



**Prowadzenie
procesu odmetanowania
ściany XVII
w pokł. 405/1 i 405/3
w KWK
„Knurów-Szczygłowie”
Ruch Szczygłowie.**

**Autor:
Krzysztof Baranowski
Piotr Wiciok**

W kopalni "KWK Knurów - Szczygłowie" Ruch Szczygłowie eksploatuje się ściany przewietrzane sposobem na „U” po caliznie węglowej. Na etapie projektowania eksploatacji pokładów metanowych, dla których koniecznym jest prowadzenie procesu odmetanowania wyodrębniono dwa sposoby odmetanowania:

- dla ścian o prognozowanej metanowości bezwzględnej do $30\text{m}^3\text{CH}_4/\text{min}$ odmetanowanie eksploatacyjne prowadzi się poprzez wykonanie wiązek otworów drenażowych z chodnika wentylacyjnego do warstw stropowych i spągowych pokładu węgla,
- dla ścian o prognozowanej metanowości bezwzględnej powyżej $30\text{m}^3\text{CH}_4/\text{min}$ do odmetanowania eksploatacyjnego zastosowano wyrobiska korytarzowe drażone powyżej przewidzianej do eksploatacji ściany, tzw. chodniki drenażowe nadległe.

Inżynier wentylacji podczas eksploatacji pokładów metanowych z prowadzonym odmetanowaniem eksploatacyjnym oblicza dopuszczalny postęp dobowy ściany w zależności od kształtowania się wielkości obliczonej:

- ☐ metanowości kryterialnej,
- ☐ metanowości rzeczywistej wentylacyjnej i bezwzględnej,
- ☐ wskaźnika efektywności odmetanowania.

W Ruchu Szczygłowie na przestrzeni ostatnich kilku lat prowadzono:

- ☐ odmetanowanie eksploatacyjne za pomocą wiązek otworów drenażowych w pokładach 401/1, 402, 403/1, 404/4, 407/3, 408/3;
- ☐ odmetanowanie eksploatacyjne za pomocą chodników drenażowych w pokładach 403/1, 405/1, 405/3, 407/3.

Ruch Szczygłowie wykorzystał posiadane doświadczenie z prowadzenia procesów odmetanowania w rejonach ścian wysokometanowych. Projektowana ściana XVII w pokł. 405/1 i 405/3 to najbardziej metanowa ściana eksploatowana do tej pory w 62-letniej historii istnienia kopalni. Podczas prac przygotowawczo-projektowych ściany XVII zaprojektowano i wykonano kolejny chodnik drenażowy. Sumarycznie zaprojektowano i wykonano 11 chodników drenażowych.

The drawing is a detailed technical plan of a sewerage system. It features a network of green lines representing sewer pipes, with various manholes and inspection points marked. Key elements include:

- Flow Rate Callouts:** Numerous pink rectangular boxes are placed along the pipes, indicating flow rates in $m^3/h/min$. Examples include 49.19, 58.21, 79.14, 81.40, 60.71, 98.56, 101.19, 111.99, 76.22, 59.98, and 68.82.
- Manholes and Inspection Points:** Labeled with codes like G-126/13, G-117/13, G-127/13, G-128/13, G-129/13, G-130/13, G-131/13, G-132/13, G-133/13, G-134/13, G-135/13, G-136/13, G-137/13, G-138/13, G-139/13, G-140/13, G-141/13, G-142/13, G-143/13, G-144/13, G-145/13, G-146/13, G-147/13, G-148/13, G-149/13, G-150/13, G-151/13, G-152/13, G-153/13, G-154/13, G-155/13, G-156/13, G-157/13, G-158/13, G-159/13, G-160/13, G-161/13, G-162/13, G-163/13, G-164/13, G-165/13, G-166/13, G-167/13, G-168/13, G-169/13, G-170/13, G-171/13, G-172/13, G-173/13, G-174/13, G-175/13, G-176/13, G-177/13, G-178/13, G-179/13, G-180/13, G-181/13, G-182/13, G-183/13, G-184/13, G-185/13, G-186/13, G-187/13, G-188/13, G-189/13, G-190/13, G-191/13, G-192/13, G-193/13, G-194/13, G-195/13, G-196/13, G-197/13, G-198/13, G-199/13, G-200/13, G-201/13, G-202/13, G-203/13, G-204/13, G-205/13, G-206/13, G-207/13, G-208/13, G-209/13, G-210/13, G-211/13, G-212/13, G-213/13, G-214/13, G-215/13, G-216/13, G-217/13, G-218/13, G-219/13, G-220/13, G-221/13, G-222/13, G-223/13, G-224/13, G-225/13, G-226/13, G-227/13, G-228/13, G-229/13, G-230/13, G-231/13, G-232/13, G-233/13, G-234/13, G-235/13, G-236/13, G-237/13, G-238/13, G-239/13, G-240/13, G-241/13, G-242/13, G-243/13, G-244/13, G-245/13, G-246/13, G-247/13, G-248/13, G-249/13, G-250/13, G-251/13, G-252/13, G-253/13, G-254/13, G-255/13, G-256/13, G-257/13, G-258/13, G-259/13, G-260/13, G-261/13, G-262/13, G-263/13, G-264/13, G-265/13, G-266/13, G-267/13, G-268/13, G-269/13, G-270/13, G-271/13, G-272/13, G-273/13, G-274/13, G-275/13, G-276/13, G-277/13, G-278/13, G-279/13, G-280/13, G-281/13, G-282/13, G-283/13, G-284/13, G-285/13, G-286/13, G-287/13, G-288/13, G-289/13, G-290/13, G-291/13, G-292/13, G-293/13, G-294/13, G-295/13, G-296/13, G-297/13, G-298/13, G-299/13, G-300/13, G-301/13, G-302/13, G-303/13, G-304/13, G-305/13, G-306/13, G-307/13, G-308/13, G-309/13, G-310/13, G-311/13, G-312/13, G-313/13, G-314/13, G-315/13, G-316/13, G-317/13, G-318/13, G-319/13, G-320/13, G-321/13, G-322/13, G-323/13, G-324/13, G-325/13, G-326/13, G-327/13, G-328/13, G-329/13, G-330/13, G-331/13, G-332/13, G-333/13, G-334/13, G-335/13, G-336/13, G-337/13, G-338/13, G-339/13, G-340/13, G-341/13, G-342/13, G-343/13, G-344/13, G-345/13, G-346/13, G-347/13, G-348/13, G-349/13, G-350/13, G-351/13, G-352/13, G-353/13, G-354/13, G-355/13, G-356/13, G-357/13, G-358/13, G-359/13, G-360/13, G-361/13, G-362/13, G-363/13, G-364/13, G-365/13, G-366/13, G-367/13, G-368/13, G-369/13, G-370/13, G-371/13, G-372/13, G-373/13, G-374/13, G-375/13, G-376/13, G-377/13, G-378/13, G-379/13, G-380/13, G-381/13, G-382/13, G-383/13, G-384/13, G-385/13, G-386/13, G-387/13, G-388/13, G-389/13, G-390/13, G-391/13, G-392/13, G-393/13, G-394/13, G-395/13, G-396/13, G-397/13, G-398/13, G-399/13, G-400/13, G-401/13, G-402/13, G-403/13, G-404/13, G-405/13, G-406/13, G-407/13, G-408/13, G-409/13, G-410/13, G-411/13, G-412/13, G-413/13, G-414/13, G-415/13, G-416/13, G-417/13, G-418/13, G-419/13, G-420/13, G-421/13, G-422/13, G-423/13, G-424/13, G-425/13, G-426/13, G-427/13, G-428/13, G-429/13, G-430/13, G-431/13, G-432/13, G-433/13, G-434/13, G-435/13, G-436/13, G-437/13, G-438/13, G-439/13, G-440/13, G-441/13, G-442/13, G-443/13, G-444/13, G-445/13, G-446/13, G-447/13, G-448/13, G-449/13, G-450/13, G-451/13, G-452/13, G-453/13, G-454/13, G-455/13, G-456/13, G-457/13, G-458/13, G-459/13, G-460/13, G-461/13, G-462/13, G-463/13, G-464/13, G-465/13, G-466/13, G-467/13, G-468/13, G-469/13, G-470/13, G-471/13, G-472/13, G-473/13, G-474/13, G-475/13, G-476/13, G-477/13, G-478/13, G-479/13, G-480/13, G-481/13, G-482/13, G-483/13, G-484/13, G-485/13, G-486/13, G-487/13, G-488/13, G-489/13, G-490/13, G-491/13, G-492/13, G-493/13, G-494/13, G-495/13, G-496/13, G-497/13, G-498/13, G-499/13, G-500/13, G-501/13, G-502/13, G-503/13, G-504/13, G-505/13, G-506/13, G-507/13, G-508/13, G-509/13, G-510/13, G-511/13, G-512/13, G-513/13, G-514/13, G-515/13, G-516/13, G-517/13, G-518/13, G-519/13, G-520/13, G-521/13, G-522/13, G-523/13, G-524/13, G-525/13, G-526/13, G-527/13, G-528/13, G-529/13, G-530/13, G-531/13, G-532/13, G-533/13, G-534/13, G-535/13, G-536/13, G-537/13, G-538/13, G-539/13, G-540/13, G-541/13, G-542/13, G-543/13, G-544/13, G-545/13, G-546/13, G-547/13, G-548/13, G-549/13, G-550/13, G-551/13, G-552/13, G-553/13, G-55

Ściana XVII w pokładzie 405/1 i 405/3

Wydobywamy to, co najlepsze

Grubość pokładu	pokład 405/1 –2,7m-4,4m pokład 405/3 (405/1+405/3) –7,3m-8,5m pokład 405/3 (404/5+405/1+405/3) –8m-10m
Długość ściany	Do 190m
Wysokość eksploatacyjna ściany	2,7m–4,4m
Nachylenie podłużne ściany	5°÷16°
Nachylenie poprzeczne ściany	-13°÷ +6°
Wybieg ściany	1125m
System eksploatacji	podłużny z zawalem stropu
Zabior	0,60m
Kategoria zagrożenia metanowego	IV KZM
Zagrożenie klimatyczne	I i II stopień zagrożenia klimatycznego
Zagrożenie wyrzutami gazów i skał	II kategoria ZWGiS
Stopień zagrożenia tąpnięciami	I stopień
Klasa zagrożenia wybuchem pyłu węglowego	klasa B zagrożenia wybuchem pyłu węglowego
Stopień zagrożenia wodnego	I
Grupa samozapalności węgla	II (mała skłonność węgla do samozapalenia)
Okres inkubacji pożaru	pokł. 405/1 – 93 dni pokł. 405/3 – 103 dni

Doprowadzenie powietrza do ściany.

Ściana XVII przewietrzana jest systemem na „U”.

