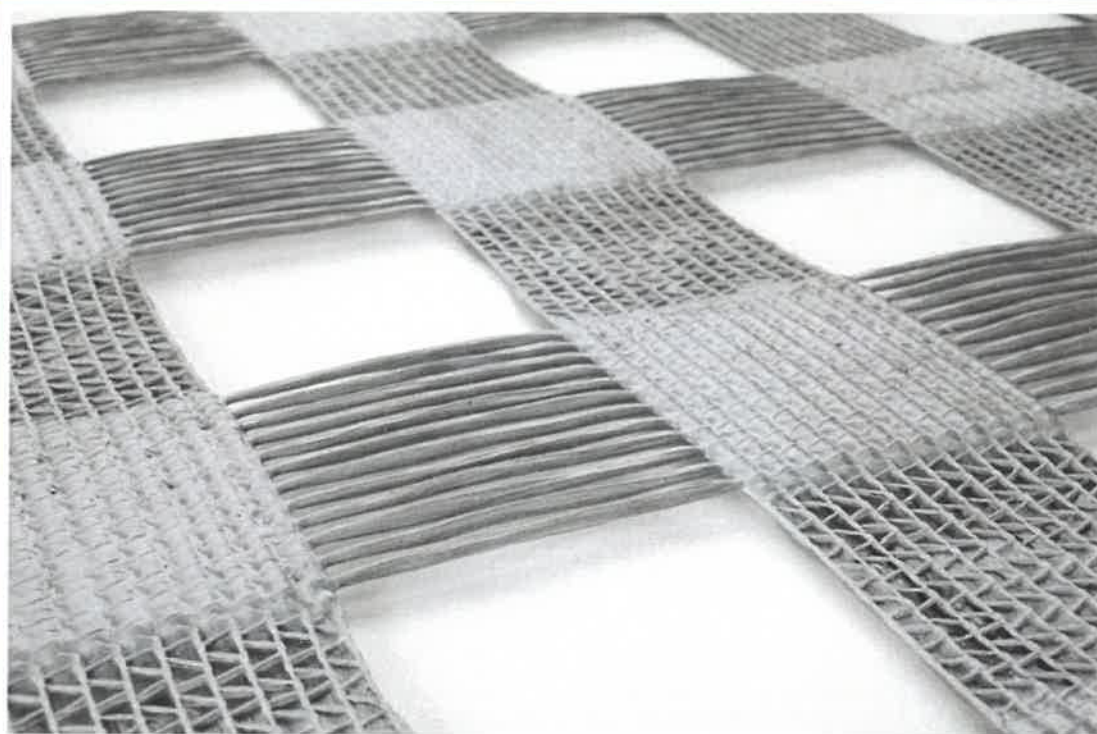


INSTRUKCJA STOSOWANIA SIATKI Z WŁÓKNA BAZALTOWEGO TYPU POLLUX2



Opracował: Marian Polus
Edycja 1, Kraków - wrzesień 2016
Nr IS/SB/01/15

**Siatka bazaltowa typu POLLUX1 (certyfikat: JSHP/4/B/2021) może być
stosowana w podziemnych zakładach górniczych.**



ISO 9001

Numer certyfikatu 19113-Q15-001PL

J.S. HAMILTON POLAND Sp. z o.o. Jednostka Certyfikująca - Gliwianowice Śl. OCENA WYROBU	
Dnia	29-01-2021
Nr spr.	PK/621/01/21
Prowadzący – podpis	

Spis treści

1. Wprowadzenie.....	6
2. Charakterystyka konstrukcji siatki.....	6
2.1. Przeznaczenie siatek.....	6
2.2. Skład chemiczny bazaltu	7
2.3. Włókno bazaltowe	7
2.4. Własności siatki z włókna bazaltowego	8
2.5. Podstawowe wymiary	10
2.6. Parametry wytrzymałościowe	10
2.7. Ocena zagrożenia zapłonem	12
3. Pakowanie, przechowywanie i transport.....	13
4. Technologia zabudowy siatki w wyrobisku górniczym.....	16
4.1. Technologia zabudowy siatki w wyrobisku z obudową podporową.....	16
4.2. Wykorzystanie siatki bazaltowej do zabezpieczenia skorodowanej obudowy chodnikowej.....	22
4.3. Technologia zabudowy siatki na uszkodzonym ociosie lub stropie jako siatki naprawczej.....	26
4.4. Sposoby łączenia pasów siatki bazaltowej pomiędzy sobą	42
4.5. Inne rozwiązania technologii wykorzystania siatki	44
5. Technologia demontażu siatki.....	55
6. Technologia odzyskania siatki i ponownego jej użycia w wyrobisku.....	56
7. Sposób znakowania siatki	56
8. Uwagi ogólne bezpiecznego stosowania siatki bazaltowej.....	56
9. Zakończenie.....	57
10. Deklaracja zgodności.....	58
11. Świadectwo jakości	59
12. Karta Gwarancyjna	60

1. Wprowadzenie

Instrukcja stosowania siatki z włókna bazaltowego typu POLLUX2 została opracowana celem stosowania siatki w kopalniach węgla kamiennego, rud miedzi i rud cynku i ołowiu. Siatka może również być stosowana na powierzchni do zabezpieczania skarp, wykopów i innych zagłębień w terenie gdzie istnieje niebezpieczeństwo utraty stateczności zbocza (ociosu - płaszczyzny bocznej).

Siatka POLLUX2 są wykonane z włókna bazaltowego wzbogaconego specjalnymi dodatkami zapewniającymi mu wysoką wytrzymałość. Włókna są ze sobą zespolone za pomocą żywicy i tworzą charakterystyczne pasy o szerokości około 50mm. Powiązane ze sobą (przez sklejenie żywicą) paski tworzą siatki o rozstawach oczek 100x100mm z możliwością ich zagęszczenia.

Opracowana instrukcja wyznacza główne ramy i ideę stosowania siatek głównie w kopalniach podziemnych. Każdorazowo dla określonych warunków geologiczno - górniczych powinna być opracowana szczegółowa instrukcja jej stosowania.

2. Charakterystyka konstrukcji siatki

2.1. Przeznaczenie siatek

Siatka POLLUX2 produkowana przez Przedsiębiorstwo Projektowo Usługowe Wdrożeniowe „ANKRA” Marian Polus przeznaczona jest do stosowania w:

- kopalniach węgla kamiennego i brunatnego,
- kopalniach rud miedzi, żelaza itp.
- kopalniach cynku i ołowiu,
- kopalniach surowców chemicznych
- innych wyrobiskach, wykopach lub nasypach ziemnych.

Szczególne zastosowanie siatka POLLUX2 może znaleźć do:

- opinki ociosów i stropu w wyrobiskach górniczych,
- do opinki stropu nad sekcjami obudowy zmechanizowanej jako zabezpieczenie przed obrywającymi lub osuwającymi się skałami,
- do stworzenia wytrzymałej warstwy stropu przy eksploatacji pokładów grubych na warstwy z rekonsolidacją stropu (warstwy górnej),
- do zabezpieczania czoła przodka.

Siatka wykonana z włókna bazaltowego jest odporna na korozję chemiczną środowiska górniczego w związku z tym jej zastosowanie jest predysponowane do warunków silnego oddziaływania korozji na obudowy górnicze. W praktyce górniczej siatka może być zastosowana jako siatka naprawcza w wyrobiskach gdzie wskutek korozji uległa zniszczeniu siatka stalowa.

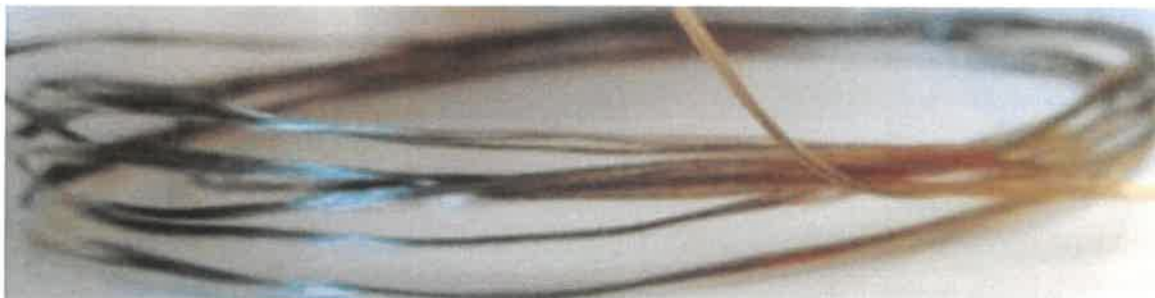
2.2. Skład chemiczny bazaltu

Bazalt jest to skała magmowa – wylewna pochodzenia wulkanicznego o barwie czarnej, szarej lub zielonej. Bazalt jest bardzo twardy i odporny na działanie zasad, kwasów i soli. Można w nim wyróżnić:

SiO ₂	45 - 55%
Al ₂ O ₃	14%
CaO	10%
FeO	5 - 14%
MgO	5 - 12%
Na ₂ O, K ₂ O	2 - 6%
TiO ₂	0,5 - 2%



2.3. Włókno bazaltowe

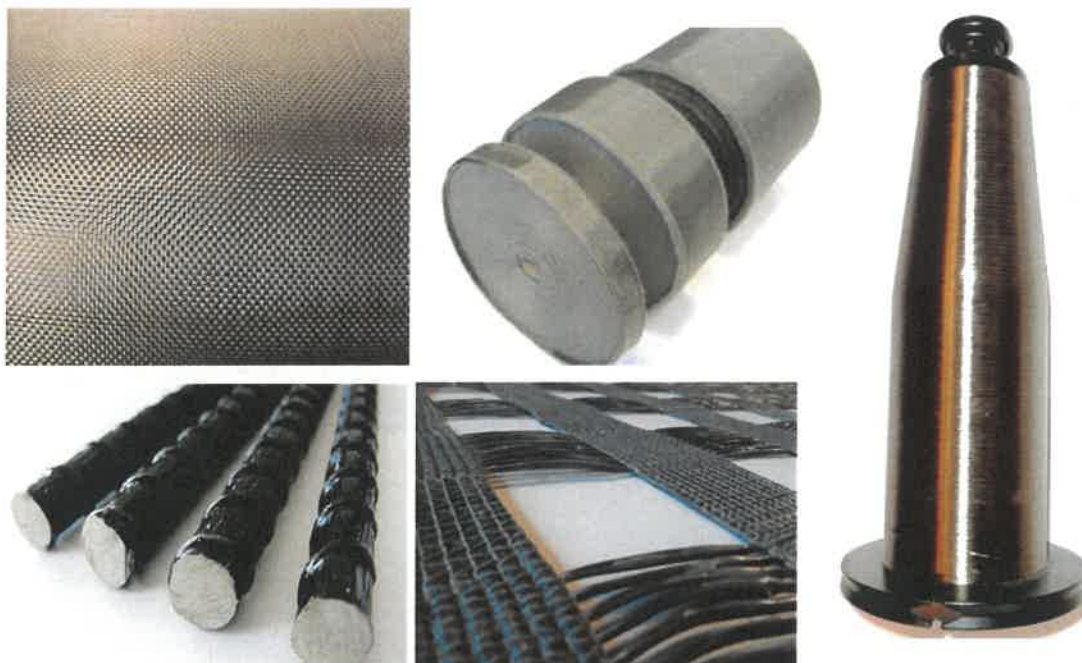


Pierwsi uzyskali ciągle włókno bazaltowe Amerykanie w 1923r. i od tamtego czasu prowadzono badania w USA, ZSRR, Wielkiej Brytanii i RFN nad przetwarzaniem skał bazaltowych. Wyniki badań były tajne prawie do końca 20 wieku. Dopiero od końca lat 90tych XX w. zaczęto stosować włókna w życiu cywilnym do produkcji tkanin na ubrania ochronne, kurtyny przeciwpożarowe i wszelkiego rodzaju materiały izolacyjne i niepalne, niekorodujące, lekkie a równocześnie wytrzymałe na mechaniczne rozrywanie.

Włókno bazaltowe powstaje w wyniku przetopienia bazaltu w temperaturze powyżej 1400°C co powoduje, że skała wraca do postaci lawy, następnie lawę przepuszcza się przez specjalną głowicę wykonaną z platyny posiadającą otworki od 6 do 22 µm.

Wyciekająca lava jest ciągnięta i schładzana a następnie uzyskane nici nawija się na szpule. Z włókien tych po odpowiednim przetworzeniu uzyskujemy

- tkaniny,
- taśmy bazaltowe,
- sznury bazaltowe,
- siatki bazaltowe,
- pręty bazaltowe.



2.4. Własności siatki z włókna bazaltowego

Do własności siatek bazaltowych należy zaliczyć w szczególności:

- wysoką wytrzymałość przy niskiej wadze jednostkowej i braku korozji,
- elastyczność pozwalającą stosować siatki o znacznych rozmiarach pokrywających dużą powierzchnię osłanianych ociosów lub stropów skalnych,
- niepalność i nietoksyczność,
- nieuleganie rozkładowi oraz korozji przy dużej odporności na kwasy i zasady,
- odporność na wysokie temperatury (do 750 °C) i niskie temperatury (-250°C).
- niską wagę jednostkową,
- możliwość wielokrotnego zastosowania przy braku uszkodzeń mechanicznych.

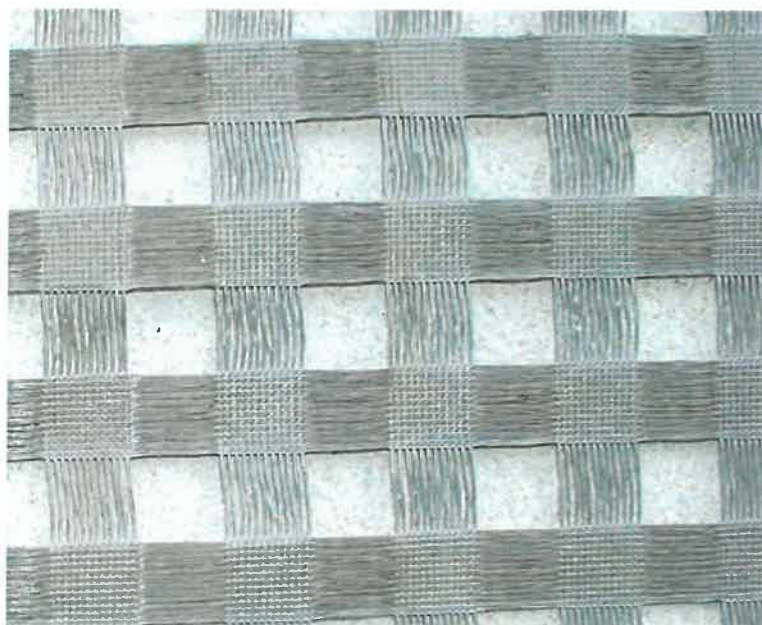
Siatka typu POLLUX2 wykonana jest z włókna bazaltowego wzbogaconego dodatkami, które podwyższają jej parametry wytrzymałościowe. Każde włókno bazaltowe jest pokryte od zewnętrznej strony powłoką z żywicy. Siatka wykonana jest z pasów włókien bazaltowych

poprzecznych - rozdzielnych jak i podłużnych - nośnych, które są ze sobą odpowiednio zespolone (sklejone).

