

ČESKÝ  
HYDROMETEOROLOGICKÝ  
ÚSTAV

# PŘEHLED PŘÍSTUPŮ K PREZENTOVÁNÍ PROGNÓZ KVALITY OVZDUŠÍ

Blanka Krejčí

ODDĚLENÍ KVALITY OVZDUŠÍ - ČHMÚ, POBOČKA OSTRAVA

Výroční seminář ČMeS Předpověď v hydrometeorologické službě, Hlubočky, Hrubá Voda 23.–25. 9. 2019

# Hlavní témata v problematice znečištění ovzduší

- zdravotní dopady znečištěného ovzduší
- emisní inventury
- posuzování/hodnocení míry znečištění ovzduší
- **včasné varování a předpovídání kvality ovzduší**



# Zaměření prezentace

- převládající způsoby prezentování modelových výstupů
- inspirativní příklady dobrých/zajímavých/diskutabilních řešení směrem k veřejnosti



# Prezentování předpovědních výstupů podle cílových skupin



**veřejnost:** převládá sdružená grafická informace



SPECIALIST

**odborníci:** prognózní scénáře (v grafické nebo číselné podobě)



**operátoři smogových varovných systémů:** pravděpodobnost překročení limitní koncentrace (v bodě, oblasti, ...)



# Prezentování předpovědí kvality ovzduší veřejnosti



# Kompletní informační servis

- vysvětlení významu předkládané předpovědi
- jakým způsobem předpověď vzniká (základní modelové charakteristiky - interval obnovy, délka výhledu, datová základna, zahrnuté faktory a procesy)
- zdravotní doporučení
- popis způsobů vizualizace, legenda
- výstrahy a notifikace; lokalizace – vyhledávání



# Portály, aplikace a ti druzí

- a) webové portály
- b) desktopové i mobilní aplikace
- c) výstrahy formou rozesílání varovných zpráv prostřednictvím SMS, sociálních sítí, RSS kanálů, mýtných bran apod.

Zahrnuty informace ze standardních monitorovacích sítí i ze senzorových, či kombinovaných systémů



# Dělení podle měřítka

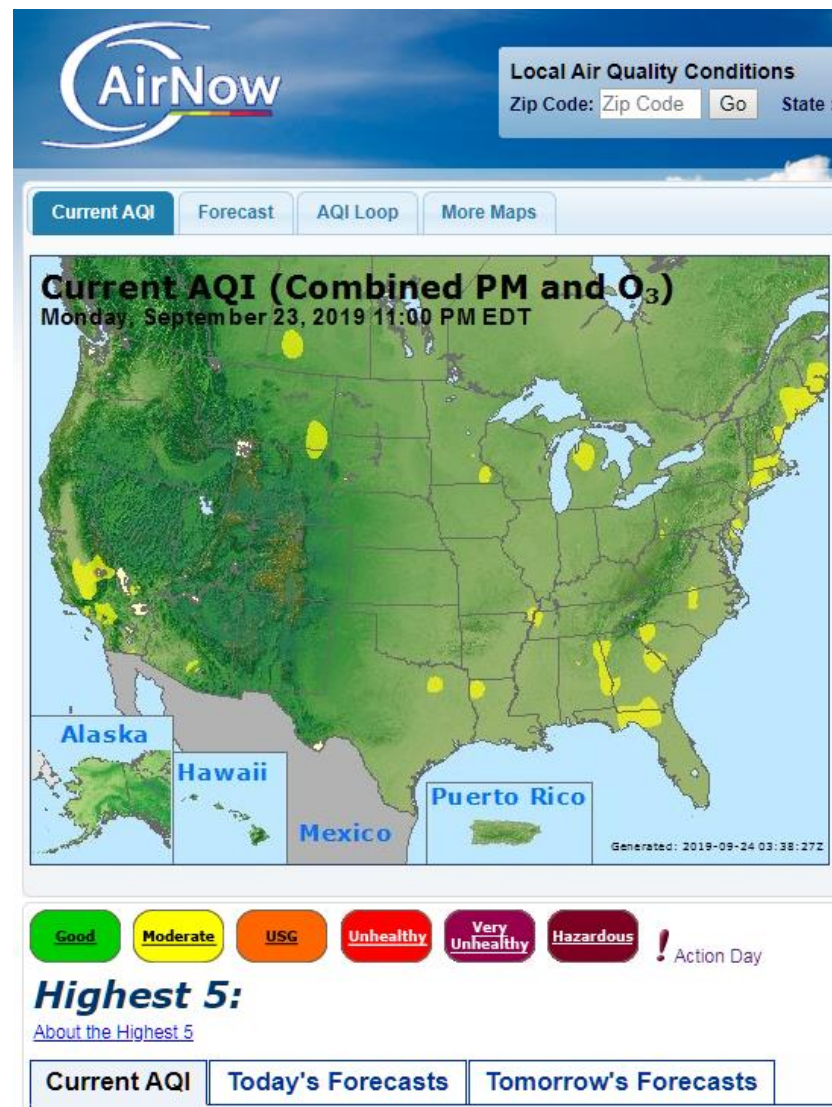
- regionální a lokální předpovědi





# AirNow

- Systém včasného varování a předpovědi v USA
- „Akční dny“ pro města = když AQI dosáhne „nezdravých rozsahů“. V tomto případě by skupiny, které jsou citlivé na znečišťující látku, měly snížit expozici snížením dlouhodobé nebo silné námahy venku.
- Školní „vlajkový“ program
- Možnost zapojení pro další země



