

Wpływ transportu drogowego na jakość powietrza – studium przypadku



Marianna Czaplicka, Krzysztof Klejnowski
Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN w Zabrze

Standardy jakości powietrza – obecne i nowe (projekt dyrektywy)

Lp.	Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom dop. substancji w powietrzu [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] (dop. liczba przekroczeń w roku)	Poziom dopuszczalny wg. projektu dyrektywy [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] (dop. liczba przekroczeń w roku) do osiągnięcia do 2030
1	2	3	4	5
1	Benzen (C_6H_6)	rok kalendarzowy	5	3,4
2	Dwutlenek azotu (NO_2)	24 godziny	-	50 (18)
		rok kalendarzowy	40	20
3	Tlenki azotu (NO_x) ^{b)}	rok kalendarzowy	30	30
4	Dwutlenek siarki (SO_2)	24 godziny	125 (3)	50
		rok kalendarzowy	20	20
6	Pył zawieszony ($\text{PM}_{2,5}$)	rok kalendarzowy	20 (od 2020)	10
		24 godziny	-	25 (18)
7	Pył zawieszony (PM_{10})	24 godziny	50 (35)	45 (18)
		rok kalendarzowy	40	20



Główne zanieczyszczenia komunikacyjne

Gazy i pyły:

- Dytlenek węgla
- Tlenki azotu
- Dytlenek siarki
- Tlenek węgla
- Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne
- Benzen
- Pyły



- Smog typu londyńskiego



- Smog typu Los Angeles
(fotochemiczny)



- Efekt
cieplarniany

Zjawiska spowodowane emisją spalin

**Środki transportu drogowego
są odpowiedzialne za
następujący procent ogólnej
emisji szkodliwych substancji:**

- 63% tlenków azotu,
- 50% substancji chemicznych pochodzenia organicznego,
- 80% tlenku węgla,
- 10-25% pyłów zawieszonych w powietrzu,
- 6,5% ditlenku siarki.