W siatce POLLUX2 w miejscu przecięcia się pasów podłużnych i poprzecznych (tzw. krzyż włókna) są one ze sobą splecione i zlepione w taki sposób, że wszystkie włókna bazaltowe są ze sobą trwale połączone.

Siatki z włókna bazaltowego POLLUX2 posiadają następujące parametry geometryczne:

- | | |
|--|----------------------------|
| - Długość siatki | - wg zamówienia (do 100m) |
| - Szerokość siatki | - wg zamówienia (do 4m) |
| - Oczko | - 100x100 lub mniejsze, |
| - Szerokość pasów podłużnych (podłużnych) - 50 mm, | |
| - Szerokość pasów poprzecznych | - 50 mm, |
| - Masa jednostkowa siatki | - 1,20 kg/m ² . |



Rys. 2.4.1. Siatka z włókna bazaltowego POLLUX2

2.5. Podstawowe wymiary

Siatka jest produkowana o szerokości do 4m i długości dochodzącej do 100m. Oczka siatki w układzie podstawowym wynoszą 100x100mm. Dla siatki POLLUX2 szerokości pasków wynoszą 50mm.

Szerokość i długość siatki dobiera się szczegółowo do warunków geologiczno - górniczych drążonego wyrobiska lub zabezpieczanej powierzchni przed osunięciem. Dzięki giętkości siatki którą łatwo można dostosować do obwodu wyrobiska istnieje możliwość zachowania jej dużej ciągłości w stosunku do siatek typowych np. stalowych zgrzewanych. (siatki można ciąć zwykłymi nożyczkami stalowymi).

Korzystną cechą siatek typu POLLUX2 jest uzyskanie korzystnie małych oczek pustych przez, które mogą przemieszczać się luźne fragmenty skalne. Puste oczko w siatce POLLUX 2 ma 50x50mm.

2.6. Parametry wytrzymałościowe

Badania wytrzymałościowe siatki z włókna bazaltowego POLLUX2 przeprowadzono w opracowaniu pt. „Raport z badań siatek z włókna bazaltowego typu POLLUX” praca NB-222/RG4/2011.

Parametry wytrzymałościowe siatki określono dla badań pasków podłużnych (nośnych - dodatkowo wzmocnionych siatką sklejaną do włókien głównych) oraz dla pasków poprzecznych wg schematu badawczego zgodnie z rys.2.6.1.



Rys. 2.6.1. Schemat badania pojedynczych pasków (POLLUX2 , paski podłużne)

Średnie wartości siły rozrywającej wynosiły dla siatki POLLUX2:

- Pasek podłużny - 11,45 kN,
- Pasek poprzeczny - 9,5 kN.

Obliczeniowa wytrzymałość siatki na rozciąganie (zerwanie) dla 1m bieżącej siatki wzdłuż pasków podłużnych (nośnych) i poprzecznych wynosi ok 150 kN na 1m szerokości, natomiast wydłużenie siatki przy zerwaniu to 3,3%.

Badania ugięcia siatki z włókna bazaltowego wykonane w urządzeniu do jej zginania (wg wymagań normy: PN-G-15050:1996 Obudowa wyrobisk górniczych. Siatki okładzinowe zgrzewane) schematycznie przedstawiono na rysunku 2.6.2.



Rys. 2.6.2. Schemat badania siatek na ugięcie (POLLUX2 , paski podłużne)

Średnia wartość maksymalnej siły oraz obliczonego umownego momentu zginającego dla siatki o szerokości 500 mm i rozstawie podpór 1m siatki POLLUX2 wynosi **37,1 kN (moment umowny $M_u = 9,3 \text{ kNm}$)**

Średnia nośność siatki na obciążenie poprzeczne określona dla 1 m^2 siatki POLLUX2 wynosi **74,2 kN na 1 m^2** .

Całkowite ugięcie siatki jest zależne od sztywności jej zamocowania w uchwytach maszyny i praktycznie dochodzi do 180mm przy maksymalnej wartości w przedziale od 60mm do 120mm.

2.7. Ocena zagrożenia zapłonem

Została dokonana identyfikacja potencjalnych źródeł zapłonu (zgodnie z normą PN-EN ISO 80079-36:2016-01), które mogą występować podczas jej użytkowania zgodnie z przeznaczeniem, niniejszą instrukcją oraz wszelkimi zaleceniami producenta. Zidentyfikowane potencjalne źródło zapłonu to elektryczność statyczna. Przeprowadzone zostały badania rezystancji powierzchniowej, wyniki zawarto w raporcie nr 11.0404/2-45 opracowanym przez Instytut Badań Fizyczno-Technicznych, Ostrava – Radvanice, Krajowa jednostka autoryzowana nr AO 210. Rezystancja powierzchniowa nie przekracza 10^9 Ohm co potwierdza, że przedmiotowa siatka jest zaprojektowana i wykonana prawidłowo.

3. Pakowanie, przechowywanie i transport

Siatka z włókna bazaltowego typu POLLUX2 może być na życzenie zamawiającego pakowana w postaci:

- zwiniętych rolek skręconych miękkim drutem stalowym w środku i na obu końcach,
- kostek o długości od 0,75m do 1,0m i szerokości 0,75m do 0,3m,
- o innych wymiarach omówionych i ustalonych z zamawiającym.

Dopuszcza się pakowanie siatki do folii zgrzewanej, jednak folia taka wymaga dopuszczenia do warunków podziemnych, a przy ich braku siatka przed opuszczeniem na dół musi być rozpakowywana z folii.

Przykłady składania (pakowania) siatki typu POLLUX2 przedstawiono na załączonych rysunkach od 3.1.1 do 3.1.4.

Siatka może być przechowywana na wolnym powietrzu, na otwartej przestrzeni jednak zaleca się jej przechowywanie pod zadaszeniem.

Transport siatki do zamawiającego odbywa się samochodami. U zamawiającego transport siatki z włókna bazaltowego może być realizowany stosowanymi środkami transportu ogólnego.



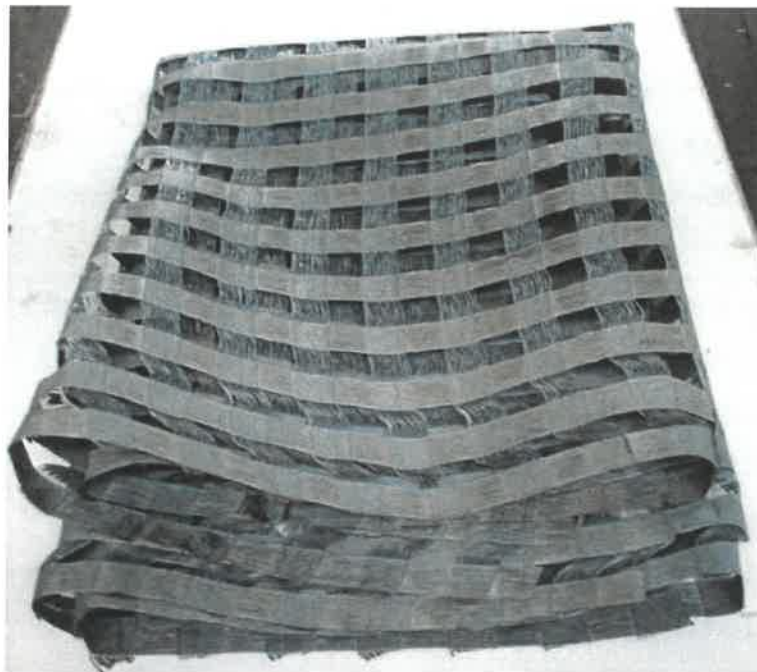
Rys. 3.1.1. Rozłożona siatka POLLUX2



Rys. 3.1.2. Zwijanie do rolki siatki POLLUX2



Rys. 3.1.3. Składanie siatki POLLUX2



Rys. 3.1.4. Siatka POLLUX2 złożona w kostkę

4. Technologia zabudowy siatki w wyrobisku górniczym

4.1. Technologia zabudowy siatki w wyrobisku z obudową podporową

Technologia zabudowy siatki z włókna bazaltowego w wyrobisku górniczym z obudową podporową wykonaną z łuków lub prostek z kształtowników typu V może być rozpatrywana jako:

- wykorzystanie siatki jako opinki do wyrobiska za odrzwiami obudowy przy stosowaniu wykładki kamiennej układanej za siatkę, (rozwiązanie I) ,
- wykorzystanie siatki jako opinki do wyrobiska za odrzwiami obudowy przy stosowaniu wykładki mechanicznej (materiałem budowlanym lub chemicznym) podawanym do specjalnych worków zakładanych za siatkę, (rozwiązanie II) ,
- wykorzystanie siatki jako opinki do wyrobiska za odrzwiami obudowy przy stosowaniu wykładki mechanicznej (materiałem budowlanym lub chemicznym) podawanym do specjalnych worków zakładanych na odrzwi z dociśnięciem siatki do ociosu, (rozwiązanie III). Materiał chemiczny może mieć specjalne właściwości wytrzymałość na ściskanie rzędu 10 MPa przy natychmiastowej podporoności uzyskiwanej po czasie ok. 5min,

W rozwiązaniu I gdy stosowana jest tradycyjna wykładka (kamienna) za opinką odrzwi obudowy istnieje konieczność dokonania podziału siatki na odcinki o mniejszej szerokości aby można wypełnić przestrzeń między siatką, a górotworem.

W rozwiązaniu II szerokość siatki może być znacznie większa a worek do wypełnienia spoiwem wiążącym jest zakładany od czoła przodku lub bezpośrednio z siatką. Worek powinien dociskać siatkę do kształtownika i być rozparty o górotwór.

Rozwiązanie III zabudowy siatki z włókna bazaltowego stanowi najkorzystniejszy sposób w którym siatka jest dociskana do ociosów za pomocą worków wypełnionych materiałem wiążącym. W rozwiązaniu tym istnieje możliwość wykorzystania do wypełniania worków materiału wykazującego natychmiastową podporność.

Zabudowa siatki w wyrobisku z obudową podporową wymaga określenia:

- szerokości siatki,
- długości siatki,
- powiązania siatki do odrzwi,
- zapewnienia minimalnego napięcia siatki celem ograniczenia jej zwisów (workowania) do przestrzeni wyrobiska.

Szerokość siatki przy wykonywaniu wykładki ręcznej nie powinna być mniejsza od szerokości 1m. Przy wykonywaniu wykładki mechanicznej (spoiwem podawanym hydraulicznie) szerokość siatki nie powinna być mniejsza od długości łuku lub elementu prostego.

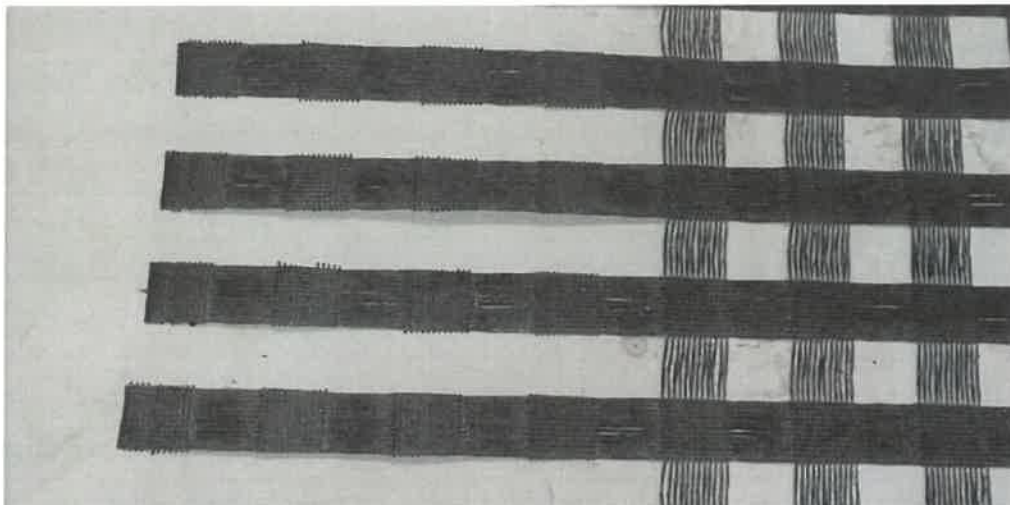
Długość siatki nie powinna być mniejsza od 3m a korzystna jest długość siatki do ok. 10m, tak aby można uzyskać jej ciągłość na długości wyrobiska.

Powiązanie siatki do odrzwi obudowy należy rozwiązać tak aby siatka mogła przenosić obciążenie przez paski podłużne. Zapewnienie tego warunku jest możliwe do zrealizowania poprzez przypięcie końców siatki do początku i końca odrzwi obudowy. Przypięcie pasków podłużnych należy uzyskać po uprzednim obcięciu nożyczkami pasków poprzecznych (rys.4.1.1).



Rys. 4.1.1. Obcinanie nożyczkami pasków poprzecznych

Siatkę przygotowaną do połączenia za pomocą zapinek przedstawiono na rysunku 4.1.2.



Rys. 4.1.2. Siatka zakończona paskami do łączenia za pomocą zapinek samozaciskowych

Rozwiązanie zamocowania pasków podłużnych do pierwszych odrzwi wykonane za pomocą klamer (zapinek) z drutu samozaciskowego przedstawiono na rysunku 4.1.3 i 4.1.4. Widok siatki na długości odrzwi przedstawiono na rysunku 4.1.5, gdzie dodatkowo zamocowano siatkę na długości do kształtownika za pomocą taśmy z zapinkami.

Spinanie taśmy na długości do łuków odrzwi obudowy powinno być wykonywane na obwodzie co najmniej co 1m. Do spinania zaleca się stosować dopuszczone do stosowania w górnictwie taśmy ze spinkami stalowymi stosowane do łączenia łuków korytkowych w czasie transportu. Zaleca się stosować taśmy o szerokości minimum 10mm. Rozwiązanie połączenia taśmy ze spinką (klamrą) pozwala nadać taśmie naciąg i tym samym docisnąć siatkę do odrzwi i tym samym utrwalić położenie siatki na kształtowniku.

Na poziomych połączeniach siatek należy dążyć do objęcia łączonych siatek i kształtownika tak aby uzyskać ich ciągłość.



