



KROE

HR0E

Spis treści

8	Wstęp
10	Beton GRC w architekturze
31	Charakterystyka materiału
32	Wykończenie powierzchni
33	Impregnacja
34	Kolorystyka
35	Elementy okładzinowe
36	Matryce i formierstwo

Specyfikacja techniczna

41	Parametry fizyczne
44	Ekologiczne fakty
46	Jakość
48	Zasady projektowania fasady GRC
50	Systemy mocowania
55	Postępowanie z panelami KROE
58	Charakterystyczne cechy GRC



KROE

KROE Sp. z o. o.
ul. Żwirowa 40
32-050 Skawina
Polska

tel. +48 12 350 57 63
fax. +48 12 420 63 11
e-mail: info@kroe.eu

<https://www.linkedin.com/company/kroe/>



www.kroe.eu



<https://instagram.com/kroeeu>



www.facebook.com/KROE.eu



Wstęp



Misja i wizja KROE

Nasz sukces zależy przede wszystkim od tego jak postrzegają nas klienci oraz jak nasze wyroby wypadają w kontekście ich wymagań, oczekiwań, oferty konkurencji oraz dbałości o środowisko. Dlatego kładziemy silny nacisk na jakość gotowych wyrobów, posiadamy własne laboratorium, w którym regularnie testujemy możliwości i wytrzymałość naszych produktów. Ponadto poświęcamy wiele uwagi w kwestii ochrony środowiska i stosowaniu naturalnych surowców.

KROE skupia się na indywidualnym kliencie, a każde zamówienie jest starannie omawiane oraz przygotowywane przed rozpoczęciem produkcji. Różnorodność faktur i kolorów uzyskiwanych dzięki zastosowaniu barwników i cementów, a także różne rodzaje obróbki powierzchni sprawiają, że żaden z naszych projektów nie jest taki sam.

KROE z powodzeniem odnajduje się na rynku europejskim, co wiąże się z wypełnianiem restrykcyjnych wymogów jakościowych. Posiadamy certyfikację ISO 9001:2015 oraz ISO 14001:2015, a także pełne członkostwo Międzynarodowego Stowarzyszenia Producentów Betonu Zbrojonego włóknem szklanym (The International Glassfibre Reinforced Concrete Association).





Dlaczego KROE?

Stosujemy wysokiej jakości surowce, które wpływają nie tylko na właściwości mechaniczne materiału, ale również na jego oddziaływanie na środowisko czy wygląd zewnętrzny, co w połączeniu z nowoczesną technologią produkcji pozwala na wytworzenie wysokiej jakości produktów.

- indywidualne podejście;
- produkujemy na cemencie najwyższej klasy zgodnej z wymogami światowego stowarzyszenia betonu GRC(GRCA);
- stosujemy alkaloodporne włókna szklane, które są jednym z podstawowych składowych odpowiedzialnych w mieszankach GRC za wytrzymałości na zginanie, mrozoodporność czy też wytrzymałość na rozciąganie. Stosowane włókna posiadają certyfikaty i są całkowicie bezpieczne dla zdrowia;
- stosujemy wysokogatunkowe, suszone ogniowo i frakcjonowane piaski o odpowiednim uziarnieniu;
- dzięki temu że, beton architektoniczny GRC to tylko drobne frakcje, znacznie poprawiony jest np. estetyczny wygląd produktów gładkich, trudnych do uzyskania w mieszankach tradycyjnych. Beton dzięki temu nabiera estetyki produktu finezyjnego i dopracowanego;
- stosujemy technologię natrysku, która pozwala na równomierne rozmieszczenie włókna szklanego w powierzchni płyty oraz jej strategicznych miejscach co polepsza wytrzymałość na zginanie;
- w składzie mieszanki znajdują się specjalistyczne dodatki, poprawiające parametry betonu;
- szeroka gama możliwych kształtów oraz powierzchni (pojedyncze elementy betonowe o powierzchni do kilkunastu m²);
- barwienie za pomocą pigmentów umożliwia osiągnięcie niemal każdego koloru płyty, oferujemy możliwość dopasowania kolorystycznego do już istniejącego wyrobu;
- stabilność materiału – elementy z betonu GRC służą długie lata. Zjawiska spowodowane oddziaływaniem czynników atmosferycznych, nie mają wpływu na wytrzymałość mechaniczną czy bezpieczeństwo użytkowania płyty.

