



**BUDOWLANA
MARKA ROKU**

2006 - 2014



2006 - 2015

MARKA NAJBARDZIEJ PRZYJAZNA FACHOWCOM*

* wg. ASM Centrum Badań i Analiz Rynku 2014



TYLKO ATLAS!

ZAGADNIENIA INŻYNIERSKIE W SYSTEMACH RENOWACJI WILGOTNYCH I ZASOLONYCH MURÓW

mgr inż. Maciej Rokieł
rzeczoznawca budowlany SITPMB NOT
specjalista mykologiczno-budowlany PSMB

CEL RENOWACJI



TYLKO ATLAS!

Celem prac naprawczo-renowacyjnych jest trwałe zmniejszenie poziomu zawilgocenia obiektu (najczęściej do poziomu 3-6% wilgotności masowej), umożliwiające prowadzenie dalszych prac budowlanych, konserwatorskich, wykończeniowych lub naprawczych, a po ich wykonaniu zapewniające właściwą eksploatację obiektu.

CEL RENOWACJI



TYLKO ATLAS!

Celem prac naprawczo-renowacyjnych jest trwałe zmniejszenie poziomu zawilgocenia obiektu (najczęściej do poziomu 3-6% wilgotności masowej), umożliwiające prowadzenie dalszych prac budowlanych, konserwatorskich, wykończeniowych lub naprawczych, a po ich wykonaniu zapewniające właściwą eksploatację obiektu.



TYLKO ATLAS!

Stare, zasolone i zawilgocone budynki



c)

Budynki nowe,
z błędnie
wykonanymi
powłokami
wodochronnymi





TYLKO ATLAS!

Prace naprawcze w budynkach poddanych renowacji



SYSTEMY RENOWACJI



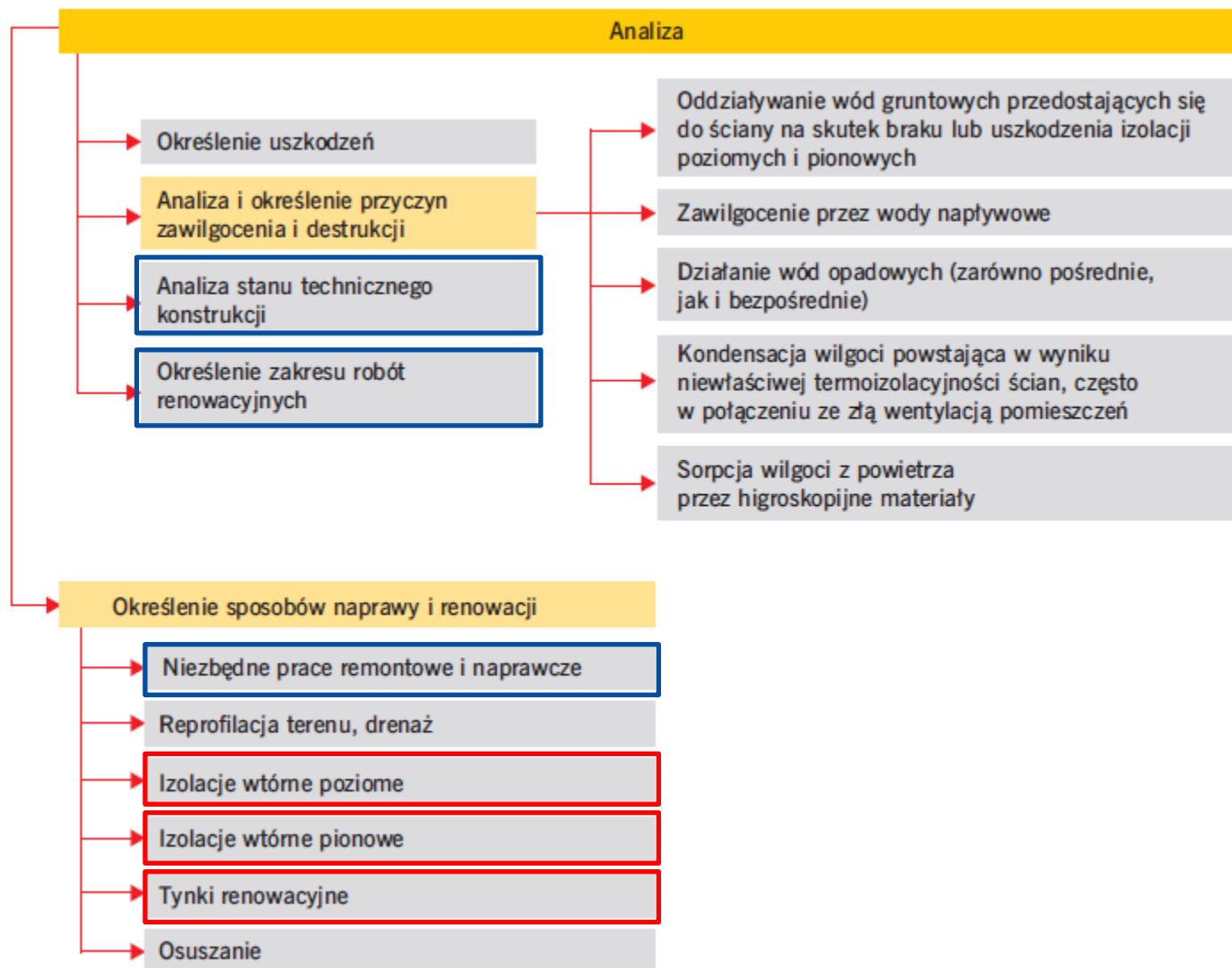
TYLKO ATLAS!

- Przyczyny zawilgocenia
- Skutki oddziaływania wody i wilgoci
- Koncepcja prac renowacyjnych
- Najważniejsze składniki systemu i ich właściwości
- Rozwiązania technologiczno-materiałowe
- Technologia wykonania prac
- Detale i szczegóły

DIAGNOSTYKA



TYLKO ATLAS!

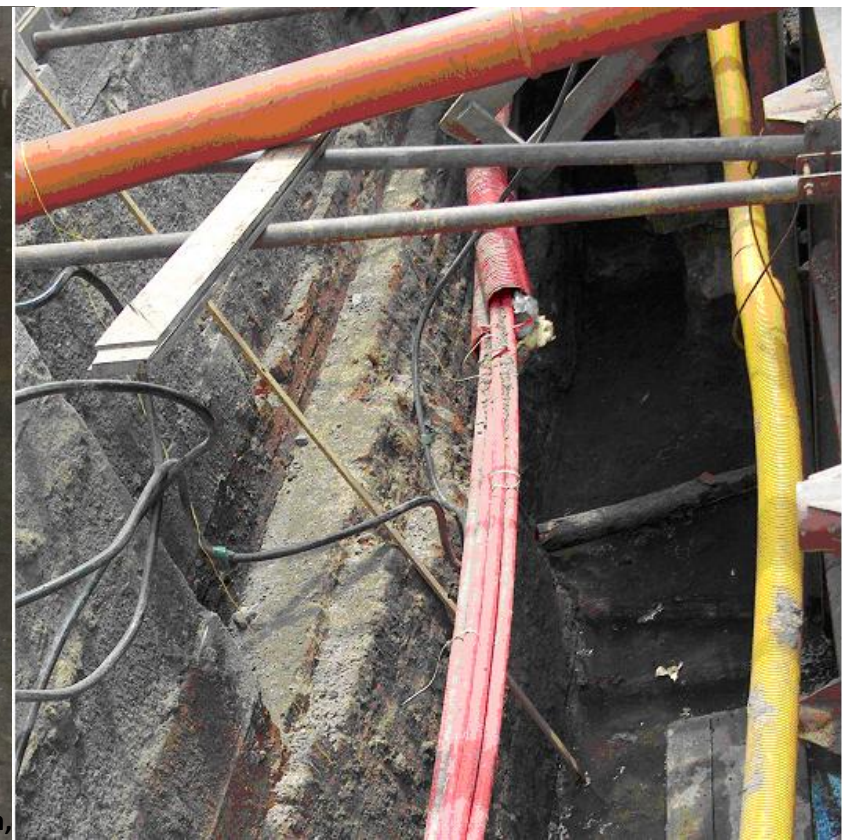


Zagadnienia inżynierskie



TYLKO ATLAS!