Rys. 4.1.3. Zamocowanie pasów podłużnych siatki POLLUX2 do kształtownika odrzwi obudowy za pomocą klamry samozaciskowej



Rys. 4.1.4. Samozaciskowa klamra stalowa z mocowanym paskiem podłużnym siatki POLLUX2 do kształtownika odrzwi obudowy



Rys. 4.1.5. Zabudowana siatka POLLUX2 na odrzwiach z naciąganiem wstępnym uzyskanym na paskach podłużnych z mocowaniem do kształtownika na długości siatki pasków poprzecznych za pomocą taśmy z klamrami (zapinkami) samozaciskowymi



Rys. 4.1.6. Samozaciskowa klamra (zapinka) z taśmą spinającą łącząca paski poprzeczne do odrzwi obudowy

Przy stosowaniu pasków (np. pasków do zawieszania kabli) do mocowania siatki do kształtownika zaleca się obejmowanie pasów podłużnych siatki przez przekątne założenie paska (rys.4.1.7)



Rys. 4.1.7. Samozaciskowa klamra (zapinka) z taśmą spinającą łącząca paski poprzeczne do odrzwi obudowy

Siatka po zamocowaniu do pierwszych odrzwiach każdorazowo po wykonaniu następnego zabioru i ostateczną zabudową odrzwi powinna być rozwinięta i założona za łuk. Założenie siatki na łuki stropnicowe może odbywać się w fazie ich podnoszenia ramieniem kombajnu przed ostatecznym dociśnięciem do stropu mocując je wstępnie do łuków stalowych.

Siatki ociosowe można rozwijać niezależnie i po skręceniu łuku ociosowego z stropnicowym należy je połączyć z kształtownikiem.

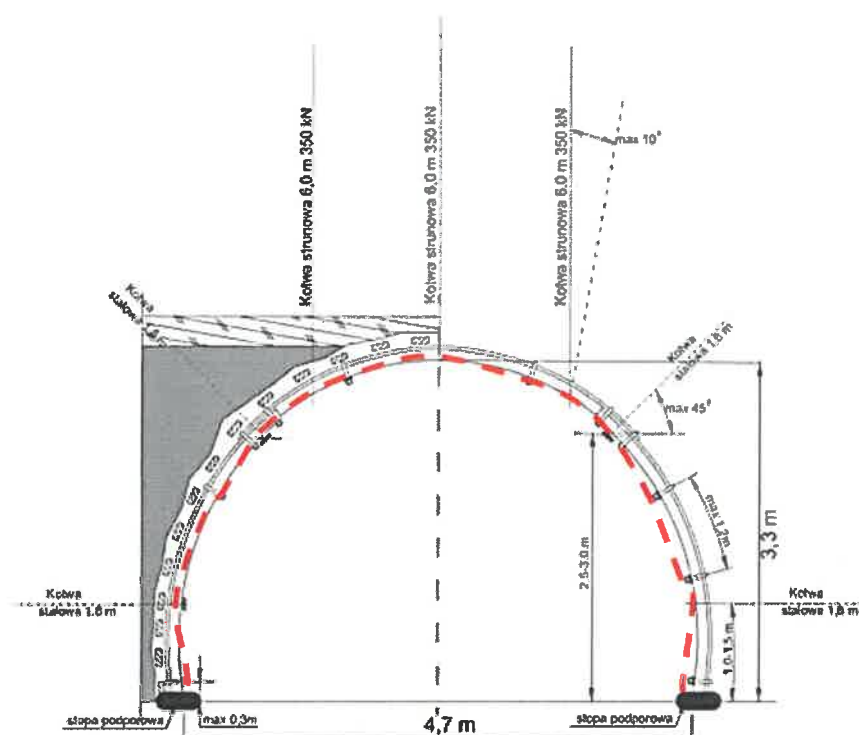
Podczas wykonywania obudowy należy wszystkie czynności wykonywać pod zabezpieczonym stropem.

Każdorazowo siatka bazaltowa musi być powiązana z odrzwiami na długości tak aby nie doszło przy niespodziewanym oberwaniu się skał do silnego jej obwiśnięcia (workowania) do wyrobiska, które jest trudne do likwidacji.

Przy urabianiu kolejnego zabioru przodku siatka powinna być odsunięta do tyłu, tak aby nie została uszkodzona organem kombajnu.

4.2. Wykorzystanie siatki bazaltowej do zabezpieczenia skorodowanej obudowy chodnikowej.

W wyrobiskach chodnikowych w których należy wymienić obudowę łukową metalową ze względu na korozję, można nie wykonując kosztownej i niebezpiecznej wymiany obudowy uratować wyrobisko wykorzystując do tego celu siatkę bazaltową. Proponowany przez naszą firmę sposób polega na opięciu siatką bazaltową całego obwodu wyrobiska oraz zakotwieniu stropu i ociosu wyrobiska zgodnie z projektem kotwienia opracowanym przez uprawnionego rzeczoznawcę. Nasza firma wykonała, tego typu zabezpieczenia i wzmocnienia wyrobiska na przekopie głównym jednej z polskich kopalń. Przykłady takiego rozwiązania pokazano na rysunkach 4.2.1, - 4.2.7.



Rys. 4.2.1. Schemat rozmieszczenia kotew w przekroju ze skorodowaną obudową typu V



Rys. 4.2.2. Wykorzystanie siatki bazaltowej typu POLLUX2 do zabezpieczenia skorodowanej obudowy chodnikowej.



Rys. 4.2.3 Wykorzystanie siatki bazaltowej typu POLLUX2 do zabezpieczenia skorodowanej obudowy chodnikowej.



Rys. 4.2.4. Wykorzystanie siatki bazaltowej typu POLLUX2 do zabezpieczenia skorodowanej obudowy chodnikowej



Rys. 4.2.5. Wykorzystanie siatki bazaltowej typu POLLUX2 do zabezpieczenia skorodowanej obudowy chodnikowej.



Rys. 4.2.6. Wykorzystanie siatki bazaltowej typu POLLUX2 do zabezpieczenia skorodowanej obudowy chodnikowej.



Rys. 4.2.7. Wykorzystanie siatki bazaltowej typu POLLUX2 do zabezpieczenia skorodowanej obudowy chodnikowej.

4.3. Technologia zabudowy siatki na uszkodzonym ociosie lub stropie jako siatki naprawczej

Zabudowę siatki typu POLLUX2 można zalecić do stosowania dla zabezpieczenia wyrobiska na odcinkach, gdzie stosowana wykładka uległa uszkodzeniu, a odrzwia wykazują stateczność.

Siatka o odpowiedniej szerokości powinna być wiązana do odrzwi obudowy tak aby przylegała do skał wychodzących z ociosu i poprawiała ich stateczność. Mocowanie siatki do odrzwi może być rozwiązane za pomocą pasów (taśm dopuszczonych do pracy w warunkach podziemnych) lub prętów bazaltowych o średnicy min 6mm.



Rys. 4.3.1. Siatka naprawcza nałożona na odrzwia obudowy od strony wewnętrznej

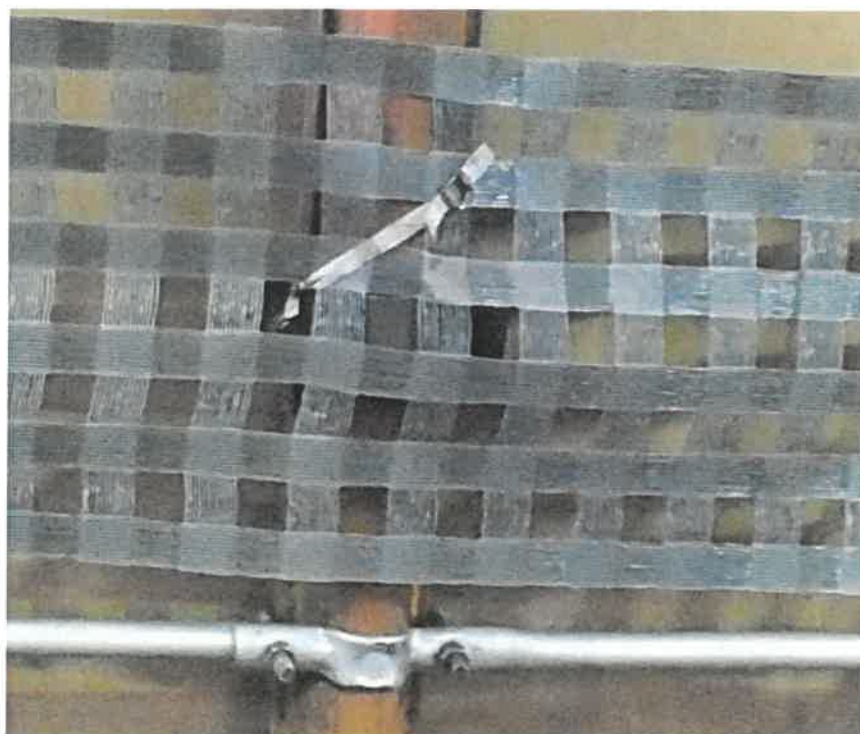


Rys. 4.3.2. Zaciski klamrowe na pierwszych odrzwiach mocowane do pasków podłużnych siatki



Rys. 4.3.3. Zaciski klamrowe na przedłużeniu siatki dla zapewnienia ciągłości

Przy stosowaniu pasków (np. pasków do zawieszania kabli) do mocowania siatki do kształtownika zaleca się obejmowanie pasów podłużnych siatki przez przekątne założenie paska (rys.4.3.4).



Rys. 4.3.4. Przekątne założenie pasków lub taśm mocujących siatkę do kształtownika obudowy w systemach naprawczych wykładki

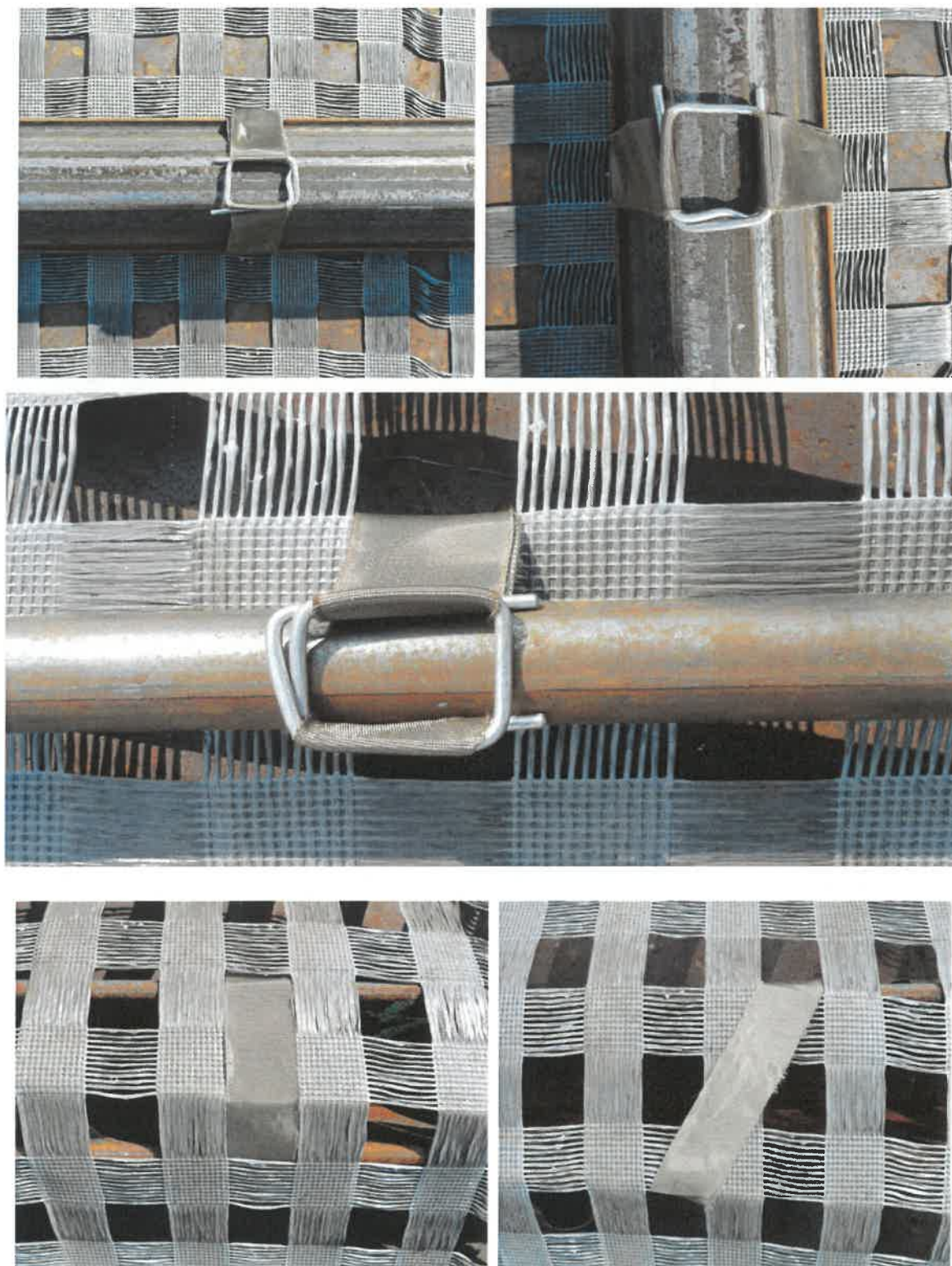
Siatkę można mocować do obudowy chodnikowej za pomocą uchwytu zaciskowego typu K1 i K2 (rys.4.3.5).



