

# Analiza mogućnosti primjene ICT tehnologije kod mrežnih operatora

---

**Mamić, Tomislav**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:487625>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-18**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository](#)



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

## **ZAVRŠNI RAD**

### **ANALIZA MOGUĆNOSTI PRIMJENE ICT TEHNOLOGIJE KOD MREŽNIH OPERATORA**

### **ANALYSIS OF THE POSSIBILITY OF APPLYING ICT TECHNOLOGY IN NETWORK OPERATORS**

Mentor: izv. prof. dr. sc. Marko Periša

Student: Tomislav Mamić  
JMBAG: 0195003990

Zagreb, rujan, 2022.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI  
ODBOR ZA ZAVRŠNI RAD**

Zagreb, 28. ožujka 2022.

Zavod: **Zavod za informacijsko komunikacijski promet**  
Predmet: **Informacijski sustavi mrežnih operatera**

## **ZAVRŠNI ZADATAK br. 6700**

Pristupnik: **Tomislav Mamić (0195003990)**  
Studij: **Promet**  
Smjer: **Informacijsko-komunikacijski promet**

Zadatak: **Analiza mogućnosti primjene ICT tehnologije kod mrežnih operatera**

**Opis zadatka:**

U radu je potrebno opisati elemente informacijskog sustava mrežnog operatera te njihovu ulogu na rad pojedinih podsustava. Također je potrebno navesti i opisati mogućnosti suvremenih ICT tehnologija (Cloud Computing, Edge, 5G) na pojedine usluge koje pruža mrežni operator.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za  
završni ispit:

---

izv. prof. dr. sc. Marko Periša

## Sažetak

Razvoj današnjeg društva podrazumijeva dostupnost usluga pokretnih i nepokretnih mreža na svim područjima, te je potrebno ostvariti prihvatljivi kompromis između tranzicija, dostupnosti, tehničke realizacije mreža kao i mnogo drugih čimbenika. Operateri u Republici Hrvatskoj nude mnoge usluge te svojom ponudom nastoji pridobiti što više korisnika. Ono što korisnici očekuju od operatora i njegove ponude je prihvatljiva cijena, pouzdanost rada te prije svega sigurnost prilikom korištenja usluga. Pojavom tehnologija kao što su Pantheon ERP, Microsoft Dynamics CRM kao i mnogih drugih omogućen je brži, sigurniji i inovativniji razvoj što je jedan od temelja i ključni čimbenik za napredak nekog društva. U budućnosti se očekuje još veći broj novih tehnologija zbog povećanja kapaciteta postojećih mreža kao i opsega posla.

**Ključne riječi:** ICT tehnologija, informacija, podatak, Microsoft Dynamics CRM, Pantheon ERP, *Cloud Computing*, operator, usluge

## Summary

The development of today's society implies the availability of mobile and fixed network services in all areas, and it is necessary to achieve an acceptable compromise between transitions, availability, technical realization of networks as well as many other factors. Operators in the Republic of Croatia offer many services and try to attract as many users as possible with their offer. What users expect from the operator and its offers is an acceptable price, reliable operation and, above all, safety when using the services. The emergence of technologies such as Pantheon ERP, Microsoft Dynamics CRM and many others enabled faster, safer and more innovative development, which is one of the foundations and a key factor for the progress of a society. In the future, an even greater number of new technologies is expected due to the increase in the capacity of existing networks as well as the scope of work.

**Key words:** ICT technology, information, data, Microsoft Dynamics CRM, Pantheon ERP, operator, services

# Sadržaj

<b>1. Uvod</b> .....	1
<b>2. Informacijsko-komunikacijske tehnologije</b> .....	3
2.1. Općenito .....	3
2.2. Oblačno računarstvo i Internet stvari .....	4
2.2.1. Oblačno računarstvo (engl. <i>Cloud Computing</i> ).....	4
2.2.2. Internet stvari ( <i>Internet of Things</i> ).....	9
2.3. Suvremeni ICT standardi, udruge i protokoli.....	11
2.4. 5G tehnologija.....	14
<b>3. Analiza usluga na području Republike Hrvatske</b> .....	15
3.1. Pantheon ERP.....	15
3.2. Microsoft Dynamics CRM.....	17
3.3. Cloud nadzor vozila .....	19
3.4. Cloud server .....	19
3.5. ICT video nadzor.....	20
3.6. HT Business Connect.....	21
<b>4. Primjer uporabe ICT</b> .....	22
4.1. Odabir poslovnog informacijskog sustava .....	22
4.2. Shema poslovnog modela .....	23
4.2.1. Transport.....	25
4.2.2. Virtualna trgovina i kupci.....	25
4.2.3. Dobavljači i nabava robe .....	26
<b>5. Sigurnosni aspekti primjene suvremenih komunikacijskih tehnologija</b> .....	27
<b>6. Zaključak</b> .....	29
<b>LITERATURA</b> .....	31
<b>POPIS KRATICA</b> .....	34
<b>POPIS SLIKA</b> .....	35

# 1. Uvod

Povećanje konkurencije na globalnom telekomunikacijskom tržištu, neizbježno prisiljava mrežne operatere i pružatelje komunikacijskih usluga da istovremeno smanjuju trošak (cijenu) i povećavaju kvalitetu usluga informacijsko-komunikacijskih tehnologija (ICT od engl. *Information-communication technologies*) usluga. Tijekom posljednjih godina dolazi do svojevrsnog pomaka u poslovanju, gdje operatori mnogo veću pozornost stavljaju na zadovoljstvo korisnika. Razloge tomu svakako možemo tražiti i u činjenici da je „lojalnost korisnika“ postao ključan element poslovnoga plana, budući da korisnik danas mnogo lakše pronalazi alternativnog operatera.

U tome kontekstu, pružatelji usluga sustavno nadograđuju i proširuju svoje usluga ne bi li postojećim i potencijalnim korisnicima na transparentan način omogućili jednostavan i siguran proizvod koji će u konačnici olakšati poslovanje i/ili povećati profitabilnost poslovanja. To se u prvome redu očituje u konzistentnoj prilagodbi temeljnih usluga kako bi iste bile prilagođene stvaranim potrebama korisnika.

Cilj ovoga rada jest detaljno analizirati mogućnosti primjene ICT tehnologije koju mrežni operatori nude na tržištu u Republici Hrvatskoj te navesti glavne značajke temeljnih ICT tehnologija kao i istaknuti njihove prednosti i nedostatke. Radom će se obuhvatiti i aspekte primjene ICT tehnologija na u poslovanju kao i problematiku sigurnosnih aspekata suvremenih komunikacijskih tehnologija.

Završni rad s temom „Analiza mogućnosti primjene ICT tehnologije kod mrežnih operatera“ sastoji se od šest poglavlja.

1. Uvod
2. Informacijsko-komunikacijske tehnologija
3. Analiza mrežnih operatera na području Republike Hrvatske
4. Usluge mrežnih operatera u funkciji upravljanja rada sa velikim korisnicima
5. Sigurnosni aspekti primjene suvremenih komunikacijskih tehnologija
6. Zaključak

U drugom poglavlju opisuju se osnovne značajke suvremenih informacijsko-komunikacijskih tehnologija i njihov utjecaj na poslovne procese, ali i društvo u generalnom smislu. Posebna se pozornost daje prikazu pokušajima globalne standardizacije arhitekture za izgradnju i implementaciju poslovnih procesa.

U tečem je poglavlju dan pregled ICT usluga koje su poslovnim subjektima na raspolaganju u Republici Hrvatskoj. Ukratko je opisan opseg dostupnih usluga s njihovim glavnim značajkama odnosno opisu primjene na određene sektore.

Četvrto poglavlje donosi primjer implementacije jedne od ICT usluga dostupnih na hrvatskom tržištu. Na primjeru hipotetske tvrtke prikazane su ključne značajke primjene informacijsko-komunikacijskih tehnologija na poslovne procese te su navedene koristi koje takav pristup poslovanju donosi naspram tradicionalnog modela poslovanja.

U petom poglavlju obrađuje se problematika sigurnosti u poslovanju kod primjene informacijsko-komunikacijskih tehnologija.

## 2. Informacijsko-komunikacijske tehnologije

Suvremene informacijsko-komunikacijske tehnologije (ICT) omogućile su povezivanje na svjetskoj razini koje nikada u ljudskoj povijesti nije postojalo. Najčešći aspekt proučavanja ICT-a jest kako suvremene komunikacijske tehnologije utječu na društvo i njegov razvoj. Informacijske i komunikacijske tehnologije postale su ključni faktor u razvoju i planiranju uslužnih djelatnosti poput bankarstva, transporta, logistike i gotovo svih povezanih industrija.

Globalizacije je nametnula uporabu ICT-a kao nužnu konstantu u gotovo svim granama industrije, ali i u mnoge aspekte života u suvremenome svijetu. Razvoj i implementacija informacijsko-komunikacijskih tehnologija u današnjem svijetu koji se rapidno i ubrzano mijenja duboko utječu na sve aspekte ljudskoga života. Njihova uloga u poslovanju, obrazovanju i zabavi iz dana u dan postaje sve veća. Svakako najvažniji doprinos ICT suvremenome društvu jest omogućavanje globalnog pristupa informacijama bez geografskih ograničenja.

Informacijsko-komunikacijske tehnologije (ICT) definiraju se kao set različitih tehnoloških alata i sistemskih elemenata koji se rabe za prijenos, pohranu, stvaranje, dijeljenje i razmjenu informacija (podataka). Ti tehnološki alati i elementi obuhvaćaju računala, internet, tehnologije za emitiranje uživo, tehnologije za emitiranje snimljenih materijala i telefoniju[1].

Informacijsko-komunikacijske tehnologije imaju snažnu ulogu u olakšavanju i potpori poslovnih aktivnosti, te služe kao sredstvo poboljšanja efikasnosti poslovnoga upravljanja. Ta potpora obuhvaća, ali nije ograničena na; praćenje uspješnosti provedbe projekata, upravljanje ljudskim resursima, odnose s klijentima i svim popratnim sadržajima.

Ovako velika razina ovisnosti suvremenog poslovanja o ICT tehnologija podrazumijeva i zahtjev za visokom razinom transparentnosti mrežnih operatora. Suvremena poslovna praksa pokazuje kako gotovo da nema uspješne organizacije koja ne nastoji svoje organizacijske vrijednosti obznaniti široj javnosti [2]. Jedan od preduvjeta za brzu i intenzivnu primjenu informacijsko komunikacijskih tehnologija u suvremenom poslovanju jest i kontinuirana standardizacija.

### 2.1. Općenito

Naziv informacijsko-komunikacijske tehnologije pokriva sinergiju audiovizualnih i telefonskih mreža s računalnim mrežama kroz jedinstveni kanal. ICT se najčešće odnosi na tehnologije koje omogućavaju pristup podacima kroz telekomunikacijske kanale. Pojam je vrlo sličan pojmu informacijskih tehnologija, no fokus je pomaknut, te je mnogo veća pozornost dana upravo komunikacijskim tehnologijama. Ovdje se u prvome redu misli na Internet, bežične mreže te mobilne mreže. Alati koji se rabe u informacijsko-komunikacijskim tehnologijama obuhvaćaju



računalne programe, baze podataka, komunikacijske mreže, programske jezike, umjetnu inteligenciju, baze podataka itd. Generalno ICT-om se obuhvaćaju sva oprema i usluge koje obuhvaćaju elektroničko prikupljanje, obradu, prikaz i prijenos informacija. Postoji snažna ekonomska inicijativa da se telefonske i računalne mreže spoje rabeći jedinstveni sustav tehničkih i softverskih standarada.[3]

## 2.2. Oblačno računarstvo i Internet stvari

Dvije tehnologije koje se u kontekstu ICT-a moraju spomenuti zbog svoje globalne raširenosti te doista široke lepeze primjene su oblačno računarstvo (*Cloud Computing*) i Internet stvari (*Internet of Things*). Cilj obje možemo definirati kao pokušaj povezivanja velikoga broja uređaja te omogućiti prijenos velike količine podataka.

