

## DÍLČÍ ZPRÁVA Z MĚŘENÍ PETROVICE U KARVINÉ

**Ostrava duben 2023**

## **K projektu:**

### **i-AIRP's Identifikace příčin znečištění ovzduší na česko-polské hranici**

Číslo projektu: 3202100005

Výzva Tromso – Monitoring kvality ovzduší, identifikace zdrojů a zpracování akčních plánů

Číslo výzvy: NF Call 2A - 3.2.1.1

Projekt z programu „Životní prostředí, ekosystémy a změna klimatu“ financovaný z Norských fondů 2014–2021.

## **Zpracovatel:**

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava  
Centrum energetických a environmentálních technologií  
Institut environmentálních technologií  
17. listopadu 15/2172  
708 33 Ostrava – Poruba

## **Řešitelský tým:**

Mgr. Jiří Bílek, Ph.D.  
Ing. Ondřej Bílek, Ph.D.  
prof. Ing. Helena Raclavská Ph.D.  
Ing. Petr Maršolek  
RNDr. Alexandr Martaus, Ph.D.

Datum a místo vydání: v Ostravě dne 2. 4. 2023

## Obsah

1.	Popis monitorované lokality.....	4
1.1.	Charakter území.....	4
1.2.	Charakter lokality.....	4
1.3.	Monitorovaná místa .....	5
2.	Znečišťující látky .....	6
2.1.	Suspendované částice = "jemný prach" .....	6
	Diskuze.....	6
2.2.	Plynné látky.....	7
	Diskuze.....	9
2.3.	Meteorologická situace .....	9
	Diskuze.....	13
3.	Komentáře a doporučení k výsledkům.....	14

# 1. Popis monitorované lokality

## 1.1. Charakter území



Obrázek 1: Umístění Petrovic u Karviné v koridoru tvořeném Beskydy a Jeseníky

Petrovice se nacházejí na česko-polském pohraničí na území ovlivňovaném Moravskou bránou. Beskydy a Jeseníky vytvořily koridor, kudy nejčastěji proudí vzduch. Mnoho studií již v minulosti prokázalo, že je toto proudění dominantní a že je obousměrné. V letních měsících proudí vzduch směrem do Polska a v zimních naopak z Polska. Díky tohoto efektu obce v pohraničí sdílí všechny zdroje společně. Typický je také dálkový přenos znečištění, a to velmi dynamicky od Ostravy po Katowice a obráceně. Je potřeba si uvědomit, že problémem není silný vítr, který škodliviny rozředí, ale naopak pomalé proudění pod 0,5 m/sec, definované jako bezvětrí. Je potřeba dobře chápat, že při těchto rychlostech se znečištění drží v místě vzniku a pomalu se Moravskou bránou přesouvá. Rychlost 1 m/sec je 3,6 km za hodinu, což znamená, že 70 km z Ostravy do Katowic se vzduch přenáší přibližně 20 hodin. Tento pomalý pohyb dokáže velmi efektivně zkoncentrovat škodliviny na území.

## 1.2. Charakter lokality

Petrovice u Karviné leží u státní hranice mezi Českou republikou a Polskem v nadmořské výšce 225 metrů. Celková rozloha obce je 2 047 hektarů. Skládá se ze čtyř částí – bývalých samostatných obcí: Petrovic, Dolních Marklovic, Závady a Prstné. Během minulého období byly několikrát samostatné, několikrát sloučeny.

Obec se nachází v průmyslovém regionu Karvinsko a v obci převazuje terciární sféra. V Petrovicích u Karviné působí několik řemeslnických a opravárenských dílen, několik obchodů s potravinami, ale i dalším zbožím a řada restaurací a pohostinství. Nabídka pracovního uplatnění pro občany je však v obci omezena a mnoho obyvatel vyjíždí za prací mimo obec. Na území obce je cca 800 podnikatelských subjektů (219 firem), z toho přes 100 subjektů provozuje "průmyslovou činnost". Zhruba třetinu všech subjektů tvoří zemědělská a lesnická činnost.



Obcí není vedena žádná rychlostní komunikace, ale v pohodlném dosahu jsou dvě silnice první třídy (67 a 59). Silnice druhé třídy 475 je dvouproudovou komunikací krajského významu s průměrným dopravním zatížením pohybujícím se v rozmezí 4 400 – 7 050 vozidel/24 hod, v nejexponovanějších úsecích mezi 8 200 – 11 200 vozidel/24hod. Silnice třetí třídy 4689 je dvoupruhovou komunikací s průměrným dopravním zatížením mezi 1 500 – 2 850 vozidel/24 hod. Přípoj na dálnici D1 u Bohumína je vzdálený 17,3 km převážně přes silnici první třídy číslo 67. Při cestě opačným směrem je dálnice dostupná již po 10,1 km v polské Mszaně či 11 km v Łaziskach.

V Obci žije dlouhodobě téměř 5000 stálých obyvatel (2021–4853) ve více než 1300 trvale obydlených rodinných domech.

Plynofikováno je okolo 95% obce mimo odlehlé oblasti v náročném terénu. Všechny části obce jsou rovněž napojeny na síť elektrického vedení.

### 1.3. Monitorovaná místa

Jedná se o katastrální území Petrovice u Karviné, ve kterém byly vybrány 3 měřicí místa.

Lokalita	GPS – šířka	GPS – délka
areál Technických služeb		
Petrovice 182		
MŠ a ZŠ Petrovice		



