

D2.1.1

DIGITALNI SISTEM ZA UPRAVLJANJE POŽARNEGA TVEGANJA

KARST FIREWALL 5.0
Verzija 1.0

Avtor - Infordata Sistemi Srl
Notranja recenzija: ZRC SAZU, IUAV

Inovativno ekosistemsko-zasnovano prilagajanje podnebnim spremembam na Krasu. Spodbujanje požarno odporne
gmajne s podporo industrije 5.0

DELIVERABLE INFORMAZIONI / INFORMACIJE

Acronimo del progetto / Akronim projekta:	KARST FIREWALL 5.0
Titolo del progetto / Naslov projekta:	Adattamento innovativo al cambiamento climatico basato sugli ecosistemi nella regione del Carso. Promuovere una silvicoltura resistente agli incendi con il supporto di Industria 5.0 Inovativno ekosistemsko-zasnovano prilagajanje podnebnim spremembam na Krasu. Spodbujanje požarno odporne gmajne s podporo industrije 5.0
Area prioritaria / Prednostno področje:	Un'Europa più verde e a basse emissioni di carbonio, che si muove verso un'economia a zero emissioni di carbonio e resiliente Bolj zelena, nizkoogljikna Evropa, ki prehaja na gospodarstvo z ničelno stopnjo neto emisij ogljika in je odporna
Obiettivo specifico del programma / Specifični cilj programa:	SO4: Promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici e la prevenzione del rischio di catastrofi e la resilienza, tenendo conto degli approcci ecosistemici. SO4: Spodbujanje prilagajanja podnebnim spremembam in preprečevanja tveganja nesreč ter odpornosti ob upoštevanju ekosistemskih pristopov
URL del sito web del progetto / URL spletne strani projekta:	www.ita-slo.eu/karst-firewall-50
Numero del documento / Številka dokumenta:	KFW50-D211
Titolo del documento / Naslov dokumenta:	DIGITALNI SISTEM ZA UPRAVLJANJE POŽARNEGA TVEGANJA
Work Package:	2
Attività / Aktivnost:	1.1
Partner responsabili (autori) / Odgovorni partnerji (avtorji):	Infodata Sistemi (Elazem, Abdelhamid; Petelin, Marko; Zidaric, Samuel; Zuccato, Nicola)
Partner coinvolti / Sodelujoči partnerji:	ZRC SAZU (Čonč, Špela; Breg Valjavec, Mateja; Ciglič, Rok)
Luogo e data di pubblicazione / Kraj in datum objave:	Trst, 12/01/2026

OKRAJŠAVE	4
1 POVZETEK	5
2 CILJI	6
3 INTEGRACIJA V SPLETNI PORTAL KARST FIREWALL 5.0	7
3.1 Konfiguracija sistema	7
3.2 Tehnologije	11
3.2.1 Technology types - Vrste tehnologij	11
3.2.2 Technologies - Tehnologije	12
3.2.3 Technology Deployment - Namestitev tehnologij	14
3.2.4 Maintenance - Vzdrževanje	14
3.3 Vremenske podatkovne zbirke	16
3.4 Vremenske statistike	21
3.5 Sistem sproščanja obvestil	24
3.6 3D zemljevid in funkcionalnosti filtriranja	29
4 OPIS BAZE PODATKOV	34
5 VIRI	35

ABBREVIAZIONI

ARPA	Regionalna agencija za varstvo okolja, Italija
ARSO	Agencija RS za Okolje, Slovenia
Corpo Forestale	Gozdarska služba dežele Furlanija-Juljska krajina, Italija
EU AI Act	Zakon EU o umetni inteligenci je okvir, ki določa usklajena pravila za razvoj, dajanje na trg in uporabo sistemov umetne inteligence (AI) v Evropski uniji (EU).
FWI	Fire Weather Index - used to calculate fire risk index
IUAV	Univerza IUAV v Benetkah, Italija
INFOR	Infodata Sistemi Srl, Italy

1 POVZETEK

V okviru pobude Karst Firewall 5.0 - čezmejnega projekta, ki spodbuja podnebju prilagojeno upravljanje gozdov na Krasu - se poročilo D2.1.1 osredotoča na načrtovanje in implementacijo digitalnega sistema za upravljanje požarnega tveganja za pravočasno in natančno kartiranje požarnih območij.

Ta sistem si prizadeva podpreti dolgoročno spremljanje škode zaradi gozdnih požarov na določenih pilotnih območjih z zagotavljanjem geoprostorskih podatkov štirikrat letno - spomladi, poleti, jeseni in pozimi.

Za doseg tega cilja smo za spremljanje dinamike požarov tako na veliki kot na lokalni ravni integrirali tehnologije daljinskega zaznavanja, vključno s satelitskimi posnetki Sentinel-2 programa Copernicus in brezpilotnimi letalskimi vozili (UAV).

Glavni sestavni deli sistema:

- Satelitsko spremljanje: Stalna pokritost novih pogorelih območij s prostorsko ločljivostjo do 20 metrov.
- UAV tehnologija: Kartiranje z zelo visoko ločljivostjo (do 1 meter) v izbranih občinah.
- Napredni senzorji: Optični in termalni senzorji (DJI Zenmuse P1 in H20T) ter avtonomni zračni laserski skener (Leica BLK2FLY).
- Integrirana digitalna platforma z moduli preventivnega načrtovanja, grafičnimi nadzornimi ploščami in integracijo vremenskih podatkov v realnem času.

Poleg zbiranja podatkov ta rezultat prispeva k razvoju digitalne platforme, ki vključuje:

- Module preventivnega načrtovanja za načrtovane posege in vzdrževanje infrastrukture.
- Grafične nadzorne plošče za poudarjanje nastajajočih tveganj gozdnih požarov.
- Integracijo vremenskih podatkov v realnem času.
- API vmesnike za interoperabilnost sistema in izmenjavo zunanjih podatkov.
- 3D vizualizacijo incidentov preko integracije, ki temelji na Cesium.

2 CILJI

Cilj aktivnosti 2.1.1 "Digitalni sistem za upravljanje požarnega tveganja" v okviru projekta Karst Firewall 5.0 je zagotoviti natančno in pravočasno kartiranje (štirikrat letno: spomladi, poleti, jeseni in pozimi) območij, ki so bila poškodovana v požarih, za zagotavljanje časovnih vrst podatkov za pilotna območja.

Specifični cilji:

1. Sistematično spremljanje: Implementacija sistema zaznavanja, ki deluje štirikrat letno za začetno obdobje enega leta, z možnostjo podaljšanja satelitske analize za daljša obdobja.
2. Večnivojska pokritost:
 - Uporaba satelitskih podatkov za obseg celotnega pogorelega območja.
 - Uporaba dronov za pilotna območja v občinah.
3. Ocena resnosti požarov: Satelitski podatki in brezpilotna letalska vozila (UAV/droni) bodo igrali pomembno vlogo pri podpori znanja o resnosti požarov.
4. Integrirane tehnologije:
 - Sistem satelitskega slikanja, osnovan na podatkih satelita Sentinel programa Copernicus Evropske vesoljske agencije.
 - Časovne vrste Sentinel-2 spektralnih pasov za zaznavanje pogorelih območij s prostorsko ločljivostjo do 20 m.
 - Google Earth Engine za pridobivanje in obdelavo podatkov.
5. Napredno spremljanje z droni: Testiranje naprednih tehnologij za spremljanje ogroženih območij v realnem času z zelo visoko prostorsko ločljivostjo (do 1 m), za zaznavanje zgodnjih znakov morebitnih požarov in spremljanje sprememb v pokritosti dreves in trave.
6. Specializirana oprema: ZRC SAZU bo uporabljal lastno opremo za daljinsko zaznavanje:
 - Dronov DJI Phantom in Matrix 300.
 - Optične (DJI Zenmuse P1) in termalne (DJI Zenmuse H20T) senzorje.
 - Avtonomni sistem zračnega laserskega skeniranja (laserski skener, nameščen na dronu Leica BLK2FLY).

3 INTEGRACIJA V SPLETNI PORTAL KARST FIREWALL 5.0

3.1 KONFIGURACIJA SISTEMA

Portal vključuje temeljne CRUD (Create, Read, Update, Delete) funkcionalnosti za upravljanje uporabnikov, organizacij in lokacij. Ta sistem predstavlja operativno osnovo za celovito administracijo platforme za upravljanje požarnega tveganja.

User - Uporabnik

Vmesnik: <https://karst.way.to.it/user/index>

Vmesnik za upravljanje uporabnikov sistema ponuja popolne CRUD funkcionalnosti. Ta vmesnik omogoča administratorjem:

- Navigacijo med stranmi rezultatov z naprednim sistemom strani.
- Iskanje in filtriranje uporabnikov na podlagi različnih kriterijev.
- Ogled podrobnih informacij o vsakem registriranem uporabniku.
- Upravljanje dostopa do sistema preko varnih osebnih računov.

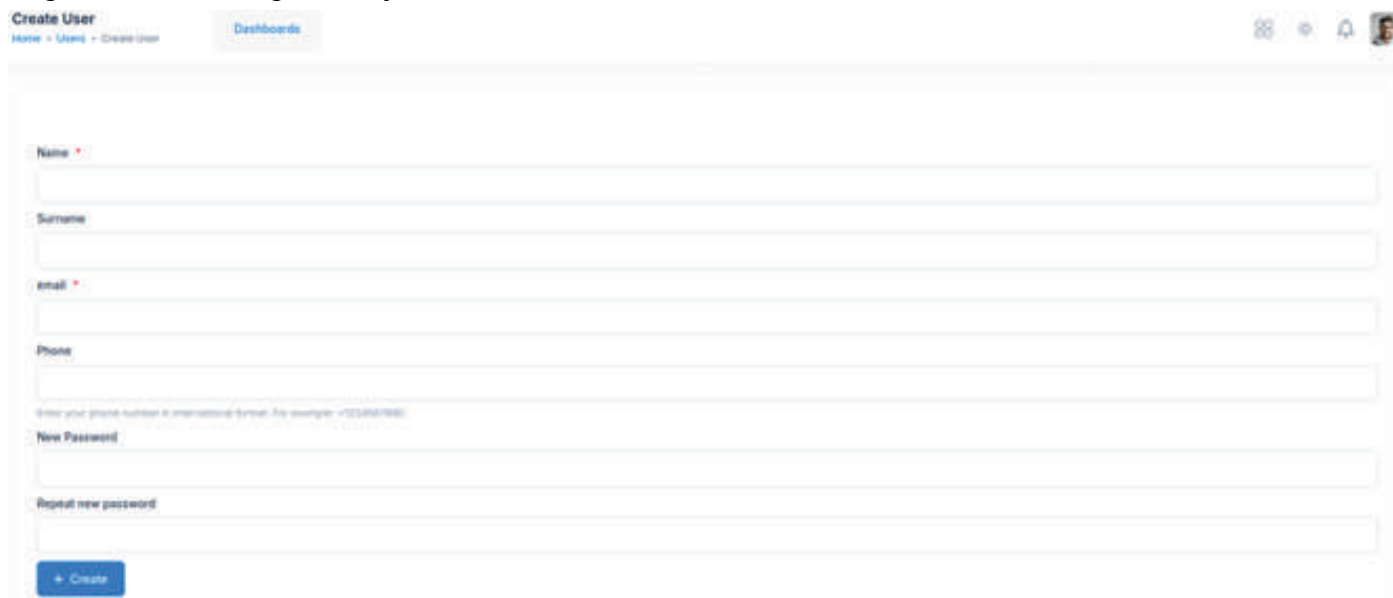
Slika 1 - Posnetek zaslona mreže uporabnikov na portalu Karst Firewall.