### 2.2.1. Oblačno računarstvo (engl. *Cloud Computing*)

Oblačno računarstvo predstavlja način pristupa aplikacijama i osobnim računalima koje se ne nalaze na uređaju krajnjeg korisnika nego na serveru na koji se korisnik mrežno spaja. Sami podatci se ne nalaze na korisničkim uređajima te da pristup njima imaju samo osobe koje su za to ovlaštene. Glavna značajka uporabe oblaka za pohranu podataka jest što se podacima može (teoretski) pristupiti sa svakog uređaja koje je spojeno na mrežu, neovisno o fizičkoj lokaciji uređaja [3].

Pružatelji usluge oblačnog računarstva najčešće nude različite pakete koji odgovaraju stvarnim potrebama krajnjih korisnika ovisno o tome je li krajnji korisnik privatna osoba ili tvrtka, usluga može obuhvaćati veću ili manju propusnost (*bandwidth*) i brzinu te memoriju, ali i različite razine troškova implementacije servisa te održavanja.

Prednosti oblačnog računarstva prepoznali su mnogi korisnici te je isto u kratkome vremenu postalo standardna opcija za mnoge aplikacije i servise koji su u nedavnoj prošlosti zahtijevali fizičku instalaciju na lokalne uređaje.



Slika 1 Prikaz infrastrukture oblačnog računarstva

Glavne prednosti tehnologije oblačnog računarstva su:

- Stalna dostupnost – mogućnost pristupa aplikacijama i podacima s bilo kojeg uređaja koje ima pristup mreži neovisno o fizičkoj lokaciji
- Centralizacija – pohrana podataka na jednom, udaljenom mjestu
- Najam usluge – nepostojanje troškova ulaganja u informatičku opremu, kao ni u njeno održavanje. Dodatna je prednost što tvrtka koja koristi oblačnu uslugu ne mora ulagati u ljudske resurse kako bi u kući imala osoblje osposobljeno za održavanje i rješavanje problema
- Sigurnost – pohrana podataka na oblaku nekoliko je puta sigurnija od klasične pohrane podataka na lokalne uređaje
- Potpuna kontrola pristupa – administracijskim postupcima krajnji korisnik određuje tko ima pristup podacima ili dijelu podataka

Kao i svaka tehnologija i oblačno računarstvo donosi i određene nedostatke. U prvome redu moramo spomenuti dostupnost. Iako je pristup oblaku teoretski moguć sa svakog uređaja bilo gdje u svijetu, činjenica je da uređaj kojim se pristupa oblaku mora biti umrežen. Nažalost pokrivenost pristupa internetu, što je preduvjet za uporabu oblaka, nije apsolutna, te se mnogima

grane industrije susreću s problemom pristupa u područjima gdje ne postoji ili nije adekvatan pristup internetu (pr. terenska istraživanja).

Spomenimo i problem nepostojanja standardizacije protokola, što dovodi do problema interoperabilnosti i usporedne uporabe različitih usluga oblačnog računarstva. Načelno, svaki pružatelj takve usluge rabi jedinstveni model koji je najčešće neupariv s sličnim ili manje sličnim uslugama drugih pružatelja usluga.

Jedan od problema koji se često ističe jest i pitanje sigurnosti. Iako generalno pohrana podataka na centraliziranom mjestu (udaljeni server) rezultira većom razinom sigurnosti u usporedbi s lokalnom pohranom, činjenica jest da korisnik nema nikakvu kontrolu nad sigurnosnim protokolima koji su u potpunosti pod kontrolom pružatelja usluge [5].

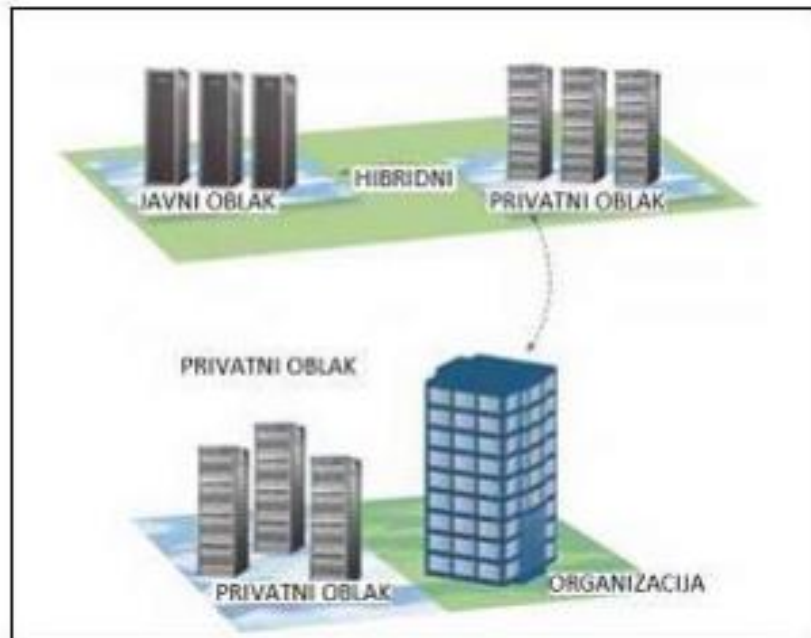
Računarstvo u oblaku možemo ugrubo kategorizirati u četiri vrste: javni oblak, privatni oblak, hibridni te zajednički oblak.

Javni oblak (eng. *Public cloud*) u prvome su redu usluga koju nude neke tvrtke pružajući korisnicima brz pristup podacima putem javne mreže. Javni je oblak najčešći oblik implementacije ove tehnologije, a infrastruktura javnog oblaka je u vlasništvu pružatelja usluge. Korisnici dijele isti hardver, pohranu i mrežne uređaje s drugim korisnicima ili organizacijama. Pristup uslugama i upravljanje računom je omogućeno putem web preglednika. Prednosti korištenja javnog oblaka su:

- Niski troškovi - nema potrebe za kupovinom hardvera ili softvera, samo se plaćaju
- usluge koje se koriste,
- Održavanje - pružaju ga davatelji usluge,
- Skalabilnost - neograničena kako bi se zadovoljile korisnikove potrebe,
- Visoka pouzdanost - mala vjerojatnost nastanka greške.

Privatni oblak (engl. *Private cloud*) je usluga gdje jedan određeni korisnik ima pristup njegovom sadržaju. Resurse, bilo podatkovnu memoriju, aplikacije ili neku drugu uslugu računalnog oblaka koristi isključivo jedna organizacija ili tvrtka. Kod privatnog oblaka infrastruktura i usluge se održavaju u privatnoj mreži uključujući hardver i softver koji koristi ta tvrtka. Ovaj način omogućuje organizacijama da lakše prilagode svoje resurse kako bi zadovoljili potrebe koje se zahtijevaju. Prednosti privatnog oblaka su:

- Veća fleksibilnost - moguća prilagodba sustava okolini i radnom okruženju kako bi se
- zadovoljile poslovne potrebe,
- Poboľšana sigurnost - nema mogućnosti dijeljenja resursa sa drugim tvrtkama što
- rezultira boljom sigurnošću,
- Visoka skalabilnost - privatni oblaci mogu imati učinkovitost i skalabilnost javnih oblaka.



Slika 2 Vrste oblaka [6]

Hibridni oblak (eng. *Hybrid cloud*) se temelji na privatnom oblaku, ali i omogućuje pristup javnom oblaku. Usluga kombinira značajke privatnog i javnog oblaka što rezultira zbrajanjem prednosti iz obje vrste oblaka. U hibridnom oblaku se aplikacije i podaci prenose između javnog i privatnog oblaka što pruža više mogućnosti implementacije. Primjerice, moguće je podatke koji nisu povjerljivi pohraniti u javnom oblaku, dok se tajni podaci i dokumenti mogu pohraniti u privatni oblak. Prednosti hibridnog oblaka su:

- Kontrola nad održavanjem - tvrtka ili organizacija može sama održavati privatnu infrastrukturu sa povjerljivim podacima,
- Korištenje resursa - u potpunosti se mogu koristiti resursi javnog oblaka, ako je to potrebno, neovisno o privatnom oblaku,
- Isplativost - mogu se iskoristiti promjene u javnom oblaku te se može platiti dodatna računalna snaga ako je to potrebno [7].

Zajednički oblak (eng. *Community cloud*) je oblak koji dijeli više tvrtki ili organizacija. To je vrsta privatnog oblaka koji pruža rješenje za poslovne organizacije. Prikladni su za upravljanje zajedničkim projektima između tvrtki jer mogu dijeliti sadržaj, ali opet nemaju svi pristup tom sadržaju [8].

Modele pružanja usluge tehnologije računarstva u oblaku dijelimo ovisno o načinu pružanja usluge korisnicima. Razlikujemo tri modela:

- Softver kao usluga (SaaS - eng. *Software as a Service*) - korisniku je omogućena uporaba aplikacija koje se nalaze u infrastrukturi oblaka. Aplikacije su dostupne na raznim korisničkim uređajima pomoću korisničkog sučelja (npr. mobilna aplikacija ili web preglednik). SaaS je tehnološka platforma koja pruža dostupnost aplikacija putem Interneta u obliku usluga koje se ne kupuju već se unajmljuju prema potrebi te se program instalira na korisnički uređaj. U ovom je modelu velikom broju korisnika putem preglednika pružena usluga korištenja aplikacije. Primjeri SAAS-a su Zoho Office i Google Apps.
- Platforma kao usluga (PaaS - eng. *Platform as a Service*) - ovaj je model varijacija SaaS strukture koja omogućuje razvojno okruženje kao uslugu. Korisnik može sam izraditi i definirati vlastite aplikacije koje se pokreću na infrastrukturi davatelja usluge. Aplikacije se korisnicima pružaju putem sučelja poslužitelja koji se može dohvatiti putem Internet mreže. Ove su usluge ograničene mogućnostima i dizajnom isporučitelja . Primjeri su Google App Engine te Force.com.
- Infrastruktura kao usluga (IaaS - eng. *Infrastructure as a Service*) - korisniku se pruža usluga korištenja računalne infrastrukture odnosno virtualne platforme. U ovome modelu, korisnici ne kupuju razne programe, poslužitelje, mrežnu opremu ili prostore za pohranu podataka već kupuju navedene resurse kao vanjsku uslugu. Korisnik može upravljati mrežnim resursima te pokretati različite vrste programske podrške, od operacijskih sustava do aplikacija. Primjeri poslužitelja ovog modela su Oracle, Dropbox i Joyent [5].



Slika 3 Primjeri tvrtki koje rabe SaaS, Paas i IaaS [9]

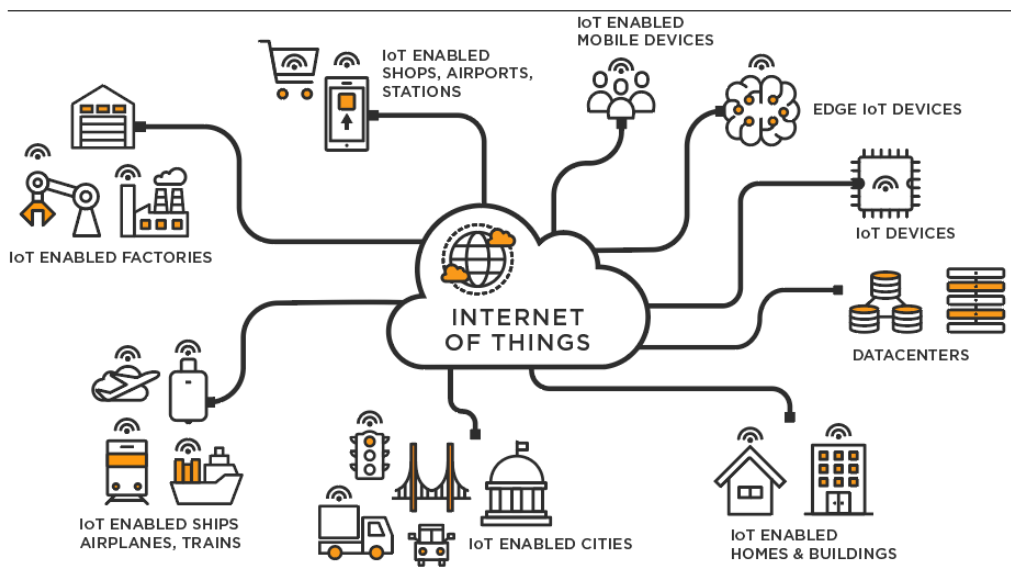
## 2.2.2. Internet stvari (*Internet of Things*)

Internet stvari predstavlja globalnu mrežu koja povezuje razne uređaje poput senzora, pametnih uređaja, uređaja za pohranu podataka, računalnih resursa te uređaja za komunikaciju s korisnicima u aktivnu međusobnu komunikaciju. Internet stvari se najčešće definira kao koncept povezivanja stvari koje se svakodnevno koriste na Internet. Ta međusveza uključuje prikupljanje, pohranu i razmjenu podataka između stvari [10].