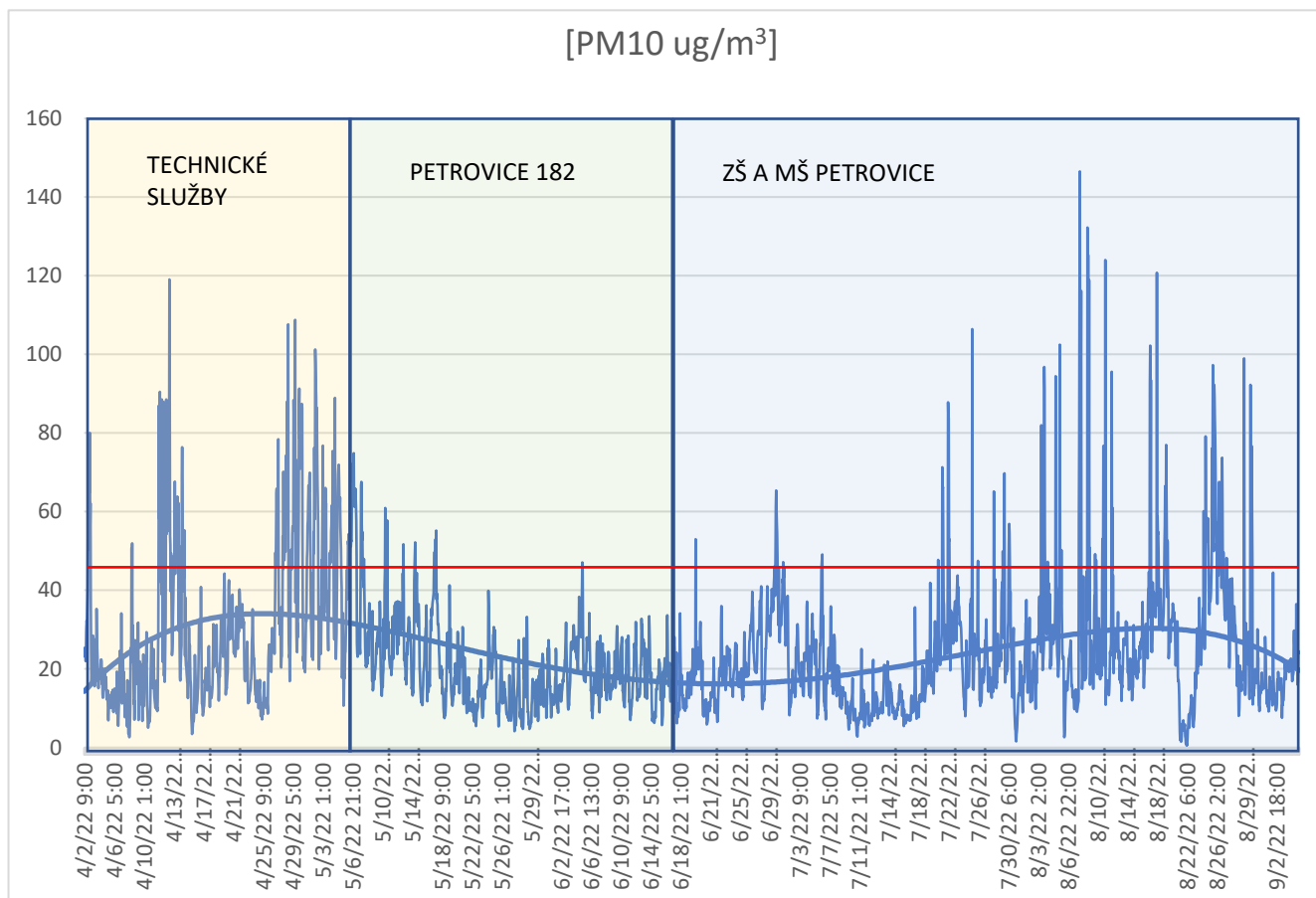
Obrázek 2: Umístění monitorovaných míst

## 2. Znečišťující látky

### 2.1. Suspendované částice = "jemný prach"

Jednotlivé lokality byly proměřeny postupně, v Petrovicích probíhalo kontinuální měření od 2.4.2023 do 5.9.2023. Díky toho je možné posoudit trend a základní statistické parametry.

Lokalita	Průměrná koncentrace PM <sup>10</sup>	Maximální koncentrace PM <sup>10</sup>
areál Technických služeb	31,1 ug /m <sup>3</sup>	119 ug /m <sup>3</sup>
Petrovice 182	20,8 ug /m <sup>3</sup>	75 ug /m <sup>3</sup>
MŠ a ZŠ Petrovice	25,1 ug /m <sup>3</sup>	146 ug /m <sup>3</sup>
Petrovice celek	24,6 ug /m <sup>3</sup>	146 ug /m <sup>3</sup>



