

Weather-air-analytics

Podaci o gradovima:

european_cities.csv fajl sadrži informacije o svim evropskim gradovima koji imaju više od 50.000 stanovnika (Ukupno 835 gradova).

Kolone:

city, lat, lng, country, population

Podaci o vazduhu:

historical_air_quality folder sadrži informacije kvaliteta vazduha za svaki grad iz *european_cities.csv* fajla u periodu od 2022-07-29 do 2023-12-09.

Izvor podataka: <https://open-meteo.com>

Čuvaju se informacije za svaki sat.

Za svaki grad postoji odvojen csv fajl.

O datasetu:

Naziv kolone	Opis kolone	Mijerna jedinica
date	datum i vrijeme mjerenja	
pm10	Čestice sa prečnikom manjim od 10 µm i manjim od 2.5 µm blizu površine (10 metara iznad zemlje)	µg/m³
pm2_5		
carbon_monoxide	Atmosferski gasovi blizu površine (10 metara iznad zemlje)	
nitrogen_dioxide		
sulphur_dioxide		
ozone		
aerosol_optical_depth	Optička dubina aerosola pri 550 nm za cijelu atmosferu kako bi se naznačila magla	
dust	Čestice saharskog prašine blizu površine (10 metara iznad tla).	µg/m³

uv_index	UV indeks uzimajući u obzir oblačnost i vedro nebo	Index
uv_index_clear_sky		
ammonia	Koncentracija amonijaka. Dostupno samo za Evropu.	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
alder_pollen	Prašina različitih biljaka. Dostupna samo u Europi prema prognozi kvaliteta zraka Europskog centra za praćenje atmosfere (CAMs)	broj čestica/ m^3
birch_pollen		
grass_pollen		
mugwort_pollen		
olive_pollen		
ragweed_pollen		

waqi-airquality-data-2017H1.csv, *waqi-airquality-data-2018H1.csv*,
waqi-airquality-data-2019H1.csv, *waqi-airquality-data-2020H1.csv*,
waqi-airquality-data-2021H1.csv fajlovi sadrže informacije o vazduhu za sve veće svjetske
gradove iz godina 2017, 2018, 2019, 2022, 2021

Izvor podataka: <https://waqi.info/>

O datasetu:

Naziv kolone	Opis
date	Datum mjerenja
country	
city	
specie	Čestice za koju se vrši mjerenje Vrijednosti: <i>co</i> , <i>pm10</i> , <i>o3</i> , <i>so2</i> , <i>pm25</i> , <i>no2</i>
count	broj mjerenja
min	Najmanja i najveća izmjerena vrijednost
max	
median	Srednja vrijednost mjerenja
variance	Standardna devijacija

Podaci o vremenu:

historical_weather_daily folder sadrži informacije o vremenu na dnevnom nivou za svaki grad iz *european_cities.csv* fajla u periodu od 2017-01-01 do 2023-12-09

Izvor podataka: <https://open-meteo.com>

O datasetu:

Naziv kolone	Opis kolone	Mijerna jedinica
date	datum i vrijeme mjerenja	
weather_code	Najteži meteorološki uslovi tokom određenog dana	WMO code
temperature_2m_max	Maksimalna i minimalna dnevna temperatura mjerena 2m iznad zemlje	°C
temperature_2m_min		
apparent_temperature_max	Maksimalna i minimalna dnevna osjećana temperatura.	
apparent_temperature_min		
precipitation_sum	Zbir dnevne količine padavina (uključujući kišu, pljuskove i snijeg).	mm
rain_sum	Dnevna količina kiše	
snowfall_sum	Dnevna količina snijega	cm
precipitation_hours	Broj kišnih sati	sati
sunrise	Vrijeme izlaska i zalaska sunca	iso8601
sunset		
sunshine_duration	Broj sekundi sunčevog svetla dnevno određuje se računanjem direktnog normalizovanog zračenja koje premašuje 120 W/m², prema definiciji Svjetske meteorološke organizacije (WMO). Trajanje sunčevog	

	svetla će dosledno biti manje od trajanja dnevnog svetla zbog pojave svitanja i sumraka. Europi prema prognozi kvaliteta zraka Europskog centra za praćenje atmosfere (CAMS)	sekunde
daylight_duration	Broj sekundi dnevnog svjetla	
wind_speed_10m_max	Maksimalna brzina vjetra i udari vjetra tokom jednog dana.	km/h
wind_gusts_10m_max		
wind_direction_10m_dominant	Dominantan pravac vjetra.	°
shortwave_radiation_sum	Zbir solarne radijacije tokom određenog dana u megadžulima.	MJ/m ²
et0_fao_evapotranspiration	Dnevni zbir ET _o - referentne evapotranspiracije dobro zalivanog travnjaka.	mm

Podataka za obradu u realnom vremenu

Izvor podataka: <https://aqicn.org>

Dostupni su podaci u realnom vremenu za svaki grad.

