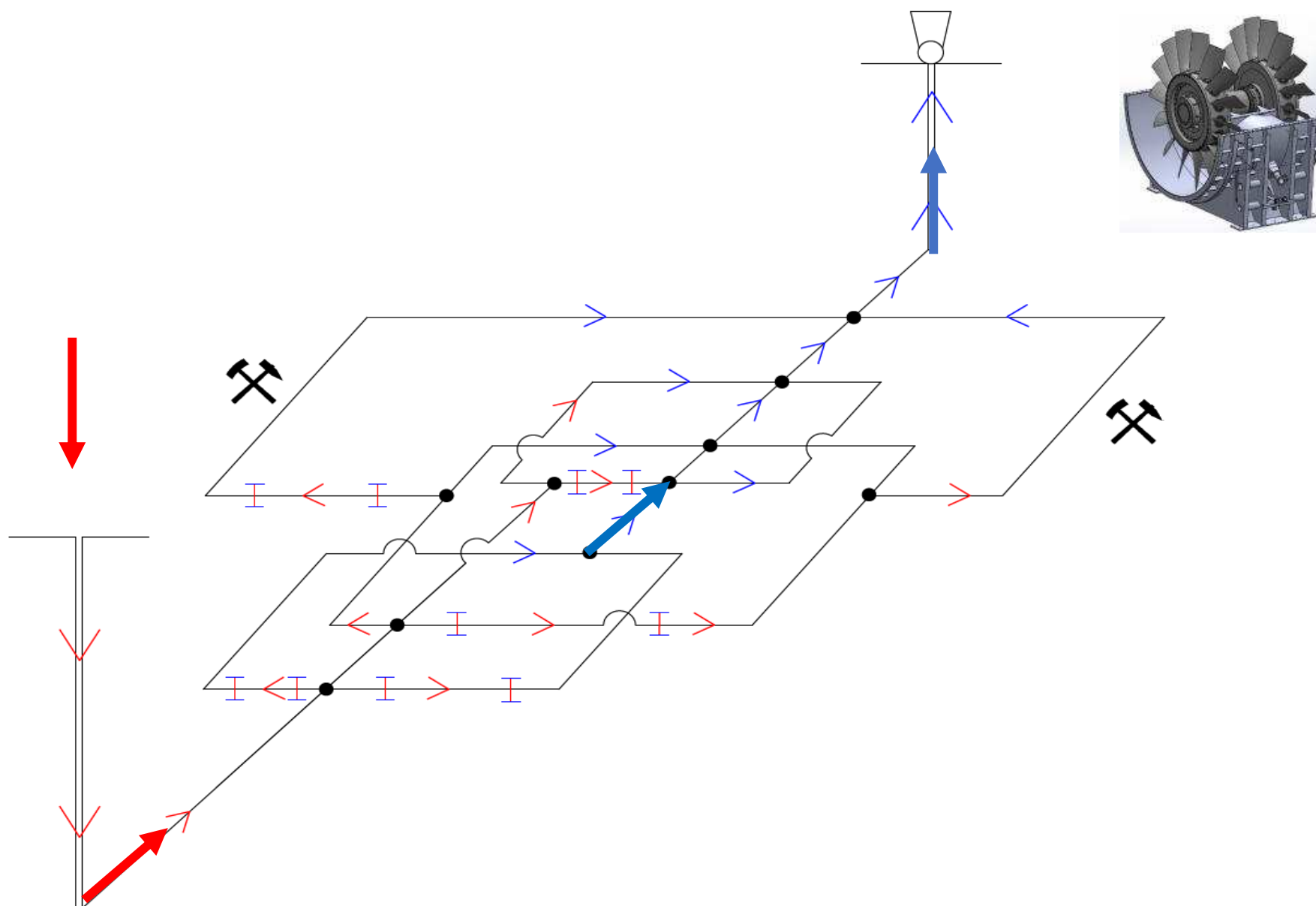




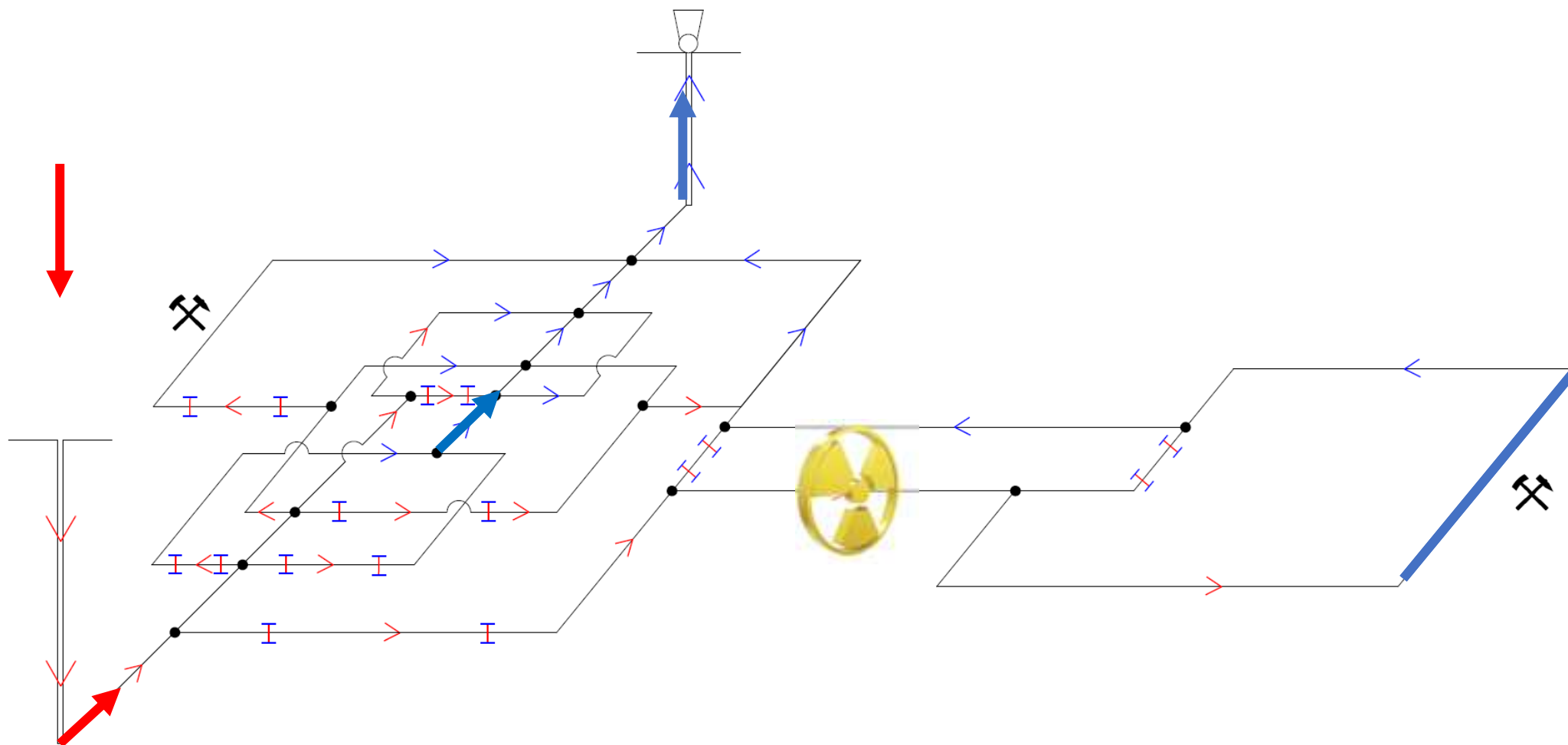
**Efekty testu pracy „regulacji ujemnej powietrza”
w przewietrzaniu wyrobisk w warunkach Lubelskiego Węgla
„Bogdanka” S.A.**

**Przemysław Adamczuk
Damian Hendzel
Zbigniew Kuczera
Marek Borowski**

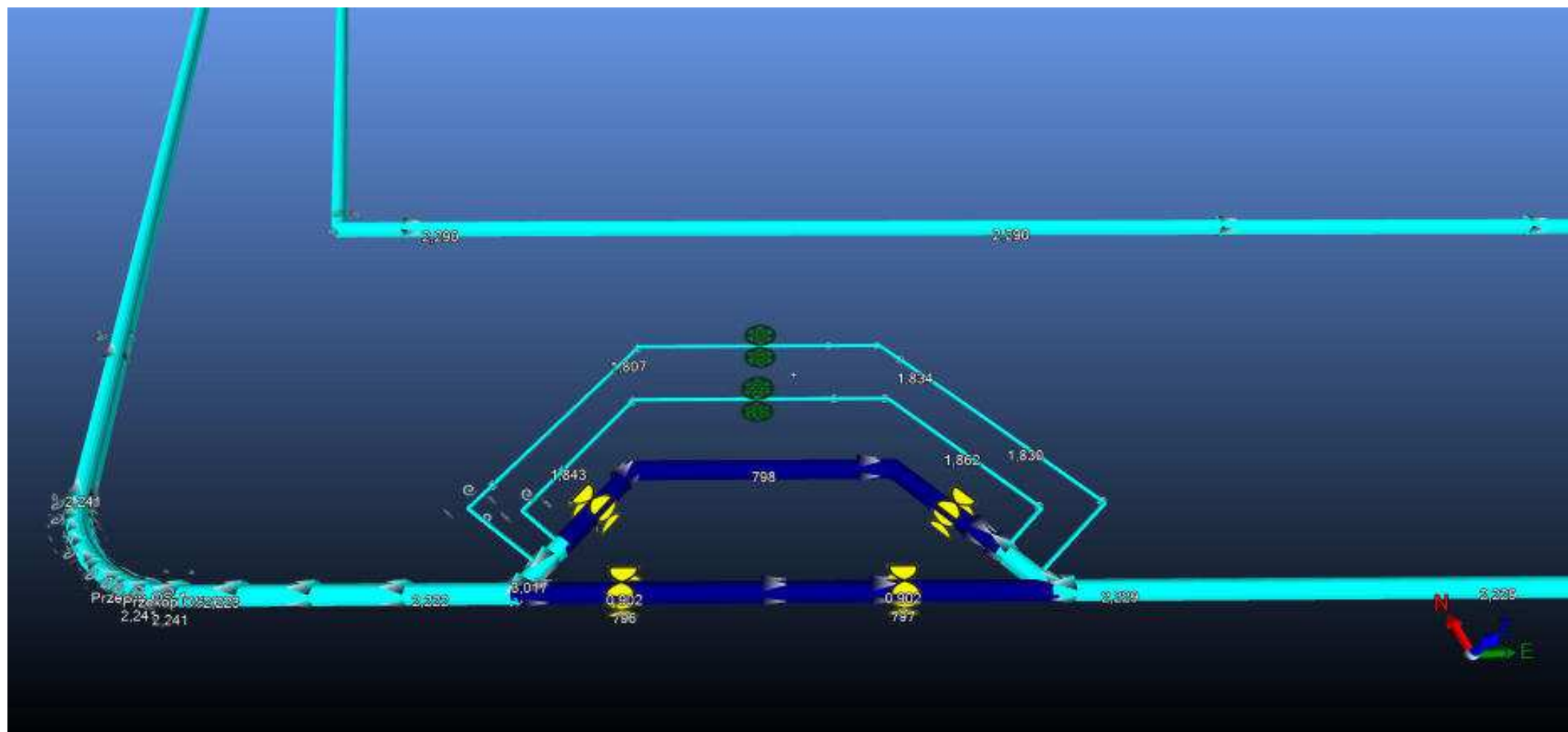
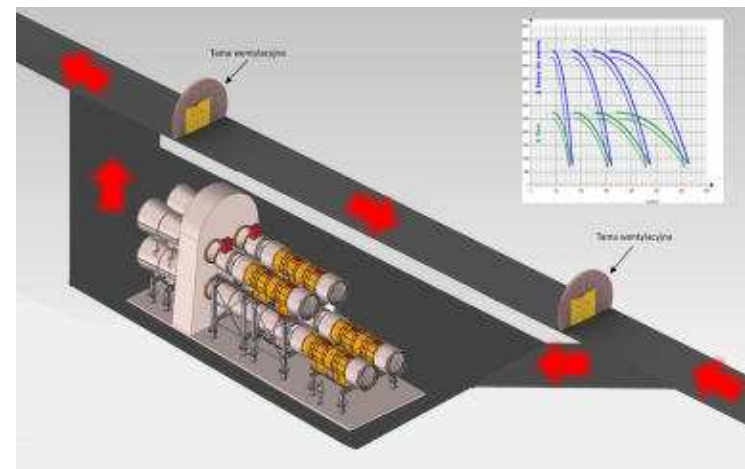
Przepływ powietrza w sieci wentylacyjnej kopalni