- warunki gruntowo-wodne
- wpływ ukształtowania terenu na możliwość napływu wód



Zagadnienia inżynierskie



TYLKO ATLAS!

- stan techniczny budynku



Zagadnienia inżynierskie



TYLKO ATLAS!

- rodzaj, struktura murów i ich układ konstrukcyjny



Zagadnienia inżynierskie



TYLKO ATLAS!

- zastosowane materiały, ich własności itp.
- porowatość, nasiąkliwość powierzchniowa
- właściwości (parametry) środków wiążących (spoiw), struktur materiałowych itp.
- właściwości (parametry) cegieł (kamieni)

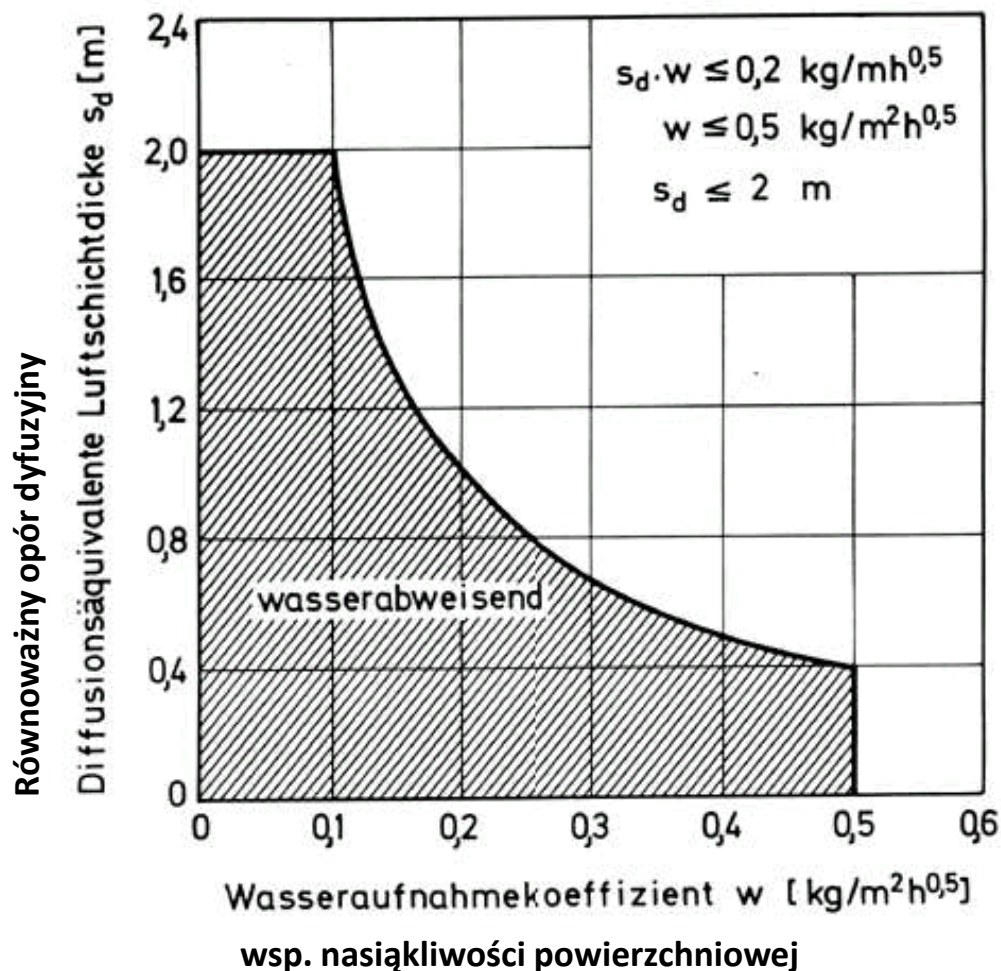


Zagadnienia inżynierskie



TYLKO ATLAS!

norma DIN V 18550 - Putz und Putzsysteme. Ausführung

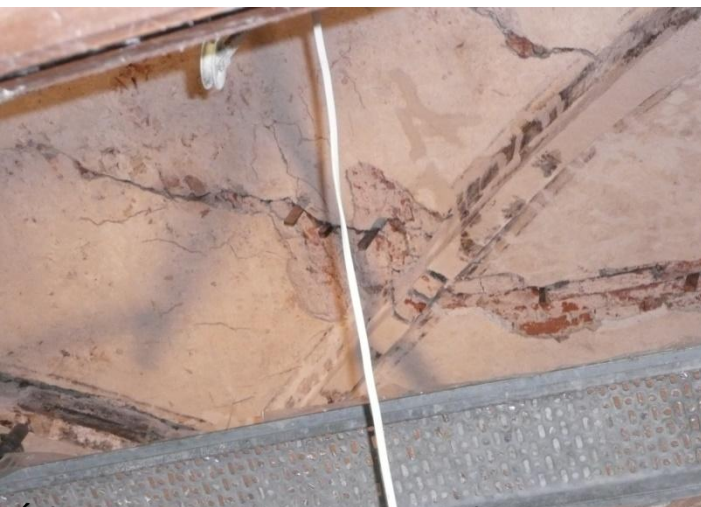


Zagadnienia inżynierskie



TYLKO ATLAS!

- układ pomieszczeń
- obecność piwnic
- sposób użytkowania pomieszczeń
- wszelkiego rodzaju uszkodzenia i deformacja ścian, podłóg, sklepień, tynków, powłok malarskich (korozja chemiczna, biologiczna, erozja, uszkodzenia mechaniczne, rysy itp.)



Zagadnienia inżynierskie



TYLKO ATLAS!

- lokalizacja źródeł wody i wilgoci (np. uszkodzenia instalacji wod-kan, przecieki przez nieszczelne dachy, uszkodzone obróbki blacharskie itp.)
- stan istniejących izolacji lub stwierdzenie ich braku
- sposoby wykonania i uszczelnienia dylatacji, przejść rurowych itp.



Zagadnienia inżynierskie



TYLKO ATLAS!

- analiza cieplno-wilgotnościowa (współczynnik U , wilgoć kondensacyjna, mostki termiczne)
- bilans wilgoci (zawartości i rozkładzie wilgoci w przegrodzie)
- stopień zasolenia przegród (ilościowa i jakościowa analiza - oznaczenie rodzaju soli i ich stężeń)



SYSTEMY RENOWACJI



TYLKO ATLAS!

- stopień porażenia biologicznego przez grzyby patogenne i techniczne szkodniki drewna.



SYSTEMY FIRMY ATLAS



TYLKO ATLAS!

- tarasy/balkony - systemy dla nowych konstrukcji i systemy naprawcze
- systemy ociepleń
- systemy posadzek
- systemy hydroizolacji w gruncie
- systemy renowacji starego budownictwa
- system hydroizolacji pomieszczeń mokrych
- systemy klejenia okładzin ceramicznych

SYSTEMY FIRMY ATLAS



TYLKO ATLAS!

- tarasy/balkony - systemy dla nowych konstrukcji i systemy naprawcze
- systemy ociepleń
- systemy posadzek
- systemy hydroizolacji w gruncie
- **systemy renowacji starego budownictwa**
- system hydroizolacji pomieszczeń mokrych
- systemy klejenia okładzin ceramicznych

SYSTEMY RENOWACJI FIRMY ATLAS



TYLKO ATLAS!



SYSTEMY RENOWACJI FIRMY ATLAS



TYLKO ATLAS!