Opis podataka u odgovoru:

Polje	Tip	Opis
idx	Number	ID stanice za grad u kojem vrši mjerenje
aqi	Number	Kvalitet vazduha u stvarnom vremenu
attributions	[Object]	EPA atributi stanice
city	Object	

<div>geo</div> <div>name</div> <div>url</div>	<div>[Number]</div> <div>String</div> <div>String</div>	<div>Lat/Long stanice</div> <div>Ime stanice</div> <div>Web stranica povezana sa stanicom mjerenja</div>
dominentpol	String	Ime čestice koja trenutno najviše učestvuje u zagađenju vazduha
<div>iaqi</div> <div>co</div> <div>h</div> <div>no2</div> <div>o3</div> <div>p</div> <div>pm10</div> <div>pm25</div> <div>so2</div> <div>t</div> <div>w</div> <div>wg</div>	<div>Object[]</div> <div>Object</div>	Informacije o broju čestica za mjerenje
<div>time</div> <div>s</div> <div>tz</div> <div>v</div> <div>iso</div>	<div>Object</div> <div>String</div>	<div>Lokalno vrijeme mjerenja</div> <div>Vremenska zona stanice</div> <div>UNIX Timestamp</div> <div>ISO 8601 formatirano vrijeme</div>
<div>forecast</div> <div>daily</div> <div>o3</div> <div>pm10</div> <div>pm25</div> <div>uvi</div>	<div>Object[]</div> <div>Object[]</div> <div>Object</div>	Dnevne prognoze za par dana unazad i predviđanja za par dana unaprijed

Izgled jednog poziva

```

~ » curl -X GET "http://api.waqi.info/feed/novi-sad/?token=ede1ba751854e4afbbfa2b7620fc3f44629c237d" | jq --tab
% Total    % Received % Xferd  Average Speed   Time    Time     Time  Current
           Dload  Upload   Total   Spent    Left   Speed
100  1507    100  1507    0     0   1725      0 --:--:-- --:--:-- --:--:--  1724
{
  "status": "ok",
  "data": {
    "aqi": 14,
    "idx": 9262,
    "attributions": [
      {
        "url": "http://www.sepa.gov.rs/",
        "name": "SEPA - Serbian National Air Monitoring network (Državna mreža za automatski monitoring kvaliteta vazduha)",
        "logo": "Serbia-EPA.png"
      },
      {
        "url": "https://aqi.info/",
        "name": "World Air Quality Index Project"
      }
    ],
    "city": {
      "geo": [
        45.238627,
        19.835748
      ],
      "name": "Novi Sad Liman, Serbia",
      "url": "https://aqicn.org/city/serbia/novi-sad-liman",
      "location": ""
    },
    "dominantpol": "o3",
    "iaqi": {
      "co": {
        "v": 3.3
      },
      "h": {
        "v": 98
      },
      "no2": {
        "v": 11.8
      },
      "o3": {

```

```

        "v": 13.9
      },
      "p": {
        "v": 987.9
      },
      "so2": {
        "v": 4
      },
      "t": {
        "v": 8.3
      },
      "w": {
        "v": 3
      },
      "wg": {
        "v": 6
      }
    },
    "time": {
      "s": "2023-12-14 13:00:00",
      "tz": "+01:00",
      "v": 1702558800,
      "iso": "2023-12-14T13:00:00+01:00"
    },
    "forecast": {
      "daily": {
        "o3": [
          {
            "avg": 11,
            "day": "2023-12-14",
            "max": 16,
            "min": 3
          },
          {
            "avg": 9,
            "day": "2023-12-15",
            "max": 13,
            "min": 5
          },
          {
            "avg": 14,
            "day": "2023-12-16",
            "max": 22,

```

```

            "min": 8
          },
          {
            "avg": 13,
            "day": "2023-12-17",
            "max": 22,
            "min": 5
          },
          {
            "avg": 17,
            "day": "2023-12-18",
            "max": 17,
            "min": 17
          }
        ],
        "pm10": [
          {
            "avg": 21,
            "day": "2023-12-14",
            "max": 31,
            "min": 11
          },
          {
            "avg": 27,
            "day": "2023-12-15",
            "max": 32,
            "min": 16
          },
          {
            "avg": 25,
            "day": "2023-12-16",
            "max": 40,
            "min": 9
          },
          {
            "avg": 36,
            "day": "2023-12-17",
            "max": 43,
            "min": 20
          },
          {
            "avg": 30,
            "day": "2023-12-18",