Świeży prąd powietrza (ok. $1000\text{m}^3/\text{min}$) doprowadzany jest do ściany XVII następującymi drogami:

- z szybu III poziom 850m, przecinką 38, przecznicą II poziom 1050m, przekopem 17d, chodnikiem badawczym 85a, chodnikiem badawczym 17b do ściany XVII.

Odprowadzenie powietrza ze ściany.

Po przewietrzeniu ściany XVII zużyty prąd powietrza (ok. $1550\text{ m}^3/\text{min}$) odprowadzony jest:

- Chodnikiem 17a, chodnikiem badawczym 85, pochylnią 15a, pochylnią 15, przekopem 84 do zbiorczej drogi wentylacyjnej i drogami wentylacyjnymi do szybu IV na poziomie 350m.

Ruch Szczygłowie wykorzystał posiadane doświadczenie z prowadzenia procesu odmetanowania w rejonach ścian wysokometanowych. W trakcie projektowania ściany cel był jeden – zrobić „wszystko” aby przygotować się do bezpiecznej eksplantacji ściany a w szczególności do jej rozruchu.

Kopalnia przygotowanie do eksploatacji skupiła się głównie na robotach górniczo-wiertniczych.

Przygotowania górniczo-wiertnicze przed rozpoczęciem eksploatacji ściany XVII

- Chodnik drenażowy 17 w pokł. 404/4 został wydrażony na zachód od rozcinki ścianowej,
- W chodniku drenażowym 17 w pokł. 404/4 – na całej długości chodnika wykonano zbiory co 30m (5 otworów, 3 x „+”, 2 x „-”) oraz w końcowym odcinku chodnika wykonano 10 wiązek po 5 otworów minusowych wykonanych wachlarzowo – w kierunku do rozcinki ścianowej,
- W chodniku 17a w pokł. 405/1 i 405/3 wykonano pobierkę wypiętrzonego spągu dla zwiększenia gabarytów chodnika.

- W rozcinie ścianowej wykonano 120 otworów w ociosie węglowym o długości 10-25m zgodnie z zaleganiem pokładu oraz 35 otworów stropowych o długości 35 – 45m wierconych z rozcinki w kierunku chodnika drenażowego,
- W rozcinie ścianowej wykonano roboty strzałowe tj. dezintegrację skał stropowych dla uzyskania zawału stropu,
- W chodniku 17a (nadścianowy) – wykonano 8 zbiorów (7 otworów, 4x „+”, 3x „-”) przed rozpoczęciem eksploatacji.

Po uzyskaniu 6mb postępu ściany w rurociągach odmetanowania uzyskano przepływ gazu.

Prognoza metanowości bezwzględnej

Kopalnia zleciła rzeczoznawcy wykonanie dynamicznej prognozy metanowości bezwzględnej. W miesiącu marcu nastąpiła jej weryfikacja.

Ściana XVII w pokładzie 405/1 i 405/3 (m ³ CH ₄ /min)		
Postęp (m/doba)	Odcinek P2 (do ok. 600mb)	Odcinek P3 (od ok.600mb do końca wybiegu)
1,0	48,48	65,99
1,5	63,69	86,33
2,0	77,34	104,63
2,5	89,94	121,52
3,0	101,75	137,36
3,5	112,95	152,39
4,0	123,63	166,76
4,5	133,92	180,56
5,0	143,84	193,88

Ściana XVII w pokładzie 405/1 i 405/3

Chodnik drenażowy 17 w pokładzie 404/4

W rejonie ściany XVII w pokł. 405/1 i 405/3 prowadzony jest proces odmetanowania przy pomocy chodnika drenażowego 17 w pokładzie 404/4 oraz poprzez odmetanowanie klasyczne z chodnika 17a w pokładzie 405/1 i 405/3 z wykorzystaniem powierzchniowych stacji odmetanowania.

Chodnik drenażowy 17 w pokł. 404/4 zalega nad pokładem eksploatowanej ściany. W momencie rozpoczęcia biegu ściany odległość ta wynosiła ok. 40m natomiast w miarę postępu ściany odległość ta wzrasta i w końcowym etapie eksploatacji wynosić będzie ponad 60m.

Proces odmetanowania z chodnika drenażowego 17 i chodnika 17a odbywa się rurociągami $\varnothing 300\text{mm}$ oraz $\varnothing 400\text{mm}$ za pomocą dwóch stacji odmetanowania.