Warto też pamiętać, że beton może być zbrojony innymi materiałami, niż włókno szklane, np. włóknem polipropylenowym, które ulega degradacji w alkalicznej matrycy cementowej.

*Jest ono tańsze, ma jednak około **9 razy mniejszą wytrzymałość**, niż włókno szklane w powłoce cyrkonowej.*

Beton GRC jako materiał budowlany

GRC to skrót od nazwy betonu zbrojonego włóknem szklanym - odmiany betonu architektonicznego. Łączy w sobie zalety zarówno włókna szklanego jak i betonu. Tworzywo to odznacza się znacznie lepszą wytrzymałością, trwałością i odpornością na kruche pękanie. Ponieważ beton GRC zawiera wyłącznie surowce mineralne jest materiałem przyjaznym dla środowiska, poddającym się pełnemu recyklingowi. Z łatwością można go formować, a także kształtować jego powierzchnię, nadając jej rozmaite faktury, wzory, również te 3d. Beton zbrojony włóknem szklanym można barwić w masie, dzięki temu paleta kolorystyczna tego materiału jest nieograniczona.

Beton GRC w produkcji fasad

Od wielu lat w branży budowlanej rośnie zainteresowanie użyciem betonu GRC przede wszystkim w formie cienkościennych elementów okładzin do zastosowań zarówno zewnętrznych jak i wewnętrznych.

Beton zbrojony włóknem szklanym stanowi mieszaninę składającą się w 90% z piasku oraz cementu, pozostałe 10% występuje w postaci włókien szklanych, pigmentów oraz innych dodatków. W przeciwieństwie do włókien stalowych włókna szklane nie wymagają od



▲ Canalside | Londyn, Wielka Brytania

materiału obróbki antykorozyjnej, a także otuliny betonowej. Z tego powodu elementy są znacznie lżejsze, mogą być cieńsze oraz smuklejsze.

Od klasycznego betonu wyróżnia go również znacznie szersza możliwość kształtowania walorów estetycznych powierzchni, dlatego może stanowić piękną oprawę architektoniczną budynków oraz wnętrz. Jako materiał nieorganiczny w którym zachodzą naturalne procesy chemiczne, materiał ten (podobnie jak drewno) starzeje się z "charakterem".