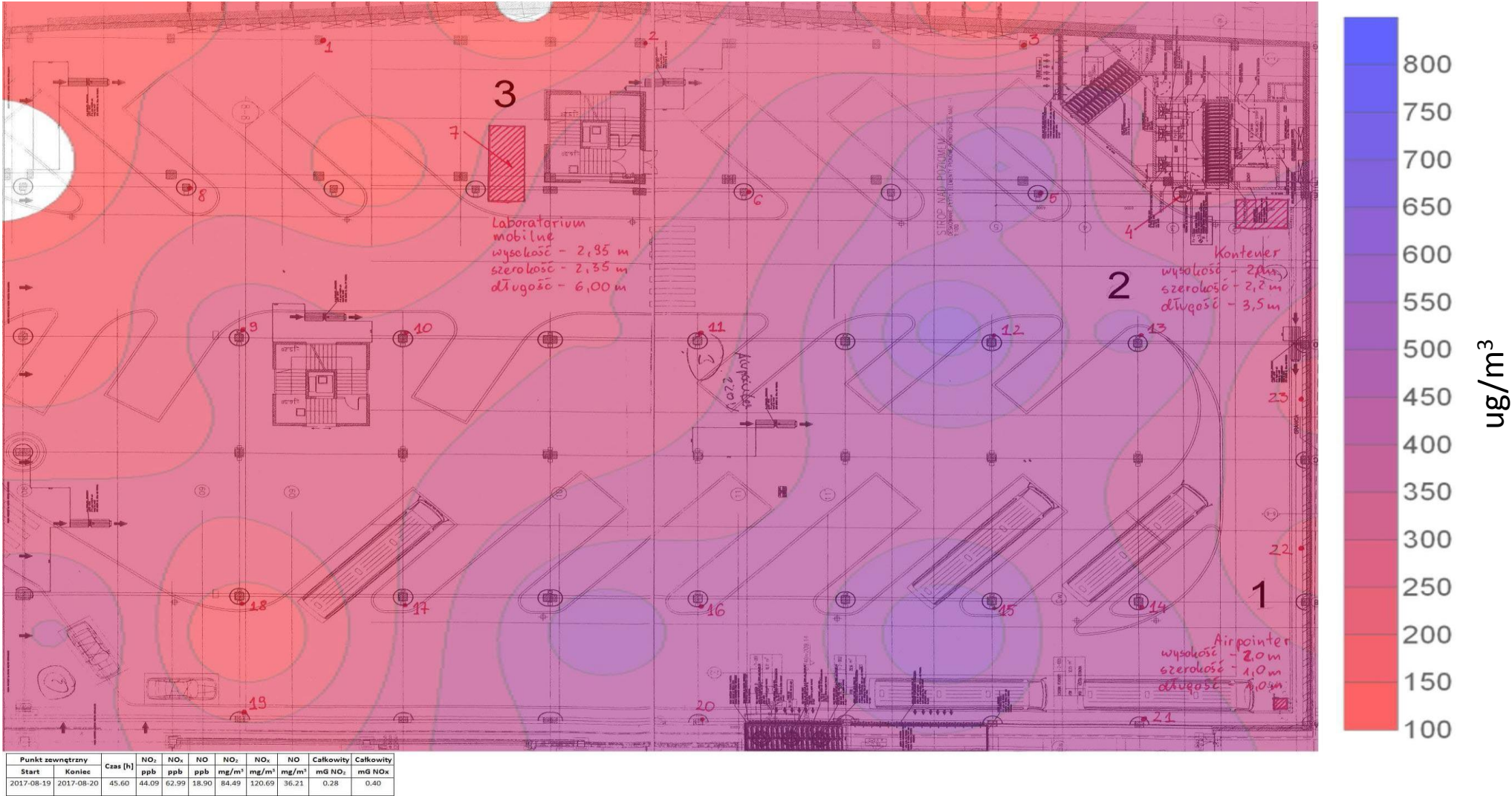
Przykład centrum przesiadkowego:



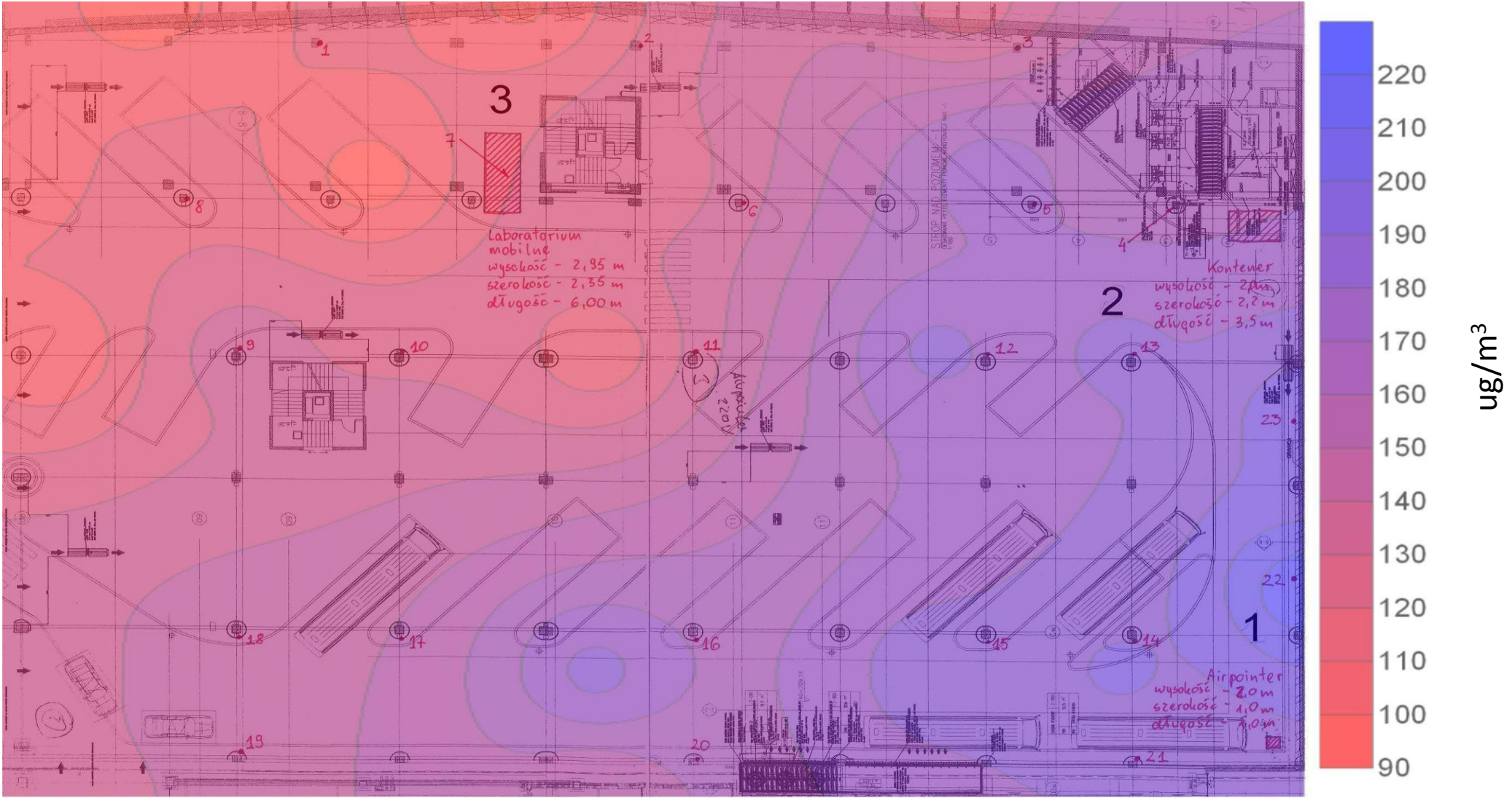
Wykaz wartości dopuszczalnych stężeń chemicznych i pyłowych czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (mg/m³)

	NDS	NDSch	NDSP
Ditlenek azotu NO ₂	0,7	1,5	-
Tlenek azotu NO	3,5	7	-
Tlenek węgla CO	23	117	-
Pył zawieszony	10	-	-