Obrázek 3: Graf koncentrací PM<sup>10</sup> na lokalitě Petrovice

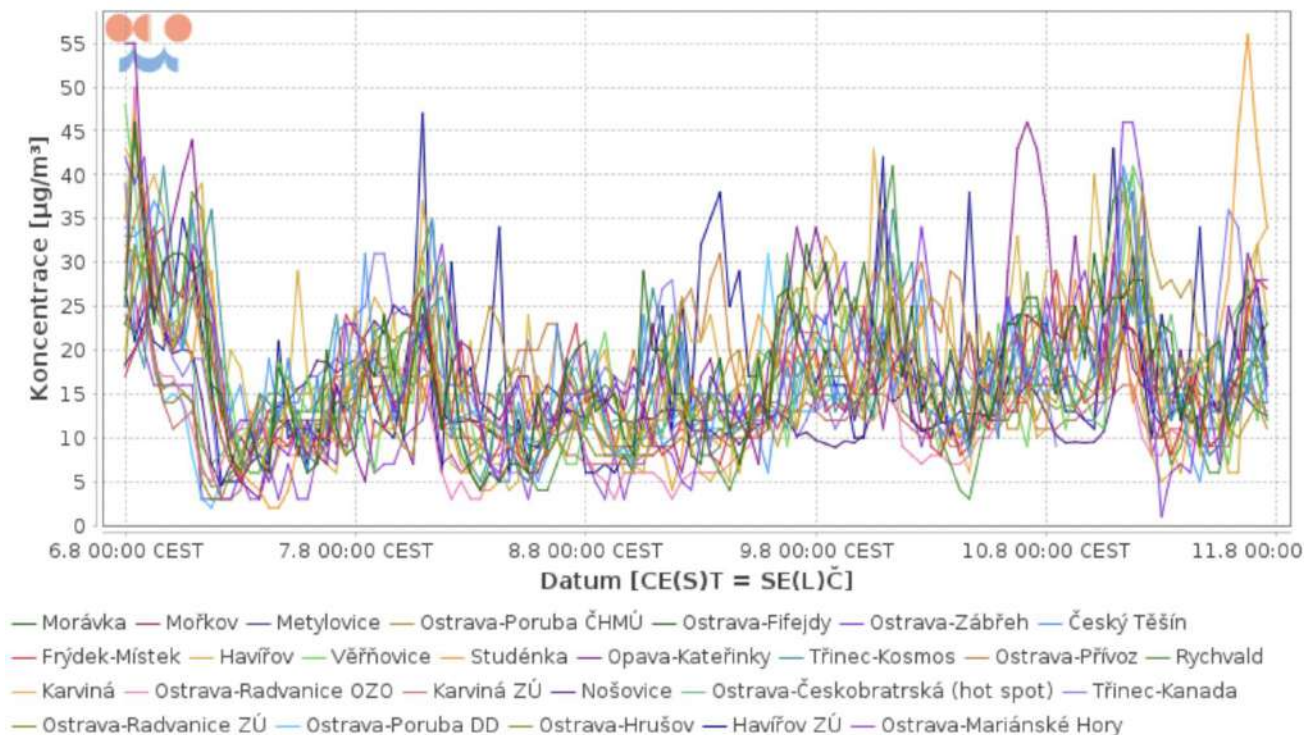
### Diskuze

Průměrná koncentrace PM<sup>10</sup> je velmi příznivá a naplňuje případný roční limit z 60%, je však nutné doplnit, že není změřené celé období topné sezóny. Odlehlá část Petrovice 182 vychází nejlépe, což pravděpodobně souvisí s plynofikací a odlehlostí od průmyslové výroby. Areál Technických služeb a školy jsou blízko sebe a mají i podobný charakter koncentrací. Vzhledem k tomu, že u školy probíhalo měření v létě, je výskyt koncentrací PM<sup>10</sup> vyšší než 50 ug/m<sup>3</sup> neobvyklý a pravděpodobně souvisí s nějakým zdrojem. Může se jednat o přilehlou komunikaci, blízkost nádraží i průmyslový areál. Rozhodně existuje lokální ovlivnění, které je možné řešit přímo v obci. Jednoznačným zdrojem je také úprava komunikace, která v létě probíhala.

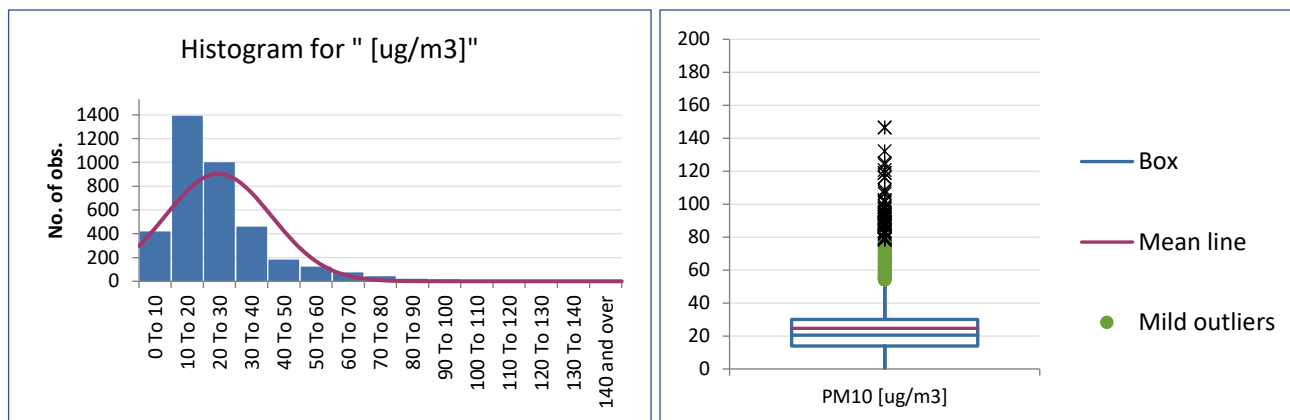
To potvrzuje i graf ČHMÚ (zdroj [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz)), který na stanicích AIM žádnou nadlimitní epizodu nezachytil.

## PM<sub>10</sub> - částice PM10, hodinový průměr

06.08.2022 - 10.08.2022



Obrázek 4: Graf situace v MSK – srpen 2022



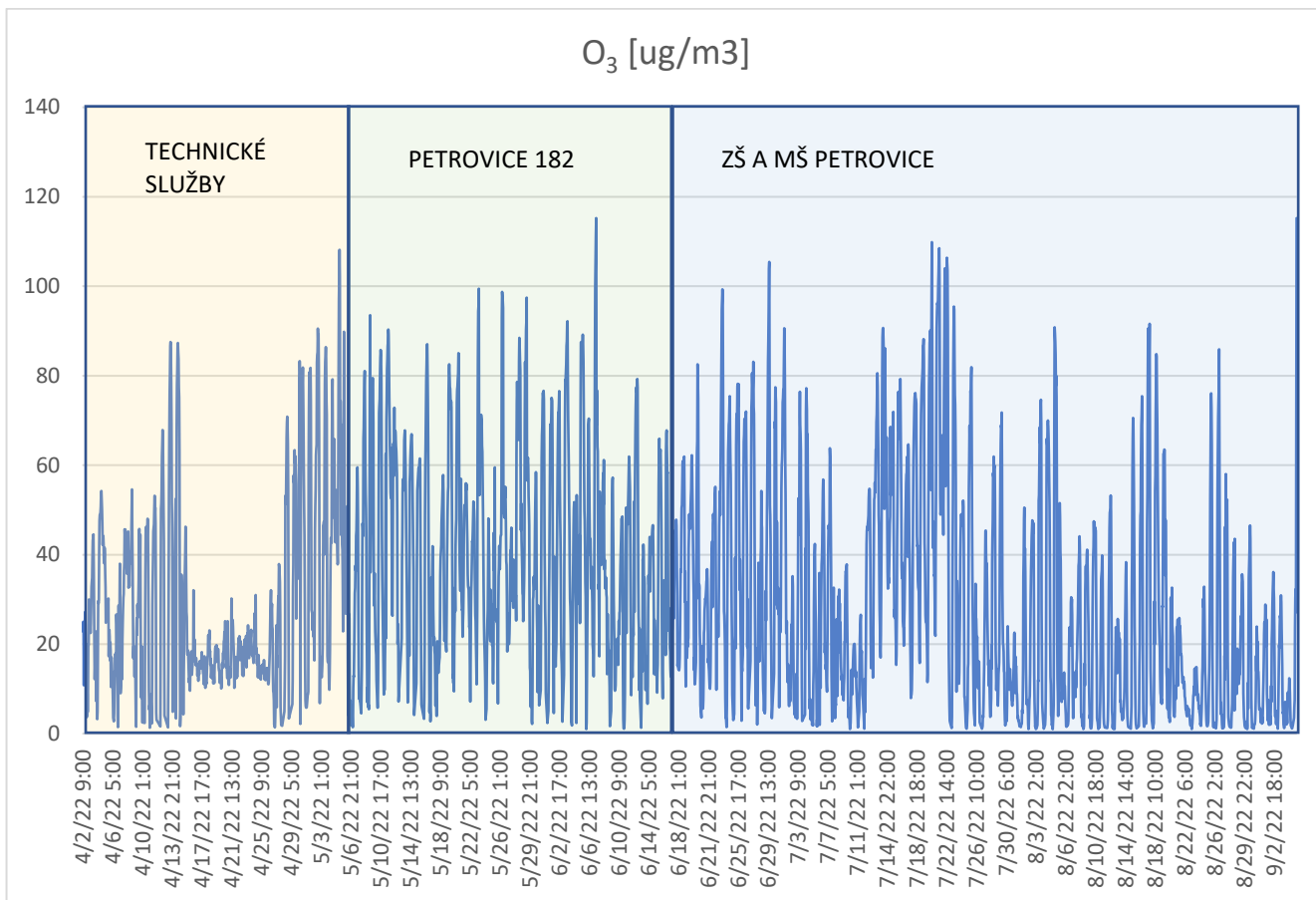
Obrázek 5: Základní statistika - Histogram (vlevo) a boxplot (vpravo) dat

