

Implementacija sustava za nadzor udaljenih mjernih lokacija unutar Genetec sustava

Mesić, Kristian

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Applied Sciences in Information Technology / Veleučilište suvremenih informacijskih tehnologija**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:289:802422>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-22**

Repository / Repozitorij:

[VSITE Repository - Repozitorij završnih i diplomskih radova VSITE-a](#)



VELEUČILIŠTE SUVREMENIH INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA
STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ INFORMACIJSKIH
TEHNOLOGIJA

Kristian Mesić

ZAVRŠNI RAD

IMPLEMENTACIJA SUSTAVA ZA NADZOR UDALJENIH
MJERNIH LOKACIJA UNUTAR GENETEC SUSTAVA

Zagreb, listopada 2024.

Studij: Stručni prijediplomski studij informacijskih tehnologija
smjer programiranje
Student: **Kristian Mesić**
Matični broj: 2020046

Zadatak završnog rada

Predmet: Programiranje u C#
Naslov: **Implementacija sustava za nadzor udaljenih mjernih lokacija unutar Genetec sustava**
Zadatak: Opisati implementaciju dodatka za sustav Genetec koji će omogućiti centralizirani pristup podacima i njihovu obradu. U okviru rada opisati korištene tehnologije.
Mentor: mr. sc. Julijan Šribar, v. pred.
Zadatak uručen kandidatu: 26.2.2024.
Rok za predaju rada: 17.10.2024.
Rad predan: _____

Povjerenstvo:

Jurica Đurić, v. pred.	član predsjednik	_____
mr. sc. Julijan Šribar, v. pred.	mentor	_____
Mariza Maini, pred.	član	_____

SADRŽAJ

1. UVOD	7
2. GENETEC I SERVISI VANJSKIH SUSTAVA	9
2.1. Genetec softverska platforma	9
2.2. Hydroview i MARS servisi	10
2.2.1. Končar – MARS	12
2.2.2. Nadzorni centar	12
3. INTEGRACIJA SERVISA S GENETEC SUSTAVOM	14
3.1. Korištene tehnologije	14
3.1.1. C# i .NET Framework.....	14
3.1.2. WPF	14
3.1.3. MVVM.....	14
3.1.4. Web API.....	15
3.1.5. RestSharp	15
3.1.6. MS SQL	15
3.1.7. Dapper.....	15
3.1.8. AutoMapper	15
3.1.9. JSON i CSV	16
3.1.10. JWT Tokeni	16
3.1.11. Postman.....	17
3.2. Arhitektura sustava i servisa.....	18
3.2.1. Arhitektura i odnosi između vanjskih servisa i dodatka	18
3.3. Arhitektura Vepar dodatka	18
4. PRAKTIČNI RAD – IMPLEMENTACIJA SUSTAVA ZA NADZOR UDALJENIH MJERNIH LOKACIJA UNUTAR GENETEC SUSTAVA.....	20
4.1. Organizacija Plugin projekta	21
4.2. Plugin Server i Persistence	22
4.2.1. Descriptor.....	23
4.2.2. Klasa PluginModule.....	23
4.2.3. Modul Persistence	24
4.2.4. API Klijenti	25
4.2.5. API Server.....	26
4.3. Klasa PluginClient.....	27
4.4. Custom Entities	28
4.5. Config Tool	30

4.6. Security Desk	31
4.6.1. Sučelje Monitoring.....	31
4.6.2. Alarm reporting.....	33
5. ZAKLJUČAK	34
LITERATURA	36
SAŽETAK.....	37
SUMMARY	38

POPIS SLIKA

Slika 1. Vizualizacija sustava Genetec i modularnosti (Genetec brošura, 2024.).....	10
Slika 2. Mjerna i komunikacijska oprema na lokaciji	11
Slika 3. Sustav Hydroview i primjer podataka s mjerne postaje (Geolux, 2024.).....	11
Slika 4. MARS sučelje za praćenje pristiglih podataka (Poslovni.hr, pristupljeno 9. 9. 2024.).....	12
Slika 5. Video zid unutar CNUS-a	13
Slika 6. Postman i prikaz biranja autentifikacije	17
Slika 7. Odnosi između servisa Hydroview, MARS i servisa unutar sustava Genetec.....	18
Slika 8. Arhitektura Vepar dodatka	19
Slika 9. Korisničko sučelje Vepar dodatka.....	21
Slika 10. Struktura projekta u Visual Studiju	22
Slika 11. Klasa PluginServer i pripadajuće klase za upravljanje	23
Slika 12. Opisi dodatka u klasi Descriptor	23
Slika 13. DbManager klasa za upravljanje bazom	25
Slika 14. Hydroview dohvat opreme i podržanih mjerenja	26
Slika 15. Pristigla mjerenja na API Server	27
Slika 16. Dodavanje modula unutar dodatka.....	28
Slika 17. Stranica <i>Resources</i> za konfiguriranje veze s bazom podataka.....	28
Slika 18. Sučelje za dodavanje entiteta za grupe lokacija	29
Slika 19. Sučelje za konfiguriranje API Servisa za prihvatanje mjerenja.....	29
Slika 20. Sučelje za konfiguriranje grupe, dohvat lokacija i njihovo automatsko dodavanje na entitet s kartom	30
Slika 21. Monitoring korisničko sučelje.....	31
Slika 22. Mjerenja jedne lokacije	32
Slika 23. Dohvaćena slika s lokacije	32
Slika 24. Sučelje za Alarm reporting.....	33

POPIS KÔDOVA

Kôd 1. Primjer JSON oblika.....	16
Kôd 2. Primjer CSV oblika.....	16
Kôd 3. Primjer generiranog JWT tokena.....	17

1. UVOD

U vrijeme obilnih oborina dolazi do podizanja razina rijeka i jezera, zbog čega postoji mogućnost od izlivanja rijeka iz korita, a u najgorim slučajima i poplava. Klijent s postojećim sustavom nije mogao adekvatno pratiti ove promjene na vodenim površinama, te je odlučio modernizirati postojeći sustav za obranu od poplava i sustav sigurnosti na crpnim stanicama. Sam rad od velike je važnosti za sigurnost svih koji žive uz rijeke koje uslijed ekstremnih oborina postaju opasne po život svima u blizini. Ovom nadogradnjom korisnik će moći daleko brže predvidjeti kritične točke cijelog sustava te skoro trenutno reagirati prema dobivenim informacijama.

Oprema za mjerenje i crpne stanice nalaze se diljem Hrvatske te je cilj bio uvesti centralizirani sustav u kojem će se moći prikupljati i pratiti sve potrebne informacije s udaljenih lokacija. Prihvaćeno rješenje uključivalo je sustav Genetec [1]. Radi se o sustavu koji na jednom mjestu može pratiti više funkcionalnosti. Osim sigurnosnih sustava, poput video nadzora, kontrole pristupa, vatrodjave, pojavila se mogućnost za proširenje sustava tako da omogući prikaz podataka s mjernih postaja na jednom centralnom mjestu. Cilj je bio u tom nadzornom centru pratiti mjerne postaje s različitih vodenih površina i rad opreme na postajama diljem Hrvatske. Samim time omogućuje se operateru da u realnom vremenu prati rad cijelog sustava. Neki od podataka koji se prikazuju su visine vodostaja, temperature vode i zraka, vlažnost zraka, brzina vjetrova, statusi baterija, napon i struja solarnih ćelija, statusi vrata ormarića, rad crpnih pumpi, video s kamera. Ovime se postiže mogućnost operatera da pravovremeno reagira na informacije različitih sustava. Na primjer, u slučaju visokih vodostaja može se preko video nadzora provjeriti stanje i pokrenuti potrebne procedure. Također, može se snimiti pokušaje vandaliziranja opreme, snimiti počinitelje i dokaznu snimku poslati drugim službama. Isto tako mogu se izvući izvještaji o mjerenjima, statusu opreme i događajima za lokacije bez fizičkog pristupa.

Cilj ovog rada je pobliže objasniti implementaciju rješenja koje proširuje mogućnosti sustava Genetec kako bi se otvorila mogućnost povezivanja različitih servisa za mjerenja i mjernih uređaja te prikupljanje njihovih podataka radi prikaza i kasnije obrade. Sam rad opisuje implementaciju sustava koji će dohvaćati, primati i spremati podatke s različitih servisa, kako je on implementiran unutar sustava Genetec, te kako su ti prikupljeni podatci prikazani korisniku/operateru, u slučaju da je podatak informacija ili alarm.

Ovaj završni rad strukturiran je u pet poglavlja. U sljedećem poglavlju predstavlja se sustav Genetec i njegova arhitektura, sustavi koji se koriste i s kojima se povezuje u cilju integracije te koje podatke sustavi prikupljaju i prosljeđuju. Treće poglavlje opisuje korištene tehnologije i obrađuje samu integraciju. Slijedi četvrto poglavlje koje prikazuje praktičan rad temeljen na prijašnjim poglavljima. Prikazuju se i korisnička sučelja operatera na kojima se mogu pratiti informacije integriranih vanjskih sustava.

2. GENETEC I SERVISI VANJSKIH SUSTAVA

Genetec je tehnološka tvrtka koja je započela s radom 1997. godine, sa sjedištem u Montrealu u Kanadi. Specijalizirana je u područjima sigurnosnog softvera, specifično u tehničkoj zaštiti. Glavna područja za koja razvijaju rješenja su video nadzor, kontrola pristupa i prepoznavanje tablica vozila. Izrađuju vlastita rješenja u obliku softvera i hardvera, ali također integriraju druge svjetske proizvođače poput Axisa, Boscha, Hanwhe, Panasonic, HID-a, Allegiona, Mercuryja, FLIR-a, Vivoteka, Pelcoa, Assa Abloyja. [1]

Tvrtka posluje globalno, sa sjedištima u Sjevernoj Americi, Europi, Bliskom Istoku i Aziji, a njihova rješenja koriste vlade, tvrtke, korporacije i organizacije svih veličina.

2.1. Genetec softverska platforma

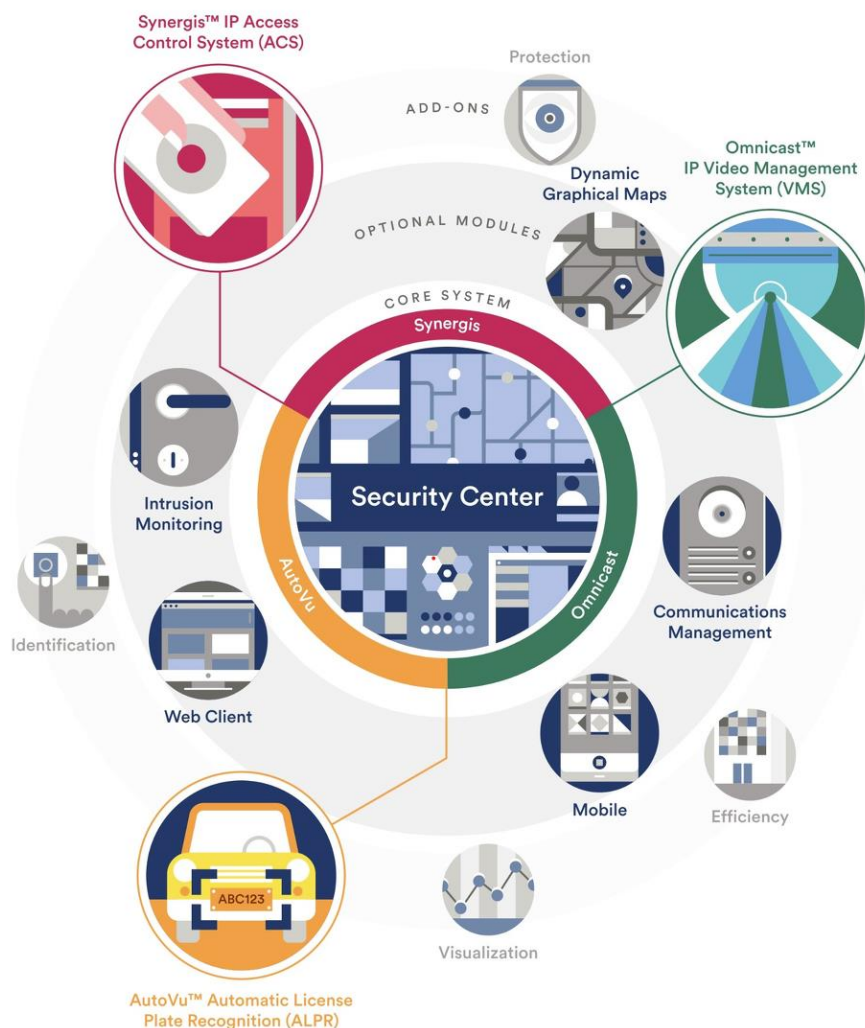
Genetec softverska platforma objedinjuje i integrira različite proizvode, proizvođače, poslužitelje i programe. Genetec je s proizvodom *Security Center* kreirao sustav koji različite aplikacije za različite funkcionalnosti spaja u jedan sustav, tako da one mogu raditi jedna s drugom. Ovakav sustav omogućava upravljanje različitim funkcionalnostima s jednog mjesta. Primjer ovoga je rad operatera na jednom sučelju u kojem može upravljati sigurnošću zgrade, pratiti evidenciju posjetitelja, upravljati pravima kretanja osoba, pratiti vozila na rampama. Na taj način operateri ne trebaju polagati tečajeve i certifikacije za više različitih programa, već učenjem jedne aplikacije pokrivaju sva potrebna područja. Zbog svoje modularnosti, sustav Genetec je lako koristiti u malim, srednjim i velikim organizacijama. [3]

Sustav Genetec je podijeljen na četiri glavna proizvoda:

- *Security Center*, glavna aplikacija koja pruža poslužiteljsku i klijentsku funkcionalnost i unutar nje se pokreću i povezuju ostali servisi i moduli sustava
- *Omnicast*, sustav za upravljanje video nadzorom namijenjen je za snimanje, konfiguraciju kamera i snimača, upravljanje prostorom pohrane
- *Synergis*, sustav za upravljanje kontrolom pristupa kojim se nadziru prava pristupa osoba, konfiguracije čitača, kartice za prava kretanja i upravlja korisničkim profilima
- *AutoVu*, sustav za automatsko prepoznavanje registarskih oznaka namijenjen za organizacije parkinga, praćenje vozila, upravljanje rampama na ulazu.