Rozkład stężeń tlenku azotu na terenie dworca autobusowego w weekend

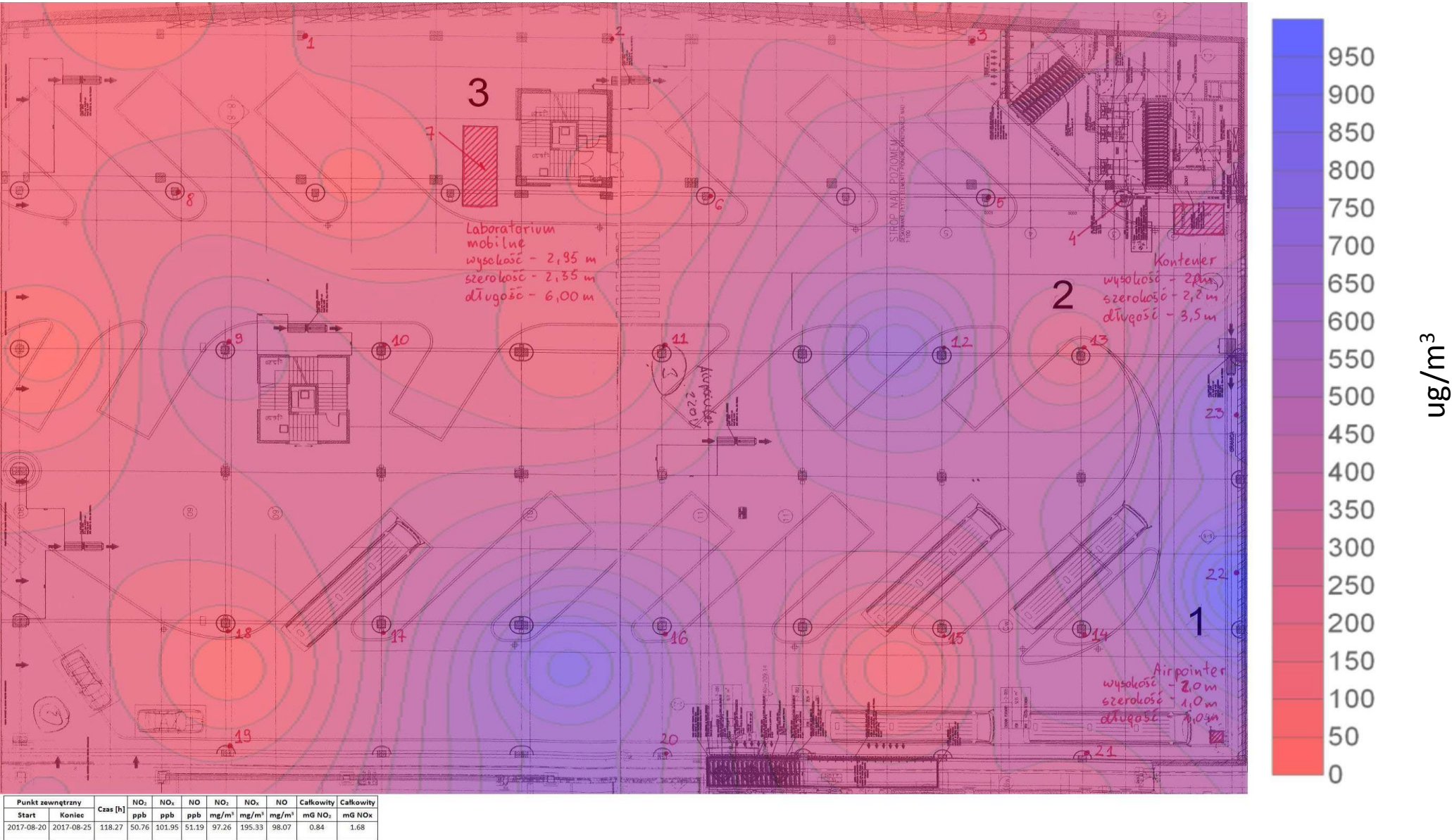


Rozkład stężeń ditlenku azotu na terenie dworca autobusowego w weekend

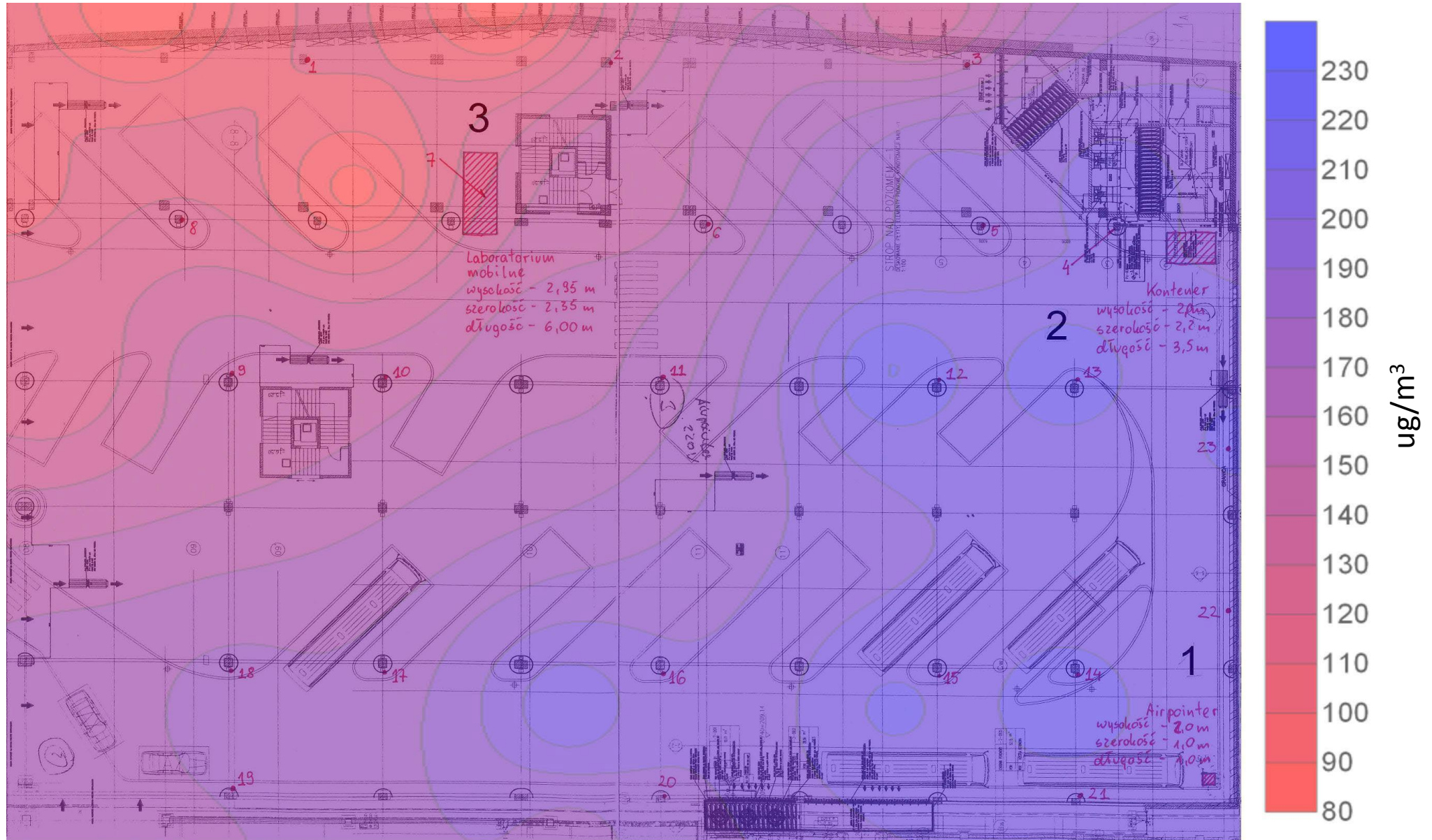


Punkt zewnętrzny		Czas [h]	NO ₂	NO _x	NO	NO ₂	NO _x	NO	Całkowity	
Start	Koniec		ppb	ppb	ppb	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg NO ₂	mg NO _x
2017-08-19	2017-08-20	45.60	44.09	62.99	18.90	84.49	120.69	36.21	0.28	0.40