Základní statistika hodnotí data jako "obvyklá", rozdělení dat je lognormální s převahou nízkých koncentrací. Extrémy se objevují v souboru dat ojediněle. Pro koncentrace PM<sub>10</sub> je toto rozdělení typické.

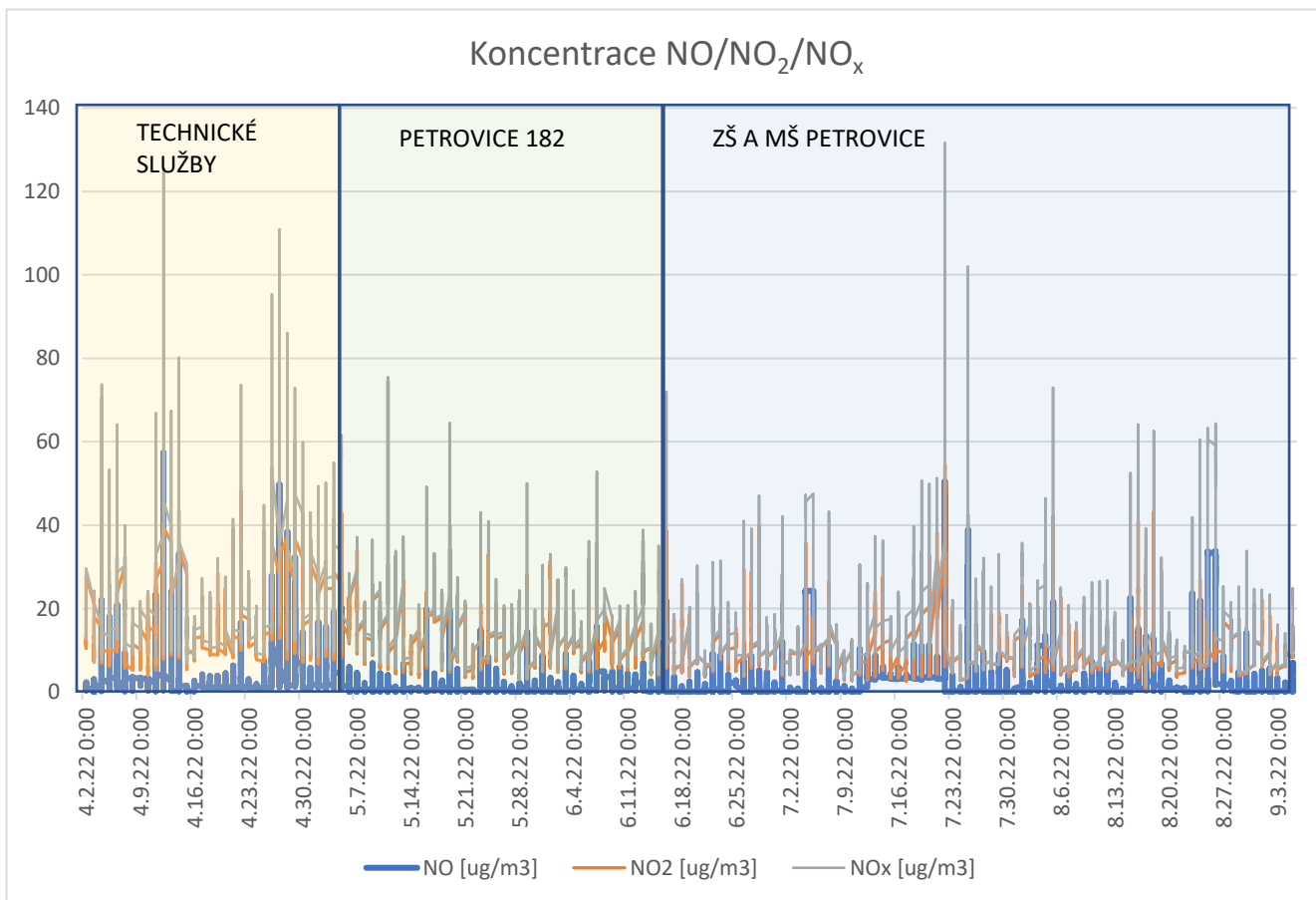
## 2.2. Plynné látky

V rámci monitoringu byly měřeny také oxidy dusíku a přízemní ozon. Základní průměrné hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce.

Lokalita	NO / NO <sub>2</sub> / NO <sub>x</sub>	O <sub>3</sub>
areál Technických služeb	4 / 17 / 22 ug /m <sup>3</sup>	27,8 ug /m <sup>3</sup>
Petrovice 182	2 / 12 / 14 ug /m <sup>3</sup>	35,5 ug /m <sup>3</sup>
MŠ a ZŠ Petrovice	3 / 11 / 15 ug /m <sup>3</sup>	26,6 ug /m <sup>3</sup>
Petrovice celek	2 / 12 / 16 ug /m <sup>3</sup>	30,4 ug /m <sup>3</sup>