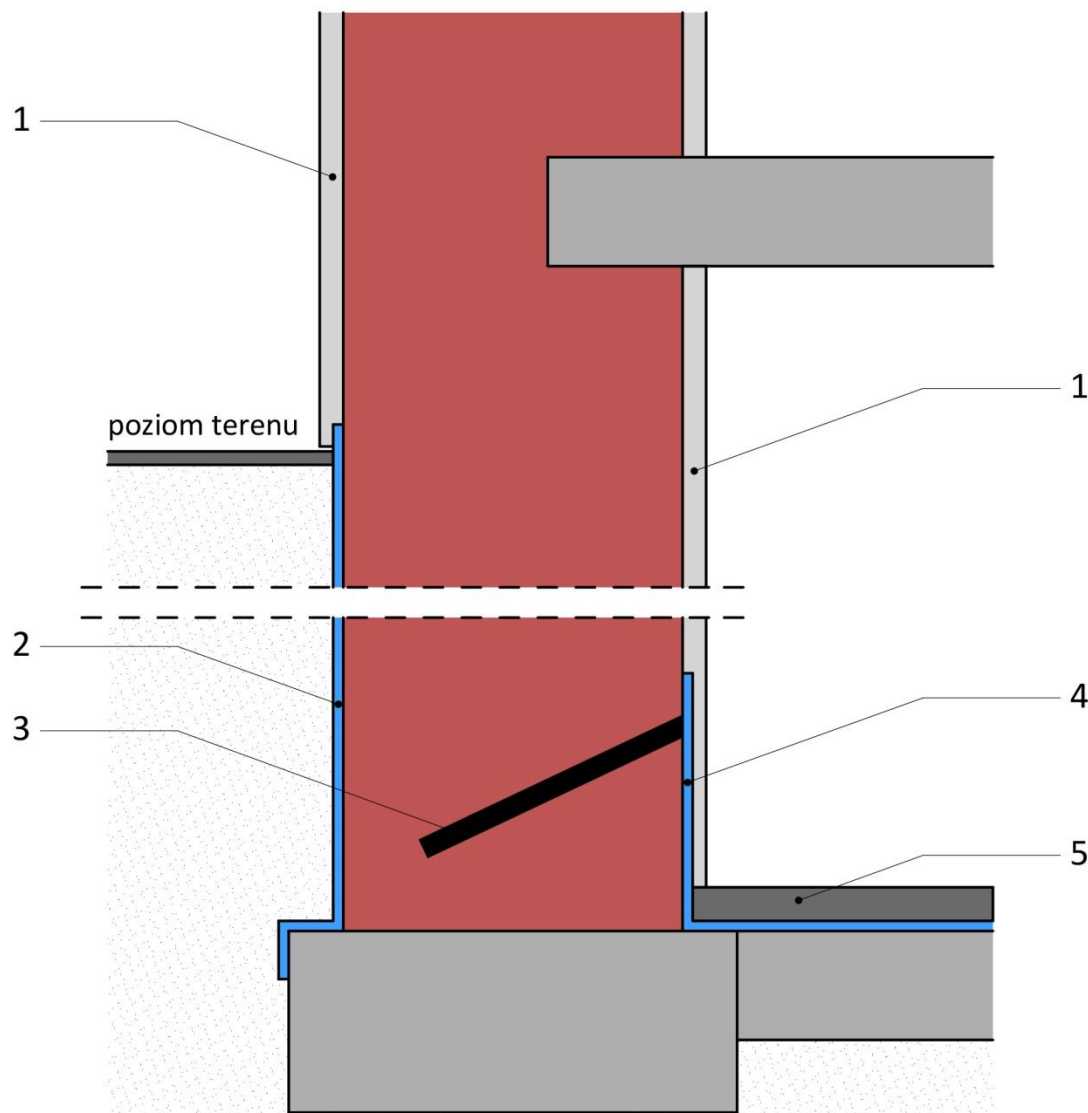
TYLKO ATLAS!

PRZEPONA POZIOMA WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Koncepcja prac renowacyjnych



TYLKO ATLAS!

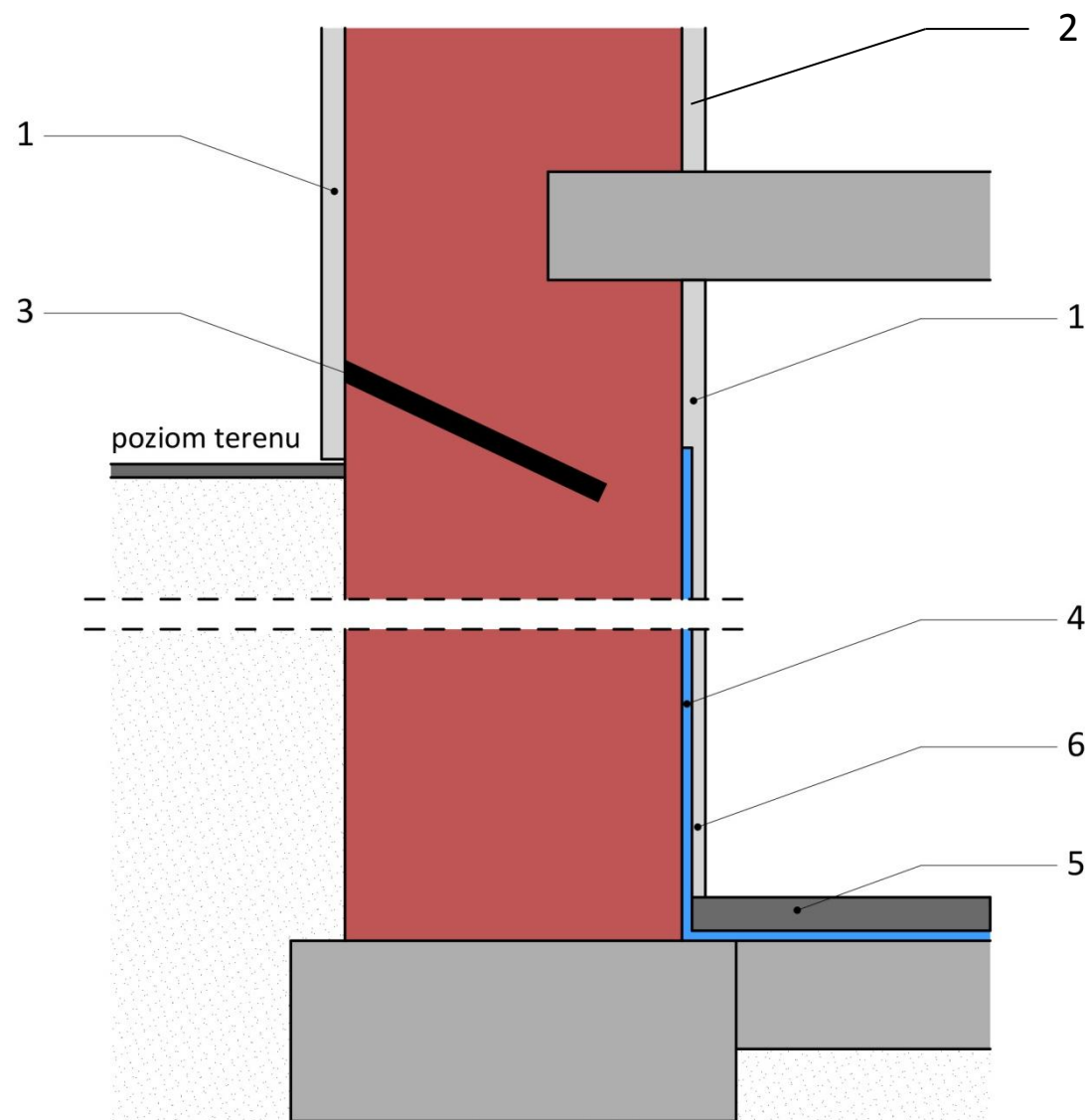


- 1 – system tynków renowacyjnych
- 2 – Wtórna izolacja pionowa:
 - szlamy mineralne, lub
 - masy polimerowo-bitumiczne (tzw. masy KMB)
- 3 – przepona pozioma
- 4 – izolacja posadzki
- 5 – warstwy posadzki

Koncepcja prac renowacyjnych



TYLKO ATLAS!