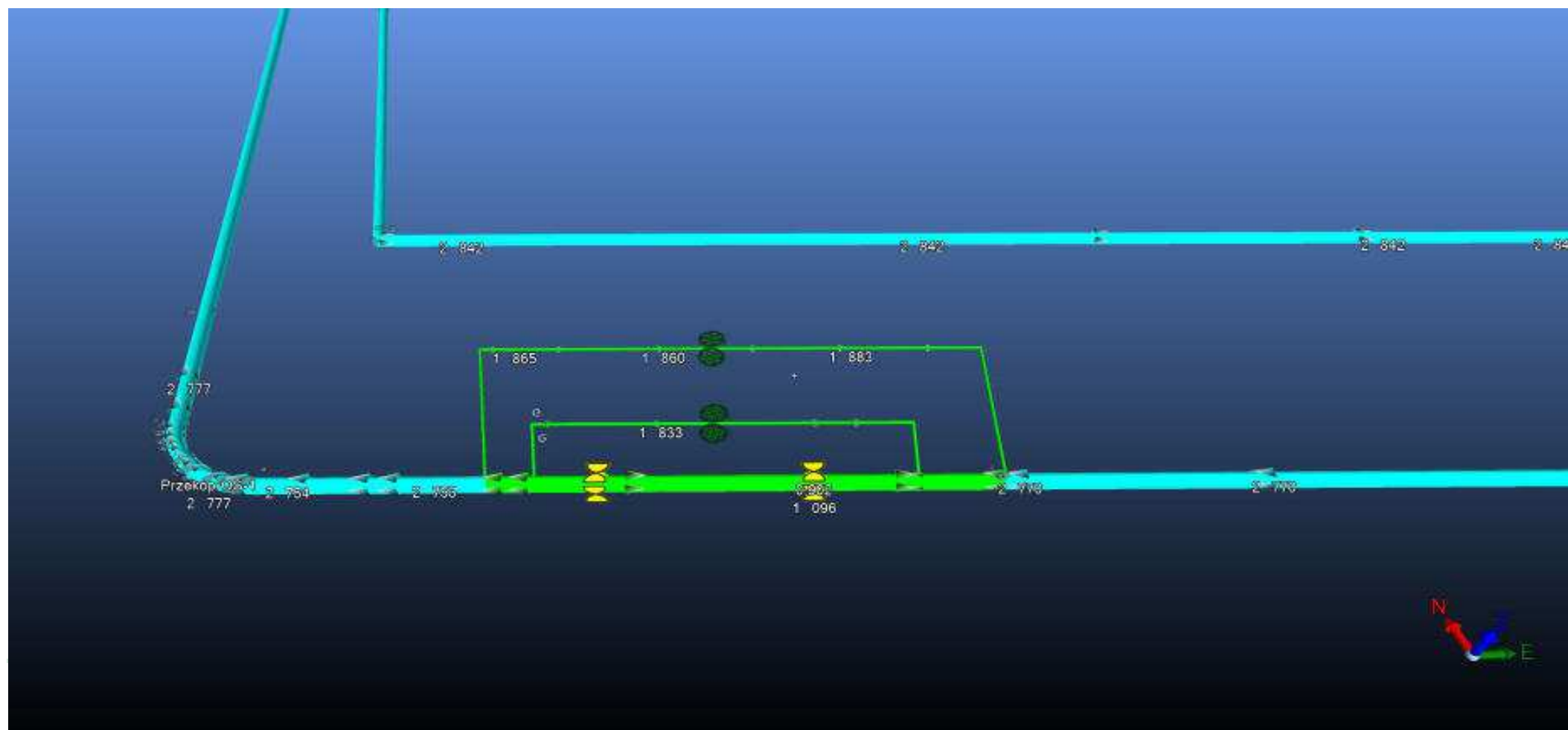
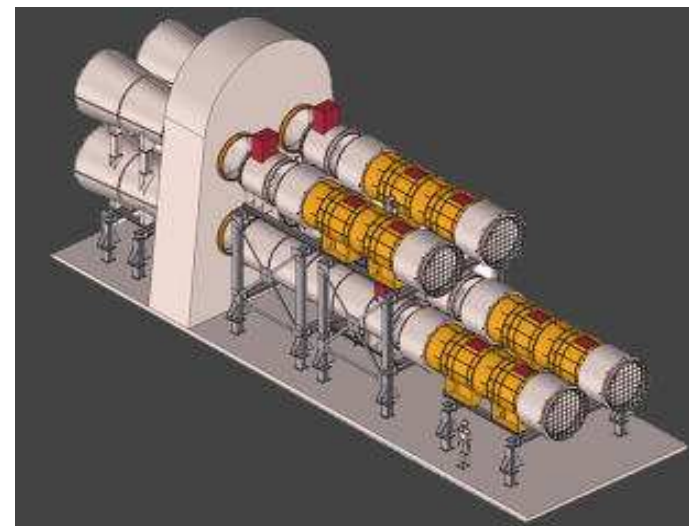
Przepływ powietrza w sieci wentylacyjnej kopalni



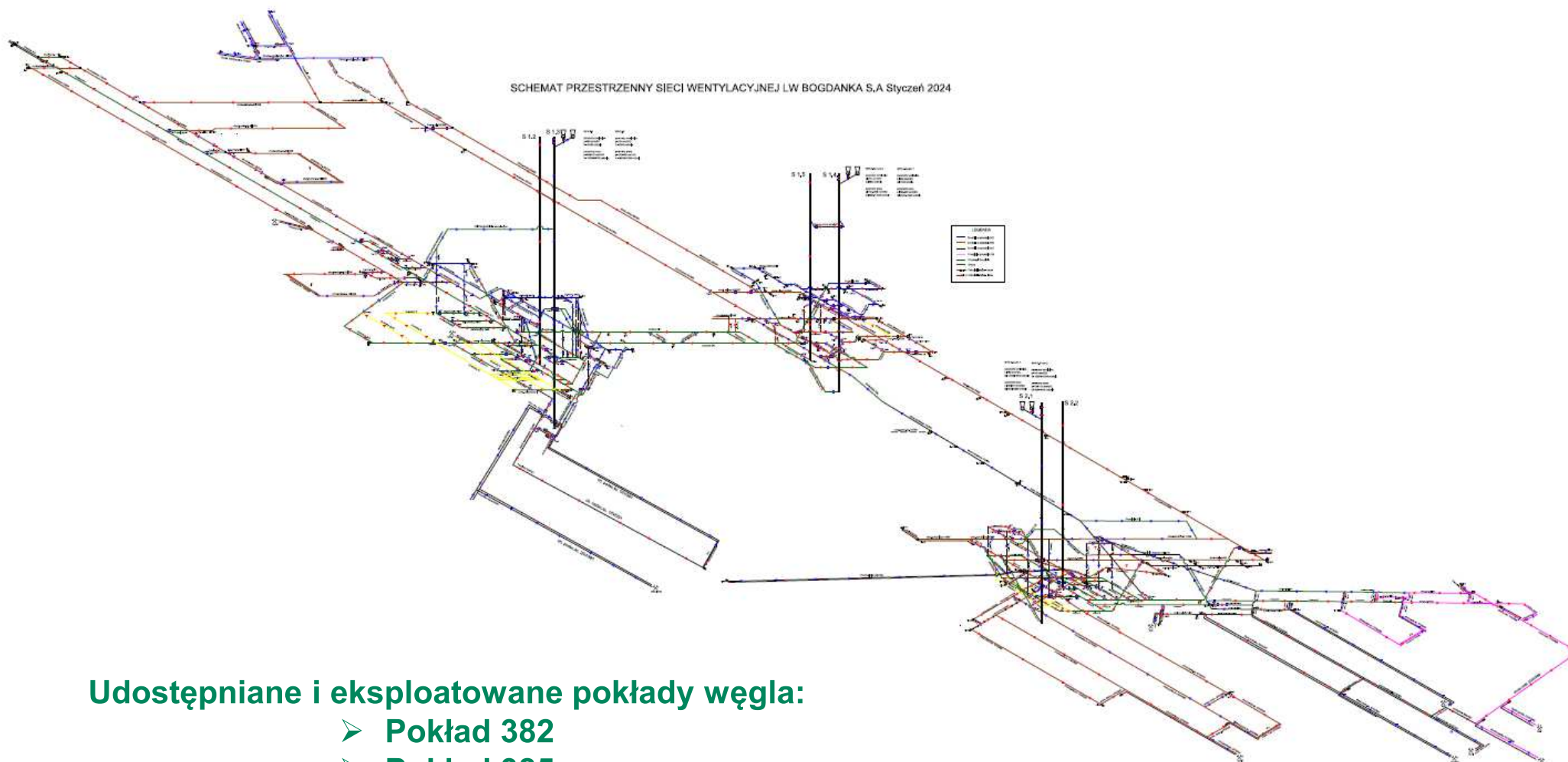
Model „regulacji ujemnej powietrza” z wykonaniem bocznika wyrobiska



