

# RAČUNALSTVO U OBLAKU I NJEGOVA PRIMJENA U VATROGASTVU

---

**Grabašnjak, Davor**

**Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:630246>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-25**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel sigurnosti i zaštite  
Specijalistički stručni studij sigurnosti i zaštite

Davor Grabašnjak

# **RAČUNALSTVO U OBLAKU I NJEGOVA PRIMJENA U VATROGASTVU**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2020.

Karlovac University of Applied Sciences  
Safety and Protection Department  
Specialist Professional Study of Safety and Security

Davor Grabašnjak

# **CLOUD COMPUTING AND ITS APPLICATION IN FIRE FIGHTING**

FINAL PAPER

Karlovac, 2020

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel sigurnosti i zaštite  
Specijalistički stručni studij sigurnosti i zaštite

Davor Grabašnjak

# **RAČUNALSTVO U OBLAKU I NJEGOVA PRIMJENA U VATROGASTVU**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:  
dr. sc. Damir Kralj, prof. v. š.

Karlovac, 2020.



## VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Trg J.J. Strossmayera 9

HR-47000, Karlovac, Croatia

Tel. +385 - (0)47-843-510

Fax. +385 - (0)47-843-579



## VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

Stručni/specijalistički studij: Specijalistički diplomski stručni studij sigurnosti i zaštite

Usmjerenje: Zaštita od požara

Karlovac, 20.05.2020.

### ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Student: Davor Grabašnjak

Matični broj: 0269067177

Naslov: Računalstvo u oblaku i njegova primjena u vatrogastvu

Opis zadatka:

- na osnovi dostupnih pisanih i elektroničkih izvora te vlastitih iskustava i saznanja, analizirati pojavu i tehnološki razvoj mrežnih usluga koje obuhvaća paradigma računalstvo u oblaku;
- analizirati i sažeto dati prikaz primjene informatizacije i oblike primjene računalstva u oblaku u vatrogastvu Republike Hrvatske;
- dati prikaz nekih novih, nadolazećih tehnoloških rješenja povezanih s koncepcijom i primjenom usluga računalstva u oblaku;
- ocijeniti dosadašnje rezultate primjene te dati prijedloge i mišljenje o budućoj primjenjivost ove tehnologije u hrvatskom vatrogastvu.

Zadatak zadan:

Rok predaje rada:

Predviđeni datum obrane:

20.05.2020.

04.12.2020.

14.12.2020.

Mentor:

Predsjednik ispitnog povjerenstva:

dr. sc. Damir Kralj, prof. v. š.

Ivan Štedul, prof., v. pred.

## **PREDGOVOR**

Izjavljujem da sam ovaj rad načinio samostalno na temelju analize navedenih pisanih i mrežnih izvora te vlastitih iskustava.

Zahvaljujem se svim profesorima na Specijalističkom stručnom studiju Sigurnosti i zaštite u Karlovcu, koji su mi na zanimljiv i stručan način prenijeli različita znanja, spoznaje i iskustva tijekom studiranja.

Također, posebno bi se htio zahvaliti svom mentoru, dr. sc. Damiru Kralju, uz čiju sam pomoć uspješno napisao ovaj završni rad i uspješno priveo kraju još jedno poglavlje u svom životu.

## **SAŽETAK**

Hrvatska vatrogasna zajednica ističe se kao vrhovna organizacija koja zajednički objedinjuje sve vatrogasne postrojbe i ustanove u Republici Hrvatskoj. Ubrzanim razvojem informacijsko-komunikacijskih tehnologija i vatrogastva općenito, pojavila se potreba za primjenom informatičkih rješenja u vatrogasnim procesima, a sve u svrhu poboljšanja efikasnosti vatrogasne službe. Stoga su u ovom završnom radu nabrojani i opisani različiti sustavi koji se temelje na tehnologiji računalstva u oblaku, a implementirani su u vatrogasni sustav Republike Hrvatske na temelju razvoja i nastojanja Hrvatske vatrogasne zajednice. Navedeni sustavi uvelike su utjecali na kvalitetu izvršavanja raznih vatrogasnih procesa, jer se posredstvom istih na brz i jednostavan način u realnom vremenu mogu podijeliti različite vrste relevantnih podataka i informacija nužnih za obavljanje vatrogasne službe.

Ključne riječi: vatrogastvo, tehnologija, računalstvo u oblaku

## **ABSTRACT**

Croatian Fire Association stands out as the supreme organization that collectively unites all fire brigades and institutions in the Republic of Croatia. With the rapid development of information-communication technologies and firefighting in general, there is a need to apply IT solutions in firefighting processes, all with the aim of improving the efficiency of the fire service. Therefore, in this final paper, different systems based on Cloud Computing technology are listed and described, and implemented in the fire system of the Republic of Croatia based on the development and efforts of the Croatian Fire Association. These systems have greatly influenced the quality of execution of the various firefighting processes, because they can be used to share different types of relevant data and information necessary for the fire service in real time.

Keywords: firefighting, technology, Cloud Computing

## SADRŽAJ

<b>ZADATAK ZAVRŠNOG RADA</b> .....	I
<b>PREDGOVOR</b> .....	II
<b>SAŽETAK</b> .....	III
<b>SADRŽAJ</b> .....	IV
<b>1. UVOD</b> .....	1
1.1. Predmet i cilj rada .....	2
1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja .....	2
<b>2. OPĆENITO O RAČUNALSTVU U OBLAKU</b> .....	3
2.1. Potreba za uslugom računalstva u oblaku .....	4
2.2. Povijest usluge računalstva u oblaku .....	5
2.3. Vrste usluga računalstva u oblaku .....	6
2.3.1. Javni oblak .....	7
2.3.2. Privatni oblak .....	8
2.3.3. Hibridni oblak .....	9
2.3.4. Oblak zajednice .....	9
2.4. Prednosti i nedostaci računalstva u oblaku .....	10
2.4.1. Prednosti računalstva u oblaku .....	10
2.4.2. Nedostaci računalstva u oblaku .....	11
<b>3. INFORMATIZACIJA U VATROGASTVU</b> .....	13
3.1. Središnja baza podataka VATROnet .....	14
3.2. Praćenje vozila i GIS alati .....	15
3.3. Interaktivna baza opasnih tvari .....	16
3.4. Sustav za uzbunjivanje .....	17
3.5. Upravljanje vatrogasnim intervencijama .....	18
3.6. Mobilne aplikacije .....	19
3.6.1. Aplikacije za pomoć u intervencijama kod prometnih nesreća .....	19
3.6.2. Aplikacija za mobilno prikupljanje podataka .....	21
3.6.3. Aplikacije za razmjenu podataka s vatrogascima na terenu .....	22
3.6.4. Ostale mobilne aplikacije za vatrogasce .....	23
<b>4. SUSTAVI RAČUNALSTVA U OBLAKU U VATROGASTVU</b> .....	24
4.1. Primjena aplikacije Google Drive .....	24
4.2. Primjena UVI aplikacije .....	28
4.3. Prednosti i nedostaci aplikacije Google Drive .....	30
4.4. Prednosti i nedostaci UVI aplikacije .....	31



<b>5. BUDUĆE TEHNOLOGIJE I RAČUNALSTVO U OBLAKU .....</b>	<b>33</b>
<b>5.1. Google Glass .....</b>	<b>33</b>
<b>5.2. Projekt FLASH .....</b>	<b>34</b>
<b>5.3. Vatrogasni egzoskelet .....</b>	<b>35</b>
<b>5.4. Vatrogasni dronovi .....</b>	<b>36</b>
<b>5.5. Ostale tehnologije .....</b>	<b>38</b>
<b>6. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>39</b>
<b>7. LITERATURA .....</b>	<b>41</b>
<b>8. PRILOZI .....</b>	<b>42</b>
<b>8.1. Popis simbola .....</b>	<b>42</b>
<b>8.2. Popis slika .....</b>	<b>42</b>

## 1. UVOD

Računalstvo u oblaku (*eng. cloud computing*) se u suvremeno doba ističe kao aktualna tehnologija koja se i dalje ubrzano razvija, a pripada u jedno visokopredno područje informacijsko-komunikacijske tehnologije. Pojam „oblak“ u ovom slučaju je izabran, jer se zahtijeva primjena virtualnih računalnih resursa, odnosno mrežnih poslužitelja s nepoznatom lokacijom. Drugim riječima, oblak se ovdje tretira kao internetska metafora. [1]

Odnos između podataka, informacija, korisnika i resursa drastično je promijenjen s primjenom tehnologije računalstva u oblaku. Stoga je u današnje vrijeme dovoljno otvoriti korisnički račun na nekome od raznoraznih „oblačnih“ servisa i upotrijebiti dostupne resurse na istome za pohranu i čuvanje različitih korisničkih podataka (dokumenti, fotografije i dr.) i informacija. Servisi pružatelja usluga računalstva u oblaku razlikuju se prema funkcijama i mogućnostima. Stoga u nekim situacijama korisnici pohranjuju svoje podatke i informacije na više njih, kako bi se pridonijelo dodatnoj sigurnosti istih. Računalstvo u oblaku vrlo je široko područje, koje iz dana u dan sve više raste i razvija se, poglavito zbog velikog broja prednosti i mogućnosti koje korisnicima donosi. Također, utjecalo je i na povećanje upotrebe mobilnih uređaja (pametni telefoni, tableti, prijenosna računala i dr.) i bežičnih tehnologija za pristup internetu. Od velikog broja prednosti koje je to područje donijelo za pružatelje usluge i korisnike, kao najbitnije se ističe to da nema potrebe za ulaganjima u skupi hardver, softver i novu infrastrukturu.

Računalstvo u oblaku je u današnje doba našlo primjenu u većini područja ljudskog rada i djelovanja, neovisno da li se koristi u privatne ili poslovne svrhe. Razvojem informacijskih tehnologija i vatrogastva pojavila se mogućnost, ali i ujedno sve veća potreba, za uvođenjem informatizacije u vatrogasnu djelatnost. Zbog toga se iz dana u dan sve više primjenjuju programski alati koji olakšavaju protok, spremanje i pristup informacijama, omogućujući tako dobar pregled podataka potrebnih za donošenje odluka. Bitni uvjeti za uspješno korištenje ovih alata su, osim aplikacija i odgovarajuće infrastrukture, standardizacija poslovnih procesa u vatrogastvu, dobra educiranost korisnika, te kvalitetna korisnička podrška. [1]

## **1.1. Predmet i cilj rada**

Predmet i cilj ovoga rada je predočiti, protumačiti i analizirati načine primjene i uporabe informacijsko-komunikacijskih tehnologija u vatrogasnoj djelatnosti. Diljem svijeta, pa tako i u Republici Hrvatskoj, ulažu se veliki napori kako bi se razni informatički alati i servisi implementirali u sustave vatrogasnih organizacija u zemlji. Razvoj ovih alata pokazao se ujedno i kao prilika za uređivanje nekih vatrogasnih procesa, te kao prilika za suradnju s drugim državnim i znanstveno-istraživačkim institucijama i organizacijama. Stoga su do današnjeg dana razvijeni sljedeći informacijski sustavi, servisi i alati: VATROnet, Sustav za praćenje vozila i GIS alati, Interaktivna baza opasnih tvari, Sustav za uzbunjivanje, Upravljanje vatrogasnim intervencijama i Središnji portal internet stranica.

## **1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja**

U izradi ovog završnog rada i obradi zadane teme, upotrebljavao sam različitu elektroničku i tiskanu literaturu. Naglasak sam pri tome obavezno stavio na literaturu povezanu s načinima primjene i upotrebe tehnologije računalstva u oblaku u vatrogastvu. Korišteni izvori detaljno su proučeni i analizirani, te predstavljaju osnovu za lakše razumijevanje obrađivane tematike, a u rad su prenesene većinom autorskim riječima, dok je manji dio citiran i prenesen doslovno, što je i uredno prema pravilima naznačeno u tekstu.

## 2. OPĆENITO O RAČUNALSTVU U OBLAKU

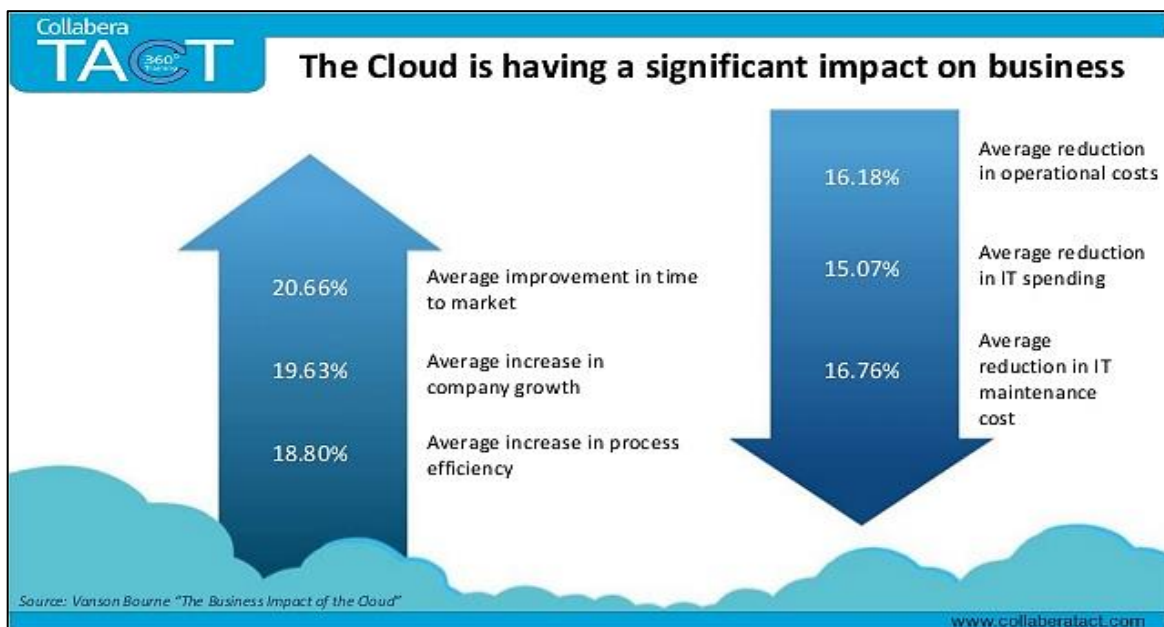
Računalstvo u oblaku se može definirati kao koncept koji upotrebljava internet i njegove različite napredne servise kao platformu za pohranu i čuvanje dokumenata, fotografija, aplikacija, videozapisa, informacija i dr., s bilo kojeg mjesta na svijetu. Navedeni podaci i informacije učitavaju se na mrežne poslužitelje, koji imaju zadatak čuvati iste. Računalstvo u oblaku je kao usluga dostupno i privatnim i poslovnim korisnicima, a za pristupanje istome koriste se resursi koje pružaju različiti davatelji usluga (Slika 1.).