Obrázek 6: Graf koncentrace přizemního ozonu na lokalitě Petrovice



Obrázek 7: Graf koncentrace oxidů dusíku na lokalitě v Petrovicích



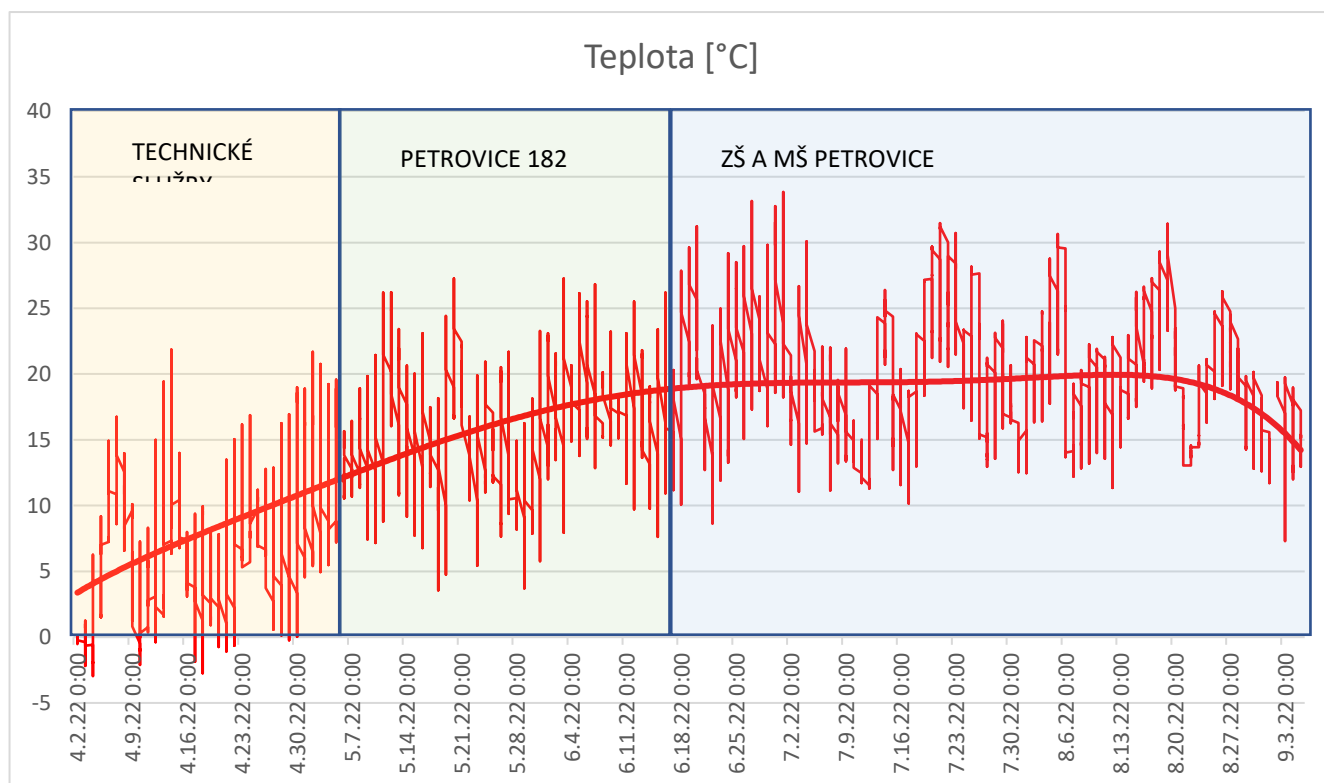
## Diskuze

Koncentrace přízemního ozonu mají charakteristický průběh, kulminují po poledni a na minimum klesají v noci. V dubnu, kdy bylo UV záření méně, jsou koncentrace nižší, v létě pak stoupají, nedošlo však ani jednou k překročení hodnoty 120 ug/m<sup>3</sup>, což je velmi příznivé. Za normálních okolností se ozon účastní řady fotochemických reakcí v atmosféře, a vede ke tvorbě nebezpečných organických radikálů. Situace v Petrovicích nepotvrzuje vznik fotochemického smogu i s ohledem na koncentrace NO<sub>x</sub>. Koncentrace primárního oxidu dusnatého (NO) překračovala úroveň koncentrace NO<sub>2</sub> výjimečně, a to zejména v lokalitě u Základní školy. Dá se očekávat, že toto místo je nejvíce ovlivněno dopravou. Vzhledem k přítomnosti dětí, by bylo vhodné řešit dopad emisí z dopravy na kvalitu ovzduší opatřeními typu čištění komunikace, zeleň, plynulost provozu apod.