Model „regulacji ujemnej powietrza” z wykorzystaniem istniejącego wyrobiska

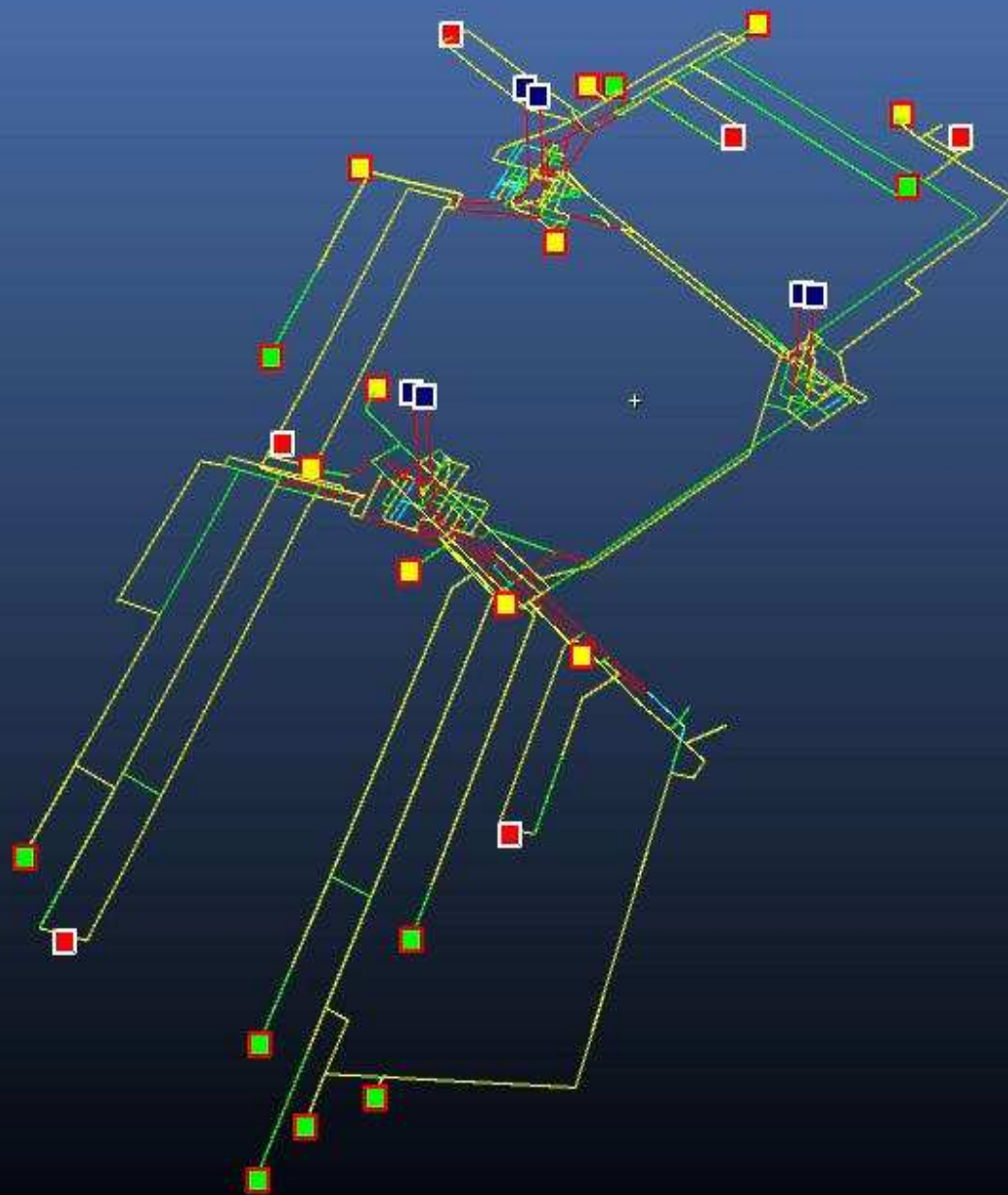


Schemat przestrzenny sieci wentylacyjnej LW „Bogdanka” S.A.

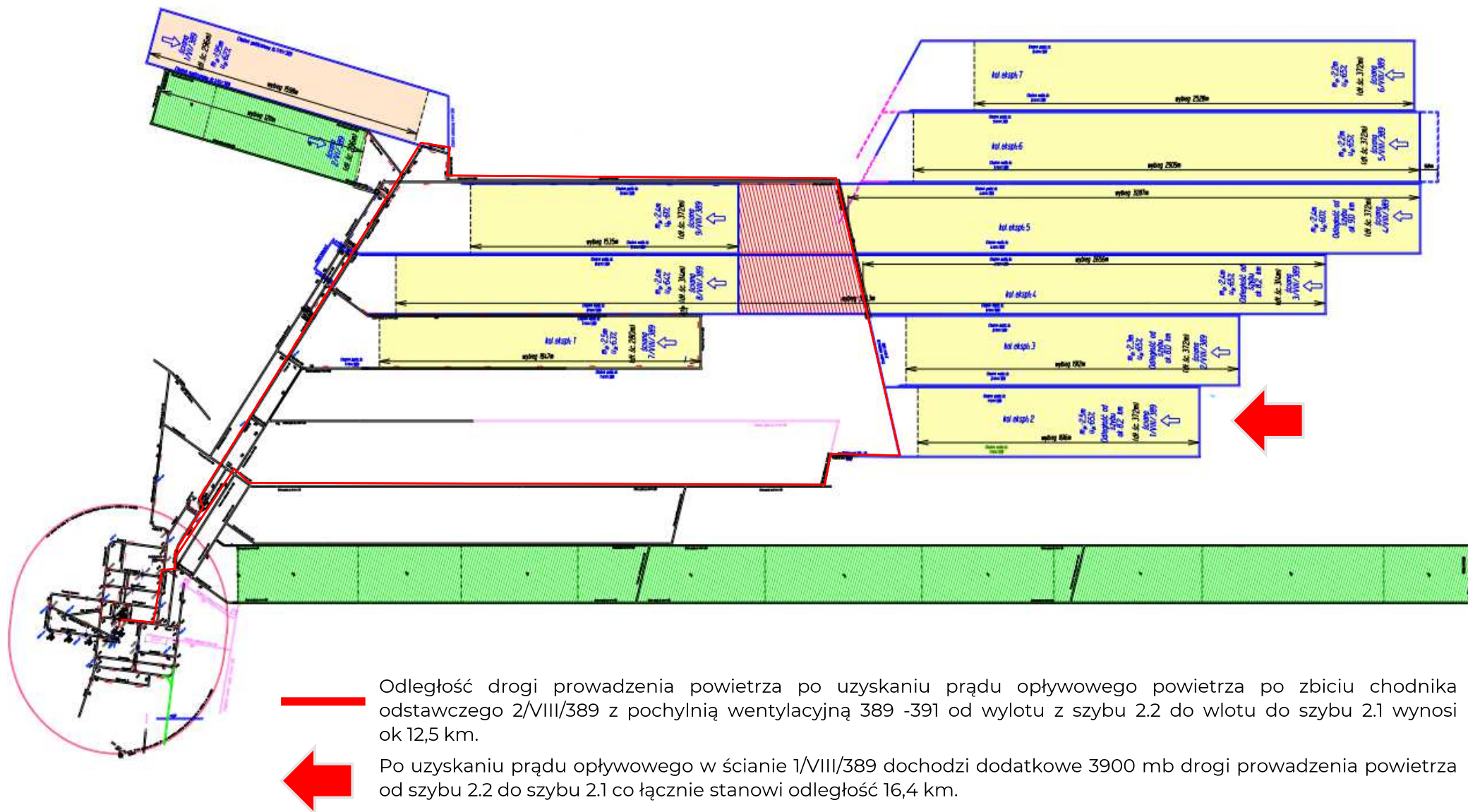


Udostępniane i eksploatowane pokłady węgla:

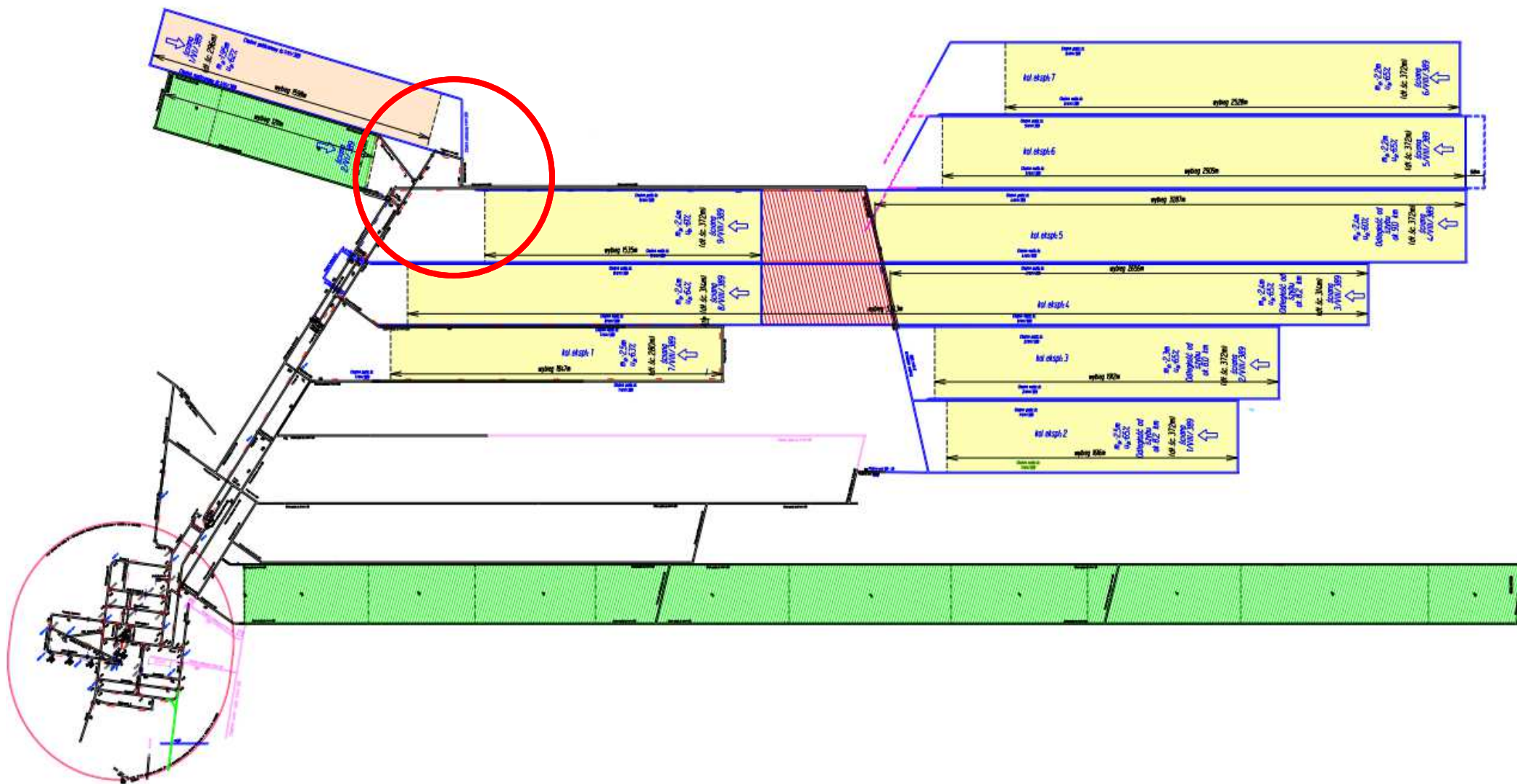
- Pokład 382
- Pokład 385
- Pokład 389
- Pokład 391