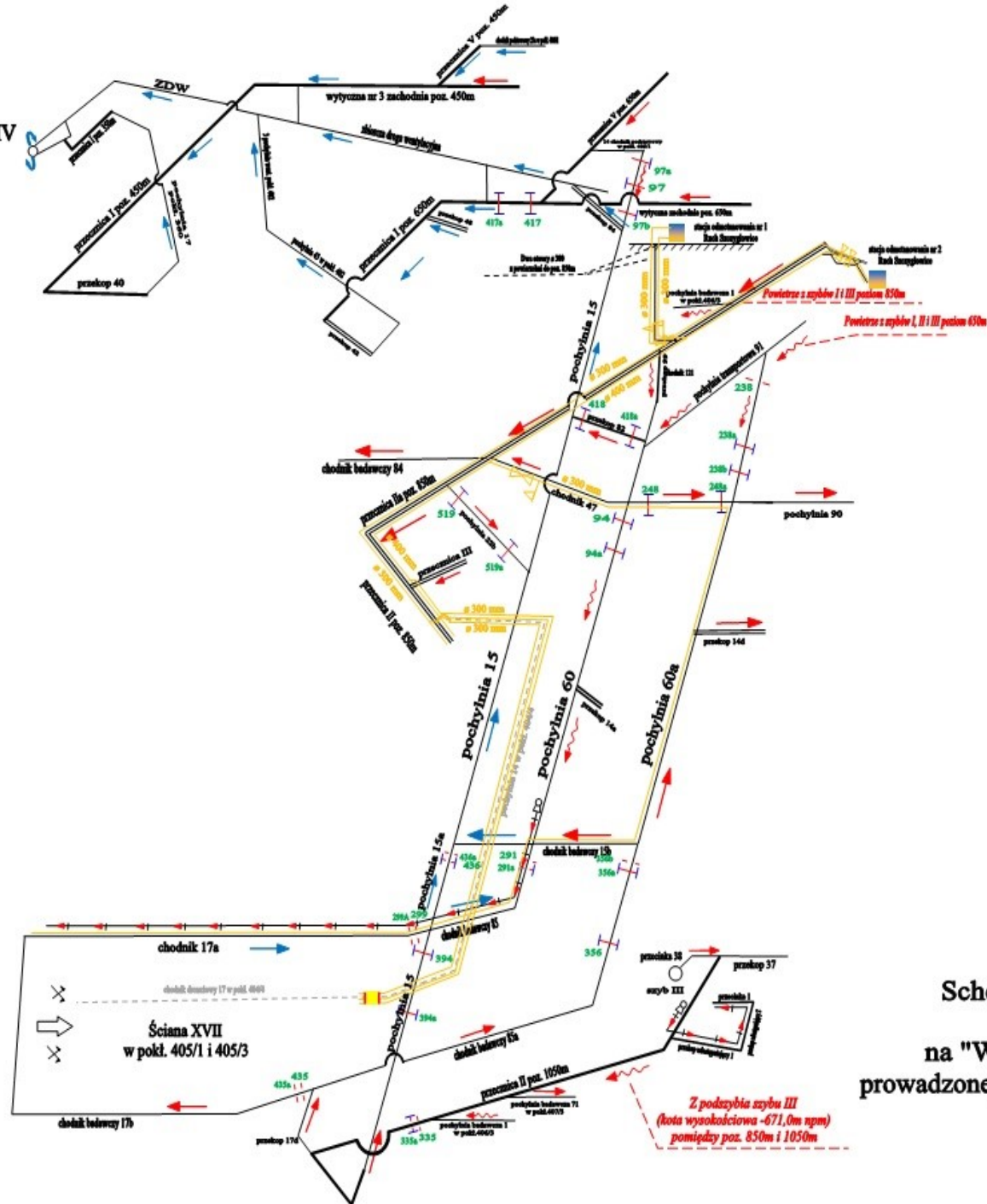
Ściana XVII w pokładzie 405/1 i 405/3 Chodnik drenażowy 17 w pokładzie 404/4

Z chodnika drenażowego 17 w pokł. 404/4 poprowadzone są trzy nitki rurociągów odmetanowania o średnicy $\varnothing 300\text{mm}$. W przecznicy II na poziomie 850m dwie nitki $\varnothing 300\text{mm}$ łączą się w jedną nitkę $\varnothing 400\text{mm}$. Rurociąg ten doprowadzony jest do powierzchniowej stacji odmetanowania nr 1.

Trzecia nitka rurociągu $\varnothing 300\text{mm}$ z chodnika drenażowego doprowadzona jest do powierzchniowej stacji odmetanowania nr 2.

Odmetanowanie klasyczne z chodnika 17a prowadzone jest za pomocą rurociągu $\varnothing 300\text{mm}$ z wykorzystaniem powierzchniowej stacji odmetanowania nr 2.