Slika 1. Računalstvo u oblaku [2]

Jedna od važnijih prednosti koje pruža računalstvo u oblaku je pristup informacijama i podacima izvan radnog okruženja (prostorija poduzeća). Drugim riječima, ako imamo poduzeće koje uopće ne upotrebljava neku od usluga računalstva u oblaku u svom svakodnevnom poslovanju, kao problem će se pojaviti nemogućnost brzog dijeljenja bitnih resursa između zaposlenika, iz razloga što se svi oni (podaci i informacije) nalaze na nekom poslužitelju ili računalu unutar prostorija poduzeća.

S primjenom računalstva u oblaku može se djelotvorno priskočiti tom problemu, jer upotrebom njegovih funkcionalnosti možemo jednostavno pristupiti svim podacima i informacijama s bilo kojeg mjesta, elektroničkog uređaja i u bilo kojem vremenu. Korisnici mogu koristiti resurse računalstva u oblaku od više različitih davatelja usluga. Navedeno se poglavito prakticira zbog povećanja sveukupne sigurnosti podataka i informacija, te povećanja produktivnosti ako se radi o poduzeću. No, pri tome se mogu pojaviti određeni problemi povezani s definiranjem određenih standarda korištenja usluge od strane pružatelja ili s poteškoćama u korištenju resursa (podataka i informacija) s različitih izvora. Poduzeća koja su suočena s ovakvim problemima nastoje razviti i upotrebljavati svoj vlastiti sustav računalstva u oblaku, koji je prilagođen potrebama i zahtjevima poduzeća. Utjecaj računalstva u oblaku na poslovanje poduzeća u svijetu prikazan je na Slici 2., gdje su navedene neke specifičnosti uz isto. [1]

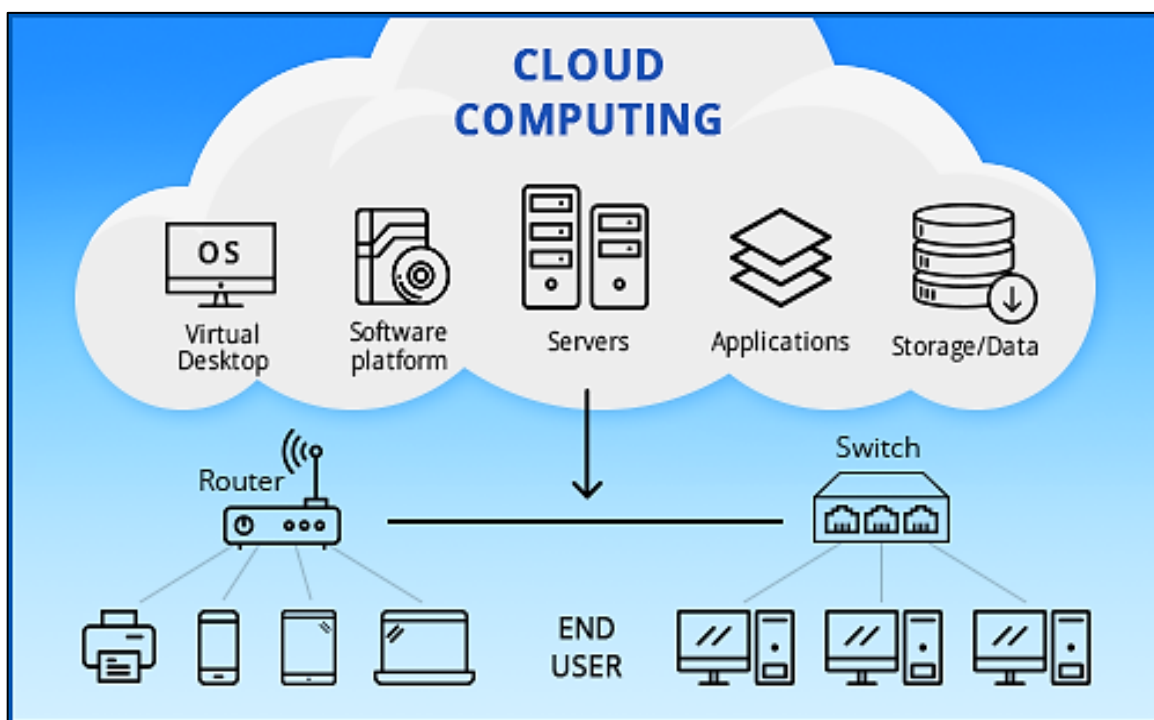


Slika 2. Utjecaj računalstva u oblaku na poslovanje poduzeća [3]

## 2.1. Potreba za uslugom računalstva u oblaku

Potreba za računalstvom u oblaku prvotno se pojavila u razvijenim poduzećima s velikim brojem zaposlenika, klijenata, kupaca i poslovnih partnera. Ona su htjela omogućiti svima njima da lakše upravljaju s podacima i informacijama, te da imaju pristup istima u bilo koje vrijeme i s bilo kojeg mjesta u svijetu. Navedeno je dovelo

do ideje, a ujedno i potrebe za nečim novim i naprednim, iz čega se u konačnici i razvilo računalstvo u oblaku, te počelo svakodnevno primjenjivati u sve većoj mjeri. Zahtjevi za klasičnim hardverom i softverom pri tome su svedeni na minimum, a za rad i primjenu je potreban neki od raznih elektroničkih uređaja (pametni telefon, tablet, prijenosno računalo i dr.). Podacima i informacijama se može pristupiti s bilo kojeg mjesta, u bilo koje vrijeme, a jedini zahtjev je povezanost s internetom, kao što je i prikazano niže na Slici 3.

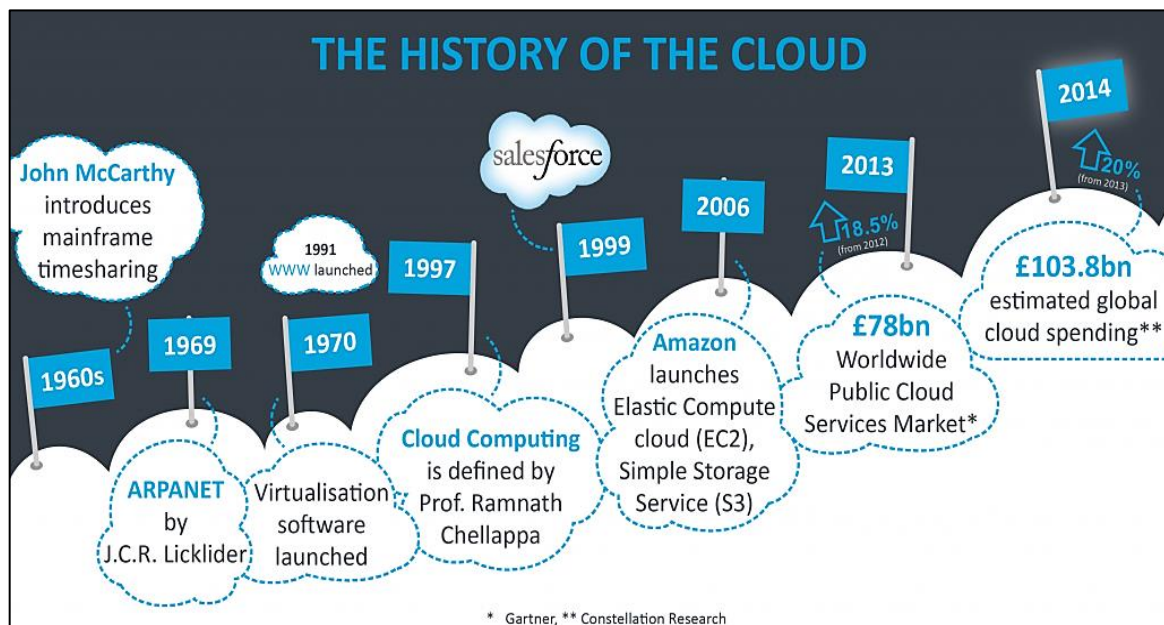


Slika 3. Funkcioniranje računalstva u oblaku [4]

## 2.2. Povijest usluge računalstva u oblaku

Povijest računalstva u oblaku (Slika 4.) nije jako duga, a usko je vezana s razvojem interneta i poslovnih tehnologija. Ideja o razvoju pojavila se zajedno s saznanjima o funkcionalistima interneta koje se mogu iskoristiti za poboljšanje i pojednostavljenje poslovanja svakog poduzeća. U tehničko-tehnološkom smislu, računalstvo u oblaku je nešto što se nalazi na mreži i odvija se posredstvom iste. Prvi čovjek u povijesti koji je spomenuo ideju o razvoju računalstva u oblaku je Joseph Carl Licklider, i to davne 1960. godine. Ujedno je on i jedan od začetnika ove tehnologije, te je uvelike pridonio u njegovom razvoju. Uz njega, možemo istaknuti i Johna McCartya, koji je

izjavio kako će računalstvo u oblaku u budućnosti uvelike pomagati ljudima i olakšati im život. Izraz, odnosno pojam „*cloud computing*“ prvi puta je upotrijebio profesor Ramnath K. Chellapp, ne tako davne 1997. godine. Jedna od bitnijih stvari za razvoj računalstva u oblaku dogodila se u 1999. godini, kada je poduzeće Salesforce predstavilo novi tehnološki koncept pomoću kojeg se moglo izvršavati dostavljanje poslovnih podataka i informacija putem internet stranice. Novo tisućljeće donijelo je nova poboljšanja na području računalstva u oblaku, kada je 2002. godine kompanija Amazon pokrenulo različite internet usluge. Kao najbolji primjer ističe se pohrana podataka i izračunavanje inteligencije kroz uslugu Amazon Mechanical Turk. Nakon toga, ista kompanija je tijekom 2006. godine pokrenula uslugu pod nazivom „Elastic Compute Cloud“. Ona je privatnim i poslovnim korisnicima omogućila iznajmljivanje računala na kojemu su mogli pokretati osobne aplikacije. Nakon Amazona, i mnoge druge kompanije počele su s razvijanjem vlastitih usluga računalstva u oblaku, pa tako danas imamo veliki broj istih u ponudi. [5]



Slika 4. Povijesni razvoj računalstva u oblaku [6]

### 2.3. Vrste usluga računalstva u oblaku

Vrste računalnih oblaka neovisne su o modelima pružanja usluga – SaaS, PaaS ili IaaS. U današnje suvremeno vrijeme postoje ukupno četiri različite vrste usluge računalstva u oblaku, a izvedene su na četiri jedinstvena načina, ovisno o vlastitim

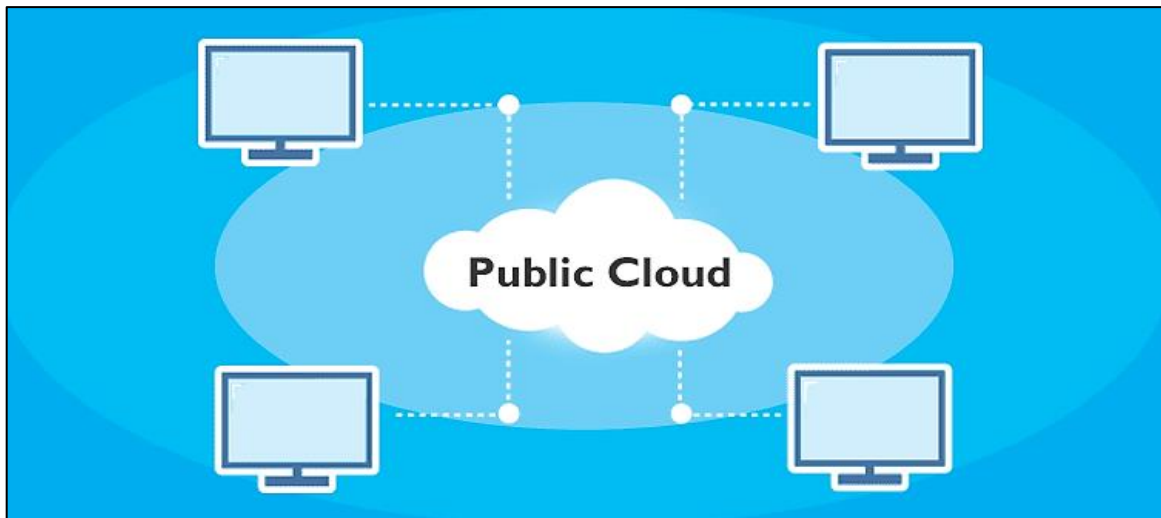
specifičnim potrebama i zahtjevima. Na temelju toga, definirane vrste su navedene prema sljedećem redu:

- javni oblak (*eng. Public Cloud*),
- privatni oblak (*eng. Private Cloud*),
- hibridni oblak (*eng. Hybrid Cloud*),
- oblak zajednice (*eng. Community Cloud*).