Zahtevani podatki za ustvarjanje novega uporabnika:

- Ime in priimek: Popolna identifikacija uporabnika.
- E-poštni naslov: Za komunikacije in dostop do sistema.
- Telefonska številka: Stik za nujne primere in SMS obvestila.
- Geslo za dostop: Varne poverilnice za preverjanje pristnosti.

Slika 2 - Posnetek zaslona strani za urejanje uporabnika na portalu Karst Firewall.
Organizations - Organizacije



Create User

Home > Users > Create User

Dashboard

Name *

Surname

email *

Phone

Enter your phone number in international format. For example: +390607990

New Password

Repeat new password

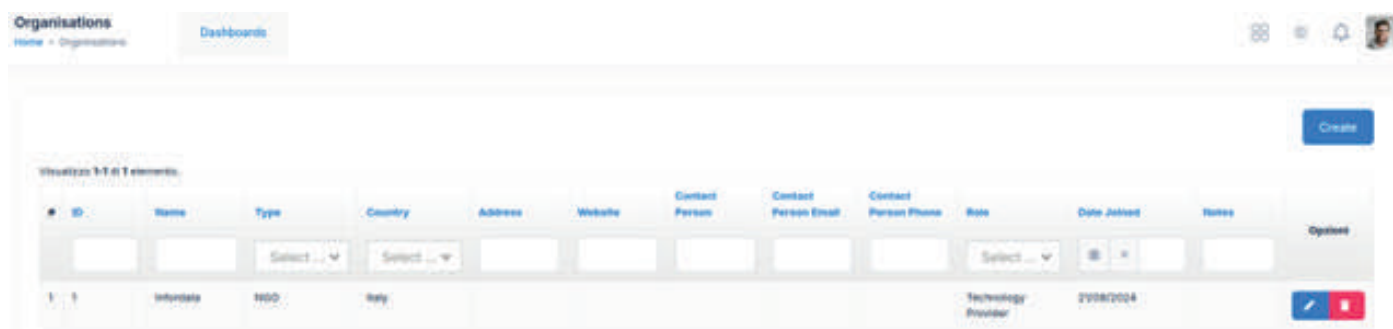
Create

Vmesnik: <https://karst.way.to.it/organisation/index>

Ta sekcija omogoča ustvarjanje in upravljanje partnerskih organizacij projekta. Za vsako organizacijo je mogoče definirati granularne vloge nadzora dostopa za dostop in upravljanje sistemskih virov. Metodologija RBAC (Role-Based Access Control): Portal implementira RBAC metodologijo, ki omogoča definiranje specifičnih vlog in politik za vsako organizacijo, ki zagotavljajo:

- Varnost podatkov: Nadzorovani dostop do občutljivih informacij.
- Granularni nadzor: Specifična dovoljenja za vsako funkcionalnost.
- Sledljivost: Popoln register dejanj za vsako organizacijo.
- Prilagodljivost: Prilagajanje različnim operativnim vlogam.

Slika 3 - Posnetek zaslona mreže organizacij na portalu Karst Firewall.



Organisations

Home > Organisations

Dashboard

Create

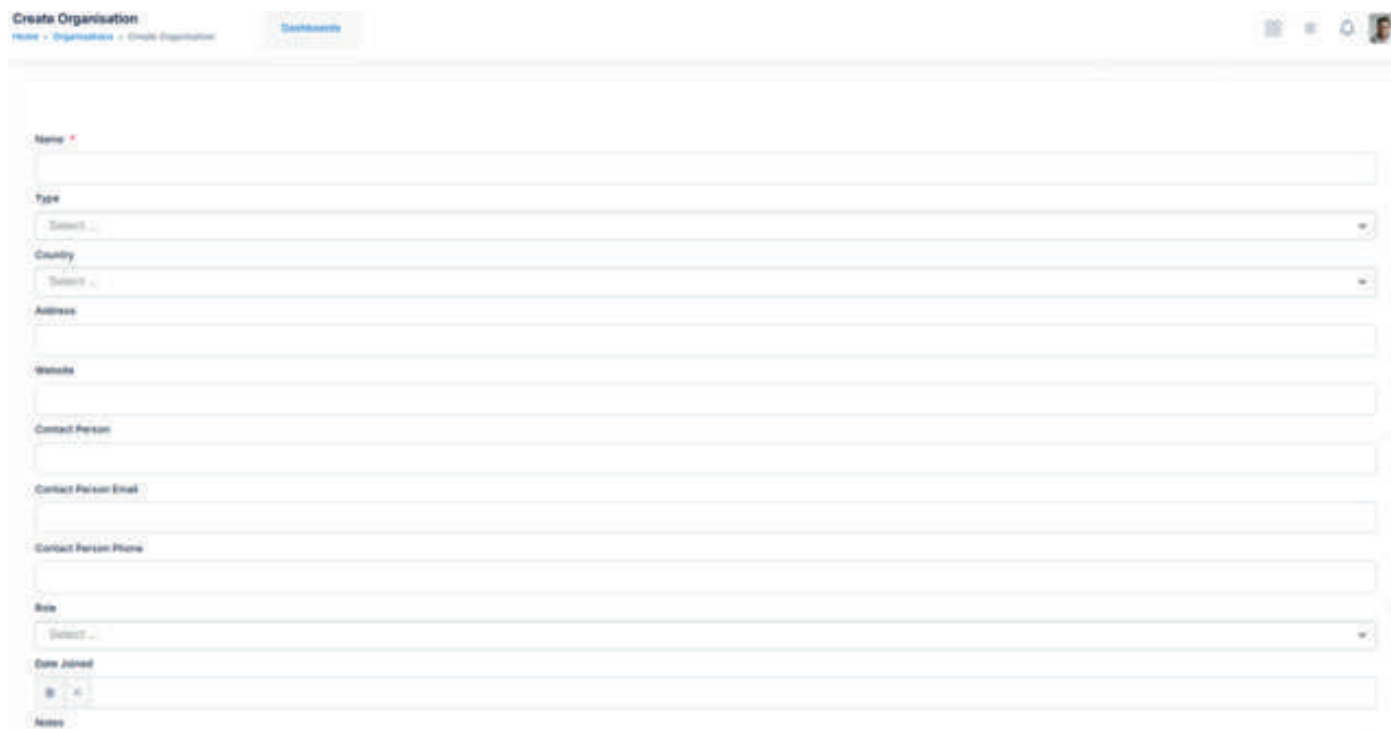
Visualizza 1 di 1 Elementi

ID	Name	Type	Country	Address	Website	Contact Person	Contact Person Email	Contact Person Phone	Role	Date Joined	Notes	Options
1	Intervista	100	Italy						Technology Provider	2/08/2024		

Upravljane organizacijske informacije:

- Ime organizacije: Uradno ime.
- Tip: Nevladna organizacija, vladni organ, univerza, zasebno podjetje.
- Institucionalna spletna stran: Povezava do javnih informacij.
- Država pripadnosti: Za čezmejno upravljanje.
- Kontaktni e-poštni naslov in telefon: Operativne komunikacije.
- Fizični naslov: Geografska lokacija.
- Vloga v projektu: Specifične odgovornosti v Karst Firewall 5.0.

Slika 4 - Posnetek zaslona strani za urejanje organizacij na portalu Karst Firewall.



Create Organisation

Home > Organisations > Create Organisation

Dashboard

Name *

Type

Country

Address

Website

Contact Person

Contact Person Email

Contact Person Phone

Role

Date joined

Notes

Location - Lokacija

Vmesnik: <https://karst.way.to.it/location/index>

Ta sekcija vsebuje popoln seznam vseh lokacij, povezanih z incidenti gozdnih požarov. Napredne funkcionalnosti vključujejo:

- Dodajanje novih lokacij s samodejno validacijo.
- Urejanje obstoječih lokacij z zgodovino sprememb.
- Upravljanje GPS koordinat z natančnostjo < 1 m.
- Interaktivno izbiro preko zemljevida integrirano.

Slika 5 - Posnetek zaslona mreže lokacij na portalu Karst Firewall.

Locations

Home > Locations

Dashboard

Create

Viewing 1-30 of 1,000 elements

#	ID	Location Name	Country	Region	Province	City	Locality	Address	Postal Code	Start Latitude	Start Longitude	Forest Size, (ha)	Land Cover Type	Options
			Select ...											
1	1	Forest	Italy		Tuscany	Villa Colombanella		Campagna, Villa Colombanella, Comune di Sansepolino, Tuscany, Italy		44.21001	12.38216	(Forest 10000)		
2	2	Mountain forest	Italy		Basilicata	Ugento Basilicata		Ugento Basilicata, Potenza, Basilicata, Italy	40.00429	15.81218	(Forest 40000)			
3	2028	QUATTRO STRADE	Italy		Lazio	Catagone	(Forest 10000)	Santoro, Lustra di Fiammingo, Motta, Catagone, Lazio, 04016, Italy	04016	41.230194	12.048014	(Forest 10000)		

Specifichne funkcije strani za urejanje lokacij:

- Vodeno ustvarjanje: Postopki za vnos "korak za korakom".
- Nastavljanje koordinat: Ročni ali avtomatski vnos preko GPS.
- Kartografski vmesnik: Vizualna izbira na interaktivnem zemljevidu.
- Geografska validacija: Samodejni nadzor pravilnosti koordinat.
- Teritorialni metapodatki: Dodatne informacije o podnebjju, vegetaciji, tveganju.

Slika 6 - Posnetek zaslona strani za urejanje lokacije na portalu Karst Firewall.