Sustav, osim glavnih navedenih modula, nudi i dodatne mogućnosti: mrežne klijentske aplikacije, pristup sustavu putem mobilne aplikacije i mnoge druge. U velikim distribuiranim sustavima, svaka instanca sustava Genetec može funkcionirati samostalno. Ali sam sustav

Genetec nudi mogućnost povezivanja više istih sustava da rade zajedno i tvore jedan veliki sustav, tzv. federaciju. Unutar federacije postoje mogućnosti iz centralnog sustava poput upravljanja pravima i profilima korisnika na različitim lokacijama i pregledavanja video nadzora. Uz to, sustav podržava *failover* operacije u slučaju da hardver zakaže. Tada sustav do određene mjere može nastaviti raditi bez da se zaustavi. Također, omogućava pohranu videa u oblak te pruža programske alate za integraciju novih uređaja, proširenje mogućnosti i funkcionalnosti u sustavu Genetec. Opisani sustavi grafički su prikazani na Slika 1.



Slika 1. Vizualizacija sustava Genetec i modularnosti (Genetec brošura, 2024.)

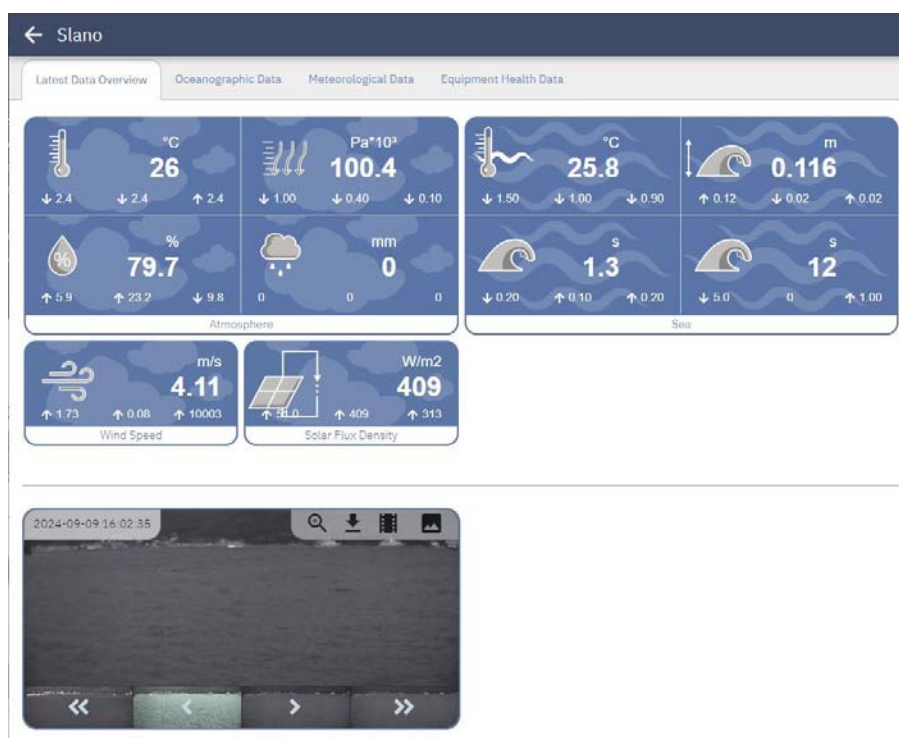
2.2. Hydroview i MARS servisi

U nastavku su obrađeni sustavi koji prikupljaju podatke s vlastite opreme. Hydroview [16] prikuplja podatke s mjernih postaja iznad vodenih površina, dok MARS [17] sustav brine o podacima s crpnih stanica i pripadajuće opreme.

Hydroview je poslužiteljska aplikacija koja sakuplja i sprema podatke s mjernih postaja na udaljenim lokacijama. Uređaji se povezuju i šalju podatke na ovaj servis pomoću GSM signala i zadanog protokola, te ih on sprema i vizualizira za krajnjeg korisnika. Slika 2 prikazuje mjernu opremu i mjerne postaje koje se koriste na lokacijama za sustav Hydroview, dok Slika 3 prikazuje sučelje Hydroview mrežnog servisa. [15]



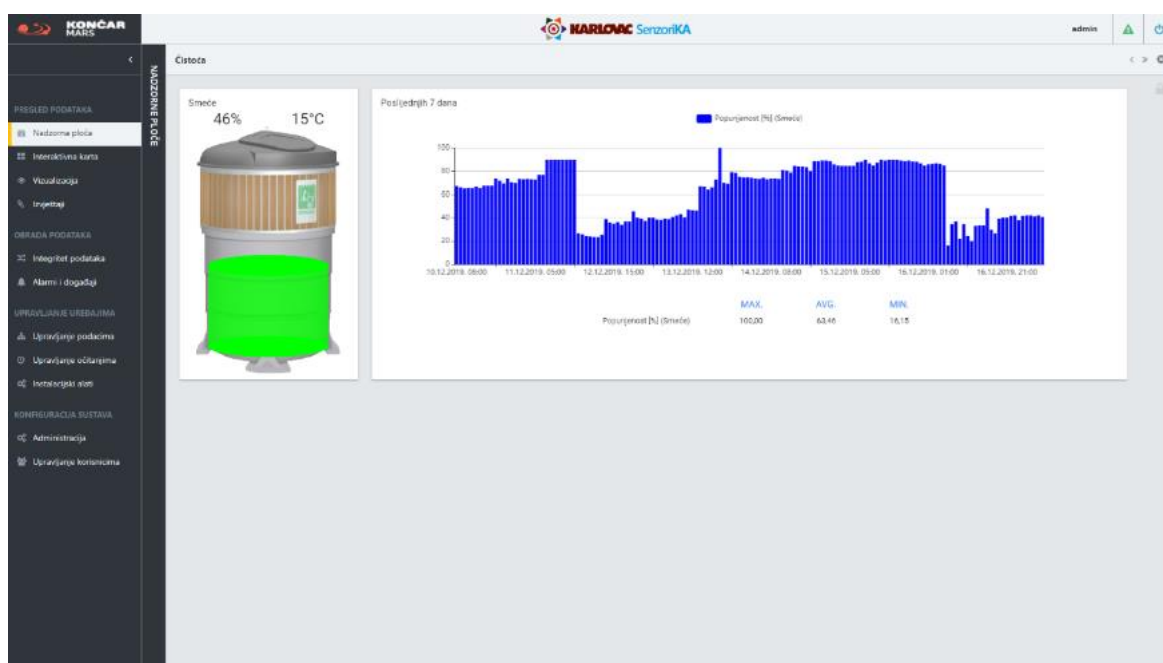
Slika 2. Mjerna i komunikacijska oprema na lokaciji



Slika 3. Sustav Hydroview i primjer podataka s mjerne postaje (Geolux, 2024.)

2.2.1. Končar – MARS

MARS (engl. *Management and Automated Reading Software*) je sustav za pristup i prikupljanje podataka putem mreže. Na ovaj sustav se šalju podatci mjerenja s različitih PLC uređaja. Sustav prati razinu vode te rad opreme crpnih stanica, poput elektromotora, strujnih ormara, i podatke šalje korištenjem bežične LoRa-WAN ili GSM tehnologije na glavni poslužitelj. U ovoj integraciji sustav služi za dohvat aktivnih alarma radi obavijesti operateru, dok kroz sam sustav operater može pratiti sva mjerenja i vrijednosti. Prikaz MARS sučelja prikazan je na Slika 4. [17]



Slika 4. MARS sučelje za praćenje pristiglih podataka (Poslovni.hr, pristupljeno 9. 9. 2024.)

2.2.2. Nadzorni centar

Centralni nadzorni i upravljački sustav (CNUS) izveden je tako da operateri imaju veliki video zid na kojem mogu pratiti najbitnije informacije. Sam centar ima i radne stanice na kojima svaki od operatera može odraditi preglede sustava te pripremati potrebne izvještaje. Ako dođe do alarma, zvučnim i vizualnim signalima će se na ekranima operatera i video zidu pojaviti obavijest o njima. Sami operateri odlučuju koji pogledi su bitni te ih sami postavljaju na video zid. Na Slika 5 prikazan je video zid sustava Genetec na kojima se izmjenjuju pogledi koji sadrže video s kamera.



Slika 5. Video zid unutar CNUS-a

3. INTEGRACIJA SERVISA S GENETEC SUSTAVOM

Sama integracija navedenih servisa napravljena je pomoću dodatka imena *Vepar plugin*, unutar sustava Genetec. Ime dodatka dobiveno je od imena projekta koje je vezano uz ime muške divlje svinje, vepra. Ovaj servis izveden je tako da se modularno mogu dodavati dodatne mogućnosti i povezivati razni servisi.

3.1. Korištene tehnologije

U nastavku su, zbog lakšeg praćenja, opisane tehnologije i njihove kratice. Zatim slijede primjeri koji opisuju različite slojeve arhitekture sustava te komunikaciju između različitih servisa.

3.1.1. C# i .NET Framework

Sustav Genetec podržava .NET Framework, zbog čega je i integracija pisana u .NET Frameworku 4.8. .NET Framework predstavlja radni okvir za razvoj i pokretanje servisa i aplikacija na Windows okruženju. .NET Framework omogućava pisanje koda u programskim jezicima poput C#-a, F#-a i Visual Basica. Takav kôd se pomoću kompajlera pretvara u zajednički međujezik (engl. *Common Intermediate Language, CIL*), a taj kôd se pomoću izvedbene okoline, CLR-a (engl. *Common Language Runtime*) prevodi u strojni kôd, koji se izvodi na računalu. [4]

Prednosti .NET Frameworka su u tome što osigurava sigurnu okolinu za pokretanje i izvođenje aplikacija, dok programerima ubrzava razvoj novih aplikacija svojim već uključenim alatima.

3.1.2. WPF

Windows Presentation Foundation (WPF) je besplatna platforma u .NET okruženju za razvoj korisničkog sučelja. WPF je primarno namijenjen za razvoj u jeziku C#, a za izgled prikaza koristi se XAML jezik. Sam Visual Studio nudi mogućnosti editora, u kojem se povlačenjem komponenti iz alatne trake one mogu pozicionirati na predložak. Uz WPF komponente, koriste se i događaji vezani uz interakciju korisnika, poput klika na tipku, promjene u tablicama prilikom dodavanja ili brisanja entiteta, i slično. U povezivanju UI komponenti i pozadinskog koda, korišten je obrazac MVVM (engl. *Model-View-ViewModel*). [5]

3.1.3. MVVM

Model-View-ViewModel [13] je oblikovni obrazac koji omogućava razdvajanje programske logike od kontrola korisničkog sučelja. Obrazac se, osim u ovakvim aplikacijama, često koristi u razvijanju mobilnih aplikacija. Obrazac se sastoji od tri komponente:

- *Model* – predstavlja podatkovni sloj aplikacije i sadrži poslovnu logiku. Služi za dohvat, manipulaciju i spremanje podataka koji se prosljeđuju ili primaju iz ViewModela
- *ViewModel* – je poveznica između Viewa i Modela. U njemu se nalaze metode za kontroliranje pogleda i povezivanje s elementima i njihovim metodama
- *View* – je prikaz korisničkog sučelja. Sadržava elemente poput teksta, animacija, tipki, tablica i sličnog.