### **2.3.1. Javni oblak**

Javni oblak (Slika 5.) se može identificirati kao platforma računalstva u oblaku koja je dostupna svima, neovisno radi li se o organizaciji ili pojedincu. Obično se nalazi u potpunom vlasništvu kompanije koja prodaje uslugu računalstva u oblaku. Aplikacije i programi dostupni za korištenje uglavnom se nalaze na istim mrežnim poslužiteljima. Glavna prednost nad privatnim oblacima je ta da javni oblaci mogu imati veći kapacitet. Zbog toga onda oni mogu ponuditi povećanje ili smanjivanje zakupljenog dijela i prebacivanje odgovornosti, u slučaju da se pojave iznenadni rizici. Dijelovi javnog oblaka mogu biti pod uporabom samo jednog korisnika, što dovodi onda do stvaranja privatnih podatkovnih centara (*eng. Datacenter*). Javni oblak se identificira kao višeuporabna infrastruktura, a korisnik prilikom sklapanja ugovora s pružateljem usluge mora definirati razinu usluge, pri čemu se utvrđuju prava i obveze obaju strana. Nakon sklapanja ugovora, korisnik odmah može početi upotrebljavati sve dostupne resurse oblaka. Plaćanje same usluge bazira se na principu „koliko platiš, toliko potrošiš“. Tipovi korisnika mogu biti mala, srednja i velika poduzeća, te privatni korisnici. Korištenjem ovakve vrste oblaka korisniku se na raspolaganje stavljaju resursi gotovo neograničenih kapaciteta, a ujedno se od njega ne potražuju i nikakvi kapitalni troškovi. Korištenje resursa je u potpunosti elastično, odnosno korisnik ih može koristiti prema vlastitim potrebama i bez ikakvih ograničenja. S ekonomskog aspekta, ovakav tip infrastrukture oblaka najbolji je za korisnika. Poglavitno zbog toga što nisu skupi, jer sve moguće troškove oko hardvera, aplikacija i održavanja pokriva sam pružatelj usluge. Primjeri nekih od najpoznatijih i najkorištenijih javnih oblaka u svijetu su: Amazon Elastic Compute Cloud, IBM Blue Cloud, Sun Cloud, Google AppEngine itd. [7]

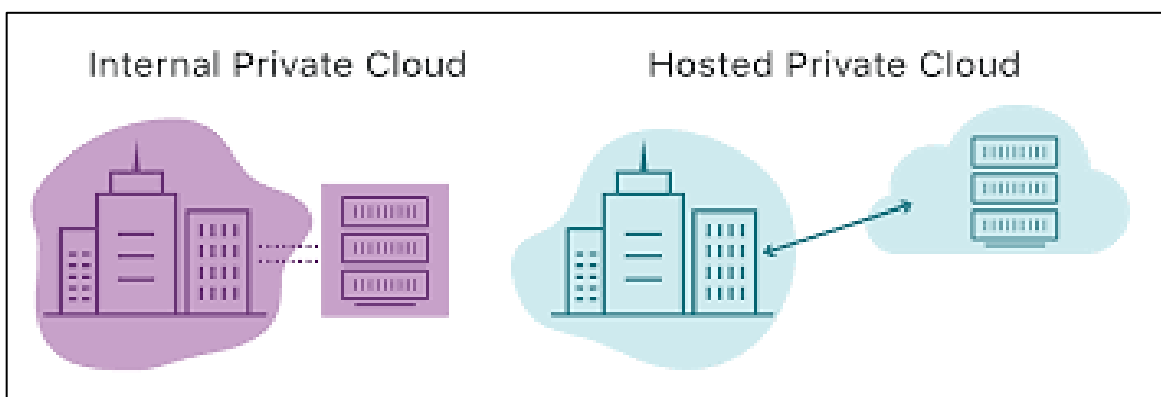




Slika 5. Javni oblak [8]

### 2.3.2. Privatni oblak

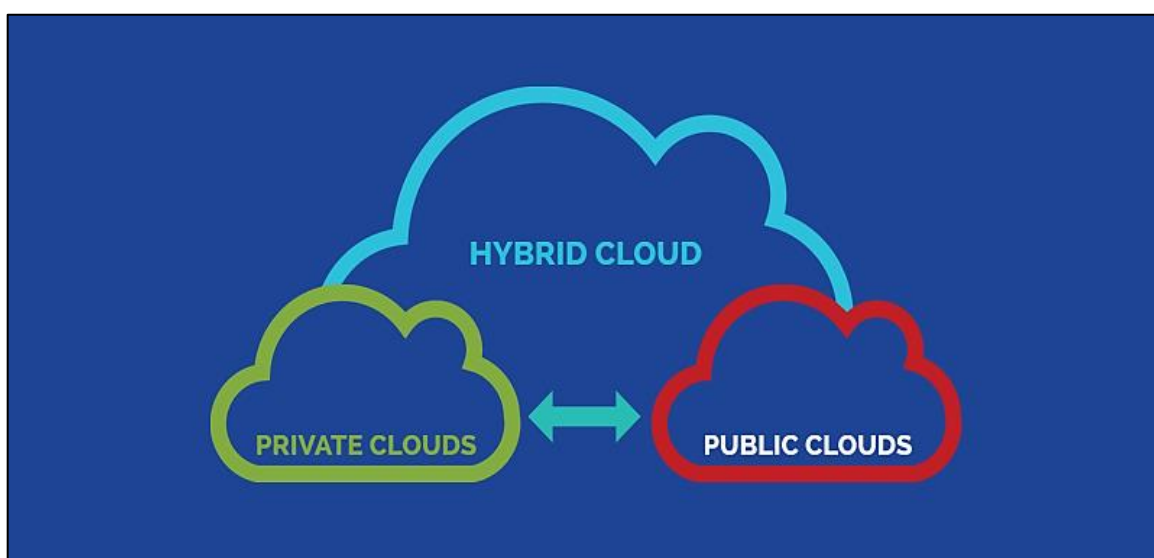
Privatni oblak (Slika 6.) je usluga oblikovana na temeljima postojeće informacijsko-komunikacijske infrastrukture računalnog centra, a upotrebljava se za organizaciju poslovanja unutar vlastitog poslovnog vatrozida. Poglavitito su u vlasništvu velikih kompanija, koje na taj način nastoje držati podatke i njihovu sigurnost u svojim rukama. Privatni oblak obično se implementira u samom centru organizacije, a njihovim radom i funkcioniranjem upravljaju administratori zaposleni u istoj. Sadržaj oblaka čine razni resursi kompanije, kao npr. podaci o poslovnim transakcijama, podaci o klijentima i dr. Primjenom privatnih oblaka otklonjena su mnoga pravna i sigurnosna pitanja (rizici) koja se pojavljuju u slučaju kada se upravljanje resursima kompanije povjeri trećoj strani. [7]



Slika 6. Privatni oblak [8]

### 2.3.3. Hibridni oblak

Hibridni oblak (Slika 7.) nastao je kombinacijom najboljih strana (obilježja i značajki) javnog i privatnog oblaka. Kompanije koje koriste hibridni oblak pohranjuju bitnije podatke, informacije i aplikacije unutar vlastitog vatrozida (privatni oblak), dok se one manje bitnije pohranjuju na javni oblak. Hibridni oblak može biti izrazito koristan i u situacijama kada poduzeće želi koristiti nekakav vanjski softver, ali je brine sigurnost sustava. Kao još jedna od bitnijih prednosti hibridnog oblaka ističe se mogućnost osiguranja javnog oblaka za klijente poduzeća, dok se privatni na drugu stranu koristi za vlastiti informacijski sustav. [7]



Slika 7. Hibridni oblak [8]

### 2.3.4. Oblak zajednice

Oblak zajednice (Slika 8.) kao usluga objedinjuje nekoliko organizacija sa sličnim zahtjevima, interesima, resursima i ciljevima, koje posredstvom njega razmjenjuju infrastrukturu, te na taj način dijele troškove i utječu na sveukupno povećanje svoje funkcionalnosti. Osmišljen je za organizacije koje rade na zajedničkim istraživanjima ili projektima, jer to zahtijeva jedan središnji prostor za upravljanje, izgradnju i skladištenje podataka i informacija povezanih s poslovanjem. Primjena ovakvog modela oblaka rezultirati će u konačnici uštedom novca, jer se troškovi dijele među organizacijama koje ih koriste. [7]



Slika 8. Oblak zajednice [8]

## 2.4. Prednosti i nedostaci računalstva u oblaku

Jedna od bitnijih prednosti računalstva u oblaku je ta što se može koristiti po potrebi, pošto ga obično koristi korisnik koji ne posjeduje vlastitu opremu i resurse. Posebno je pogodan za korištenje u malim poduzećima, jer je unajmljivanje opreme i resursa vrlo skupo, pa na taj način one mogu izbjeći troškove nabave opreme za obavljanje određenih aktivnosti i postupaka povezanih s poslovanjem. Na drugu stranu, kao osnovni nedostaci navode se nesigurnost i nedostupnost. Također, na nesmetano odvijanje poslovanja korisnika koji koriste tuđu infrastrukturu za pohranu i čuvanje podataka i informacija mogu bitno utjecati nenadani problemi kod davatelja usluga, te u određenim situacijama potpuno paralizirati poslovanje poduzeća. Upravo zbog toga je u početku potrebno uspostaviti jedan odnos od povjerenja između korisnika i davatelja usluge.

### 2.4.1. Prednosti računalstva u oblaku

U današnje vrijeme, računalstvo u oblaku se predstavlja kao sadašnji i budući trend, te ima izrazito velik broj korisnika, s tendencijom rasta u budućnosti. Prema tome, možemo zaključiti kako su privatni i poslovni korisnici prepoznali brojne prednosti i

kvalitetne mogućnosti koje ta napredna tehnologija posjeduje, a zbog toga onda i iz dana u dan raste broj istih. Sumirajući sve, kao najbitnije prednosti računalstva u oblaku mogu se navesti sljedeće:

- niska cijena usluge (plaćanje po modelu „koliko platiš, toliko potrošiš“);
- podaci i korisnička podrška dostupni su na svakoj lokaciji (mjestu) u svijetu, uz preduvjet pristupa stabilnoj internetskoj vezi;
- niži troškovi održavanja i nadogradnje programske podrške;
- korisnik nema troškove kod kupovine hardvera, instalacije, održavanja, baze podataka, različitih softverskih licencija i dr.;
- korisniku su na raspolaganju najnovije i ažurirane aplikacije, te cjelodnevna korisnička podrška preko različitih internetskih servisa;
- uz aplikacije je dostupna i profesionalna antivirusna podrška, te mogućnost sigurnosnog kopiranja podataka (*eng. File Backup*);
- poboljšana učinkovitost računala zbog rada u oblaku;
- poboljšana kompatibilnost formata svih dokumenata;
- kapaciteti pohrane podataka i informacija su teoretski neograničeni;
- neovisnost o vlastitom računalu, pametnom telefonu, tabletu, laptopu i dr., jer se podacima i informacijama može pristupiti s bilo kojeg uređaja s pristupnim podacima korisnika. [1]

#### **2.4.2. Nedostaci računalstva u oblaku**

Svaka usluga u uporabi ima i određene nedostatke, pa tako i računalstvo u oblaku, a neki od najistaknutijih su sljedeći:

- problem s dostupnošću usluge ako korisnik ne posjeduje internet vezu ili ista je nestabilna;
- problem sigurnosti na koji utječu različiti zlonamjerni napadi;
- problem ovisnosti o jednom pružatelju usluge;
- problem postojeće infrastrukture – prije uvođenja nekog od raznih oblačnih rješenja u ponudi, treba provjeriti da li postojeća infrastruktura u prostorijama poduzeća ima dovoljnu propusnost, te da li nam je pružatelj internet usluge (*eng. Internet Service Provider*) u mogućnosti za ponuditi jedan visoki stupanj *download* i *upload* aktivnosti;

- funkcionalnosti i mogućnosti određenih aplikacija mogu biti ograničene u odnosu na iste koje upotrebljavamo na sustavima računala;
- pohranjeni podaci, informacije, aplikacije i ostalo mogu biti izgubljeni. [1]

Prema svemu navedenom, na niže predloženoj Slici 9. navedene su četiri temeljne prednosti, odnosno nedostatka računalstva u oblaku.

**ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF CLOUD COMPUTING**

**ADVANTAGES of cloud computing**

- Development and testing**  
If you are a new business and you are focusing on using the cloud development and testing, cloud computing is a good environment for that.
- Sporadic batch computing**  
If your business requires a lot of sporadic batch computing? If your workload isn't 24/7, cloud can be a good choice.
- Disaster recovery**  
Do you need a disaster recovery option? Some services allow you to store massive amounts of data cheaply.
- It's easy to spell.**  
C L O U \_ \_

**DISADVANTAGES of cloud computing**

- Performance**  
Maybe you need a little bandwidth. Maybe you need a lot. Regardless, with a cloud computing service, you're going to be sharing resources with A LOT of other companies whose needs are also fluctuating constantly, resulting in performance inconsistencies.
- Transparency**  
While cloud hosting companies may give you access to data like CPU, RAM and disk utilization, you're not going to get a whole lot of insight into your network. So when you have a problem, it could be a hardware issue, oversubscription, or a bug in your code. It's hard to fix what you can't see.
- Lack of Options**  
Generally speaking, if you don't fit into one of their prescribed buckets, you'll have a hard time scaling with them.
- Service**  
Industry ratio for staff-to-customers is 3:500.

**PEAK HOSTING.**

Slika 9. Prednosti i nedostaci računalstva u oblaku [12]

### 3. INFORMATIZACIJA U VATROGASTVU

Globalizacija i ubrzani tehničko-tehnološki razvitak na područjima informacijsko-komunikacijske tehnologije i vatrogastva omogućili su uvođenje informatizacije i njezinih raznih servisa u procese vatrogasne djelatnosti (ujedno se pojavila i potreba za istim). Sami pojam „informatizacije“ se može protumačiti, odnosno definirati kao uvođenje programskih alata i servisa koji olakšavaju protok, spremanje i pristup informacijama, omogućujući tako dobar i jednostavan pregled podataka potrebnih za donošenje odluka. Za uspješno korištenje ovih alata i servisa u vatrogastvu bitni su sljedeći uvjeti:

- odgovarajuća infrastruktura,
- standardizacija poslovnih procesa i aktivnosti,
- educiranost korisnika,
- kvalitetna korisnička podrška. [10]

U Republici Hrvatskoj ulažu se ogromni naponi od strane Hrvatske vatrogasne zajednice za osiguranje gore navedenih uvjeta u svim vatrogasnim organizacijama diljem zemlje. Razvojem različitih alata koji se koriste u svrhe vatrogasne djelatnosti pojavila se prilika za uređivanje određenih vatrogasnih procesa, kao i mogućnost suradnje s drugim državnim i znanstveno-istraživačkim institucijama. Tijekom svih aktivnosti i postupaka s uvođenjem informatizacije u vatrogasnu djelatnost pokazalo se da glavne izazove (probleme) oko istoga stvaraju: nepropisni i nestandardizirani poslovni procesi, ograničeni financijski i ljudski resursi, te slaba motiviranost krajnjih korisnika za uvođenje i korištenje razvijenih alata.