szyb IV

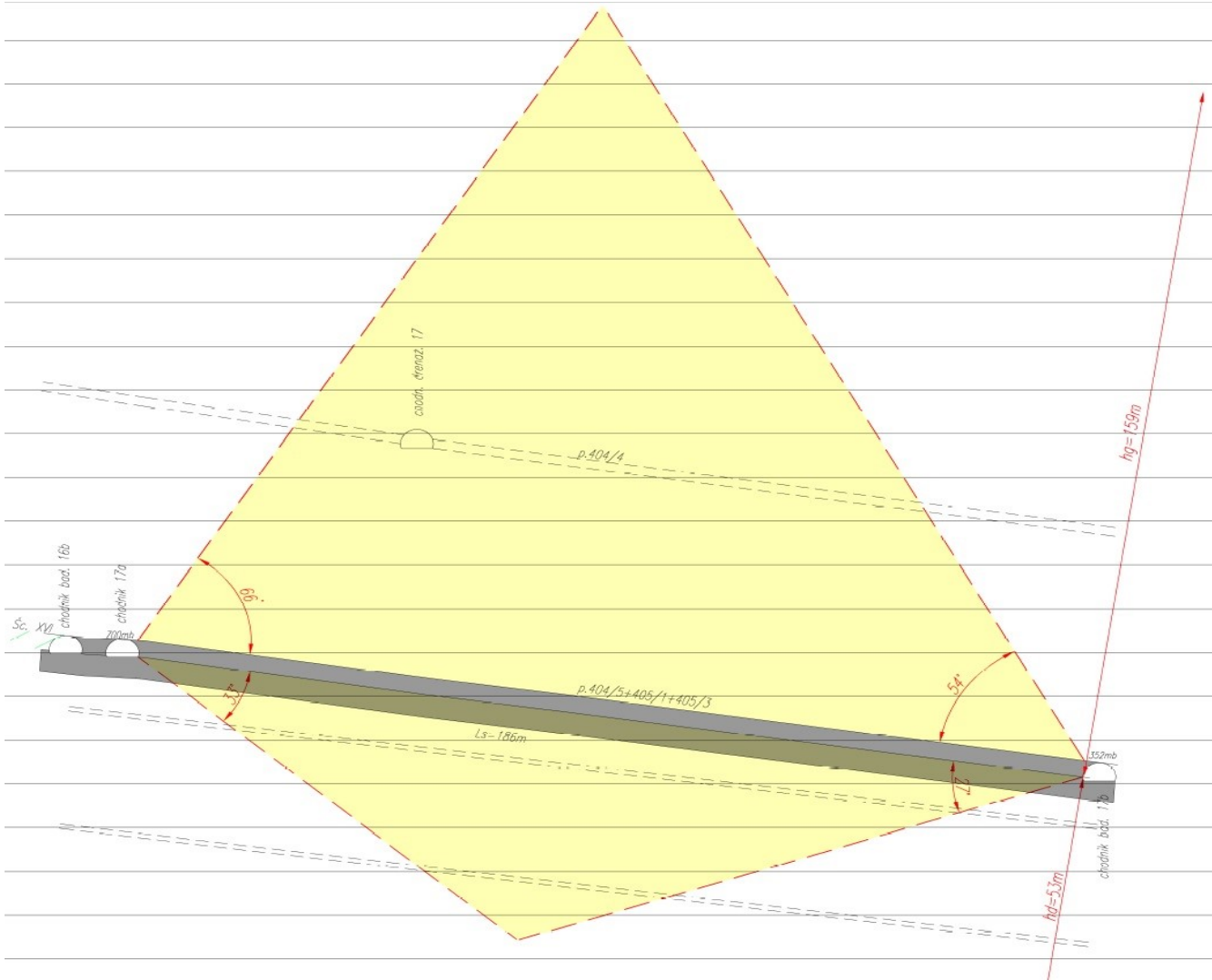


- |— tania bezpieczeństwa z drzwiami
- - - tania bezpieczeństwa bez drzwi
- II śluza wentylacyjna
- stacja odmetanowania
- rurociąg odmetanowania
- zasuwa
- kryza
- "świeży" prąd powietrza
- schodzący prąd powietrza
- "zużyty" prąd powietrza

Schemat instalacji rurociągów odmetanowania dla ściany XVII w pokł. 405/1 i 405/3 na "W" od przecznicy II powyżej poziomu 1050m prowadzonej w warunkach zagrożenia metanowego IV kategorii, wyrzutami gazów i skał oraz poniżej poziomu udostępnienia.

Wydobynamy to, co najlepsze





Zagrożenie metanowe

Wydobywamy to, co najlepsze

Ścian XVII w pokł. 405/1 i 405/3 od początku biegu do końca miesiąca kwietnia prowadziła eksploatację bezproblemowo.

Miesiąc/Rok	Postęp miesięczny [mb]	Średni postęp dobowy [mb]	Metanowość wentylacyjna [m ³ CH ₄ /min]	Odmetanowanie (średnio-dobowe) klasyk [m ³ CH ₄ /min]	Odmetanowanie (średnio-dobowe) drenaż [m ³ CH ₄ /min]	Odmetanowanie (średnio-dobowe) [m ³ CH ₄ /min]	Metanowość bezwzględna [m ³ CH ₄ /min]	Efektywność odmetanowania %
XI/2023	18	0,8	9,67	-	6,22	6,22	15,89	39
XII/2023	80	4,4	9,27	-	41,22	41,22	50,49	82
I/2024	97	4,4	10,63	-	77,76	77,76	88,39	88
II/2024	70	3,3	13,82	-	88,00	88,00	101,82	86
III/2024	76	3,6	15,35	-	90,12	90,12	105,47	85
IV/2024	77	3,7	17,66	2,15	92,18	94,33	111,99	84