3.1.4. Web API

Web API je skup programskih pravila i specifikacija koje programeri koriste za proširenje funkcionalnosti programa i servisa na internetu. Unutar dodatka Web API se koristi kao klijent radi dohvata resursa s vanjskih pristupnih točaka (engl. *Endpoints*), a kao poslužitelj radi otvaranja pristupne točke da bi se omogućilo vanjskim servisima da šalju podatke mjerenja za mjerne postaje. [6]

3.1.5. RestSharp

RestSharp je jedno od proširenja koje služi za jednostavno kreiranje HTTP klijenta koji dohvaća podatke s mrežnih servisa preko pristupnih točaka. Iz tih podataka se kreiraju prilagođeni entiteti unutar sustava za mjerne lokacije diljem Hrvatske. [8]

3.1.6. MS SQL

U aplikaciji je korištena Microsoft SQL Server baza podataka. Ova baza podataka je relacijska, te se unutar nje povezuju različite tablice pomoću ključeva (jedinstvenih identifikatora). Sama baza koristi se za sustav Genetec, pa se isto tako koristi i za ovu integraciju servisa. [7]

3.1.7. Dapper

Dapper je biblioteka koja se koristi za rad s bazom podataka. Dapper je micro-ORM (engl. *Object Relational Mapper*), objektno-relacijski „mapper“, koji povezuje rezultate SQL poziva prema bazi podataka sa C# objektima. Pomoću njega se mogu jednostavno napisati i izvršiti SQL pozivi uz minimalnu konfiguraciju. Također se jednostavno mapiraju i podatci odgovora SQL upita u klase unutar programa, čime se pojednostavljuje rad s podacima i smanjuje se količina potrebnog koda. [9]

3.1.8. AutoMapper

Uz Dapper, koristi se i AutoMapper radi povezivanja sličnih objekata unutar .NET aplikacija. AutoMapper može mapirati objekte sličnih ili istih naziva svojstava automatski, bez potrebe za ručnim pisanjem dodatnog kôda. U ovoj integraciji koristi se kako bi se podatci povezali između korisničkog sučelja i entiteta u pozadini aplikacije. U složenim slučajima AutoMapper

omogućava ručno definiranje pravila mapiranja kada se svojstva objekata razlikuju po imenu ili ako treba prilagoditi podatke koji se mapiraju. [10]

3.1.9. JSON i CSV

JSON (engl. *JavaScript Object Notation*) i CSV (engl. *Comma-Separated Values*) su jednostavni oblici poruka koje ova implementacija prima s vanjskih servisa. JSON se sastoji od hijerarhije parova ključ-vrijednost, kao što je prikazano u primjeru u Kôd 1. Parovi ključ-vrijednost se lako mogu pretvarati iz i u C# objekte. Ovaj oblik korišten je u integraciji s Hydroview i MARS servisom. [12]

```
//JSON
{
    „ključ“ : vrijednost,
    „ključ2“ : vrijednost2
}
```

Kôd 1. Primjer JSON oblika

S druge strane, CSV je oblik za spremanje tabličnih vrijednosti. Svaki red u CSV obliku predstavlja jedan zapis. Prvi red predstavlja zaglavlje koje prikazuje imena podataka, dok svaki sljedeći red prikazuje vrijednosti. Ovaj oblik je korišten za dohvat vrijednosti s pojedinačne mjerne lokacije u Hydroview servisu, primjer je prikazan u Kôd 2.

```
//CSV
Id, Vrijeme, Ime, Prezime
1, 10:20, Pero, Perić
2, 10:22, Marko, Markić
```

Kôd 2. Primjer CSV oblika

3.1.10. JWT Token

JWT (engl. *JSON Web Token*) je standard za razmjenu JSON objekata kada je potrebna autentifikacija i autorizacija. Struktura JWT-a je podijeljena u tri dijela odvojena točkom. Prvi dio je zaglavlje, drugi je tijelo a treći je potpis. Prvi dio sadrži informacije o tipu tokena te o algoritmu korištenom za kriptiranje podataka. Drugi dio sadrži podatke o korisniku i roku valjanosti tokena, dok je treći dio sam potpis, dobiven kriptiranjem prva dva djela, koristeći

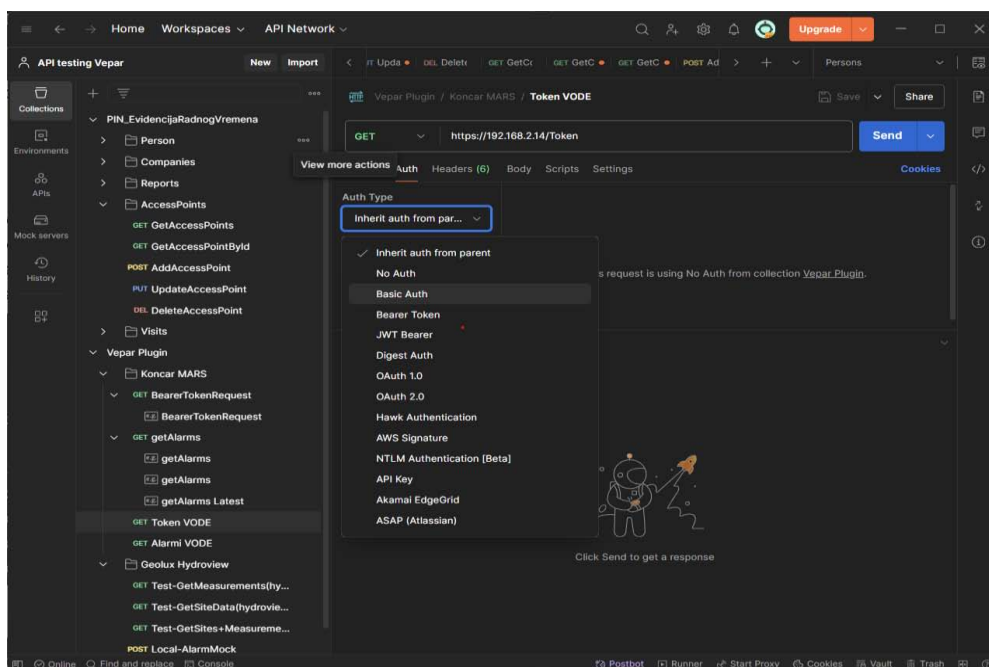
tajni ključ i algoritam iz zaglavlja. JWT token je korišten kao sigurnosni mehanizam povezivanja prema vanjskim servisima, te je također izdan prema vanjskim servisima koji trebaju slati podatke prema dodatku unutar sustava Genetec. [11]

```
eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJzdWIiOiIxMjM4NDkiLCJuYW11IjoisS3Jpc3RpYW4gTWVzacSHIiwiaWF0IjoxNTE2MjM5MDIyYy5kTCNkbHBTBSuH
```

Kôd 3. Primjer generiranog JWT tokena

3.1.11. Postman

Postman je aplikacija za testiranje krajnjih mrežnih pristupnih točaka servisa. Ova aplikacija je jednostavna za korištenje i, zbog mogućnosti dodavanja kolekcija i testova, odlično služi za isprobavanje funkcionalnosti sustava. Testiranje krajnjih pristupnih točaka unutar Postmana sastoji se od dodavanja novog zahtjeva, koji može biti dohvat, unos, brisanje ili slično. U polje za unos URL-a (engl. *Uniform Resource Locator*) unosi se adresa pristupne točke preko koje se pristupa resursima. Autorizacija se može podesiti u postavkama unutar sučelja, primjer ovoga je prikazan na Slika 6. Nakon toga, pritiskom tipke *Send* izvršava se pripremljena naredba. Rezultat ovog zahtjeva prikazuje statusne poruke HTTP protokola, zajedno s pripadajućim tijelom odgovora. U slučaju da je zahtjev neispravan ili krajnja točka nije ispravna, prikazuje se odgovor sa statusnom porukom u rasponu 400 do 500. [14]



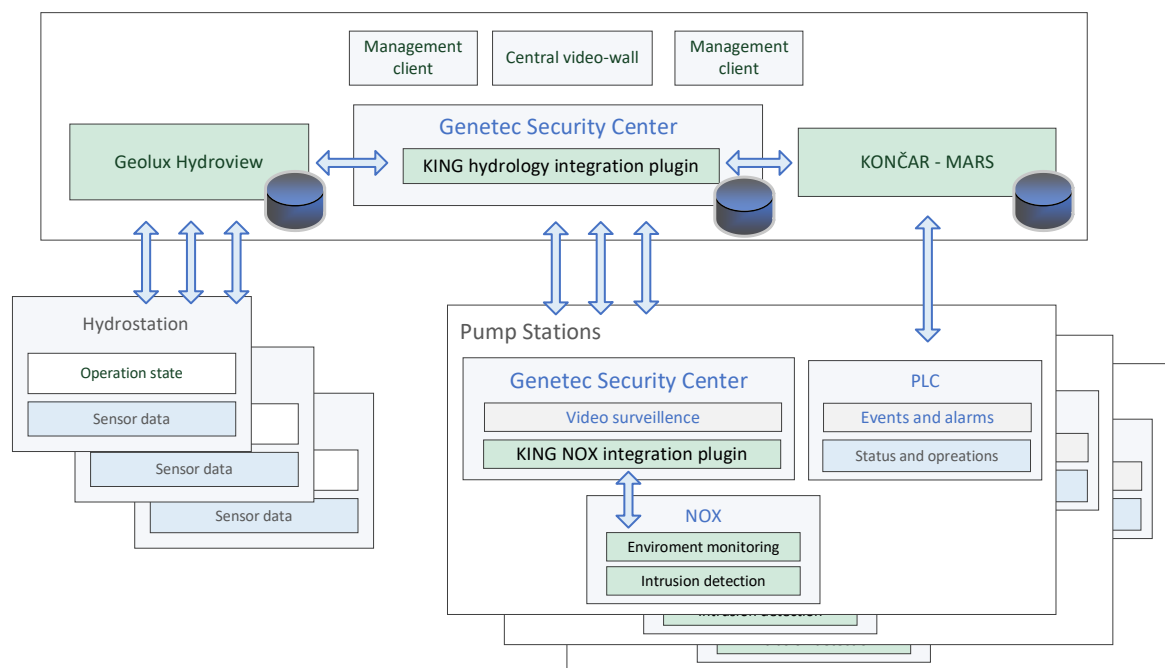
Slika 6. Postman i prikaz biranja autentifikacije

3.2. Arhitektura sustava i servisa

Sam sustav podijeljen je na više razina. U daljnjem tekstu opisani su odnosi između vanjskih servisa i dodatka te organizacija i odnosi samog dodatka s ostatkom sustava Genetec.

3.2.1. Arhitektura i odnosi između vanjskih servisa i dodatka

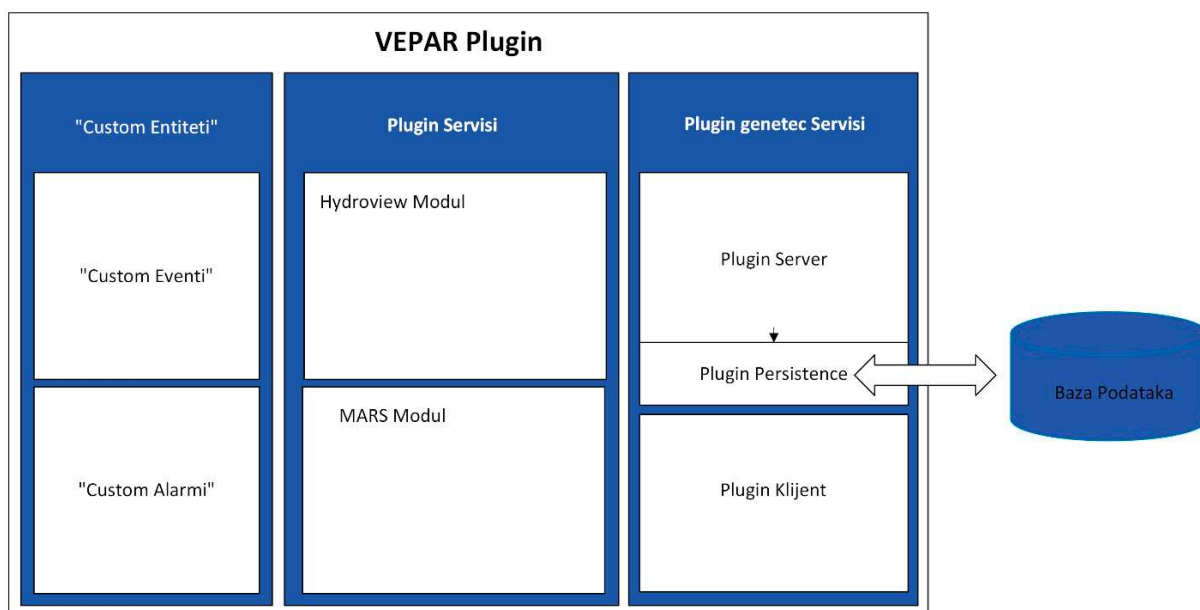
Slika 7 prikazuje podjelu arhitekture i komunikaciju između vanjskih servisa Hydroview i MARS s integracijom odrađenom unutar dodatka u sustavu Genetec. Sama komunikacija s vanjskim servisima je odrađena korištenjem mrežne API tehnologije, standarda za komunikaciju između različitih servisa. Svaki od servisa posjeduje vlastitu bazu podataka u koju sprema i iz koje dohvaća podatke.



Slika 7. Odnosi između servisa Hydroview, MARS i servisa unutar sustava Genetec

3.3. Arhitektura Vepar dodatka

Na Slika 8. Arhitektura Vepar prikazana je arhitektura Vepar dodatka koji je implementiran. U arhitekturi se vide odnosi između servisa, entiteta i baze podataka.