Hrvatska vatrogasna zajednica je do današnjeg dana za potrebe i svrhe obavljanja vatrogasne djelatnosti razvila sljedeće informacijske sustave i alate:

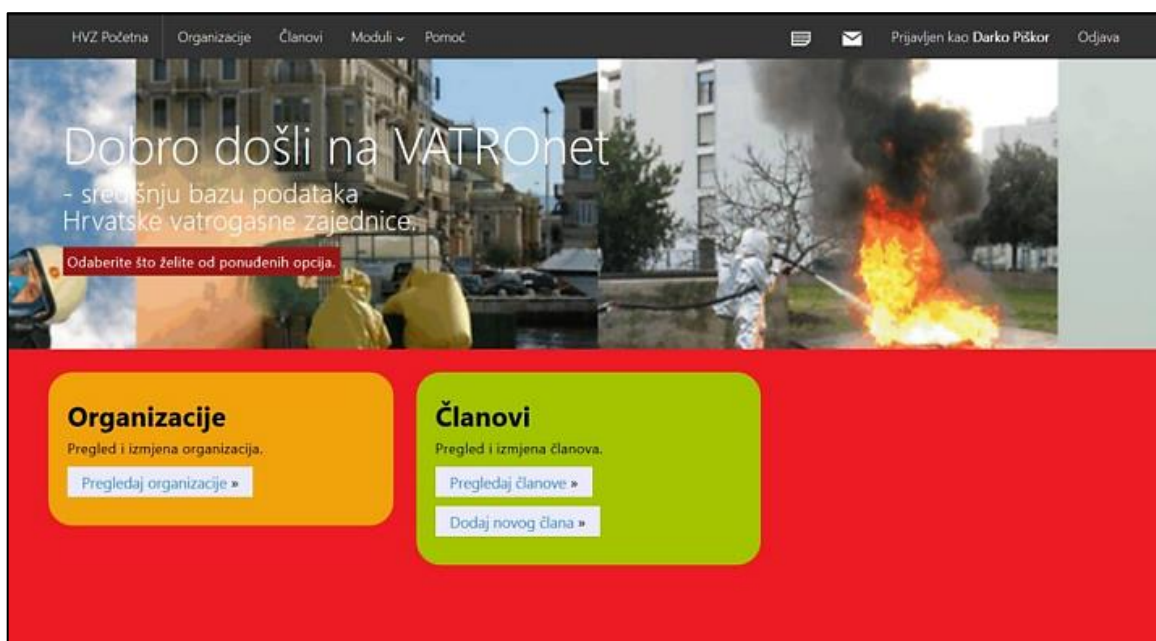
1. Središnja baza podataka VATROnet,
2. Praćenje vozila i GIS alati,
3. Interaktivna baza opasnih tvari,
4. Sustav za uzbunjivanje,
5. Upravljanje vatrogasnim intervencijama,
6. Mobilne aplikacije i servisi. [10]

Sukladno mogućnostima terena za prihvata razvijenih i naprednih rješenja, alati su rađeni tako da je u većini slučajeva za njihovo korištenje dovoljno samo računalo s pristupom internetu, bez ulaganja u dodatnu infrastrukturu. Alati ne zahtijevaju instalaciju, već im se pristupa preko internetskog preglednika (Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Microsoft Edge i dr.), a svi podaci se pohranjuju na jednom, središnjem mjestu o kojemu se brine Hrvatska vatrogasna zajednica. Na ovaj način korisnici podacima mogu pristupiti s bilo kojeg računala na bilo kojoj lokaciji s internetskim pristupom, a održavanje aplikacije se pojednostavljuje jer se sve nadogradnje rade na jednom mjestu. Većina ovih aplikacija danas se nalazi na serverima Hrvatske vatrogasne zajednice smještenima u podatkovnom centru Jastrebarsko. Podatkovni centar ima vrlo kvalitetan rashladni sustav, dvostruko redundantno besprekidno napajanje, neovisne visokopropusne telekomunikacijske vodove, te naprednu fizičku i tehničku zaštitu, što zajednički osigurava visoku raspoloživost i dostupnost sustava. [10]

### **3.1. Središnja baza podataka VATROnet**

Aplikacija VATROnet se identificira kao središnja i jedinstvena baza podataka Hrvatske vatrogasne zajednice, koja služi za pohranu podataka i informacija o svim vatrogasnim organizacijama, njihovim aktivnostima, članovima, opremi, vozilima, zaposlenicima i dr. Primarna namjena joj je evidencija podataka i informacija, te generiranje različitih vrsta statistika i izvještaja vezanih u vatrogasnu djelatnost. Uz navedeno, upotrebljava se i u procesima dodjele odlikovanja, izradi vatrogasnih iskaznica, te administraciji vatrogasnih osposobljavanja i natjecanja. Svi korisnici aplikacije mogu hijerarhijski pristupiti njezinim podacima ovisno o svojim pravima, stoga se može zaključiti kako je velika pozornost posvećena zaštiti istih unutar sustava. Sam sustav je ustrojen prema aktualnim zakonskim propisima, pravilima i odredbama o zaštiti osobnih podataka i informacija. Svi podaci i informacije koji se unesu i pohrane u sustav, mogu se ujedno koristiti i u ostalim aplikacijama HZV-e. VATROnet i ostale aplikacije se iz dana u dan sve više unaprjeđuju, a samim time postaju i kompleksnije, stoga je izrazito važno da uneseni podaci i informacije budu ispravni, pri čemu se ističe važnost kontrole istih. Upravo zbog toga je korisnicima potrebno osigurati odgovarajuću edukaciju i kvalitetnu korisničku podršku. Samo

aplikaciji se pristupa preko nekog od brojnih tipova internetskih preglednika, a korisnički račun može u bilo koje vrijeme besplatno zatražiti bilo koja vatrogasna organizacija na području Republike Hrvatske. Sučelje aplikacije sa svim dostupnim značajkama prikazano je niže na Slici 10. [10]



Slika 10. Sučelje aplikacije VATROnet [10]

### 3.2. Praćenje vozila i GIS alati

Sustav koji operaterima daje mogućnost uvida u trenutne pozicije vatrogasnih vozila i osoba na GIS (Geografski informacijski sustav) karti. Uz navedeno, putem sustava je moguće generirati različite izvještaje, statistike, povijest kretanja i rekonstrukciju prijašnjih intervencija. Paralelno sa sustavom razvila se i mobilna aplikacija za prikupljanje podataka i informacija (MDC<sup>1</sup>), pomoću koje se s terena putem mobilnog uređaja mogu prikupljati različiti podaci o točkama interesa (npr. hidrantima, lokacijama požara i dr.). Nakon mobilnog prikupljanja podaci se mogu prikazivati u sustavu na GIS karti. Uređivanje značajki, funkcija, mapa, slojeva, sučelja i ostalog omogućeno je putem GIS Cloud Editora. Putem sustava se također mogu i dijeliti karte i slojevi, te na taj način dati na korištenje određenim korisnicima (poglavito se dijele između vatrogasnih zajednica po županijama u zemlji). Kao i kod

<sup>1</sup> MDC (*eng. Mobile Data Collection*) – mobilno prikupljanje podataka.



VATRONeta, sustavu se pristupa putem nekog od raznih internet preglednika, a korisničke račune može besplatno dobiti svaka vatrogasna zajednica. Iznimka je jedino kod GIS Cloud Editora, gdje svaka zasebna županija može besplatno dobiti samo jedan korisnički račun. Izgled sučelja sustava sa svim dostupnim GIS alatima prikazan je niže na Sl. 11.

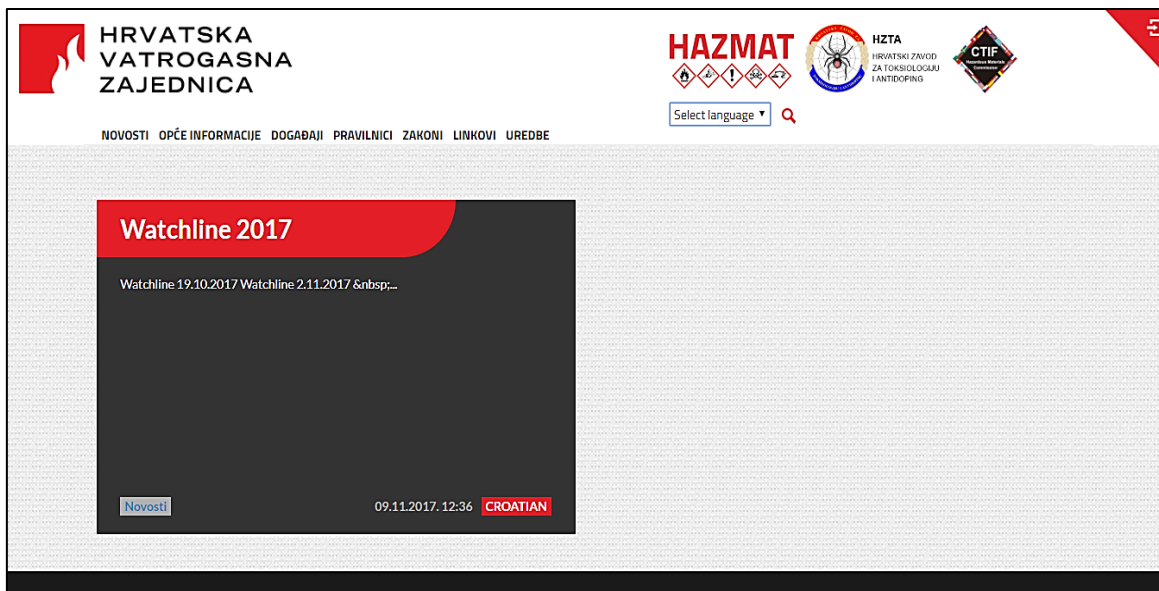


Slika 11. Sučelje Sustava za praćenje vozila i ostalih GIS alata [10]

### 3.3. Interaktivna baza opasnih tvari

Interaktivna baza opasnih tvari je dizajnirana i koncipirana kao internet portal koji služi javnosti kao glavni izvor informiranja o opasnim tvarima (temeljne opasnosti, način skladištenja, način transporta i dr.) i hitnim službama kao pomoć pri rukovanju opasnim tvarima na hitnim intervencijama. Aplikacija na jednom mjestu zajednički objedinjuje sve relevantne i bitne podatke, informacije, zakone, pravilnike, odredbe i iskustva o opasnim tvarima i njihovim sigurnim rukovanjem, evidenciju opreme za opasne tvari, ERI kartice itd. Sastoji se od dva dijela, javnog i privatnog. Javnom dijelu mogu svi pristupiti, dok privatnom mogu samo oni s pristupnim podacima (administratori sustava, hitne službe, zainteresirane organizacije i dr.). Uz hrvatski, aplikacija je dostupna na još tri jezika – engleskom, njemačkom i talijanskom, i ima međunarodne korisnike. Ujedno je i općeprihvaćena od strane Komisije za opasne tvari (CTIF). Kao i kod prethodne dvije obrađene aplikacije, tako se i ovdje pristup

obavlja posredstvom nekog od raznih tipova internet preglednika. Trenutni izgled sučelja sa svim dostupnim funkcionalnostima, značajkama i opcijama prikazan je niže na Slici 12. [10]



Slika 12. Sučelje Interaktivne baze opasnih tvari [10]

### 3.4. Sustav za uzbunjivanje

Aplikacija se upotrebljava za uzbunjivanje vatrogasaca za vatrogasne intervencije i razne druge aktivnosti povezane s vatrogasnom djelatnošću. Vatrogasci obavijest dobivaju putem glasovne ili SMS poruke. Podaci i sve ostalo vezano za aplikaciju uređuju se putem VATROnet-a. Korištenje aplikacije obavlja se preko računala, tj. internetskog preglednika, no sami proces uzbunjivanja može se obavljati i preko telefonskih uređaja. Tijekom procesa uzbunjivanja, operater odmah dobiva povratnu informaciju od uzbunjenih osoba koje su potvrdile dolazak, a nakon intervencije moguće je generirati razne izvještaje i statističke podatke. Aplikacija je zajednički integrirana sa sustavom Upravljanje vatrogasnim intervencijama i naputak je da se koristi kao dio njega, ali ju je moguće koristiti i zasebno. Sve vatrogasne organizacije dobivaju besplatne korisničke račune, ali se zato plaća zakup telefonskih linija i upotreba uzbunjivanja. Trošak zakupa telefonskih prioritetnih linija dijeli se na županije koje će koristiti sustav, dok će trošak korištenja ovisiti o količini poslanih SMS-ova i potrošenih minuta razgovora. Dodatne pogodnosti ostvaruju svi mobilni

brojevi unutar VPN-a, gdje je cijena korištenja usluge 0 kn/min. Pri korištenju aplikacije izrazito je bitno posjedovanje kvalitetne telekomunikacijske infrastrukture, čemu se onda i posvećuje veliku pozornost.