# Příklad z USA

MassDEP Department of Environmental Protection  
MassAir Online

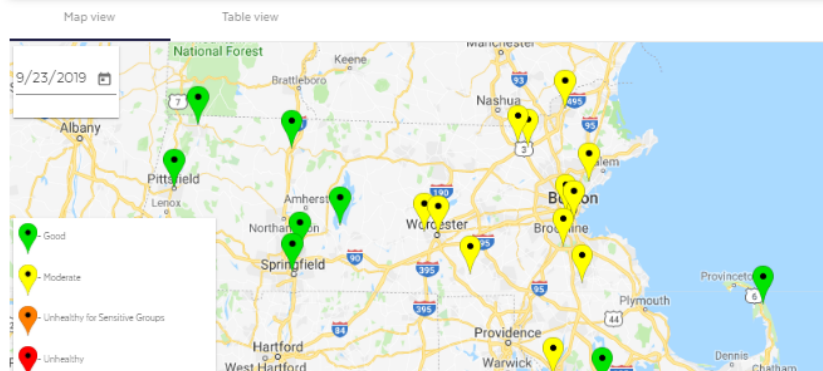
MORE ABOUT: [Air Quality](#) [Air Monitoring in Massachusetts](#)

Pollution Levels & Forecast    Air Quality Trends & Data

Current Max    Forecast    Ozone    Fine Particles (PM2.5)    CO    SO2    NO2

MONDAY, September 23, updated on Sunday, September 22 at 7:45AM. **SYNOPSIS:** Mostly sunny conditions are forecast for eastern sections of the State for much of the day but increasing cloudiness with the chance for afternoon showers is expected in western sections as a cold front approaches. Temperature levels remain above average with winds becoming gusty out of the southwest at 10-20 mph gusting to 30 mph at times. **AIR QUALITY:** Fine particle levels should average in the Good range on Monday. Ozone levels will likely average in the Good to low-Moderate range.

**OPEN BURNING ADVISORY:** Open burning is prohibited this time of year.



## Přehledný informační doprovod

- „Co se skrývá za barvami a čísly?“
- „Zdravotní implikace“
- „Co zapříčiňuje špatný/dobrý vzduch?“

# UK AIR

## Pollution forecast

### Air pollution forecast map

The map shows the air pollution forecast for 5 days under each local authority.

Today (23rd September 2019) ▼


#### Latest forecast

**Today** : Low air pollution levels are forecast for all areas of the UK.

**Tomorrow** : No forecast is currently available

**Outlook** : Air pollution levels are forecast to remain Low through the outlook period, as unsettled and occasionally windy conditions become established.

Issued at 22/09/2019 1am

Forecast provided by the  **Met Office**

[? What do the forecasts mean?](#)

[? How are the forecasts produced?](#)

[♥ Health advice](#)

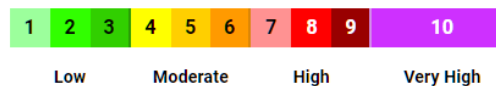
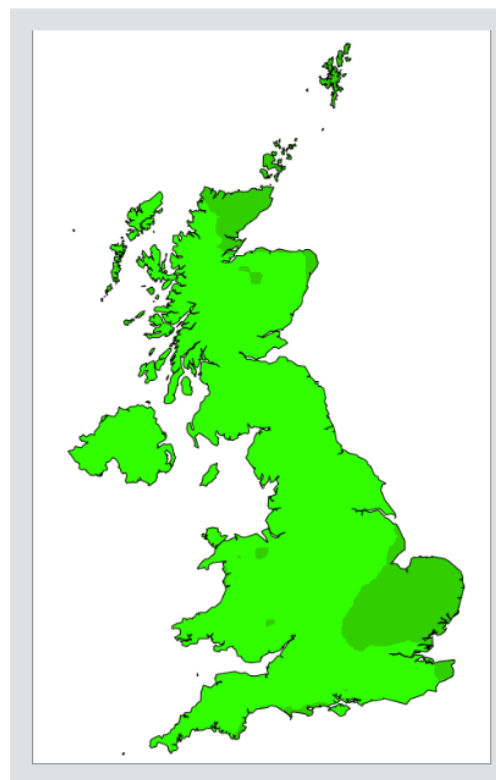
[☰ What is the Daily Air Quality Index?](#)

[🔔 Air pollution alerts](#)