Slika 8. Arhitektura Vepar dodatka

Sam dodatak podijeljen je u tri grupe klasa i modula koji su vidljivi na Slika 8:

- *Plugin Genetec Servisi* su ulazna točka za implementiranje dodatka koji će se vidjeti unutar sustava Genetec. Uz servis, postoji i klijentska strana gdje se implementiraju same stranice i pogledi koji će se prikazati u klijentskoj aplikaciji Security Desk.
- *Plugin Servisi* - ovi servisi su implementirani kao dio Plugin Servera, ali su specifični zbog svojih komunikacija s vanjskim servisima Hydroview i MARS te zbog komunikacije s vlastitim prilagođenim entitetima, događajima (engl. *event*) i alarmima unutar sustava. Plugin servisi mogu imati jednu, niti jednu, ali i više instanci, ovisno o potrebama projekata
- *Custom entiteti* ili prilagođeni entiteti, dio su samog sustava Genetec. Oni se registriraju u sustavu te postoje unutar njega neovisno da li postoji instanca dodatka ili ne. Bez dodatka entiteti postoje u sustavu, ali se nad njima ne mogu prikazati mjerenja s lokacija, te primiti događaji.

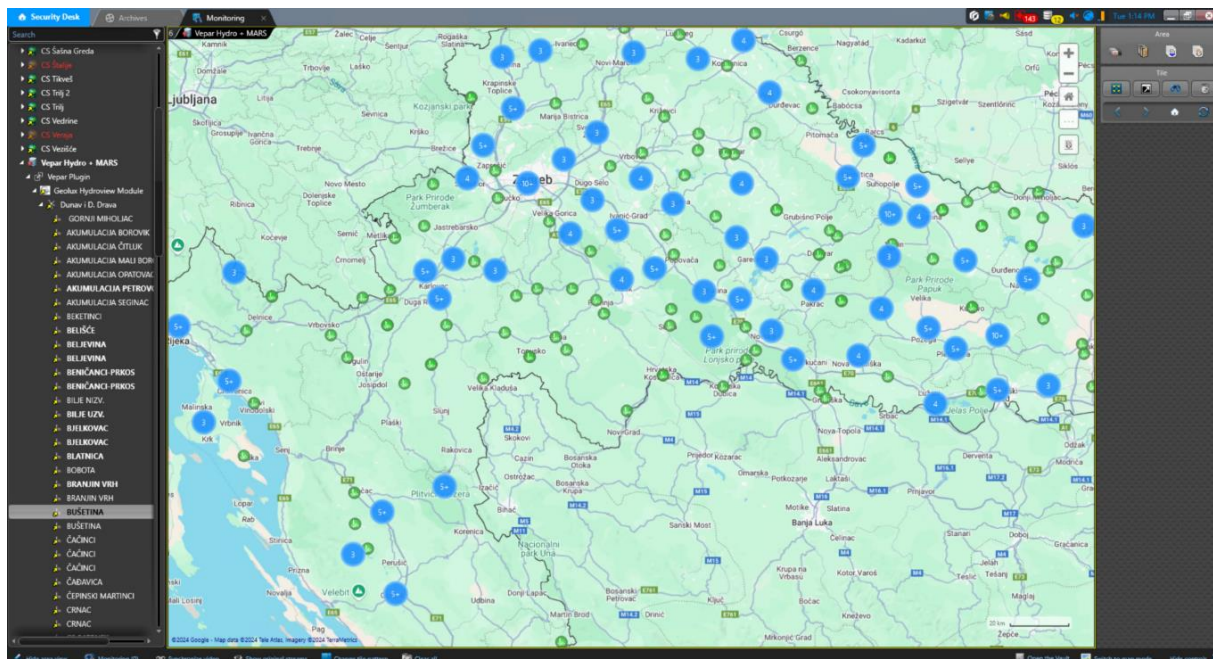
Za razvoj i povezivanje dodatka u Genetec, koristi se Genetec SDK. U dokumentaciji za razvojne inženjere postoje upute i primjeri kako napraviti početnu verziju dodatka te kako da se on registira u sustav Genetec. Ovaj postupak je opisan u sljedećem poglavlju, koje prati implementaciju svega navedenoga. [2]

4. PRAKTIČNI RAD – IMPLEMENTACIJA SUSTAVA ZA NADZOR UDALJENIH MJERNIH LOKACIJA UNUTAR GENETEC SUSTAVA

U ovom poglavlju opisana je sama implementacija te karakteristike povezivanja s drugim sustavima i servisima. Sam dodatak izrađen je u .NET Frameworku 4.8 te je dodan kao biblioteka dinamičkih poveznica (engl. *Dynamic Link Library*, DLL) u sustavu Genetec. Nasljeđivanjem klasa koje Genetec SDK pruža, definirana je sama ulazna točka u dodatak, te su nadvladane (engl. *override*) tražene funkcije koje se pokreću kod učitavanja dodatka u sustav Genetec. Ovaj dio dodatka je i najvažniji jer sve kreće iz ove klase te se u njoj inicijaliziraju svi potrebni servisi za taj sustav. Prilikom same inicijalizacije, potrebna je licenca da bi uopće dodatak bio vidljiv unutar sustava. [2]

U nastavku će biti obrađene specifičnosti vezane uz razumijevanje dodatka i što se htjelo postići sa sučeljem, a nakon toga implementacija dijelova iz Slika 8. Na kraju će biti prikazan UI (engl. *User Interface*) i konfiguracijske stranice vezane uz dodatak i njegove module.

Radi lakšeg razumijevanja sljedećih podnaslova, u nastavku je opisana Slika 9 na kojoj je prikazano glavno korisničko sučelje koje operater centra prati. Korištena karta Hrvatske je karta servisa Google Maps. Osim navedene karte, moguće je koristiti i druge poslužitelje ili vlastitu kartu. Na samoj karti prikazane su mjerne postaje s njihovim trenutnim stanjem. Dok nema alarma, ikone su zelene boje, a u slučaju alarma na lokaciji, dotična ikona postaje crvena. Dobivenim sučeljem, operater može pritiskom na ikonu entiteta, dohvatiti trenutna mjerenja i sliku, ako ona postoji na odabranoj lokaciji. Na ovaj način je dobivena mogućnost da se prati više područja diljem Hrvatske na jednom mjestu, a sve potrebne informacije su jedan pritisak udaljene od prikaza.

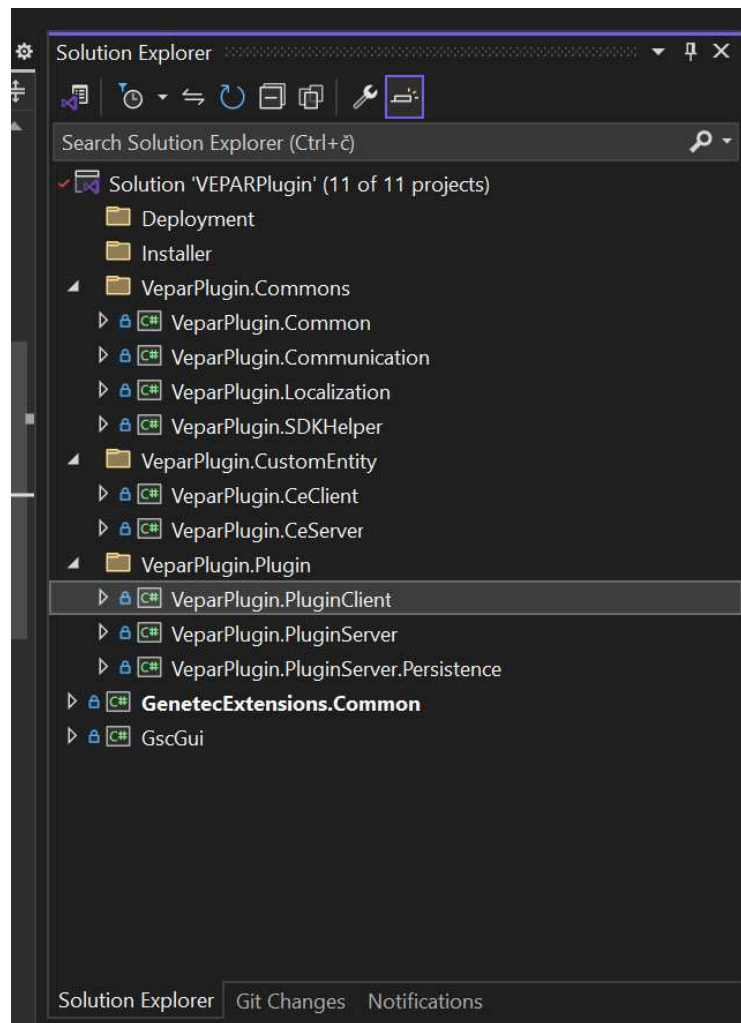


Slika 9. Korisničko sučelje Vepar dodatka

4.1. Organizacija Plugin projekta

Projekt unutar Visual Studija je podijeljen na povezane cjeline unutar datoteka (Slika 10):

- *Plugin* – sastoji se od poslužiteljskog projekta, projekta za upravljanje bazom podataka i klijentskog projekta
- *CustomEntity* – klase potrebne da se prilagođeni entiteti, događaji i alarmi dodaju u sustav Genetec, zajedno s njihovim konfiguracijskim i korisničkim stranicama
- *Commons* – sadrži potrebne konfiguracije, modele i proširenja koja se dijele između ostalih klasa dodatka.

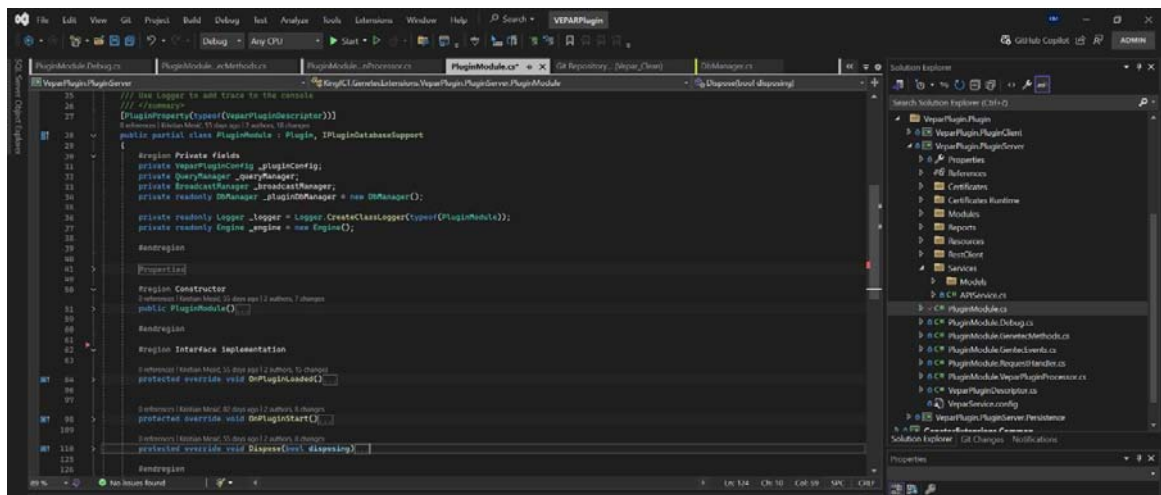


Slika 10. Struktura projekta u Visual Studiju

4.2. Plugin Server i Persistence

Plugin Server je glavna komponenta i pokreće se kao Windows servis koji je moguće pratiti u procesima samih Windowsa. Unutar njega definiraju se ostali servisi i komunikacije s njima. Sama klasa `PluginModule` koristi `Genetec.Sdk.dll`, koji sadrži definicije za dodatak, povezivanje na bazu podataka, entitete i sl.

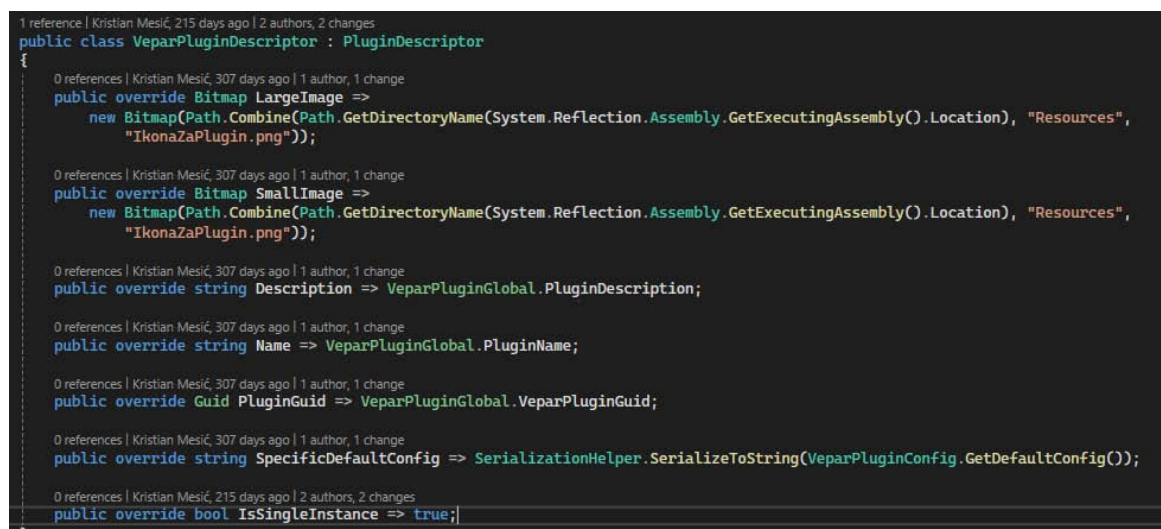
Na Slika 11 mogu se prepoznati neke od klasa, poput `DbManagera` za upravljanje bazom podataka, `BroadcastManager` za slanje i primanje poruka diljem sustava, inicijalizacija klase `Logger` koja služi za bilježenje promjena unutar programa, glavne klase za komunikaciju s ostatkom sustava Genetec, Engine. [2]



Slika 11. Klasa PluginServer i pripadajuće klase za upravljanje

4.2.1. Descriptor

Dodatak mora imati unaprijed definirane GUID (engl. *Globally Unique Identifier*) ključeve kojima se jedinstveno može registrirati u sustav. Osim toga sadrži definicije za ime dodatka, ikone, te opciju je li dopuštena jedna ili više instanci istog dodatka u sustavu. Za tu namjenu postoji klasa Descriptor koja sadrži navedene informacije na jednom mjestu, odakle ih sustav Genetec može dohvatiti. Na Slika 12 prikazana su navedena svojstva i njihov dohvat iz globalne strukture koja sadrži sve potrebne informacije da bi se dodatak registrirao u sustavu.