Internet stvar može biti vrlo jednostavna shema poput primjerice „pametne“ žarulje koja se pali i gasi putem aplikacije na mobilnom uređaju pa sve do samovozećeg automobila kojim, na temelju informacija koje u svakom trenutku prikuplja velik broj senzora, upravlja umjetna inteligencija. Senzori obično mogu prikupljati podatke o lokaciji, temperaturi, vlazi, kvaliteti zraka, ubrzanju, pokretu, vibraciji, itd. U složenim sustavima uporabu pojedinog senzora diktira situacija, koja se osvježuje u realnome vremenu. Internet stvari postale su dio svakodnevnice i sastavni dio mnogih javnih i privatnih uslužnih djelatnosti poput zdravstva, poljoprivrede, proizvodnje, upravljanju gradovima te užoj okolini korisnika [10].

Najznačajnije prednosti IoT tehnologija su:

- Mogućnost pristupa informacijama u bilo kojem trenutku, sa bilo kojeg mjesta, na bilo kojem uređaju,
- Poboljšana komunikacija između spojenih uređaja,
- Prijenos podataka preko zajedničke, povezane mreže štedi novac i vrijeme,
- Automatizacija zadataka može poboljšati kvalitetu usluga i smanjenje potrebe za ljudskom intervencijom.



Slika 4 Primjer primjene IoT koncepta [11]

Kao i svaka relativno nova tehnologija ni IoT nije lišena nedostataka te nedovoljno razrađenih karakteristika. Porastom broja povezanih uređaja i količine podataka koji se mrežom izmjenjuju recipročno raste sigurnosni rizik od pristupa neovlaštenih osoba i/ili botova. Istovremeno, zbog velikog prijenosa podataka ponekad se javlja problem s propustom te dolazi do odgode (kašnjenja) gubitka podataka ili nekih povezanih grešaka u protokolima. Navode se i slučajevi gdje je greška u sustavu IoT-a prouzročila kvar na uređaju krajnjeg korisnika.

Spomenimo i problem nedostatka globalnog standarda za kompatibilnost, koja često prouzročuje probleme u komunikaciji između uređaja različitih proizvođača [12].

#### 2.2.2.1. Temeljni principi IoT tehnologija

Glavni zahtjevi koji se stavlja pred IoT tehnologije jest da budu korisnički orijentirane, mobilne, skalabilne i sigurne. Metode za umrežavanje i inicijalizaciju uređaja razvijaju se kako bi bile što jednostavnije i pristupačnije krajnjem korisniku. Nadalje, postoji stalni pritisak od strane kako proizvođača uređaja tako i od krajnjih korisnika da se osigura mogućnost spajanja sve većeg broja uređaja. Sigurnost je značajka koju se mnogi korisnici smatraju iznimno važnom, ako ne i najvažnijom. Implementacija autorizacijskih i autentifikacijskih protokola, te šifriranje podataka u današnje je vrijeme postalo imperativ, čak i kod uređaja kod kojih ne postoji velika opasnost od gubitka ili krađe osobnih podataka (primjerice kućanski aparati).

Izazovi koji se stavljaju pred inženjere su odabir odgovarajuće opreme (hardver i softver), implementacija na uređaje sa ograničenim resursima (memorija i procesorska snaga), odabir odgovarajuće komunikacijske tehnologije, itd. Danas postoji širok spektar ponude softverskih i hardverskih platformi za razvoj IoT aplikacija. Odabir same platforme ovisi o funkciji koju IoT uređaj treba obavljati, u čemu se može nazrijeti i početak razvoja zasebnih klasa IoT tehnologija.

Jedna od najpoznatijih platformi za razvoj i programiranje Internet stvari je Arduino, platforma otvorenog koda koja se sastoji od fizičke programibilne pločice i dijela softvera ili IDE-a (eng. *Integrated Development Environment*) odnosno integriranog razvojnog sučelja koje se pokreće na računalu te se koristi za prijenos i kompilaciju samog koda.

Primjena komunikacijskih i protokola i tehnologija ovisi o krajnjoj primjeni, dometu, brzini prijenosa podataka, potrošnji te frekvencijskom uređaju [13].

#### 2.2.2.2. Primjena IoT tehnologije

IoT tehnologija omogućuje komunikaciju između uređaja međusobno te uređaja i ljudi, povezivanjem u zajedničku mrežu pruža gotovo neograničene mogućnosti primjene u svakodnevnom životu, za izradu raznih projekata te tehničkih i znanstvenih istraživanja ili u

svakodnevnom životu u kućnoj upotrebi. Mogućnosti primjene su vrlo široke, a svjedoci smo implementacije u raznim granama poput logistike i transporta, telekomunikacija, zrakoplovstva, automobilske i brodske industrije, medicine, pametnih stambenih prostora, pametnih gradova, poljoprivrede, službama za obavještanje o katastrofama, itd.

Dobar primjer vrlo korisne uporabe IoT tehnologije je praćenje fizičkog stanja osobe i/ili pacijenta. Uređaji za mjerenje temperatura tijela, tlak, broj otkucaja srca, razina glukoze u krvi i sl. mogu se povezati s centralnim sustavom te prikupljati podatke o zdravstvenom stanju u realnom vremenu bez da je osoba fizički prisutna u zdravstvenoj ustanovi [14].

Najrasprostranjeniji primjeri takvih uređaja koji sensorima prate stanje osobe su narukvice i prsteni. Primjena takve tehnologije zapravo ide korak dalje od samog praćenja stanje, moguće je i implementirati alarmne sustave koji pri očitavanju kritične vrijednosti šalju poruku korisniku, unaprijed definiranom kontaktu u slučaju nezgode ili izravno nadležnoj zdravstvenoj službi [13].

### 2.3. Suvremeni ICT standardi, udruge i protokoli

Brzina razvoja računalne, te posljedično i informacijsko-komunikacijskih tehnologija u 21. stoljeću neusporediv je s niti jednom tehnologijom u povijesti. Očekivano, tako brz razvoj donosi i probleme. U prvome redu možemo govoriti o problemu ujednačenosti formata i protokola. Korisnici ICT usluga sustavno potražuju nove i razvijenije usluge krojene prema njihovim potrebama. Takvi zahtjevu uz velik pritisak konkurencije prisiljava pružatelje ICT usluga da projektiraju sustave i procese koji su u skladu s potrebama korisnika, ali i koji su sposobni interaktivno komunicirati s nizom drugih sustava.

U nedavnoj prošlosti ICT sustavi izrađivani su po načelu upravljačkoga otoka, te ih je bilo vrlo teško (a često nemoguće) povezati s drugim sustavima.

Jedno od rješenja tog rastućeg problema jest i osnivanje TM Foruma, globalne asocijacije za pružatelje ICT usluga. TM Forum je zamišljen kao otvoren kolaborativan okoliš koji uz praktične alate dostupne informacije članovima pomaže u provedbi njihovih digitalnih inicijativa. Usluge TM foruma uključuju programe suradnje, **Catalist** „proof-of-concept“ projekte, tehnološke fleksibilne rasporede planiranja (eng. *technology roadmap*), upute za najbolje prakse (eng. *best-practice*), upute za poslovne procese i sl.. Nadalje TM Forum pruža i otvorene API-e te certificiranu naobrazbu, trening kao i brojne konferencije. Cjelokupna usluga može se opisati kao skup integriranih ponuda skupljenih pod okriljem Frameworx inicijative koja nudi poslovnu arhitekturu s podržanim standardiziranim i globalno prihvaćenim praksama kreiranja industrijskih ICT rješenja [16]. TM Forum pod svojom asocijacijom okuplja zajednicu od preko 60 000 korisnika iz preko 850 kompanija u gotovo 200 država, što istima omogućuje lako povezivanje i suradnju na globalnoj razini.

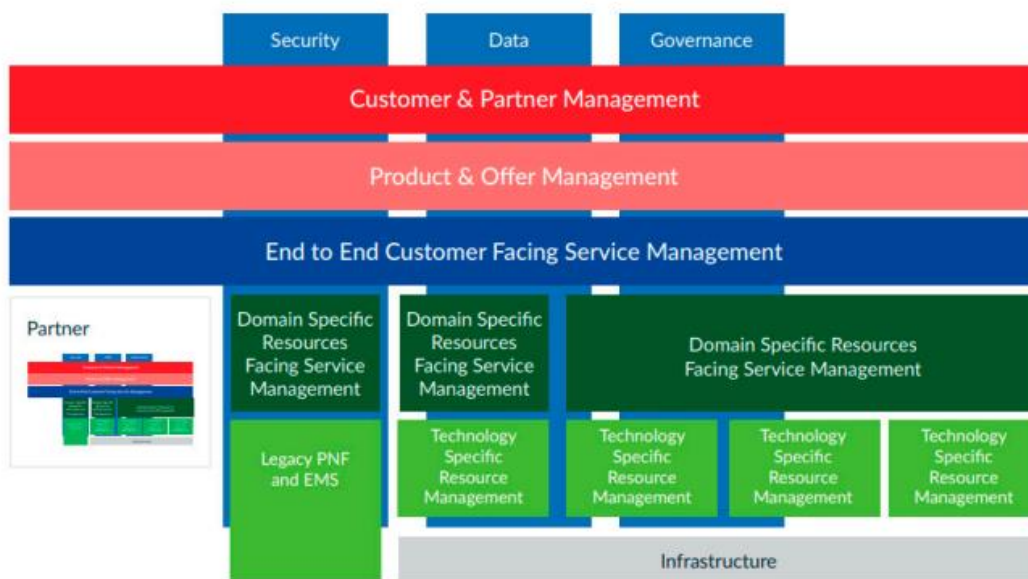


Vizija vodilja takvog globalnog udruživanja jest postizanje interoperabilnosti proizvoda na globalnoj razini. Glavi je cilj TM Foruma ubrzanje transformacije digitalnih tvrtki poticanjem suradnje i zajedničkog rješavanja problema kako bi se poslovni uspjeh pružatelja ICT usluga i njihovih dobavljača maksimizirao.

Stručnjaci TM Foruma predstavili su ideju otvorene digitalne arhitekture (ODA – engl. *open digital architecture*) za koju se očekuje da će zamijeniti tradicionalne operacijske sustave za potporu poslovanja. Očekuje se nadalje da će ODA pojednostaviti i automatizirati glavne poslovne procese. Funkcionalnost ODA-a je namijenjena da izvršava poslovne procese bez ikakvoga ljudskoga uplitanja, između ostaloga rabeći napredne tehnologije poput umjetne inteligencije. Ključno načelo ODA-a jest uključivanje komponentnog pristupa temeljenog na mikrouslugama i otvorenog API-a. (engl. *Application Programming Interface*). Posljedično, usluge se formiraju kroz integraciju programskih komponenti koje su predstavljene elementima distribuiranog sustava; usluge se apstrahiraju iz mrežnih izvora te se tako postiže mrežna vizualizacija: višestruke usluge – jedinstvena mreža.