## Find out pollution forecast by your location

Enter your location here

Enter your location or postcode



## Datový výstup pro vývojáře

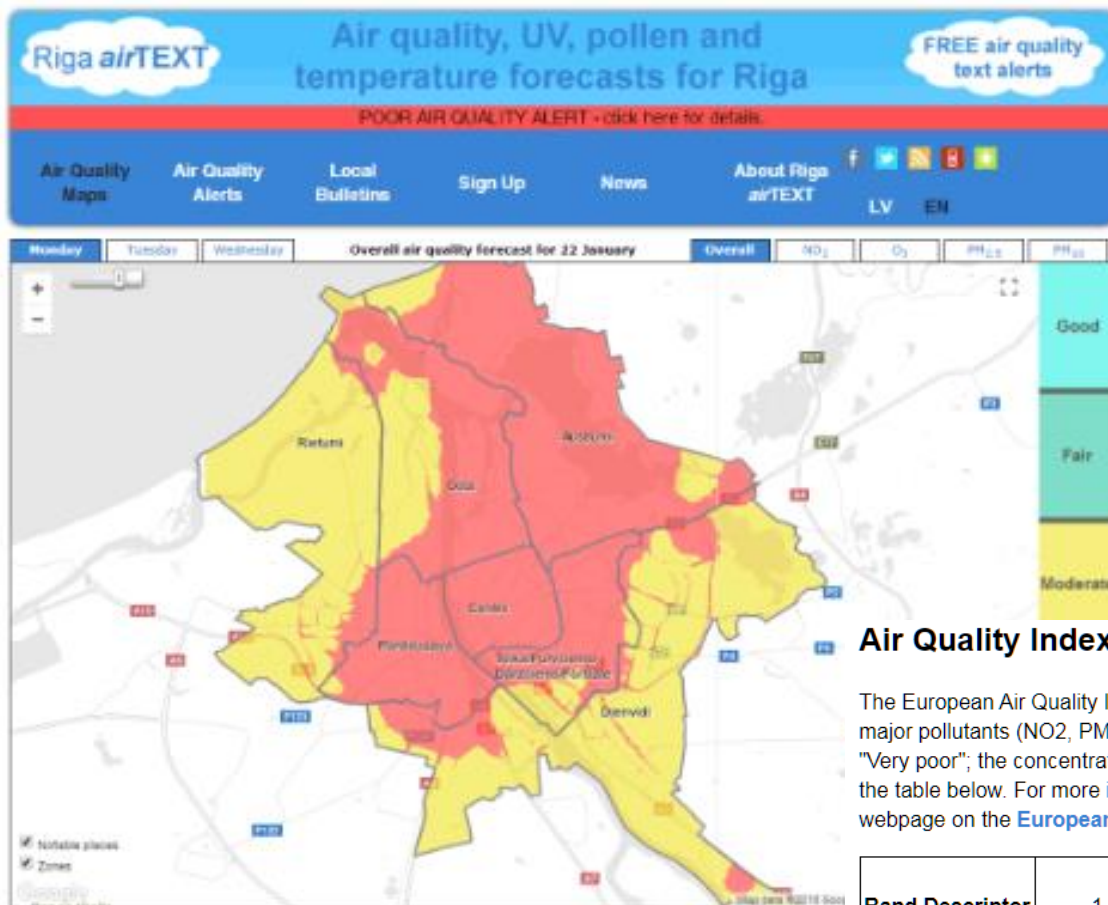
uk-air.defra.gov.uk/assets/rss/forecast.xml

Aplikace odkazy CHMI rozč radar.bourky.cz ...

This XML file does not appear to have any style information associat

```
<?xml version="2.0">
<channel>
  <title>UK Air Pollution Forecast</title>
  <link>http://uk-air.defra.gov.uk/forecasting/</link>
  <language>en-gb</language>
  <copyright>(c) Ricardo-AEA</copyright>
  <webMaster>info@airquality.aeat.com</webMaster>
  <lastBuildDate>Sun, 22 Sep 2019 05:55:17 +0100</lastBuildDate>
  <item>
    <title>SOUTHAMPTON AIRPORT</title>
    <description>
      <![CDATA[
        Location: 50&deg;57&acute;1.08&quot;N 1&deg;21&acute;
      ]]>
    </description>
    <pubDate>Sun, 22 Sep 2019 06:00:00 +0100</pubDate>
  </item>
  <item>
    <title>LONDON CITY AIRPORT</title>
    <description>
      <![CDATA[
        Location: 51&deg;30&acute;17.28&quot;N 0&deg;03&acute;
      ]]>
    </description>
    <pubDate>Sun, 22 Sep 2019 06:00:00 +0100</pubDate>
  </item>
</channel>
```

# Lokální řížské řešení



## UPOZORNĚNÍ

„Prognózy znečištění ovzduší jsou ze své podstaty nejisté a jejich přesnost není zaručena. Kromě toho znečištění ovzduší není jedinou příčinou zdravotních problémů. CERC, ELLE a partnerské organizace Riga airTEXT nepřijímají žádnou odpovědnost za vaše zdraví ani za jakékoli kroky, které podniknete na základě předpovědí nebo upozornění nebo důsledků vašich jednání. Prognózy znečištění ovzduší a zdravotní doporučení uvedené na webových stránkách jsou čistě informativní.“

## Air Quality Index (AQI)

The European Air Quality Index (AQI) converts air pollution concentration levels for the four major pollutants (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> or O<sub>3</sub>) into a 5-point scale, from "Good" through to "Very poor"; the concentration thresholds for each band and for each pollutant are given in the table below. For more information please see the European Environment Agency webpage on the [European Air Quality Index](http://www.eea.europa.eu/air-quality-index/).