Rozkład stężeń tlenku azotu na terenie dworca autobusowego w dni robocze

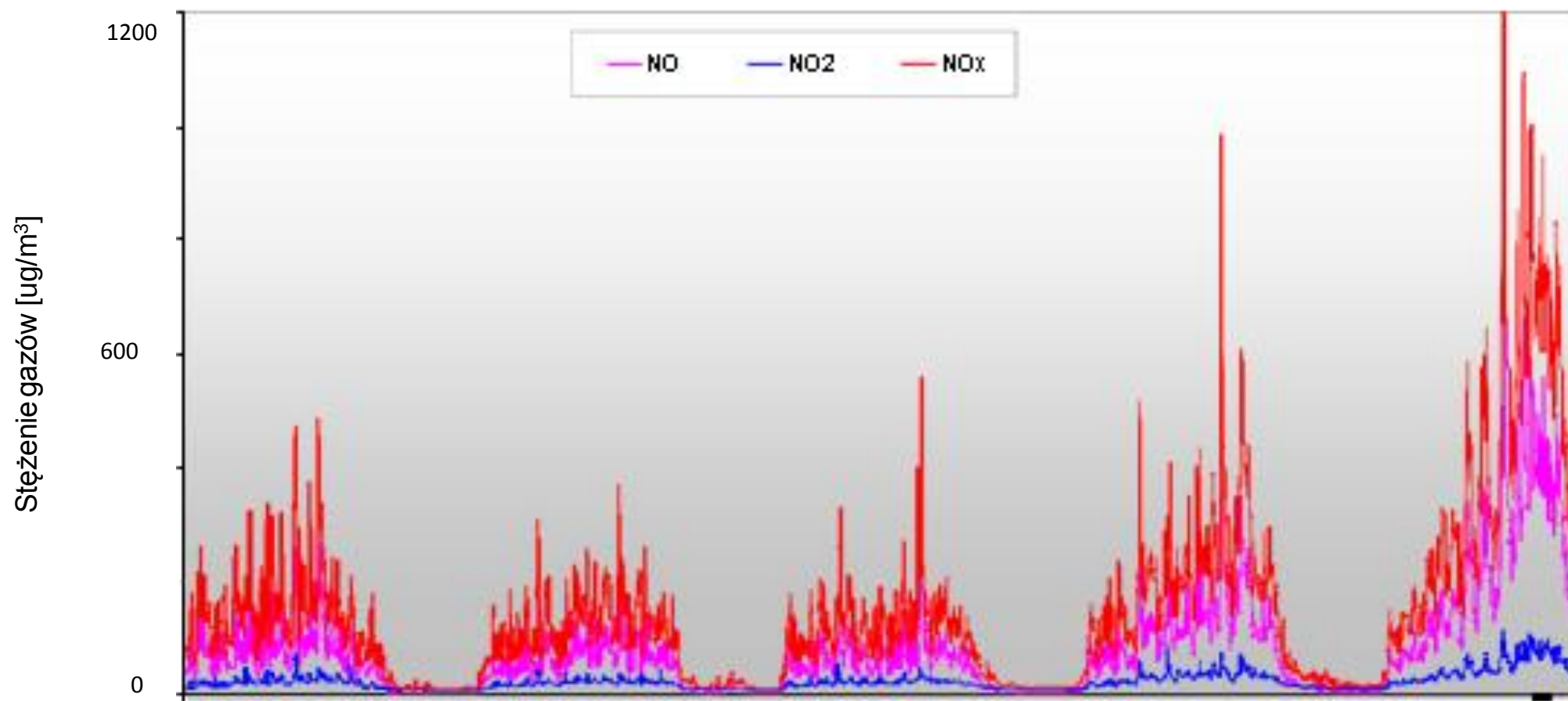


Rozkład ditlenków azotu na terenie dworca autobusowego w dni robocze

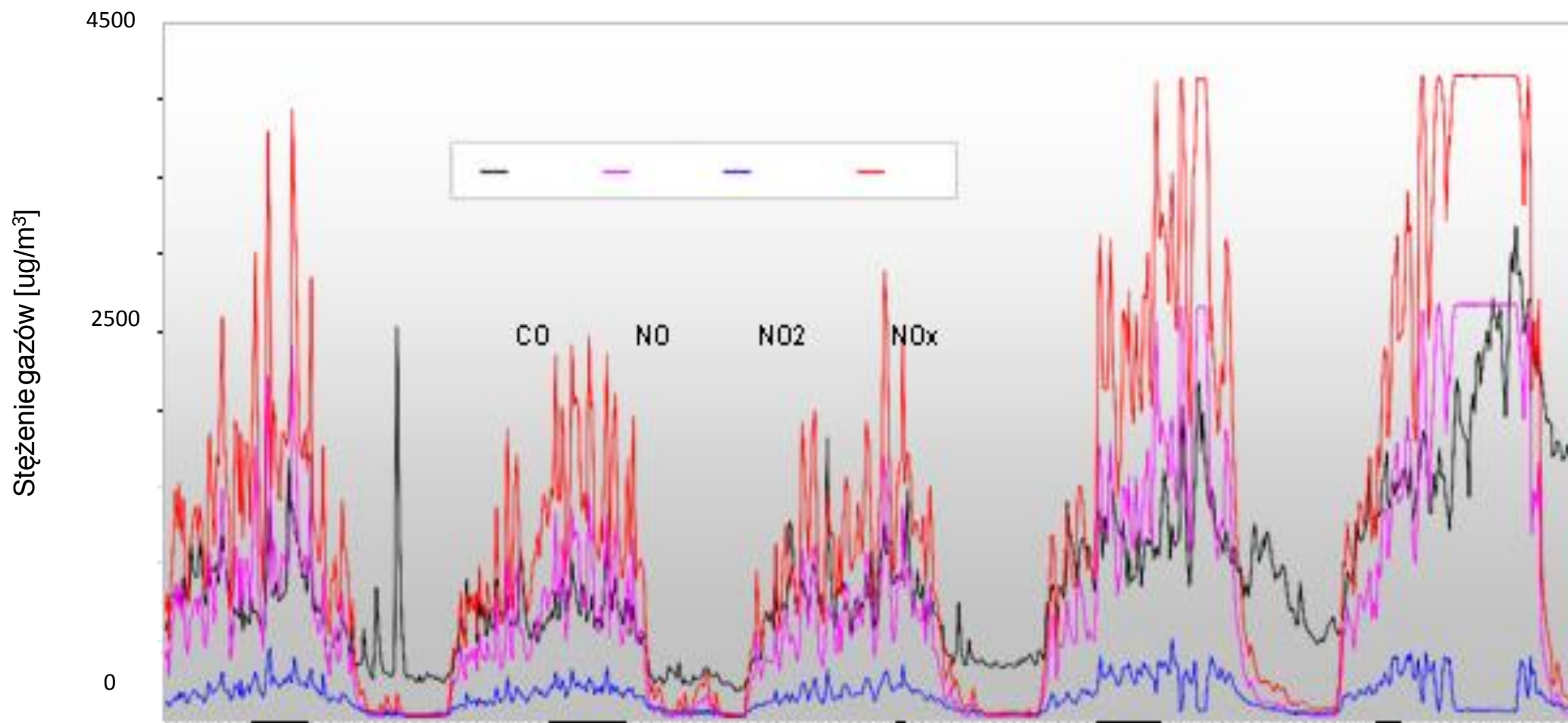


Punkt zewnętrzny		Czas [h]	NO ₂	NO _x	NO	NO ₂	NO _x	NO	Całkowity	Całkowity
Start	Koniec		ppb	ppb	ppb	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg NO ₂	mg NO _x
2017-08-20	2017-08-25	118.27	50.76	101.95	51.19	97.26	195.33	98.07	0.84	1.68