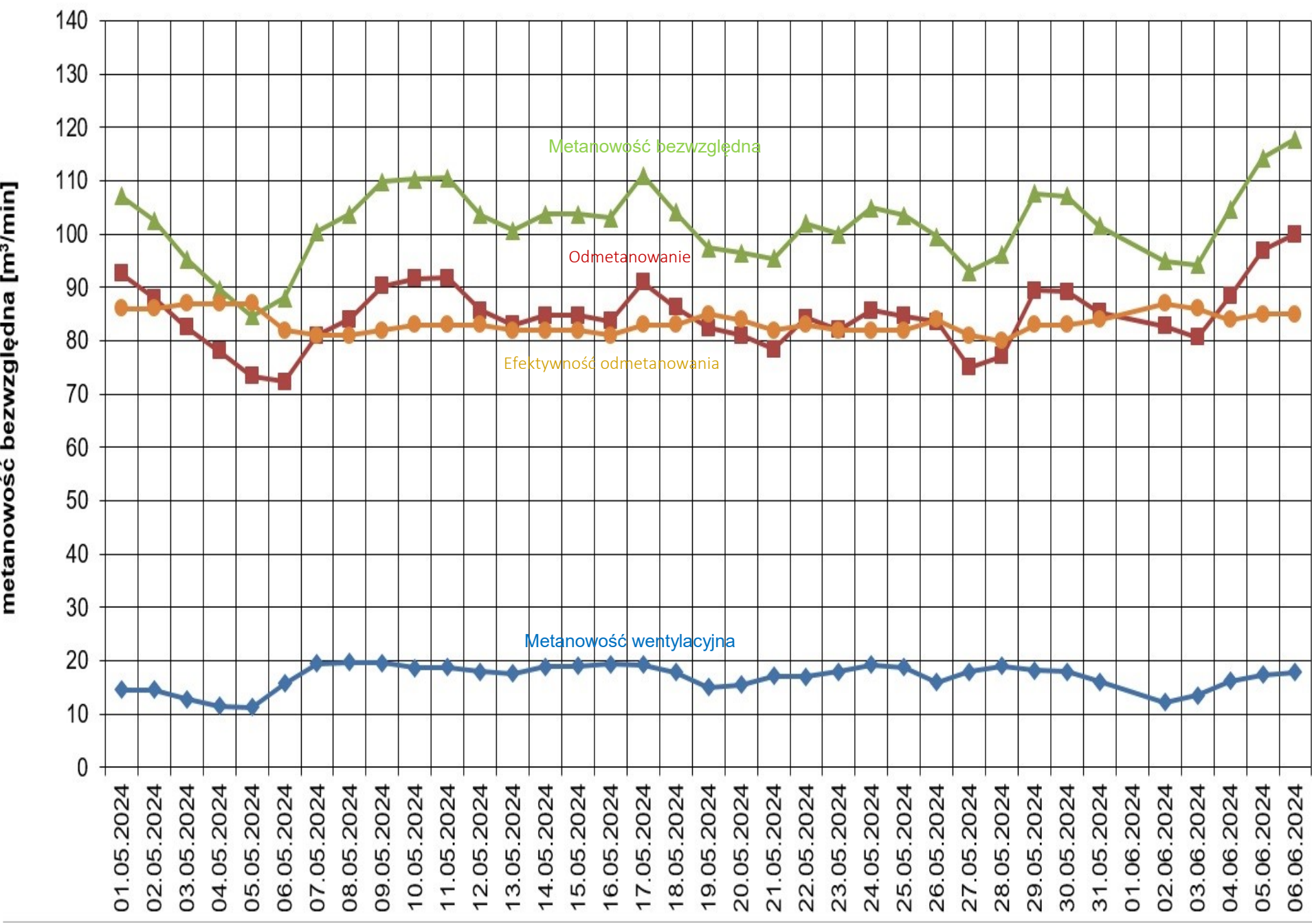
Ściana XVII w pokładzie 405/1 i 405/3

Chodnik drenażowy 17 w pokładzie 404/4

W początkowych dniach w miesiącu maju podczas eksploatacji nastąpił znaczny wzrost metanowości wentylacyjnej. Przyczyną wzrostu metanowości wentylacyjnej było zmniejszanie się odległości pomiędzy pokładami 405/3 do pokładu 405/1, a co z tym się wiąże wydzielania się metanu ze spągu. Odległość pomiędzy pokładami w momencie rozpoczęcia eksploatacji wynosiła ok. 31m. Według profilu geologicznego odległość ta kształtowała się następująco:

- w rejonie chodnika badawczego 17b pomiędzy pokładem 405/3 a 405/1 wynosiła ok. 10m,
- w rejonie chodnika 17a pomiędzy pokładem 405/3 a 405/1 wynosiła ok. 15m.

Ściana XVII w pokł. 405/1 i 405/3



Ściana XVII w pokładzie 405/1 i 405/3

Chodnik drenażowy 17 w pokładzie 404/4

Na posiedzeniu Zespołów Opiniodawczych w sprawie Rozpoznawania i Zwalczania Zagrożeń Metanowych, Wyrzutami Gazów i Skał postanowiono:

- ograniczyć postęp dobowy ściany do 3mb.
- kontynuować pobierkę spągu w chodniku 17a dla zachowania maksymalnych gabarytów.
- w celu zwiększenia efektywności odmetanowania utrzymać proces odmetanowania z wykorzystaniem nadległego chodnika drenażowego 17 w pokł. 404/4 oraz dodatkowo prowadzić odmetanowanie klasyczne z chodnika 17a w pokł. 405/1 i 405/3. Zbiory spągowe wykonywać w odległości co ok. 6mb, natomiast otwory w zbiorach w ilości minimum 2szt. Odległość pomiędzy zbiorami oraz ilość otworów uzależnić od kształtowania się zagrożenia metanowego. W celu możliwości kontynuowania robót, zasilanie elektryczne wiertnic poprowadzić od chodnika badawczego 17b oraz zabezpieczyć dodatkowym czujnikiem CH₄ metanometrii automatycznej. W celu uszczelnienia spągu chodnika 17a w pokł. 405/1 i 405/3 wykonywać siatkę otworów, wypełniając je klejem. Przeprowadzić analizę możliwości przewietrzenia rejonu ściany XVII dodatkowo na podsieć szybu VI celem zwiększenia ilości powietrza.

Zagrożenie metanowe

Wydobywamy to, co najlepsze

Ścian XVII w pokł. 405/1 i 405/3 od początku biegu do końca miesiąca kwietnia prowadziła eksploatację bezproblemowo.