Poslovni procesi koji implementiraju glavnu uslugu komunikacijske tvrtke čine integracijsku bazu za komponente programiranja (pojedinačna osobna računala). Rezultat toga jest dizajn upravljačkog sustava koji uključuje set međusobno povezanih PC-ja od kojih se očekuje da obavljaju odvojene zadatke u provedbi poslovnih procesa. Takav se upravljački sustav vrlo lako može rekonfigurirati prema potrebama nekog novog poslovnog procesa.

Set PC-a odgovara eTOM (engl. *Enhanced Telecom Operations Map*) modulima programskih datoteka: sve neophodne radnje za stvaranje nove usluge su implementirane s pomoću PC-ja koji su međusobno povezani kroz odgovarajući poslovni proces.



Slika 5 Shema eTom arhitekture [17]

ODA je arhitektura za otvorene digitalne platforme koje se temelji na višestrukim okvirima, i zapravo je izravna nadogradnja Frameworka koja obuhvaća i nove elemente za programiranje u oblaku i mreže. ODA obuhvaća mnoge već testirane elemente poput eTOM-a SID-a i otvorenih API-ja uz određene razlike od kojih je ključna ta da ODA povezuje poslovanje i tehnologiju uključivanjem iscrpne poslovne arhitekture te da će biti 100% računalno čitljiva.

ODA možemo opisati kao moderni standardizirani pristup za poslovne procese komunikacijskih tvrtki. Taj se pristup oslanja na točne opise komponenata poslovnih procesa koji uključuje njihove funkcije, povezane informacije i druge karakteristike[18]

1. Okvir poslovnog procesa opisuje strukture poslovnih procesa komunikacijske tvrtke
2. Informacijski okvir definira pristup opisu i uporabi svih podataka koji su uključeni u poslovni proces komunikacijske tvrtke
3. Provedbeni okvir opisuje tipične strukture komponenti informacijskog okvira komunikacijske tvrtke
4. Integracijski okvir sadrži set standarda koji podržavaju integraciju i interoperabilnost između aplikacija definiranih provedbenim okvirom, gdje je bazični element u formi standardiziranog sučelja, a set sličnih sučelja definira uslugu (API usluga)
5. Poslovna metrika je standardizirani model poslovnih indikatora koji ujedinjuje preko sto atestiranih indikatora za procjenu različitih aktivnosti dobavljača
6. Okvir najboljih praksi uključuje praktične preporuke i studije slučajeva temeljenih na iskustvu uporabe Frameworka modela u različitim aktivnostima telekomunikacijske tvrtke



Slika 6 Prikaz razine Integration Frameworka [18]

## 2.4. 5G tehnologija

5G kratica je za petu generaciju standarda za mobilne mreže koja se na svjetskoj razini razvija od 2019. godine. Izravni je i planirani nasljednik 4G mreža koje trenutačno pokrivaju većinu mobilne telefonije. Predviđa se da će do kraja 2025. godine 5G mreže koristiti 1.7 milijardi korisnika te da će pokrivati 25% svjetskog tržišta mobilne tehnologije [19].

U usporedbi s prijašnjim generacijama mreža, 5G podržava mnogo veće brzine prijenosa podataka ( do 10 Gbit/s), no možda važnije 5G podržava veću propusnost (eng. *bandwidth*) što omogućuje istovremenu povezanost više različitih uređaja omogućujući tako bolju kvalitetu usluge u područjima s mnogo korisnika.

U kontekstu ICT-a 5G mreže su iznimno zanimljive jer će velike brzine prijenosa podataka kao i propusnosti omogućiti uporabu na uređajima koji tradicionalno ne koriste mobilne mreže za povezivanje, poput prijenosnih i stolnih računala. Upravo je ta činjenica važna jer se očekuje da će to potaknuti razvoj novih segmenata ICT-a, u prvome redu u području IoT-a.

Naime 5G mreže omogućit će visoku razinu komunikacijske povezanosti, koja je preduvjet za IoT, kao i povezivanje velikog broja IoT uređaja koji više neće morati biti statični i vezani za fiksne mreže. Tri elementa 5G mreža za koje se smatra da su iznimno važni za IoT, te da će utjecati na budućnost razvoja Interneta stvari [20]:

- poboljšani mobilni širokopojasni internet – eMBB (engl. *enhanced mobile broadband* )
- masivna komunikacija uređaja – mMTC (engl. *massive machine type communications* )
- ultra pouzdana komunikacija niske latencije - URLLC (engl. *ultra-reliable low latency communications* )

### 3. Analiza usluga na području Republike Hrvatske

U Republici Hrvatskoj posluje nekoliko većih pružatelja mrežnih usluga poput HT d.d., A1 d.o.o., Iskon Internet d.o.o., Tele2 d.o.o.. Uz ove, nazovimo ih, velike pružatelje mrežnih i telekomunikacijskih usluga, na tržištu postoji i cijeli niz posrednih pružatelja, koji za ovaj rad neće biti uzeti u obzir.

Hrvatski telekom, odnosno HT d.d. koji u Republici Hrvatskoj djeluje kao operator univerzalnih usluga obvezan je osigurati pristup uslugama svim fizičkim i pravnim osobama na teritoriju Republike Hrvatske. Kao vodeća telekomunikacijska tvrtka, karakteristika koja se temelji na broju usluga koje pruža te broju aktivnih korisnika, HT d. d. pruža internetske, podatkovne i veleprodajne usluge, te pokretne i nepokretne telefonije.

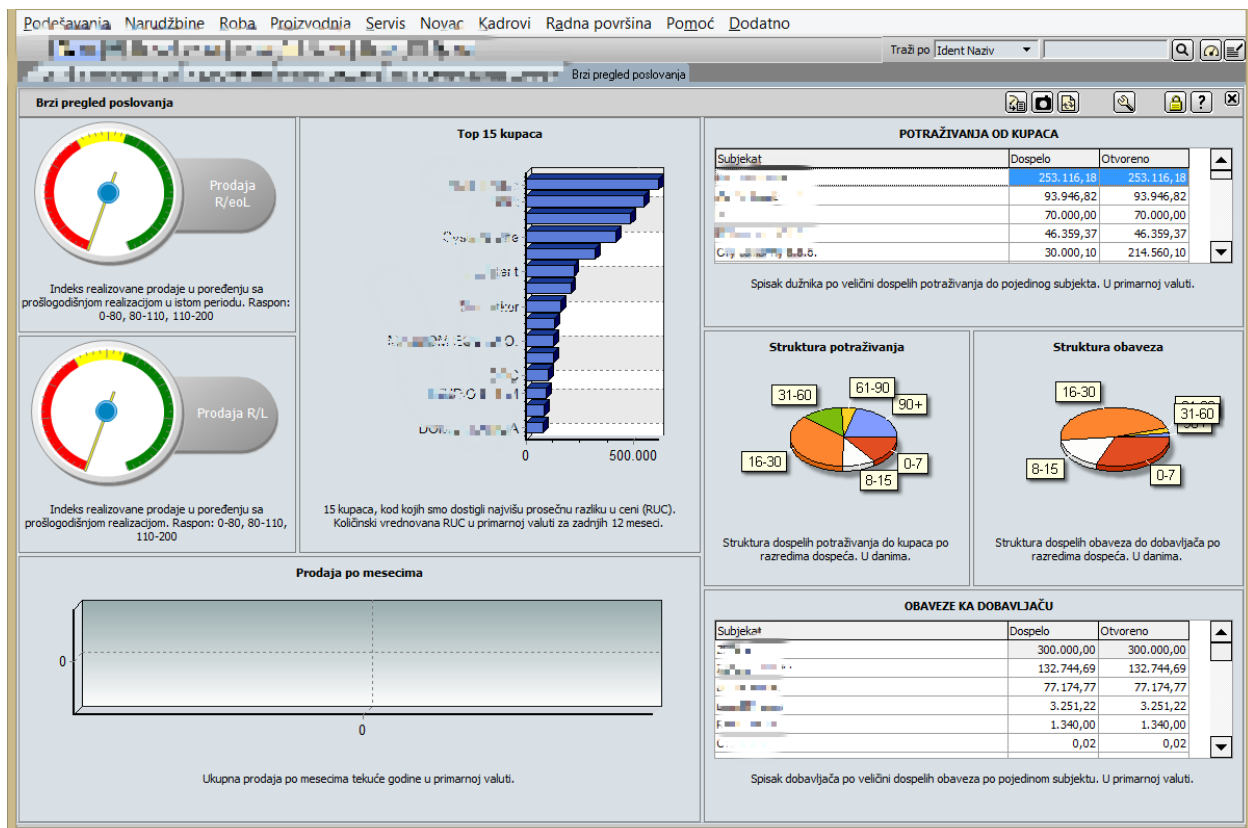
Osnovne djelatnosti Hrvatskog Telekomu i o njemu ovisnih društava jesu: pružanje elektroničkih komunikacijskih usluga te projektiranje i izgradnja elektroničkih komunikacijskih mreža na području Republike Hrvatske. Uz usluge nepokretne telefonije (pristup i promet usluga nepokretne telefonije te dodatne usluge nepokretne mreže), Grupa također pruža internetske, IPTV i ICT usluge, usluge prijenosa podataka (najam vodova, Metro-Ethernet, IP/MPLS, ATM) te usluge pokretnih telefonskih mreža GSM, UMTS i LTE [21].

U ovom ćemo se radu u prvome redu oslanjati na ICT ponudu koja dostupna kod HT. d.d. [21]. Razlog tomu jest što Hrvatski Telekom kao najveći pružatelj informacijsko-komunikacijskih usluga predstavlja svojevrsni vrh ponude takvih usluga na području Republike Hrvatske. Sukladno, smatramo da je lepeza proizvoda iz područja ICT-a koju nudi HT d.d. prosječnom korisniku najdostupnija i najzanimljivija, te posljedično, najrelevantnija za analizu.

#### 3.1. Pantheon ERP

Usluga Pantheon ERP (engl. *Enterprise Resource Planning*) je poslovni informacijski sustav koji omogućuje potpunu kontrolu nad poslovnim procesima u suvremenoj tvrtki. Prema HT [22] Pantheon ERP cjelovito je rješenje koje omogućava malim i srednjim tvrtkama povezivanje poslovnih procesa te njihovu potpunu kontrolu u jedinstvenom sustavu. Usluga pokriva sve poslovne procese, od nabave i fakturiranja do računovodstva i upravljanja plaćama do proizvodnje i poslovne analitike.

Temelj Pantheon ERP jest korištenje pohrane podataka u oblaku (*cloud*) na sigurne servere podatkovnog centra Hrvatskog Telekomu te omogućuje vanjskim suradnicima tvrtke pristup podacima. Na taj način poslovna suradnja s vanjskim partnerima, poput primjerice knjigovodstvenog servisa ili kurirske tvrtke je iznimno ubrzan i pojednostavljen u usporedbi s „klasičnim“ načinom upravljanja vanjskim servisima.



Slika 7 Izgled sučelja Pantheon ERP-a [23]

Kod usluge u oblaku nema početnih troškova za nabavu Pantheon ERP softverskih licenci, nije potrebno ulagati u dodatnu tehničku opremu (poslužitelj, pohrana, izrada sigurnosnih kopija, licence za operativni sustav i baza podataka i sl), baza podataka se nalazi na poslužiteljima sigurnog podatkovnog centra Hrvatskog Telekom, svi podaci su pohranjeni od strane stručnjaka Hrvatskog Telekom te je omogućena jednostavnija razmjena podataka – tvrtka i računovodstveni servis rade na istoj bazi podataka. Spomenimo da je u ponudi HT-a i Pantheon ERP koji je moguće instalirati na lokaciji korisnika.