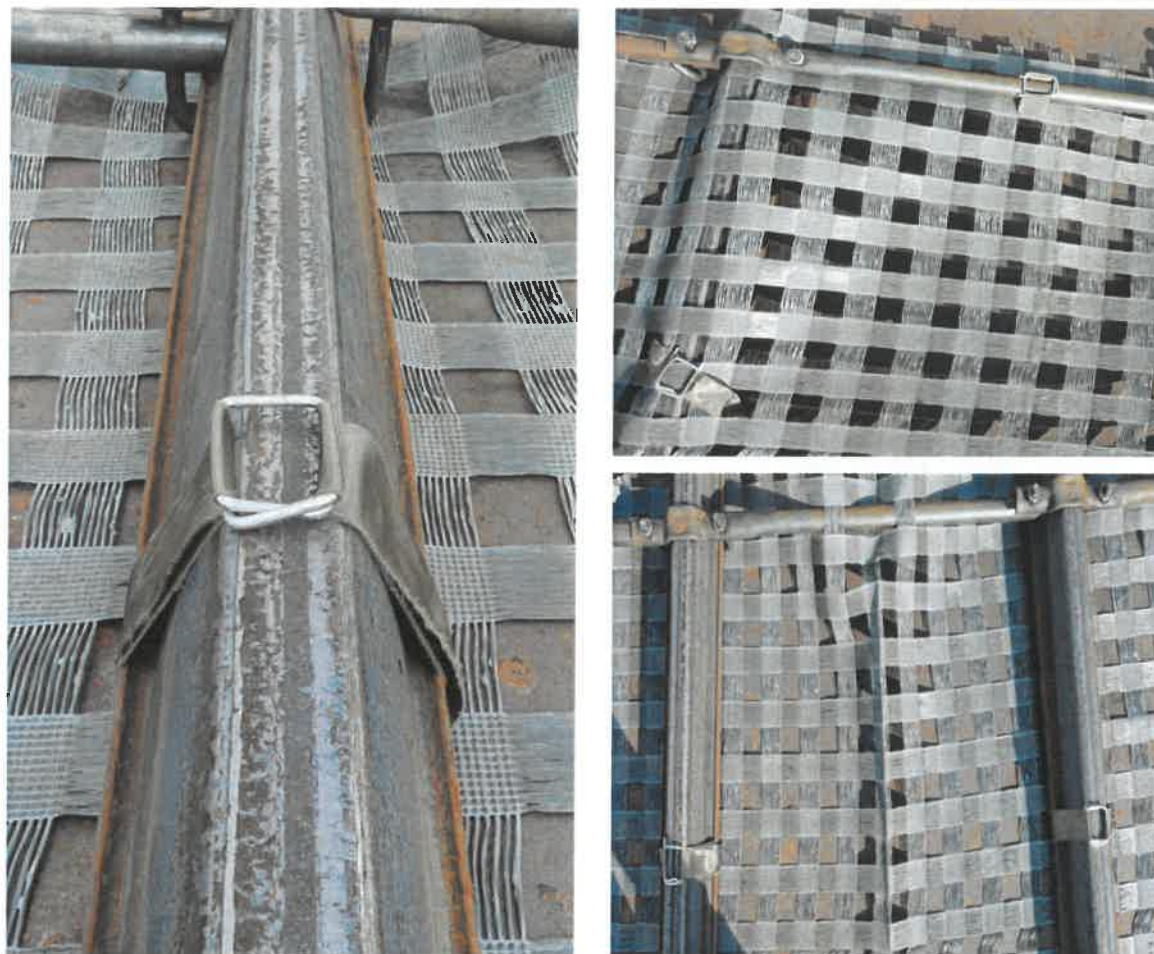
Rys. 4.3.5. Uchwyt zaciskowy



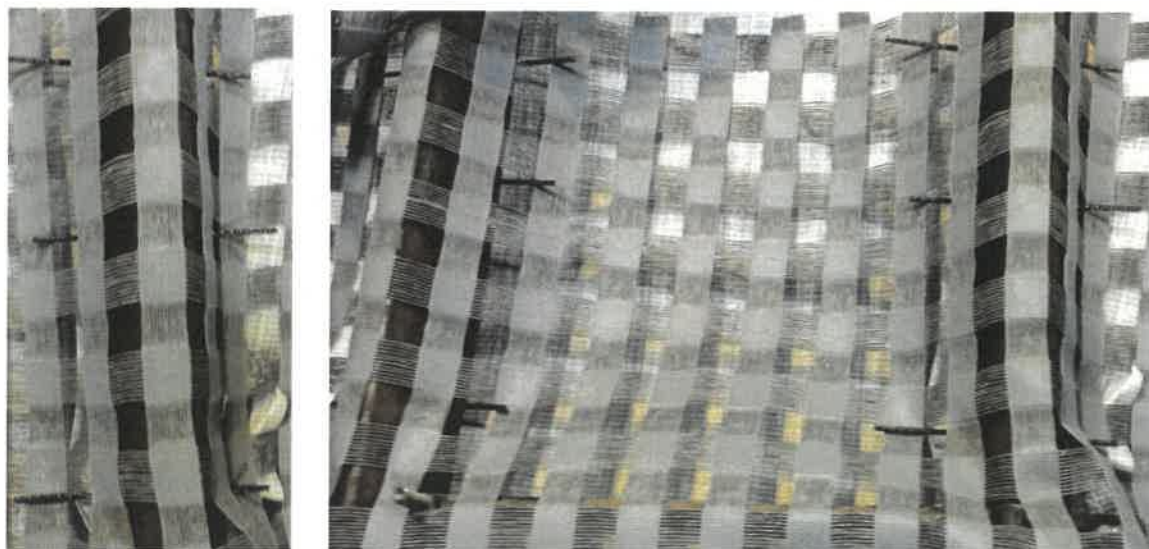
Rys. 4.3.6. Sposób zamocowania siatki za pomocą uchwytów zaciskowych i prętów bazaltowych o $\varnothing 14\text{mm}$



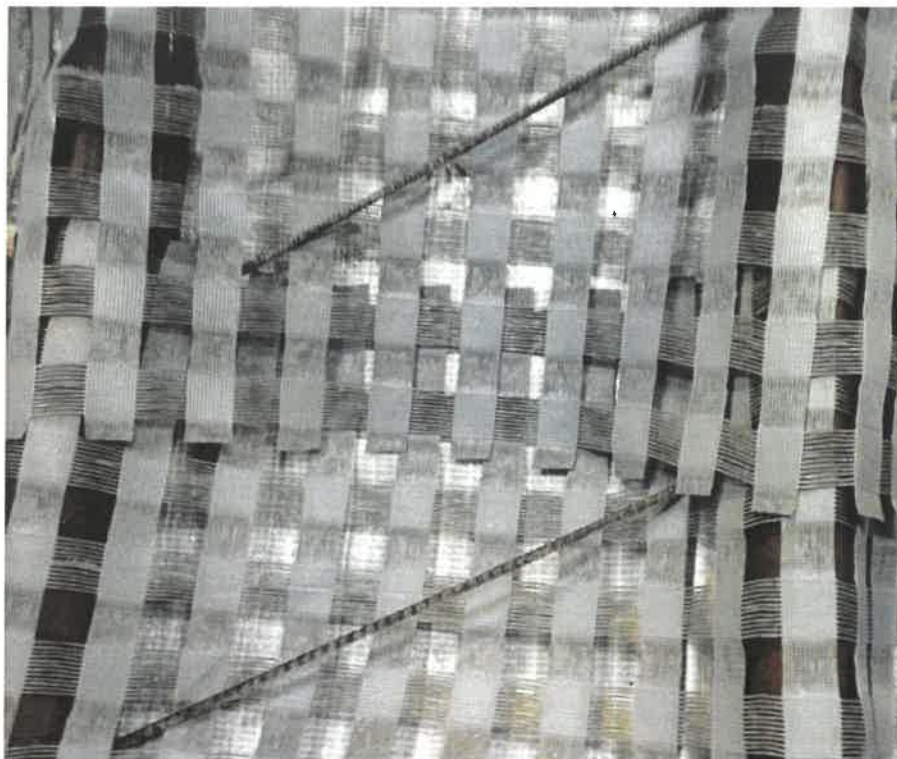
Rys. 4.3.7. Sposób zamocowania siatki za pomocą zacisków klamrowych i pasków



Rys. 4.3.8. Sposób mocowania siatki za pomocą zacisków klamrowych i pasków



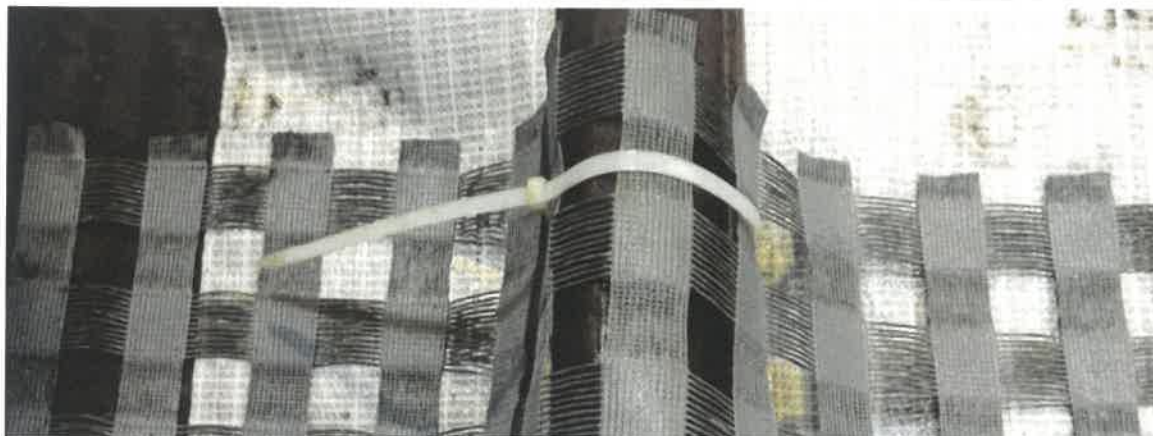
Rys. 4.3.9. Sposób mocowania siatki założonej na odrzwia obudowy za pomocą krótkich prętów bazaltowych o min Ø8mm



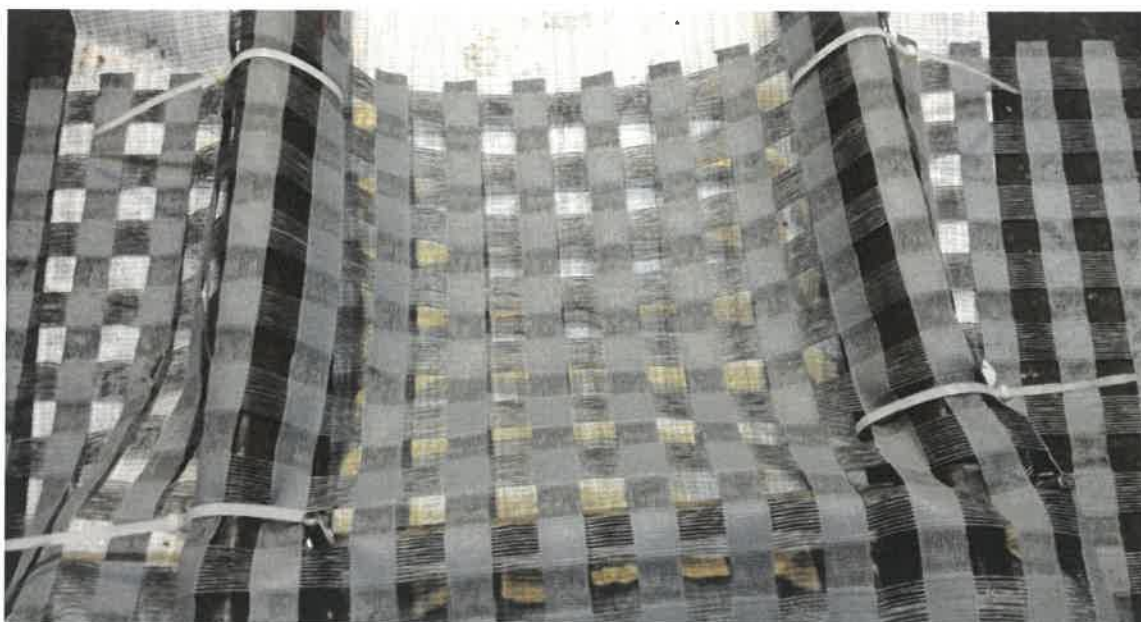
Rys. 4.3.10. Sposób mocowania siatki założonej na odrzwia obudowy za pomocą długich prętów bazaltowych o Ø14mm ułożonych ukośnie



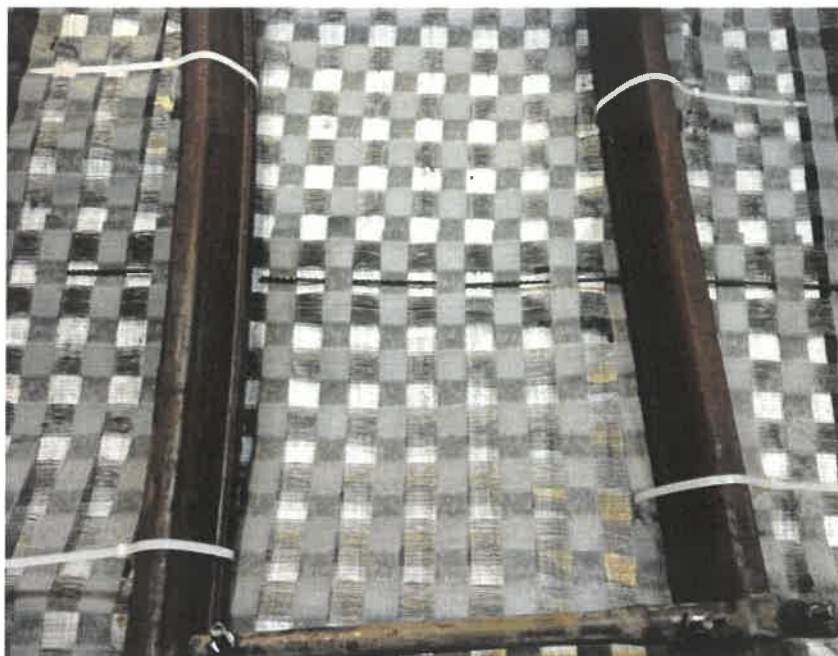
Rys. 4.3.11. Sposób mocowania siatki założonej na odrzwia obudowy za pomocą długich prętów bazaltowych o Ø14mm ułożonych ukośnie



Rys. 4.3.12. Sposób mocowania siatki założonej na odrzwia obudowy za pomocą pasków zaciskowych



Rys. 4.3.13. Sposób mocowania siatki założonej na odrzwia obudowy za pomocą pasków zaciskowych



Rys. 4.3.14. Sposób mocowania siatki założonej za odrzwiami obudowy za pomocą pasek zaciskowych



Rys. 4.3.15. Rozpora do mocowania siatki



Rys. 4.3.16. Sposób mocowania siatki założonej za odrzwiami obudowy za pomocą rozpór przeplecionych przez siatkę