Slika 12. Opisi dodatka u klasi Descriptor

4.2.2. Klasa PluginModule

Klasa PluginModule je ulazna točka servisa dodatka koji se pokreće unutar sustava Genetec. Ako je sve dobro namješteno, prilikom pokretanja prvo se pokreće skrivena metoda

`Initialize` koja povezuje dodatak s ostatkom sustava. Ako nešto ne radi, dodatak neće biti registriran unutar sustava. Nakon toga slijede pozivi metoda `OnPluginLoaded` te na kraju `OnPluginStarted`.

Metoda `OnPluginLoaded` podešava lokalizaciju dodatka, registrira ovisnosti, poput API servisa za Hydroview, registrira ovisnosti klasa za upravljanje porukama na razini sustava i slično. Iz ove metode dohvaćaju se podatci iz sustava Genetec u cache memoriju. Ti podatci se ne mijenjaju često, a koriste se unutar dodatka, poput entiteta, definicije događaja i alarma. Na ovaj način smanjuje se potreba za pozivanjem metoda koje održavaju konekciju s bazom podataka i usporavaju sustav.

Osim navedenih funkcionalnosti, u metodi `OnPluginLoaded` također se nalaze:

- metode za obradu zahtjeva (engl. *request handler*) koje služe za obradu zahtjeva pristiglih s korisničkog sučelja prema servisima dodatka putem modela *zahtjev-odgovor* (engl. *request-response*)
- pretplata na događaje unutar sustava Genetec poput `EntitiesInvalidated`, `EntitiesAdded`, `EntitiesRemoved`, `AlarmAcknowledged`.

Također, u metodi `OnPluginLoaded` može se pristupiti bazi podataka. Nakon ove metode pokreće se metoda `OnPluginStart` koja pokreće servise dodatka poput Hydroview i MARS modula.

4.2.3. Modul Persistence

Projekt Persistence služi za upravljanje bazom podataka. Klasa `ConnectionFactory` implementira sučelje `IConnectionFactory`, a dohvaća putanju za povezivanje na bazu podataka na koju je sustav Genetec povezan. Instanca ove klase je prosljeđena svakom *handleru*, upravljačkoj klasi koja sadrži implementaciju biblioteke Dapper kako bi ona pristupala pripadajućoj tablici unutar baze podataka.

U klasi `DbManager` je u metodi `InitializeMapDbModels` definiran i koristi se `AutoMapper`. On implementira profile za mapiranje dohvaćenih podataka iz baze podataka u modele koji se šalju prema korisničkom sučelju. Dio klase je prikazan na Slika 13.

```
VeparPlugin.PluginServer.Persistence - KingICT.GenetecExtensions.VeparPlugin.PluginServer.Persistence.Modules.DbManager
13
14 namespace KingICT.GenetecExtensions.VeparPlugin.PluginServer.Persistence.Modules
15 {
16     7 references | Kristian Mesic, 75 days ago | 2 authors, 7 changes
17     public partial class DbManager : DatabaseManager, IDbManager
18     {
19         private readonly Logger _logger = Logger.CreateClassLogger(typeof(DbManager));
20         private readonly IConnectionFactory _connectionFactory;
21
22         Handlers
23
24         private IMapper _mapper;
25
26         1 reference | Kristian Mesic, 75 days ago | 2 authors, 5 changes
27         public DbManager()
28         {
29             _connectionFactory = new ConnectionFactory(null);
30             SqlMapper.AddTypeHandler(new DateTimeTypeHandler());
31
32             _siteHandler = new SiteHandler(_connectionFactory);
33             _equipmentHandler = new EquipmentHandler(_connectionFactory);
34             _measurementHandler = new MeasurementHandler(_connectionFactory);
35             _measurementsDataHandler = new MeasurementsDataHandler(_connectionFactory);
36             _calculatedMeasurementHandler = new CalculatedMeasurementHandler(_connectionFactory);
37             _calculatedMeasurementsDataHandler = new CalculatedMeasurementsDataHandler(_connectionFactory);
38             _imagesHandler = new ImagesHandler(_connectionFactory);
39             _alarmHydroviewHandler = new AlarmHydroviewHandler(_connectionFactory);
40
41             InitializeMapDbModels();
42         }
43     }
44 }
```

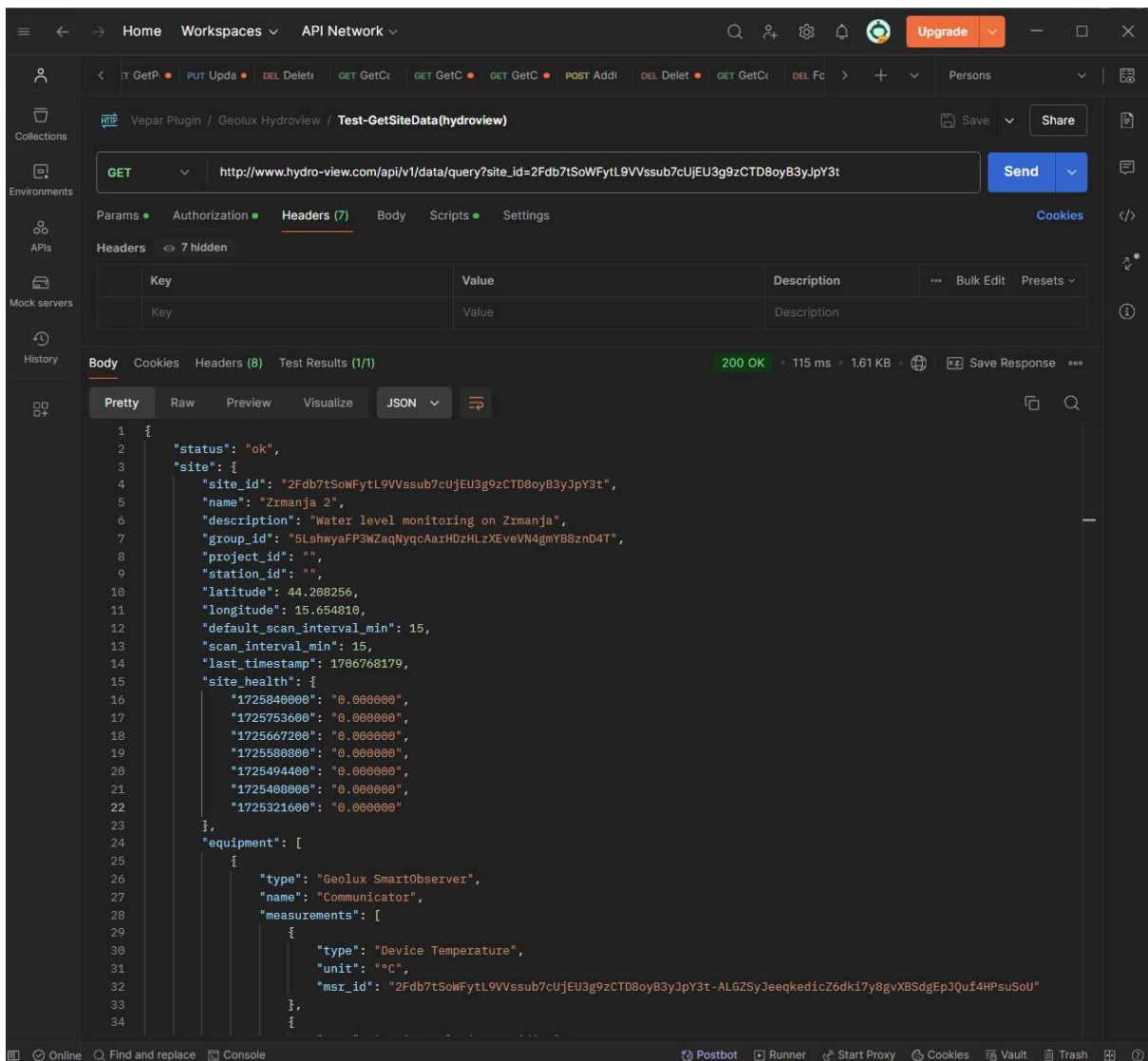
Slika 13. DbManager klasa za upravljanje bazom

4.2.4. API Klijenti

Postoje dva HTTP klijenta: za dohvat podataka sa servisa Hydroview i servisa MARS. Sami klijenti su implementirani pomoću biblioteke RestSharp radi jednostavnijeg korištenja. Unutar klasa postoje metode koje se izvršavaju u slučaju da korisnik preko korisničkog sučelja ručno pritisne tipku za dohvat mjernih postaja ili ako istekne već podešeni vremenski period da se dohvate nove slike sa mjernih postaja.

MARS klijent služi za dohvat aktivnih alarma iz istoimenog vanjskog servisa. Prvo se pomoću korisničkog imena i lozinke dohvaća JWT token. Pomoću tog tokena se autorizira klijent prilikom dohvata aktivnih alarma s krajnje točke. Sam token vrijedi dvadeset četiri sata, te nema potrebe ponovno ga dohvaćati za nove zahtjeve prema vanjskom servisu.

Hydroview klijent služi za dohvat podataka o mjernim postajama unutar definirane grupe. Na Slika 14 prikazana je poruka odgovora kada se dohvaća oprema i njena mjerenja za određenu lokaciju.



