00	Monthly: €5,602.18
▼ Azure Time Series Insights	①	S1 tier: 10 unit(s)	🔗 📄	Upfront: €0.00	Monthly: €1,400.56
▼ Azure Active Directory (Azure AD)	①	Premium P1 - 10 users, Premium P2 - 10 users, Ente...	🔗 📄	Upfront: €0.00	Monthly: €685.34
▼ Storage Accounts	①	Block Blob Storage, General Purpose V2, LRS Redun...	🔗 📄	Upfront: €0.00	Monthly: €14,743.69
▼ Azure Bastion	①	730 Hours, 5 GB Outbound Data Transfer	🔗 📄	Upfront: €0.00	Monthly: €129.51
▼ Azure Firewall	①	Standard tier, 2 Logical firewall units x 730 Hours, 1...	🔗 📄	Upfront: €0.00	Monthly: €1,853.41
▼ Azure DDoS Protection	①	Protection for 202 resources	🔗 📄	Upfront: €0.00	Monthly: €5,551.75
▼ VPN Gateway	①	VPN Gateways, Basic VPN tier, 720 gateway hours, 1...	🔗 📄	Upfront: €0.00	Monthly: €390.21
▼ Virtual Network	①	North Europe (Virtual Network 1): 5000 GB Outbou...	🔗 📄	Upfront: €0.00	Monthly: €688.47
▼ Application Gateway	①	Basic tier, Small Instance size: 2 Gateway hours insta...	🔗 📄	Upfront: €0.00	Monthly: €1,524.56
▼ Azure SQL Database	①	Single Database, vCore, RA-GRS Backup Storage, Bu...	🔗 📄	Upfront: €0.00	Monthly: €10,201.85
▼ Azure Managed Grafana	①	730 Hours, zone redundancy not added, 10 additio...	🔗 📄	Upfront: €0.00	Monthly: €116.69
▼ Azure Kubernetes Service (AKS)	①	30 F16 (16 vCPUs, 32 GB RAM) (3 year reserved), Lin...	🔗 📄	Upfront: €0.00	Monthly: €10,649.18
▼ Virtual Machines	①	30 D4s v4 (4 vCPUs, 16 GB RAM) (3 year reserved), ...	🔗 📄	Upfront: €0.00	Monthly: €1,645.72

Support

SUPPORT:

Included ▼ ①

€0.00

Select your program/offer

LICENSING PROGRAM:

Microsoft Customer Agreement (MCA) ▼ ①

• SHOW DEV/TEST PRICING ①

Estimated upfront cost

€9,910.33

Estimated monthly cost

€382,737.32