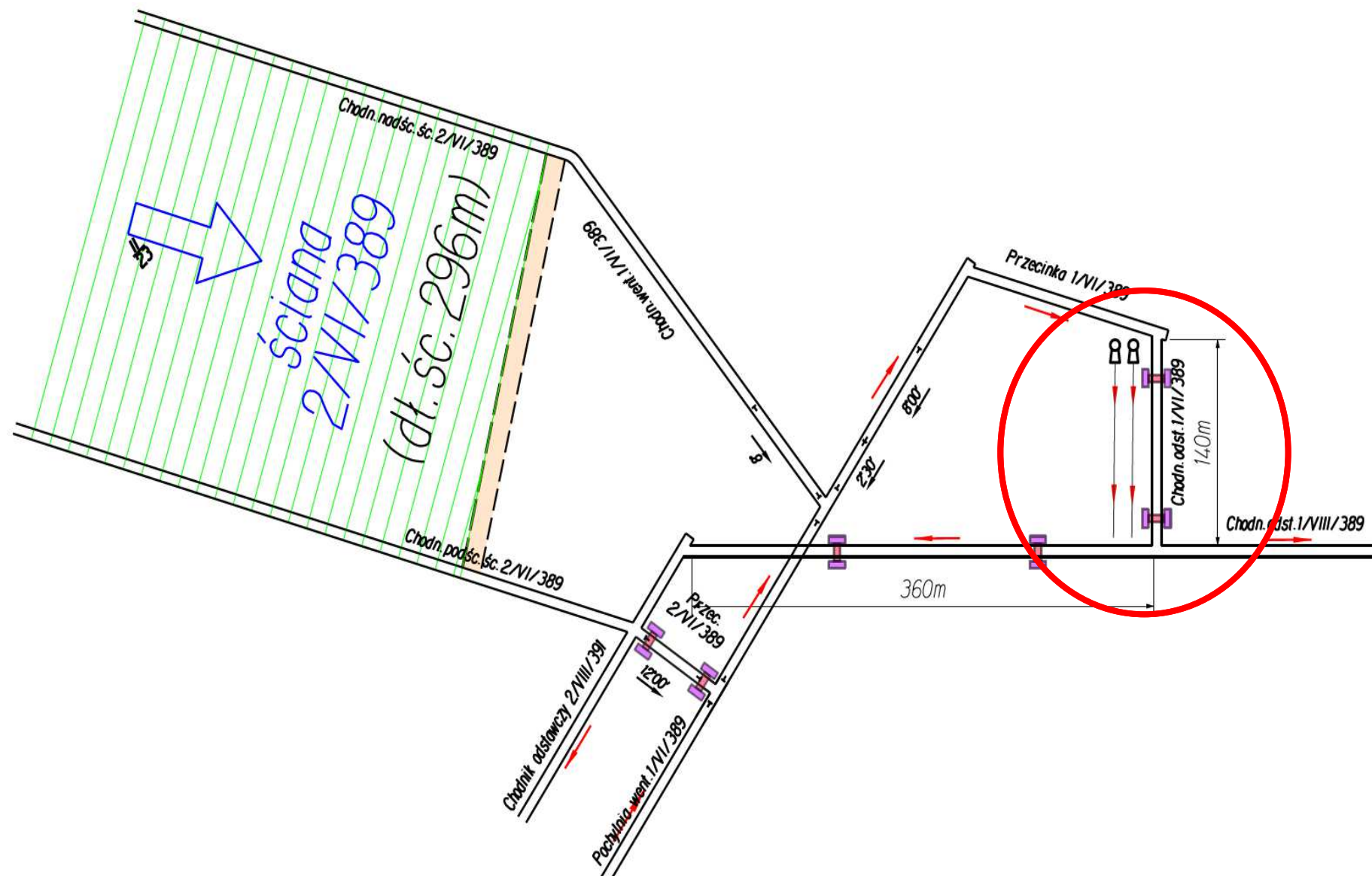
Lokalizacja zabudowy baterii wentylatorów lutniowych dla testu rozwiązania „regulacji ujemnej powietrza”



Lokalizacja zabudowy baterii wentylatorów lutniowych dla testu rozwiązania „regulacji ujemnej powietrza”

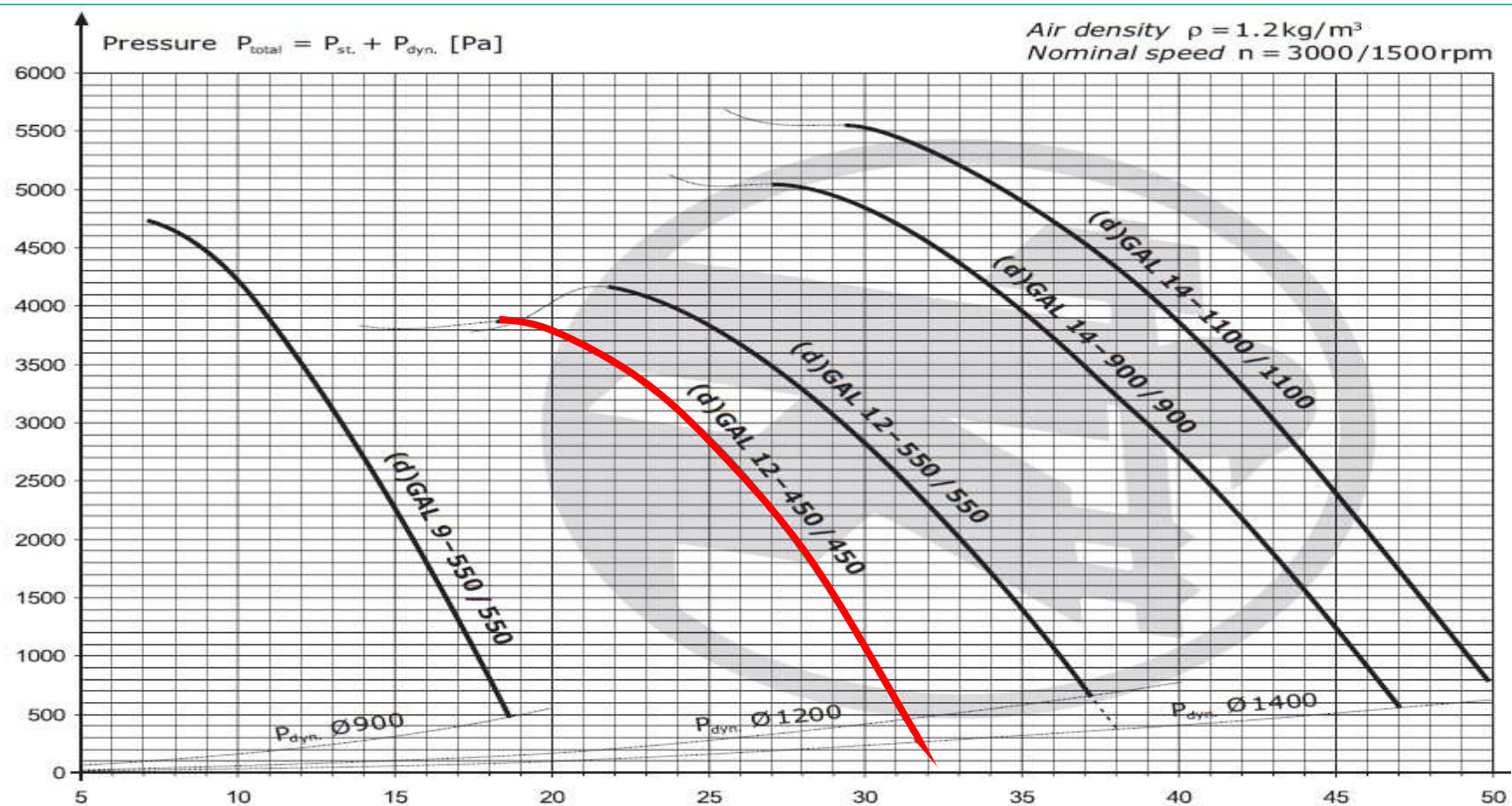


Lokalizacja zabudowy baterii wentylatorów lutniowych dla testu rozwiązania „regulacji ujemnej powietrza”





Charakterystyka wentylatorów dGAL



Charakterystyka wentylatorów dGAL

Type	approx. m ³ /s	approx. Pa
dGAL 3-15/15	1.0-1.4	1150-250
dGAL 4-30/30	1.6-2.7	2250-300
dGAL 5-55/55	2.0-3.1	3200-150
dGAL 5-75/75	2.7-4.5	4200-350
dGAL 6-110/110	3.5-5.5	4300-200
dGAL 6-150/150	4.3-6.8	5000-400
dGAL 7-220/220	5.5-9.0	5400-350
dGAL 7-300/300	6.3-11.0	5800-500
dGAL 9-550/550	7.0-18.5	4700-500
dGAL 12-450/450	18.0-31.0	3850-500
dGAL 12-550/550	22.0-37.0	4150-650