Slika 14. Hydroview dohvat opreme i podržanih mjerenja

4.2.5. API Server

Za modul Hydroview je napravljen API server, odnosno mrežnim poslužitelj, koji prima *PUSH* notifikacije s mjerenjima. Prilikom pristigle poruke s ispravnim podacima, oni se prosljeđuju u bazu podataka te povezuju na odgovarajuće modele radi prikaza korisniku. Primjer pristiglih API poruka koje poslužitelj prihvaća prikazan je na Slika 15.

```

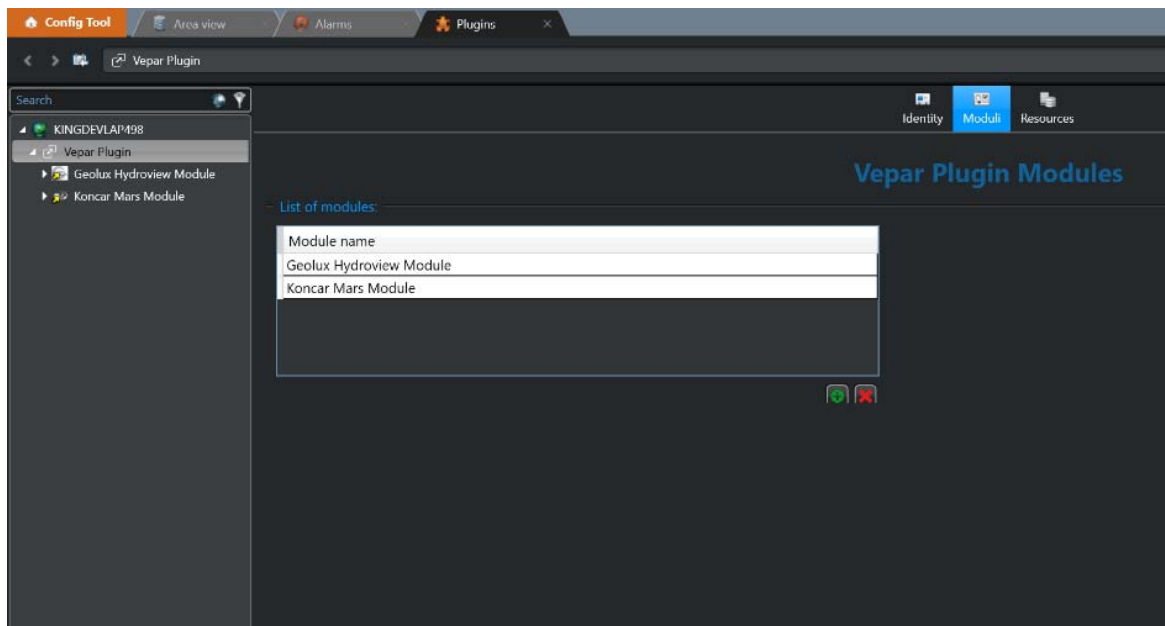
"Csx6e71bXcJdGdEH3X5Fe6AdPfp27tXDSNsxyuZ1FjzZ-2uxRhmKknJKU918mk1IHhdVfTtZuDaVMTf94xkQw": 0.000000,
"Csx6e71bXcJdGdEH3X5Fe6AdPfp27tXDSNsxyuZ1FjzZ-HCYEso4wS03XQLjPbQ3R9RqXzdG1op7ZAEsNw8n3AE": 30.000000,
"Csx6e71bXcJdGdEH3X5Fe6AdPfp27tXDSNsxyuZ1FjzZ-DvZd5btQ762TwdMuUjvvrLVYm3mu6AxAG9yQeCpt5V": 0.257000,
"Csx6e71bXcJdGdEH3X5Fe6AdPfp27tXDSNsxyuZ1FjzZ-EcmfAuNkFjnb2eJqzLaPJAGKFFKGGZt2zmM2k8dJlU": 0.261000,
"Csx6e71bXcJdGdEH3X5Fe6AdPfp27tXDSNsxyuZ1FjzZ-93GcHGdX07EhgHbd5xkY7g7mKym6vdrLJxU8kJFY1Bv": 46.000000,
"Csx6e71bXcJdGdEH3X5Fe6AdPfp27tXDSNsxyuZ1FjzZ-E1eSLNq9ErJqn2pTchBkRDMUR7jMnT87UgWxKdKp6": 1.000000,
"Csx6e71bXcJdGdEH3X5Fe6AdPfp27tXDSNsxyuZ1FjzZ-GvRFegRcbxcl9GqDkuocX2H2712NAq48Qkpb8N15t": 12.952296,
"Csx6e71bXcJdGdEH3X5Fe6AdPfp27tXDSNsxyuZ1FjzZ-598Yz7FvVxk1BQK5cVedmDwP5FP2tZ5ZNVK6Gd6": 0.000000,
"Csx6e71bXcJdGdEH3X5Fe6AdPfp27tXDSNsxyuZ1FjzZ-397FAkAbPhxkBG9PmhzYBRG4dD4yYx1ThY6nRqFN": 9.940000,
"Csx6e71bXcJdGdEH3X5Fe6AdPfp27tXDSNsxyuZ1FjzZ-8uubTnPUQLiNen6WA3w1vtBBEGJNpyNpcc59ehN9L": 9.939000,
"Csx6e71bXcJdGdEH3X5Fe6AdPfp27tXDSNsxyuZ1FjzZ-64w8gBAdMLBVF194n5DawcDcV9HRknwz2A5gYKcuZ2": 1.000000
}
}
}
"site_id": "CAkPqweFQPaXq8RugNFSGZp5vUu2ZhhRRhmTtAAkX5",
"timestamp": 1720171825,
"data": {
"CAkPqweFQPaXq8RugNFSGZp5vUu2ZhhRRhmTtAAkX5-CKE5B5F5eE1ieRBkykXcNk3PXuGhXcnQsTfguUYFhxv": 24.000000,
"CAkPqweFQPaXq8RugNFSGZp5vUu2ZhhRRhmTtAAkX5-6XJ3jo14NWwJfVvKVRDL16hCmZozqKj4T3cT4Hntbu": 67.000000,
"CAkPqweFQPaXq8RugNFSGZp5vUu2ZhhRRhmTtAAkX5-6VAwBmKNgwMgYCoJdJc5tL4RusSHFmWxm": 12.000000,
"CAkPqweFQPaXq8RugNFSGZp5vUu2ZhhRRhmTtAAkX5-3Fys17j2BNBUvTebAwk2b1c511qenHP2GACrHYK8FqR": 19.520000,
"CAkPqweFQPaXq8RugNFSGZp5vUu2ZhhRRhmTtAAkX5-5Gd6Beu9XohtYk0I4H3ezNEL4pmqMlH8p514x0xM": 0.096000,
"CAkPqweFQPaXq8RugNFSGZp5vUu2ZhhRRhmTtAAkX5-9nTR1NjKdV05+H86eBvAcGcNvq1EgtuZuEundA5fb": 16.000000,
"CAkPqweFQPaXq8RugNFSGZp5vUu2ZhhRRhmTtAAkX5-EC7492Zf85gPxFbmxLvx219ohsk1Vh1rVtdjXGRV8e": 0.001560
}
}
}
"site_id": "CK9eq43yQZVZvCDpgrSLFeqbl4shzKA43qPBpnKzJez",
"timestamp": 1720171855,
"data": {
"CK9eq43yQZVZvCDpgrSLFeqbl4shzKA43qPBpnKzJez-55A7uns9yuhXZfDhBQJCAzak8L1396BYroyw%bJ6": 28.000000,
"CK9eq43yQZVZvCDpgrSLFeqbl4shzKA43qPBpnKzJez-64a6jLzLpYsAF1u3eZhsz8Jum2DvNMWzW51HAFit3nZ": 51.000000,
"CK9eq43yQZVZvCDpgrSLFeqbl4shzKA43qPBpnKzJez-Aq1yX1VEFu3k8hg7zpbHjmKagpFV5o4CRhnhFFDmH": 12.000000,
"CK9eq43yQZVZvCDpgrSLFeqbl4shzKA43qPBpnKzJez-83JmgEGkyu4GkCmiTtkF15FaxTLLERAAJwRATDBEM": 19.520000,
"CK9eq43yQZVZvCDpgrSLFeqbl4shzKA43qPBpnKzJez-8uNw8w6rjadUy22kfhP5vOZTPuoR77CbnZFLCswVW": 0.000000,
"CK9eq43yQZVZvCDpgrSLFeqbl4shzKA43qPBpnKzJez-6Zr1cNuoZT3B9p1XJXIDvEJzEhFRARz13x1gne9CqHq": 31.000000,
"CK9eq43yQZVZvCDpgrSLFeqbl4shzKA43qPBpnKzJez-99u2kFnuR0zE5a8pfrVpghYVg1Q36Kf9eJtj3bFtXy": 2.353000,
"CK9eq43yQZVZvCDpgrSLFeqbl4shzKA43qPBpnKzJez-EFmV1pBTxASrr7zon2VuswkytnTRs8uXGBLhcA4MSA": 2.290000,
"CK9eq43yQZVZvCDpgrSLFeqbl4shzKA43qPBpnKzJez-58R1JTeZEL42Mq8BzslxN6Vpwe54ShqX6CMFhAaLk": 46.000000,
"CK9eq43yQZVZvCDpgrSLFeqbl4shzKA43qPBpnKzJez-HNj1LtY5PK7winoC1y8RbfXm95zqZkDnBmTrq5DUZ": 46.000000,
"CK9eq43yQZVZvCDpgrSLFeqbl4shzKA43qPBpnKzJez-AWdJhT94yzWk5yd6EhlyrXUGRhc6b1z13E3RPdGr1G": 3.054492,
"CK9eq43yQZVZvCDpgrSLFeqbl4shzKA43qPBpnKzJez-C1kFffkukXHFde6BhyrXUGRhc6b1z13E3RPdGr1G": 0.000000,
"CK9eq43yQZVZvCDpgrSLFeqbl4shzKA43qPBpnKzJez-BtoIdNMNzswsE7oETSCEoVlMx7B9AY4ehH9SD68FLV": 4.806000,
"CK9eq43yQZVZvCDpgrSLFeqbl4shzKA43qPBpnKzJez-BQLqHFZ8yXoa0z9huYGBDBK1wXQDy77v0zVn5An6E9": 4.806000,
"CK9eq43yQZVZvCDpgrSLFeqbl4shzKA43qPBpnKzJez-BNWLtBQ066N1zgo1takDZL6q4w9v6nXhCxxJm5Psnko": 1.000000,
"CK9eq43yQZVZvCDpgrSLFeqbl4shzKA43qPBpnKzJez-HrFX71M5g6k9gkTeaehLzQUJ3VwOkB5xElwNARSL8kx": 20.700001,
"CK9eq43yQZVZvCDpgrSLFeqbl4shzKA43qPBpnKzJez-Dx3SL5eqYwUSAhbnk3i41XX7r131c4Qfnt3oxc49z3": 0.205000,
}
}
}
"site_id": "CKkhs1wAsx5hJ61a1575pmicgtUqWbXXeRvYkvwLz",
"timestamp": 1720171835,
"data": {
"CKkhs1wAsx5hJ61a1575pmicgtUqWbXXeRvYkvwLz-3eLAZYj9d966r22yu27xrhPFLnT3K83ZP607o25qep4G": 31.000000,
"CKkhs1wAsx5hJ61a1575pmicgtUqWbXXeRvYkvwLz-26r9edAESB3hX9cDvXo2aZL6Fsnr1a5wJW6DpL4TdQ": 58.000000,
"CKkhs1wAsx5hJ61a1575pmicgtUqWbXXeRvYkvwLz-CdHkQk4Q7G6Hj41npZYRnRucy6b64wU55XtvtvLnV2": 12.000000,
"CKkhs1wAsx5hJ61a1575pmicgtUqWbXXeRvYkvwLz-5yohcuFeduMw2pFECV8QYQXqJfdqVehFng5j8NS45j7": 19.520000,
"CKkhs1wAsx5hJ61a1575pmicgtUqWbXXeRvYkvwLz-22G6VHY1N14n7488awKmi8j8AfaSXXGUAELZVWVAGu": 0.000000,
"CKkhs1wAsx5hJ61a1575pmicgtUqWbXXeRvYkvwLz-FPe827VcyVQhedb9Q7qo15Vnk979ob1uJyCjWd3ZDB": 30.000000,
"CKkhs1wAsx5hJ61a1575pmicgtUqWbXXeRvYkvwLz-CwQFuwkRthAb4Lsq4GtJGcTnc3PRBBq4RvmGfndp": 4.169000,
"CKkhs1wAsx5hJ61a1575pmicgtUqWbXXeRvYkvwLz-ByeoqQappEKFQm3eVnZxryPbE3qfappgZ11D01bpu": 4.169000,
"CKkhs1wAsx5hJ61a1575pmicgtUqWbXXeRvYkvwLz-H1dvF5m2Lr-rJpSA1kCsdBGxcDopavZQU1d9EvqJpno": 40.000000,
"CKkhs1wAsx5hJ61a1575pmicgtUqWbXXeRvYkvwLz-6FAYHkxeme3f6mFhxkdAezyN9Kp16FGH5H51Fq55QR": 0.000000,
"CKkhs1wAsx5hJ61a1575pmicgtUqWbXXeRvYkvwLz-DoqKpGDoXV54dpsRRshZnG8nqC7FTE5yduu394P3L": -1.000000,
"CKkhs1wAsx5hJ61a1575pmicgtUqWbXXeRvYkvwLz-GUuFv58FUB8Vff45GoXdyCv1HzkBR1o6VkgYGTGchJnM": 1.000000,
}
}
}

```

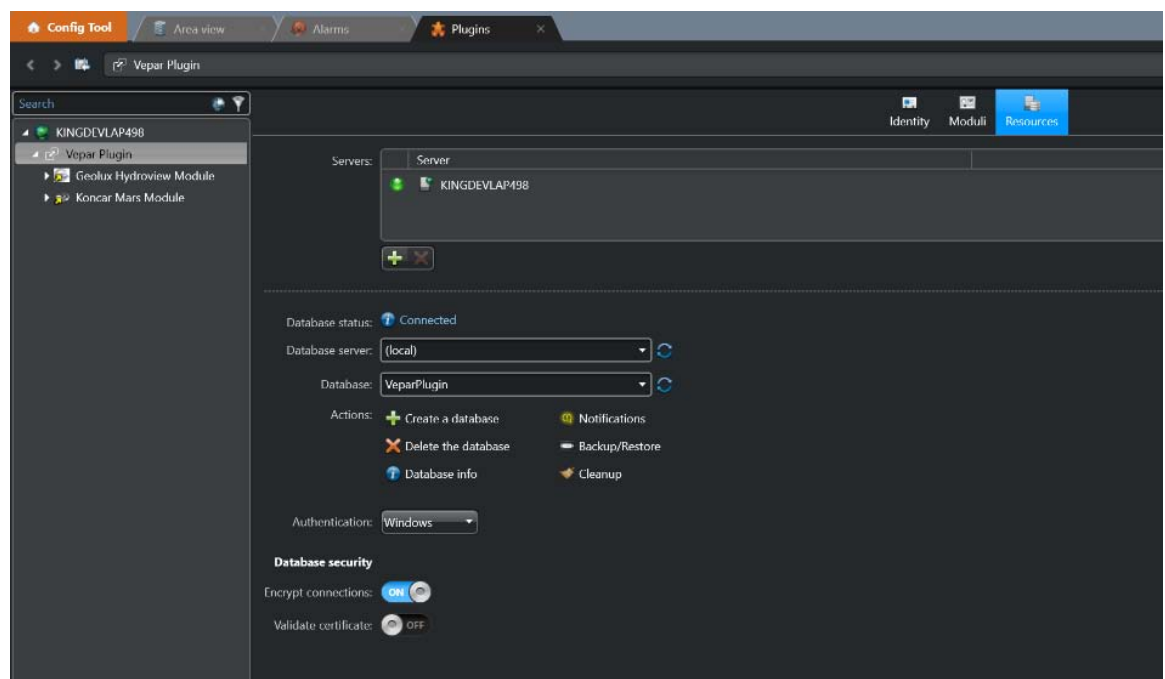
Slika 15. Pristigla mjerenja na API Server

4.3. Klasa PluginClient

Klasa *PluginClient* sadrži definicije klijentskih stranica za konfiguriranje dodatka. Stranice su rađene u WPF-u, koristeći MVVM oblikovni obrazac. Trenutno jedina stranica unutar dodatka služi za dodavanje dodatnih modula poput modula *Hydroview* i *MARS*, a prikazana je na Slika 16. Svakim dodavanjem se kreira nova instanca dodanog modula. Stranica za dodavanje modula je implementirana unutar dodatka, dok je stranica *Resources* već standardno generirana unutar sustava *Genetec* te daje pristup za upravljanje povezivanjem na bazu podataka. Stranica *Resources* prikazana je na Slika 17.