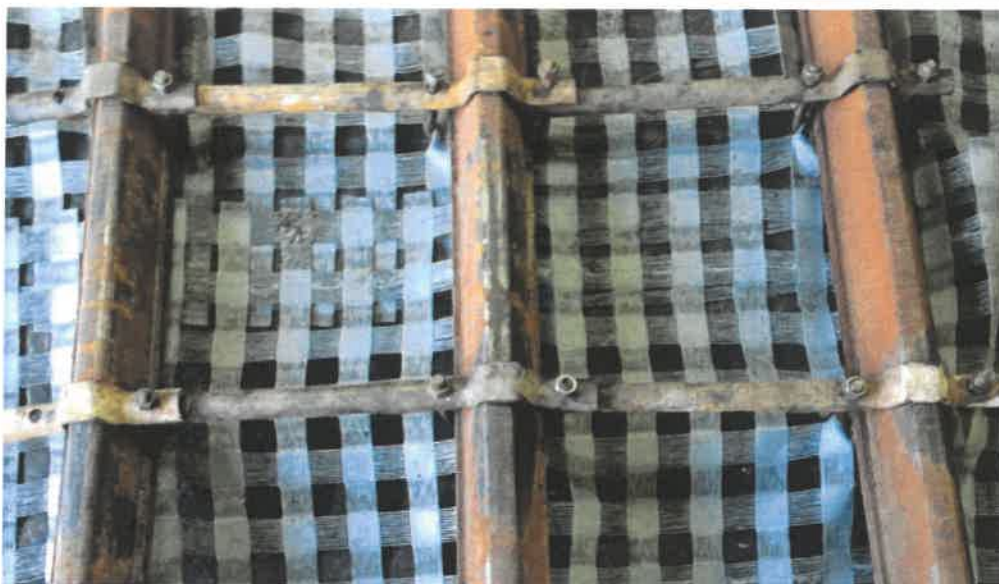
Rys. 4.3.17. Sposób mocowania siatki założonej za odrzwiami obudowy za pomocą rozpór przeplecionych przez siatkę



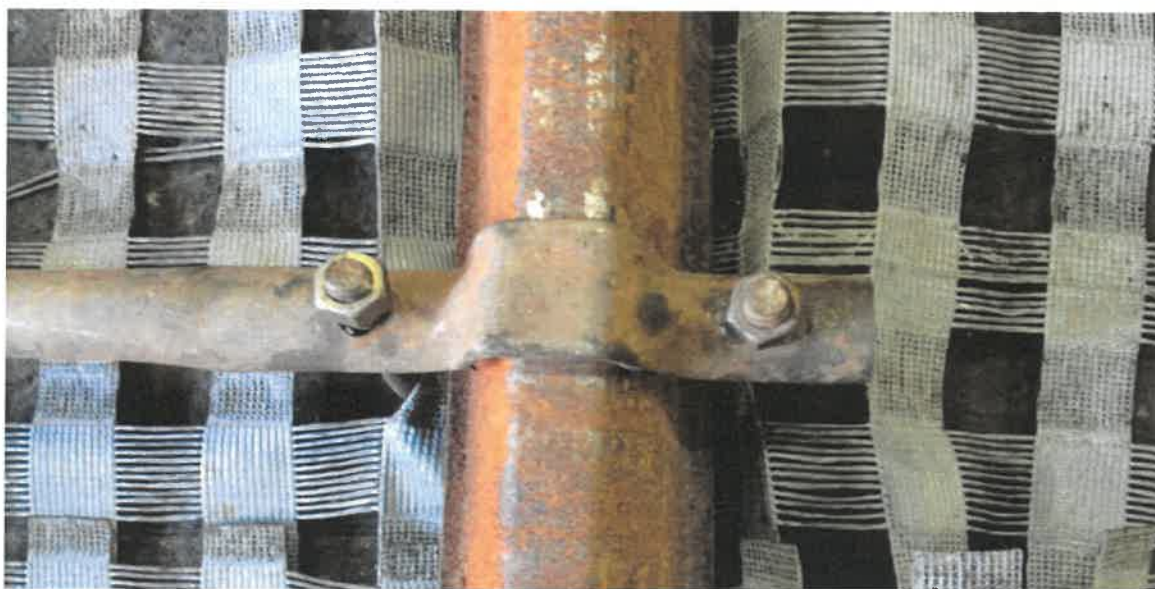
Rys. 4.3.18. Sposób mocowania siatki założonej na odrzwia obudowy za pomocą rozpór.



Rys. 4.3.19. Sposób mocowania siatki założonej na odrzwia obudowy za pomocą rozpór.



Rys. 4.3.20. Sposób mocowania siatki założonej za odrzwiami obudowy za pomocą rozpór.



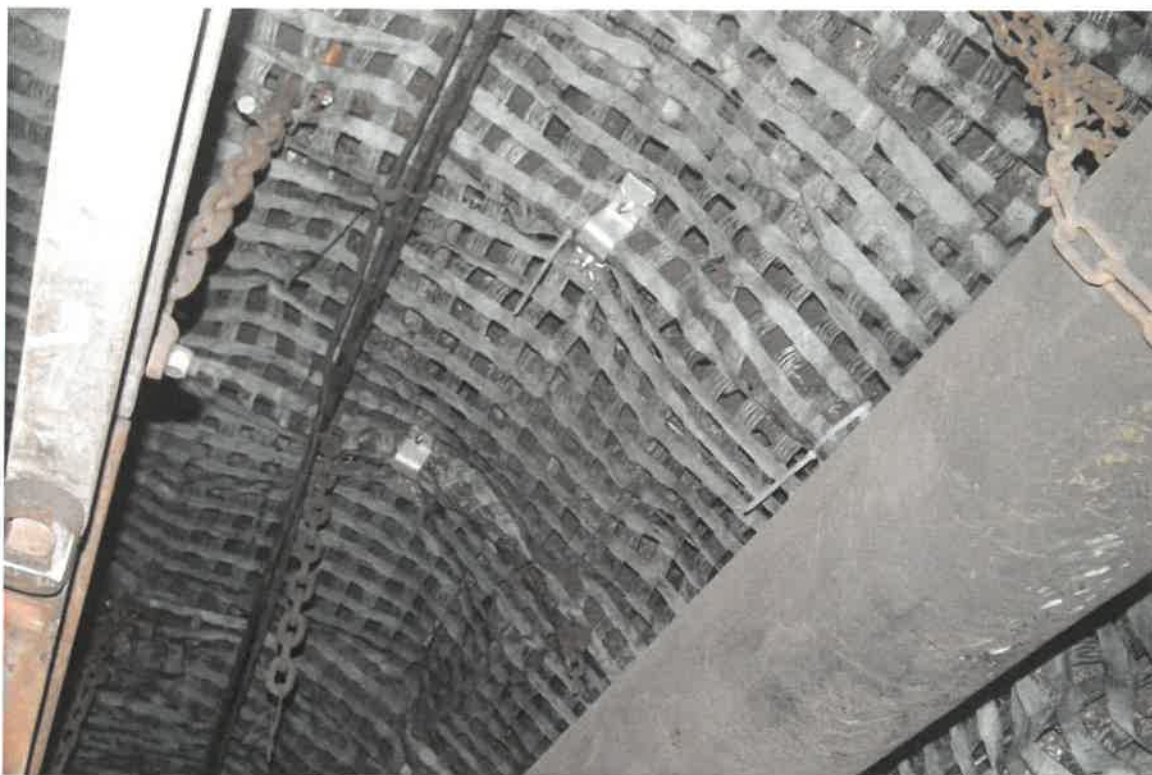
Rys. 4.3.21. Sposób mocowania siatki założonej za odrzwiami obudowy za pomocą rozpór.



Rys. 4.3.22. Mocowanie siaki za pomocą kotew drewnianych, obejm metalowych i prętów bazaltowych o Ø14mm



Rys. 4.3.23. Mocowanie siaki za pomocą kotew drewnianych i obejm metalowych i prętów bazaltowych o Ø14mm



Rys. 4.3.24. Mocowanie siatki za pomocą obejm metalowych i pasków samozaciskowych

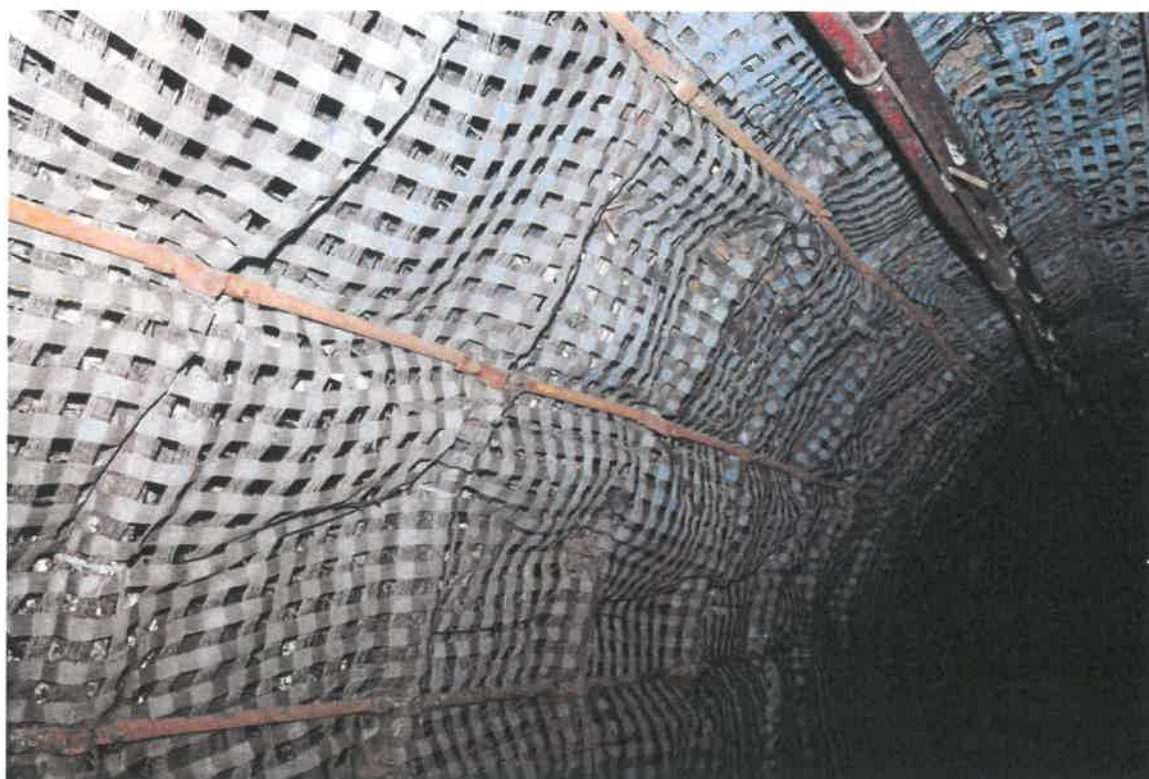


Rys. 4.3.25. Mocowanie siatki za pomocą rozpór, kotew drewnianych i obejm metalowych

Przykład – Chodnik po zastosowaniu siatki bazaltowej

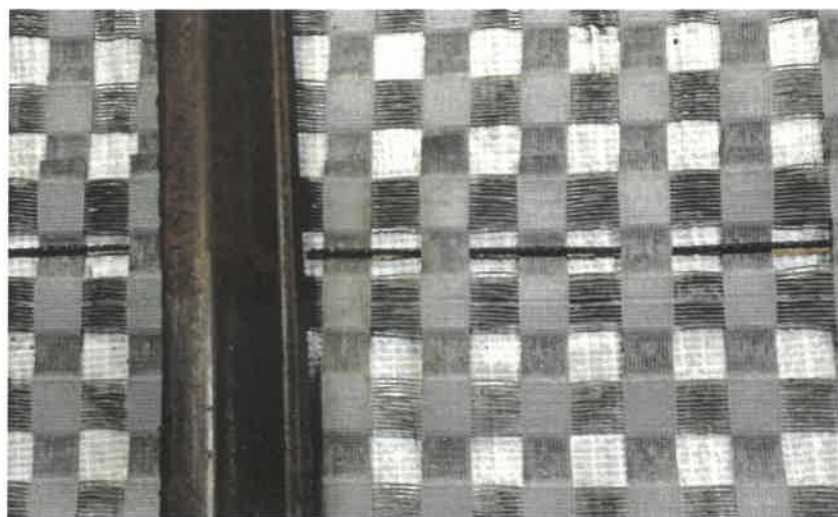


Przykład – Chodnik po zastosowaniu siatki stalowej

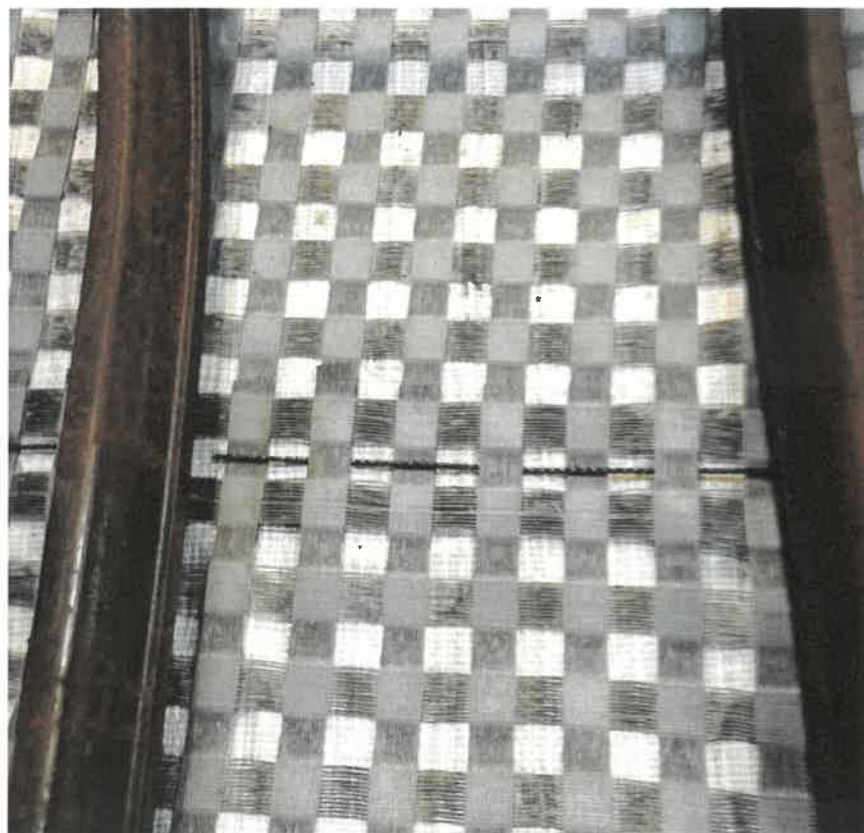


4.4. Sposoby łączenia pasów siatki bazaltowej pomiędzy sobą

Łączenie ze sobą pasów siatki bazaltowej można wykonywać za pomocą prętów bazaltowych o grubości min. $\varnothing 6\text{mm}$, przeplatanych pomiędzy oczkami siatki tak jak pokazano na rysunkach 4.4.1 – 4.4.3



Rys. 4.4.1. Łączenie ze sobą siatki bazaltowej za pomocą prętów bazaltowych o min $\varnothing 8\text{mm}$



Rys. 4.4.2. Łączenie ze sobą siatki bazaltowej za pomocą prętów bazaltowych o min $\varnothing 8\text{mm}$



Rys. 4.4.3. Łączenie ze sobą siatki bazaltowej za pomocą prętów bazaltowych o min Ø8mm