Beton GRC w architekturze

▼ fasada wentylowana ścian zewnętrznych



▼ okładzina ścian wewnętrznych



▼ gzymsy i wykończenie ościeży okien



▼ okładziny drzwi



▼ płyty sufitowe i podcieniowe



▼ obudowy słupów i portali



▼ nakrywy i obudowy murków



▼ płyty integracyjne, płyty kierunkowe



▼ blaty, zlewy



▼ donice



▼ elementy małej architektury, ławki, siedziska



▼ lady barowe, lady recepcyjne





fot. Karolina Szpakowska



Varso Tower | Warszawa, Polska

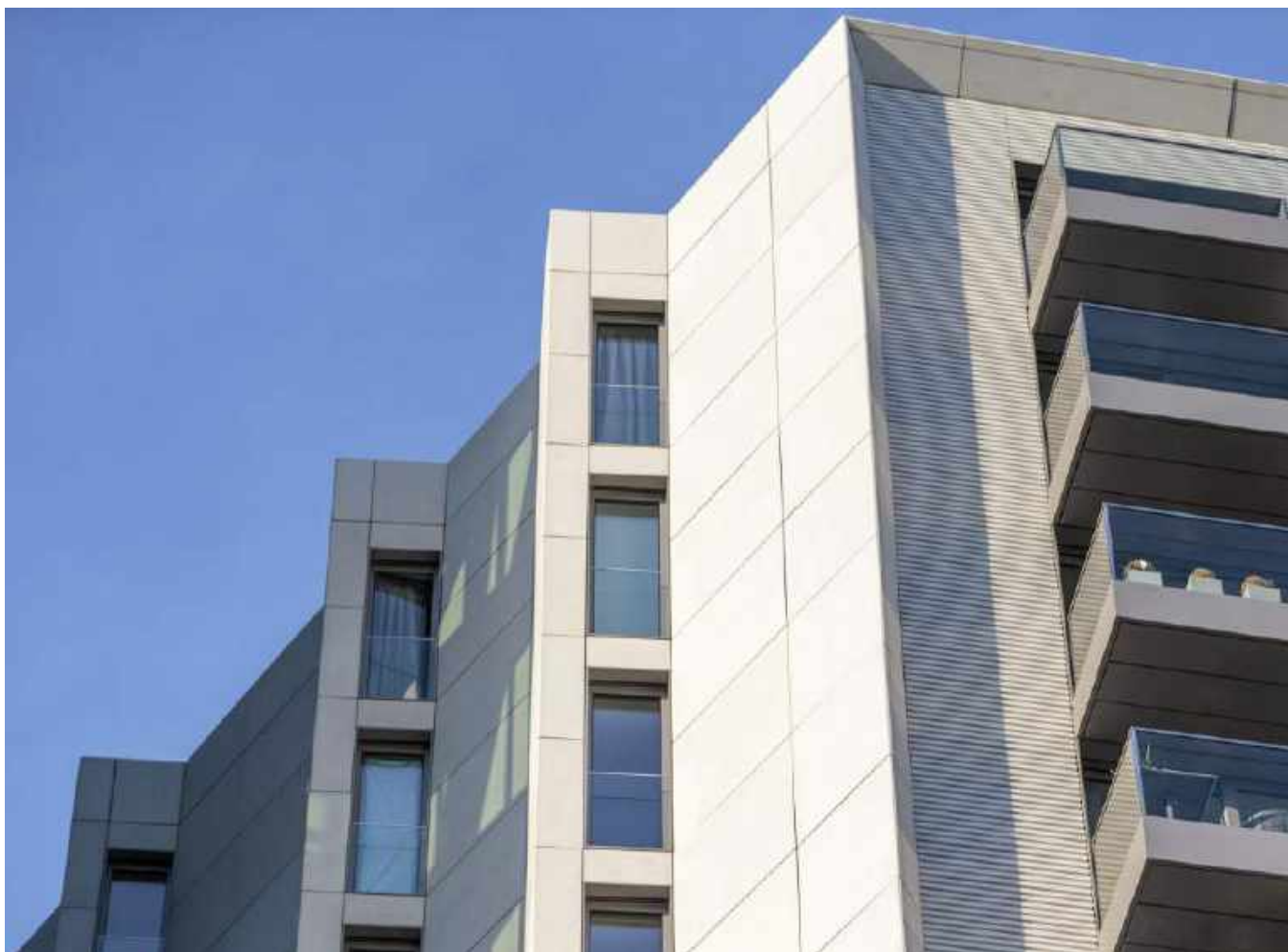


Płyty GRC KROE

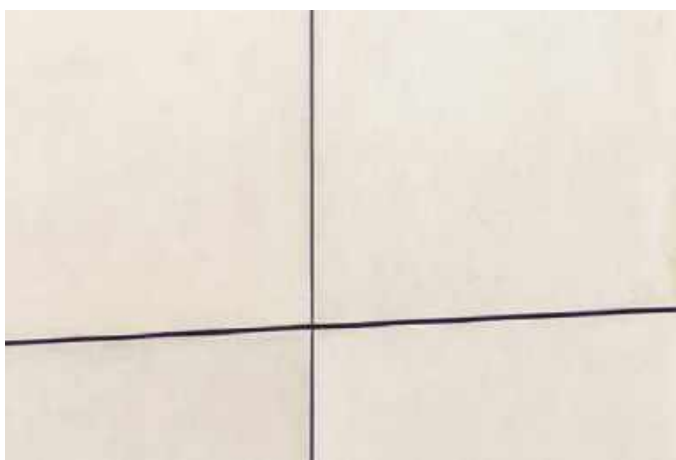
Kolor : antracyt

Faktura : dezaktywowana powierzchnia

Wykończenie pow. : mika perłowa



Canalside | Londyn, Wielka Brytania



Płyty GRC KROE

Kolor : złamana biel

Faktura : gładka

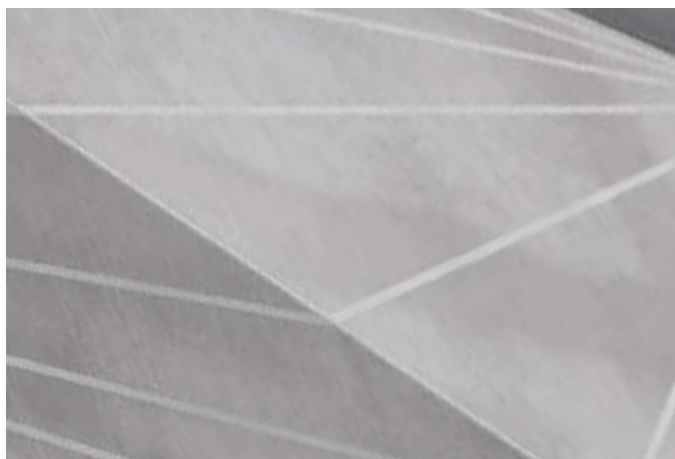
Wykończenie pow. : piaskowanie







101 George Street, Croydon, Londyn | UK



Płyty GRC KROE
Kolor : naturalny szary
Faktura : gładka
Wykończenie pow. : piaskowany wzór



Rajska 3 | Kraków, Polska



Płyty GRC KROE

Kolor : naturalny szary

Faktura : gładka

Wykończenie pow. : impregnacja hydrofobowa







Biurowce KTW | Katowice, Polska