Band Descriptor	O <sub>3</sub> 1-hour µg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> 1-hour µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> Running 24-hour µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>2.5</sub> Running 24-hour µg/m <sup>3</sup>
Good	0-80	0-40	0-20	0-10
Fair	80-120	40-100	20-35	10-20
Moderate	120-180	100-200	35-50	20-25
Poor	180-240	200-400	50-100	25-50
Very Poor	>240	>400	>100	>50



# Polská inspirace

CHIEF INSPECTORATE FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION

Search term:

searching for informat

Search

HIGH CONTRAST  

Main



Home

Who we are

Contact

Home » Forecasts of air pollution



## Wskaźniki

- PM10     NO2     SO2  
 O3     Wszystkie

## Dzień

- Dziś     Jutro     Pojutrze

## Typy map

- prognoza stężeń średniodobowych  
 prognoza maksymalnego stężenia dobowego

## Legenda

Bardzo dobra	0 – 21 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Dobra	21.1 – 61 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Umiarkowana	61.1 – 101 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Dostateczna	101.1 – 141 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Zła	141.1 – 201 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Bardzo zła	> 201 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

Od 1. 1. 2019 reorganizace služeb, sjednocení prognózy pro celé území Polska, jednotný webový informační portál (s podporou Norských fondů)



Up-to-date measurement data

Current measurement results from stations located in our country



Forecasts of air pollution

Forecasts of air pollution in Poland

# Dělení podle měřítka

- evropské předpovědi



# Evropská předpověď

The screenshot shows the Copernicus European Air Quality website. At the top, there are logos for Copernicus and the Atmosphere Monitoring Service. Below the navigation bar, the main heading is "European air quality". A news section titled "NEWS: EXTENDED DOMAIN, NEW PLOTS AND OTHERS" features an article "AIR QUALITY in Europe: Ensemble modelling" for O3 - Daily max concentration, valid for 2019-07-31. A sidebar on the right offers "DOWNLOAD AND APIS" and a "Catalogue of services". The main content area is titled "EUROPEAN AIR QUALITY SERVICES" and includes a list of "OTHER AIR QUALITY MAPS" such as Ensemble Model, Partner Models, and Reanalyses. A "DATA DOWNLOAD" section lists options like Online Data, Archives, and Data Server Facilities. At the bottom, a map of Europe displays air quality forecasts with color-coded regions and city markers.

Služba CAMS je součástí programu Copernicus - programu EU pro pozorování Země.

Výstupem použitého ansámblového modelování je předpověď denních maximálních a průměrných koncentrací

Predictions of daily mean & maximum concentrations are computed with Ensemble model.

**Main characteristics of the ENSEMBLE MODEL are:**

**Spatial resolution:** 0.1°

**Time resolution:** 1 hour

**Forecasts period:** From step 0h to step 96h

**Pollutants:** O3, CO, NO2, SO2, PM10, PM2.5, birch pollen, grass pollen, olive pollen, ragweed pollen, PANS, NMVOC, NH3, NO, DUST, Secondary Inorganic Aerosol  
 Note: daily mean and max only available for O3, CO, NO2, SO2, PM10, PM2.5, DUST, S.I.A and pollens

**Levels:** From surface up to 5000m

**Domain:** Europe (20W/30N/45E/72N since 12<sup>th</sup> June 2019 - 20W/30N/45E/70N before )

**Methodology:** Ensemble model (so called CAMS regional Ensemble) is based on seven state-of-the-art numerical air quality models developed in Europe from all seven models. They are combined via an ensemble approach, consisting in calculating the median value of the individual outputs.

Usually, better estimates of air pollutant concentrations are generated by CAMS regional Ensemble.

Currently partner models involved in Ensemble production are:

🇫🇷 **CHIMERE** from INERIS

🇳🇴 **EMEP** from MET Norway

🇩🇪 **EURAD-IM** from University of Cologne

🇮🇹 **LOTOS-EUROS** from KNMI and TNO

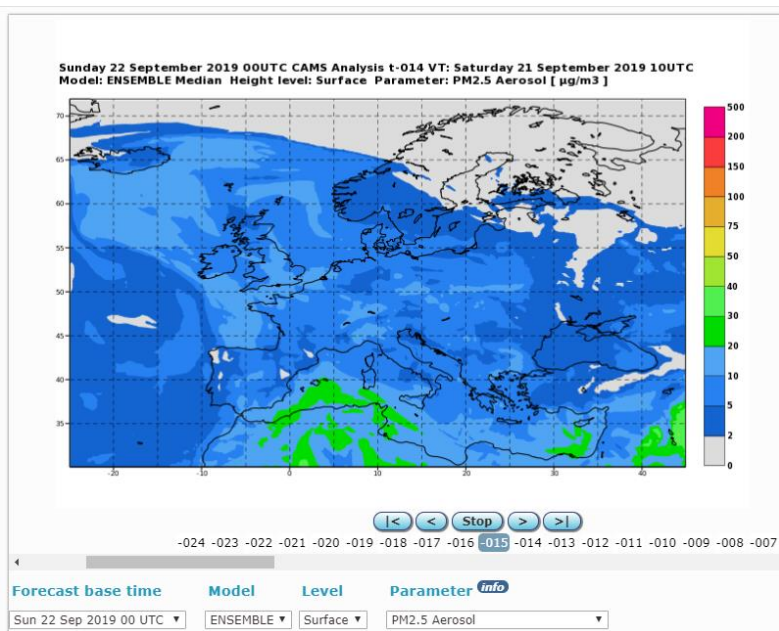
🇸🇪 **MATCH** from SMHI

🇫🇷 **MOCAGE** from METEO-FRANCE

🇮🇹 **SILAM** from FMI

# EEA: MACC - Monitoring Atmospheric Composition and Climate (GMES)

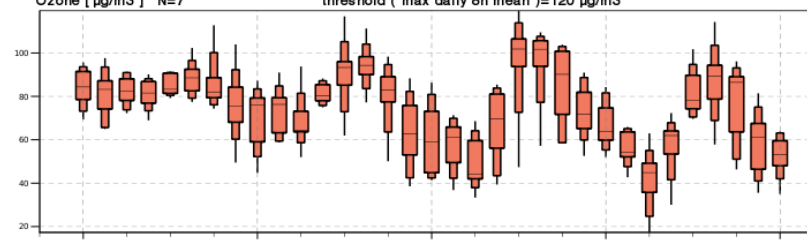
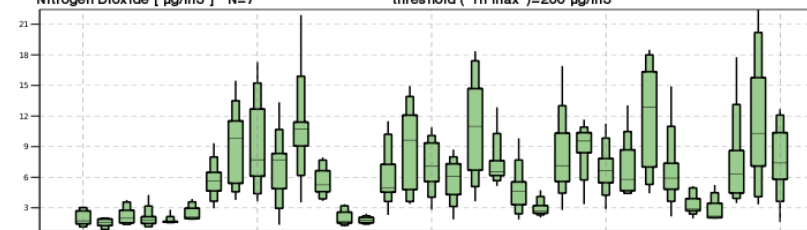
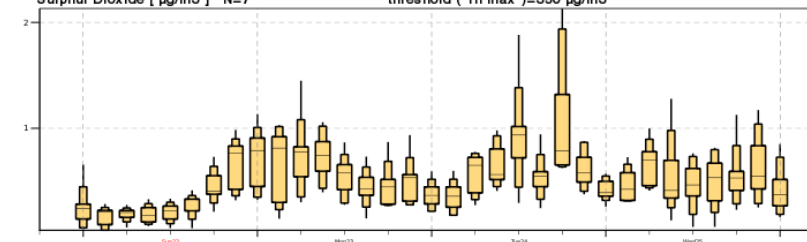
## EUROPEAN AIR QUALITY - ENSEMBLE HOURLY FORECASTS AND ANALYSES



CAMS EPSGRAM

Monaco(43.73°N, 7.42°E)

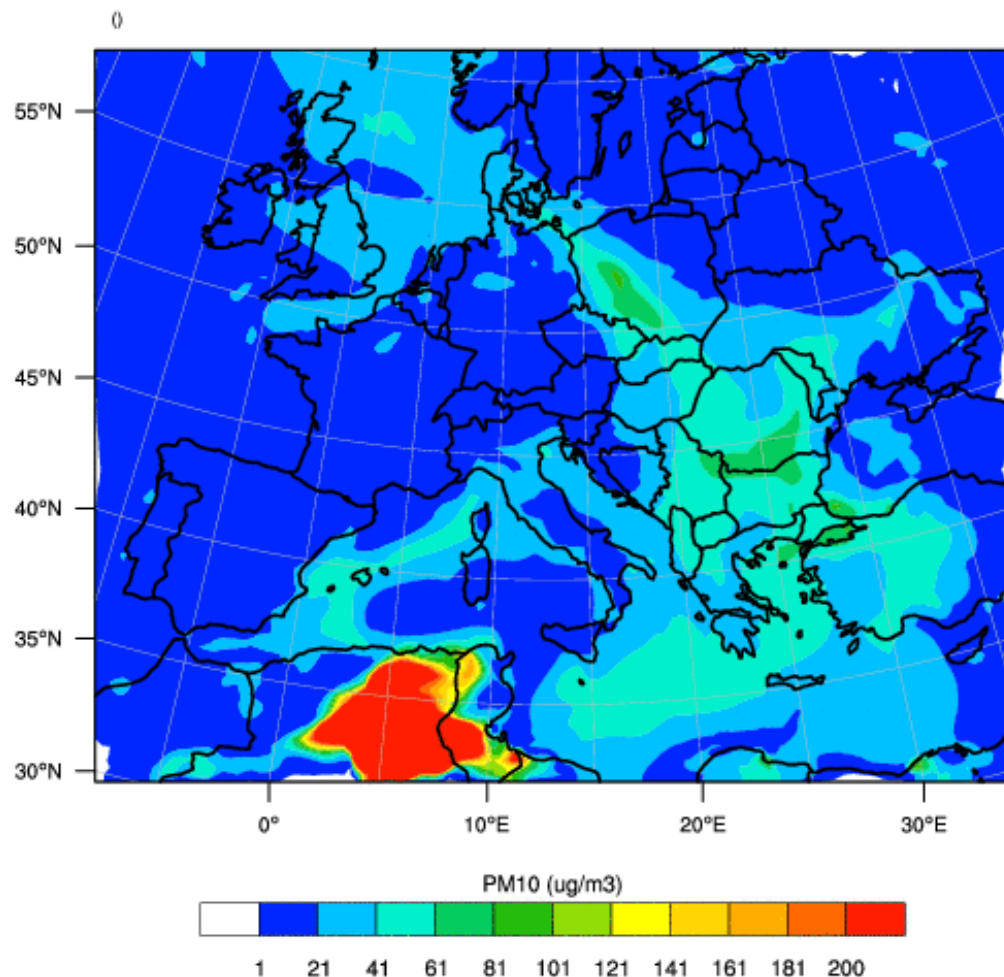
Forecast Sunday 22 September 2019 00 UTC

Ozone [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] N=7 threshold (\*max daily 8h mean\*)=120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Nitrogen Dioxide [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] N=7 threshold (\*1h max\*)=200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Sulphur Dioxide [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] N=7 threshold (\*1h max\*)=350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 



# Italský model: MetClim

Surface PM10 conc. 2019-09-25\_10:00:00 UTC



Scénáře vývoje kvality evropského ovzduší - pro podporu rozhodovacích procesů směřujících k redukci emisí.