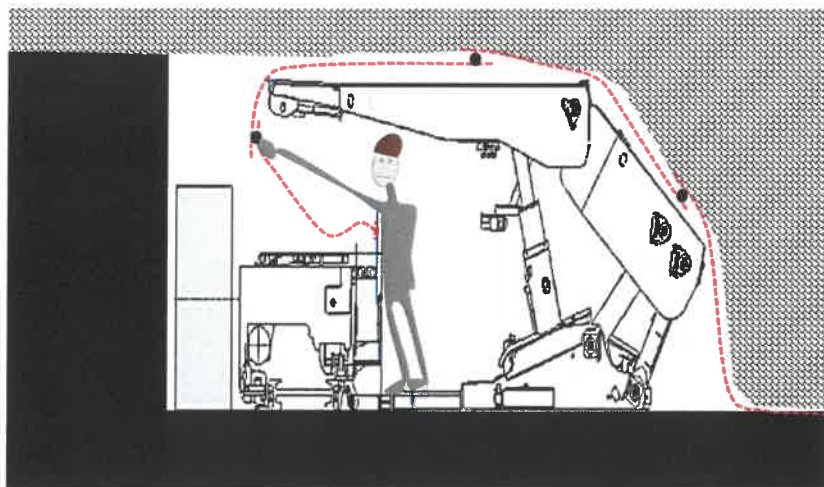
4.5. Inne rozwiązania technologii wykorzystania siatki

Siatkę z włókna bazaltowego można zastosować po szczegółowym opracowaniu technologii jej zabudowy w następujących rozwiązaniach:

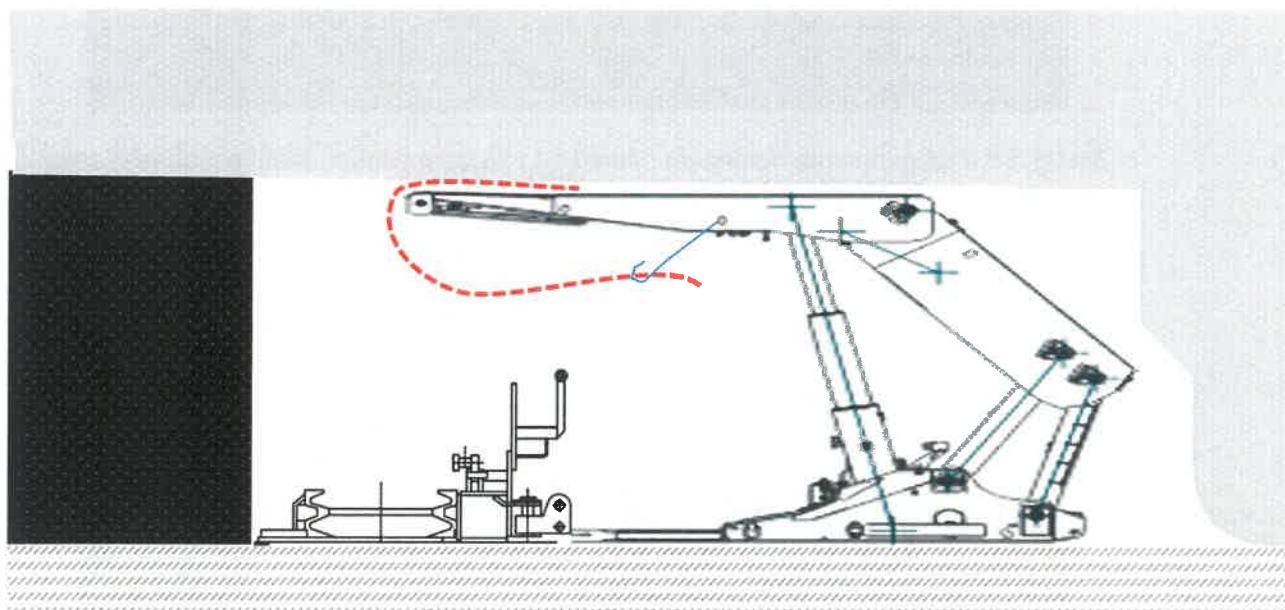
4.5.1. Do opinki sekcji obudowy zmechanizowanej jako zabezpieczenie przed obrywającymi lub osuwającymi się skałami.

Siatka dzięki możliwości jej zwijania w rulon może być rozwijana tak, aby przechodziła na stropnice sekcji obudowy zmechanizowanej i stanowiła dodatkowe ciągłe opięcie stropu i ociosu. Dodatkowo mogą tu być też stosowane stropnice drewniane lub linowanie stropu.

Przygotowanie ściany do likwidacji polega na wykonaniu w odległości około 8 m od linii zatrzymania ściany zabezpieczenia stropu siatką bazaltową typu POLLUX2 o wymiarach 2,0 m x 20 m i wadze około 48 kg. Po wykonaniu skrawu kombajnem i przekładce przenośnika ścianowego rozwinąć siatkę POLLUX2 wzdłuż ociosu a następnie przed wykonaniem podjazdu kolejnymi zestawami obudowy zmechanizowanej wprowadzić siatkę nad stropnice obudowy zmechanizowanej na głębokość około 0,8 m, po czym wykonać podjazd i zabudować sekcje. Nadmiar siatki podwiesić pod zestawami obudowy zmechanizowanej za pomocą haków metalowych tak aby nie utrudniała pracy podczas wykonywania kolejnych procesów technologicznych prowadzonych w ścianie np. przejazd kombajnem, przekładka przenośnika. Po wykorzystaniu drugiej przekładki sekcji gdy pozostanie około 0,8 m siatki przystępujemy do podwieszenia kolejnego odcinka przy pomocy specjalnych dostarczonych przez producenta prętów bazaltowych o długości około 0,4 m i średnicy ϕ 6 mm przetykanych pomiędzy oczkami siatki na zakładkę wynoszącą 1 oczko. Postępując w ten sposób po wykonaniu całego zakresu około 8 m postępu ściany uzyskujemy nad zestawami jednorodną wytrzymałą płaszczyznę, która umożliwi bezpieczne prowadzenie robót związanych z rabunkiem sekcji ze ściany. Sposób wykonania pokazany został na rys. 4.5.1 - 4.5.4.



Rys. 4.5.1. Przygotowanie ściany do likwidacji z zastosowaniem siatki bazaltowej



Rys. 4.5.2. Przygotowanie ściany do likwidacji z zastosowaniem siatki bazaltowej



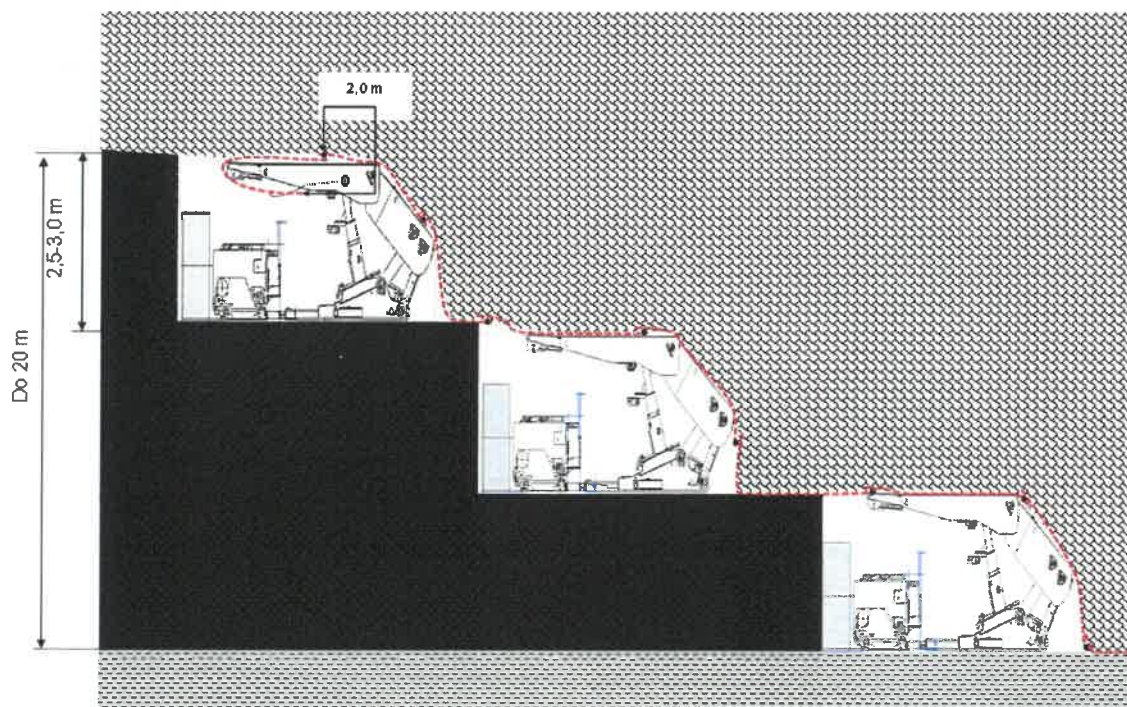
Rys. 4.5.3. Przygotowanie ściany do likwidacji z zastosowaniem siatki bazaltowej typu POLLUX2.



Rys. 4.5.4. Przygotowanie ściany do likwidacji z zastosowaniem siatki bazaltowej typu POLLUX2 .

4.5.2. Do stworzenia wytrzymałej warstwy stropu przy eksploatacji pokładów grubych na warstwy z rekonsolidacją stropu (warstwy górnej).

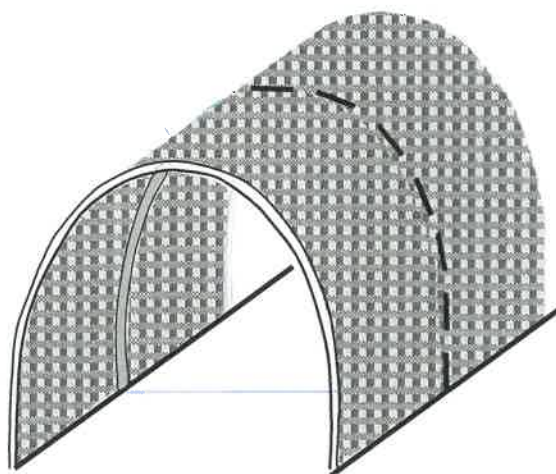
W rozwiązaniu należy zapewnić równe ułożenie siatki na spągu (spodku) wybieranej warstwy pokładu, tak aby zawał, w który przechodzą skały stropowe równomiernie ją docisnął i stworzył z nią wytrzymałą i równą płaszczyznę stropu następnej wybieranej niższej warstwy pokładu. Rozwiązanie takie zwiększy bezpieczeństwo prowadzenia ściany niższej pod zrekonsolidowanym stropem.



Rys. 4.5.5. Sposób zastosowania siatki z włókna bazaltowego typu POLLUX2 do stworzenia jednorodnej i wytrzymałej warstwy sztucznego stropu.

4.5.3. Wykorzystanie siatki jako opinki stropu i ociosów w czasie drążenia wyrobisk korytarzowych.

W celu przygotowania do wykorzystania siatki bazaltowej jako opinki wyrobiska chodnikowego, należy ją pociąć na pasy o długości „L” równej obwodowi stosowanej obudowy chodnikowej po zabudowaniu w wyrobisku -0,5m oraz szerokości $d=1,4$ podziałki obudowy. Po urobieniu odpowiedniej przestrzeni na postępowanie zgodnej z projektem technicznym chodnika i podwieszeniu stropnicy obudowy należy rozłożyć równomiernie pas siatki bazaltowej tak żeby wspierał się na takim samym pasie siatki zabudowanym nad poprzednim łukiem obudowy chodnikowej. Poszczególne pasy siatki zachodzące na siebie na długości jednego oczka należy połączyć w kilku miejscach za pomocą prętów bazaltowych o długości 0,4 m i średnicy $\phi 6\text{mm}$. Sposób wykonania pokazany został na rys. 4.5.6.



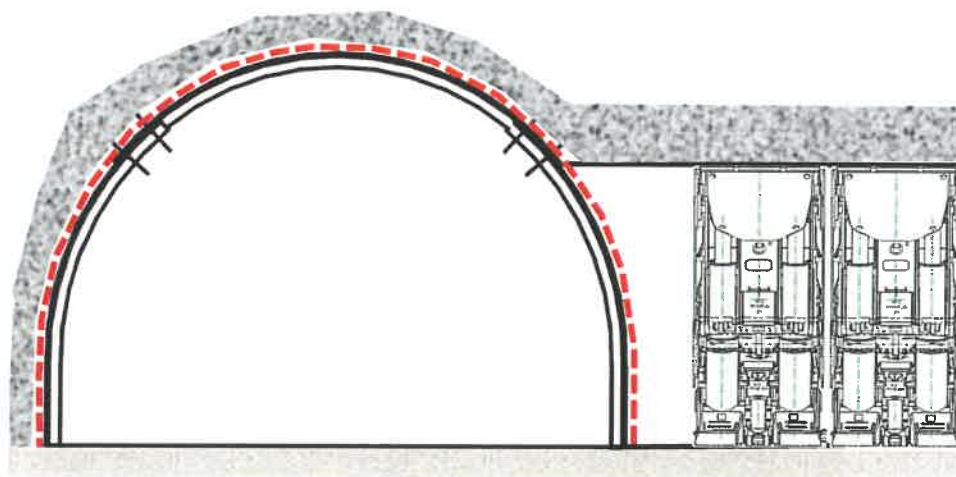
Rys. 4.5.6. Zastosowanie siatki bazaltowej typu POLLUX2 jako opinki stropu i ociosów za odrzwiami obudowy chodnikowej.

4.5.4. Wykorzystanie siatki do opinania trudno dostępnych miejsc często o złożonym kształcie, którego zabezpieczenie wymaga zastosowania siatki o znacznej elastyczności oraz znacznej powierzchni, gdzie użycie siatek okładzinowych stalowych jest trudne do zastosowania.

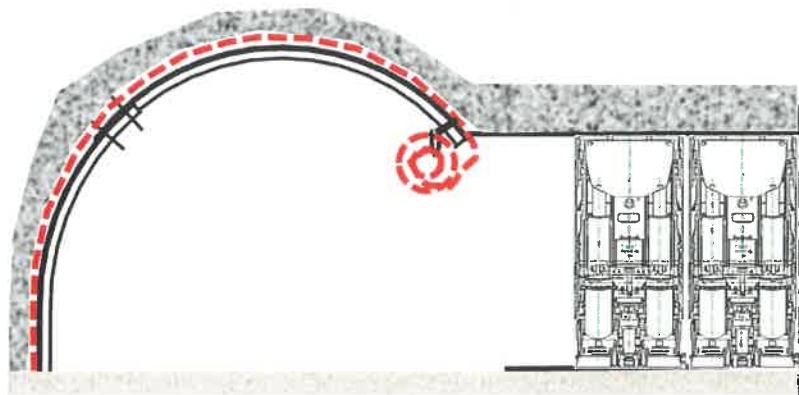
Przykładowymi takimi miejscami mogą być naroża połączeń wyrobisk korytarzowych, komorowych, wlotów szybowych.