Zdjęcia wykonanego rozwiązania



Zdjęcia wykonanego rozwiązania



Zdjęcia wykonanego rozwiązania



Zdjęcia wykonanego rozwiązania



Zdjęcia wykonanego rozwiązania



Zdjęcia wykonanego rozwiązania



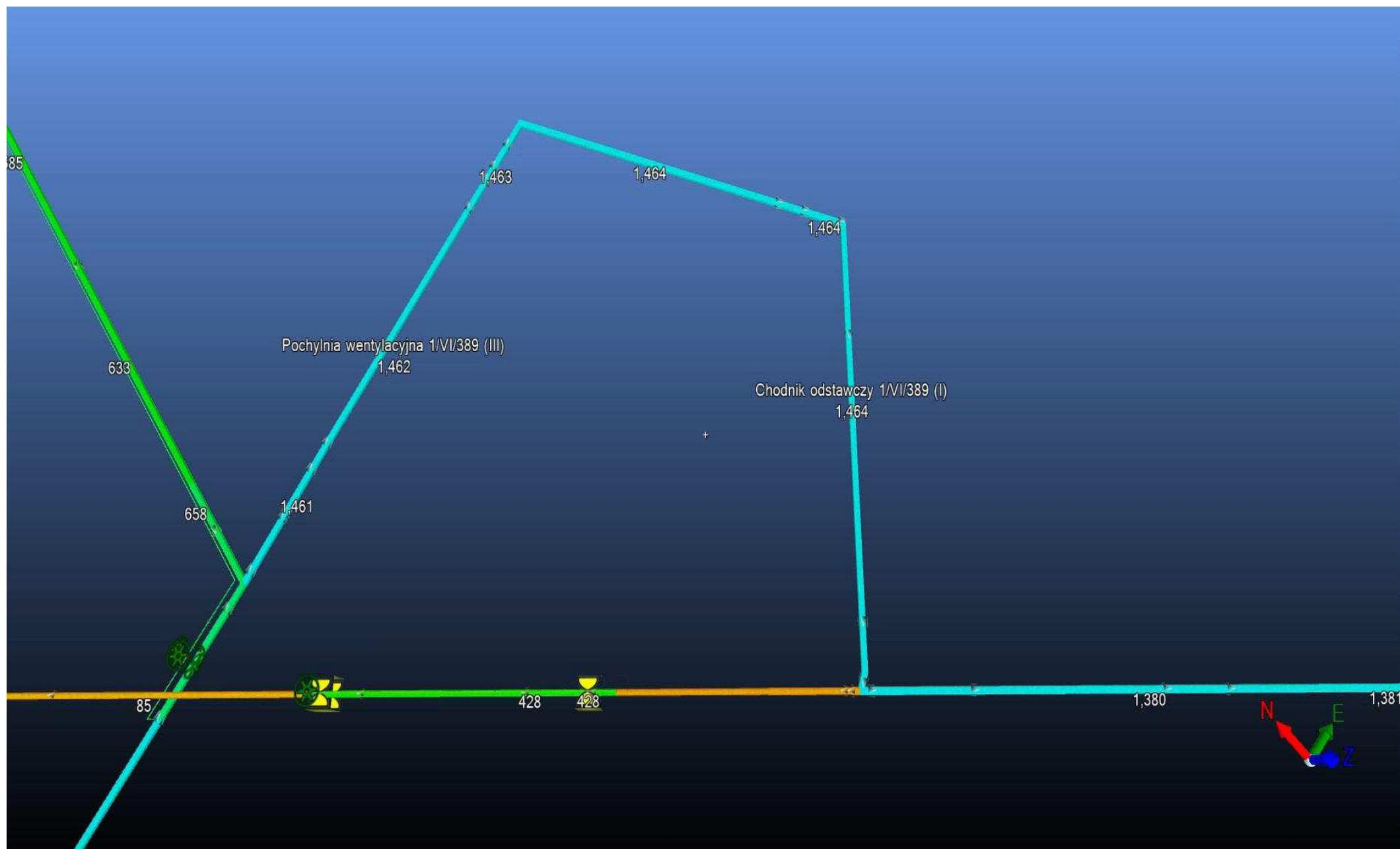
Zdjęcia wykonanego rozwiązania



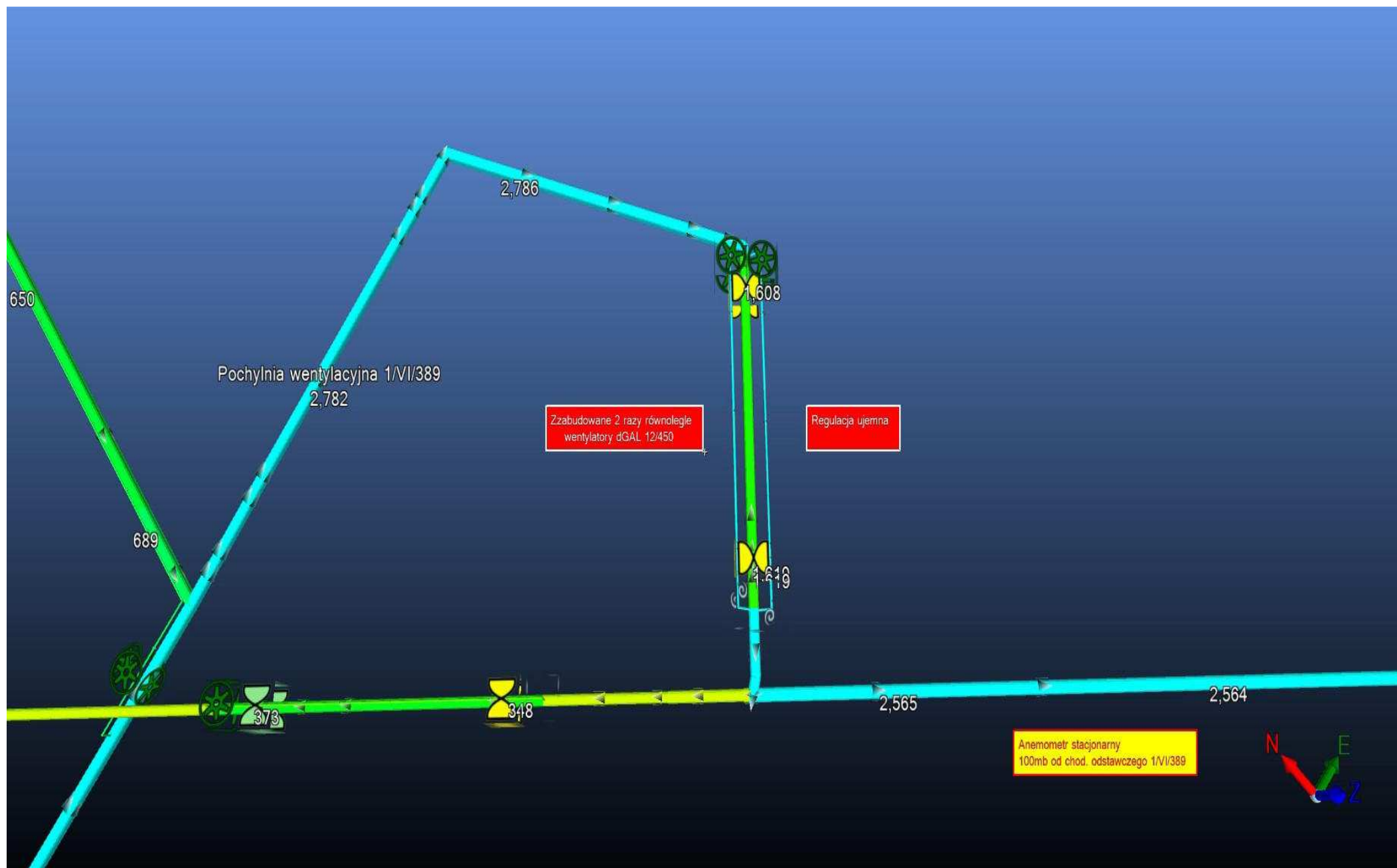
Zdjęcia wykonanego rozwiązania



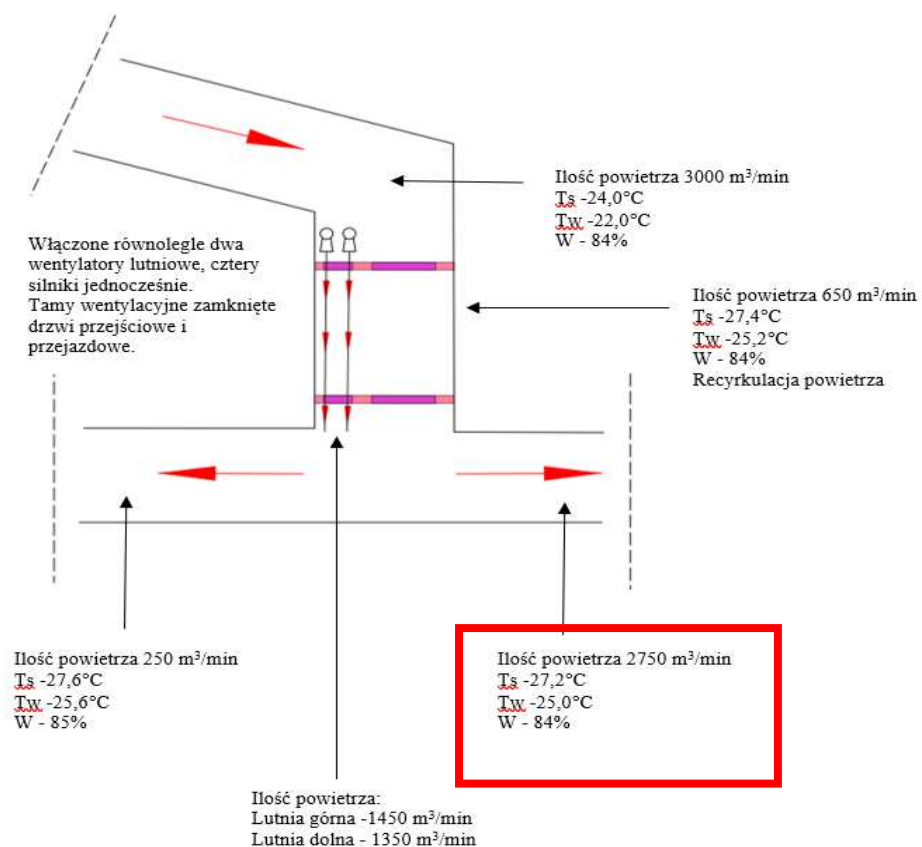