### **3.5. Upravljanje vatrogasnim intervencijama**

Upravljanje vatrogasnim intervencijama (UVI) se identificira kao inicijativa nastala na temelju zajedničkog projekta HVZ-e i Državne uprave za zaštitu i spašavanje. S njom se za vatrogasne intervencije želi postići izrada jedinstvenog sustava pohrane, obrade i distribucije informacija, standardizacija radnih procesa i aktivnosti, veća efikasnost u izvještavanju, te ekonomičnost u održavanju programskih rješenja, opreme i uređaja. Kao rezultat zajedničkog projekta nastala je istoimena aplikacija, koja je besplatna za korištenje svim vatrogasnim organizacijama i operativnim centrima. Tretira se kao operativni alat koji se koristi kao podrška radnim procesima tijekom vatrogasne intervencije, no ujedno omogućuje i retroaktivan unos podataka o istima, te njihovu detaljnu i naprednu analizu. Sustav UVI može se promatrati na temelju tri segmenta poslovanja:

- 1. Standardizacija poslovnih procesa** – koja obuhvaća reguliranje, odnosno propisivanje sljedećih radnih procesa: pripreme za vatrogasnu intervenciju, upravljanje intervencijom, analitičku i izvještajnu obradu.
- 2. Aplikacija UVI** – programsko rješenje koje pokriva radne procese i aktivnosti, te se integrira sa svim ostalim sustavima u vatrogasnoj djelatnosti.
- 3. ICT infrastruktura** – vlastita infrastruktura, podrška radu i funkcioniranju informacijskog sustava, koncept „Black Box“. [10]

Za potrebe aplikacije, UVI podaci i informacije o organizacijama, opremi, vozilima i članstvu povlače se iz aplikacije VATROnet. Promjene podataka i informacija u VATROnetu automatski se sinkroniziraju s UVI-em. Prema tome, ukoliko VATROnet postane nedostupan, UVI će i dalje moći ispravno i nesmetano raditi. UVI je povezan i sa ostalim dosad nabrojenim sustavima i aplikacijama u djelokrugu vatrogasne djelatnosti, odnosno sa Sustavom za praćenje vozila, Sustavom za uzbunjivanje, Interaktivnom bazom opasnih tvari i Sustavom ZEOS. Preduvjet za rad je stalna konekcija s internetom, a aplikaciji se pristupa putem internetskog preglednika ili

desktop verzije iste. Aplikacija UVI čini sastavni dio radnog mjesta u operativnom centru, koji sadrži svu potrebnu informatičku i komunikacijsku opremu. Sučelje i izgled aplikacije prikazani su niže na Slici 13.



Slika 13. Sučelje aplikacije Upravljanje vatrogasnim intervencijama [10]

### 3.6. Mobilne aplikacije

U vatrogasnim intervencijama poput požara, prometne nesreće, poplave i dr. koriste se i različite mobilne aplikacije i servisi, koji uvelike mogu pomoći vatrogascima na terenu, kao i njihovim zapovjednicima na svim razinama. Većinom su to aplikacije prilagođene korisniku koje daju uvid u određene informacije i postupke na samom mjestu događaja, čime se gubi potreba za traženjem informacije od operativnog centra. No, postoje i određene aplikacije koje operativnom centru daju detaljan uvid o trenutnom stanju na terenu. Ovakve aplikacije počele su se prvotno razvijati na američkom tlu za njihove vatrogasne postrojbe. Stoga su i bile koncipirane prema njihovim postupcima i metodama rada, ali su ujedno poslužile kao odličan predložak za razvoj sličnih aplikacija u Europi, pa i u RH. [11]

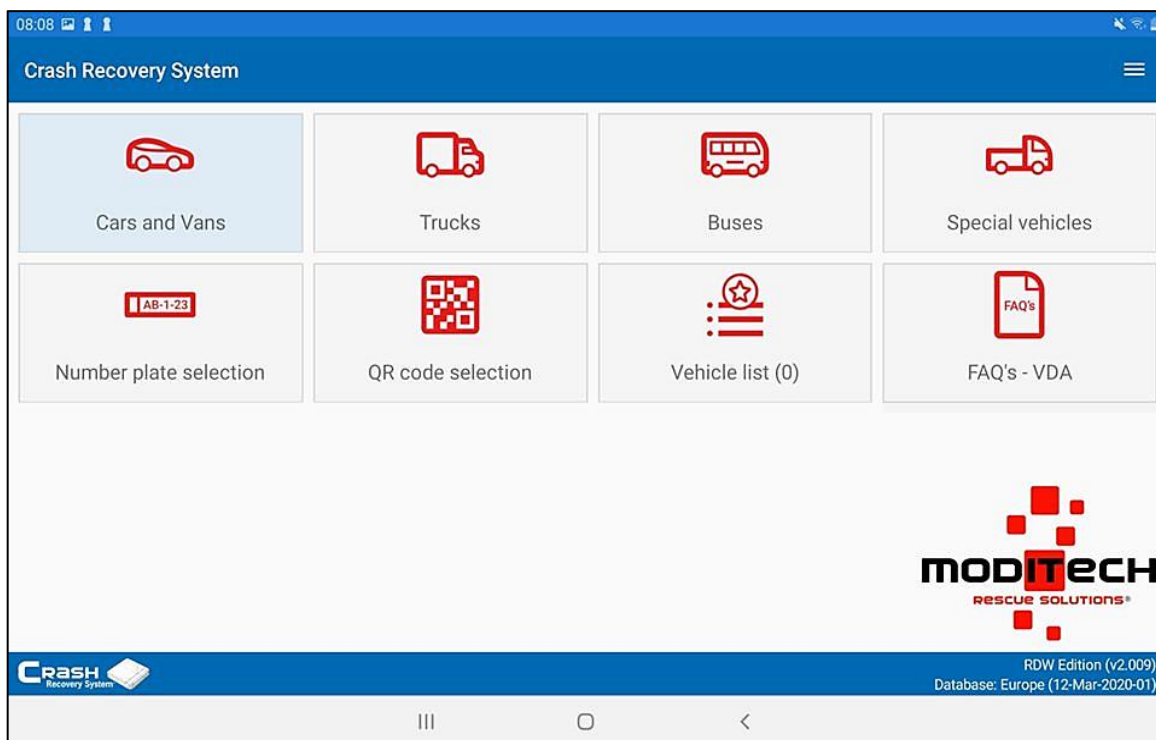
#### 3.6.1. Aplikacije za pomoć u intervencijama kod prometnih nesreća

Statistike povezane s vatrogasnim intervencijama nam govore kako je u posljednjih 10-ak godina drastično porastao ukupan broj tehničkih intervencija u prometu. U istom razdoblju ostvaren je i ogroman napredak na području sigurnosti putnika u

automobilima. Na to su utjecali proizvođači dodavajući različite sigurnosne sustave na automobile, te mijenjajući strukturu i materijale od kojih se oni proizvode. Sve je to drastično otežalo posao spasilačkim ekipama (policiji, vatrogascima i ostalima) ako dođe do prometne nesreće. Vatrogascima kod spašavanja iz vozila posebne probleme predstavljaju razni elektronički sustavi sigurnosti, zračni jastuci, posebna ojačanja na karoseriji automobila i dr. Novi tipovi automobila na tržištu u suvremeno doba, poput električnih i hibridnih, također predstavljaju jednu dodatnu opasnost za vatrogasce. Tijekom vatrogasne intervencije kod prometne nesreće potrebno je paziti da se sudionici iste još više ne ozlijede, a to je u nekim situacijama dosta teško izvesti, jer postoje one u kojima se vatrogasci po prvi puta susreću s određenim tehničkim rješenjima na automobilima. Razne mobilne aplikacije se upotrebljavaju za pregled shema vozila u kojima su naznačene posebne opasnosti (ampule od različitih sustava, lokacija predzatezača za pojaseve, postupci za gašenje vozila, električni vodovi i dr.). Uz to, upotrebljavaju se i za prikaz ojačanja na automobilima, te djelovanja određenih postupaka na dijelove automobila uz upotrebu nekog od pomoćnih alata (škare, sjekira, razupor itd.). Svi relevantni podaci i informacije prikazuju se na shemama vozila, a za označavanje pojedinih zona opasnosti koriste se različite boje. Naprednije aplikacije nude i mogućnost skeniranja tzv. VIN broja, pomoću čega se automatski odredi tip vozila.

Vatrogasci prilikom svojih intervencija koriste nekoliko vrsta aplikacija, a primjeri najpoznatijih i najkorištenijih su sljedeći:

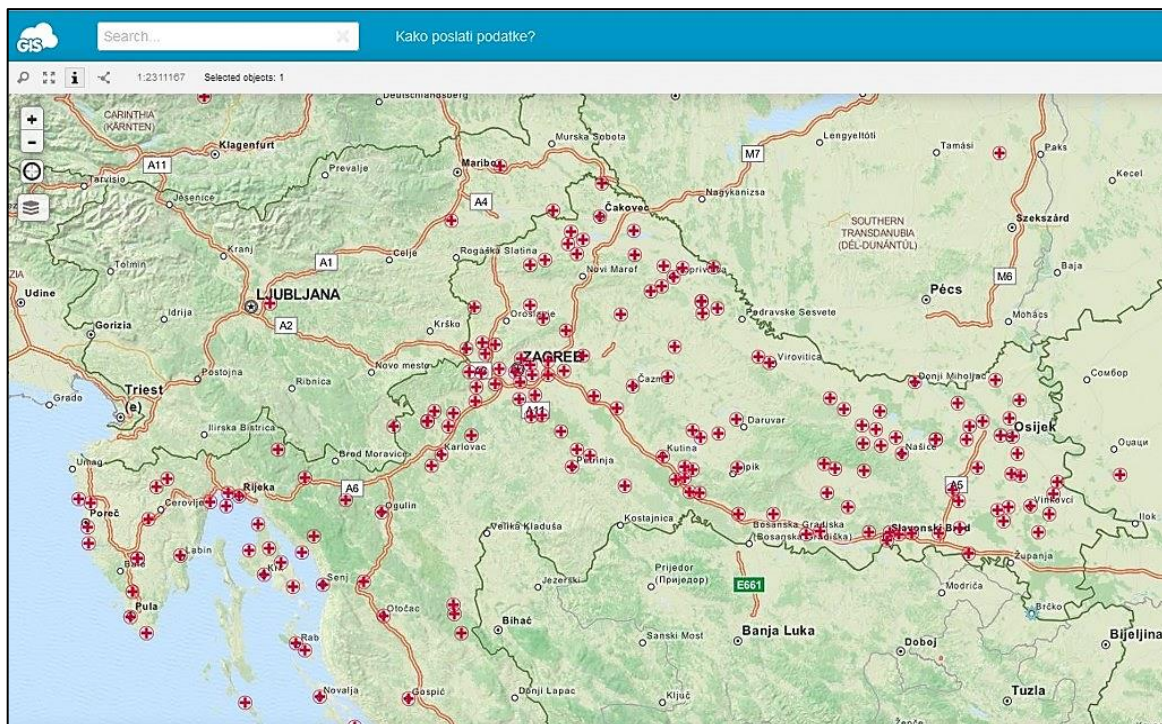
1. **Crash Recovery System** (Slika 14.) – aplikacija poduzeća Moditech Rescue Solutions, a koristi se za pomoć u intervencijama kod prometnih nesreća automobila, autobusa i kamiona. Postoji nekoliko različitih verzija aplikacije, a ujedno ju je i moguće testirati kroz besplatni demo. Uz to, dostupna je i na hrvatskom jeziku.
2. **Extricate** – aplikacija poduzeća Field Applications LLC, besplatna aplikacija za pomoć u intervencijama kod prometnih nesreća u kojima su sudjelovali hibridni automobili.
3. **Holmatro Vehicle Extrication Techniques** – aplikacija poduzeća Holmatro, a koristi se za edukaciju vatrogasaca za spašavanje i pomoć u prometnim nesrećama. Ne postoji besplatna verzija aplikacije. [11]



Slika 14. Sučelje aplikacije Crash Recovery System [11]

### 3.6.2. Aplikacija za mobilno prikupljanje podataka

Ova aplikacija (*eng. Mobile Data Collection – MDC*) je dio GIS sustava Hrvatske vatrogasne zajednice, a nudi mogućnost skupljanja podataka i informacija na terenu uz pomoć pametnog telefona. Funkcionira tako da korisnik pametnim telefonom snimi određeni koristan podatak na terenu (fotografiju, audiozapis, videozapis, lokaciju itd.) i šalje ga direktno u GIS sustav. Aplikacija se može koristiti za razne primjene u vatrogasnoj djelatnosti: snimanje puteva, označavanje hidranata, određenih događaja, pozicija unutar intervencije i dr. Svi poslani podaci i informacije prikazuju se u sustavu, te ih može vidjeti primjerice operater koji radi u VOC-u (vatrogasnom operativnom centru), zapovjednik, ostali vatrogasci na terenu i dr. Na taj način vatrogasac koji je okružen opasnošću, odnosno nepovoljnom situacijom, može lako dojaviti isto ostalima. U praksi, sustav se pokazao izrazito djelotvornim i korisnim prilikom poplava (slučaj u Posavini, ali i u ostalim dijelovima RH), jer se na jednostavan i brz način mogu bilježiti događaji i pozicije na velikim područjima zahvaćenim poplavama. Aplikacija je nastala međusobnom suradnjom HVZ-e i informatičkih poduzeća Raptor i GIS-CLOUD. Način funkcioniranja i izgled aplikacije prikazan je niže na Slici 15.



Slika 15. Mobilno prikupljanje podataka [11]

### 3.6.3. Aplikacije za razmjenu podataka s vatrogascima na terenu

Velike intervencije u vatrogasnoj djelatnosti zahtijevaju međusobnu komunikaciju između vatrogasaca na terenu, zapovjednika na izdvojenoj zapovjednoj lokaciji i operatora u VOC-u. Komunikacija se pri tome može odvijati na tri načina: putem videopoziva, glasovnim putem ili pisanim putem (razmjena informacija, dokumenata i dr.). Navedeni zahtjevi mogu se pronaći i u ostalim djelatnostima i poslovima, pa je rješenja razvijena za iste moguće primijeniti u vatrogastvu. Stoga su u današnje vrijeme osmišljene mnogi tehničko-tehnološki načini za ostvarivanje komunikacije, a najkorišteniji su sljedeći:

1. **IP tehnologija** – tehnologija koja se koristi za ostvarivanje videopoziva i dr. oblika komunikacije putem interneta.
2. **Mobilne aplikacije za komunikaciju** – za ostvarivanje komunikacije među korisnicima koriste se razne poznate mobilne aplikacije, kao npr. WhatsApp, Viber, Skype i dr.
3. **Aplikacija Adobe Connect** (Slika 16.) – ističe se kao najefikasnije rješenje za održavanje video konferencija s većim brojem sudionika, a komunikacija se može ostvariti i putem pametnih telefona. [11]



Slika 16. Adobe Connect [11]

### 3.6.4. Ostale mobilne aplikacije za vatrogasce

Elektronske trgovine za pametne uređaje prepune s različitim aplikacijama, pa tako i s onima koje se mogu primjenjivati u vatrogasnoj djelatnosti. Mnoge su prilagođene za američke vatrogasce, a za određene se mora i platiti. Obavljenim pregledom po e-trgovinama izdvojene su sljedeće:

1. **Fire Alert** – SMS/MMS aplikacija za uzbunjivanje. Funkcionira tako da na temelju određenih ključnih riječi u zaprimljenoj poruci aktivira alarme na pametnom telefonu.
2. **Rescue Field Guide** – aplikacija koja služi kao vodič za spašavanje s visina i iz dubina. Može se koristiti poglavito za edukaciju ili osvježavanje znanja iz čvorova, različitih sustava, opreme i dr.
3. **Fire Shifts** – aplikacija koja se koristi za određivanje i bilježenje smjena u smjenskom radu vatrogasaca, ali i drugih djelatnosti. [11]



## 4. SUSTAVI RAČUNALSTVA U OBLAKU U VATROGASTVU

U vrijeme dok još u Republici Hrvatskoj nije postojao jedinstveni vatrogasni sustav računalstva u oblaku (poput sustava Upravljanja vatrogasnim intervencijama - UVI), vatrogasne zajednice su na vlastitu inicijativu koristile već dostupne aplikacije od poznatih informatičkih kompanija, te pomoću vodile evidencije i sve ostalo povezano s vatrogasnom djelatnošću i njezinim djelovanjem. Najbolji primjer takve aplikacije je Google Drive s ugrađenim programom za uređivanje dokumenata Google Docs (Word, Sheets itd.). Stoga će kroz nastavak obrade u ovom poglavlju biti uspoređen Google Drive s UVI aplikacijom.