W celu przygotowania tzw. wnęki do przejazdu kombajnem należy:

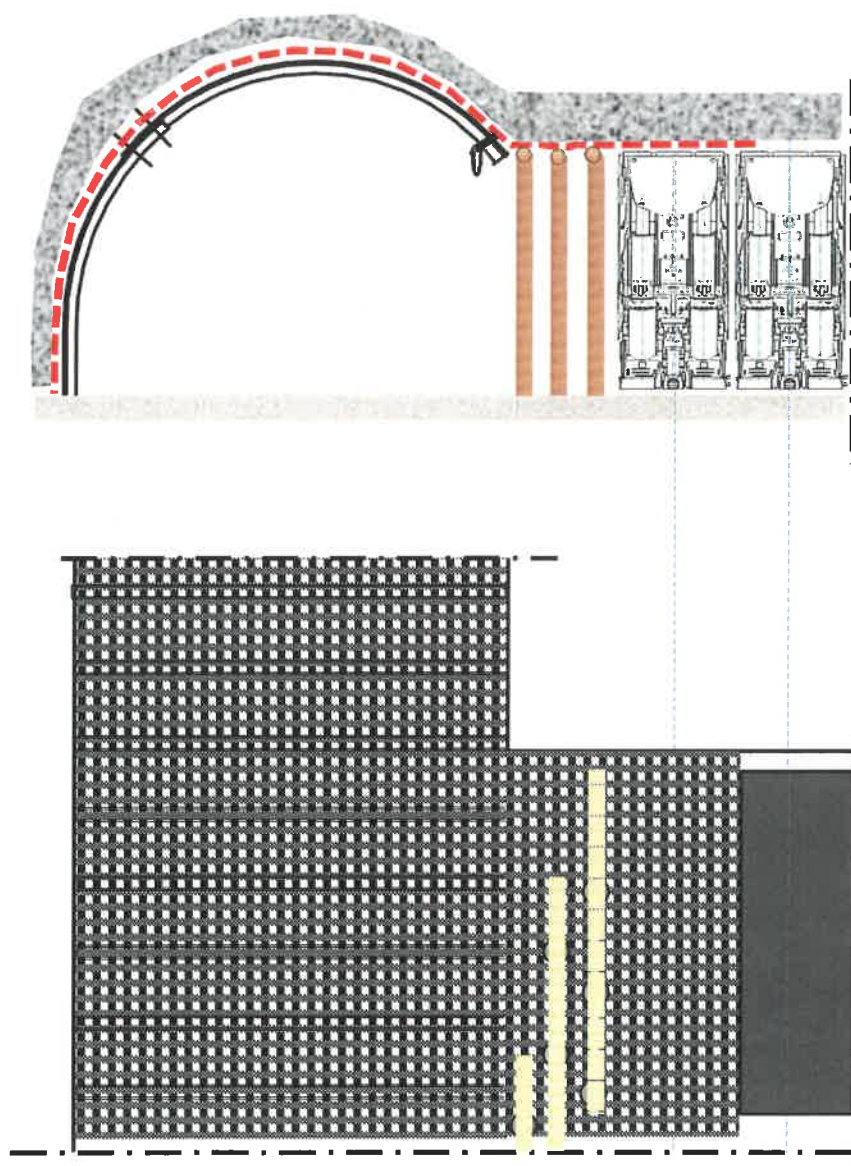
- wypiąć łuk ociosowy,
- uwolniony fragment siatki wywinąć na chodnik,
- po przecięciu kombajnem siatkę należy wywinąć w kierunku ściany tak aby opinała strop przy przekładce skrajnego zestawu docisnąć siatkę stropnicą sekcji zmechanizowanej do stropu wyrobiska ścianowego zgodnie z rys. 4.5.7 – 4.5.9,
- pozostałe czynności związane z zabudową wnęki i skrzyżowania ściany z chodnikiem wykonać zgodnie z projektem technicznym ściany



Rys. 4.5.7. Przed wypięciem łuku ociosowego.



Rys. 4.5.8. Przed przecięciem kombajnem.



Rys. 4.5.9. Sytuacja po przecięciu kombajnem.

4.5.5. Wykorzystanie siatki jako ekranu ścianowego i chodnikowego.

Podstawowe wersje ekranów mają wymiary:

- EKRAN1 - ekran chodnikowy o wymiarach: $h = 2,5\text{m} \times l = 4,0\text{m}$,
- EKRAN2 - ekran ścianowy o wymiarach: $h = 1,5\text{m} \times l = 5,0\text{m}$.

W zależności od potrzeb zamawiającego ekrany można wykonać w różnych wymiarach:

$h = 1,5 \div 4,0\text{m} \times l = 2,5 \div 20,0\text{m}$.

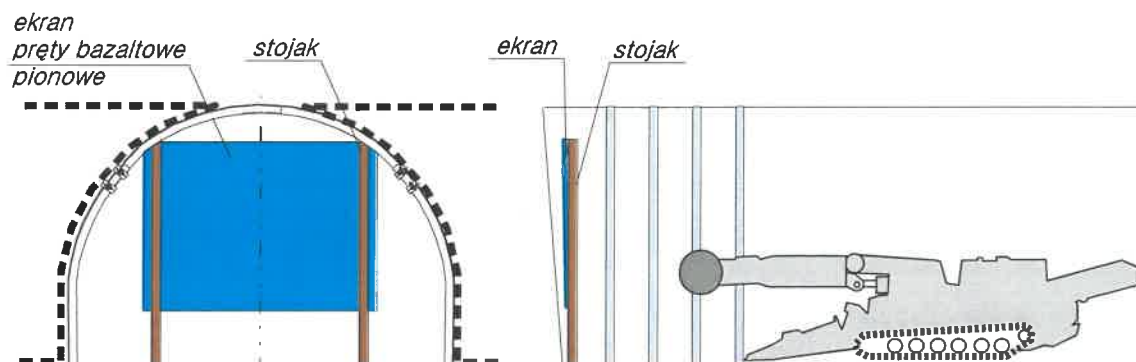


Rys. 4.5.10. Przykładowe ekrany.

Ekran chodnikowy - zabezpieczenie czoła przodka z wykorzystaniem stojaków drewnianych

W celu zabezpieczenia czoła przodka należy zabudować minimum dwa stojaki drewniane jak najbliżej czoła przodka rozpierając je o strop lub o ostatnie zabudowane odrzwia obudowy chodnikowej. Następnie należy rozwinąć ekran tak, aby pręty znajdowały się w pozycji pionowej. Ekran należy umieścić górnym brzegiem jak najbliżej stropu wyrobiska i przymocować go do uprzednio zabudowanych stojaków drewnianych za pomocą pasków wykorzystywanych między innymi do podwieszania kabli elektrycznych.

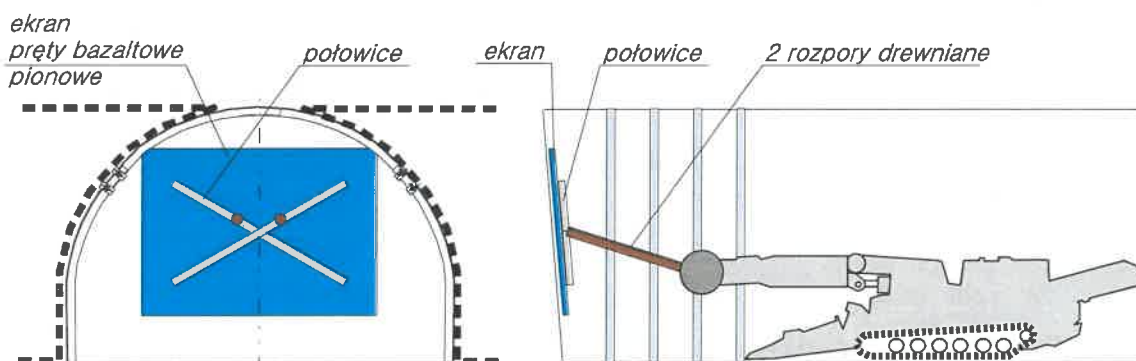
Gdy zabezpieczenie nie będzie już potrzebne ekran należy zdjąć i zwinąć go w rulon a następnie umieścić w miejscu gdzie nie będzie narażony na uszkodzenia mechaniczne. Sposób zabezpieczenia przedstawia rysunek 4.5.11.



Rys. 4.5.11. Zabezpieczenie czoła przodka ekranem z siatki z wykorzystaniem stojaków drewnianych

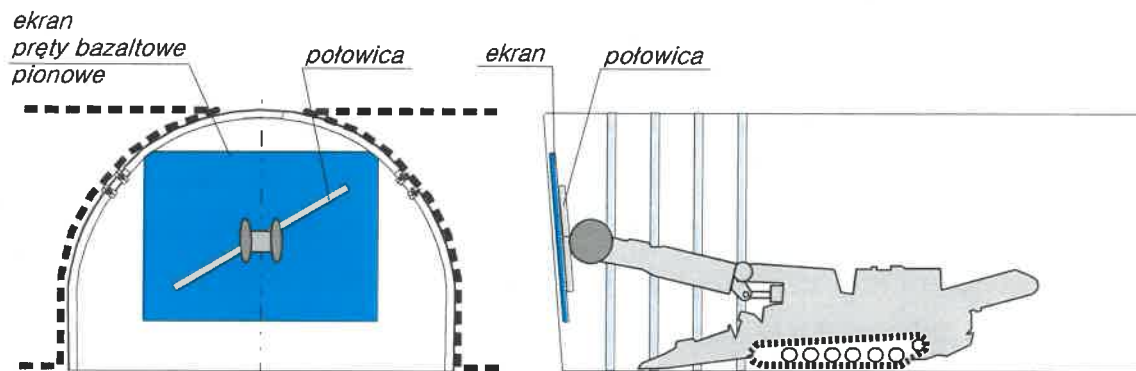
Ekran chodnikowy - zabezpieczenie czoła przodka z wykorzystaniem kombajnu

Do zabezpieczenia ociosu ekranem można również wykorzystać kombajn chodnikowy lub ładowarkę. W tym celu należy rozwinąć ekran, następnie należy przyłożyć go do czoła przodka tak, aby górna krawędź znajdowała się jak najbliżej stropu, a pręty były w pozycji pionowej. Następnie na ekran należy przyłożyć jeden lub dwa długie na ok. 3,0m kawałki drewna (połowice lub filarówki) w pozycji skrzyżowanej i za pomocą dwóch rozpór drewnianych rozprzeć je o kombajn do czoła przodka. Sposób zabezpieczenia przedstawia rysunek 4.5.12.

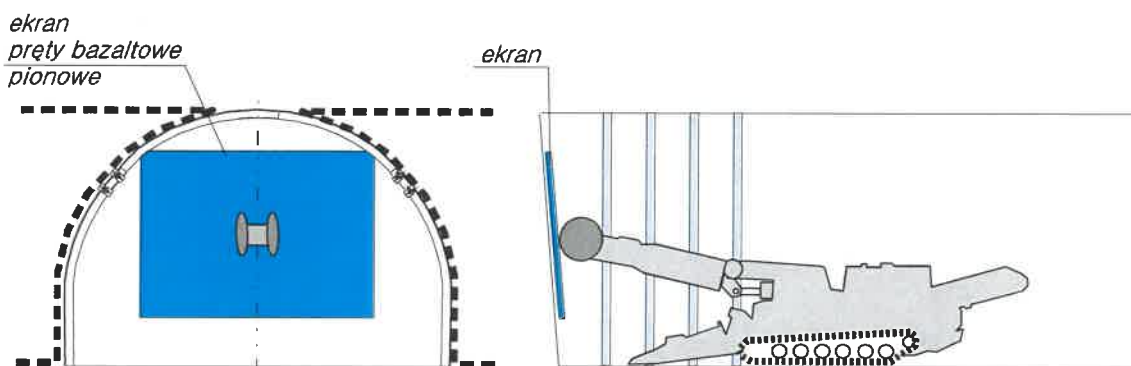


Rys. 4.5.12. Zabezpieczenie czoła przodka ekranem z siatki z wykorzystaniem kombajnu i rozpory drewnianej

Innym sposobem zabezpieczenia czoła przodka z wykorzystaniem kombajnu może być ułożenie ekranu tak jak powyżej z użyciem połowic, filarówek lub bez nich i dociśnięcie ekranu do ociosu bezpośrednio organem kombajnu rys. 4.5.13 i 4.5.14.



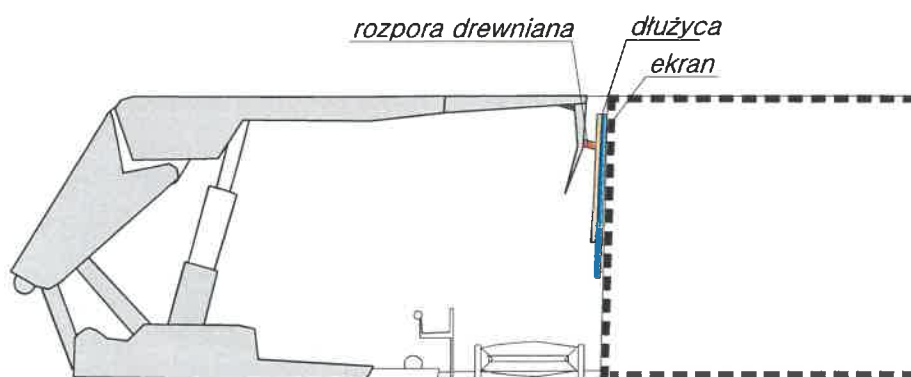
Rys. 4.5.13. Zabezpieczenie czoła przodka ekranem z siatki z wykorzystaniem bezpośrednio organu kombajnu i połowica



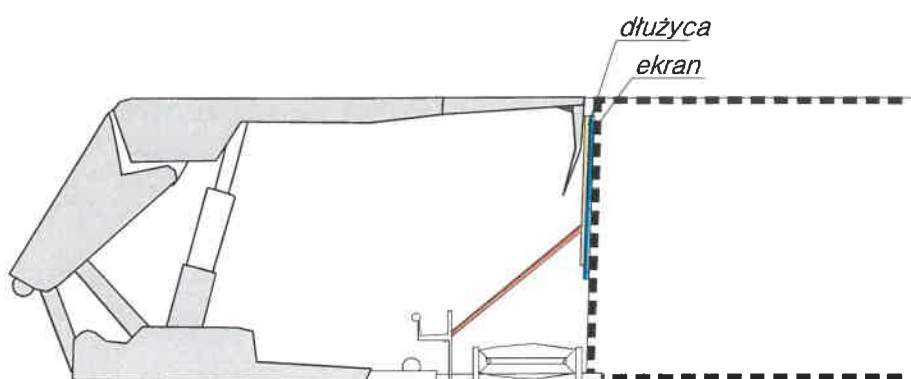
Rys. 4.5.14. Zabezpieczenie czoła przodka ekranem z siatki z wykorzystaniem bezpośrednio organu kombajnu

Ekran ścianowy

Ekran ścianowy służy do zabezpieczenia ociosu ściany na odcinku wykonywania prac pod ociosem. W celu zabezpieczenia ociosu w ścianie należy rozwinąć ekran i przyłożyć go do ociosu górną krawędzią jak najbliżej stropu. Następnie za pomocą rozpór i dłuźyc drewnianych rozeprzeć ekran o stałe elementy obudowy ścianowej lub przenośnika ścianowego. Do docięnięcia ekranu można też użyć osłon ociosowych. Sposób zabezpieczenia pokazano na rys. 4.5.15 i 4.5.16. W przypadku konieczności zabezpieczenia dłuższego odcinka należy użyć kilka ekranów. Po zakończeniu prac wymagających zabezpieczenia ekran należy zdjąć i zwinąć w rulon, a następnie umieścić w miejscu gdzie nie będzie narażony na uszkodzenia mechaniczne.