Usluga Pantheon ERP u potpunosti je usklađena sa svim zakonskim regulativama i pravilnicima Republike Hrvatske. HT d.d. nadalje napominje da se svojim korisnicima obvezuju da će oni kao pružatelji usluge osigurati sve naknadne izmjene kako bi, u slučaju promjene zakonske regulative bilo kojega aspekta poslovnoga sustava, usluga bila automatski ažurirana u skladu sa izmjenama u zakonima.

Već spomenuti aspekt krojenja usluge prema potrebama korisnika očituje se u cijeloj lepezi različitih licenci Pantheon ERP paketa koji ovisno o veličine tvrtke nudi različite module sustava. Sama ponuda započinje paketom LX koji je namijenjen mikro poduzetnicima te koji uključuje osnovne pod usluge poput blagajne, izdavanja i primanja računa, zalihe skladišta i sl.

Sam vrh ponude predstavljan je paketom MF koji je namijenjen proizvodnom poduzeću te koji uključuje sve aspekte suvremenog informacijskog sustava, poput poslovne inteligencije (analize, izvješća, planiranje...) te modul za vođenje proizvodnje.

### 3.2. Microsoft Dynamics CRM

Microsoft Dynamics CRM (*Customer Service Relationship*) ili Sustav za upravljanje korisnicima je opsežno CRM rješenje koje pomaže malim i srednjim tvrtkama poboljšati prodajne rezultate, pružiti izvrsnu korisničku podršku, planirati prodaju i analizirati poslovne rezultate iz perspektive performansi i rezultata. Dostupan preko mrežnog preglednika, Mobilnih i Tablet aplikacija te putem Microsoft Outlooka, Microsoft CRM ima fleksibilnu i skalabilnu arhitekturu koja se jednostavno i prirodno integrira sa produktima iz Microsoft Office paketa te sa vanjskim aplikacijama.

U republici Hrvatskoj u ponudi su tri modula; Sales PRO, Premium CARE i TeleSales. Hrvatski Telekom navodi da su to rješenja razvijena na Microsoft CRM Dynamics Platformi, dizajnirana posebno za prodaju, korisničku službu i udaljenu prodaju sa naprednim kontaktnim centrom.

Sales PRO rješenje razvijeno je kao podrška za cijeli prodajni tima u svim prodajnim aktivnostima, od unosa potencijalnih prilika do vođenja kvalificiranih prilika te kreiranja ponuda i faktura. Nekoliko je bitnih značajki koje usluga Sales PRO omogućuje krajnjem korisniku istaknuto u ponudi Hrvatskog Telekoma.

Pregled i upravljanje korisničkom karticom, aktivnostima, povijesnim podacima o korisniku, kalendarom te aktivnoj i prošloj komunikacijom – naziva se 360 pregled korisnika i upravljanje aktivnostima.

Upravljanje prilikama obuhvaća kvalificiranje i praćenje prilika kroz odvojen prodajni poslovni proces. Visoka razina automatizacije koja podržava kreiranje i prilagodbu automatiziranih poslovnih procesa za upravljanje potencijalnim prilikama, praćenje različitih prilika u različitim fazama, te automatizacija prodajnog procesa od kreiranja ponude do fakture.

Pohrana podataka koja je centralizirana što je ključan preduvjet za olakšani pristup, ažuriranje i dijeljenje informacija između svih, u poslovni proces, uključenih timova i/ili odjela.

Modul sadrži i upravljanje prodajnim procesom, praćenje planirane prodaje, trenutnih poslovnih aktivnosti te otkrivanje trendova uporabom seta definiranih izvještaja i nadzornih ploča. Nadalje, ponuđen je i cijeli set predložaka koji omogućavaju jednostavno kreiranje i prilagodbu templatea, slanje maila dobrodošlice u slučaju kreiranja novog korisnika, kreiranje i korištenje Word ili Excel predložaka i sl.



Slika 8 Struktura mreže u Microsoft Dynamics CRM-u [24]

Omogućena je i tzv. Mobilna prodaja, koja podržava prodaju uporabom mobilne ili tablet aplikacije gdje prodavač može u svakom trenutku doći do potrebnih informacija, ažurirati priliku ili kreirati novu aktivnost.

Premium CARE rješenje zamišljeno je kao podrška agentima korisničke službe s ciljem postizanje brze, konzistentne i efikasne podrške. Funkcionalne značajke modula Premium CARE uključuju između ostaloga:

Upravljanje reklamacijama: funkcionalnost koja uz standardno zaprimanje i kreiranje reklamacija (pritužbi korisnika) po prijavi od strane krajnjeg korisnika, omogućuje i automatsko dodjeljivanja statusa korisnika te praćenje prijave kroz sve faze od kreiranja do rješenja. Omogućeno je i korištenje posebnih pravila za automatsko usmjeravanje reklamacija prema potrebnim agentima i timovima na rješavanje ili provjeru.

Modul podržava i kreiranje centralne baze kupaca te baze znanja kako bi za sve buduće intervencije na jednom mjestu postojao dokumentirana praksa rješavanja problema.

Implementirane nadzorne ploče pružaju grafičko sučelje posebno dizajnirano za agente, koje pružaju mogućnost pregleda trenutne situacije te usmjerava agente na rješavanje pritužbi po prioritetu, te pomažu razvrstati pritužbe iz reda čekanja po prioritetu rješavanja[25].

TeleSales rješenje zamišljeno je kao sveobuhvatna potpora cijelom timu, agentima i supervizorima u svakoj fazi poslovnog procesa; od kreiranja listi za pozivanje, kreiranja kampanja, automatske distribucije zadataka do kreiranja narudžbe i krajnje prodaje. Modul TeleSales podržava različite mogućnosti integracije s pozivnim centrom što omogućuje širok spektar funkcionalnosti poput: automatskog prikaza kartice korisnika, bilježenja poziva, te *Click to dial* funkcionalnosti.

### 3.3. Cloud nadzor vozila

Razvoj GPS tehnologije i clouda omogućili su da u svakom trenutku imamo uvid u točnu lokaciju, putanju i način korištenja pojedinog ili čitave flote vozila. Cloud Nadzor vozila je cjeloviti rješenje za jednostavno upravljanje voznim parkom (*fleet management*) koji koristi veliki broj tvrtki. Organizacijama pruža mogućnost nadzora nad njihovim vozilima i uštedu na resursima[26]. Usluga je namijenjena organizacijama koje :

- Imaju manji, srednji ili veliki vozni park,
- Žele pratiti svoja vozila na terenu, njihovu brzinu ,smjer kretanja i lokaciju,
- Žele znati koriste li se vozila izvan radnog vremena
- Žele veću kontrolu nad voznim parkom, rutama i kilometražom
- Žele optimizirati svoje poslovanje i smanjiti troškove voznog parka i goriva,
- Tvrtkama koje se bave transportom, prijevozom i sličnim uslugama

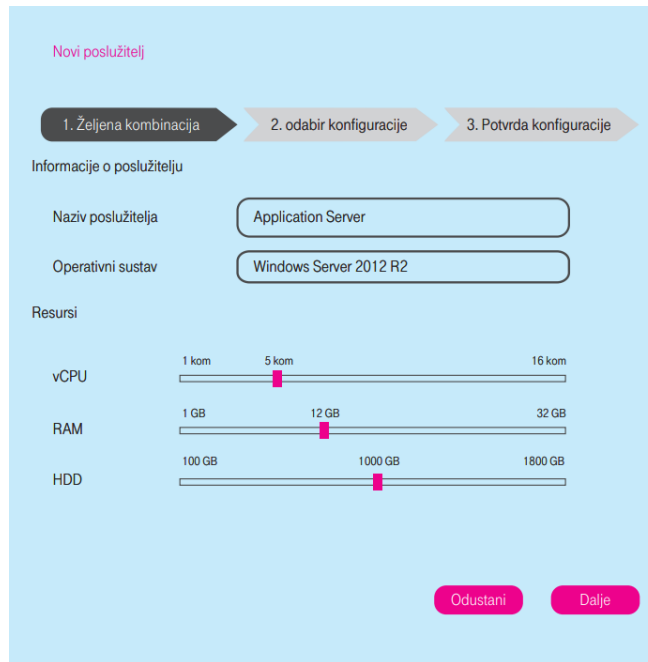
Uređaj za Cloud nadzor ugrađuje se u vozilo, nakon čega šalje podatke o korištenju putem GPS/ GPRS tehnologije, a podaci se prezentiraju u aplikaciji na odgovarajućem mediju te korisniku omogućuju uvid u stanje vozila. Svaki od tih uređaja posjeduje SIM karticu, a uređaj u svakom trenutku može biti u komunikaciji s aplikativnim rješenjem te slati podatke koji su prikupljeni. U slučaju nepokrivenosti signalom, tj. gubitka komunikacije, uređaj privremeno pohranjuje podatke u vlastitu memoriju koje nakon što se ponovno uspostavi komunikacija, pohranjuje u bazu podataka same usluge [27].

Prednosti koje aplikacija Hrvatskog Telekoma nude korisnicima su smanjenje troškova voznog parka i veća efikasnost djelatnika, detaljni izvještaji i obavijesti u bilo kojem trenutku s bilo koje lokacije, nisu potrebna kapitalna ulaganja, automatska izrada putnih naloga, praćenje svjesnosti vozača na temelju stila vožnje besplatna nadogradnja i podrška na hrvatskom jeziku. Usluga donosi nadzor vozila 24/7/365 i sadrži više opcija paketa prilagođenih za sve vrste korisnika

### 3.4. Cloud server

Cloud Server usluga je infrastrukturna usluga koja omogućuje korištenje virtualnih servera (VPS) smještenih u sigurnom Data centru Hrvatskog Telekoma. Korisnik sam bira pakete usluga i resurse koje želi koristiti kroz upravljački portal (slika 9). Dodatne resurse moguće je zakupiti u bilo koje vrijeme, a isto je tako moguće i smanjiti resurse koje koristite i tako sniziti troškove. Prilagođena je za rad na Windows i Linux operacijskim sustavima[28].





Slika 9 Upravljačka konzola za aktivaciju i upravljanje Cloud Server uslugom[29]

Prednosti ovakvog sustava su:

- uklanjanje potrebe za visokim kapitalnim ulaganjima u infrastrukturu podatkovnog centra
- smanjenje troškova održavanja
- brzina aktivacije poslužitelja (poslužitelj će biti aktiviran u roku 20 minuta)
- financijske koristi

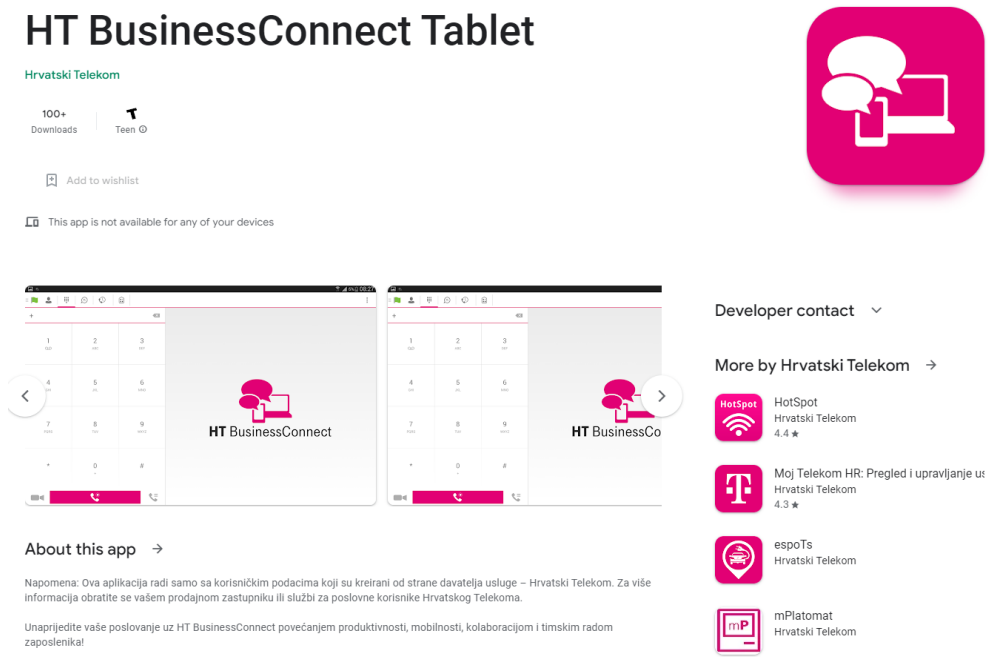
Kvalitetna IT infrastruktura danas leži iza svakog uspješnog poduzeća posebno onih koji žele vlastite internetske online trgovine, testiranje, poslovne aplikacije, game servere hosting rješenja i sličan sadržaj[29].