Update Location: Njaroš

Location Name *

Njaroš

Address *

Region

Pomurska

Province

Country *

Slovenia

City *

Municipality

Hodoš

Locality *

Postal Code *

Start Latitude *

48.849600

Start Longitude *

16.223122

Forest Size, (ha)

Land Cover Type

Forest Management Area

Murska Sobota

Forest Management Unit

Domsko S.

Section or subdivision of the area

Cadastral Municipality

Fire Start Location Type

Local Unit

3.2 Tehnologije

3.2.1 TECHNOLOGY TYPES - VRSTE TEHNOLOGIJ

Stran "Vrste tehnologij" predstavlja centralizirani katalog, ki shranjuje informacije o vrstah tehnologij, uporabljenih v sistemu spremljanja požarov. To vključuje drone, kamere, okoljske senzorje, vremenske postaje in druge specializirane opreme za preprečevanje in zaznavanje požarov.

Glavne funkcionalnosti:

- Sistematična katalogizacija: Strukturirana organizacija vrst tehnologij.
- Definiranje vzdrževalnih intervalov: Za vsako vrsto je določena specifična frekvenca vzdrževanja.
- Upravljanje operativnih parametrov: Standardne konfiguracije za vsako kategorijo naprav.
- Podpora odločanju: Informacije za izbiro najbolj primernih tehnologij.

Slika 7 - Posnetek zaslona mreže tipov tehnologij na portalu Karst Firewall.

Visualizzo 1-3 di 3 elementi.

ID	Name	Description	Maintenance Frequency	Options
1	Air Drone DJI		(Intervalo: 3)	
2	Spectrographic Camera		(Intervalo: 3)	
3	Electronic Nose		(Intervalo: 3)	

Slika 8 - Posnetek zaslona podrobnosti tipa tehnologije na portalu Karst Firewall.

Update Technology Type: Air Drone DJI

Name:

Description:

Maintenance Frequency:

3.2.2 TECHNOLOGIES - TEHNOLOGIJE

Stran "Tehnologije" predstavlja popoln in podroben inventar vseh posameznih naprav in opreme, uporabljene v sistemu Karst Firewall 5.0. Vsak vnos predstavlja popoln zapis, ki vključuje ključne informacije za podporo sledenju sredstev, načrtovanju vzdrževanja in neprekinjenim operativnim nadzorom.

Sistem popolnega sledenja: Vsaka naprava je registrirana s popolnim profilom, ki omogoča:

- Popolno sledljivost: Od trenutka nakupa do konca življenjske dobe.
- Proaktivno upravljanje: Samodejno načrtovanje vzdrževanja.
- Nadzor stroškov: Spremljanje operativnih izdatkov.
- Optimizacijo virov: Učinkovito dodeljevanje naprav.

Slika 9 - Posnetek zaslona seznama tehnologij na portalu Karst Firewall.

#	ID	Serial Number	Name	Technology Type	Provider	Purchase Date	Warranty Period	Status	Description	Location ID	Last Maintenance Date	Next Maintenance Date	Latitude	Longitude	Maintenance Responsible Organization	Options
				Select ...		*		Select ...								
1	1	ad9fa79d243b4fe2	Electronic Nose 1	Electronic Nose		(Missing value)		Inactive			(Missing value)	(Missing value)	(Missing value)	(Missing value)		 
2	2	1236	Electronic Nose 2	Electronic Nose		(Missing value)		Active			(Missing value)	(Missing value)	(Missing value)	(Missing value)		 
3	3		Spectro Camera 1	Spectrographic Camera		(Missing value)		Active	Monitoring Zone 1 - Aurlaiba		(Missing value)	(Missing value)	(Missing value)	(Missing value)		 

Polja podrobnih informacij, shranjenih:

Identifikacija in klasifikacija:

- Serijska številka: Edinstveni identifikator, dodeljen s strani proizvajalca.
- Opisno ime: Funkcionalna označitev naprave.
- Vrsta tehnologije: Povezava s klasifikacijo v tabeli "Vrste".
- Dobavitelj/Proizvajalec: Informacije o dobavitelju za podporo in garancije.

Upravljanje življenjskega cikla:

- Datum nakupa: Trenutek pridobitve naprave.
- Garancijska doba: Trajanje garancijskega pokritja.
- Operativni status: Trenutno stanje (aktiven, v popravilu, umaknjen, v pripravljenosti).
- Razširjen opis: Tehnične opombe in specifične značilnosti.

Lokalizacija in namestitev:

- Pozicija uporabe: Podroben opis namestitve.
- Geografske koordinate: Natančna zemljepisna širina in dolžina (WGS84).
- Operativni kontekst: Informacije o okolju uporabe.

Upravljanje vzdrževanja:

- Datum zadnjega vzdrževanja: Register zadnjega izvedenega posega.
- Datum naslednjega vzdrževanja: Samodejen izračun na podlagi frekvence vzdrževanja.
- Odgovorna organizacija: Organ, zadolžen za specializirano vzdrževanje.

Slika 10 - Posnetek zaslona strani za urejanje tehnologije na portalu Karst Firewall.

Update Technology: Spectro Camera 1

[Home](#) • [Technology](#) • [Update](#) [Dashboards](#)

Serial Number

283002

Name

Spectro Camera 1

Technology Type *

Spectrographic Camera

Provider

Purchase Date

×

Warranty Period

Status

Active

Description

Location In Use

Monitoring Zone 1 - Aurisina

Prednosti sistema:

- Prediktivno vzdrževanje: Preprečevanje okvar preko inteligentnega načrtovanja.
- Normativna skladnost: Spoštovanje standardov varnosti in kakovosti.
- Optimizacija ROI: Maksimiziranje donosa na tehnološko naložbo.
- Napredno poročanje: Nadzorne plošče in samodejni poročila o stanju tehnološkega parka.

3.2.3 TECHNOLOGY DEPLOYMENT - NAMESTITEV TEHNOLOGIJ

Preglednica "Namestitev tehnologij" spremlja namestitev specifičnih naprav na različnih lokacijah in organizacijah. Vključuje ključne metapodatke o tem, kdaj, kje in kdo je tehnologijo namestil, ter njene operativne in vzdrževalne podrobnosti.

Slika 11 - Posnetek zaslona seznama razporeditev tehnologij na portalu Karst Firewall.

Visualizza 5-1 di 1 elemento

#	ID	Organisation ID	Location	Technology ID	Organisation User ID	Deployment Date	End Date	Status	Latitude	Longitude	Installation Notes	Maintenance Schedule	Deployment Cost	Options	
		Select ...	▼	Select ...		 	 	Select ...							
1	1	Infonote	Breda, Munster SNC	Electronic Nose 1	0	06/06/2025 09:05:23	29/06/2025 15:45:23	Active	(nessun valore)	(nessun valore)			\$	1340.75	 

Polja, shranjena za vsak element namestitve tehnologije:

- Organizacija: Organizacija, odgovorna za namestitev.
- Lokacija: Pozicija, kjer je tehnologija nameščena.
- Tehnologija: Specifična naprava, ki se namešča (iz preglednice "Tehnologije").
- Datum namestitve: Datum, ko je bila naprava nameščena.
- Končni datum: Datum, ko se je namestitev končala ali je načrtovan konec.
- Zemljepisna širina/dolžina: Geografske koordinate lokacije namestitve.
- Opombe o namestitvi: Opcijske opombe ali komentarji o namestitvi.
- Program vzdrževanja: Prilagojen ali dodatni program vzdrževanja, če se razlikuje od privzetega.
- Stroški namestitve: Stroški, povezani z namestitvijo.
- Status: Status namestitve (npr. aktiven, neaktiven, v vzdrževanju).

3.2.4 MAINTENANCE - VZDRŽEVANJE

Preglednica "Vzdrževanje" shranjuje vse vzdrževalne aktivnosti, izvedene na nameščenih tehnologijah. Pomaga slediti zgodovini servisov, načrtovati prihodnje vzdrževanje in zagotavljati operativno zanesljivost.

Slika 12 - Posnetek zaslona seznama vzdrževanja na portalu Karst Firewall.

	Technology	Operator	Start Date	End Date	Next Planned Maintenance Date	Options
1	Spectro Camera 1	Elazem Abdelhamid	07/08/2025 12:15:07	08/08/2025 12:15:07	06/09/2026 15:45:39	 

Ta preglednica podpira sledenje vzdrževanju, spremljanje skladnosti in proaktivno načrtovanje za minimiziranje izpadov in podaljšanje življenjskega cikla naprav.

Polja, shranjena za vsak vzdrževalni element:

- Tehnologija: Sklic na specifično napravo, ki se vzdržuje (povezano s preglednico "Tehnologije").
- Operator: Oseba ali organizacija, odgovorna za izvajanje vzdrževanja.
- Začetni datum: Datum, ko se je vzdrževalna aktivnost začela.
- Končni datum: Datum, ko je bilo vzdrževanje dokončano.
- Datum naslednjega načrtovanega vzdrževanja: Načrtovani datum za naslednjo vzdrževalno aktivnost, ki temelji na frekvenci vzdrževanja ali prilagojeni razporeditvi.

Slika 13 - Posnetek zaslona urejanja vzdrževanja na portalu Karst Firewall.

Technology *

Spectro Camera 1

Operator *

Elazem Abdelhamid

Start Date

 × 07/08/2025 12:15:07

End Date

 × 08/08/2025 12:15:07

Next Planned Maintenance Date

 × 06/09/2026 15:45:39

Save and Close

Save

Close without saving

3.3 VREMENSKE PODATKOVNE ZBIRKE

Portal zbira in shranjuje vremenske podatke z določenih vremenskih postaj, ustvarjajoč popolno okoljsko spremljano mrežo za kraško regijo. Ta sistem predstavlja informacijsko hrbtnico za oceno požarnega tveganja.

Glavni vmesnik: <https://karst.way.to.it/weather-station>

Slika 14 - Posnetek zaslona nabora vremenskih podatkov na portalu Karst Firewall.