Płyty GRC KROE
Kolor : czarny
Faktura : wzór indywidualny Medusa Group
Wykończenie powierzchni : gładkie



Podium Park | Kraków, Polska



Płyty GRC KROE

Kolor : jasny beż

Faktura : gładka/ Thur 1/173 RECKLI

Wykończenie pow. : piaskowanie

PODIUM

PARK



...GİTİYİZ





Archiwum Narodowe | Kraków, Polska



Płyty GRC KROE

Kolor : odcienie brązu, szarości i beżu

Faktura : gładka/ Thur 1/173 RECKLI

Wykończenie pow. : -





Agencja reklamowa FUX | Gliwice, Polska



Płyty GRC KROE

Kolor : naturalny beton

Faktura : matryca Reckli 2/174 BREISGAU

Wykończenie pow. : gładkie



Charakterystyka materiału

Jaki jest nasz wkład w ostateczny wygląd produktu?

Cechą wyróżniającą naszą firmę jest szeroko pojęta możliwość indywidualizacji produktów. Począwszy od koloru, poprzez sposób wykończenia powierzchni, a skończywszy na specjalnych nadrukach czy użyciu matrycy dla uzyskania określonego kształtu powierzchni. Jesteśmy w stanie wykonać nawet najbardziej wymagające zamówienia klientów. Na etapie omawiania projektu, nasz projektant ustala poszukiwane cechy produktu, a następnie wykonywane są próbki materiału przedstawiane klientowi do akceptacji.