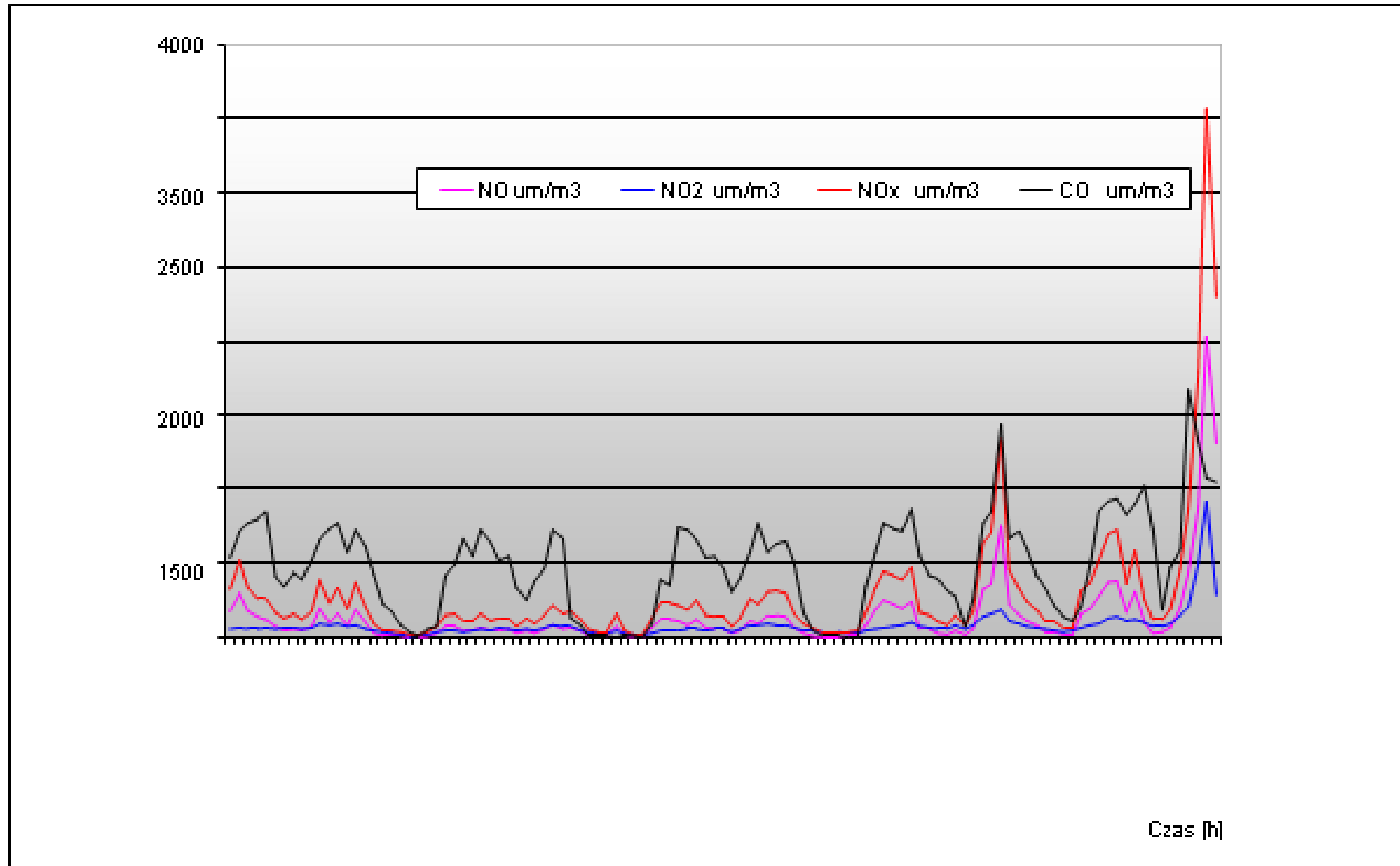
Przebieg zmienności stężeń tlenków azotu i tlenku węgla w punkcie pomiarowym 1 – dni robocze



Przebieg zmienności stężeń tlenków azotu i tlenku węgla w punkcie pomiarowym 2 – dni robocze



Przebieg zmienności stężeń tlenków azotu i tlenku węgla w punkcie pomiarowym 3 – dni robocze



I co z wodorem ???

Założenia:

- Sprawność elektrolizerów – 60%;
- Autobus o długości 12 m na 100 km spala 10 kg wodoru;
- łączna długość tras - **4 600 kilometrów**;
- Ilość potrzebnego wodoru w ciągu dnia – 460 kg
- Ilość wody niezbędna do produkcji wodoru – 760 kg
- W skali roku , tylko dni robocze

$$760 \text{ kg } H_2O \times 250 \text{ dni} = 190\,000 \text{ kg } H_2O$$



Dziękuję
za
uwagę