```

```

        "max": 30,
        "min": 30
      },
      ],
      "pm25": [
        {
          "avg": 70,
          "day": "2023-12-14",
          "max": 93,
          "min": 45
        },
        {
          "avg": 81,
          "day": "2023-12-15",
          "max": 95,
          "min": 58
        },
        {
          "avg": 76,
          "day": "2023-12-16",
          "max": 113,
          "min": 35
        },
        {
          "avg": 97,
          "day": "2023-12-17",
          "max": 110,
          "min": 58
        },
        {
          "avg": 92,
          "day": "2023-12-18",
          "max": 92,
          "min": 86
        }
      ]
    },
    "debug": {
      "sync": "2023-12-14T23:24:22+09:00"
    }
  }
}

```

Paketna obrada

Računanje kvaliteta vazduha prema US EPA AQI standardu:

Mapper $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -> aqi : <https://aqicn.org/calculator> .

Formula za trenutno računanje zagađenja vazduha:

$$AQI = \max(AQI_{PM10}, AQI_{PM2.5}, AQI_{CO}, AQI_{NO2}, AQI_{SO2}, AQI_{O3}, AQI_{UVIndex})$$

- Računanja se odnose na jedan grad
- 1. Određivanje gradova sa najmanjim i najvećim prosječnim zagađenjem
- 2. Određivanje kvaliteta vazduha na nivou godišnjih doba
- 3. Određivanje kvaliteta vazduha na nivou meseca

4. Analiza kako brzina vjetra i smjer vjetra utiču na raspršivanje i koncentraciju zagađivača vazduha
5. Analiza uticaja polena na kvalitet vazduha
6. Prosjek kvaliteta vazduha po danu:
 - Prosječna vrijednost svih parametara kvaliteta vazduha (pm10, pm2_5, CO, NO2, SO2, O3) za svaki grad po danu.
7. Korelacija između temperatura i nivoa zagađenja
 - Kako se temperatura (maksimalna, minimalna, prosečna) koreliše sa nivoima zagađenja (pm10, pm2_5, CO, NO2, SO2, O3).
 - Izracunati koeficijente korelacije
8. Vremenski uticaj na kvalitet vazduha tokom kišnih dana:
 - Izdvojiti dane kada je bilo padavina i analizirati kako se kvalitet vazduha mijenja tokom tih kišnih perioda. Uporediti ove rezultate sa danima bez padavina kako bi se identifikovali uticaj padavina na zagađenja.
9. Analiza UV indeksa i ozona:
 - Ispitati odnos između UV indeksa i koncentracije ozona. Razmotriti uticaj UV zračenja na formiranje ozona i procenite kako ova dva parametra variraju tokom dana.
10. Povezanost vremena izlaska i zalaska sunca sa ozonom:
 - Ispitati kako se koncentracija ozona mijenja u vrijeme izlaska i zalaska sunca. Identifikovati trendove i razmotriti uticaj svjetlosti sunca na hemijske reakcije koje dovode do formiranja ozona.
11. Uticaj geografskog položaja na kvalitet vazduha:
 - Izračunati prosječne vrijednosti nivoa zagađenja za svaku geografsku oblast.
12. Korelacija između broja stanovnika i kvaliteta vazduha:
 - Kako se broj stanovnika povezuje sa nivoima zagađenja u različitim gradovima. Korelacija između broja stanovnika i prosječnih vrijednosti zagađenja
13. Analiza urbanog uticaja na kvalitet vazduha:
 - Kategorizacija gradova prema veličini na osnovu broja stanovnika. Uporediti prosječne vrijednosti zagađenja između različitih kategorija gradova
14. Razmatranje sezonskih i geografskih trendova zajedno:
 - Grupisati podatke po godišnjim dobima i geografskim koordinatama kako bi se identifikovali sezonski i regionalni trendovi
15. Utvrditi koje vrste zagađenja dominiraju u svakom gradu.
16. Kako visoki UV indeks utiče na nivo zagađenja.
17. Gradovi sa najranijim i najkasnijim vremenom izlaska sunca
18. Gradovi sa ekstremnim vremenskim uslovima: maksimalne vrijednosti za temperature, brzine vjetra i količine padavina.

Obrada u realnom vremenu

1. Informacije o vazduhu za najzagađeniji grad u svakoj evropskoj drzavi
2. Trenutni kvalitet vazduha u gradu
3. Najzastupljeniji zagađivač u gradu

4. Top 10 gradova po broju pm10 čestica u vazduhu
5. Top 5 najzagađenijih i najmanje zagađenih gradova