Analýzy a předpovědi řešení zaměřené na zákazníka.

# Dělení podle měřítka

- globální předpovědi



# Globální předpověď CAMS

## Particulate matter forecasts

← CAMS

Base time: Mon 23 ...

Area: Global

Parameter: PM2.5



### Results











PM2.5 - fine particulate matter [ $\mu\text{g} / \text{m}^3$ ] (provided by CAMS)

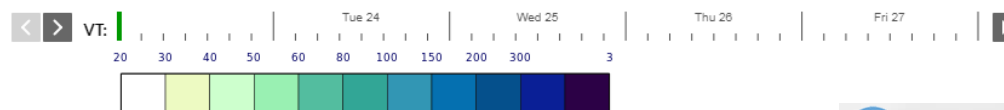
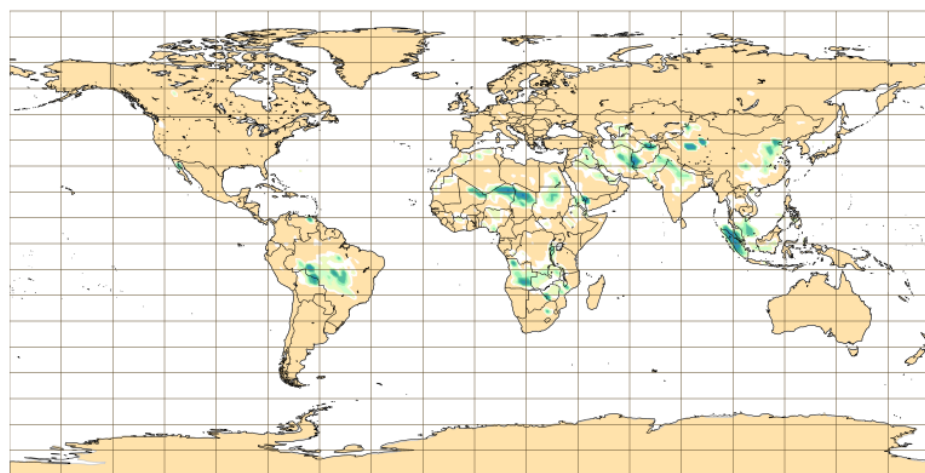
Monday 23 Sep, 00 UTC T+3 Valid: Monday 23 Sep, 03 UTC

12 matching items

No filters applied


### Forecasts

-  Aerosol forecasts  
CAMS aerosol forecasts
-  Carbon Dioxide forecasts  
CAMS carbon dioxide foreca...
-  Carbon Monoxide forecasts  
CAMS carbon monoxide fore...
-  Formaldehyde forecasts  
CAMS formaldehyde forecasts
-  Methane forecasts  
CAMS methane forecasts
-  Nitrogen Dioxide forecasts  
CAMS nitrogen dioxide forec...
-  Ozone forecasts  
CAMS ozone forecasts
-  Particulate matter forecasts  
CAMS particulate matter for...
-  Sulphur Dioxide forecasts  
CAMS sulphur dioxide forec...
-  Uv index forecasts  
CAMS UV index forecasts


PM2.5 - fine particulate matter [ $\mu\text{g} / \text{m}^3$ ] (provided by CAMS)

CAMS particulate matter forecasts

### Analyses

-  Fire activity analyses  
CAMS fire activity analyses

### Other

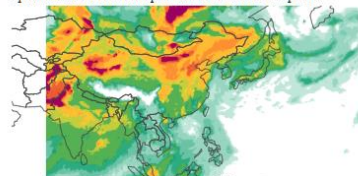
-  CAMS satellite monitoring  
Satellite monitoring plots

# The World Air Project Quality

## Atmospheric Models

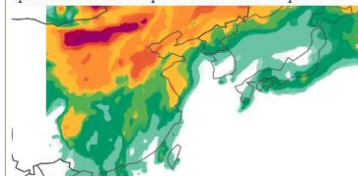
You can click on any of the forecast map to see the real-time forecast animation, as well as the model efficiency analysis.

**SPRINTARS Asia**  
Spectral Radiation-Transport Model for Aerosol Species



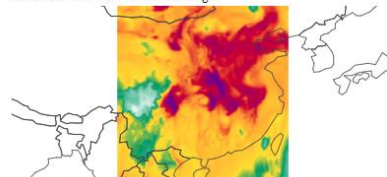
Mon Jul 29 2019 17:00:00 GMT+0200 (Středoevropský letní čas)

**SPRINTARS East Asia**  
Spectral Radiation-Transport Model for Aerosol Species



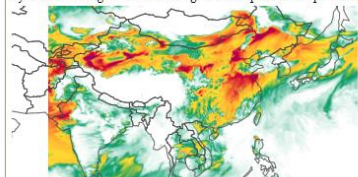
Mon Jul 29 2019 17:00:00 GMT+0200 (Středoevropský letní čas)