#	ID	Name	Station Code	Latitude	Longitude	Altitude	City	Province	Region	Country	Active	Options
1	1	Ajdovščina - Dolenje	AJD-INA_DOLENJE	45.866200	13.901300	88	Ajdovščina	Ajdovščina	Goriška	Slovenia	Yes	 
2	2	Biše	NOVA-GOR_BIJE	45.895600	13.624000	55	Biše	Misto-Kostanjevica	Goriška	Slovenia	Yes	 
3	3	Detel RTI	TRZAS-ZAL	45.601600	13.535200	8	Izola	Izola	Obalno-Kraška	Slovenia	Yes	 
4	4	Biše Zora	DEREL-RTI	45.603200	13.671300	8	Piran	Piran	Obalno-Kraška	Slovenia	Yes	 
5	5	Gordnje	GOONJE	45.754700	13.643300	320	Gordnje	Sežana	Obalno-Kraška	Slovenia	Yes	 
6	6	Koper Kapj	KOPER_KAPET-LJA	45.548100	13.724600	4	Koper	Koper	Obalno-Kraška	Slovenia	Yes	 
7	7	Koper Luka	KOPER_LUKA	45.564500	13.744600	2	Koper	Koper	Obalno-Kraška	Slovenia	Yes	 

Konfiguracija vremenskih postaj

Postopek registracije novih postaj: Ko dodamo novo vremensko postajo v sistem, morajo biti zagotovljene naslednje bistvene podrobnosti:

- Ime postaje: Opisna in edinstvena identifikacija vremenske postaje.
- Koda postaje: Alfnumerični identifikator za edinstveno identifikacijo v sistemu (KRITIČNO POMEMBNO - preveriti natančnost).
- Geografske koordinate: Natančna GPS pozicija (zemljepisna širina, dolžina) v formatu WGS84.
- Država pripadnosti: Podatek za čezmejno upravljanje projekta.
- Referenčno mesto: Najbližji urbani center za geografsko lokalizacijo.
- Regija/Pokrajina: Administrativna delitev (lahko povzeta kot "administrativna regija").

Koda postaje je ključni element za edinstveno identifikacijo postaje v sistemu. Priporočljivo je pazljivo preveriti pred potrditvijo. Če postaja ni več potrebna, se lahko preprosto deaktivira. Tako se ohranijo zgodovinski podatki in zagotovi njihova skladnost.

Slika 15 - Posnetek zaslona definicije vremenske postaje na portalu Karst Firewall.



Zbrani vremenski podatki so shranjeni v časovno-serijski bazi podatkov InfluxDB, specializirani tehnološki rešitvi, ki ponuja pomembne prednosti za ta tip aplikacije:

Tehnične prednosti:

1. Visoke zmogljivosti:

- Optimiziran specifično za podatke s časovnimi žigi.
- Ultra-hitre bralne in pisalne operacije tudi z masivnimi količinami podatkov.
- Učinkovito upravljanje tisočev podatkovnih točk na sekundo.

2. Učinkovito shranjevanje:

- Napredni algoritmi stiskanja za časovne podatke.
- Pomembno zmanjšanje prostora za shranjevanje (do 80%).
- Idealno za dolgoročno shranjevanje brez prepovedljivih stroškov.

3. Analiza v realnem času:

- Takojšnje poizvedbe za dinamične nadzorne plošče.
- Podpora za kompleksne časovne agregacije.
- Opozorila in obvestila, osnovana na pragovih v realnem času.

4. Horizontalna skalabilnost:

- Simultano upravljanje stotine vremenskih postaj.
- Brez degradacije zmogljivosti z naraščanjem senzorjev.
- Geografska distribucija podatkov za odpornost.

Spremljani okoljski parametri

Popoln set parametrov: Vsaka vremenska postaja na portalu Karst Firewall zbira in prenaša popoln set ključnih okoljskih parametrov za oceno požarnega tveganja:

- Temperatura zraka (°C): Povprečna, minimalna, maksimalna, urna.
- Relativna vlažnost (%): Temeljna za izračun indeksov suše.
- Padavine (mm): Urna in dnevna akumulacija.
- Hitrost vetra (m/s): Povprečna in maksimalni sunki.
- Smer vetra (°): Povprečna in smer maksimalnih sunkov.
- Sončno sevanje (W/m²): Intenzivnost sončevega sevanja.
- Atmosferski tlak (hPa): Indikator sinoptičnih pogojev.

Vse vremenske postaje niso opremljene s celotnim setom senzorjev. Razpoložljivost parametrov se lahko pomembno razlikuje med različnimi postajami na podlagi:

- Specifične strojne konfiguracije.
- Proračuna za namestitve.
- Lokalnih ciljev spremljanja.
- Lokalnih okoljskih pogojev.

Frekvenca pridobivanja in prenosa podatkov
Protokol pridobivanja:

- Minimalna frekvenca: Podatki se berejo z vsake postaje vsaj enkrat na uro.
- Standardna frekvenca: Večina postaj prenašajo podatke vsako uro (60-minutni protokol).
- Prenos v realnem času: Nekatere napredne postaje lahko prenašajo vsakih 15-30 minut.
- Način v nujnih primerih: Možnost povečanja frekvence med kritičnimi dogodki.

Koristi kontinuiranega spremljanja:

- Redne posodobitve za analizo v skoraj realnem času.
- Gradnja robustnih zgodovinskih serij za klimatološke analize.
- Podpora za sisteme zgodnjega opozarjanja.
- Podatkovna osnova za prediktivne modele požarnega tveganja.

Vmesniki za posvetovanje podatkov

Zgodovinski podatki - Napredni vmesnik: [URL: https://karst.way.to.it/weather-station-log](https://karst.way.to.it/weather-station-log)

Ta profesionalni vmesnik omogoča poglobljene časovne analize:

Funkcionalnosti filtriranja:

- Izbira časovnega intervala: Izbirniki datumov z integriranimi koledarji.
- Izbira postaje: Padajoči meni z vsemi aktivnimi postajami.

- Vizualizacija podatkov: Interaktivne tabele in grafi.
- Izvoz podatkov: Prenos v formatih CSV, JSON, Excel.

Analitične zmogljivosti:

- Analiza preteklih vremenskih pogojev.
- Identifikacija vzorcev in podnebnih trendov.
- Korelacije med vremenskimi dogodki in zgodovinskimi požari.
- Podpora za znanstvene raziskave in načrtovanje.

Slika 16 - Posnetek zaslona zgodovinskih vremenskih zapisov na portalu Karst Firewall.

Date Range
2025-04-16 00:00:00 to 2025-04-16 23:59:59

View 1224 1-20 of 438 elements

#	ID	Weather Station	Datetime TT	Temperature	Humidity	Precipitation	Wind Speed	Wind Max Speed	Wind Direction	Wind Direction Max	Radiation	Pressure Hpa	Options
1	8300501	Podbrdo	16/04/2025 10:30:00	17.5	74	0	7	12			0	0	
2	8300502	Vrbovan	16/04/2025 10:30:00	16	67	0	5	8			330	0	
3	8300503	Blje	16/04/2025 10:30:00	18.9	67	0	2	6			357	1015.1	
4	8300507	Blje Zari	16/04/2025 10:30:00	17.7	64	0	5	8			0	0	
5	8300508	Gorjice	16/04/2025 10:30:00	16	64	0	4	11			318	0	

Slika 17 - Posnetek zaslona trenutnih metrik vremenske postaje na portalu Karst Firewall.

ID	8300505
Weather Station	Blje
Datetime	16/04/2025 10:30:00
Temperature	18.9
Humidity	67
Precipitation	0
Wind Speed	2
Wind Max Speed	6
Wind Direction	45
Wind Direction Max	74
Radiation	357
Pressure Hpa	1015.1

Za lažjo uporabo je na voljo povzetek tabele za vsako posamezno postajo ali kot povprečje izbrane države, ki prikazuje ključne vremenske metrike, kot so:

- Temperatura od začetka opazovanj.
- Temperatura v zadnjih 12 mesecih.
- Temperatura za isti mesec lani.
- Temperatura za trenutni mesec.
- Zadnja zabeležena temperatura.
- Zadnja zabeležena vlažnost.
- Zadnje zabeležene padavine.
- Zadnja zabeležena hitrost vetra.
- Zadnja zabeležena maksimalna hitrost vetra.
- Zadnje zabeleženo sončno sevanje.
- Zadnji zabeleženi tlak.

Ta povzetek si lahko ogledate za vsako posamezno postajo ali kot povprečje izbrane države, kar ponuja tako podrobne kot visokonivojske vpogleda v vremenske razmere.

Slika 18 - Posnetek zaslona vremenskih podatkov po postaji na portalu Karst Firewall.

Per station	Per country										
	Temp from beginning	Temp last 12 month	Temp prev. year cur. month	Temp current month	Temperature last log	Humidity last log	Precipitations last log	Wind speed last log	Wind max speed last log	Radiation last log	Pressure last log
Godnje	13.2 °C	13.4 °C	25.4 °C	19.7 °C 5.6 ↓	26.7 °C	38.0 %	0.0 mm	8.0 m/s	15.0 m/s	164.0 W/m ²	0.0 hPa
Koper Kap	15.6 °C	16.2 °C	27.3 °C	22.7 °C 4.6 ↓	25.9 °C	50.0 %	0.0 mm	15.0 m/s	18.0 m/s	0.0 W/m ²	1020.0 hPa
Koper Luka	14.6 °C	16.0 °C	27.5 °C	22.8 °C 4.7 ↓	29.8 °C	43.0 %	0.0 mm	10.0 m/s	17.0 m/s	0.0 W/m ²	0.0 hPa
Nova Gorica	14.4 °C	14.6 °C	27.1 °C	20.7 °C 6.4 ↓	28.5 °C	42.0 %	0.0 mm	10.0 m/s	14.0 m/s	0.0 W/m ²	0.0 hPa