### 4.1. Primjena aplikacije Google Drive

Kako je i ranije navedeno, aplikacija Google Drive se koristila u vatrogastvu dok nije postojala aplikacija UVI. Primjer tablice korištene u svrhe vatrogasne djelatnosti, u kojoj se vodio kompletan dnevnik vatrogasne postrojbe prikazan je niže na Slici 17. Tablica se kao takva sastojala od mjeseci, analize operativnog područja i analize po samim vatrogasnim postrojbama.

SIJEČANJ 2016 - DNEVNIK RADA DEŽURNIH SMJENA DOBROVOLJNOG VATROGASNOG DRUŠTVA												
DATUM I VRIJEME početka	DATUM I VRIJEME kraja	VATROGASNA POSTROJBA	OPIS AKTIVNOSTI	LOKACIJA	ID vatrogasne intervencije	NAPOмена	OPERATER	KOMENTAR	UKUPAN BROJ VATROGASACA A	UKUPAN BROJ VOZILA	TRAJANJE	UKUPNO VRIJEME RADA VATROGASACA
11.2016: 08:00:00	11.2016: 14:00:00		Prisprema za snimanje			I Bilil, Z Đupić, M Markić, J Berčević(2)	Z Đupić					
11.2016: 08:00:00	11.2016: 08:36:00		Prejel vatila i ospreme									
11.2016: 14:00:00	11.2016: 22:00:00		Prisprema za snimanje			N Primorac, I Čojak, S Marković	S Marković					
11.2016: 14:00:00	11.2016: 14:30:00		Prejel vatila i ospreme									
11.2016: 17:56:00		DVD	Opisao od Žarka Križna (12:00) da mi se obara dim u stanu	Dunirna ulica 2 - Dr. Mato Ujević 2	1							
11.2016: 17:56:00	11.2016: 18:40:00	DVD	Isključio požaru	Dunirna ulica 2 - Dr. Mato Ujević 2	1				3	1	0:44:00	2:12:00
11.2016: 17:56:00		DVD	Obavijestio zapovjednik D. Glavinu		1							
11.2016: 17:57:00		DVD	Isključio vatilo 2 na intervenciju		1	N Primorac, I Čojak						
11.2016: 18:01:00		DVD	Vatilo 2 odgao na mjesto intervencije		1							
11.2016: 18:15:00		DVD	Vatilo 2 jerka da će izvršiti izlaz u stanu objavljen na S. katu stambene zgrade		1			Opisakom na mjestu intervencije usprkos snazi od Alenka stara da imaju problem sa dimom u dimnjaku koji se obara prilikom izlaza prvi iz drugog stana u stambenoj zgradi. Nije bilo moguće sa sigurnošću utvrditi postojanje dima kao i imena druge zgrade koja se nalazi na početku za vatrogasnom intervencijom, te su korišteni stara iskustva da se izlazi iz zgrade izbjegavajući stambenu zgradu u kojoj su problematični.				
11.2016: 18:29:00		DVD	Vatilo 2 sa vasilu u dim		1							
11.2016: 18:37:00		DVD	Povisak vatila 2 u dim		1							

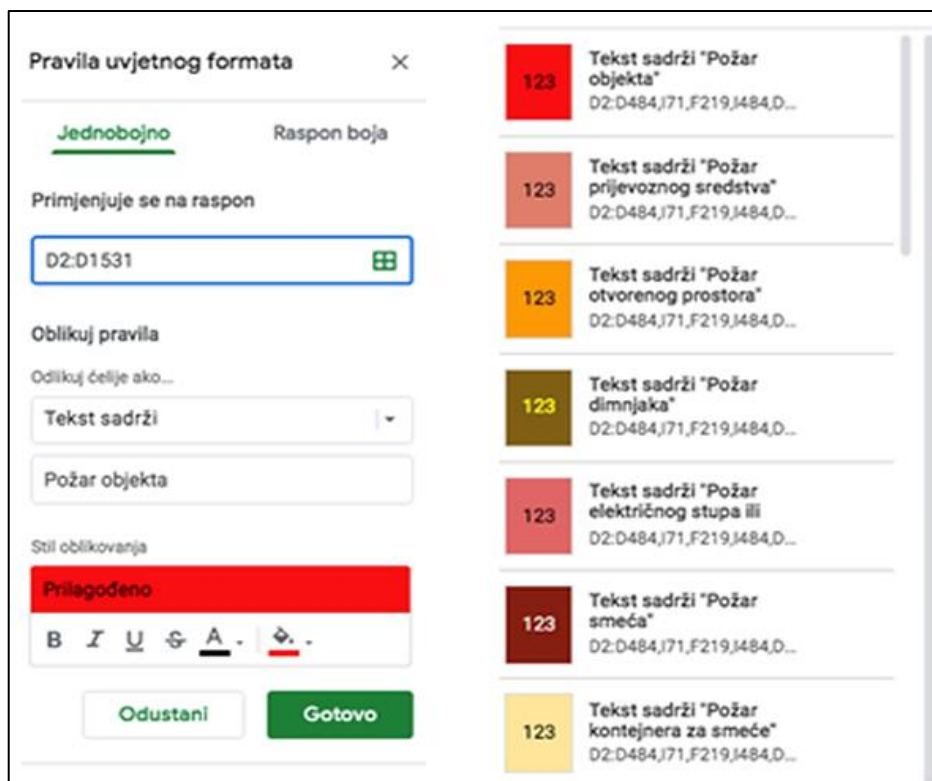
Slika 17. Izgled vatrogasnog dnevnika u Google Drive [12]

Koncept tablice sastavljen je od sljedećih dijelova:

- **Prvi red** – mjesec, godina i naziv vatrogasne postrojbe.
- **Drugi red** – datum i vrijeme početka (stupac A), datum i vrijeme završetka (stupac B), vatrogasna postrojba u intervenciji (stupac C), opis postupaka i

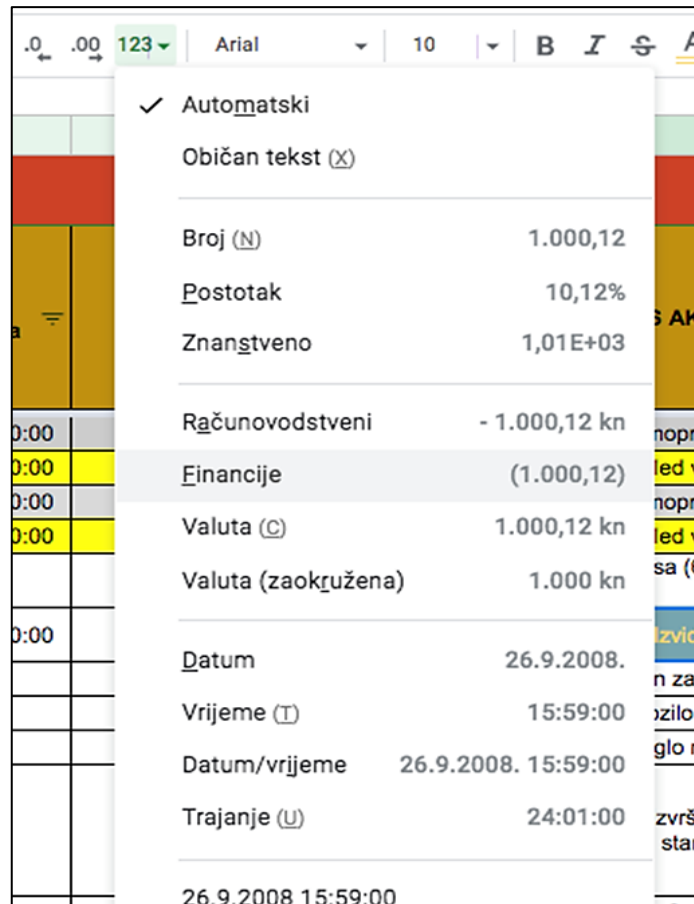
aktivnosti (stupac D), lokacija (stupac E), ID vatrogasne intervencije (stupac F), napomena (stupac G), operater (stupac H), komentar (stupac I), broj vatrogasaca (stupac J), broj vozila (stupac K), ukupno vrijeme trajanja intervencije (stupac L), vrijeme rada vatrogasaca (stupac M), vrijeme rada vozila (stupac N) i opožarena površina (stupac O).

Prva dva reda tablice su zaključana, te ih kao takve nije ih moguće mijenjati, osim ako kao korisnik nemamo odobrene administratorske ovlasti. Isto tako, usporedno s pomicanjem kroz tablicu na ekranu računala prate stupce i konstantno su vidljivi. U stupcu „Opis aktivnosti“ napravljeno je uvjetno oblikovanje, te je za svaku zasebnu vatrogasnu intervenciju (kao npr. požar otvorenog prostora) dodijeljena određena boja, kako bi se u tablici lakše i jednostavnije locirale intervencije te postojao pregled za svaku zasebno (Slika 18.).



Slika 18. Prikaz uvjetnog oblikovanja u Google Docs [12]

Za datum i vrijeme početka i kraja kompletan je stupac napravljen u formatu za unos vrijednosti u obliku datum/vrijeme, tj. oblika 01.01.2020. 01:01:00, što je i detaljno prikazano niže na Slici 19.



Slika 19. Format za unos datuma i vremena početka/kraja [12]

Za ukupno vrijeme u stupcima unesena je jednostavna Excel formula koja oduzima vrijeme početka od vremena kraja, napisana u obliku: = B (broj retka) - A (broj retka). Za vrijeme rada vatrogasaca unesena je također jednostavna Excel formula koja izračunava ukupan broj vatrogasaca i ukupno vrijeme u obliku: = PRODUCT (broj retka/broj retka). Isto vrijedi za vrijeme rada vozila (Slika 20.)

	H	I	J	K	L	M	N	O
1	<b>A DOBROVOLJNOG VATROGASNOG DRUŠTVA</b>							
2	OPERATER	KOMENTAR	UKUPAN BROJ VATROGASACA	UKUPAN BROJ VOZILA	TRAJANJE	UKUPNO VRIJEME RADA VATROGASACA	UKUPNO VRIJEME RADA VOZILA	OPOŽAREN A POVRŠINA (požar otvorenog prostora m2)
3	Z. Dapić							
4								
5	S.Marković							
6								
7								
8			3	1	0:44:00	2:12:00	0:44:00	
9								
10								

Slika 20. Broj vatrogasaca i vozila s utrošenim vremenom na intervenciju [12]

Za analitički dio sustav operativnog područja, te pojedine vatrogasne postrojbe izrađena je dosta kompleksnija tablica s formulama. U njoj su ponajprije razvrstane sve intervencije, a zatim izrađen kompletan pregled i zbrojevi pojedinih intervencija po mjesecima (Slika 21.).

<b>DOGAĐAJ</b>	siječanj	<b>UKUPNO</b>
Požar objekta	3	16
Požar prijevoznog sredstva	0	9
Požar otvorenog prostora	2	49
Požar dimnjaka	1	5
Požar električnog stupa ili ormara	0	6
Požar smeća	1	4
Požar kontejnera za smeće	0	5
Požar trafostanice	0	0
<b>UKUPNO POŽARA</b>	<b>7</b>	<b>94</b>
Tehnička intervencija u prometu	0	21
Tehnička intervencija spašavanja ljudi i životinja	0	6
Tehnička intervencija na objektu	0	6
Tehnička intervencija na otvorenom prostoru	1	5
Tehnička intervencija ispumpavanja	0	61
Tehnička intervencija uklanjanja prepreka	3	63
Tehnička intervencija otvaranja stana	2	18
<b>UKUPNO TEHNIČKE</b>	<b>6</b>	<b>180</b>
Akcident	1	9
<b>UKUPNO AKCIDENT</b>	<b>1</b>	<b>9</b>
Bez učešća	0	14
Osiguranje događaja	1	25
Izvid po dojavi	3	67
Ispomoć	0	5
<b>UKUPNO OSTALIH DOGAĐAJA</b>	<b>4</b>	<b>111</b>
<b>UKUPNO DOGAĐAJA U MJESECU / GODINI</b>	<b>18</b>	<b>394</b>

Slika 21. Prikaz analize za vatrogasne intervencije [12]

Analitički sustav je zaključan, pa korisnik/unositelj podataka i informacija ne može izmjenjivati formule i dodavati pojedine intervencije, već samo pratiti taj dio i njegove vrijednosti. Sveobuhvatan primjer zapisa dnevnika rada s primjerom vatrogasne intervencije prikazan je niže na Slici 22.