### 3.5. ICT video nadzor

ICT video nadzor je cjelovito rješenje jednostavno za održavanje i korištenje bazirano na IP tehnologiji. IP video nadzor je digitalni video nadzor koji koristi računalne protokole komunikacije putem mrežnog kabela. Putem aplikacije mogući je pregled ili uvid u trenutno stanje sa udaljenih lokacija . Hrvatski telekom nudi potpunu uslugu od izrade projekta, implementacije sustava u postojeći sustav, kalibracije, održavanja i stavljanja u pogon. U ponudi su dva tipa kamere Bullet i Dome[30].

### 3.6. HT Business Connect

HT Business Connect je centralni komunikacijski sustav koji omogućuje glasovne pozive, telefonske konferencije, interni imenik, uporabu fiksnog telefona kroz aplikaciju na mobilnom uređaju, video pozive (HD rezolucije), interne grupne razgovore i sl. Glavna značajka ove usluge svakako je mogućnost uporabe na svim uređajima koji su spojeni na mrežu [31].



Slika 10 HT Business Connect aplikacija za zaslonik[31]

## 4. Primjer uporabe ICT

U ovom poglavlju opisat ćemo primjer uporabe ICT-a u Republici Hrvatskoj na hipotetskoj tvrtki Zdrava hrana Vama d.o.o. koja se bavi distribucijom zdrave hrane, rabeći poslovni model distributivnog centra koji djeluje kao posrednik između proizvođača zdrave hrane i krajnjih korisnika.

Tvrtka je osnovana prije 10 godina, te su početnu djelatnost, fizičkog posjećivanja manjih proizvođača u okolici (OPG-ova i sl.) i prodaje nabavljene robe na tržnici obavljali osnivači tvrtke (bračni par). Iako je do određene razine bio uspješan te je omogućio osnivačima postepeno širenje djelatnosti, model je imao dva velika nedostatka:

- Roba koju su nudili ovisila je o dnevnoj ponudi malog proizvođača
- Prodaja robe na jednom fizičkom mjestu ograničavala je potencijalnu populaciju kupaca

Postepenim širenjem poslovanja, tvrtka Zdrava hrana Vama d.o.o. polako je izrasla u malo poduzeće koje ovisno o sezoni zapošljava između 15. i 20. radnika. Usporedno, povećan je i broj dobavljača, ali i prodajnih mjesta.

Očekivano, povećanjem obujma poslovanja rasli su i logistički zahtjevi, te su osnivači 2022. odlučili implementirati novi model upravljanja poslovnim procesima koji bi im omogućio daljnji rast i širenje poslovanja, te ujedno pojednostavnio samu logistiku upravljanja tvrtkom.

### 4.1. Odabir poslovnog informacijskog sustava

Analizom ponude ICT rješenja na području Republike Hrvatske zaključeno je da bi Pantheon ERP mogao ponuditi kvalitetan temelj novog sustava upravljanja poslovnim procesima. Pantheon ERP cjelovito je rješenje koje omogućava malim i srednjim tvrtkama povezivanje poslovnih procesa te njihovu potpunu kontrolu u jedinstvenom sustavu. Usluga pokriva sve poslovne procese, od nabave i fakturiranja do računovodstva i upravljanja plaćama do proizvodne i poslovne analitike.

Budući da temelj Pantheon ERP čini pohrane podataka u oblaku što omogućuje suradnicima tvrtke pristup podacima neovisno o lokaciji, zaključeno je da će takav model najviše doprinijeti budućem razvoju tvrtke.

Suradnja s vanjskim partnerima, u prvome redu dobavljačima, ali i knjigovodstvenim servisom i kurirskim kooperantima iznimno će ubrzati i pojednostaviti poslovanje u usporedbi s dosadašnjim načinom upravljanja tvrtkom.

Dodatni poticaj za implementaciju Pantheon ERP-a jest i relativno malen trošak informatičko-računalnog aspekta, budući da nema početnih troškova za nabavu Pantheon ERP softverskih licenci, nije potrebno ulagati u dodatnu tehničku opremu (poslužitelj, pohrana, izrada sigurnosnih kopija, licence za operativni sustav i baza podataka i sl), baza podataka se nalazi na poslužiteljima sigurnog podatkovnog centra Hrvatskog Telekoma, svi podaci su pohranjeni od strane stručnjaka Hrvatskog Telekoma te je omogućena jednostavnija razmjena podataka – tvrtka i računovodstveni servis rade na istoj bazi podataka.

U segmentu prijevoza koji će obuhvaćati vlastita vozila implementirati će se usluga ICT video nadzora.

Kompletna komunikacija unutar tvrtke bit će upravljanja kroz HT Business Connect komunikacijski sustav.

Konačni cilj tvrtke Zdrava hrana za Vas jest uspostaviti virtualnu trgovinu koja će krajnjim korisnicima (kupcima) omogućiti kupnju proizvoda preko Internet stranice i aplikacije za pametne telefone.

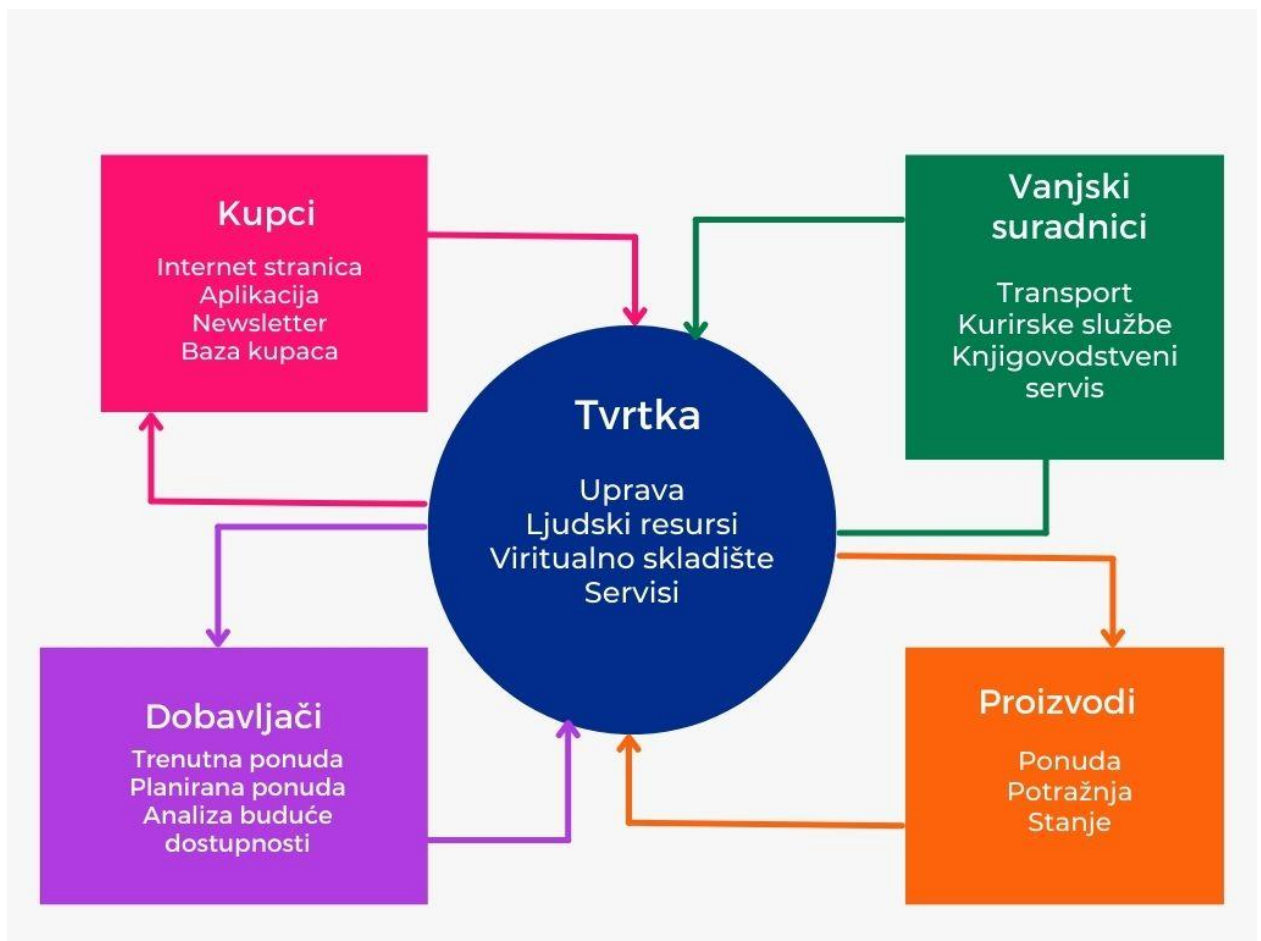
## 4.2. Shema poslovnog modela

S ciljem uspostavljanja virtualne trgovine osmišljena je shema poslovnih procesa koja uključuje sve aspekte poslovanja, od nabave, virtualnog skladišta, transporta, baze kupaca, ponude i analize poslovanja u svrhu daljnjeg razvoja i širenja.

Shema se temelji na četiri modula koji su povezani s centralnim informatičkim čvorom. Informatički čvor „Tvrtka“ centralno je mjesto na kojemu se povezuju, analiziraju i spremaju podatci o poslovanju tvrtke (slika 11.). Centralni čvor uz standardne aspekte poslovanja poput uprave, ljudskih resursa i različitih internih servisa, upravlja i virtualnim skladištem.

Centralni čvor zadužen je za koordinaciju između vanjskih modula, analizu poslovanja, planiranje nabave i ponude, vođenja financija te upravljanja tvrtkom. Jedinствена baza podataka koja se temelji na oblačnom računarstvu omogućuje svim entitetima pristup podacima neovisno od fizičke lokacije. Entitetima se smatraju svi automatizirani procesi koji upravljaju pojedinim podprocesima, zaposlenici i kupci.

Virtualno skladište je baza podataka koja u realnom vremenu prati stanje robe kod dobavljača te prodaju putem internetske stranice odnosno aplikacije na pametnim telefonima, održavajući na taj način ponudu proizvoda krajnjim kupcima. Sastavni dio virtualnoga skladišta je i kratkoročna te dugoročna očekivanja proizvodnja od strane dobavljača temeljena na analizama prijašnjih prometa i dostupnosti robe kod dobavljača. Podatci o dostupnosti robe kod dobavljača generiraju se putem API-ja koji se izravno povezuju sa skladištima dobavljača.



*Slika 11 Shema poslovnih procesa*

Komunikacija unutar tvrtke, aili i s bliskim suradnicima temeljit će se na HT Business Connect usluzi, koja će biti implementirana kao e centralni komunikacijski sustav. Mogućnosti takvoga sustava unaprijedit će internu komunikaciji i očekivano smanjiti troškove, te unaprijediti efikasnost cijelog tima. Glasovni pozivi, telefonske konferencije, interni imenik, uporaba fiksnog telefona kroz aplikaciju na mobilnom uređaju te video pozivi omogućeni na svim uređajima koji su spojeni na mrežu znatno će rasteretiti budžet, budući da nema potrebe za nabavku dodatne opreme, te istovremeno olakšati i ubrzati sve procese poslovnog sustava koji se oslanjaju na komunikaciju unutar tima tvrtke.