**MPIM China**  
Max Planck Institut für Meteorologie



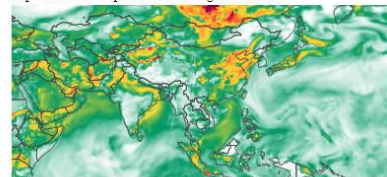
Mon Jul 22 2019 02:00:00 GMT+0200 (Středoevropský letní čas)

**SILAM Asia**  
System for Integrated modelLing of Atmospheric coMposition



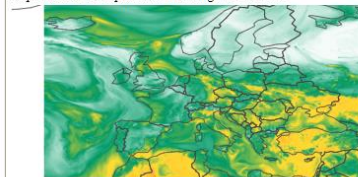
Sun Jul 28 2019 02:00:00 GMT+0200 (Středoevropský letní čas)

**CAMS Asia / Panda**  
Copernicus Atmosphere Monitoring Service NRT



Wed Jul 31 2019 02:00:00 GMT+0200 (Středoevropský letní čas)

**CAMS Europe**  
Copernicus Atmosphere Monitoring Service NRT

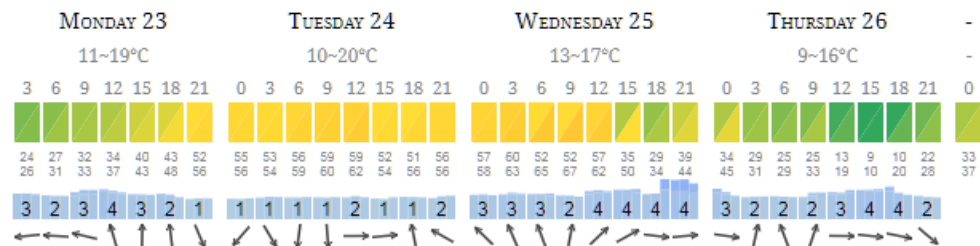


Wed Jul 31 2019 02:00:00 GMT+0200 (Středoevropský letní čas)



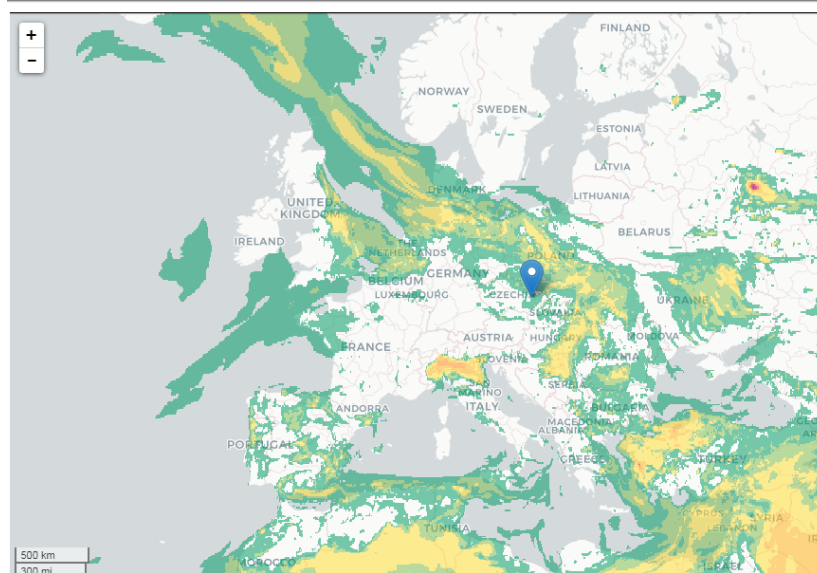
## Olomouc Air Quality Forecast

### Olomouc-Hejcin, Olomoucky Air Quality Forecast



The row below the Air Quality forecast shows the wind speed (in meters per second) and wind direction.

## Forecast Map



# Globální aplikace: AirVisual



## AirVisual Air Quality Forecast

Global air pollution AQI PM2.5

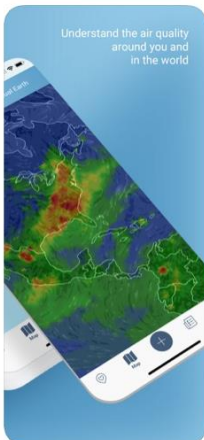
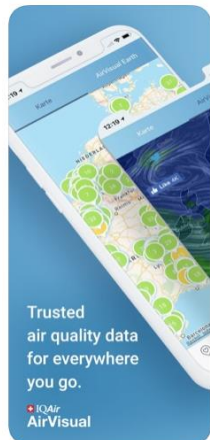
AirVisual

#31 in Weather

★★★★★ 4.7, 7.8K Ratings

Free

Screenshots [iPhone](#) [iPad](#) [Apple Watch](#)



## Warsaw air quality index (AQI) and PM2.5 air pollution is 91, M...

62.1K people follow this city

03:00, Sep 23 (local time)