DATUM I VRIJEME POBATA	DATUM I VRIJEME KRIJA	VATROGASNA POSTROJBA	OPIS AKTIVNOSTI	LOKACIJA	ID vatrogasne intervencij e
1.1.2019. 08:00:00	1.1.2019. 14:00:00		Primopredaje stajano		
1.1.2019. 08:00:00	1.1.2019. 08:30:00		Prigled vozila i sprava		
1.1.2019. 14:00:00	1.1.2019. 22:00:00		Primopredaje stajano		
1.1.2019. 14:00:00	1.1.2019. 14:30:00		Prigled vozila i sprava		
1.1.2019. 17:55:00			Događaj od Žanka Radaš (B12-009) da im se stvara dim u stanu	Dumina ulica -Dr. Mate Ujevića 2	1
1.1.2019. 17:55:00	1.1.2019. 18:40:00	DVD MAKARSKA	Izviđaj po događaj	Dumina ulica -Dr. Mate Ujevića 2	1
1.1.2019. 17:55:00			Obavještenj zajednicom		1
1.1.2019. 17:57:00		DVD MAKARSKA	Izlaz vozila 2. na intervenciju		1
1.1.2019. 18:01:00			Vozilo 2. stiglo na mjesto intervencije		1
1.1.2019. 18:15:00			Vozilo 2. javlja da će izviđaj izviđaj u stanu događaja na 5. katu stambene zgrade		1
1.1.2019. 18:28:00			Vozilo 2. se vraća u dom		1
1.1.2019. 18:37:00			Povratak vozila 2. u dom		1
LOKACIJA	ID vatrogasne intervencij e	NAPOMENA	OPERATER	KOMENTAR	
		I Bica, Z. Đapić, M. Murić, J. Borševič(101)	Z. Đapić		
		N. Primorac / Đapić, S. Marković	S. Marković		
ulica -Dr. Mate Ujevića 2	1				
ulica -Dr. Mate Ujevića 2	1				
	1				
	1	Intervencija Đapić			
	1				
	1			Događaj na mjestu intervencije upoznao smo od vlasnika stana da imaju problem sa dimom u stambenoj zgradi koji se stvara pri korištenju peći iz drugog stana u stambenoj zgradi. Nije bilo moguće sa sigurnošću utvrditi postojanje dima kao ni druge znakove koji bi ukazivali na potrebu za vatrogasnom intervencijom, te su korisnici stana savjetovani da se obrate proizvođaču stambene stambene zgrade u smislu sa problemom.	
	1				
	1				
UKUPAN BROJ VATROGASAC A	UKUPAN BROJ VOZILA	TRAJANJE	UKUPNO VRIJEME RADA VATROGASACA	UKUPNO VRIJEME RADA VOZILA	OPOŽAREN A POVRŠINA (požar otvorenog prostora m <sup>2</sup> )
	3	1	0:44:00	2:12:00	0:44:00
ia imaju problem sa stana u stambenoj zgradi. i druge znakove koji bi stana savjetovani da se sm.					

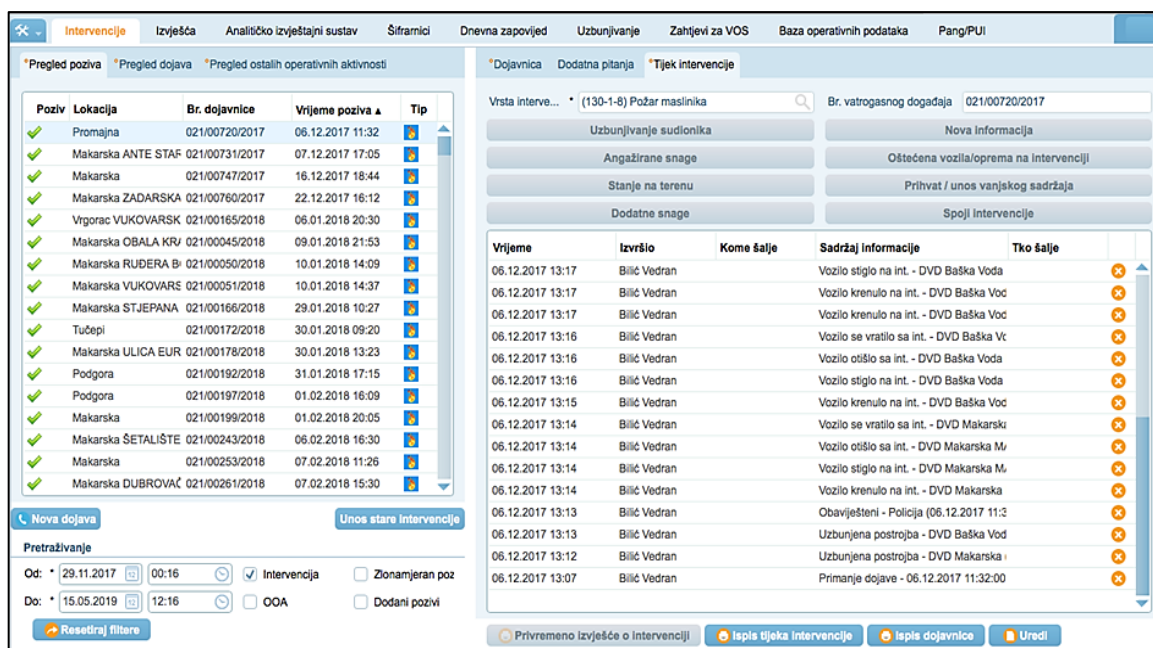
Slika 22. Primjer vođenja dnevnika rada u vatrogastvu [12]

## 4.2. Primjena UVI aplikacije

Aplikacija Upravljanje vatrogasnim intervencijama povlači sve podatke i informacije o organizacijama, članstvu, opremi i vozilima iz aplikacije VATROnet. Nakon svake izmjene podataka u VATROnet-u, isti se automatski sinkroniziraju u UVI, tako da ukoliko VATROnet iznenada postane na trenutke nedostupan, UVI će još uvijek

imati podatke potrebne za ispravan rad. Uz VATROnet, UVI je povezan i sa Sustavom za praćenje vozila, Sustavom za uzbunjivanje, Interaktivnom bazom opasnih tvari, te Sustavom ZEOS. Za osnovni rad aplikacije potreban je pristup internetu, a pristupa joj se (Slika 23.):

1. putem internet preglednika na adresi: <http://uvi.193.hr/evatrogasci/web>,
2. preko desktop verzije aplikacije,
3. putem internet preglednika na mobitelu: <http://uvi.193.hr/evatrogasci/mobile>,
4. putem internet preglednika na tabletu: <http://uvi.193.hr/evatrogasci/tab>. [4]



Slika 23. Izgled UVI sustava u internet pregledniku [12]

Koncept UVI sustava utemeljen je prema dvije razine:

1. **Prva razina** – odnosi se na dispečerski sustav za tzv. unos podataka dojava, snagama angažiranih na intervenciji (vatrogasci, policija itd.), te eventualnim dodatnim događajima (npr. isključivanje različitih energenata, dojava ključnih informacija na intervenciji, oštećenja opreme i vozila i dr.).
2. **Druga razina** – izvještajni sustav kojim se koriste samo zapovjednici (voditelji intervencije) za detaljnije izvještavanje o sadržaju intervencije, korištenim resursima, podacima o oštećenoj imovini, zatečenom stanju i ostalom. Nakon kompletnog unosa podataka, sve se predaje nadređenom zapovjedniku koji to pregledava i u konačnici zaključuje intervenciju.

Analitičko-izvještajni sustav trenutno je dosta kompliciran i kompleksan, pa je iz njega teško izvući konkretne informacije, kao npr. za požare otvorenog prostora, u koje po UVI sustavu ulaze i požari kontejnera, požari odlagališta otpada (koji ne predstavlja otvoren prostor, ako su ograđeni unutar nekakvog postrojenja). Kartica „Šifrnici“ se odnosi na administratorske usluge u UVI sustavu za dodavanje dispečerskih i zapovjednih ovlasti prilikom pisanja pojedinih intervencija. Dnevna zapovijed je upućena za profesionalne postrojbe poput Javne vatrogasne postrojbe, koje imaju definirane dnevne naloge pomoću kojih se određenim vozilima automatski dodjeljuju vatrogasci. Uzbunjivanje putem UVI sustava je također dostupno, te nudi dva načina obavještanja članova vatrogasne postrojbe – pozivom ili porukom. Uz to, putem sustava se može vidjeti i koji operativni članovi imaju važeća liječnička uvjerenja. I zadnje, sustav obuhvaća bazu operativnih podataka i PANG/PUI, koji su administrativne prirode.

### **4.3. Prednosti i nedostaci aplikacije Google Drive**

Kao najbitnije prednosti aplikacije Google Drive ističu se:

- besplatan prostor za pohranu u oblaku,
- 15 GB slobodnog prostora za sve korisnike,
- besplatna korisnička podrška,
- kvalitetna enkripcija podataka i trostruka sigurnost od zlonamjernih napada,
- jednostavno i sigurno korištenje,
- dostupna na svim lokacijama uz stabilnu internet konekciju,
- jednostavno sučelje za pregled podataka i informacija na raznim uređajima poput mobitela, tableta i dr.
- automatsko snimanje svih izvršenih aktivnosti s podacima, te jednostavno vraćanje istih kod nehotečajnog brisanja (uz administratorske ovlasti),
- mogućnost slanja obavijesti na korisnikovu e-mail adresu prilikom izmjene podataka i informacija u tablicama.

Naravno, aplikacija ima i određene nedostatke, a one najistaknutije su:

- potrebna stalna internet konekcija radi ažuriranja podataka,
- nemogućnost korištenja naprednih makro funkcija,

- nemogućnost korištenja specifičnih vrsta grafova u analizama,
- nestandardizirani obrazac za dnevnik rada različitih vatrogasnih postrojbi (izrađen za potrebe samo određene vatrogasne postrojbe),
- da bi se vremena vozila i vatrogasca mogla koristiti u poslovne svrhe, zadana je jednadžba koja bez prethodnog unosa datuma/vremena početka i kraja izbacuje negativnu vrijednost, te ju je kao takvu potrebno izbrisati kako bi vrijeme bilo točno.

#### 4.4. Prednosti i nedostaci UVI aplikacije

Kao najbitnije prednosti UVI aplikacije ističu se:

- jedinstveni sustav za sve vatrogasne postrojbe u Republici Hrvatskoj,
- besplatan za korištenje,
- umrežen s ostalim aplikacijama povezanim s vatrogasnom djelatnošću,
- predefinicirana pitanja/odgovori uvelike pomažu pri unosu podataka,
- kreiranje jedinstvenih izvještaja koji se mogu koristiti kao dokazni materijal u raznim situacijama,
- korištenje naprednih analiza i statistika (npr. najaktivniji vatrogasci, troškovi intervencije i dr.),
- korisnička podrška u najkraćem roku rješava sve moguće probleme,
- konstantno poboljšavanje i usavršavanje aplikacije,
- zajednička težnja za umrežavanjem kompletnog sustava sa svim dostupnim vatrogasnim aplikacijama i servisima.

Na drugu stranu, kao najbitniji nedostaci sustava ističu se:

- korisnička podrška samo za novije Windows operacijske sustave,
- pristup putem mobitela ili tableta omogućen je samo za korisnike Android sustava, a obilježava ga slaba preglednost,
- temelj sustava je Java, koja je dosta statična i ima točno specificirana pravila za rješavanje problema (u usporedbi s Pythonom koji je dosta fleksibilniji),
- postoje nerazjašnjeni problemi oko unosa određenih podataka,
- UVI je postao operativni program, a ni dan danas njegov analitičko-izvještajni sustav nije 100% točan;



- analitički izvještaji su još uvijek dosta komplicirani,
- postoje mogućnosti za unos raznih nepotrebnih podataka i informacija koji samo dodatno kompliciraju vatrogasni posao,
- aplikacija je dosta komplicirana za korištenje, pogotovo za osobe koje su slabije informatički pismene,
- malen broj korisnika s naprednim znanjima o aplikaciji, što negativno utječe na slanje sugestija oko poboljšavanja i usavršavanja iste,
- javila se potreba za Smart aplikacijom koja bi omogućila brže i jednostavnije unošenje različitih podataka i informacija.

## 5. BUDUĆE TEHNOLOGIJE I RAČUNALSTVO U OBLAKU

Iz dana u dan pojavljuju se nove ideje i koncepti u razvoju tehnologije koja bi se u konačnici mogla primjenjivati za olakšanje rada i povećanje sigurnosti zaposlenika u vatrogasnoj djelatnosti. Ne može se s potpunom sigurnošću reći koji će se od tih ideja i koncepata ostvariti, no određene će (kao i u svakom ostalu području ljudskog rada i djelovanja) zasigurno pronaći primjenu u vatrogastvu, te olakšati tu djelatnost, izrazito bitnu za ljudski rod.