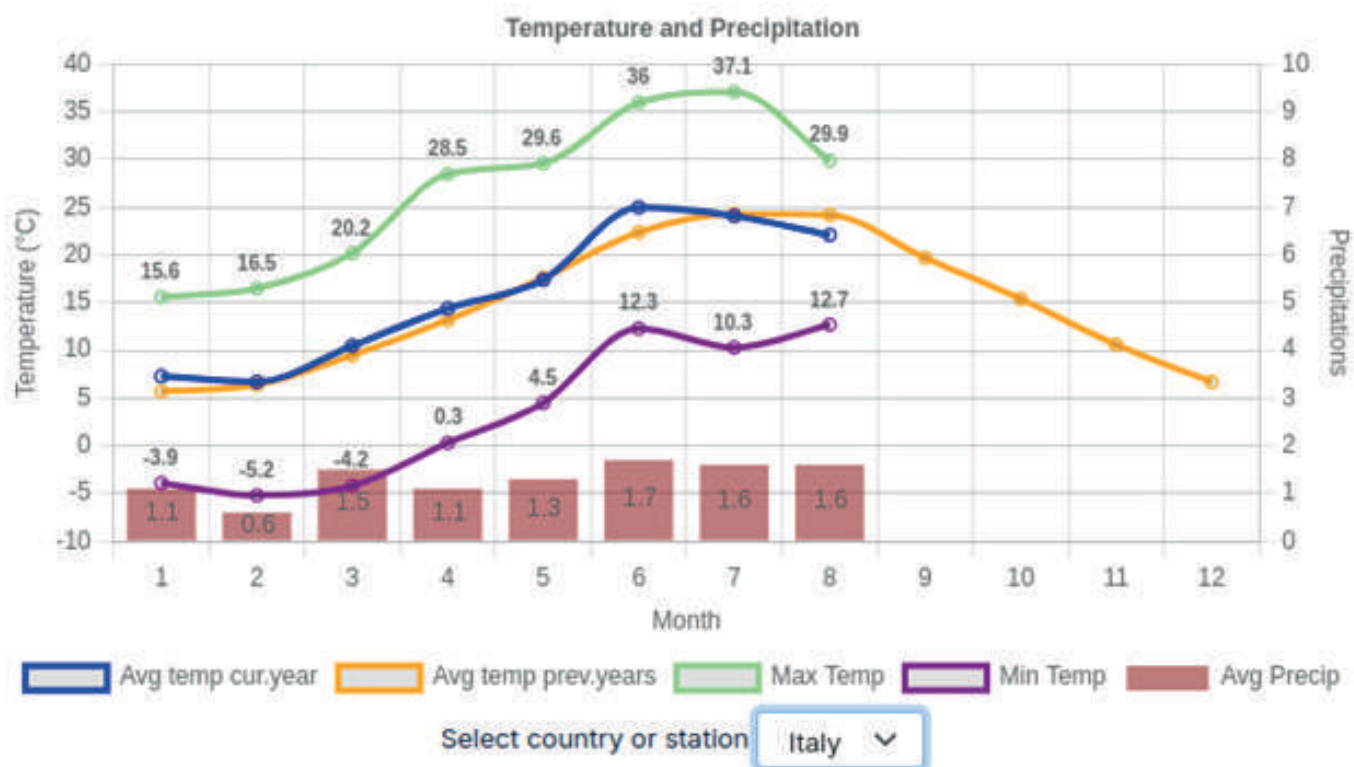
Slika 19 - Posnetek zaslona vremenskih podatkov po državi na portalu Karst Firewall.

Per station	Per country										
	Temp from beginning	Temp last 12 month	Temp prev. year cur. month	Temp current month	Temperature last log	Humidity last log	Precipitations last log	Wind speed last log	Wind max speed last log	Radiation last log	Pressure last log
Italian Karst	14.7 °C	15.5 °C	27.3 °C	22.1 °C 5.2 ↓	24.8 °C	35.0 %	0.0 mm	17.0 m/s	21.0 m/s	3059.0 W/m ²	1017.9 hPa
Slovenian Karst	14.1 °C	15.9 °C	26.6 °C	18.9 °C 7.7 ↓	27.2 °C	48.0 %	0.0 mm	7.0 m/s	17.0 m/s	109.0 W/m ²	0.0 hPa

Za jasen prikaz temperaturnih trendov je na voljo zgodovinski graf, ki prikazuje povprečno mesečno temperaturo v celotnem obdobju opazovanja v primerjavi s povprečno mesečno temperaturo za trenutno leto. Graf poudarja tudi minimalne in maksimalne temperature na mesec za trenutno leto ter povprečne dnevne padavine za vsak mesec.

Ta vizualizacija se lahko generira kot povprečje posamezne države ali za specifično vremensko postajo, kar ponuja fleksibilno in poglobljeno analizo podnebnih vzorcev.

Slika 20 - Posnetek zaslona mesečnih temperaturnih trendov in padavin na portalu Karst Firewall.



3.4 VREMENSKE STATISTIKE

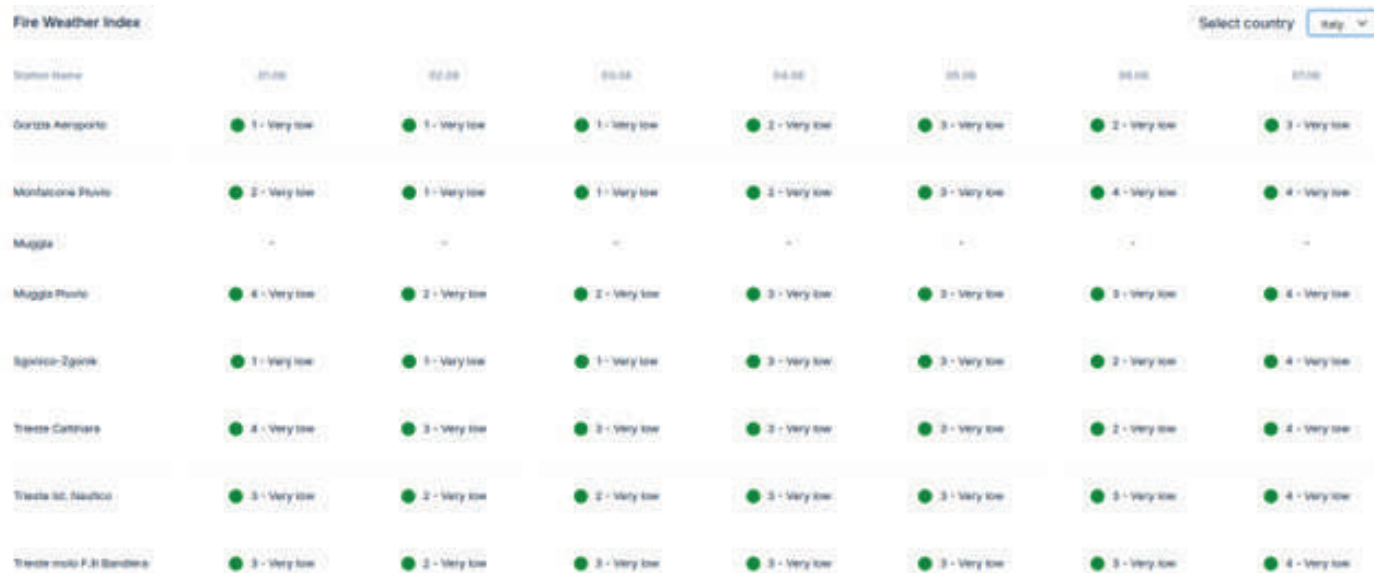
Portal implementira izračun indeksa požarne ogroženosti na podlagi metodologije, opisane v kanadskem sistemu Fire Weather Index (FWI). Ta sistem upošteva različne vremenske dejavnike, kot so temperatura, vlažnost, hitrost vetra in padavine za oceno požarne nevarnosti na določenem območju.

FWI sistem - Predstavitev podatkov:

- Podatki indeksa požarne nevarnosti so predstavljeni za zadnjih 7 dni, kar zagotavlja pregled trendov požarne nevarnosti.
- Na voljo je možnost filtriranja, ki uporabnikom omogoča ogled podatkov, specifičnih za

določeno državo.

Slika 21 - Posnetek zaslona požarnega vremenskega indeksa na portalu Karst Firewall.



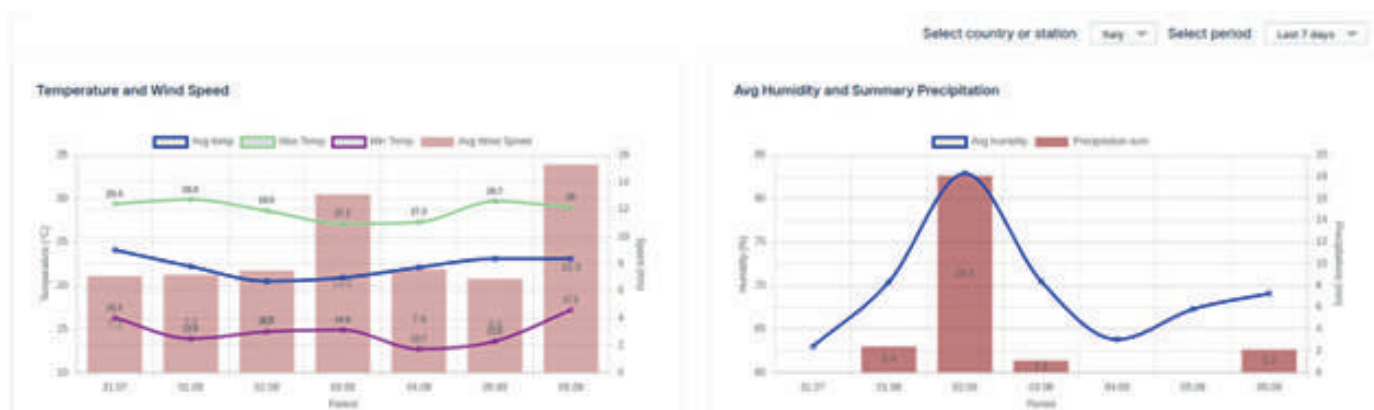
Za boljšo uporabnost portal zagotavlja podrobne vremenske statistike, vključno z:

- Povprečno, maksimalno in minimalno temperaturo.
- Povprečno hitrostjo vetra.
- Povprečno vlažnostjo.
- Skupnimi padavinami v izbranem obdobju.

Uporabniki lahko filtrirajo podatke po:

- Državi ali specifični vremenski postaji.
- Fleksibilnem časovnem obdobju: 3, 5, 7, 14, 30 dni ali trenutno leto.

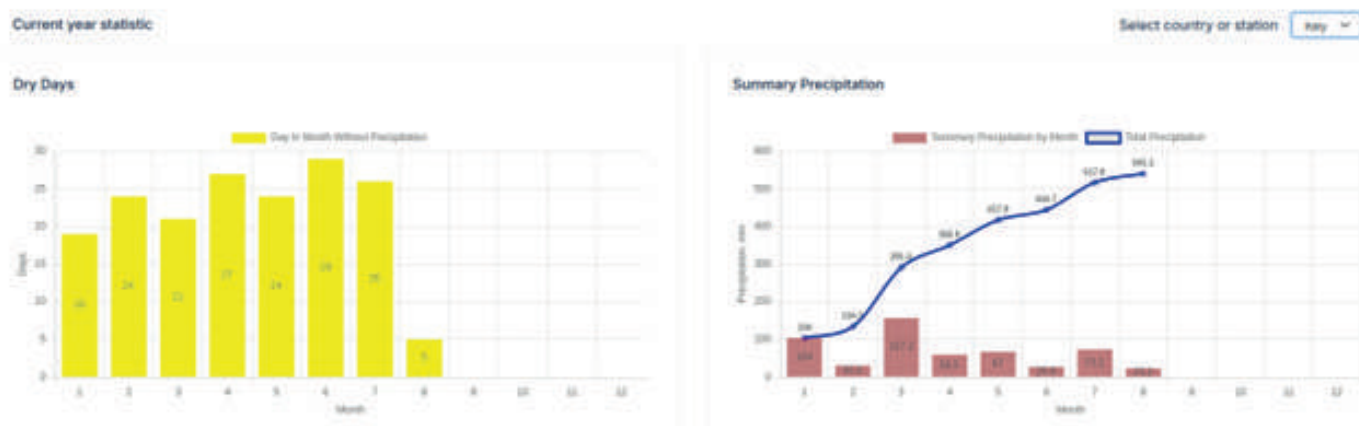
Slika 22 - Posnetek zaslona vremenskih statistik na portalu Karst Firewall.