- 1 – system tynków renowacyjnych
- 2 – tynk wewnętrzny
- 3 – przepona pozioma
- 4 – izolacja wannowa – szlam mineralny
- 5 – warstwy posadzki
- 6 – system tynków renowacyjnych lub tynk wodoszczelny

Technologia prac iniekcyjnych



Celem iniekcji chemicznej jest wytworzenie w przegrodzie przepony przerywającej podciąganie kapilarne, a także uzyskanie, w dalszym czasie, w strefie muru nad przeponą, obszaru normalnej wilgotności.

Spotyka się preparaty o różnym składzie chemicznym:

- na bazie szkła wodnego
- na bazie metylokrzemianów alkalicznych oraz roztworów krzemianów (i ich mieszanki)
- na bazie propylokrzemianów alkalicznych
- na bazie silanów i siloksanów
- mikroemulsje silikonowe (SMK)
- kompozyty wosków naftowych i parafiny

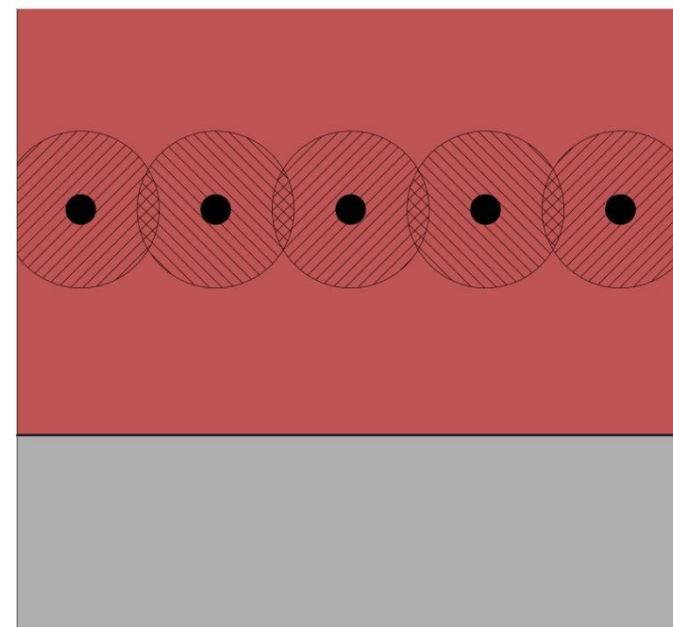
Technologia prac iniekcyjnych



TYLKO ATLAS!

Metody chemiczne (iniekcyjne)

- iniekcja grawitacyjna
- iniekcja ciśnieniowa
 - iniekcja „klasyczna”
 - iniekcja wielostopniowa
 - iniekcja impulsowa
 - termoiniekcja
- iniekcja strukturalna
- iniekcja kurtynowa



Technologia prac iniekcyjnych



TYLKO ATLAS!

Przy opracowywaniu projektu wykonywania przepony poziomej należy brać pod uwagę tzw. czynniki niepewności (ryzyka), które należy uwzględnić i zminimalizować już na etapie projektu renowacji. Będą to:

- rodzaj materiału użytego do wykonania przegrody
- geometria
- jednorodność
- pęknięcia
- zarysowania (szerokość i długość rys oraz ich układ) oraz pustki
- wielowarstwowość muru

Technologia prac iniekcyjnych



TYLKO ATLAS!

Przy opracowywaniu projektu wykonywania przepony poziomej należy brać pod uwagę tzw. czynniki niepewności (ryzyka), które należy uwzględnić i zminimalizować już na etapie projektu renowacji. Będą to:

- dobór preparatu iniekcyjnego (zależny min. od współczynnika przesiąknięcia wilgocią muru),
- rodzaj iniekcji
- rozstaw otworów (związany z ilością wilgoci w murze i zdolnością iniektu do penetracji w kapilary oraz rodzajem muru),
- sposób, w jaki preparat iniekcyjny przerywa podciąganie kapilarne.

Technologia prac iniekcyjnych



TYLKO ATLAS!

Dobór iniektu determinuje

Stopień przesiąknięcia wilgocią

Parametr pozwalający na określenie stanu zawilgocenia muru. Określa on jaki procent porów jest wypełnionych wodą.

$$DFG_{\text{całk}} = \frac{w_m}{w_{\text{max}}} \times 100\% \quad DFG_{\text{higr}} = \frac{w_h}{w_{\text{max}}} \times 100\%$$

gdzie:

w_m - wilgotność masowa [%]

w_h - wilgotność higroskopijna [%]

w_{max} - maksymalna wilgotność masowa [%]

Technologia prac iniekcyjnych



TYLKO ATLAS!

- Istotny jest dobór preparatu w zależności od zawilgocenia ściany. Posługiwanie się wilgotnością masową jest nieporozumieniem i niezrozumieniem zasady działania iniektów.
- Iniekt jest wprowadzany w pory i kapilary, blokując w nich kapilarne podciąganie wilgoci. Zatem istotny jest fakt, czy w iniektowanej przegrodzie, w jej strukturze znajdują się pory i kapilary, w które możliwe jest wprowadzenie iniektu - ze wzrostem zawilgocenia zmniejsza się liczba i objętość dostępnych dla preparatu iniekcyjnego kapilar i porów. Wilgotność masowa nie jest tu parametrem zawierającym taką informację.
- Wykonywanie iniekcji grawitacyjnej w murach całkowicie przesiąkniętych wilgocią nie ma sensu. Jedynie stosując iniekcje pod ciśnieniem można wypchnąć wodę z kapilar zastępując ją iniektem.

Technologia prac iniekcyjnych



TYLKO ATLAS!

Rodzaj iniekcji	Szczególne właściwości	Ograniczenia zastosowania
Grawitacyjna iniektami płynnymi	brak specjalistycznego osprzętu - wprowadzanie iniektu za pomocą lejków i pojemników rozprowadzanie iniektu na skutek chłonności kapilarnej przegrody	nie może być stosowana w murach o stopniu przesiąknięcia wilgocią > 60% iniekcja w murach z pustkami wymaga dodatkowych zabiegów (wstępna iniekcja wypełniająca rysy i pustki)
Grawitacyjna iniekcjami kremami	brak specjalistycznego osprzętu - wprowadzanie iniektu za pomocą ręcznego wyciskacza lub pompki im intensywniejsze podciąganie kapilarne tym szybciej uaktywnia się działanie kremów iniekcyjnych mniej wrażliwa na rysy, pustki i niejednorodność przegrody może być stosowana w murach przesiąkniętych wilgocią (stopień przesiąknięcia wilgocią 95%) o ile pozwala na to zastosowany iniekt	wymaga doświadczonej ekipy wykonawczej wrażliwa na niepełne wypełnienie otworów iniekcyjnych



Technologia prac iniekcyjnych



TYLKO ATLAS!

Rodzaj iniekcji	Szczególne właściwości	Ograniczenia zastosowania
ciśnieniowa	wymaga specjalistycznego osprzętu (pompa, pakery) rozprowadzanie iniektu na skutek przyłożonego ciśnienia może być stosowana w murach przesiąkniętych wilgocią (stopień przesiąknięcia wilgocią 95%) o ile pozwala na to zastosowany iniekt	iniekcja w murach z pustkami wymaga dodatkowych zabiegów (wstępna iniekcja wypełniająca rysy i pustki) 
wielostopniowa	uaktywnienie się iniektu niezależne od stopnia przesiąknięcia wilgocią muru i warunków cieplno-wilgotnościowych otoczenia wymaga specjalistycznego osprzętu (pompa, pakery)	możliwe ograniczenia penetracji iniektu (etap 2) na skutek alkaliczności wstępnej iniekcji (etap 1)

Technologia prac iniekcyjnych



TYLKO ATLAS!