### 5.1. Google Glass

Google Glass se može identificirati kao visokonapredna tehnologija koja pripada u tzv. *Wearable Devices*, tj. elektroničke uređaje koje nosimo na sebi, odnosno na glavi. Mogućnosti takvog uređaja su raznolike, a kao najvažnije se ističu: upravljanje dodirrom, ugrađena kamera i ekran, te korištenje glasovni naredbi za upravljanje. Google nije jedina proizvođač koji je ponudio ovakav elektronički uređaj (ističu se još i Apple, Bose, Epson, GoVision itd.), ali je zasigurno jedan od najpouzdanijih na području visoke tehnologije. Stoga je primjer jednog od modela njihovog uređaja prikazan niže na Slici 24. [11]



Slika 24. Google Glass [11]

Ovakav tip pametnih naočala testiran je u svrhe i za potrebe vatrogasne djelatnosti. Vatrogasci koji bi ih nosili tijekom intervencija (Slika 25.), mogli bi koristiti njihove razne mogućnosti za pojednostavljenje obavljanja svog posla. Prema tome, mogli bi slati audio/video podatke s točnom lokacijom na bilo koji uređaj, te na taj način svima uključenim u intervenciju na jednostavan način dati uvid u trenutno stanje na terenu (zapovjedniku, vatrogascima, hitnim službama i dr.). Druga bitna stvar koja bi se mogla koristiti je prikazivanje rute, tj. puta do mjesta intervencije za vatrogasce na terenu. Od ostalih mogućnosti trebati izdvojiti: prikazivanje podataka i informacija važnih za intervenciju, slanje obavijesti o opasnostima i dr. Trenutni modeli naočala i njihova sama konstrukcija nisu dovoljno dobri, čvrsti i kompaktni za upotrebu u vatrogasne svrhe, a ujedno je i sama tehnologija vrlo osjetljiva za preživljavanje u uvjetima rada karakterističnim za vatrogasnu djelatnost. [11]



Slika 25. Google Glass naočale na vatrogascu [11]

## 5.2. Projekt FLASH

Projekt FLASH (*eng. Fire Line Advanced Situational Awareness for Handhelds*) je tehnologija koja se nalazi još u jako ranoj fazi razvoja (prototip), a identificira se kao sustav namijenjen za poboljšanje učinkovitosti i sigurnost vatrogasaca. Funkcionira tako da vatrogascima preko pametnih telefona pruža detaljan uvid u trenutno stanje

na terenu prilikom intervencije. Sličan tip sustava koristio se i u vojne svrhe, a ova inačica trebala bi biti još nešto modernija i sofisticiranija. Sami sustav pokazao se izuzetno korisnim pri velikim šumskim požarima. Može se koristiti na način da se putem tableta u njega unose podaci i informacije, koje svaki vatrogasac na terenu u realnom vremenu zaprima na svoj pametni telefon. Zaprimljeni podaci i informacije mogu obuhvaćati obavijesti o: razmještanju vatrogasne postrojbe, raspoloživosti i lokacijama djelovanja zrakoplova za gašenje, različitim opasnostima, mjestu i načinima širenja požara i dr. Uz to, sustav u realnom vremenu pokazuje lokacije vatrogasnih i ostalih snaga na terenu. Jedna od zanimljivih mogućnosti je i ugradnja kamere s zrakoplova u sustav, a pomoću toga se može dobiti „ptičji pogled“ na požarište u realnom vremenu. Konceptualni izgled FLASH sustava i pametnog telefona vatrogasca prikazan je niže na Slici 26. [11]



Slika 26. FLASH sustav [11]

### 5.3. Vatrogasni egzoskelet

Jedna od ideja koja možda nije direktno vezana uz računalstvo u oblaku, ali pripada u područje naprednih tehnologija. Patentirao ju je industrijski dizajner Jiazhen Chen. Vatrogasni egzoskelet pričvršćuje se u biti preko zaštitnog odijela vatrogasca i zbog specifičnog dizajna prenosi svu težinu tereta izravno na tlo, što uvelike poboljšava sposobnost nošenja i hodanja. Sustav kao takav je pokretan pomoću litij-polimerne

baterije, čiji kapacitet u prosjeku omogućuje rad vatrogasca u egzoskeletu od dva sata. Vatrogasac u egzoskeletu može prenositi razne terete s ukupnom masom do 90 kg. Uz to, sustav je opremljen i IFEX vodenom impulsnom puškom, te pokretnim kontrolerom. Kao takav, sustav bi također mogao biti i povezan s nekom od raznih usluga računalstva u oblaku koje se primjenjuju u vatrogastvu, preko koje bi dobivao različite podatke, informacije i obavijesti. Primjer jednog od modela vatrogasnog egzoskeleta prikazan je niže na Slici 27.



Slika 27. Vatrogasni egzoskelet [13]

#### 5.4. Vatrogasni dronovi

Još jedna tehnologija koja se u vatrogasnoj djelatnosti može koristiti za razne svrhe, zajedno s nekim od sustava računalstva u oblaku. Upotrebom vatrogasnih dronova prilikom vatrogasne intervencije mogu se na jednostavan i brz način procijeniti i najopsežnija područja obuhvata požara, pružajući cjelovitu sliku o trenutnoj situaciji na terenu. Na taj način se u vrlo kratkom roku prikupljaju bitni podaci i informacije, te u realnom vremenu učitavaju u sustav računalstva u oblaku, kojima onda mogu pristupiti svi uključeni u intervenciju (zapovjednik, vatrogasci, ostale hitne službe i dr.). Ovakav pristup vatrogasnoj intervenciji drastično smanjuje rizik za vatrogasce i pomaže njihovim zapovjednicima u donošenju boljih i razboritijih odluka. Dronovi

se također mogu koristiti i za operacije potrage i spašavanja u vatrogastvu, pošto u vrlo kratkom roku mogu skenirati i istražiti golema područja. Na taj način bi mogli označavati lokacije s osobama u opasnosti i učitavati ih putem sustav računalstva u oblaku, te uvelike olakšati potragu vatrogascima. Uz to, mogli bi čak i dostavljati hranu, vodu, pribor za prvu pomoć i ostalo do lokacija kojima vatrogasci u nekim trenucima ne mogu pristupiti (Slika 28.). [13]



Slika 28. Vatrogasni dron [13]

Međutim, kako bi čitav sustav s vatrogasnim dronovima bio učinkovit, vatrogasne postrojbe moraju donijeti sveobuhvatne programe s pravilima i naputcima o radu i upravljanju s istima na terenu prilikom intervencije. Uz to, program bi trebao biti usklađen s državnom regulativom (zakoni, propisi, odluke i dr.). Glavne sastavnice programa trebale bi odrediti:

- kada i kako će se koristiti dronovi,
- koja razina obuke je potrebna osobama koje upravljaju s dronovima,
- koji će se sustav koristiti za pohranu i pregled različitih podataka i informacija prikupljenih pomoću dronova,
- načine postupanja s dronovima u hitnim slučajevima,
- opća pravila leta s dronovima,
- ostalo.

## 5.5. Ostale tehnologije

U svijetu se razvijaju i razne druge tehnologije koje bi trebale pojednostaviti rad i djelovanje u vatrogasnoj djelatnosti. Svaka od njih u određenoj bi mjeri mogla biti povezana s nekim od vatrogasnih sustava računalstva u oblaku i na taj način pružati određene informacije i podatke svima uključenim u vatrogasnu intervenciju. Sve one nabrojene su prema sljedećem redu:

1. uređaji na odorama za praćenje lokacije vatrogasaca,
2. kacige s termalnim kamerama i senzorima,
3. pametne jakne,
4. pametni sustavi za uzbunjivanje vatrogasaca,
5. upotreba tehnologije za trening i obuku vatrogasaca,
6. ostalo. [13]

## 6. ZAKLJUČAK

U današnjem životu i suvremenim načinima poslovanja, računalstvo u oblaku se ističe kao aktualna tehnologija koja je uvelike promijenila odnos između podataka, informacija, korisnika i resursa. Identificira se kao izrazito široko područje koje se iz dana u dan sve više razvija i raste, te nudi brojne mogućnosti i prednosti za korisnike diljem čitavoga svijeta. Njegova upotreba je vrlo jednostavna, jer je za istu dovoljno otvoriti korisnički račun na nekom od raznih besplatnih „oblačnih“ servisa (Google Drive, iCloud, OneDrive i dr.) i započeti s korištenjem dostupnih resursa za čuvanje, skladištenje i upravljanje s korisničkim podacima kao što su: dokumenti, fotografije, aplikacije i dr. Servisi pružatelja usluga računalstva u oblaku razlikuju se prema funkcionalnostima i mogućnostima.

Kako su se informatizacija i njezini razni servisi uvodili u različita područja ljudskog rada i djelovanja, tako su svoju primjenu našli i u vatrogastvu, posebice u zadnjih 10-ak godina. Ujedno se pod utjecajem globalizacije u svijetu i ubrzanog tehničko-tehnološkog razvitka pojavila i potreba za novim načinima funkcioniranja, ustroja i obavljanja vatrogasne djelatnosti. Zbog toga se i započelo s primjenom različitih IT alata i servisa u vatrogastvu, a jedan od takvih je i računalstvo u oblaku, koje je donijelo u isto (kao i u mnoga druga) brojne prednosti i mogućnosti. Za uspješno korištenje ovih alata i servisa u vatrogastvu bitni su sljedeći uvjeti: odgovarajuća infrastruktura, standardizacija poslovnih procesa i aktivnosti, educiranost korisnika, te kvalitetna korisnička podrška.

Hrvatska vatrogasna zajednica je u posljednjih 10-ak godina uložila velike napore i financijska sredstva u dizajniranje, razvoj i implementaciju različitih IT alata, servisa i aplikacija u vatrogasne organizacije diljem Republike Hrvatske. Na temelju toga prepoznata je i prilika za uređivanje određenih vatrogasnih procesa i funkcija, kao i mogućnost suradnje s drugim državnim i znanstveno-istraživačkim institucijama. No, pri tome su se pojavili i određeni problemi, odnosno izazovi, od kojih se kao najkritičniji ističu sljedeći: nepropisni i nestandardizirani poslovni procesi, ograničeni financijski i ljudski resursi, te slaba motiviranost krajnjih korisnika za uvođenje i korištenje razvijenih alata.



No, usprkos svim problemima i izazovima, do današnjeg dana su za potrebe i svrhe obavljanja vatrogasne djelatnosti razvijeni sljedeći informacijski sustavi i aplikacije: Središnja baza podataka VATROnet, Praćenje vozila i GIS alati, Interaktivna baza opasnih tvari, Sustav za uzbunjivanje, Upravljanje vatrogasnim intervencijama, te različite mobilne aplikacije. Stoga, zaključno možemo reći kako se zastupljenost IT aplikacija i servisa u vatrogastvu u Republici Hrvatskoj nalazi na zavidnoj razini, a tim smjerom treba se kretati i u budućnosti. Pri tome treba pratiti globalne trendove razvoja vatrogastva u svijetu, te na temelju njih implementirati napredna tehničko-tehnološka rješenja u vatrogasni sustav, ali uz određene preinake specifične za naše teritorijalno područje.

## 7. LITERATURA

- [1] Cloud Computing, CARNet – Hrvatska akademska i istraživačka mreža, Zagreb (2010.), <https://bit.ly/2VKPAsI> (20. ožujka 2020.)
- [2] Računarstvo u oblaku, Blogspot, Zagreb (2013.), <https://bit.ly/2xV1RRT> (20. ožujka 2020.)
- [3] Cloud Computing is Changing The World of Business, SlideShare, Sunnyvale (2016.), <https://bit.ly/2xkaaX6> (20. ožujka 2020.)
- [4] Cloud Computing, CreativeOne Solutions, Anaheim (2019.), <https://bit.ly/3cPJj40> (21. ožujka 2020.)
- [5] Simonović, M.: Tehnologija Cloud Computinga, Univerzitet Singidunum, Beograd (2013.), <https://bit.ly/3aONJXO> (24. ožujka 2020.)
- [6] Hoopes M. i suradnici: History of Cloud Computing, Cloud Computing, New York (2016.), <https://bit.ly/2xfitU1> (24. ožujka 2020.)
- [7] Rountree, D. i Castrillo I.: The Basics of Cloud Computing, Syngress, Waltham (2013.), <https://bit.ly/2xdD2jH> (26. ožujka 2020.)
- [8] Why choosing Public Cloud will never go out of fashion, ESDS Blog, Los Angeles (2018.), <https://bit.ly/2W6NpOt> (26. ožujka 2020.)
- [9] Advantages and Disadvantages of Cloud Computing, Pinterest, San Francisco (2018.), <https://bit.ly/3aKSzVQ> (29. ožujka 2020.)
- [10] Jagodin, N.: Informatizacija Hrvatske vatrogasne zajednice, Vatrogastvo i upravljanje požarima, HVZ, Zagreb (2017.), <https://bit.ly/2y5CziX> (01. travnja 2020.)
- [11] Piškorić, D.: Moderna mobilna ICT rješenja i usluge u službi vatrogastva, HVZ, Zagreb (2014.), <https://bit.ly/2y5FMQv> (14. travnja 2020.)
- [12] Google dokumenti, Google, Mountain View (2020.), <https://bit.ly/2Y9hoYZ> (12. travnja 2020.)
- [13] Gasior, M.: Technology in the Fire Service, PowerDMS, Orlando (2018.), <https://bit.ly/2W4rjMP> (20. travnja 2020.)

## 8. PRILOZI

### 8.1. Popis simbola

GIS – geografski informacijski sustav

MDC – mobilno prikupljanje podataka

CTIF – Komisija za opasne tvari

SMS – sustav za slanje kratkih tekstualnih poruka

VPN – virtualna privatna mreža

UVI – sustav za upravljanje vatrogasnim intervencijama

HVZ – Hrvatska vatrogasna zajednica

VIN – jedinstveni identifikacijski broj vozila (broj sašije)

VOC – vatrogasni operativni centar

MMS – sustav za slanje multimedijских poruka

### 8.2. Popis slika

Slika 1. Računalstvo u oblaku.....	3
Slika 2. Utjecaj računalstva u oblaku na poslovanje poduzeća.....	4
Slika 3. Funkcioniranje računalstva u oblaku.....	5
Slika 4. Povijesni razvoj računalstva u oblaku.....	6
Slika 5. Javni oblak.....	8
Slika 6. Privatni oblak.....	8
Slika 7. Hibridni oblak.....	9
Slika 8. Oblak zajednice.....	10
Slika 9. Prednosti i nedostaci računalstva u oblaku.....	12
Slika 10. Sučelje aplikacije VATROnet.....	15
Slika 11. Sučelje Sustava za praćenje vozila i ostalih GIS alata.....	16
Slika 12. Sučelje Interaktivne baze opasnih tvari.....	17
Slika 13. Sučelje aplikacije Upravljanje vatrogasnim intervencijama.....	19
Slika 14. Sučelje aplikacije Crash Recovery System.....	21
Slika 15. Mobilno prikupljanje podataka.....	22
Slika 16. Adobe Connect.....	23

Slika 17. Izgled vatrogasnog dnevnika u Google Drive.....	24
Slika 18. Prikaz uvjetnog oblikovanja u Google Docs.....	25
Slika 19. Format za unos datuma i vremena početka/kraja.....	26
Slika 20. Broj vatrogasaca i vozila s utrošenim vremenom na intervenciju.....	26
Slika 21. Prikaz analize za vatrogasne intervencije.....	27
Slika 22. Primjer vođenja dnevnika rada u vatrogastvu.....	28
Slika 23. Izgled UVI sustava u internet pregledniku.....	29
Slika 24. Google Glass.....	33
Slika 25. Google Glass naočale na vatrogascu.....	34
Slika 26. FLASH sustav.....	35
Slika 27. Vatrogasni egzoskelet.....	36
Slika 28. Vatrogasni dron.....	37