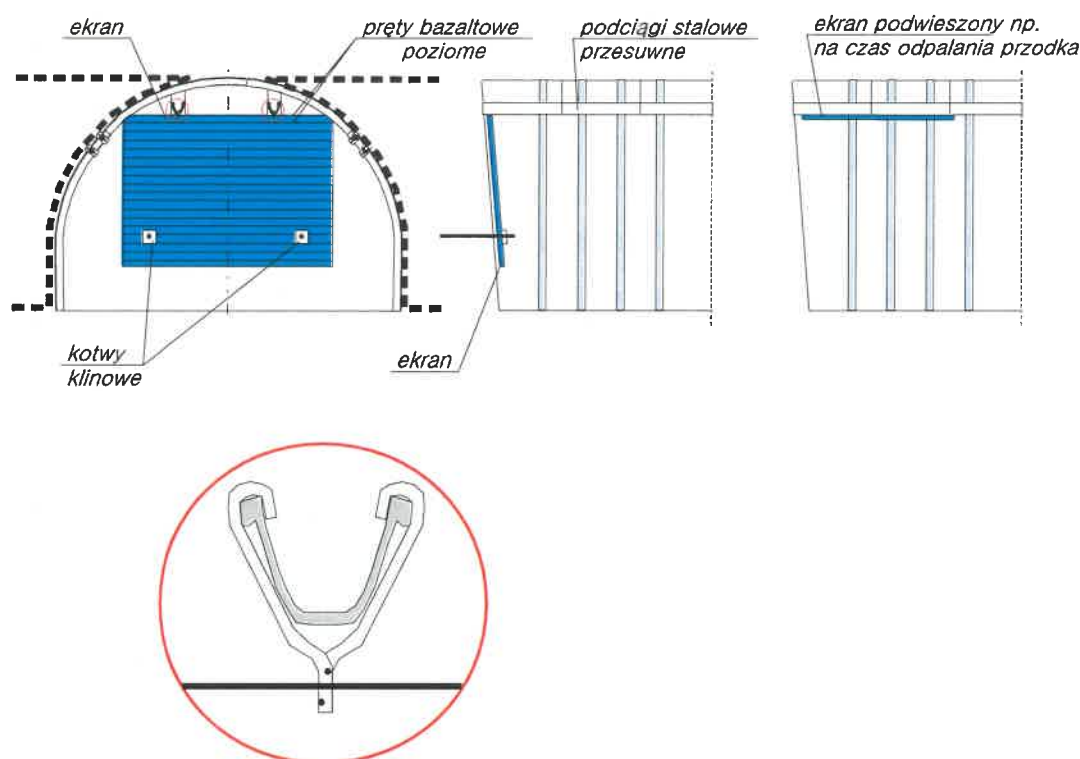
Rys. 4.5.15. Zabezpieczenie ociosu ścianowego ekranem z siatki



Rys. 4.5.16. Zabezpieczenie ociosu ścianowego ekranem z siatki

Inne sposoby zabezpieczenia ociosów w zależności od warunków lokalnych i z wykorzystywaniem ekranów może być ustalony przez kompetentne osoby Zamawiającego.

Można np. zamocować ekran do ociosu za pomocą klinowych kotew drewnianych (rys. 4.5.17).



Rys. 4.5.17. Zabezpieczenie czoła przodka ekranem z siatki z wykorzystaniem kotew klinowych i stropnic z uchwytami

5. Technologia demontażu siatki

Technologia demontażu siatki z włókna bazaltowego typu POLLUX2 polega praktycznie na jej przecięciu za pomocą nożyczek krawieckich o długości ostrza ok 10-15 cm. Siatkę można wycinać w dowolnych miejscach poprzez pręty podłużne poprzeczne lub przez ich łączenie. Nie jest wymagane stosowanie żadnego innego sprzętu. Przy demontażu siatki należy zwrócić uwagę na ewentualną możliwość utraty stateczności skał lub materiałów znajdujących się za siatką.

6. Technologia odzyskania siatki i ponownego jej użycia w wyrobisku

Odzyskanie siatki z włókna bazaltowego zabudowanej w wyrobisku ze względu na znaczną jej żywotność możliwe jest przy braku uszkodzeń mechanicznych, które dyskwalifikują ją do ponownego użycia.

Odzyskiwanie siatki należy prowadzić przez usunięcie obejmek, pasków, podkładek i innych elementów, które wiążą ją z obudową lub podłożem (skałą) i systematycznie zwijać w rulon lub składać w kostkę.

Praktycznie powinno się dążyć do odzyskania siatki o wymiarach pozwalających na jej ponowną zabudowę w innym wyrobisku. Przy odzyskiwaniu siatki należy zwrócić uwagę czy nie zostanie naruszona równowaga zabezpieczonego siatką stropu lub ociosu wyrobiska.

7. Sposób znakowania siatki

Na każdej przygotowanej do wysyłki siatce powinna znajdować się przywieszka zawierająca:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres dostawcy,
- szerokość i długość siatki,
- znak kontroli jakości,
- rok produkcji.

8. Uwagi ogólne bezpiecznego stosowania siatki bazaltowej

Głównym surowcem stanowiącym 99% gotowej siatki, jest włókno bazaltowe w formie taśmy. Siatka jest wyrobem naturalnym powstałym z przetopienia zastygłej lawy wulkanicznej poddanej odpowiedniemu procesowi technologicznemu pozwalającemu uzyskać wyrób o wysokich parametrach wytrzymałościowych i korzystnych właściwościach fizycznych takich jak: niepalność, nietoksyczność, duża odporność na korozję, lekkość, elastyczność itp.

Siatka zaliczana jest do wyrobów proekologicznych podlegających łatwemu i pełnemu recydingowi, bez negatywnego wpływu na środowisko naturalne i na człowieka.

Przy zabudowie siatki w wyrobisku jak również przy jej obróbce i transporcie należy używać standardowej odzieży ochronnej, okularów i rękawic. W czasie montowania siatki nad głową (na stropie) należy osłonić głowę i twarz.

Przy zabudowie siatki z włókna bazaltowego jako okładziny wyrobiska należy zawsze mieć na uwadze elastyczność siatki, która ma małą sztywność i wymaga tym samym dla jej właściwej pracy zamocowania do górotworu lub do obudowy w odstępach zapewniających przeniesienia obciążenia od strony skał. Powiązanie siatki z obudową lub z górotworem powinno zapewnić jej prawidłową pracę.

9. Zakończenie

Siatka z włókna bazaltowego typu POLLUX2 stanowi innowacyjne rozwiązanie w warunkach górnictwa polskiego.

Biorąc pod uwagę liczne zastosowania siatek z tworzyw sztucznych w górnictwie należy podjąć próby jej praktycznego zastosowania.

Korzystnym wydaje się próbne zastosowanie siatki na przykład na ociosie wyrobiska od strony ściany gdzie po wybudowie łuku ociosowego siatka może być łatwo demontowana lub zwijana w rulon.

Innym rozwiązaniem, w którym siatka może znaleźć zastosowanie jest zabudowa jej jako opinki wyrobiska na prostym lub łukowym ociosie węglowym przyszłego frontu ściany w przecinkach zbrojeniowych lub zakończonego frontu ściany w przecinkach likwidacyjnych.

Korzystnym zastosowaniem siatki z włókna bazaltowego jest wykorzystanie jej do systemu naprawczego ociosów skalnych z uszkodzoną siatką okładzinową stalową.

Siatka z włókna bazaltowego powinna znaleźć zastosowanie przy drażeniu wyrobisk w obudowach kotwionych lub podporowo-kotwionych w warunkach geologiczno-górnictwowych, które wykazują znaczną agresję chemiczną na stal.

Siatka z włókna bazaltowego z powodzeniem może być stosowana w układzie mieszanym, gdzie przykładowo w stropie wyrobiska stosowane są siatki stalowe zgrzewane, a w ociosie siatka typu POLLUX2.

Korzystnym rozwiązaniem stosowania siatki z włókna bazaltowego może być jej zabudowa z workami rozporowymi wypełnianymi materiałem natychmiast podporowym. Worek pod ciśnieniem dociska siatkę do górotworu, a materiał wypełniający worek powinien wiązać po czasie ok. 5min i uzyskiwać wytrzymałość rzędu 10 MPa. W rozwiązaniu takim uzyskuje się natychmiastową podporność odrzwi obudowy w bardzo krótkim czasie po odsłonięciu obrysu wyłomu wyrobiska, co poprawia współpracę odrzwi obudowy z górotworem. Przy zwiększonych rozstawach odrzwi obudowy między odrzwiami mogą być budowane kotwie wklejane na całej długości dla zwiększenia stateczności wyrobiska.

Każdorazowo dla określonych warunków geologiczno - górniczych dla zastosowania siatki z włókna bazaltowego powinna być opracowana instrukcja szczegółowa jej zabudowy w wyrobisku.

10. Deklaracja zgodności

Deklaracja zgodności

(zgodna z normą ISO/IEC 17050-1)

- 1) Nr 1/POLLUX/2021
- 2) Nazwa wystawcy: PPUW „ANKRA” Marian Polus
Adres wystawcy: ul. Żabiniec 5, 31-215 Kraków
- 3) Przedmiot deklaracji: Siatka bazaltowa POLLUX2
- 4) Przedmiot deklaracji opisany wyżej jest zgodny z wymaganiami następujących dokumentów:

Nr dokumentu	Tytuł	Wydanie / Data wydania
IS/SB/01/15	Instrukcja stosowania siatki z włókna bazaltowego typu Pollux2	Edycja 1, Kraków – wrzesień 2016
JSHP/4/B/2021	Certyfikat	29.01.2021
1/POLLUX/2021	Świadectwo Jakości	...

5) Informacje dodatkowe

Klasyfikacja wyrobu: PKWiU 23.99.19.0

Oświadczam z pełną odpowiedzialnością, że wyrób spełnia wymagania prawa polskiego i Unii Europejskiej w zakresie wprowadzania na rynek i do użytku w podziemnych wyrobiskach zakładów górniczych w warunkach istniejących zagrożeń, oraz oświadczam, że oferowany przez nas wyrób spełnia wszystkie wymagania Zamawiającego, w tym wymagania określone w Specyfikacji technicznej.

Kraków, dnia

.....
(pieczęć i podpis upoważnionej osoby)

11. Świadectwo jakości

Kraków, dnia ...r.

Świadectwo Jakości nr 01/POLLUX/2021

- 1) **Producent wyrobu:** PPUW „ANKRA” Marian Polus, ul. Żabiniec 5, 31-215 Kraków
- 2) **Nazwa wyrobu:** Siatka bazaltowa POLLUX2
- 3) **Nazwa i adres Zamawiającego:**
- 4) **Nazwa i adres Odbiorcy:**

Nazwa	Ilość	Uwagi
Siatka bazaltowa POLLUX2		

Zaświadczam, że powyższy wyrob wykonany został zgodnie z dokumentacją techniczną oraz warunkami technicznymi określonymi w zamówieniu.

Kraków, dnia ...r.

.....
(pieczęć i podpis upoważnionej osoby)

12. Karta Gwarancyjna

Karta Gwarancyjna

**Przedmiot dostawy: Siatka kompozytowa Siatka bazaltowa POLLUX2 w ilości
... zgodnie z zamówieniem ...**

1. Okres gwarancji dla przedmiotu zamówienia wynosi 24 miesiące i rozpoczyna się od daty odbioru towaru przez magazyn Zamawiającego.
2. Wymieniony w ramach gwarancji towar zostanie objęty nową gwarancją na takich samych zasadach jak przedmiot umowy.
3. W uzasadnionych przypadkach Kupujący prowadzi postępowanie reklamacyjne. Termin zapłaty za dostarczone towary zostaje wydłużony o okres postępowania reklamacyjnego.
4. W przypadku dostarczenia towaru wadliwego, w tym z wadą ukrytą, Kupujący złoży Sprzedawcy pisemną reklamację. Zobowiązujemy się w terminie do 3 dni roboczych, pod rygorem naliczenia kar umownych reklamację rozpatrzyć i udzielić Kupującemu pisemnej odpowiedzi czy reklamację uznajemy i wskażemy sposób jej załatwienia. Bieg terminu rozpocznie się z dniem przekazania, drogą faksową lub elektroniczną, przez Kupującego reklamacji do Wykonawcy.
5. Po stwierdzeniu konieczności wycofania z użytkowania dostarczonego towaru z powodu wad zostaną przeprowadzone oględziny w obecności naszego przedstawiciela.
6. W przypadku uznania reklamacji dostarczymy w terminie do 3 dni roboczych od daty uznania reklamacji towar wolny od wad, pod rygorem naliczenia kar umownych zgodnie z zapisami umowy.
7. W przypadku rozbieżności stanowisk co do uznania reklamacji Kupujący zleci wykonanie badań specjalistycznej jednostce badawczej.
8. W przypadku uzyskania wyników badań potwierdzających wady towaru poniesiemy koszty i zobowiązujemy się do bezzwłocznego dostarczenia towaru w terminie do 3 dni roboczych od powzięcia wiadomości o w/w wynikach, towaru spełniającego wymogi określone w umowie i odpowiednich normach pod rygorem naliczenia kar umownych zgodnie z zapisami umowy. Wysokość kosztów badań określi każdorazowo specjalistyczna jednostka badawcza.

Kraków, dnia ...r.

.....
(pieczęć i podpis upoważnionej osoby)