Rodzaj iniekcji	Szczególne właściwości	Ograniczenia zastosowania
termoiniekcja	wymaga specjalistycznego osprzętu (pompa, pakery) rozprowadzanie iniektu na skutek przyłożonego ciśnienia iniekcja w osuszony mur (puste kapilary) - penetracja w kapilary na skutek przyłożonego ciśnienia i chłonności kapilarnej likwidacja korozji biologicznej w przegrodzie	iniekcja w murach z pustkami wymaga dodatkowych zabiegów (wstępna iniekcja wypełniająca rysy i pustki) wymaga przeszkolonej obsługi - konieczność stałego monitorowania temperatury powierzchni muru możliwość uszkodzenia przegrody na skutek naprężeń termicznych (przy przegrzaniu przegrody)
impulsowa	wymagany specjalistyczny osprzęt (programowalny agregat, pompa, lance iniekcyjne) możliwa jednoczesna iniekcja pasa muru o szerokości do ok. 8 metrów relatywnie mniejsza wrażliwość na rysy, pustki i niejednorodność przegrody może być stosowana w murach przesiąkniętych wilgocią (stopień przesiąknięcia wilgocią 95%) o ile pozwala na to zastosowany iniekt	brak możliwości kontroli zużycia na każdym otworze iniekcyjnym tylko do stosowania z mikroemulsją silikonową



Technologia prac iniekcyjnych



TYLKO ATLAS!

- W chwili obecnej w zdecydowanej większości przypadków stosuje się iniekcję ciśnieniową z zastosowaniem mikroemulsji silikonowych i krzemianów z modyfikatorami oraz iniekcję grawitacyjną z zastosowaniem kremów.
- Nie stosuje się iniektów na bazie wyłącznie roztworów krzemianów alkalicznych. Stwierdzono, że żel będący skutkiem ubocznym reakcji starzeje się, co objawia się powstawaniem tzw. wtórnych kapilar i ponownej przewodności kapilarnej.
- Profesjonalni wykonawcy dodatkowo osuszają strefę iniekcji mikrofalowymi osuszaczami.

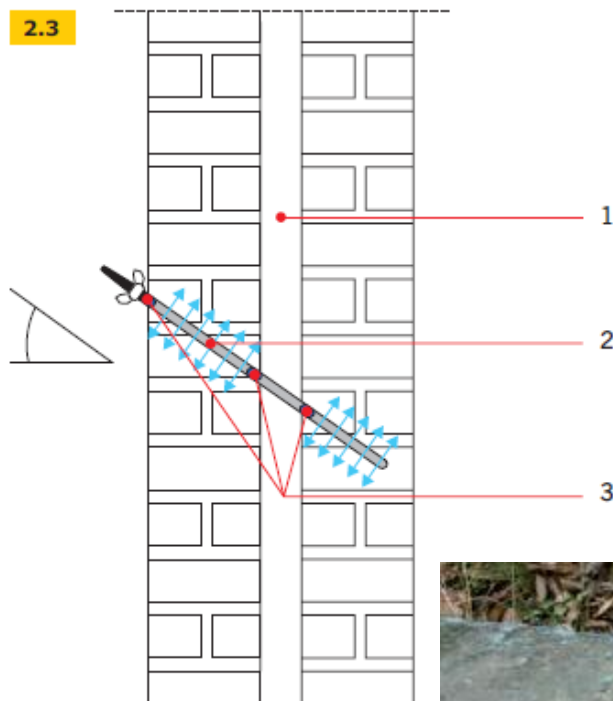


Technologia prac iniekcyjnych



TYLKO ATLAS!

2.3



1 - pustka powietrzna

2 - lanca iniekcyjna

3 - nasadka uszczelniająca

pustki
– rysy
– spękania

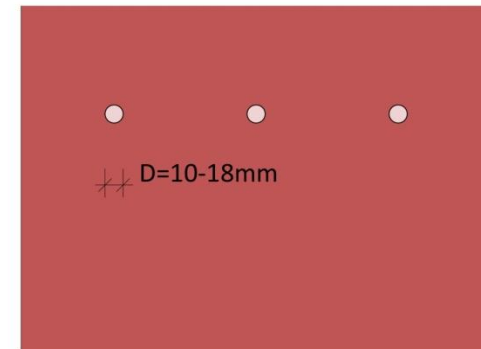
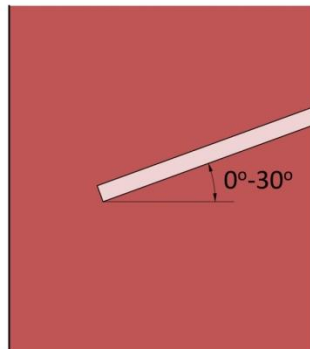
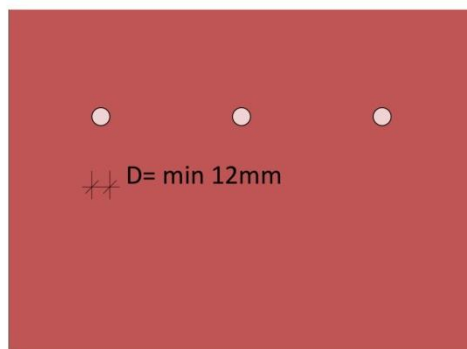
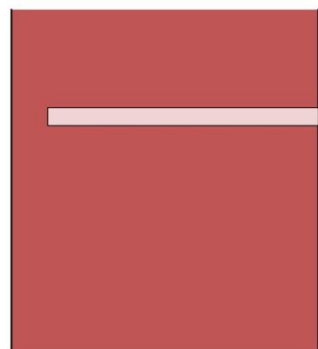
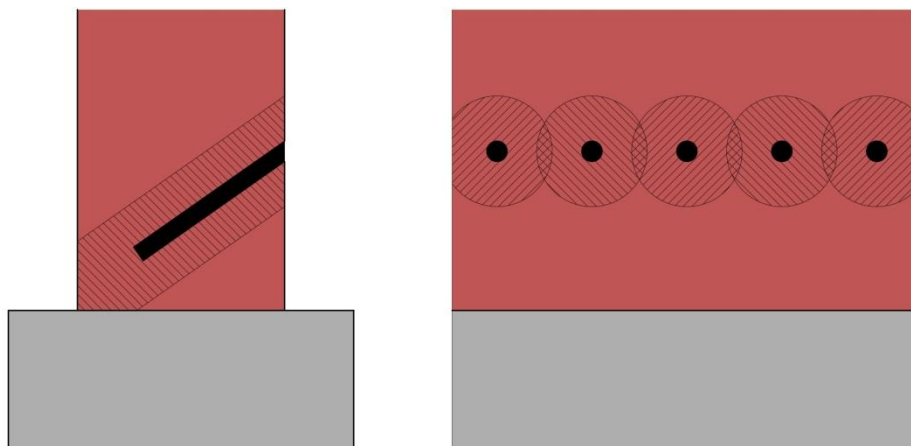


b)

Technologia prac iniekcyjnych



TYLKO ATLAS!