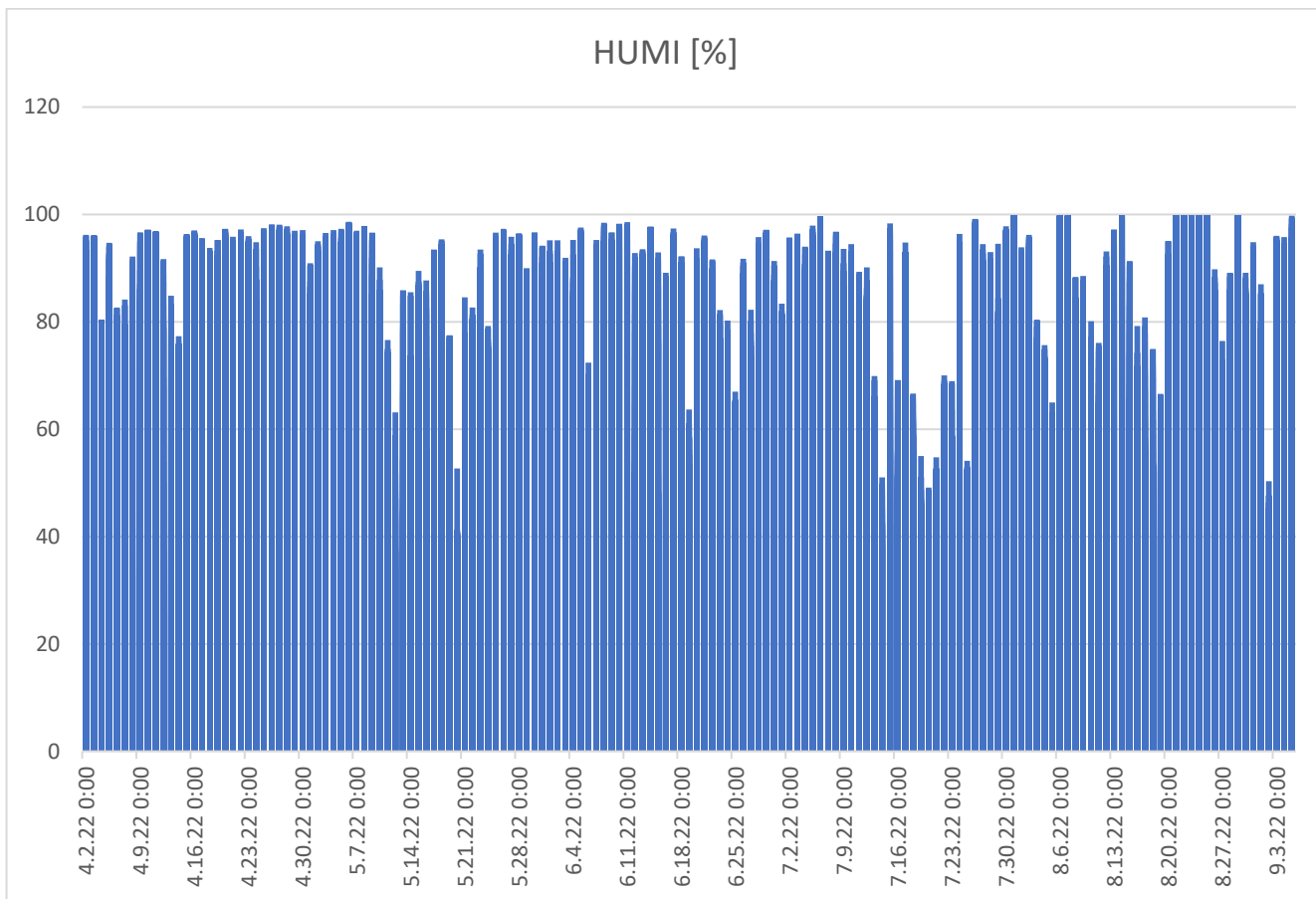
### 2.3. Meteorologická situace

Pro pochopení souvislostí výskytu škodlivých látek v ovzduší je nutné sledování meteorologických parametrů. V době monitoringu byl měření vítr (rychlost i směr), teplota, tlak a vlhkost. Základní údaje o naměřených datech jsou níže.

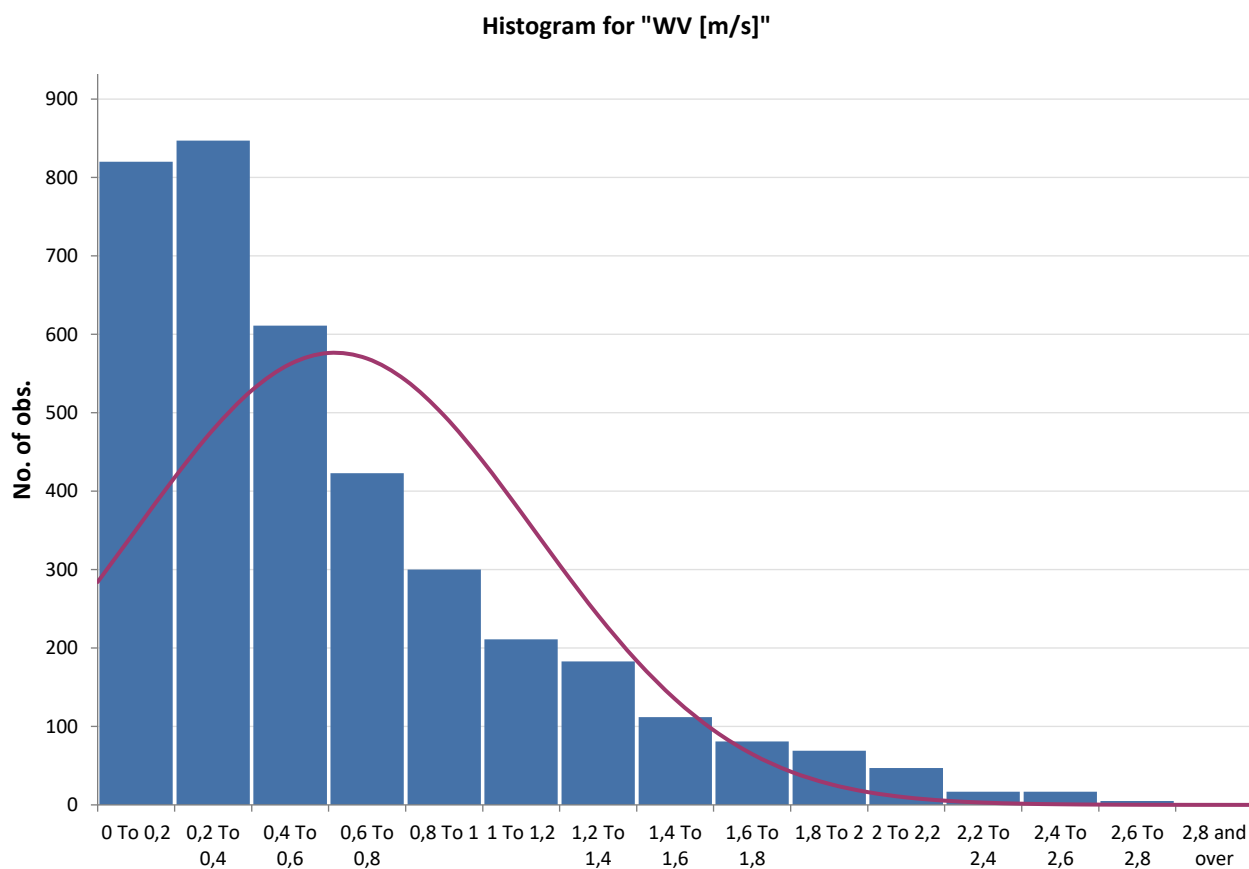
Lokalita Petrovice	
Veličina	Hodnota
teplota průměr (°C)	15,9
teplota maximum (°C)	33,8
teplota minimum (°C)	-3,0
tlak průměr (hPa)	966
vlhkost průměr (RV%)	71,1
rychlost větru (m/sec)	0,6
směr větru (nejčastější) - deg.	210 - 240 stupňů