Slika 16. Dodavanje modula unutar dodatka



Slika 17. Stranica *Resources* za konfiguriranje veze s bazom podataka

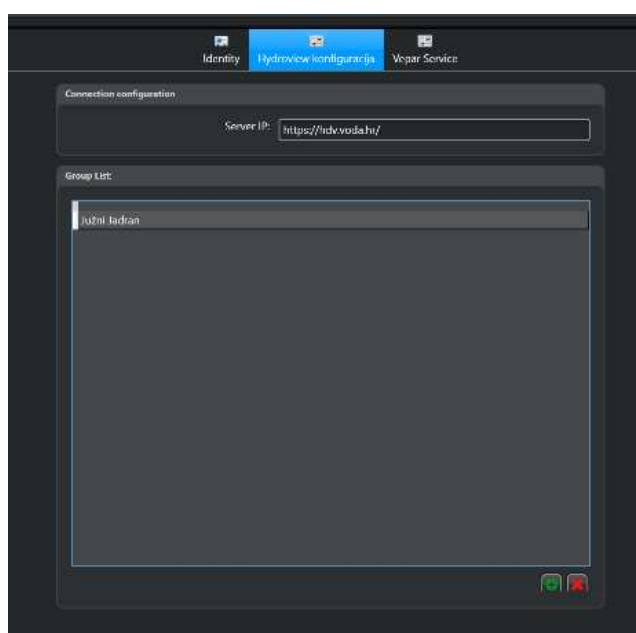
4.4. Custom Entities

Sam naziv označava prilagođene entitete za potrebe korisnika koji u ovako definiranom obliku ne postoje unutar samog sustava Genetec. Ovi entiteti se registriraju u sustavu korištenjem zasebne aplikacije koja se poveže sa sustavom te prosljedi definicije u sustav. Nakon ovog koraka, entitete je moguće dodavati i upravljati njima iz korisničkog sučelja. U nastavku je

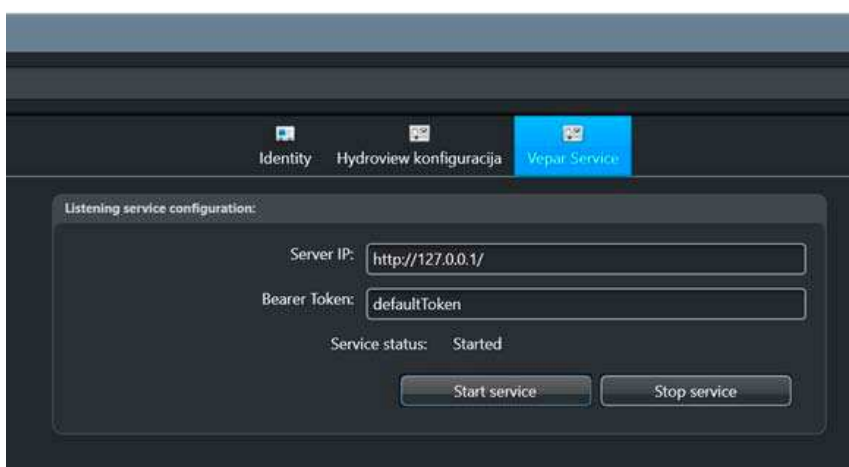
opisana hijerarhija modula Hydroview i pripadajućih entiteta. MARS modul entitet sadrži samo podatke za povezivanje i dohvat aktivnih alarma s vanjskog mrežnog servisa pa on nije opisan u daljnjem tekstu. [2]

Hijerarhija kreiranih entiteta, prikazana od najviše prema najnižoj razini, je:

- *Modul Hydroview* – služi za dodavanje entiteta koji predstavlja grupe lokacija (Slika 18) i za podešavanje API poslužiteljskog servisa, koji će primati mjerenja s vanjskog sustava, mapirati na odgovarajuće entitete i spremati podatke u bazu podataka (Slika 19)

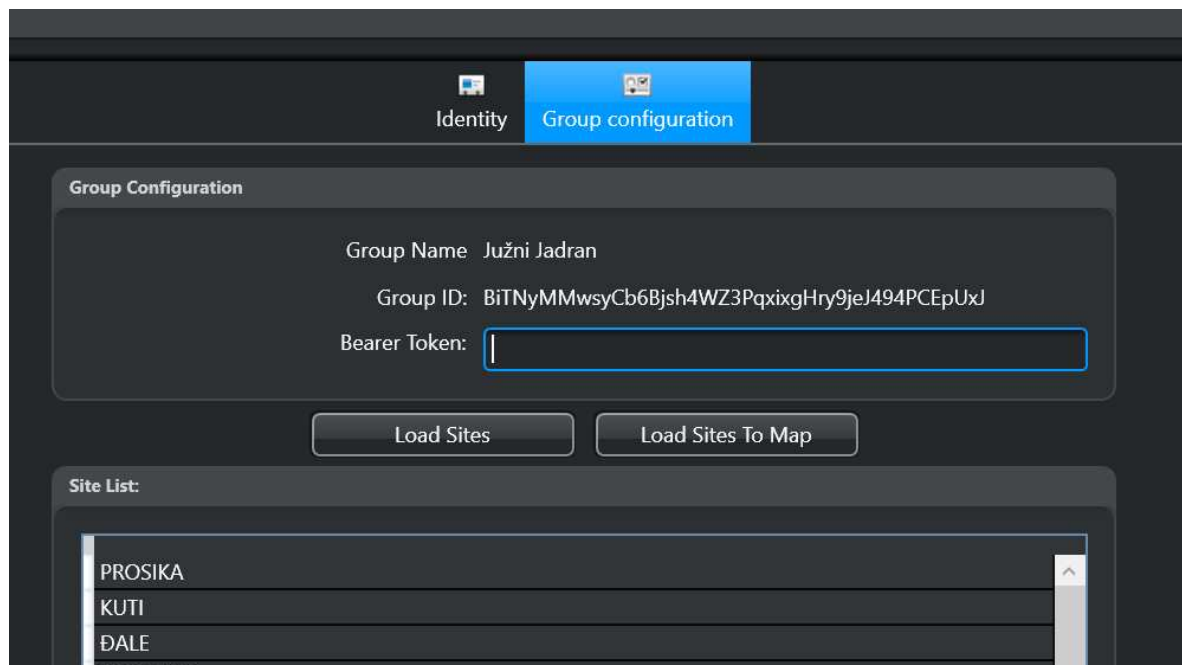


Slika 18. Sučelje za dodavanje entiteta za grupe lokacija



Slika 19. Sučelje za konfiguriranje API Servisa za prihvat mjerenja

- *Grupa Hydroview* – entitet na kojega se povezuju entiteti lokacija. Sam entitet ima polja za unos tokena za autentifikaciju, tipku za dohvataj lokacija u grupi, te tipka za automatsko dodavanje svakog entiteta lokacije na kartu, ako je dodatak dio entiteta koji predstavlja kartu korisniku u sučelju (Slika 20)



Slika 20. Sučelje za konfiguriranje grupe, dohvataj lokacija i njihovo automatsko dodavanje na entitet s kartom

- *Lokacija Hydroview* – sam entitet kreiran je automatski iz akcije nad grupom. On služi za prikaz podataka u korisničkom sučelju.

4.5. Config Tool

Config Tool aplikacija namijenjena je, prije svega, administratorima sustava [3]. Unutar nje se konfiguriraju svi dijelovi sustava. U ovoj aplikaciji se pristupa sučeljima prikazanim na slikama Slika 16 do Slika 20. unutar kojih se dodaju i konfiguriraju prilagođeni entiteti. Korištene funkcionalnosti za ovu implementaciju su:

- *Plugins*, služi za dodavanje i konfiguriranje dodataka
- *System*, služi za pregled dodanih događaja i alarma
- *Area*, služi za definiranje i konfiguriranje zona, dodavanje karte u prikaz zone, dodavanje entiteta poput dodatka i onih koje on sadržava.

4.6. Security Desk

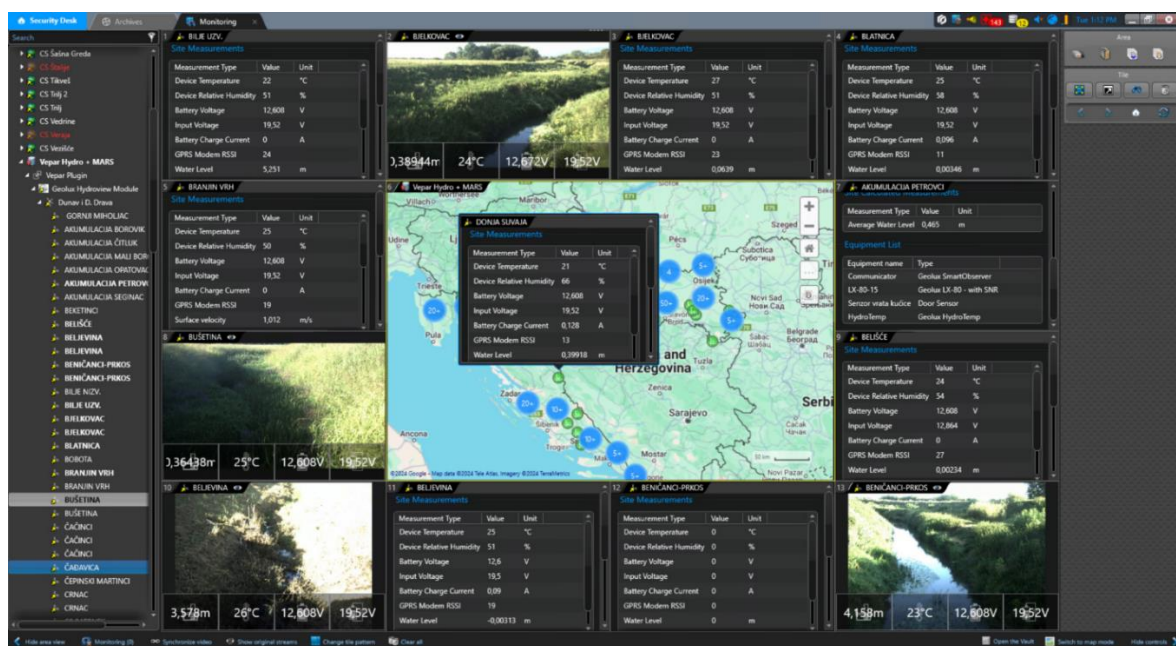
Ovu korisničku aplikaciju koriste operateri sustava [3]. Aplikacija nudi različite funkcionalnosti te njihove poglede. Za praćenje implementacije dodatka koriste se:

- *Monitoring* – sučelje u kojem se mogu prikazati dostupna mjerenja, entiteti, karte i slično
- *AlarmManager* – sučelje za dohvat samo aktivnih alarma unutar sustava
- *AlarmReports* – sučelje za dohvat svih alarma generiranih unutar sustava.

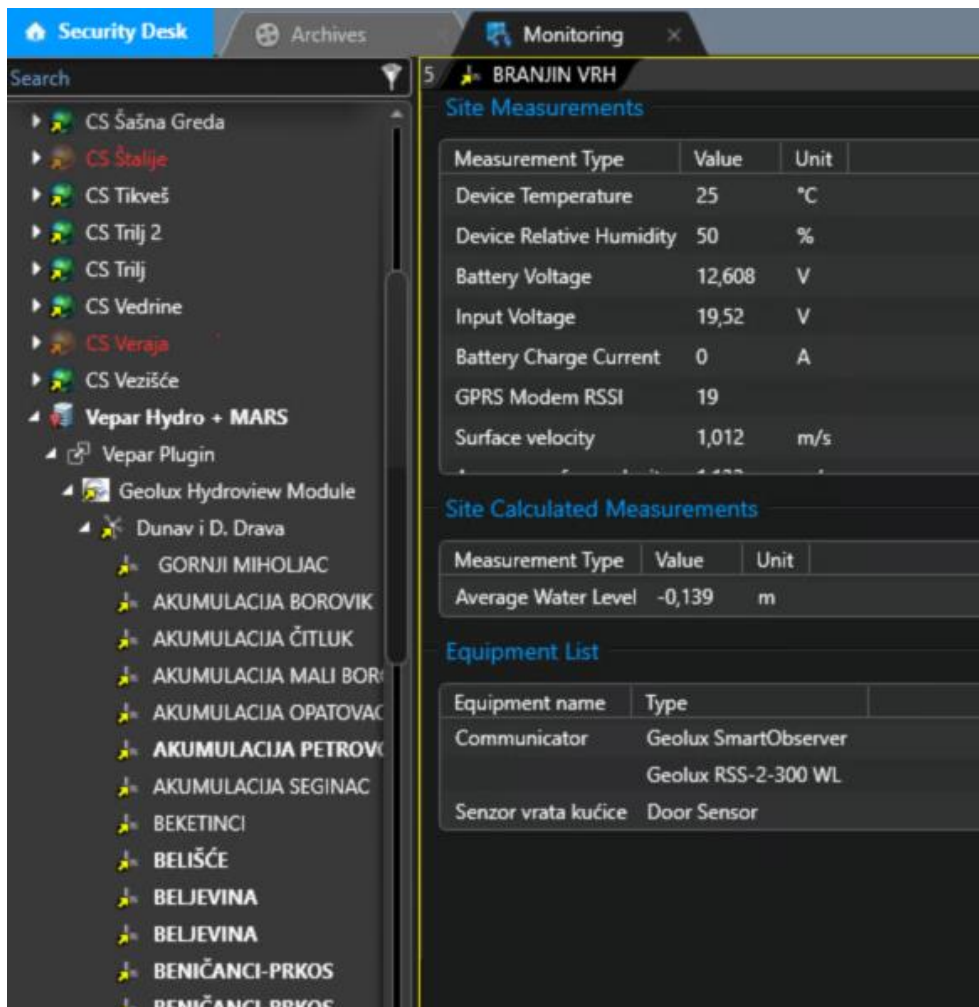
4.6.1. Sučelje Monitoring

Ovo sučelje prikazuje entitete dodatka te njihove poglede. Stranice povezane uz entitete se prikazuju tako što se entitet povuče u polje mreže za prikaz. Slika 21 prikazuje navedeno sučelje, lokacije i njihova mjerenja sa slikama koja je dodao operater unutar mreže. Prikazana su dostupna mjerenja za neke lokacije. Ova mjerenja mogu varirati ovisno o opremi koja se nalazi na tim lokacijama. [2]