#### 4.2.1. Transport

Iznimno važan modul predstavljaju vanjski suradnici koji uz povezivanje s knjigovodstvenim servisom te kurirskim službama sadržava i transportni podsustav.

Transportni podsustav iznimno je važan i kompleksan sustav koji se sastoji od dva elementa: vlastiti prijevozni park te vanjski suradnici. Vlastiti prijevozni park čine transportna vozila i osoblje koje njima upravlja te se koristi za lokalni prijevoz kod ustaljenih narudžbi, u prvom redu od strane pravnih subjekata. Narudžbe tog tipa do određene se mjere ponavljaju i imaju relativno stalnu frekvenciju.

Transport putem vanjskih suradnika namijenjen je isporuci narudžbi privatnih i pravnih osoba koje su tvrtki upućene putem internetske stranice i mobilne aplikacije. U tu se svrhu koriste vanjski suradnici s kojima postoji automatizirana povezanost te se narudžbe s podacima o lokacijama preuzimanja i predaje robe šalju u trenutku potvrde narudžbe.

Primjer takvog vanjskog servisa je Eurosender [32] kod kojega, ovisno o veličine narudžbe, postoji mogućnost odabira različitih usluga prijevoza: vrata-do-vrata, te dijeljenja transporta s pošiljkama drugih tvrtki.

Ovakav pristup dostavi proizvoda osim što u velikoj mjeri smanjuje trošak, osigurava i jednostavniju logistiku dostave, budući da se ista u potpunosti izdvaja iz poslovnih procesa tvrtke te je prepuštena vanjskim suradnicima.

Logističku podršku dijela transporta koji će se obavljati vlastitim vozilima pružat će ICT video nadzor koji je bazirana na IP tehnologiji. Digitalni video nadzor vozila koji koristi računalne protokole komunikacije putem mrežnog kabela omogućit će stalni nadzor svih vozila u voznom parku tvrtke. Osim bolje kontrole troškova takav će sustav omogućiti i ažuriranje vremena dostave u realnome vremenu te posljedično, bolju komunikaciju s korisnicima, kao i brže vrijeme odgovora na moguće zastoje i/ili probleme u dostavi.

#### 4.2.2. Virtualna trgovina i kupci

Glavni generator prometa tvrtke čini virtualna trgovina koja kupcima omogućuje kupnju putem internetske stranice ili mobilne aplikacije. Ponuda proizvoda u trgovini izravno je vezana na „virtualno skladište“ iz kojega se generiraju podatci o proizvodima, njihovoj dostupnosti, cijeni i opisu samoga proizvoda.

Odabirom proizvoda i količine kupac potvrđuje narudžbu koja s jedinstvenom identifikacijskom šifrom prolaskom kroz centralni informatički sustav te aktivira daljnje procese:

- Izrada računa koji se šalje kupcu, knjigovodstvenom servisu te se sprema u centralnu bazu podataka
- Izrada dostavnice koja se šalje u transportni podsustav
  - Transportni podsustav od vanjskog suradnika dohvaća podatke o dostavi poput očekivanoga vremena preuzimanja i dostave robe i sl.
  - Ti se podatci šalju kupcu i u centralnu bazu podataka gdje se vežu na narudžbu
- Ažurira se stanje virtualnog skladišta
- Ulazna faktura se knjiži lokalno te šalje knjigovodstvenom servisu
- Usporedno, podatci o kupcu spremaju se u bazu podataka gdje se dalje rabe za poslovne analize i planiranja.

Kupcima je omogućena i pretplata na Newsletter, opcija koja im omogućuje da putem mobilne aplikacije ili elektroničke poruke dobivaju obavijesti o novim ponudama, popustima i akcijama.

Na internetskoj stranici i u mobilnoj aplikaciji postoji obrazac gdje kupac može poslati upit. Primjerice kupac traži određeni proizvod koji trenutno nije u ponudi te pita hoće li u budućnosti taj proizvod biti dostupan. Upit se nakon prolaska kroz centralni informatički sustav šalje suradniku zaduženom za odnose s kupcima, gdje uz originalan upit sustav generira podatke o prošloj i budućoj dostupnosti takvoga proizvoda i dobavljača koji takve proizvode imaju u ponudi. Na temelju tih podataka suradnik šalje odgovor kupcu.

#### 4.2.3. Dobavljači i nabava robe

Povezanost s dobavljačima uređena je putem API-ja koji izvlače podatke o stanju i dostupnosti robe. Ti se podatci analiziraju i okupljaju kako bi se generiralo stanje virtualnoga skladišta tvrtke.

Osim povezivanja API-ja sa skladištima dobavljača, istima se nudi mogućnost unosa planirane dostupnosti robe u nadolazećim razdobljima. Podatci koji se u centralnom informatičkom sustavu rabe za poslovnu analizu i planiranje budućih ponuda.

## 5. Sigurnosni aspekti primjene suvremenih komunikacijskih tehnologija

Rapidna evolucija, rast i složenost novih sustava i mreža, upareno sa sofisticiranim promjenama prijetnji te prisustvo svojstvenih ranjivosti, predstavljaju velike izazove za održavanje sigurnosti u sustavima i mrežama koji čine informacijsko-komunikacijske tehnologije. Kako bi se smanjio rizik, zaštitni aparati moraju biti ugrađeni u dizajn i arhitekturu sustava od samoga početka.

U posljednjih nekoliko godina prijetnje ICT-ju su u stalnom porastu te se sigurnosne mjere moraju brzo mijenjati i prilagođavati. Elementi ICT-a poput oblaka, mobilnih mreža Internet stvari generiraju kompleksnost sigurnosnih potreba. Bitan element sigurnosti ICT-a zasigurno je i osjetljivost na privatnost građana i njihovih podataka koje dodatno opterećuje medijska izloženost i nesigurnost državnih tvrtki koje kasne s implementacijom novih usluga i aplikacija ovisnih o kulturi otvorenosti i dijeljenja.[33]

Kao odgovor na te nove izazove, sigurnosni standardi su neophodni kako bi se osigurala međuoperabilnost između sustava i mreža, usklađenosti sa zakonima i adekvatnom razinom zaštite. Takvi standardi omogućuju ne samo zaštitu krajnjeg korisnika usluge, već stvaraju i sigurniji i profitabilniji okoliš za cijeli poslovni sektor od malih i srednjih poduzetnika do velikih svjetskih tvrtki. Implementacija sigurnosnih standarda donosi dobrobit za raznoliki spektar interesnih skupina koje između ostalih uključuju državne organizacije, istraživačka tijela i sveučilišta.[34]

Sigurnosna rješenja u ICT-ju generalno možemo kategorizirati kao aktivnosti kojima se pokušava spriječiti neovlašteni pristup osjetljivim podacima. Neovisno o tome ima li maligni pristup namjeru ukrasti podatak, promijeniti ga ili uništiti, temeljni je cilj zaštite spriječiti neovlašteni pristup podacima.

Sigurnosna rješenja koja ćemo opisati u ovom radu spadaju u najraširenija i najdostupnija na hrvatskome tržištu.

Antivirusna je zaštita aplikacija koju mnogi operatori nude kao standardni dio njihove ponude. Aplikacija štiti od napada malignih programa (virusa) no često obuhvaća širi spektar poput uživo zaštite (engl. *live*) pri pristupu opasnim ili sumnjivim mrežnim stranicama. U poslovnim ICT sustavima antivirusni je modul sastavni dio sustava u oblaku te ne zahtjeva održavanje od strane korisnika.

Sigurnosno spremanje na oblak (*Cloud backup*) je usluga pohrane sigurnosne kopije podataka s raznih uređaja na centralno mjesto na oblaku. Ovdje je u prvome redu cilj zaštita podataka od nepovratnog gubitka. Sigurnosno spremanje na oblak pruža siguran i stalan pristup koji je neovisan o uređaju, operativnom sustavu ili aplikaciji s koje se spremanje vrši. Najveća



prednost ovakve zaštite jest što se datoteke i podatci spremaju na udaljenu lokaciju te se time osigurava neovisnost sigurnosti podataka o fizičkome svijetu u kojem poslovni sustav djeluje. Podatci će tako ostati sigurni u slučaju provale i krađe opreme, te nezgode poput požara i sl.

Upravljanje s oblaka (*Cloud administration*) podrazumijeva upravljanje svim uređajima koji su uključeni u uslugu, istovremeno omogućujući zaštitu podataka i standardne administrativne aktivnosti poput mijenjanja ovlasti krajnjih korisnika (uređaja), dodavanja novih brisanja i starih [35]. Ova je usluga namijenjena tvrtkama koje žele upravljati svim aspektima uporabe uređaja uključenih u poslovnu mrežu, od zaštite podataka, upravljanja prometom i sadržajem, enkripcijom, te distribucijom datoteka i aplikacija. Osiguravajući tako zaštitu poslovnih tajni te kontrolu i monitoring krajnjih korisnika.

## 6. Zaključak

Razvoj informacijsko-komunikacijskih tehnologija u 21. stoljeću temeljno je promijenio svijet u kojem živimo. Sukladno usluge koje su postale dostupne korisnicima, kako privatnim tako i poslovnim, utječu na gotovo svaki segment poslovnih procesa. Globalizacije je nametnula uporabu ICT-a kao nužnu konstantu u gotovo svim granama industrije, ali i u mnoge aspekte života u suvremenome svijetu. Razvoj i implementacija informacijsko-komunikacijskih tehnologija u današnjem svijetu koji se rapidno i ubrzano mijenja duboko utječu na sve aspekte ljudskoga života. Njihova uloga u poslovanju, obrazovanju i zabavi iz dana u dan postaje sve veća. Svakako najvažniji doprinos ICT-a suvremenome društvu jest omogućavanje globalnog pristupa informacijama bez geografskih ograničenja.

Promotrimo li stupnjeve razvoja informacijsko-komunikacijskih usluga, uočljivo je da su gotovo sve promjene koje su tim razvojem izazvane i potaknute pozitivne i usmjerene u smjeru poboljšanja i razvoja kako poslovnih procesa tako i svakodnevnog života.

Za očekivati je da će daljnji razvoj tehnologije dovesti do još većeg utjecaja ICT-a na poslovni i privatni sektor, te na društvo u cjelini.

U ovome smo radu analizirali predstavili temelje suvremenih informacijsko-komunikacijskih tehnologija s posebnim osvrtom na dostupnost istih u Republici Hrvatskoj. I iako je ponuda ICT usluga kod vodećeg hrvatskog teleoperatera HT-a do određene mjere suvremena, lako je primijetiti da usluge, a ovdje u prvom redu mislimo na širinu ponude, svojom skromnošću prate uočljivo kašnjenje Republike Hrvatske za svjetskim trendovima u području tehnološkog razvoja.

Na primjeru hipotetske tvrtke pokušali smo prikazati mogućnosti implementacije informatičko-komunikacijske tehnologije u poslovni model. Zanimljivo je napomenuti da smo se pri razvoju modela morali svjesno ograničavati, budući da su mogućnosti primjene ICT-a u poslovanju toliko velike da bi detaljan opis čak i manjeg opsega izašao iz granica ovoga rada.

Implementacijom suvremenog poslovnog rješenja poput Pantheon ERP-a tvrtka Zdrava hrana Vama d.o.o. ostvarila je tri glavna cilja: uspostava funkcionalnog i fleksibilnog poslovnog modela, širenje poslovanja te povećanje profitabilnosti.