► Faktura

Gładka, pustki powietrzne



► Matryca

Tworzenie wzorów indywidualnych na zamówienie zgodnych z projektem



► Relief

Tworzenie napisów/znaków/logo w formie wypukłej lub wklęsłej zgodnych z projektem



► Cięcie na wylot

Precyzyjne cięcie w płycie za pomocą noża wodnego



► Wykończenie powierzchni

Efekty połysku, piaskowania, rdzy itp.



► Impregnacja KROE

Specjalistyczna, hydrofobowa, barwiąca, antygraffiti



► Kolor matching

Nieograniczone możliwości barwienia.

Wykończenie powierzchni

Faktura

Powierzchnia płyty nadaje jej unikatowego charakteru. Podstawowe i naturalnie uzyskane dwie faktury płyt betonowych to gładka powierzchnia lub wzór odbity z matrycy.



kształtowana faktura powierzchni - matryca



gładka tafla

Relief

KROE dysponuje nowoczesnymi urządzeniami, które pozwalają na wykonanie dowolnego reliefu-logo, tekstu, rysunku na powierzchni betonu. Reliefem można ozdobić zarówno płytę płaską, jak i element 3D. Technologia ta pozwala uzyskać niepowtarzalne efekty wizualne.



relief wklęsły



relief wypukły

Wycinanie kształtu i wycinanie na wylot

Wycięcie na wylot / wycinanie kształtu-wycinanie w płytach napisów, znaków, wzorów wykonuje się za pomocą precyzyjnego, sterowanego komputerowo noża wodnego. WaterJet używany jest także do docinania płyt do dowolnego formatu.



wycinanie kształtu



wycinanie na wylot

Fotobeton

Technika polegająca na przeniesieniu dwuwymiarowego obrazu na płytę betonową w formie 3D. Dowolny obraz (postać/pejzaż) jest opracowywany indywidualnie na podstawie fotografii klienta. Struktura w formie linii pionowych może być skalowana dowolnie i dobierana do zamawianego formatu. Linie mogą być ustawione w dowolnej orientacji - wertykalnej, horyzontalnej oraz pod dowolnym kątem, co wpływa na załamanie światła i cienie na powierzchni obrazu.



linie



stożki

Wykończenie mechaniczne

Mechaniczne wykończenie powierzchni to między innymi piaskowanie, polerowanie oraz efekt rdzy. Każdy z tych zabiegów można wykonać z różną mocą od lekkiego do bardzo mocnego efektu.



*dezaktywacja
(odstąpienie kruszywa)*



lekkie piaskowanie

Użycie dodatków

Do płyty można również dodać różnego rodzaju dodatki wpływające na efekt wizualny, np. połyskujące drobiny w słońcu, chropowatość.



mika



jasne kruszywo szlachetne



mika perlowa



ciemne kruszywo szlachetne

Impregnacja

W celu zachowania trwałości koloru oraz ochronę powierzchni zalecamy impregnację naszych wyrobów z betonu GRC najnowocześniejszymi środkami impregnującymi na bazie nano i mikro cząstek wnikających w głąb materiału. Rodzaje stosowanych impregnacji: standardowa hydrofobizacja, antygraffiti, impregnacja laserunkowa (transparentna), powłoki chroniące przed zabrudzeniami, krzemianowa impregnacja uszczelniająca.

Sposób wykończenia naszego produktu w znaczący sposób może zmienić wygląd płyty, nawet mającej ten sam kolor.

Poniżej znajduje się przykładowa prezentacja efektów różnych wykończeń.



hydrofobowa



impregnat połysk

Kolorystyka

Sposób wykończenia naszego produktu w znaczący sposób może zmienić wygląd płyty, nawet mającej ten sam kolor.