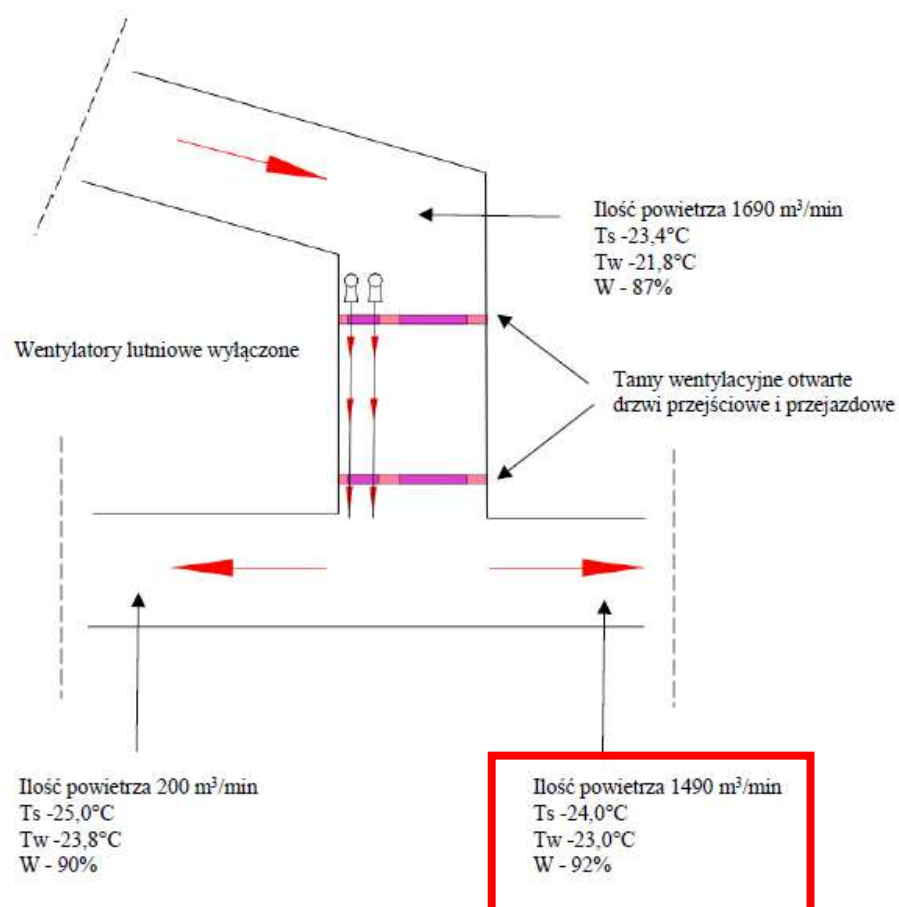
Symulacje numeryczne w zakresie żądanych ilości powietrza



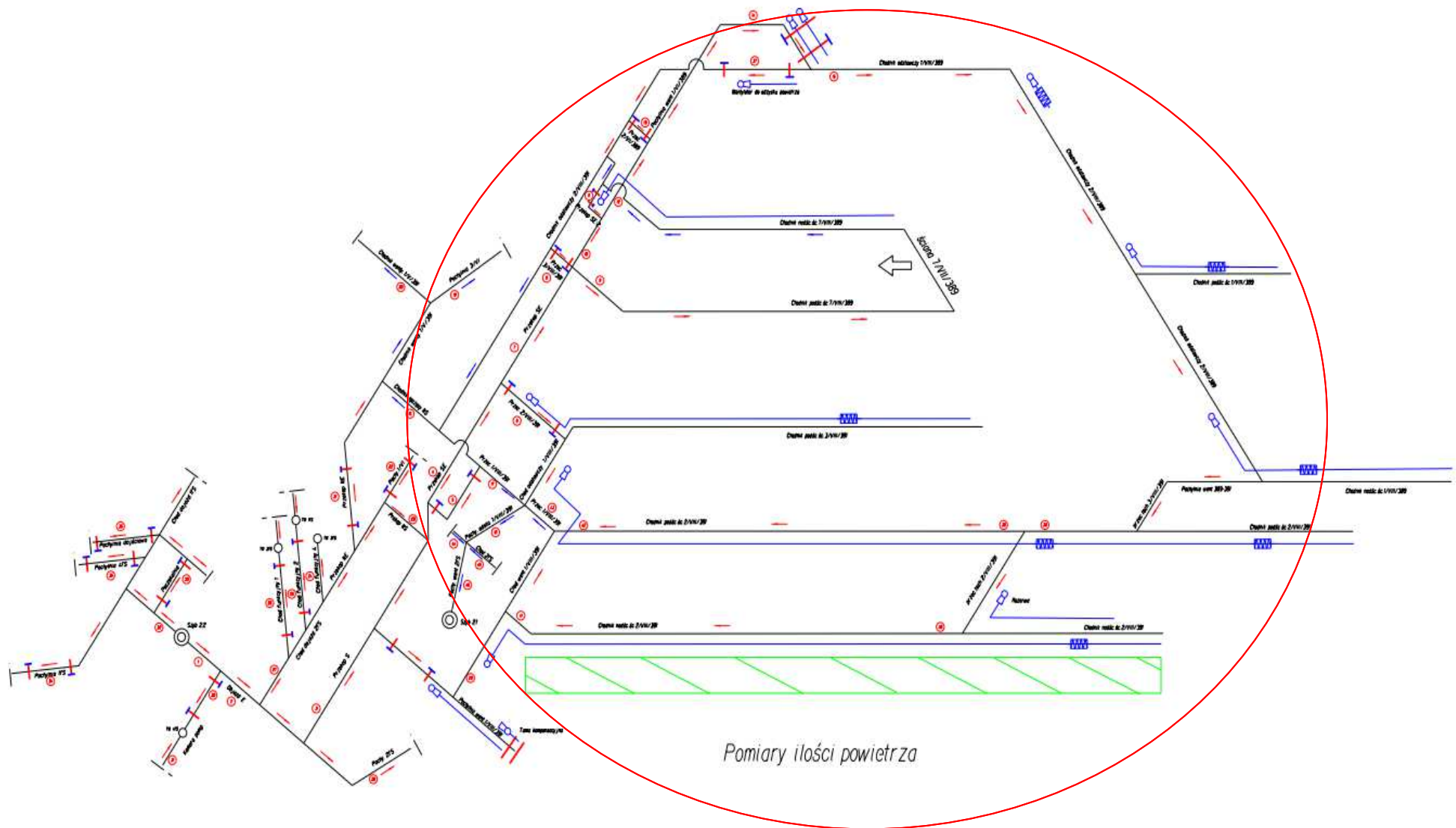
Symulacje numeryczne w zakresie żądanych ilości powietrza



Pomiary ilości powietrza w miejscu zabudowania „regulacji ujemnej powietrza” w dwóch wariantach



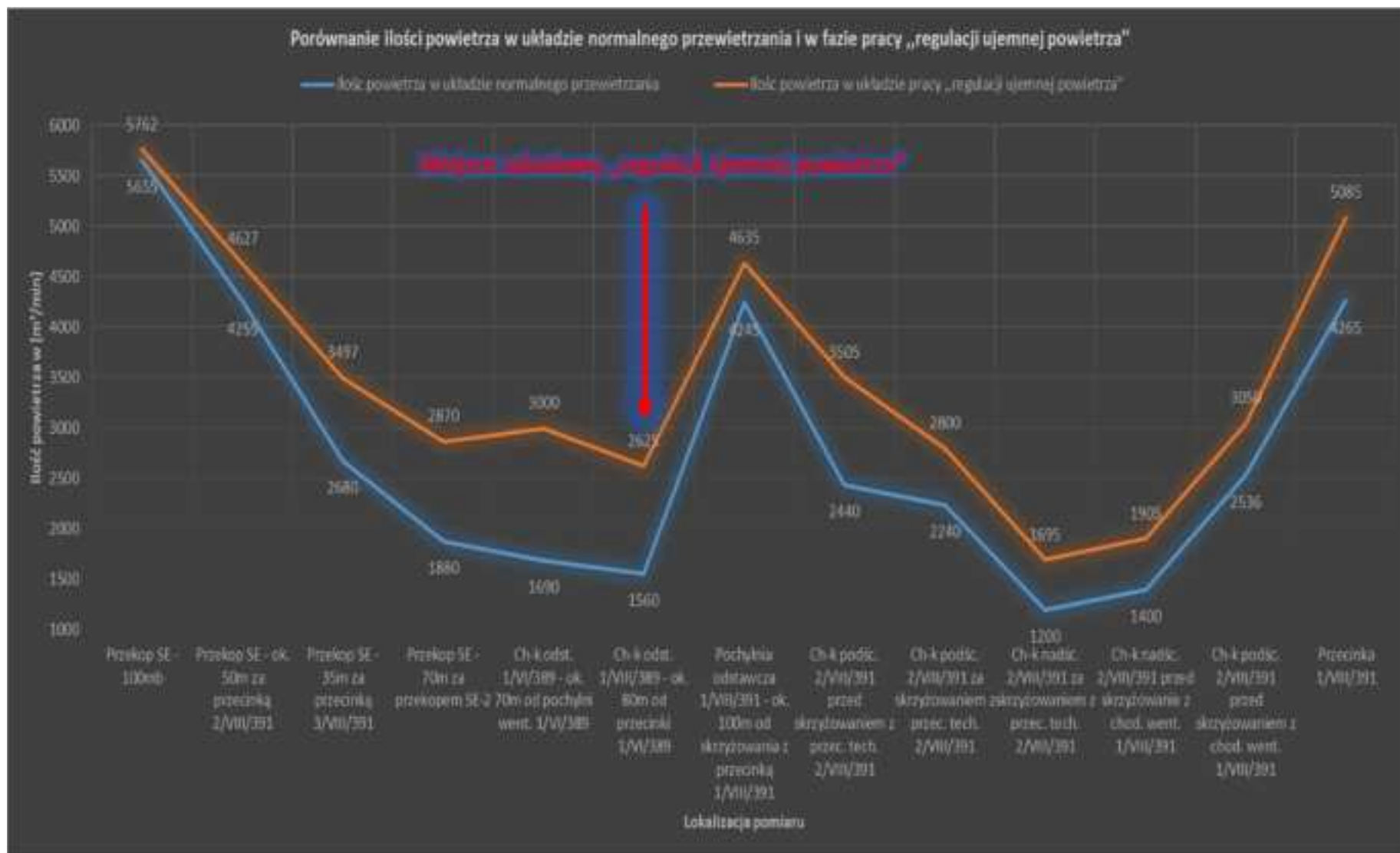
Rezultaty testu „regulacji ujemnej powietrza”