2 cm

≤ 12 cm

5-8cm

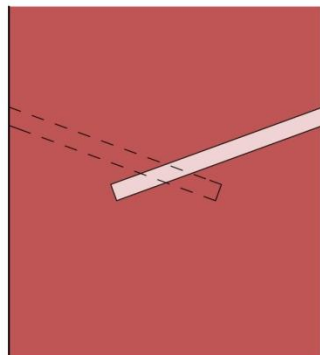
10-12,5cm

Umiejscowienie, kąt nachylenia, odstęp osiowy, średnica i głębokość
nawiertów, ciśnienie, wstępna iniekcja w pustki i rysy

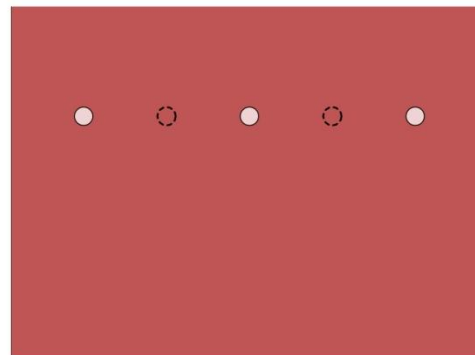
Technologia prac iniekcyjnych



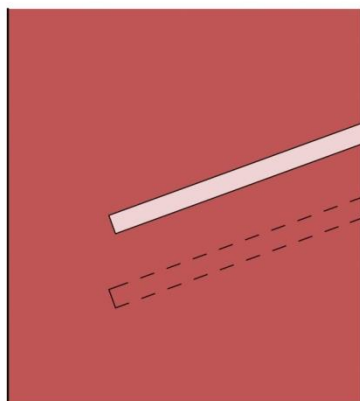
TYLKO ATLAS!



$\frac{2}{3} G$
G

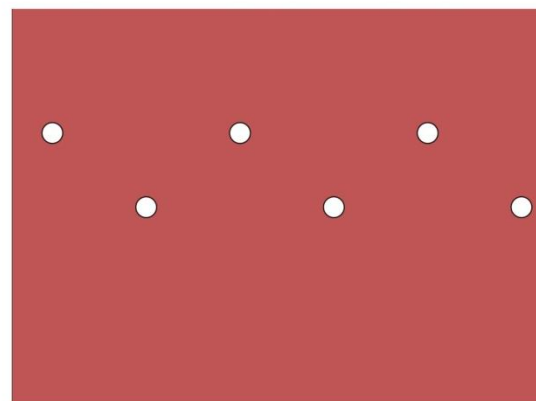


max 15 cm
max 15 cm max 15 cm



5-8 cm

<8cm



< 20 cm

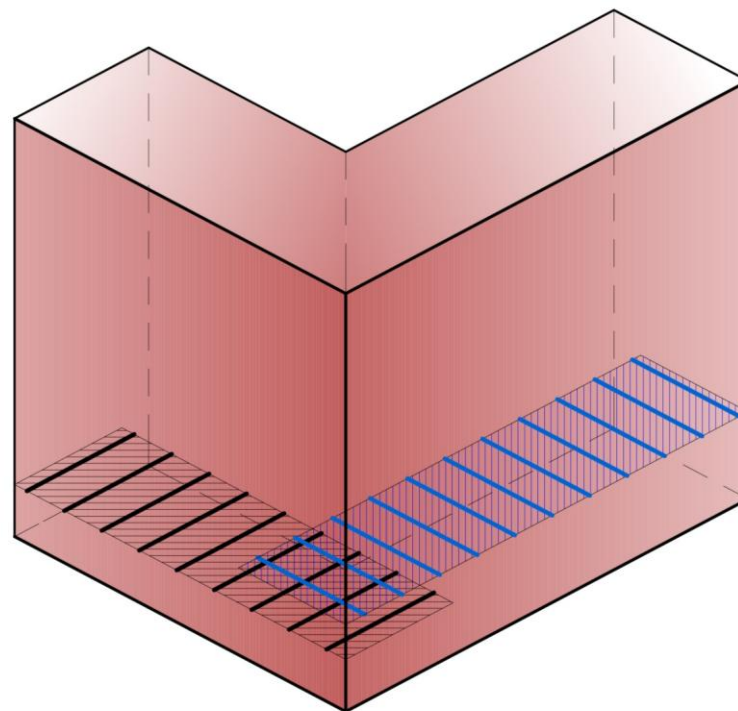
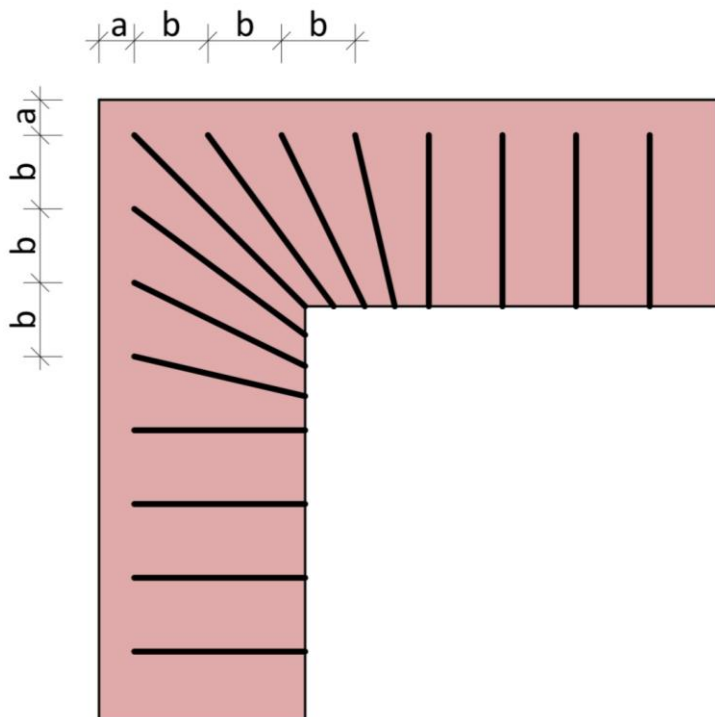
< 20 cm

Iniekcja dwustronna, iniekcja dwurzędowa

Technologia prac iniekcyjnych



TYLKO ATLAS!

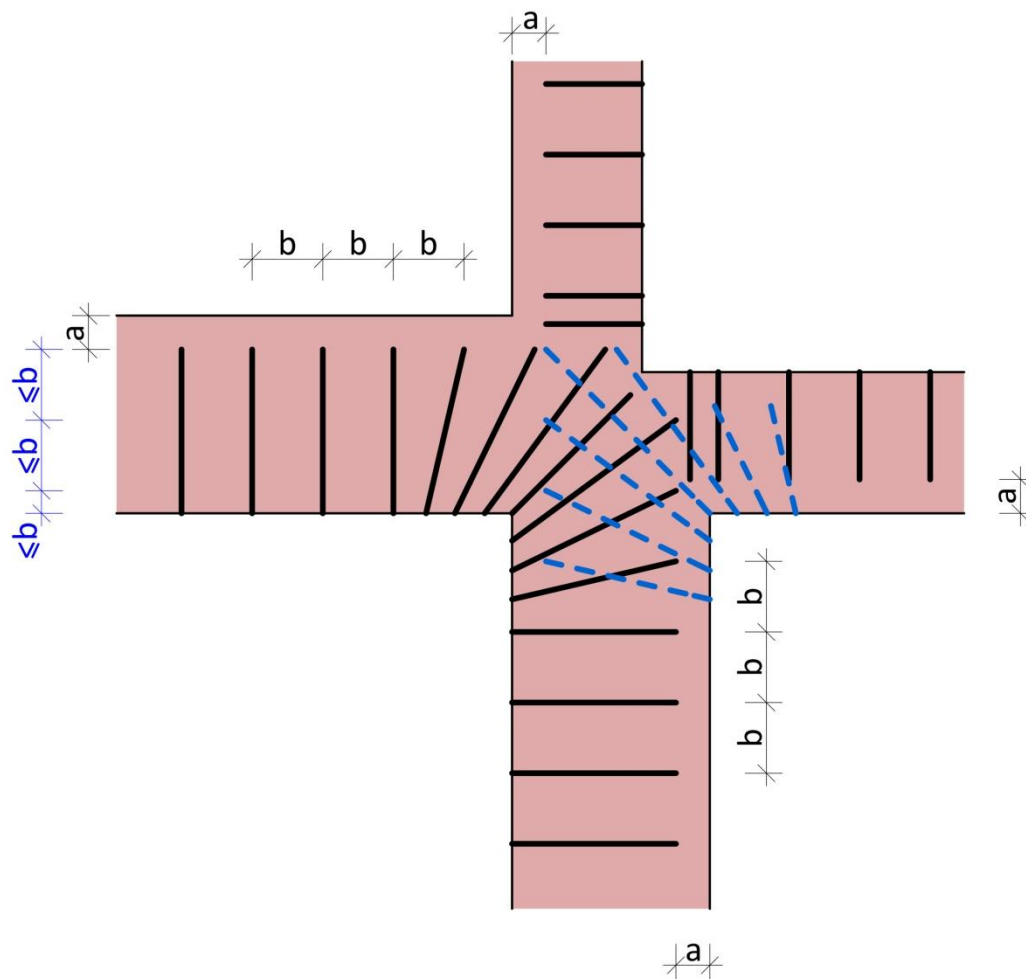


Detale iniekcji

Technologia prac iniekcyjnych



TYLKO ATLAS!