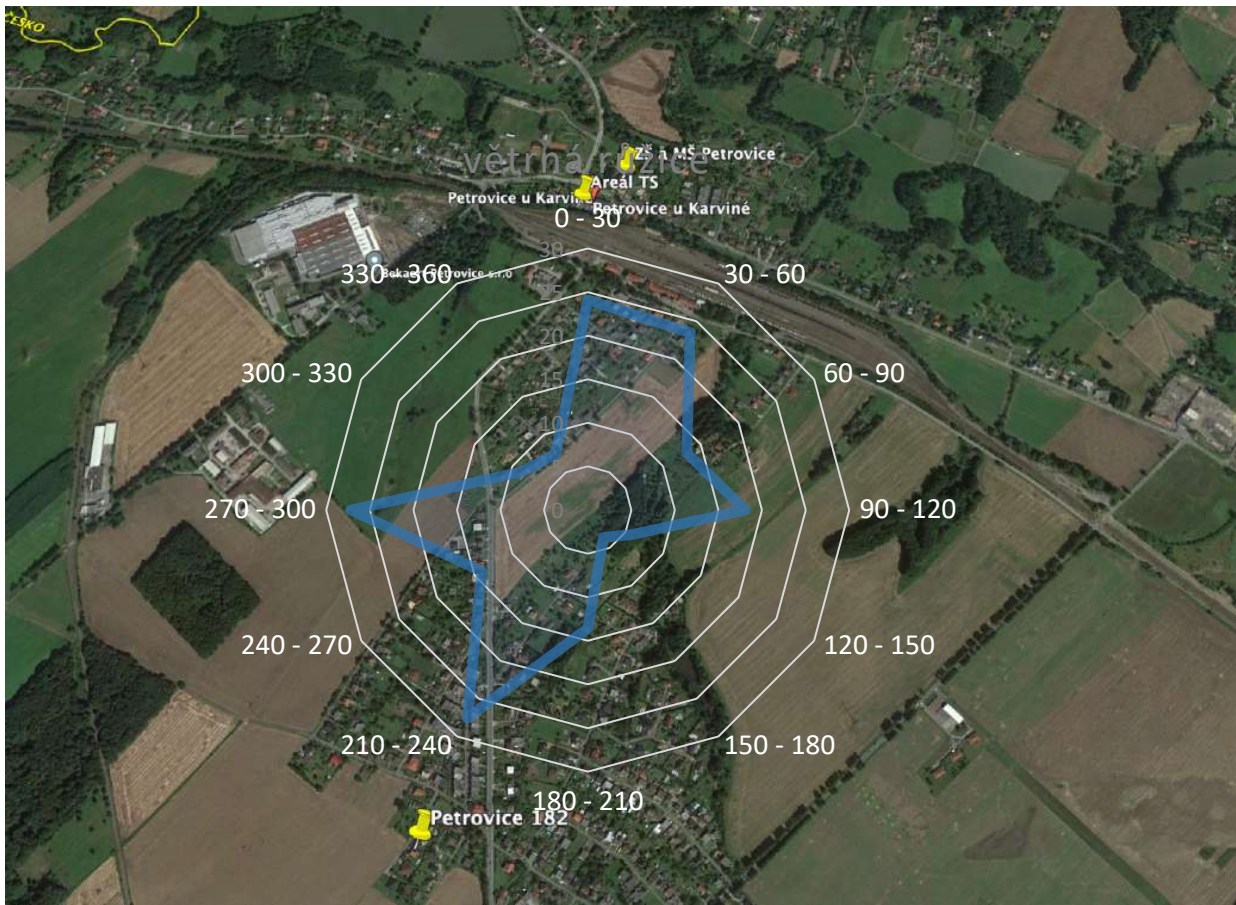
Obrázek 8: Graf průběhu teplot na lokalitě Petrovice



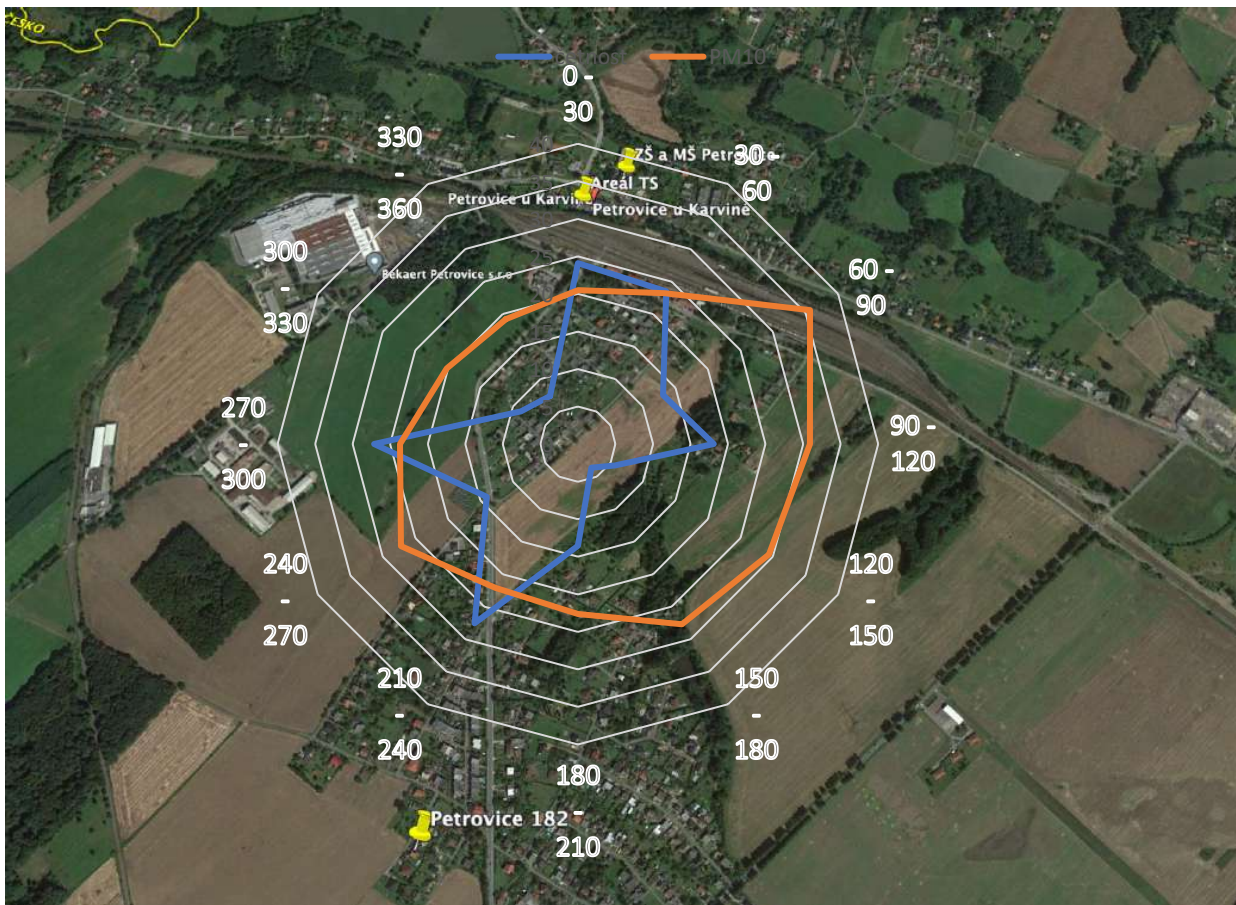
Obrázek 9: Graf relativní vlhkosti na lokalitě Petrovice