Miesiąc/Rok	Postęp miesięczny [mb]	Średni postęp dobowy [mb]	Metanowość wentylacyjna [m ³ CH ₄ /min]	Odmetanowanie (średnio-dobowe) klasyk [m ³ CH ₄ /min]	Odmetanowanie (średnio-dobowe) drenaż [m ³ CH ₄ /min]	Odmetanowanie (średnio-dobowe) [m ³ CH ₄ /min]	Metanowość bezwzględna [m ³ CH ₄ /min]	Efektywność odmetanowania %
XI/2023	18	0,8	9,67	-	6,22	6,22	15,89	39
XII/2023	80	4,4	9,27	-	41,22	41,22	50,49	82
I/2024	97	4,4	10,63	-	77,76	77,76	88,39	88
II/2024	70	3,3	13,82	-	88,00	88,00	101,82	86
III/2024	76	3,6	15,35	-	90,12	90,12	105,47	85
IV/2024	77	3,7	17,66	2,15	92,18	94,33	111,99	84
V/2024	52	2,6	17,18	1,79	82,22	84,01	101,19	83

6 czerwca odbyło się kolejne posiedzenie Zespołów Opiniodawczych, na którym dokonano analizy zagrożenia metanowego oraz przedstawiono zakres wykonanych prac wiertniczo – górniczych w chodniku 17a:

- na bieżąco wykonywano klejenie spągu,
- odwiercono 32 otwory dla odmetanowania klasycznego spągowego i stropowego,
- kontynuowano pobierkę spągu,
- rozbudowano rurociąg magistrali sieci odmetanowania dla zwiększenia efektywności odmetanowania za pomocą chodnika drenażowego 17

Po dokonanej analizie zwiększono postęp dobowy ściany z 3mb do 4mb, utrzymując poniższe zalecenia:

- Kontynuować pobierkę spągu w chodniku 17a w pokładzie 405/1 i 405/3 dla zachowania maksymalnych gabarytów.
- Kontynuować wykonywanie otworów odmetanowania klasycznego spągowego (dla efektywnego odmetanowania pokładu 405/3) i stropowego.
- Kontynuować klejenie spągu w chodniku 17a w pokładzie 405/1 i 405/3.
- Przeanalizować możliwość przewietrzania ściany XVII w pokładzie 405/1 i 405/3 na podsieć szybu VI.