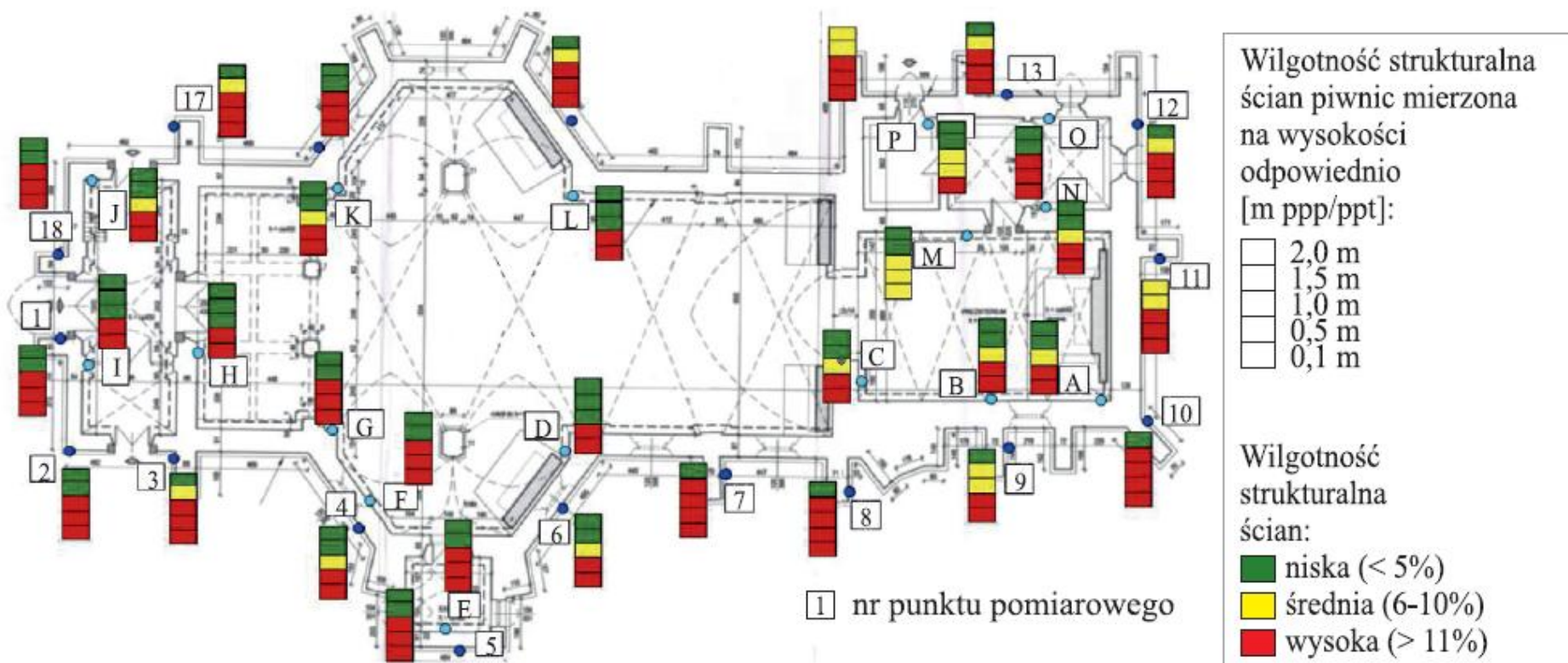


Detale iniekcji

Technologia prac iniekcyjnych



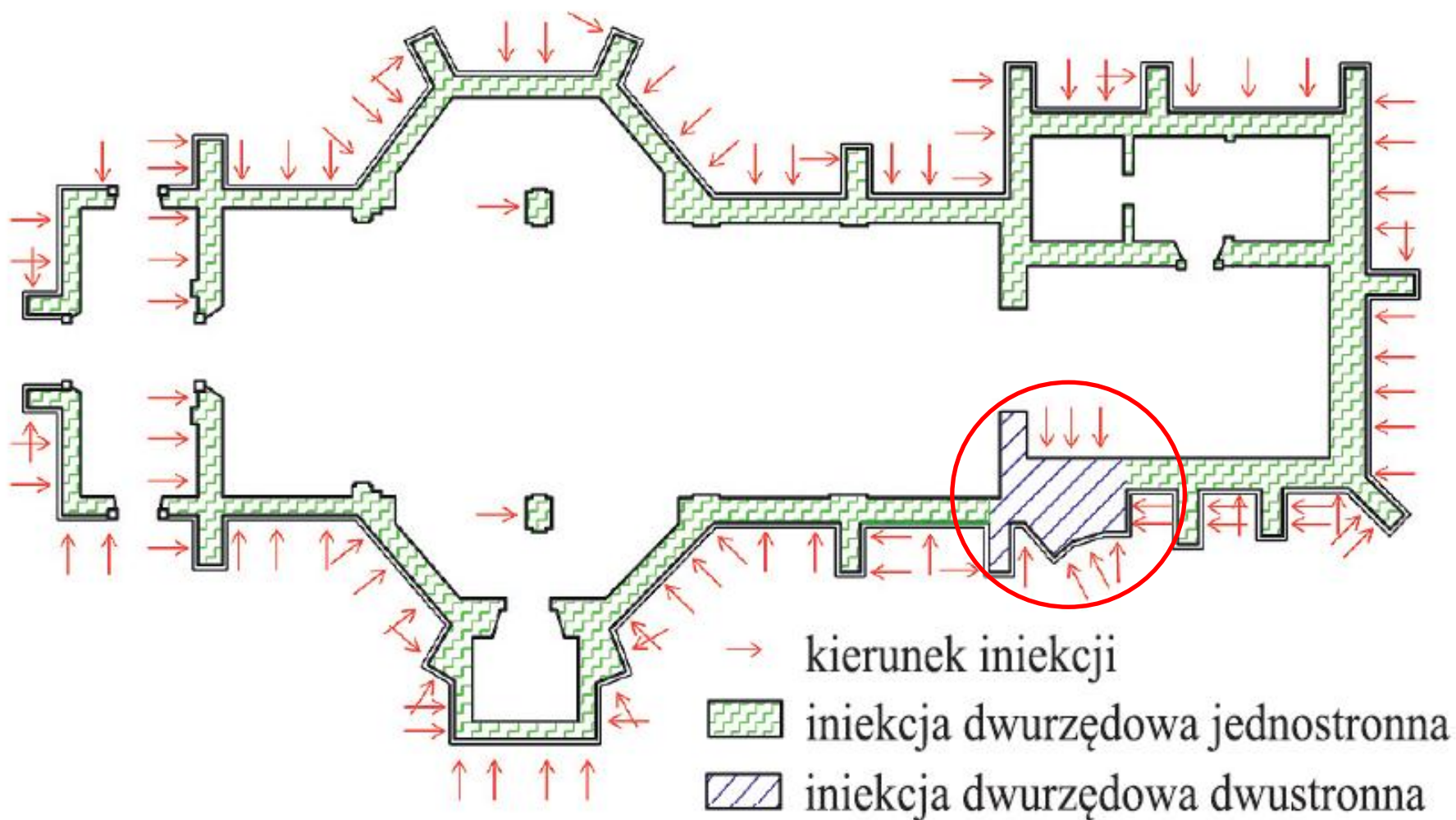
TYLKO ATLAS!