Obok znajduje się przykładowa prezentacja efektów różnych wykończeń. W ofercie KROE dysponuje ogromną paletą odcieni barw achromatycznych. Od czystej tytanowej bieli do ciemnego antracytu. Firma nie posiada określonej palety kolorów. Istnieje możliwość uzyskania praktycznie każdej barwy w dowolnym odcieniu. Płyty kolorowe barwione są w masie przy użyciu



Kolor matching by KROE

Proces dobrania kolorystyki do próbki referencyjnej, składa się z kilku etapów, z czego ostatecznym jest otrzymanie przez klienta zazwyczaj kilku mniejszych próbek, następnie po zaakceptowaniu kolorystyki najbardziej zbliżonej do pożądanej, wykonywana jest duża próbka obrazująca fragment płyty.



uzyskany kolor



*powierzchnia próbki
poddana dezaktywacji*



*powierzchnia próbki
poddana piaskowaniu*



przekrój cegły jako referencja

Elementy okładzinowe

Technologia GRC stosowana przez KROE daje niemalże nieograniczone możliwości w formowaniu cienkościennych elementów okładzinowych : **L** |

C -kształtne; płyty narożne; płyty niestandardowe - łukowe, etc.

Wymiary elementów należy skonsultować z KROE na etapie projektu.

Poniżej zestawiono przykładowe możliwe do wykonania kształty elementów okładzinowych.

▼ elementy narożne 3D



▼ elementy niestandardowe



▼ elementy L -kształtne



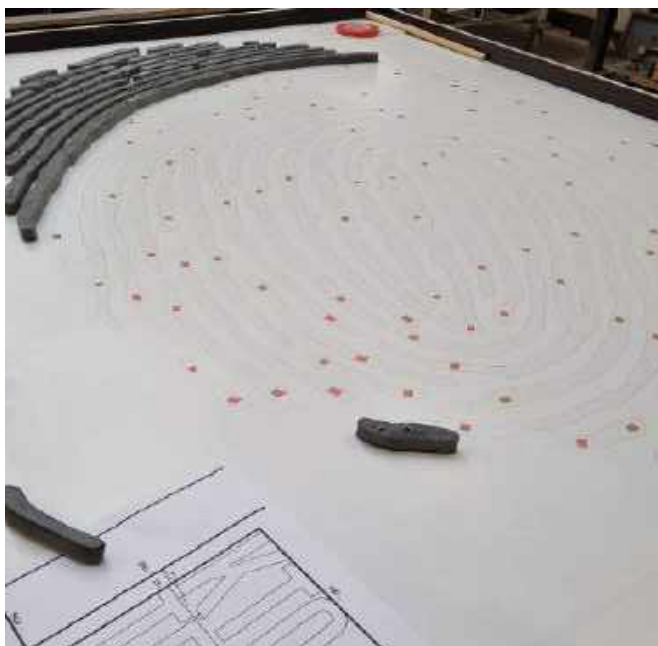
▼ elementy C -kształtne



Matryce i formierstwo

Matryce KROE

Dzięki własnej modelarni znajdującej się w firmie oraz bogatemu doświadczeniu pracowników, KROE może pochwalić się możliwością tworzenia nieskończonych wzorów modeli, które są bazą do wykonania form pod unikalne wyroby z betonu architektonicznego.



Matryce RECKLI

KROE współpracuje z firmą RECKLI która posiada w swojej ofercie szeroki wybór gotowych matryc do kształtowania powierzchni betonu.



Moulding

Proces produkcji w technologii GRC

Dysponujemy szerokim zapleczem warsztatowym, dzięki któremu jesteśmy w stanie tworzyć skomplikowane elementy przestrzenne. Przykład powstawania panelu 3D od momentu wykonania modelu pod formę, aż do jego rozszalowania na przykładzie gzymsu dla jednego z realizowanych projektów.