Visoko funkcionalni i fleksibilni poslovni model omogućit će tvrtki mnogo veći poslovni uspjeh nego klasični model. Centralizacija poslovnih procesa i baze podataka omogućila je razvijanje automatiziranih podprocesa te povezivanje s vanjskim suradnicima, dobavljačima i kupcima na način koji omogućava mnogo lakšu provedbu svih segmenata poslovanja; od nabave i prijevoza robe do naplate i vođenja poslovnih knjiga.

Automatizacijom poslovnih procesa postignut je model koji na najmanju moguću mjeru smanjuje potrebu za ljudskom intervencijom, što prije svega olakšava logistiku vođenja tvrtke, ali u konačnici i smanjuje troškove ljudskih resursa odnosno povećava profit.

Prelazak na ICT rješenje omogućio je i širenje poslovanja. U prvome redu otvaranje tržišta pokrivanjem cijele Republike Hrvatske kao odmak od lokalne djelatnosti omogućio je neusporedivi rast potencijalnih kupaca i sukladno eksponencijalni rast prometa. Usporedno, povezivanje s dobavljačima koje ne ovisi o lokaciji omogućio je i povećanje ponude proizvoda što također pozitivno djeluje na rast potencijalnih kupaca.

Svakako najznačajniji element ovog poslovnog modela predstavlja implementacija virtualnoga skladišta koje omogućava široku ponudu proizvoda bez troškova stvarnog fizičkog skladišta (prostor, ljudski resursi, logistika...). Uparenost takvoga tipa skladišta s vanjskom uslugom prijevoza omogućilo je brz i efikasan model dostave robe od dobavljača do kupca, isključujući iz poslovnih procesa sve komplikacije vezane uz fizičko rukovanje proizvodima.

Centralizirana baza podataka ovog modela omogućuje jednostavno praćenje poslovanja, generiranje izvješća te povezanost različitih modula. Možda najvažniji doprinos centralizirane baze podataka jest mogućnost duboke analize poslovanja te praćenje trendova tržišta i reagiranja na njih.

Neizbježno je ne spomenuti da je svakako najveća prednost implementacije ICT-a u poslovne procese neograničenost fizičkim svijetom koji nas okružuje, te nebrojene mogućnosti nadogradnje i proširenja procesa.

U radu smo spomenuli i problem sigurnosti kod primjene ICT-a kako u poslovnim procesima tako i u svakodnevnom životu. Sigurnost i transparentnost zasigurno će daljnjim razvojem informacijskih-komunikacijskih tehnologija igrati važnu ulogu u odabiru takvih usluga od krajnjih korisnika. Pokazuje se da tehnološki razvoj, koji korisnicima usluga pruža veću sigurnost u određenim segmentima, donosi nove rizike, koji će operatori i pružatelji ICT usluga biti prisiljeni transparentno rješavati.

## LITERATURA

- [1] Guide to measuring information and communication technologies (ICT) in education . Preuzeto sa: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000186547> [Pristupljeno: srpanj, 2022.]
- [2] Malbašić, I.: Deklarativne organizacijske vrijednosti ICT poduzeća u Hrvatskoj, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike, 2012. Preuzeto sa: <https://hrcak.srce.hr/file/124627> [Pristupljeno: srpanj, 2022.]
- [3] e-agriculture 10 year Review Report Implementation of the World Summit on Information Society (WSIS) Preuzeto s: <https://www.fao.org/3/i4605e/i4605e.pdf> [Pristupljeno: srpanj, 2022.]
- [4]. Bienvenue - ICT & You , [www.ictandyou.be](http://www.ictandyou.be) [Pristupljeno: srpanj, 2022.]
- [5] Tromba A.: Arhitektura Cloud Computing platforme, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, završni rad, 2017. Preuzeto sa: <https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A922/datastream/PDF/view> [Pristupljeno: srpanj, 2022.]
- [6] Vrste clouda. Preuzeto sa: <https://sites.google.com/site/bcbitrix24/home/vrste-cloud-a> [Pristupljeno: kolovoz, 2022.]
- [7]. Wen Hung C.: Cloud Computing. Preuzeto sa: [https://www.researchgate.net/publication/330139799\\_Cloud\\_Computing](https://www.researchgate.net/publication/330139799_Cloud_Computing) [Pristupljeno: srpanj, 2022.]
- [8]. AbacusNext. Preuzeto sa: <https://www.abacusnext.com/solutions/accounting-practice-management/> [Pristupljeno kolovoz, 2022.]
- [9]. Cloud Computing Gate. Preuzeto sa: <https://cloudcomputinggate.com/saas-paas-iaas-examples/> [Pristupljeno kolovoz, 2022.]
- [10]. Bazel N.: Internet of things Preuzeto sa: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9581469> [Pristupljeno kolovoz, 2022.]
- [11]. Future of IoT Using Machine Learning Preuzeto sa : <https://threws.com/future-of-iot-using-machine-learning/> [Pristupljeno kolovoz, 2022.]
- [12] Tomičić I.: IoT – Internet stvari svuda oko nas. Preuzeto sa: <https://www.vidilab.com teme/hardverska-tema/3897-iot-internet-revolucija> [Pristupljeno: kolovoz, 2022.]

- [13] Internet of things security resources and information - IoT Agenda (techtarget.com)
- [14] Mavrogiorgou A., Kiourtis A., Perakis K., Pitsios S., Dimosthenis Kyriazis D. IoT in Healthcare: Achieving Interoperability of High-Quality Data Acquired by IoT Medical Devices. Preuzeto sa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6539021/> [Pristupljeno: kolovoz, 2022.]
- [15] Kovačević T., Čagalj M., Perković T.: Internet of things – mogućnosti i izazovi. Preuzeto sa: <http://www.infotrend.hr/clanak/2017/6/internet-of-things---mogucnosti-iizazovi,90,1314.html> [Pristupljeno: kolovoz, 2022.]
- [16] TM Forum - How to manage Digital Transformation, Agile Business Operations & Connected Digital Ecosystems
- [17] Open Digital Architecture. Available online: <http://www.tmforum.org/resources/whitepapers/open-digitalarchitecture>
- [18] Mochalov V., Bratchenko N., Linets G., Yakovlev S. Distributed Management Systems for Infocommunication Networks: A Model Based on TM Forum Framework. Preuzeto sa: <https://www.mdpi.com/2073-431X/8/2/45> [Pristupljeno: kolovoz, 2022.]
- [19] Statista: <https://www.statista.com/statistics/740442/worldwide-share-of-mobile-telecommunication-technology> [Pristupljeno: kolovoz, 2022]
- [20] Alsulami, M. M.; Akkari, N. (April 2018). "The role of 5G wireless networks in the internet-of- things (IoT)". 2018 1st International Conference on Computer Applications Information Security
- [21]. ICT i Cloud usluge, aplikacije i poslovna rješenja hrvatskogrvatski telekoma. Preuzeto sa: <https://www.hrvatskitelekom.hr/poslovni/ict> [Pristupljeno: kolovoz, 2022]
- [22] Pantheon ERP. Preuzeto sa: <https://www.hrvatskitelekom.hr/poslovni/ict/pantheon-erp> [Pristupljeno: kolovoz, 2022]
- [23] StepSoftware. Preuzeto sa: <https://www.stepsoftware.com/> [Pristupljeno: kolovoz, 2022]
- [24]. Microsoft Dynamics CRM Customization Levels for Enterprises. Preuzeto sa: <https://www.rishabhsoft.com/blog/dynamics-crm-customization> [Pristupljeno: kolovoz, 2022]
- [25] Microsoft Dynamics CRM. Preuzeto sa: <https://www.hrvatskitelekom.hr/poslovni/ict/cloud/microsoft-dynamics-crm> [Pristupljeno: kolovoz, 2022]

- [26] Cloud nadzor vozila. Preuzeto sa: <https://www.hrvatskitelekom.hr/poslovni/ict/cloud/nadzor-vozila> [Pristupljeno: kolovoz, 2022]
- [27] Cloud nadzor vozila. Preuzeto sa: [https://godigital.hrvatskitelekom.hr/wp-content/uploads/2019/03/ht\\_a4\\_whitepaper\\_cloud\\_nadzor\\_vozila\\_prijevoz\\_20181113.pdf](https://godigital.hrvatskitelekom.hr/wp-content/uploads/2019/03/ht_a4_whitepaper_cloud_nadzor_vozila_prijevoz_20181113.pdf) [Pristupljeno: kolovoz, 2022]
- [28] Cloud server. Preuzeto sa: <https://www.hrvatskitelekom.hr/poslovni/ict/cloud/server> [Pristupljeno: kolovoz, 2022]
- [29] Cloud server. Preuzeto sa: [https://static.hrvatskitelekom.hr/webresources/ict/pdf/WP\\_2\\_-\\_Cloud\\_Server\\_Cloud\\_Data\\_centar\\_i\\_njhova\\_primjena.pdf](https://static.hrvatskitelekom.hr/webresources/ict/pdf/WP_2_-_Cloud_Server_Cloud_Data_centar_i_njhova_primjena.pdf) [Pristupljeno: kolovoz, 2022]
- [30] ICT video nadzor. Preuzeto sa: <https://www.hrvatskitelekom.hr/poslovni/ict/video-nadzor> [Pristupljeno: kolovoz, 2022]
- [31] HT Business Connect. Preuzeto sa: <https://www.hrvatskitelekom.hr/poslovni/ict/business-connect> [Pristupljeno: kolovoz, 2022]
- [32] Eurosender. Preuzeto sa: <https://www.eurosender.com/> [Pristupljeno: kolovoz, 2022]
- [33] Abdullah A. Al-Ghofaili, Majed A. Al-Mashari. ERP system adoption traditional ERP systems vs. cloud-based ERP systems Preuzeto sa : <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6927770/authors#authors> [Pristupljeno: kolovoz, 2022]
- [34]. OpenIoT Consortium: Galway Privacy and Security Framework. 2013 Preuzeto sa : <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6753795> [Pristupljeno: kolovoz, 2022]
- [35], [Arthur Rahumed](#); [Henry C.H. Chen](#); [Yang Tang](#); [Patrick P.C. Lee](#). A Secure Cloud Backup System with Assured Deletion and Version Control Preuzeto s: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6047288> [Pristupljeno: kolovoz, 2022]

## **POPIS KRATICA**

API - *Application Programming Interface*

CRM - *Customer Service Relationship*

eTOM - *Enhanced Telecom Operations Map*

IaaS - *Infrastructure as a Service*

ICT - *Information communication technologies*

IDE - *Integrated Development Enviroment*

IoT - *Internet of Things*

ODA - *Open Digital Architecture*

PaaS - *Platform as a Service*

SaaS - *Software as a Service*

## POPIS SLIKA

Slika 1 Prikaz infrastrukture oblačnog računarstva .....	5
Slika 2 Vrste oblaka [6] .....	7
Slika 3 Primjeri tvrtki koje rabe SaaS, Paas i IaaS [9].....	8
Slika 4 Primjer primjene IoT koncepta [11] .....	9
Slika 5 Shema eTom arhitekture [17] .....	12
Slika 6 Prikaz razine Integration Frameworka [18] .....	13
Slika 7 Izgled sučelja Pantheon ERP-a [23] .....	16
Slika 8 Struktura mreže u Microsoft Dynamics CRM-u [24].....	18
Slika 9 Upravljačka konzola za aktivaciju i upravljanje Cloud Server uslugom[29] .....	20
Slika 10 HT Business Connect aplikacija za zaslonik[31] .....	21
Slika 11 Shema poslovnih procesa .....	24



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je \_\_\_\_\_ završni rad \_\_\_\_\_  
(vrsta rada)

isključivo rezultat mojega vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju upotrijebljene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog/diplomskog rada pod naslovom \_\_\_\_\_ Analiza mogućnosti primjene ICT tehnologije kod mrežnih operatora \_\_\_\_\_, u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

Student/ica:

U Zagrebu, \_\_\_\_06.09.2022\_\_\_\_\_

\_\_\_\_Tomislav Mamić\_\_\_\_\_

(ime i prezime, potpis)