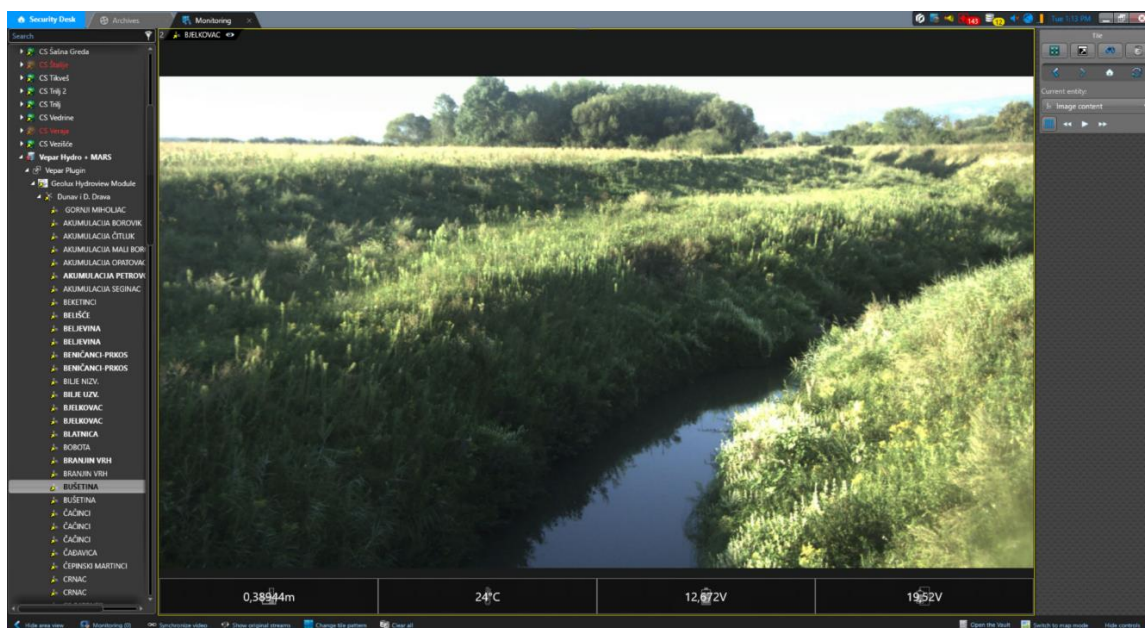
Slika 22 prikazuje neka mjerenja jedne lokacije, a Slika 23 fotografiju koja je dohvaćena za drugu lokaciju.



Slika 21. Monitoring korisničko sučelje



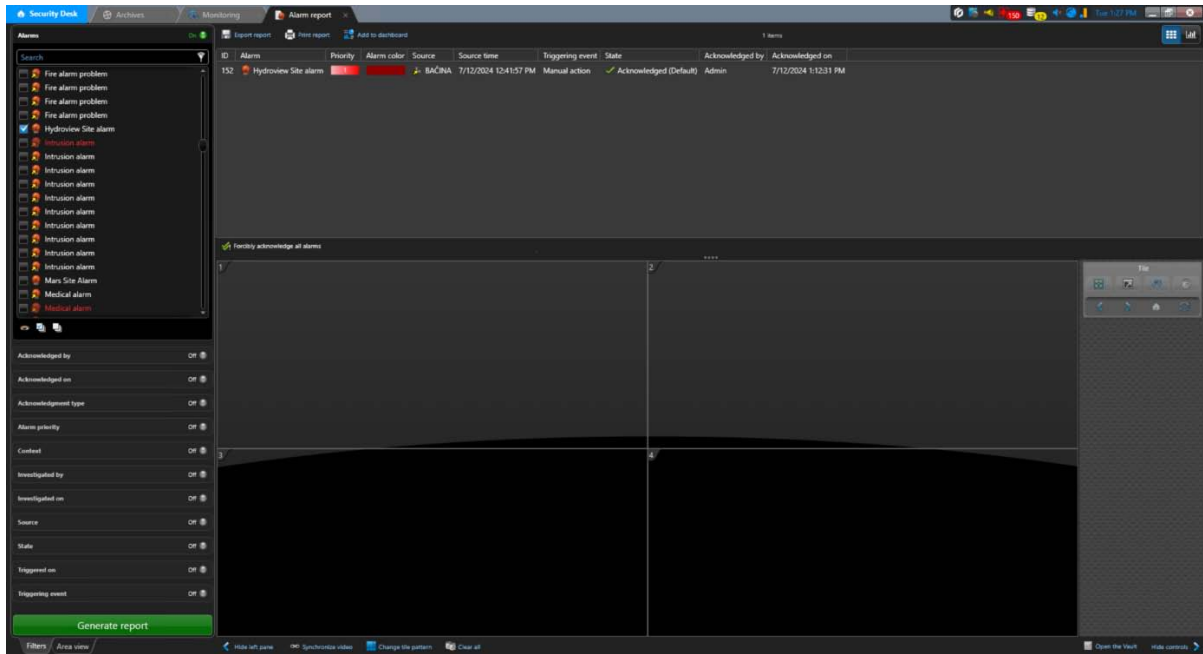
Slika 22. Mjerenja jedne lokacije



Slika 23. Dohvaćena slika s lokacije

4.6.2. Alarm reporting

Ovo sučelje dohvaća sve aktivne i neaktivne alarme unutar sustava. S lijeve strane se nalaze filteri kojima se mogu odabrati tip alarma, tko ga je potvrdio, kada je potvrđen, prioritet i slično. Alarmi koji se generiraju u sustavu imaju kao izvor ime entiteta nad kojim se alarm aktivira. Izgled sučelja Alarm reporting prikazano je na Slika 24. [2]



Slika 24. Sučelje za Alarm reporting

5. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada bio je opisati sustav Genetec i izraditi proširenje za sustav koje omogućuje implementaciju različitih servisa za dohvat podataka. Sami podatci predstavljaju informacije o vodostajima i radu opreme na mjernim i crpnim stanicama. Ovi podatci su od iznimne važnosti za pravovremeno reagiranje prilikom situacija poput podizanja vodostaja rijeka, kvara crpne opreme ili vandaliziranja opreme i objekata.

Ovim proširenjem korisnik dobiva mogućnost da na jednom mjestu prati rad više sustava na različitim lokacijama, poput postojećih sustava za protuprovalu, video nadzor, upravljanja pravima pristupa i novododanim funkcionalnostima implementiranog dodatka, poput dohvata mjerenja i statusa opreme na udaljenim lokacijama. U slučajevima da oprema javlja neku grešku ili alarm, oni će se korisniku prikazati u stvarnom vremenu unutar korisničkog sučelja te će moći brzo reagirati na njih.

Kroz rad su opisane ključne točke, od samog sustava Genetec, arhitekture projekta i arhitekture dodatka unutar sustava, do opisa korištenih tehnologija i implementacije dodatka. Samom arhitekturom dodatka omogućena su daljnja proširenja povezivanja s novim servisima, neovisno o postojećima. Neke od korištenih tehnologija su C#, .NET Framework, MS SQL Server baza podataka, Web API-i za servise. Također su korištene biblioteke poput Dappera i AutoMappera za rad s bazama podataka i RestSharpa za dohvate podataka s mreže.

Sam dodatak, svojim korisničkim prikazima na jasan i intuitivan način prikazuje informacije o dohvaćenim mjerenjima i pristiglim alarmima unutar sustava, dok za vanjske korisnike može prikupljati i spremati podatke za naknadnu analizu.

U daljnjem razvoju može se razmatrati upravljanje uređajima na lokacijama na temelju ovih podataka, poput automatskih otvaranja vrata prema odvodnim kanalima. Moguće je i analizirati podatke i pokušati shvatiti zašto neke vodene površine presušuju. Na temelju prikupljenih podataka, otvaraju se mogućnosti analitičarima, znanstvenicima i inženjerima da predvide buduće događaje i pripreme se za njih.

U konačnici, iz opisanih specifičnosti i mogućnosti sustava Genetec te njegovog proširenja, načina korištenja i tehnologija koje se koriste u implementaciji, može se zaključiti da je njegova primjena u stvarnim situacijama od iznimne opće važnosti, kao što je npr. poboljšanje sustava obrane od poplava. Brzina protoka informacija, jednostavnost korištenja, pristup svim podacima na jednom centralnom mjestu u kratkom vremenskom roku i mogućnost nadogradnje samo su neke su od karakteristika sustava Genetec, zbog kojih sam sustav predstavlja izvor

nepreglednih mogućnosti primjene. Ovakav sustav, u ovim vremenima kada su ekstremne vremenske promjene postale dio svakodnevnice, može spasiti imovinu, a prije svega ljudske živote. Ova vrijednost sustava nema cijenu.

LITERATURA

1. Genetec, Genetec, <https://www.genetec.com/> (pristupljeno 9. 9. 2024.)
2. Genetec, Platform SDK, <https://developer.genetec.com/> (pristupljeno 9. 9. 2024.)
3. Genetec, Products, <https://www.genetec.com/products/> (pristupljeno 9. 9. 2024.)
4. Microsoft, .NET Framework, <https://dotnet.microsoft.com/en-us/learn/dotnet/what-is-dotnet-framework> (pristupljeno 9. 9. 2024.)
5. Microsoft, WPF, <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/desktop/wpf/?view=netframeworkdesktop-4.8> (pristupljeno 9. 9. 2024.)
6. Microsoft, APIs, <https://learn.microsoft.com/en-us/aspnet/core/fundamentals/apis?view=aspnetcore-8.0> (pristupljeno 9. 9. 2024.)
7. Microsoft, MS SQL, <https://www.microsoft.com/en-us/sql-server/sql-server-downloads> (pristupljeno 9. 9. 2024.)
8. RestSharp, RestSharp, <https://restsharp.dev/> (pristupljeno 9. 9. 2024.)
9. Dapper, Learn Dapper, <https://www.learnmapper.com/> (pristupljeno 9. 9. 2024.)
10. AutoMapper, AutoMapper, <https://automapper.org/> (pristupljeno 9. 9. 2024.)
11. JWT, JWT <https://jwt.io/> (pristupljeno 9. 9. 2024.)
12. GeeksForGeeks, JSON vs CSV <https://www.geeksforgeeks.org/difference-between-json-and-csv/> (pristupljeno 9. 9. 2024.)
13. GeekForGeeks, MVVM <https://www.geeksforgeeks.org/difference-between-json-and-csv/> (pristupljeno 9. 9. 2024.)
14. Postman, Postman, <https://www.postman.com/> (pristupljeno 9. 9. 2024.)
15. Geolux, Public Data List <https://hv2.geolux-radars.com/#/public/list> (pristupljeno 9. 9. 2024.)
16. Geolux, Hydroview <https://www.geolux-radars.com/hydroview> (pristupljeno 9. 9. 2024.)
17. Promo, Poslovni HR <https://www.poslovni.hr/poduzetnik/koncarev-softver-mars-u-projektu-udaljeno-ocitavanje-brojila-i-senzora-senzorika-360953> (pristupljeno 9. 9. 2024.)

SAŽETAK

Tema ovog završnog rada je implementacija proširenja unutar sustava Genetec radi prikupljanja i prikazivanja vrijednosti mjerenja s mjernih uređaja na udaljenim lokacijama. Ovom implementacijom je korisniku omogućeno praćenje različitih sustava na jednom centralnom mjestu. Opisane su korištene tehnologije te arhitektura i struktura ove aplikacije kao i odnosi među različitim dijelovima ovog proširenja.

Ključne riječi: Genetec, dodatak, integracija, Web API, C#, .NET

SUMMARY

The topic of this final thesis is the implementation of an extension within the Genetec system for collecting and displaying measurement values from measurement devices at remote locations. This implementation enables the user to monitor various systems from one central location. The technologies used, as well as the architecture and structure of this application, are described, along with the relationships between the different parts of this extension.

Keywords: Genetec, plugin, integration, Web API, C#, .NET