- 1) przygotowanie modelu
- 2) zabezpieczenie formy żywicznej
- 3) gotowy panel GRC
- 4) pokrycie formy matki szlakiem

- 5) wmontowanie uchwytów w formę
- 6) gotowy produkt
- 7) zbliżenie na gotowy produkt



Specyfikacja techniczna

40	Parametry fizyczne
42	Ekologiczne fakty
44	Jakość
46	Zasady projektowania fasady GRC
48	Systemy mocowania
52	Postępowanie z panelami KROE
55	Charakterystyczne cechy GRC



Parametry fizyczne



► Ciężar właściwy

1800-2100 kg/m³



► Reakcja na ogień

Klasa A2-s1 d0



► Porowatość

16 - 25%



► Wytrzymałość na ściskanie

>60 N/mm²



► Trwałość

Nawet do 100 lat



► Izolacja akustyczna

Bardzo dobra



► Mrozoodporność

F100



► Granica proporcjonalności LOP

> 8 N/mm²



► Nasiąkliwość

<11%



► Wytrzymałość na zginanie MOR

> 18 N/mm²

Podsumowanie właściwości mechanicznych produktu po 28 dniach

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe	Zharmonizowana specyfikacja techniczna
Wytrzymałość na rozciąganie	8 - 12 N/mm ²	Practical Design Guide for Reinforced Concrete - GRCA International
Punkt przegięcia materiału	4 - 6 N/mm ²	
Ścinanie międzywarstwowe w płaszczyźnie poziomej	2 - 4 N/mm ²	
Ścinanie międzywarstwowe w płaszczyźnie pionowej	7 - 12 N/mm ²	
Siła przebicia materiału	25 - 35 N/mm ²	
Udarność	15 - 25 N/mm/mm ²	
Gęstość nasypowa suchych surowców	1800 - 2100 kg/m ³	

Wymiary elementu

Wymiary płyty	Tolerancje	Norma/Standard
0-3m	±3 mm	techNOTE 13 GRCA International
> 3m	±6 mm	

Specyfikacja techniczna

Tolerancja grubości krawędzi		
Tolerancje	Norma/Standard	
+12mm - 0mm	techNOTE 13 GRCA International	
Tolerancja usytuowania otworów		
Tolerancje	Norma/Standard	
±3 mm	techNOTE 13 GRCA International	
Wygięcie łukowe		
Tolerancje	Norma/Standard	
≤L/250, gdzie L = długość elementu	techNOTE 13 GRCA International	
Tolerancje grubości		
Tolerancje	Norma/Standard	
+2mm - 0 mm dla facing coat	techNOTE 13 GRCA International	
+5mm - 0 mm dla backing coat		
Parametry fizyczne		
Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe	Zharmonizowana specyfikacja techniczna
Klasa betonu	C50/60	EN 14992:2007+A1:2012 „Prefabrykaty z betonu. Elementy ścian” Metoda 3 deklaracja zgodności z ustaleniami projektowymi + Practical Design Guide for Reinforced Concrete GRCA International
Wskaźnik W/C	max. 0,36	
Odporność alkaliczna włókien szklanych	Tak	
Wytrzymałość na zginanie MOR	>18 N/mm ²	
Minimalna zawartość ZrO ₂	Min. 16,5%	
Wytrzymałość betonu na ściskanie	>60 N/mm ²	
Granica proporcjonalności LOP	>8 N/mm ²	
Nasiąkliwość	<11%	
Moduł Younga	10-15 GPa	
Moduł Kirchhoffa	7-13 GPa	

Ekologiczne fakty

W sprawach ekologii KROE stawia wysoko poprzeczkę kładąc ogromny nacisk na ochronę środowiska naturalnego i odpowiedzialność ekologiczną. Stosowanie innowacyjnych technologii w znaczącym stopniu ogranicza emisję hałasu, pyłów oraz CO₂ do atmosfery. Wyroby wykonane z betonu architektonicznego GRC są całkowicie nieszkodliwe dla środowiska, a tym samym dla zdrowia ludzi.