Follow Share

Moderate

91 US AQI

PM2.5 | 31.1 µg/m³

Provided by 2 contributors

BECOME CONTRIBUTOR

9°

Mist

Humidity 100%

Wind 5.4 km/h

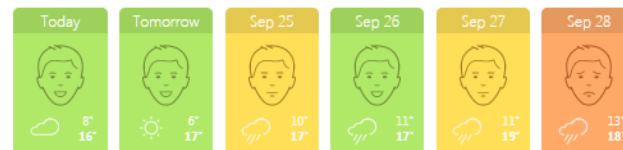
Pressure 1016 mb

Get in control of the air you breathe now

LEARN MORE

## Warsaw air quality and weather daily forecast

Poland, Mazovia air pollution forecast by day



## Warsaw air quality and weather hourly forecast

Poland, Mazovia air pollution forecast by hour



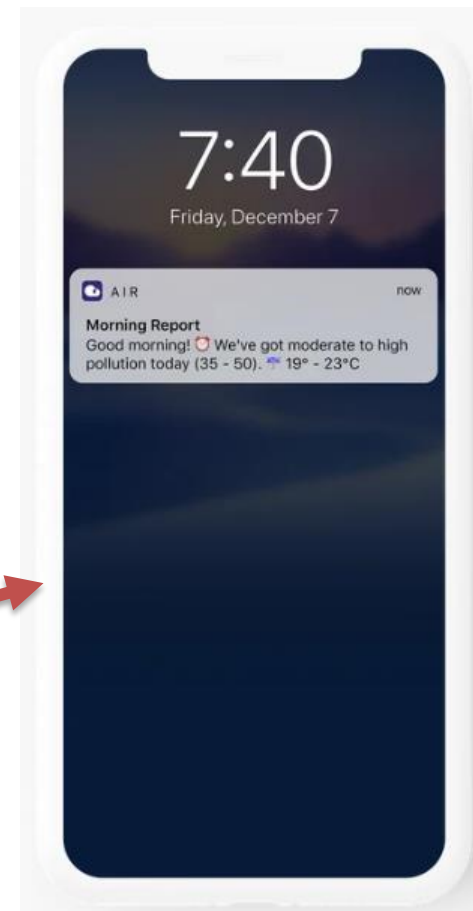
# Globální aplikace: Plume Labs



Komerční senzorový systém,  
hodnocení personální  
expozice;

předpovědi pro města –  
základní škodliviny;

varování a notifikace,  
zdravotní doporučení a tipy



# Globální aplikace: Windy.com



# Globální aplikace: Sh\*\*t! I Smoke

61 86% 3:46

**PODROUŽKOVA,  
PORUBA-SEVER, OSTR...**

Air Quality Station: 1km away

CHANGE LOCATION



**Oh! You'll  
smoke **0.8**  
cigarettes  
today.**

SEE DETAILED INFO

FAQ/ABOUT SHARE

Sh\*\*t!  
I Smoke



**See Your City's Air  
Pollution Measured in  
Daily Cigarettes.**

Sh\*\*t! I Smoke helps you calculate how much people in several cities of the world are 'smoking' by breathing urban air.

Download on the  
App Store

GET IT ON  
Google Play

AS SEEN AT:

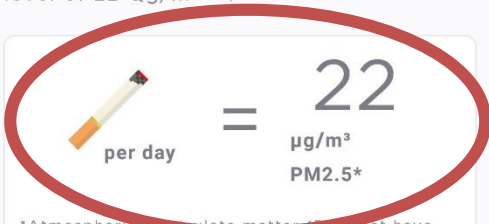
CITYLAB BBC Usbek & Rica lifehacker Slate THUFFPOST! circa

61 86% 3:45

< Back

## How do you calculate the number of cigarettes?

This app was inspired by Berkeley Earth's findings about the [equivalence between air pollution and cigarette smoking](#). The rule of thumb is simple: one cigarette per day is the rough equivalent of a PM2.5 level of 22 Qg/m<sup>3</sup> (1).



\*Atmospheric particulate matter (PM) that have a diameter of less than 2.5 micrometers, with increased chances of inhalation by living beings.

(1) <http://berkeleearth.org/air-pollution-and-cigarette-equivalence/>

## Where does the data come from?

Air quality data comes from [WAQI](#) in the form of PM2.5 AQI levels which are usually updated every one hour and converted to direct PM2.5 levels by the app.

## Why is the station so far



# Mezioborové aplikace



# Předpovědi pro alergiky, pylové zpravodajství



Astma-Allergi Danmark

DIN HVERDAG

ASTMA

ALLERGI

HØFEBE

HVAD ER HØFEBER?

FOREBYG DIN HØFEBER

BEHANDLING

POLLEN

DIN HVERDAG OG POLLEN

HUSSTØVMIDER

SKIM

REJS MED HØFEBER

Du er her: Forside / Høfeber / Pollen

- Dagens Pollental
- Dagens Pollenvarsling
- Pollengrafer
- Pollenfeed
- Pollental-app
- Pollenmail
- Ugens pollental
- Pollenkalender
- Hvad er pollen?
- Typer af pollen
- Sådan måler vi pollen
- Pollen gennem døgn
- Vejret og pollen
- Klimaændringer og pollen
- Spørgsmål og svar



Astma-Allergi Danmark

København



Græs

Varsling for 31. jul. 2019



Bynke

Varsling for 31. jul. 2019



Alternaria

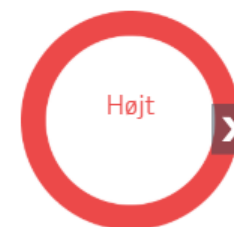
Niveau for 30. jul. 2019



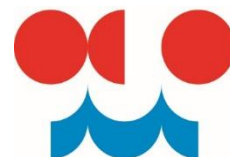
Seneste pollental: 2  
30. jul. 2019



Seneste pollental: 30  
30. jul. 2019



Seneste måling: 625  
30. jul. 2019



CZECH  
HYDROMETEOROLOGICAL  
INSTITUTE