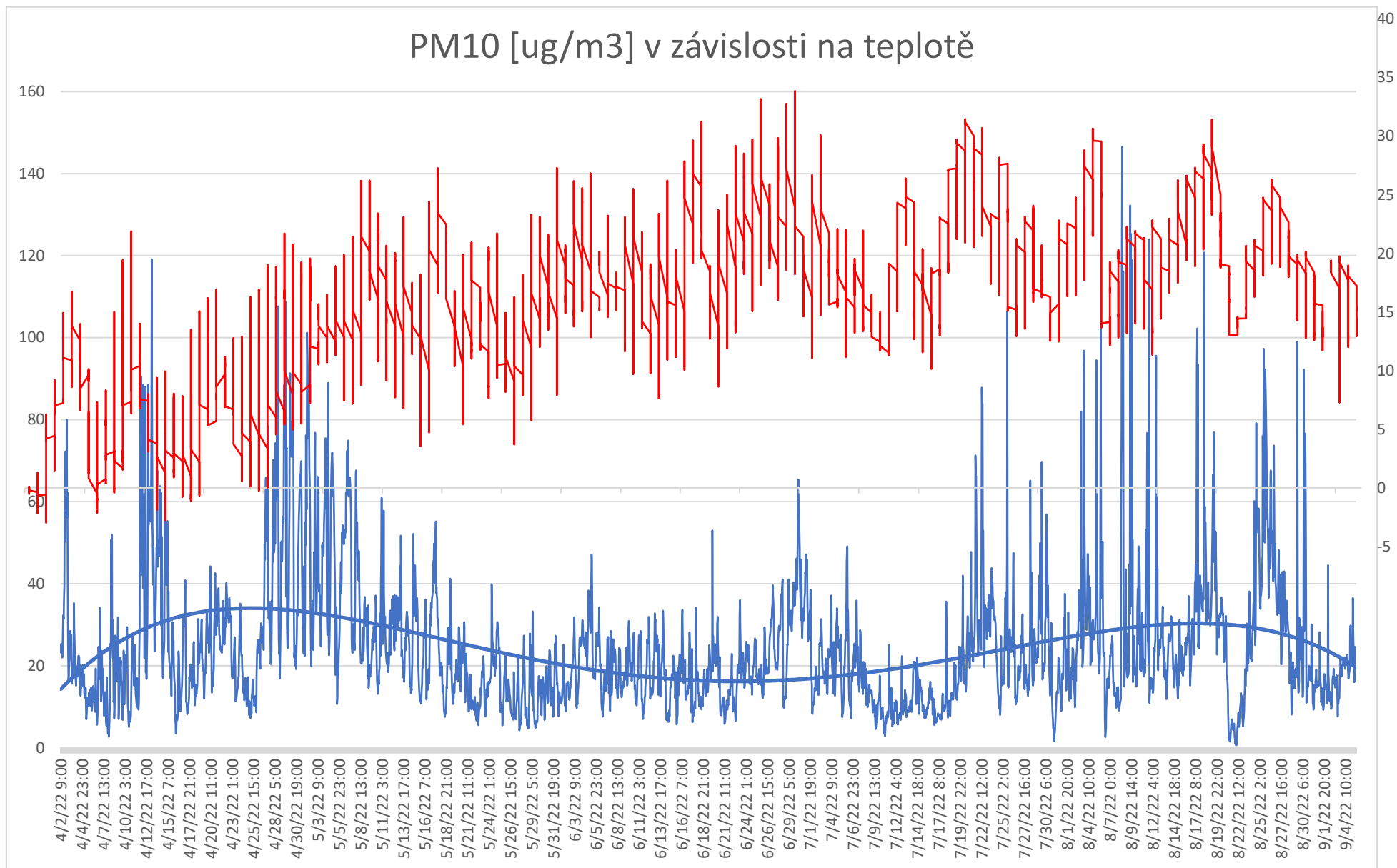
Obrázek 10: Graf rychlosti větru (histogram)



Obrázek 11: Větrná růžice pro lokalitu Petrovice



Obrázek 12: Graf rozptylu PM10 podle větru



Obrázek 13: Graf souvislosti koncentrací PM10 a teploty



## Diskuze

Dubnové teploty většinou nepřesahují 15 stupňů, na konci června se teplota stabilizovala na letních 20 stupňů a ta se držela až do konce srpna 2023. Průběh teplot je normální, maximum na přelomu července a srpna je v posledních letech normální. Z hlediska teplot bylo období "normální", totéž platí pro relativní vlhkost a atmosférický tlak.

Z hlediska větrnosti bylo sledované období poměrně klidné, většina měření by spadala do definice "bezvětří". V posledních letech (od roku 2020) se počet dnů bezvětří zvyšuje. Vysvětlení procesů v atmosféře je spíše na odbornících, ale bezvětří není pro rozptyl škodlivin příliš optimální. Navíc v tyto dny roste vliv lokálních zdrojů.

Větrná růžice potvrzuje, že nejčastější směr proudění větru je jihozápadní a severovýchodní (do Polska a z Polska). Téměř úplně chybí směry jižní, jihovýchodní, severozápadní. Graf je zatížen chybou nízkých rychlostí proudění, což je vidět na rozptylu PM10. Graf potvrzuje vliv lokálních zdrojů a výborně jsou vidět špičky PM10 dominantního proudění, lokalita je tedy ovlivněna také transportem PM10 ve směru dominantního větru. Pokud by byl graf kolem dominantního směru štíhlejší, šlo by hlavně o transport Petrovicemi, vzhledem k tvaru "brambory" je možné interpretovat rozptyl PM10 do všech směrů (nejméně severozápad).

Na grafu 9 je porovnání teplot a koncentrací PM10. Průběh je typický, v přechodných sezónách (duben/září) rostou koncentrace a klesají teploty. V letním období s rostoucí teplotou dochází k poklesu koncentrací PM10. Tento proces byl popsán mnohokrát a největší roli v něm hraje absence lokálních topenišť, lepší rozptylové podmínky (cirkulace v atmosféře), prázdninový režim.

### 3. Komentáře a doporučení k výsledkům

Následující komentáře jsou uvedeny pro tvorbu Akčních plánů - výběrové hodnocení epizod v naměřených datech.

PM10

-