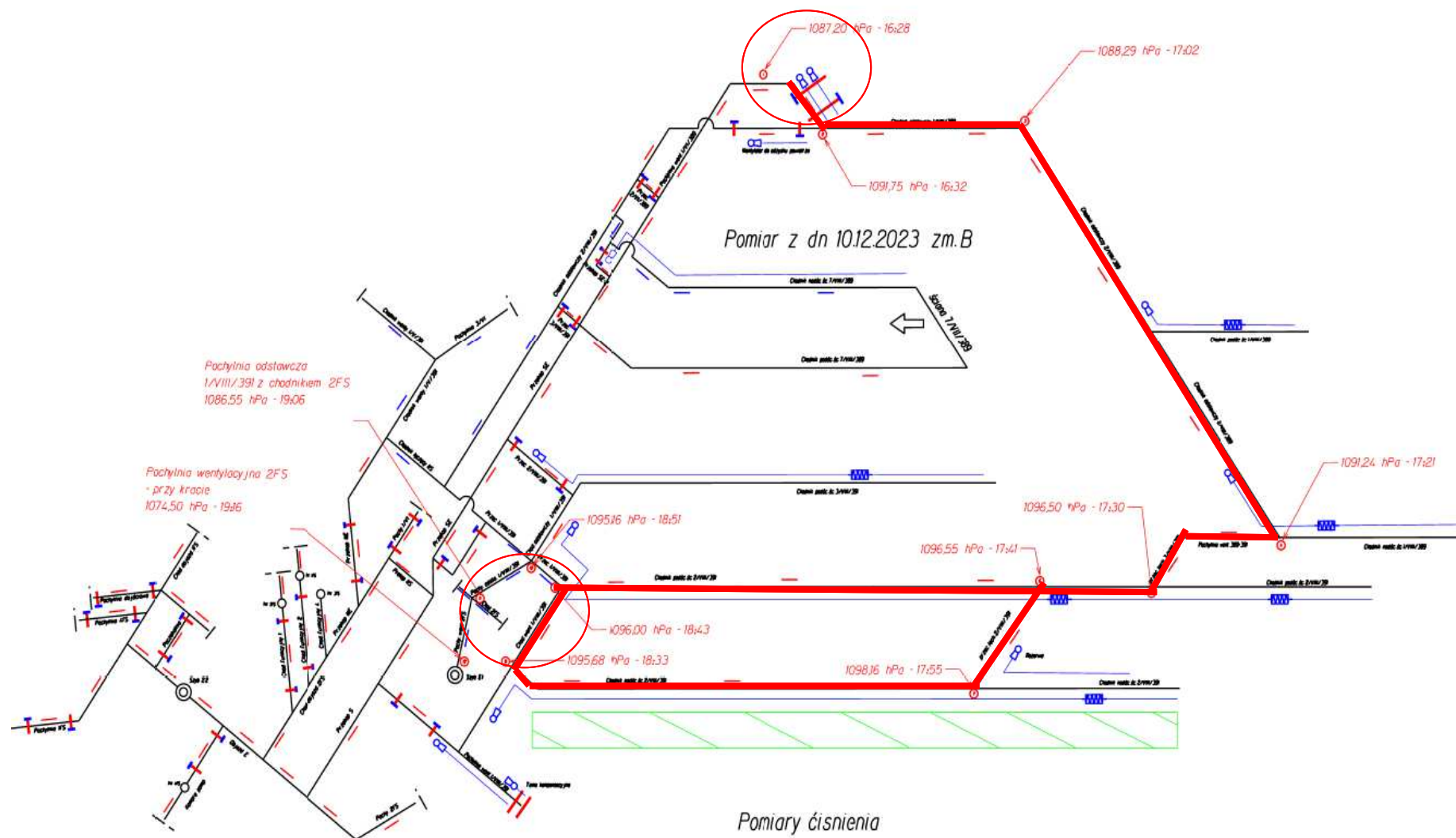
Rezultaty testu „regulacji ujemnej powietrza”

Nr punktu pomiarowego	Lokalizacja w wyrobisku	Ilość powietrza przed regulacją (m³/min)	Ilość powietrza w trakcie regulacji (m³/min)	Porównanie procentowe tendencji zmiany ilości powietrza
1	Objazd E - 5m od rozdzielni	9600	10158	5,49%
2	Objazd E - ok. 40m od rozdzielni	9300	9738	4,50%
3	Przekop S - dworzec	5235	4780	-8,69%
4	Przekop SE - 100mb	5655	5762	1,86%
5	Pochylnia went. 2/VIII/391 - ok. 20m od TI - 166	225	250	10,00%
6	Przecinka 2/VIII/391 - pomiędzy TW	1400	1135	-23,35%
7	Przekop SE - ok. 50m za przecinką 2/VIII/391	4255	4627	8,04%
9	Przecinka 3/VIII/391 - ok. 50m od przekopu SE w kierunku G-2	1425	1080	-24,21%
10	Przekop SE - 35m za przecinką 3/VIII/391	2680	3497	23,36%
11	pochylnia went. 1/VIII/389 - pomiędzy TW	800	627	-21,63%
12	Przekop SE - 70m za przekopem SE-2	1880	2870	34,49%
13	Przecinka 2/VI/389 - pomiędzy TW	180	139	-22,78%
14	Ch-k odst. 1/VI/389 - ok. 70m od pochylni went. 1/VI/389	1690	3000	43,67%
15	Ch-k odst. 1/VIII/389 - ok. 80m od przecinki 1/VI/389	1560	2625	40,57%
16	Ch-k łączący NS - ok. 100m od ch-ka went. 1/V/391	3060	2900	-5,23%
17	Przecinka 1/VIII/391 - ok. 20m od poch. odst. 1/VIII/391	140	450	68,89%
18	Pochylnia odstawcza 1/VIII/391 - ok. 100m od skrzyżowania z przecinką 1/VIII/391	4245	4635	8,41%
19	Pochylnia 3/VI - ok. 25m od dołu pochylni	1750	1666	-4,80%
20	Ch-k went. 1/V/391 - ok. 30m od skrzyżowania z pochylnią	1940	1810	-6,70%
21	Przekop NE - ok. 40m od TW	630	576	-9,38%
22	Pochylnia 1/VI - ok. 62m za TW 1	575	500	-13,04%
23	Przekop NS - ok. 25m za skrzyżowaniem z przekopem N	2160	2528	14,56%
24	Ch-k funkcyjny 4 - ok. 30m od ch-ka dojazdowego 2fS	840	750	-10,71%
25	Ch-k funkcyjny 2 - ok. 100mb od ch-ka dojazdowego 2fS	240	157	-34,58%
26	ch-k funkcyjny 1 - ok. 50mb od ch-ka dojazdowego 2fS	400	370	-7,50%
27	Ch-k dojazdowy 2fS - za dysponentem	2945	3216	8,43%
28	Pochylnia 2fS - ok. 50mb	2650	2600	-1,89%
29	Ch-k wentylacyjny 1/VIII/391 - ok. 500mb	1515	1300	-14,19%
32	Objazd E ok. 19m od TW	8580	8023	-6,49%
33	Poczekalnia - 5m od TB	200	100	-50,00%
34	Pochylnia 1fS - ok. 180m	2780	2560	-7,91%
35	Pochylnia 4fS - ok. 50m	880	900	2,22%
36	Pochylnia dojazdowa - za tamami	1400	1340	-4,29%
37	Ch-k odst. 1/VIII/389 - pomiędzy TW	140	300	53,33%
38	Ch-k podśc. 2/VIII/391 przed skrzyżowaniem z przec. tech. 2/VIII/391	2440	3505	30,39%
39	Ch-k podśc. 2/VIII/391 za skrzyżowaniem z przec. tech. 2/VIII/391	2240	2800	20,00%
40	Ch-k nadśc. 2/VIII/391 za skrzyżowaniem z przec. tech. 2/VIII/391	1200	1695	29,20%
41	Ch-k nadśc. 2/VIII/391 przed skrzyżowaniem z chod. went. 1/VIII/391	1400	1905	26,51%
42	Ch-k podśc. 2/VIII/391 przed skrzyżowaniem z chod. went. 1/VIII/391	2536	3050	16,85%
43	Przecinka 1/VIII/391	4265	5085	16,13%
44	Chodnik 2fS od strony chodnika wentylacyjnego 1fS	2200	2006	-8,82%
45	Chodnik 2fS od strony chodnika południowego 2/385	860	770	-10,47%
46	Pochylnia wentylacyjna 2fS	7305	7411	1,43%

Rezultaty testu „regulacji ujemnej powietrza”



Rezultaty testu „regulacji ujemnej powietrza”



Rezultaty testu „regulacji ujemnej powietrza”