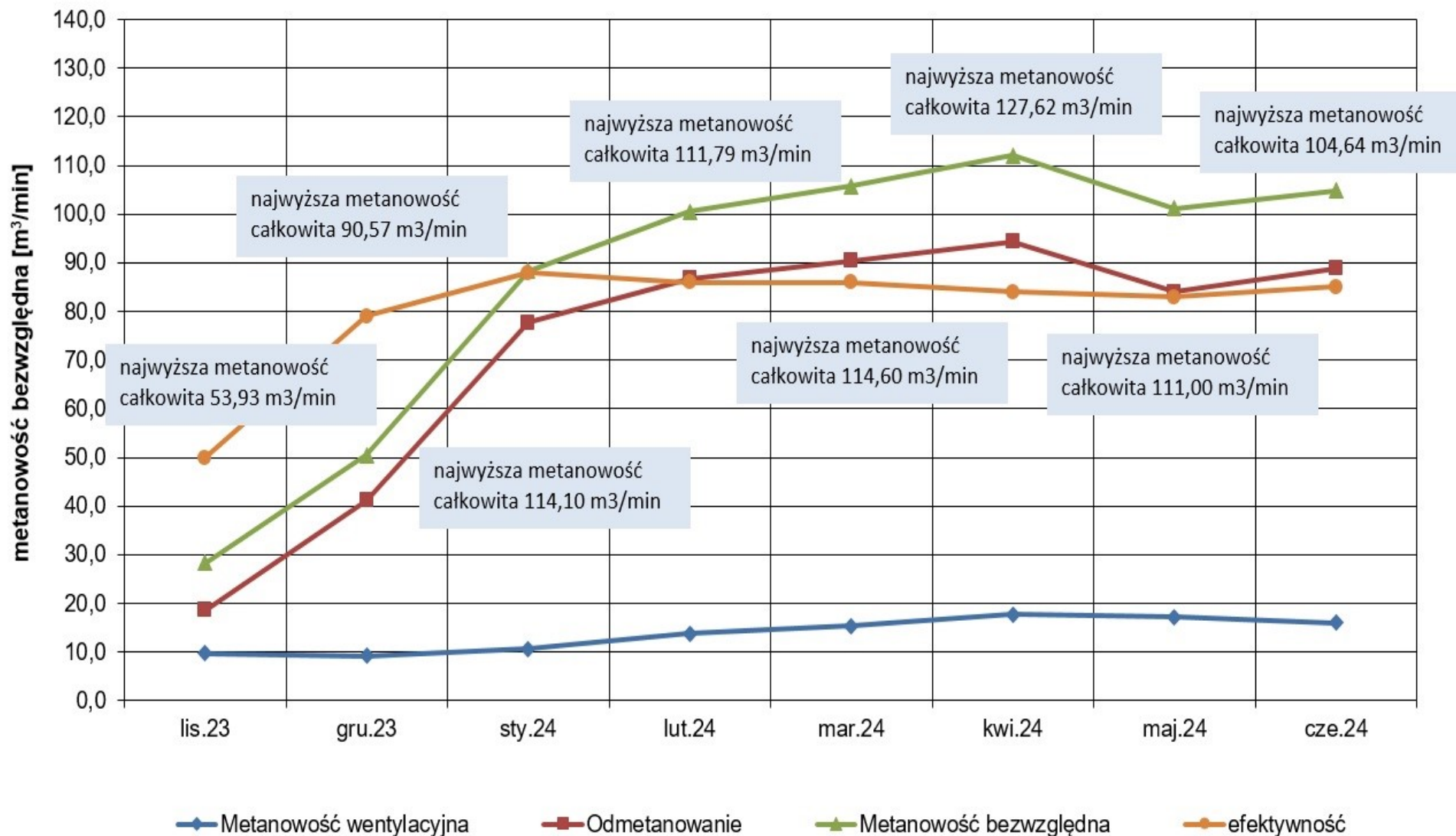
ch.bad.15b



Wydobywamy to, co najlepsze



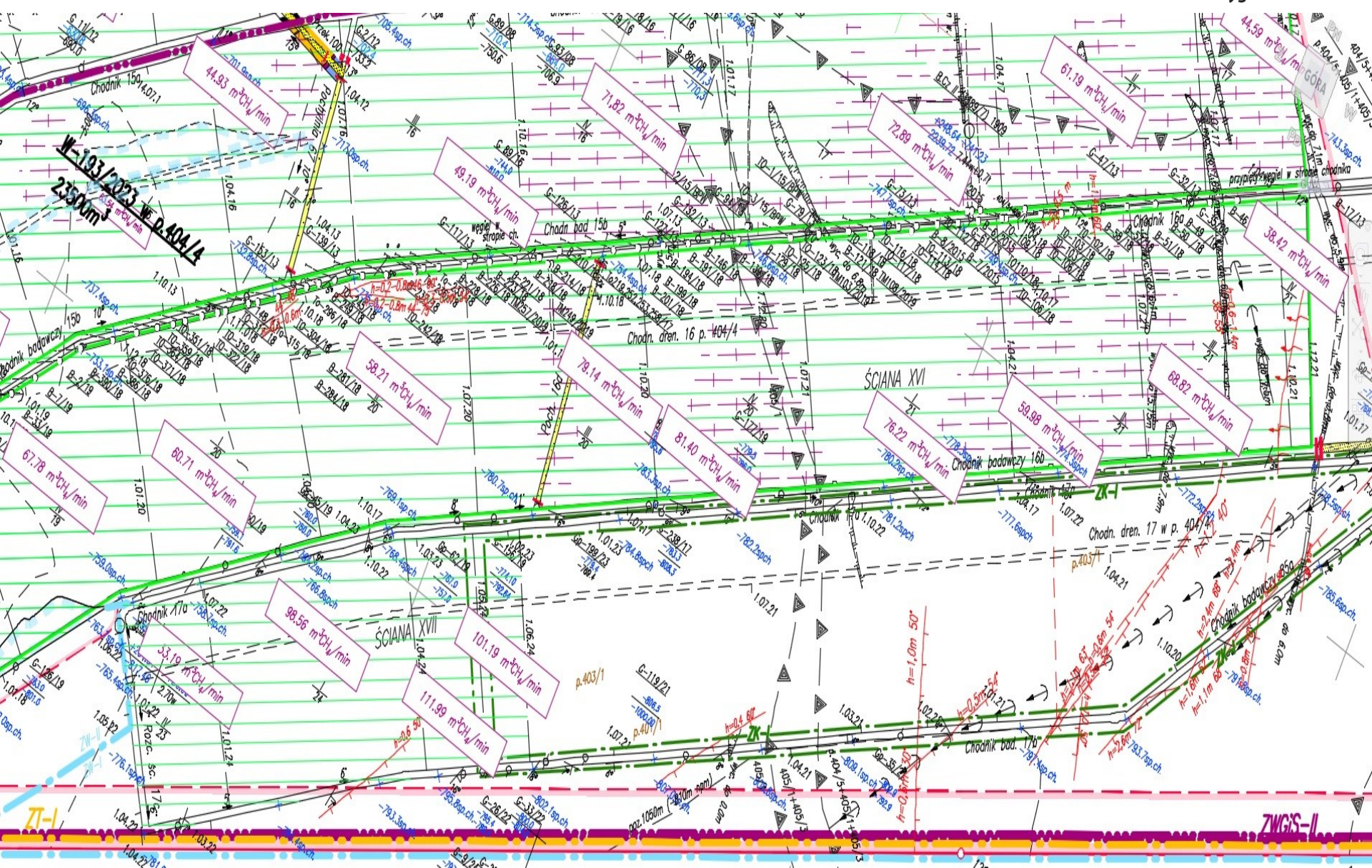
Ściana XVII w pokł. 405/1 i 405/3



Przyszłość eksploatacji ściany XVII w pkł. 405/1 i 405/3

Ściana XVII w pokładzie 405/1 i 405/3 (m ³ CH ₄ /min)		
Postęp (m/doba)	Odcinek P2 (do ok. 600mb)	Odcinek P3 (od ok.600mb do końca wybiegu)
1,0	48,48	65,99
1,5	63,69	86,33
2,0	77,34	104,63
2,5	89,94	121,52
3,0	101,75	137,36
3,5	112,95	152,39
4,0	123,63	166,76
4,5	133,92	180,56
5,0	143,84	193,88

Ściana XVII w pokładzie 405/1 i 405/3 Chodnik drenażowy 17 w pokładzie 404/4



Dziękuję za uwagę



JSW SA
KWK Knurów-Szczygłowice
Ruch Szczygłowice

**Jastrzębska Spółka Węglowa S.A.
Kopalnia Węgla Kamiennego
"Knurów-Szczygłowice"
ul. Dworcowa 1
44-190 Knurów**