Portal zagotavlja tudi letne statistike, vključno z:

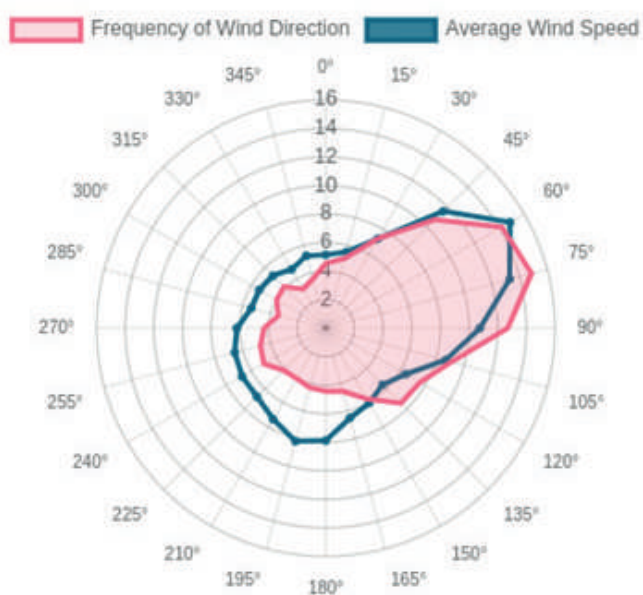
- Številom suhih dni na mesec.
- Skupnimi mesečnimi padavinami.
- Kumulativnimi padavinami od začetka leta.
- Rožo vetrov za vizualizacijo prevladujočih smeri in intenzitet vetra tekom leta.

Slika 23 - Posnetek zaslona vremenskih statistik sušnih dni v mesecih in povzetka padavin na portalu Karst Firewall.



Slika 24 - Posnetek zaslona vremenskih statistik: vetrna roža na portalu Karst Firewall.

Wind Rose



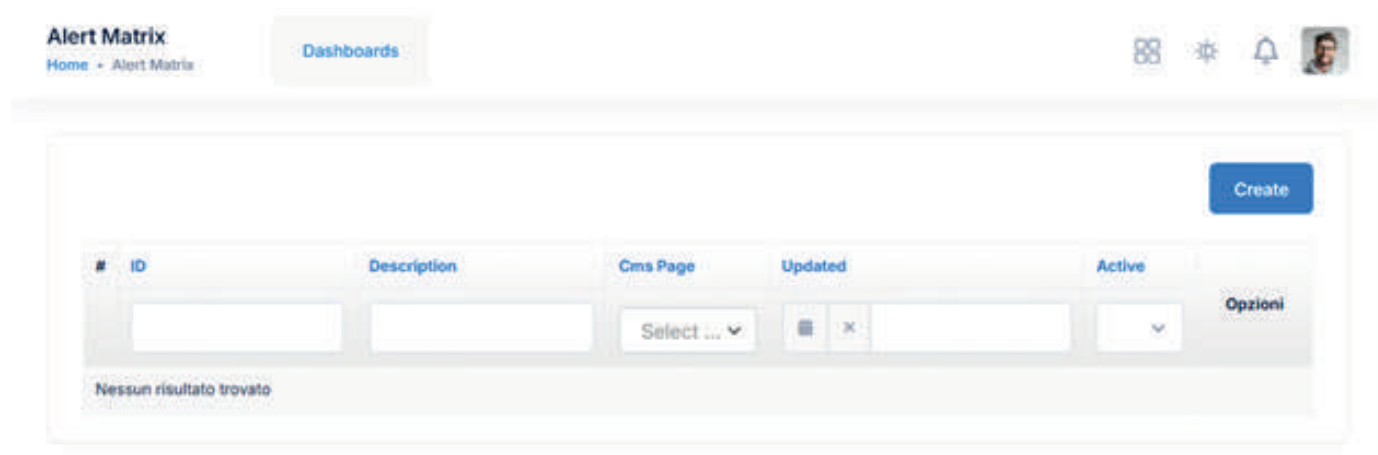
3.5 SISTEM SPROŠČANJA OBVESTIL

Učinkovit sistem upravljanja požarne ogroženosti se ne zanaša le na natančno zaznavanje, temveč tudi na pravočasno in ciljno komunikacijo groženj. Ta sekcija opisuje sistem sproščanja obvestil, zasnovanemu za samodejno generiranje, distribucijo in sledenje opozoril, ko se potencialna požarna ogroženost identificira z modeli AI, okoljskimi senzorji ali nadzornimi kamerami.

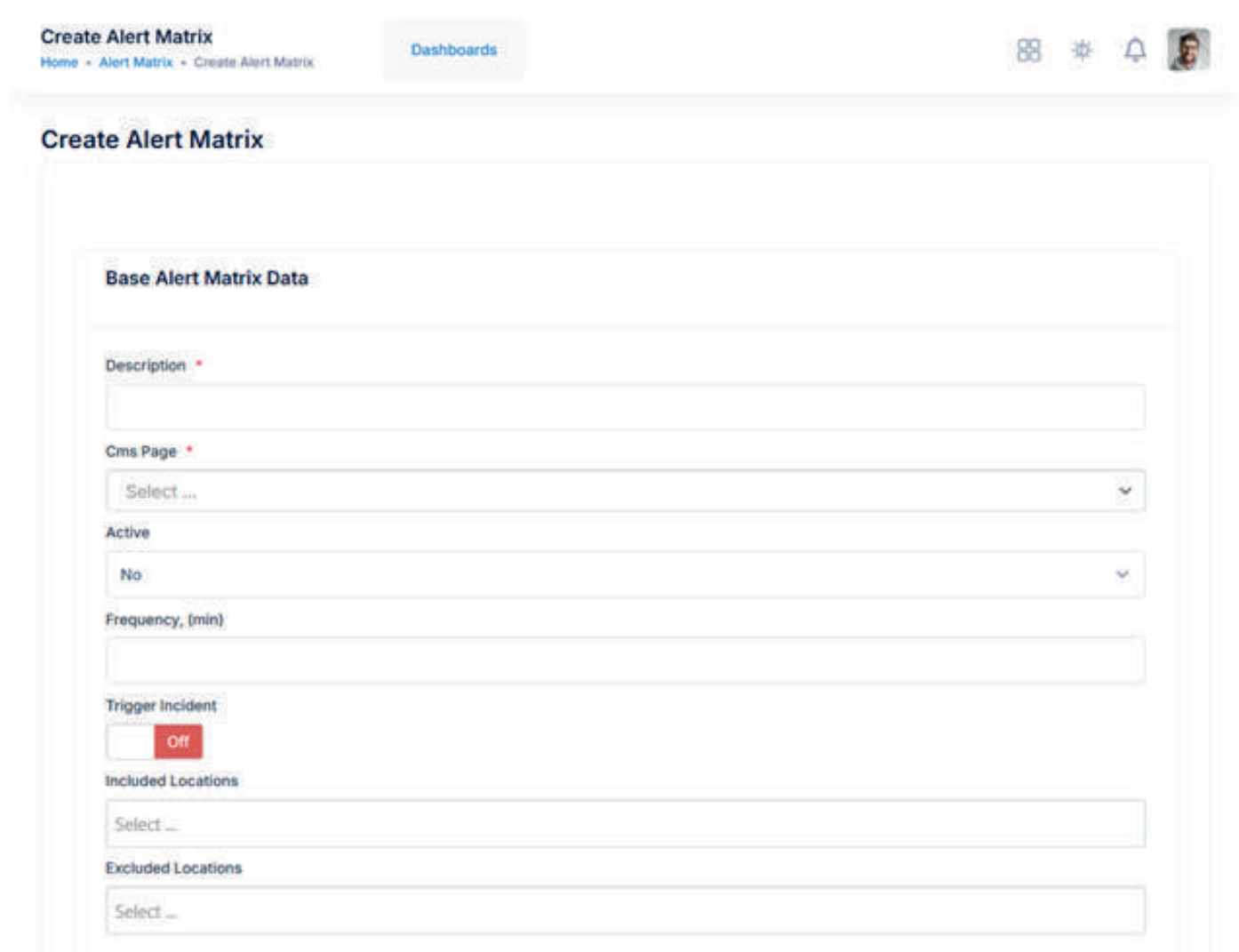
Proces opozarjanja:

1. Zaznavanje: AI, senzorji ali kamere identificirajo potencialna tveganja.
2. Generiranje opozorila: Sistem generira opozorilo z navedbo:
 - Narave grožnje (npr. "Požar zaznan").
 - Trenutka zaznave.
 - Stopnje resnosti.
3. Usmerjanje: Opozorila se samodejno usmerjajo k relevantnim deležnikom.
4. Mobilizacija: Hitra aktivacija virov (gasilske enote, droni).
5. Odziv: Ekipe sprejmejo takojšnje ukrepe.
6. Registracija: Vsa dejanja se zabeležijo za analizo po incidentu.

Slika 25 - Posnetek zaslona mreže matrike opozoril na portalu Karst Firewall.



Slika 26 - Posnetek zaslona ustvarjanja matrike opozoril na portalu Karst Firewall.