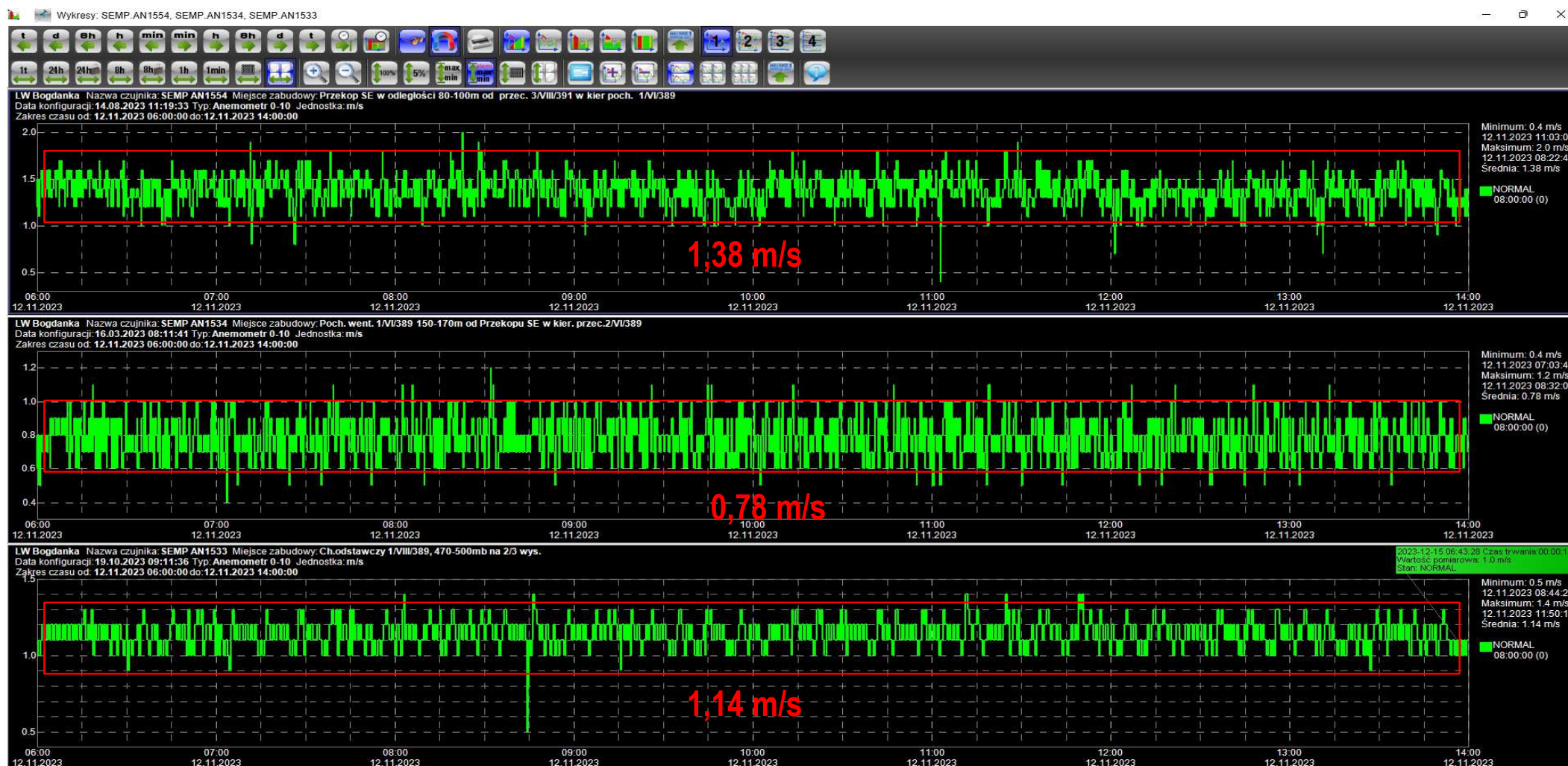
MOC PRĄDU POWIETRZA - REJON		Rejon A	Rejon B
Ciśnienie izentropowe wylot z rejonu	Pa	-2296	-2293
Ciśnienie izentropowe wlot do rejonu	Pa	-1884	-1505
Ilość powietrza	m3/min	1560	2625
Ilość powietrza	m3/s	26	44
Nf	W	10712	34475
deIP	Pa	412	788
Moc prądu		Bardzo mocny	Bardzo mocny
Nf >6000	Bardzo mocny		
1200 Nf - 6000	Mocny		
240 Nf 1200	Średni		
50-Nf - 240	Słaby		
NF<50	Prąd bardzo słaby		

Stwierdzono wzrost o 23 763 W mocy prądu przewietrzającego oczko wentylacyjne



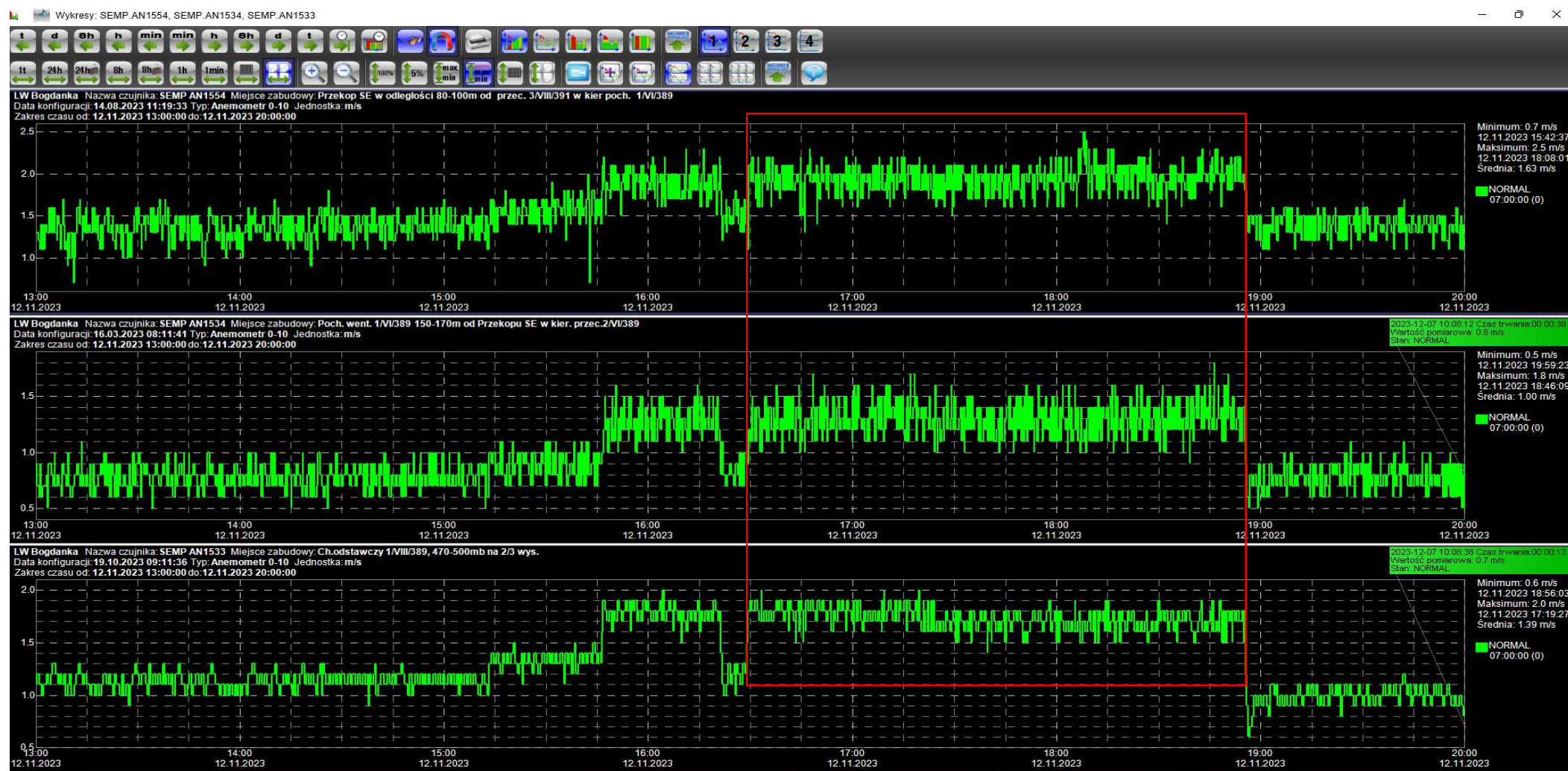
Rezultaty projektu

Pomiary z dnia 12.11.2023 anemometry stacjonarne bez pracy „regulacji ujemnej powietrza”



Rezultaty projektu

Pomiary z dnia 12.11.2023 anemometry stacjonarne z pracą „regulacji ujemnej powietrza”



Rezultaty projektu

Pomiary z dnia 12.11.2023 - porównanie prędkości powietrza na anemometrach stacjonarnych i wskazanie różnicy wartości w prędkości średniej powietrza w dwóch wariantach



Wnioski:

1. Stwierdzono rozłożone podbieranie powietrza z większości bocznic wentylacyjnych które zostało następnie skierowane w docelową drogę wentylacyjną zapewniając przewietrzanie wszystkich wyrobisk wymaganymi ilościami powietrza.
2. Stwierdzono znacznie mniejszy niż prognozowany przyrost temperatury powietrza spowodowany dodatkowym źródłem energii w postaci pracy baterii wentylatorów lutniowych. Z analizowanych pomiarów przyrost temperatury suchej wynosi $3,4^{\circ}\text{C}$ pomiędzy wlotem do wentylatorów a następnie powietrzem wpływającym do chodnika odstawczego 1/VIII/389.
3. Stwierdzono wzrost o 23 763 W mocy prądu przewietrzającego oczko wentylacyjne składające się z następujących chodników; chodnika odstawczego 1/VI/389, chodnika odstawczego 1/VIII/389, chodnika odstawczego 2/VIII/389, pochylni wentylacyjnej 389 - 391, chodnika podścianowego ściany 2/VIII/391, chodniku nadścianowym ściany 2/VIII/391, chodnika wentylacyjnego 1/VIII/391.
4. Wartość potencjału przy szybie wydechowym jest niższa o około 100 Pa co poprawia efektywność energetyczną wentylatora głównego przewietrzania (przy niższym podciśnieniu wentylatora głównego na dół kopalni jest dostarczana odpowiednia ilość powietrza).
5. Ilość energii zużywana przez pracę wentylatorów zabudowanych w „regulacji ujemnej powietrza” jest o wiele niższa niż energii jaką musiały by zużyć wentylatory głównego przewietrzania żeby uzyskać ten sam efekt w zakresie większej ilości powietrza.

Wnioski:

6. Dostarczenie takiej samej ilości powietrza przez wentylator głównego przewietrzania jest niemożliwe bez wydrążenia równoległych dodatkowych bocznic wentylacyjnych zapewniających zmniejszenia oporów powietrza doprowadzanego do rejonu.
7. Stwierdzono że większość oporów na drodze prowadzenia świeżego powietrza od szybu wdechowego 2.2 do szybu wentylacyjnego 2.1 w polu VIII pokładu 389 i 391 wstępuje na odcinku od szybu 2.2 do chodnika odstawczego 1/VI/389 czyli do miejsca zabudowania układu testowego „regulacji ujemnej powietrza”. Potwierdza to trafność lokalizacji rozwiązania dla zmniejszenia oporów podsieci wentylacyjnej pola Stefanów zapewniając doprowadzenie do żądanego punktu większej ilości powietrza.
8. Stwierdzono że dla zapewnienia takie samego efektu w zakresie ilości uzyskanej powietrza przez pracę dodatkowych wentylatorów wystarczyły by wentylatory o spiętrzeniu do 2000 Pa a nie zastosowane wentylatory o spiętrzeniu maksymalny 3850 Pa. Mniejsze parametry techniczne wentylatorów w zakresie spiętrzenia gwarantują mniejsze moce silników i mniejsze zużycie prądu.
9. Stwierdzono że uzyskane pozytywne efekty w zakresie przeprowadzonej analizy wyboru miejsca i pracy „regulacji ujemnej powietrza” w modelu numerycznym sieci wentylacyjnej kopalni w oprogramowaniu Ventsim a następnie wykonane testy ruchowe dają potwierdzenie prawidłowości odwzorowania modelu numerycznego z stanem rzeczywistym.



Dziękuję za uwagę