Mapa zawilgocień.

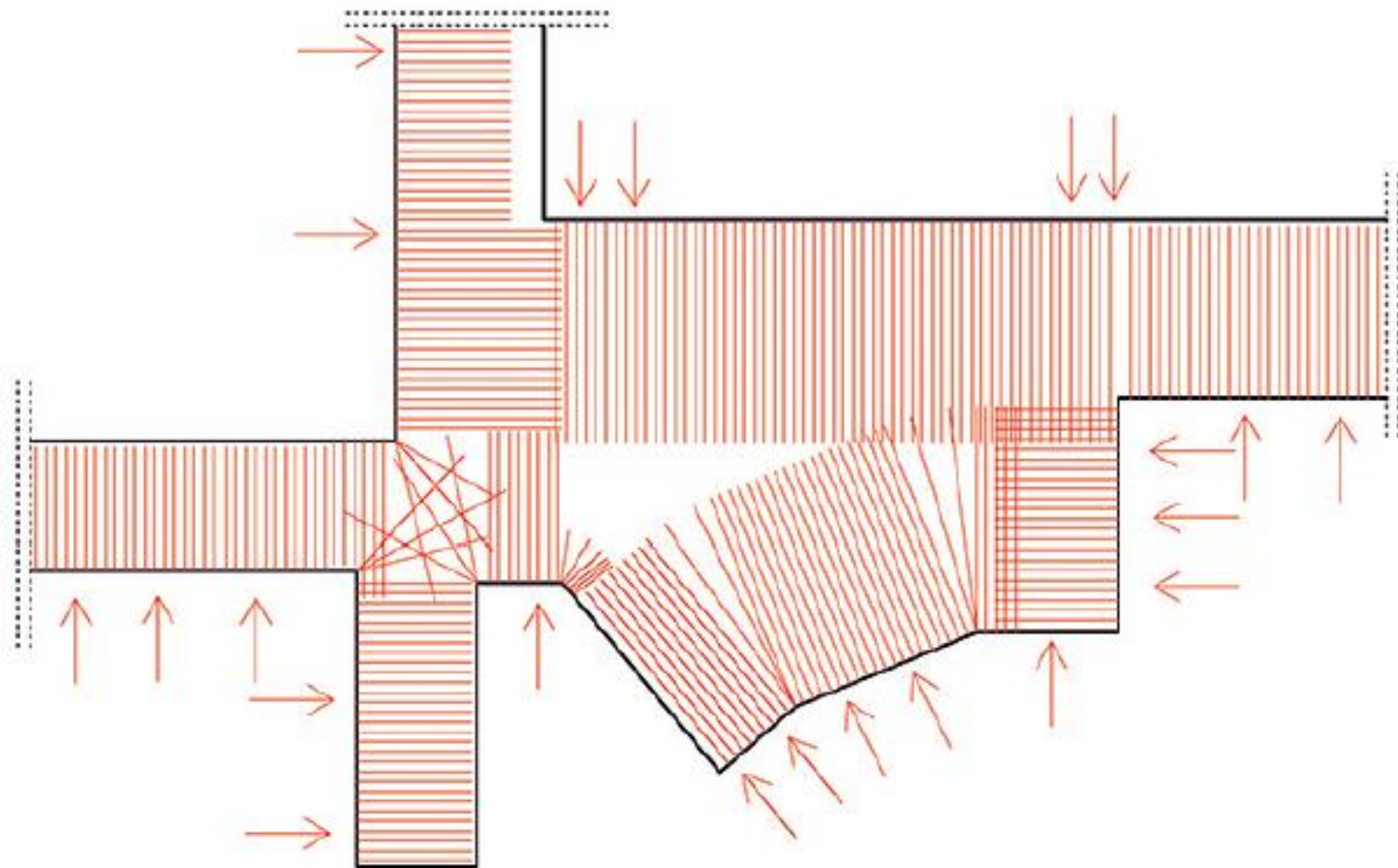
Pomiary wilgotności muru wykonano na wysokości 0,1, 0,5, 1,0, 1,5 oraz 2,0 m powyżej poziomu posadzki

Technologia prac iniekcyjnych



Schemat rozmieszczenia otworów iniekcyjnych

Technologia prac iniekcyjnych



Rozmieszczenia otworów iniekcyjnych na pogrubionym odcinku muru

Kontrola prac iniekcyjnych



Zgodnie z wymaganiami instrukcji WTA Merkblatt 4-4-04 formularz dokumentacji istotnych parametrów zawierać powinien przynajmniej następujące informacje:

- Dane identyfikujące firmę wykonawczą
- Obiekt
- Okres czasu, w którym wykonywano prace iniekcyjne
- Minimalna i maksymalna temperatura podłoża
- Wilgotność względna powietrza
- Zastosowany preparat iniekcyjny
- Rodzaj (baza) preparatu iniekcyjnego
- Zasada działania preparatu iniekcyjnego
- Producent/dostawca preparatu iniekcyjnego
- Wilgotność iniektowanego muru
- Stopień przesiąknięcia wilgocią muru

Kontrola prac iniekcyjnych



- Nazwa i typ użytego wilgotnościomierza
- Grubość ściany
- Rodzaj materiału ściany i rodzaj muru (cegła, cegła wapienno-piaskowa, piaskowiec, kamień naturalny, beton; mur mieszany, mur jednowarstwowy, wielowarstwowy; spoina zwietrzała, mocna; inne).
- Inne istotne szczegóły (pustki, stara przepona itp.)
- Iniekcja jednorzędowa, dwurzędowa, dwustronna
- Średnica otworów
- Rozstaw otworów
- Kąt nachylenia
- Głębokość nawiertów

Kontrola prac iniekcyjnych



- Usytuowanie rzędu otworów (kondygnacja podziemna, parter, piętro, poziom gruntu,cm ponad poziomem otaczającego terenu, pod stropem, na dole ściany itp.)
- Sposób przeprowadzenia iniekcji (ciśnieniowa, stosowany agregat/pompa, ciśnienie iniekcji; bezciśnieniowa, zastosowany dodatkowy osprzęt/zasobnik; dodatkowe czynności – alkalizacja muru przed/po iniekcji, wstępne osuszanie pasa iniekcji itp.)
- Zużycie materiału (zakładane, rzeczywiste)
- Inne istotne informacje

Kontrola prac iniekcyjnych



Otwór nr	Odstęp między kolejnymi otworami		Ciśnienie [bar]	Zużycie iniektu [dm ³ lub kg]	Kąt nachylenia [°]	Głębokość otworu [cm]	Rodzaj muru	Grubość muru [cm]	Wypełnienie pustek – zużycie zaprawy [dm ³ lub kg]
	Poziomymi [cm]	Pionowymi [cm]							
1.									
.....									

Protokół iniekcji ciśnieniowej

Otwór nr	Odstęp między kolejnymi otworami		Grubość muru [cm]	Głębokość otworu [cm]	Kąt nachylenia [°]	Rodzaj muru	Zużycie iniektu [dm ³ lub kg]	Wypełnienie pustek – zużycie zaprawy [dm ³ lub kg]
	Poziomymi [cm]	Pionowymi [cm]						
1.								
.....								

Protokół iniekcji grawitacyjnej



TYLKO ATLAS!

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