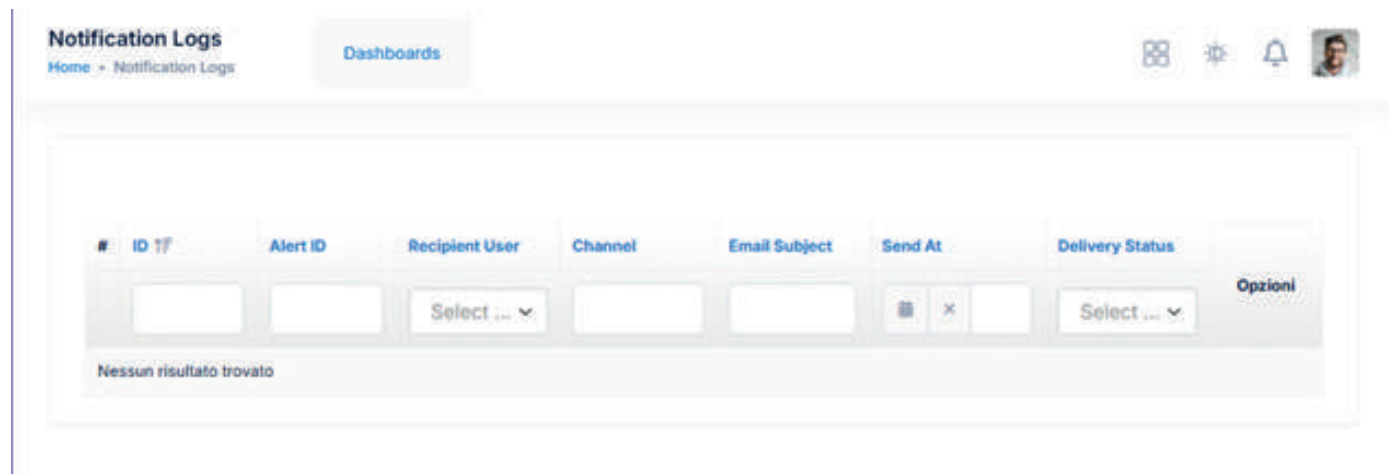
Sistem opozarjanja se konfigurira preko vmesnika Alert Matrix:

- Definiranje opisa, frekvence in pogojev sprožitve opozoril.
- Vključevanje/izključevanje specifičnih lokacij.
- Dodeljevanje prejemnikov ali vlog.
- Določavanje komunikacijskih kanalov.

Ko se opozorila aktivirajo, se samodejno zabeležijo v "Dnevnik obvestil" z:

- ID opozorila, uporabnik prejema.
- Komunikacijski kanal, zadeva e-pošte.
- Časovni žig pošiljanja, status dostave.

Slika 27 - Posnetek zaslona mreže dnevnikov obvestil na portalu Karst Firewall.



Za kritična opozorila sistem samodejno ustvari incident, ki vključuje:

- Incident: Ustvarjen takoj ob aktivaciji opozorila.
- Intervencija: Dejanja, sprejeta kot odziv.
- Vključeno osebje: Posamezniki, dodeljeni za upravljanje.
- Oprema: Viri in orodja, nameščeni.

Slika 28 - Posnetek zaslona statistik incidentov na portalu Karst Firewall.



Slika 30 - Posnetek zaslona pogleda podrobnih informacij o incidentu (splošni zavihek) na portalu Karst Firewall.

Update Incident: 48579

Home • Incidents • Update

Dashboards






General

Characteristics

Interventions

Damage

Basic Information

Report Date

Year

Day Of Week

dd/mm/yyyy

2025

Time and Location

Fire Start

23/12/2020 14:13

Fire End

24/12/2020 15:10

Total Fire Duration, (min)

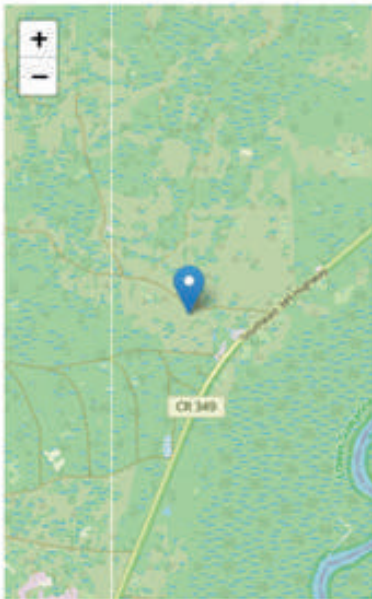
Forest

Select ...

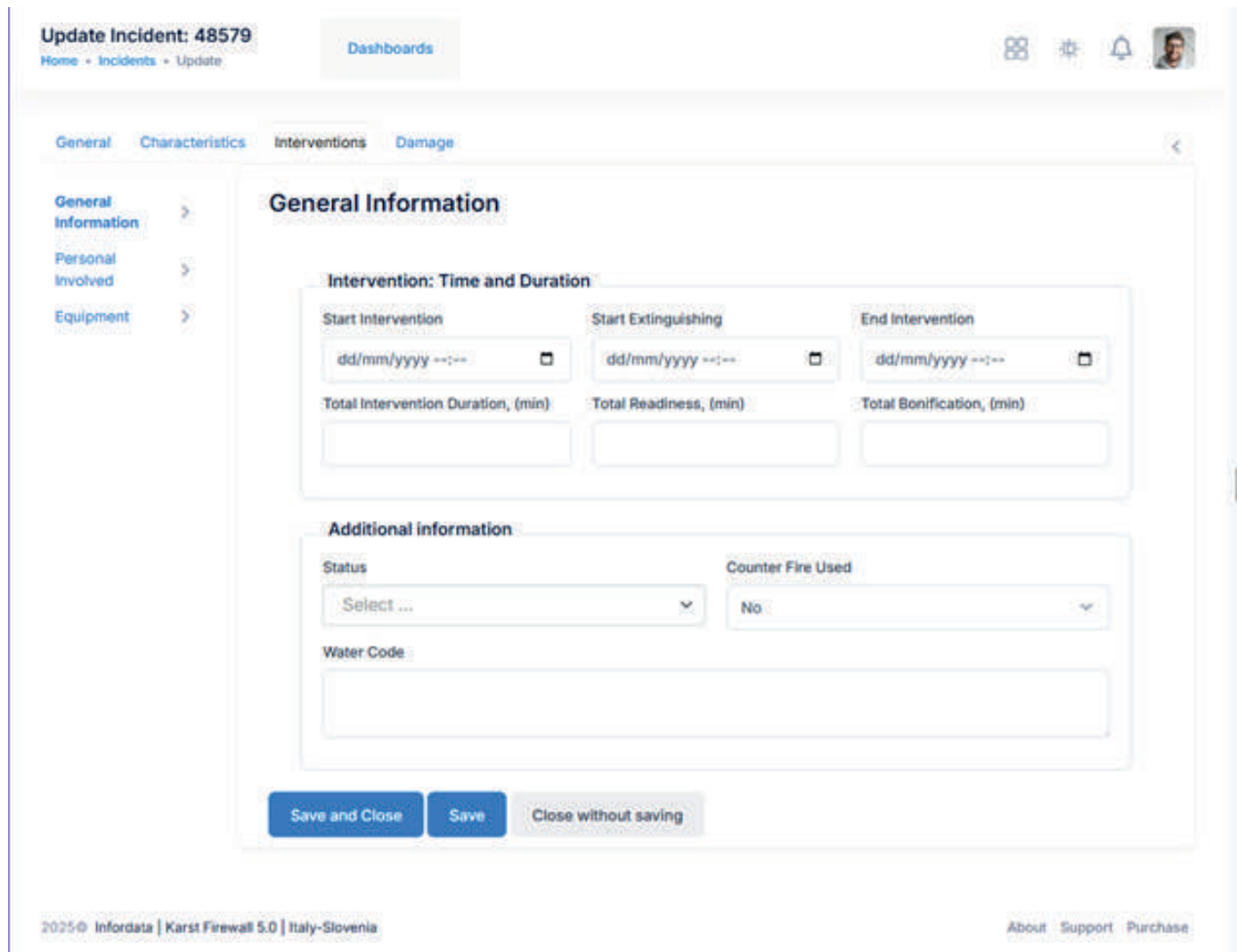
Location

4 Miles E of Suwanee Town on the North side of Hwy 349

Expected Containment Location



Slika 31 - Posnetek zaslona podrobnega pogleda incidentov (zavihek "Intervencija") na portalu Karst Firewall.



Update Incident: 48579
Home • Incidents • Update

Dashboards

General Characteristics Interventions Damage

General Information >

Personal Involved >

Equipment >

General Information

Intervention: Time and Duration

Start Intervention dd/mm/yyyy --:--	Start Extinguishing dd/mm/yyyy --:--	End Intervention dd/mm/yyyy --:--
Total Intervention Duration, (min)	Total Readiness, (min)	Total Bonification, (min)

Additional information

Status Select ...	Counter Fire Used No
Water Code	

Save and Close Save Close without saving

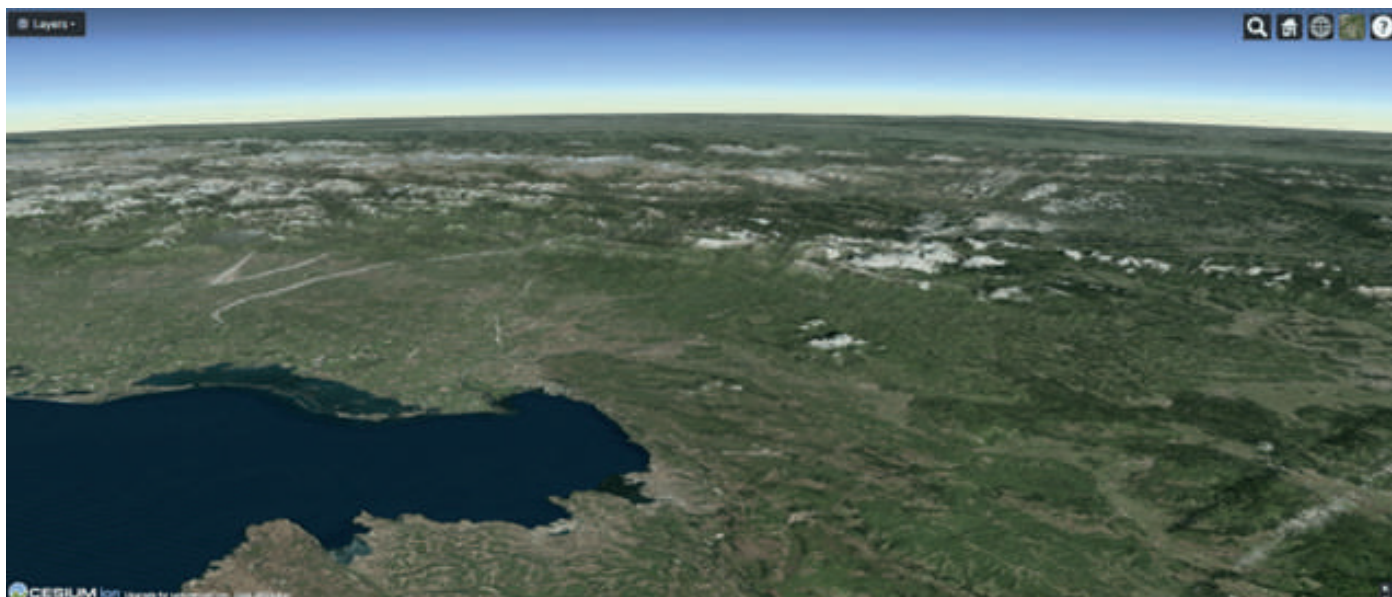
2025 © Infordata | Karst Firewall 5.0 | Italy-Slovenia

About Support Purchase

3.6 3D ZEMLJEVID IN FUNKCIONALNOSTI FILTRIRANJA

Integriran je bil interaktivni 3D zemljevid, ki temelji na platformi Cesium in zagotavlja dinamično in podrobno vizualizacijo požarnih incidentov ter vremenskih postaj.

Slika 32 - Posnetek zaslona 3D zemljevida požarnih incidentov in vremenskih postaj na portalu. Karst Firewall.



Glavne značilnosti:

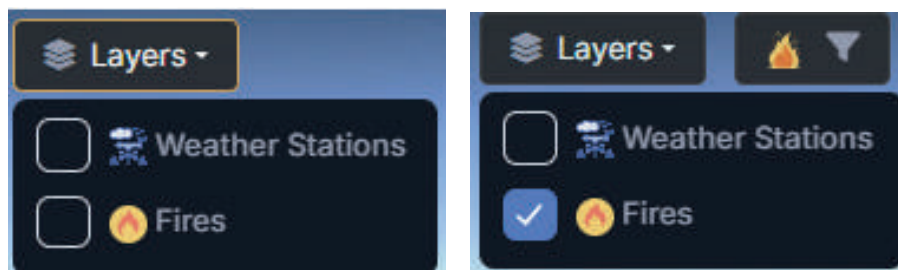
Integracija 3D zemljevida Cesium:

- Visokozložno 3D okolje, podobno globusu.
- Gladko povečevanje, vrtenje in interakcija s prostorskimi podatki.
- Pomembno za sledenje požarom na velikih območjih in ocenjevanje vpliva terena.

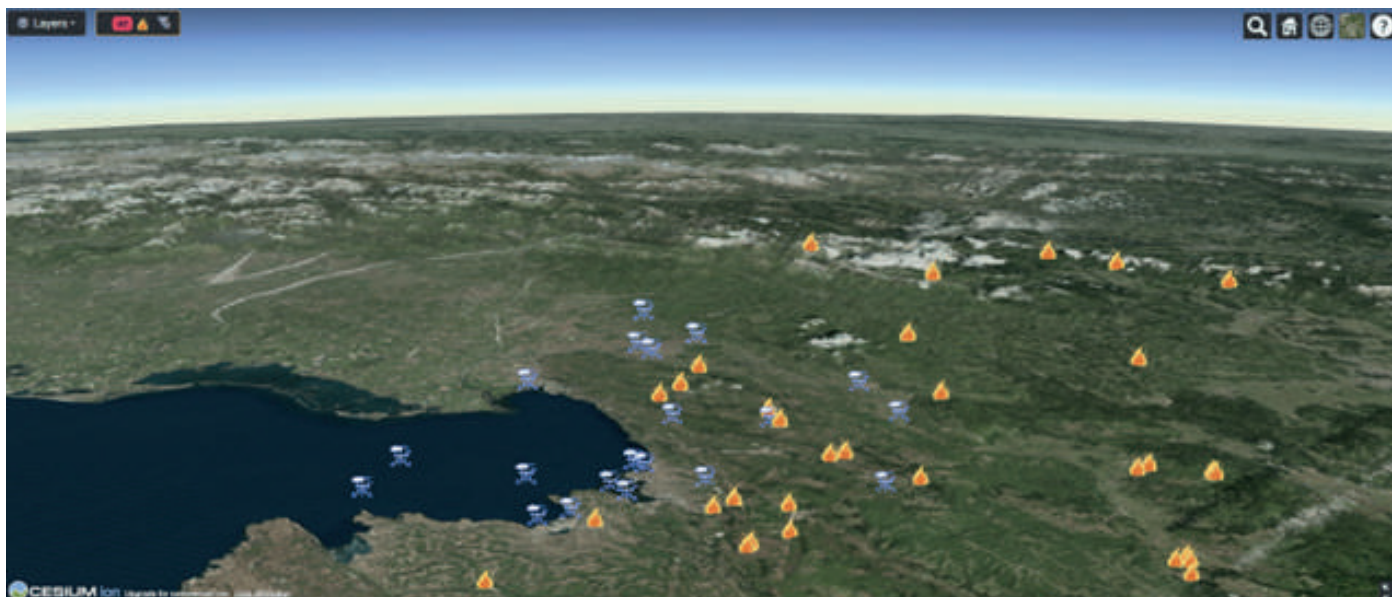
Vmesnik za preklapljanje slojev:

- Uporabniku prijazen vmesnik za prikaz/skrivanje:
 - Vremenskih postaj.
 - Aktivnih in zgodovinskih požarnih incidentov.
- Filter incidentov postane na voljo šele po omogočitvi sloja "Požari"

Slika 33 - Posnetek zaslona konfiguracije plasti na 3D zemljevidu na portalu Karst Firewall.



Slika 34 - Posnetek zaslona pogleda vremenskih postaj in incidentov na portalu Karst Firewall.



Modalno okno filtra incidentov:

- Filter enega datuma: po mesecu ali letu.
- Filter časovnega razpona: od meseca do meseca ali od leta do leta.
- Filter ID incidenta: prikaže le izbrane incidente.
- Možnost ogleda požarnega območja na zemljevidu.

Slika 35 - Posnetek zaslona filtra gozdnih požarov na portalu Karst Firewall.

Vizualna povratna informacija:

- Po uporabi filtra se število ujemajočih incidentov prikaže na gumbu filtra.

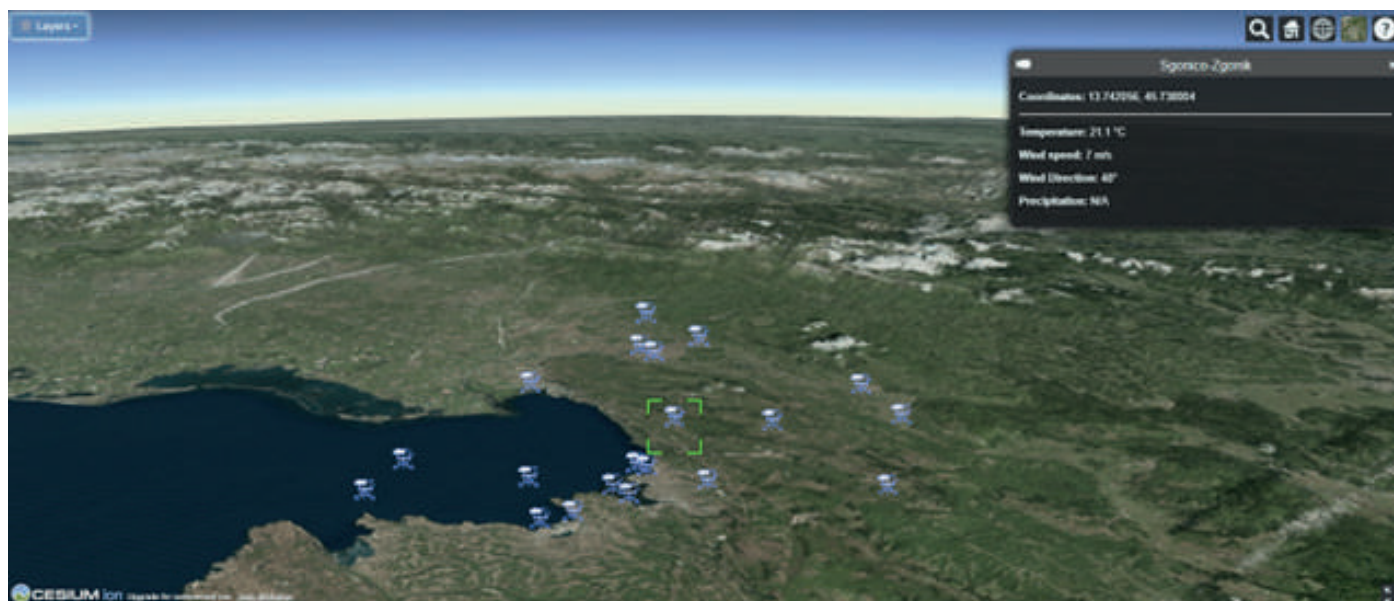
Slika 36 - Posnetek zaslona števila incidentov na gumbu filtra na portalu Karst Firewall.



Podrobne informacije:

- Vremenska postaja: najnovejši razpoložljivi vremenski podatki.
- Požarni incident: podrobne informacije o lokaciji, koordinatah, časih začetka/konca, skupni zgoreloj površini.
- Dvojni klik: hitro povečevanje na izbrani incident.

Slika 37 - Posnetek zaslona zadnjih vremenskih podatkov za izbrano vremensko postajo na portalu Karst Firewall.



Slika 38 - Posnetek zaslona podrobnih informacij za izbrani incident na portalu Karst Firewall.



Slika 39 - Posnetek zaslona hitrega povečanja incidenta s prikazom podrobnih informacij na portalu Karst Firewall.



4 OPIS BAZE PODATKOV

Ta sekcija dokumentira relacijski podatkovni model, ki podpira portal Karst Firewall 5.0 in njegove integracije. Shema je organizirana okoli petih domen:

- Operativno upravljanje gozdnih požarov.
- Opozarjanje in komunikacije.
- Sredstva in telemetrija.
- Meteorologija.
- Administracija in internacionalizacija (I18N).
- Načela oblikovanja in konvencije:
- Ključi in integriteta: Enostolpčni integer primarni ključi; tuji ključi zagotavljajo referenčno integriteto.
- Zastavice mehkega brisanja in aktivnosti: Uporaba zastavic 'active' in 'deleted' za arhiviranje brez fizičnega brisanja.
- Časovni žigi: Prednost DATETIME za 'created_at' in 'updated_at'; časi dogodkov izrecno zajeti (UTC/lokalno kot specificirano).
- Geospaziali osnove: Decimalne stopinje (zemljepisna širina, dolžina) za kompatibilnost s kartografskimi storitvami; projicirane koordinate po potrebi.
- RBAC poravnava: Polja lastništva (npr. organisation_id) in povezave vlog omogočajo nadzor dostopa na osnovi vlog.
- Zmogljivost: Indeksiranje vseh tujih ključev in pogostih filtrov (status, severity, dates); razmerja mnogi-z-mnogimi preko povezovalnih tabel
- Internacionalizacija: 'source_message' vsebuje glavne nize; 'message' shranjuje prevode po lokalnosti.

5 VIRI

- [1] Development and Structure of Prometheus: the Canadian Wildland Fire Growth Simulation Model
https://spyd.com/fgm.ca/Prometheus_Information_Report_NOR-X-417_2010.pdf
- [2] COM Programmer Documentation <https://firegrowthmodel.ca/resources/com/PrometheusCOM/index.html>