Materiał w 100% składa się z naturalnych surowców, a także w pełni nadaje się do powtórnego przetworzenia, co zapewnia znaczne zmniejszenie zużycia zasobów naturalnych.



► 100% recykling

beton GRC opiera się na naturalnych materiałach, które w 100 % podlegają recyklingowi. Kładzie się również nacisk na zrównoważone zużycie materiałów.



► Atest higieniczny

wyroby wykonane z betonu architektonicznego GRC są całkowicie nieszkodliwe dla środowiska, a tym samym dla zdrowia ludzi.



► Naturalne komponenty

nasze produktu bazują na naturalnych komponentach.



► Obniżenie emisji CO₂

skład oraz technologia pozwala na zmniejszenie emisyjności w porównaniu do ciężkiej prefabrykacji.



► Izolacja akustyczna

wyroby wykonane z betonu architektonicznego GRC stanowią dobrą izolację od dźwięku.



► Stosowanie ISO 14001

wysoki nacisk na spełnianie europejskich standardów środowiskowych

Ekologia GRC

Podejście całościowe

KROE stawia na zrównoważony rozwój, gdzie ochrona środowiska stanowi istotną wytyczną działań przedsiębiorstwa. Głównie działania pro-środowiskowe kształtowane są przez wymagania normy ISO 14001. Stosowanie naturalnych, możliwych do ponownego uzyskania materiałów, znacznie redukuje ilość odpadów produkcyjnych oraz zanieczyszczeń.

EPD | analiza LCA

Na życzenie klienta udostępniamy EPD (ang. Environmental Product Declaration) - dokument szczegółowo opisujący oddziaływanie produktu na środowisko podczas jego całego cyklu życia (LCA z ang. Life Cycle Assessment). EPD pozwala dokonywać klientowi świadomych decyzji konsumenckich, prowadzących do redukcji negatywnego wpływu budynku na środowisko. Zwiększają również szanse na zdobycie certyfikatów zrównoważonego budownictwa (systemy DGNB, LEED, BREEAM i inne). Produkty firmy KROE mogą pochwalić się niską emisją CO₂, wynoszącą niecałe 17 kg CO₂ na płytę o powierzchni 1m² i 1,5 cm grubości!



Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych
31-983 Kraków, ul. Cementowa 8

CENTRUM INŻYNIERII ŚRODOWISKA W OPOLU

45-641 Opole, ul. Oświęcimska 21
tel.: 77 456 32 01

www.icimb.lukasiewicz.gov.pl
info.opole@icimb.lukasiewicz.gov.pl

GRUPA BADAWCZA INŻYNIERIA PROCESOWA

ŚWIADECTWO DEKLARACJI ŚRODOWISKOWEJ III TYPU

nr 01-05/2023

Dla wyrobów:

GOTOWE ELEMENTY GRC

Elementy GRC na białym cemencie

Elementy GRC na szarym cemencie niskoemisyjnym

Wnioskodawca:

KROE sp. z o.o.

**ul. Żwirowa 40
32-050 Skawina**

Deklaracja została opracowana zgodnie z wymogami normy:

PN-EN 15804+A2: 2020-03

Zrównoważenie robót budowlanych
Deklaracje środowiskowe wyrobu
Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych.

Deklaracja została zweryfikowana zgodnie z wymogami normy:

PN-EN ISO 14025:2010

Etykiety i deklaracje środowiskowe
Deklaracje środowiskowe III typu
Zasady i procedury

Świadectwo zostało wydane po raz pierwszy **12.05.2023** r. i jest ważne 5 lat
lub do czasu zmiany wymienionej Deklaracji Środowiskowej.

**Lider Grupy Badawczej
Inżynieria Procesowa**

dr inż. Ewa Głodek-Bucyk



**Dyrektor Centrum
Inżynierii Środowiska**

dr Joanna Poluszyńska

Opole, maj 2023 r.

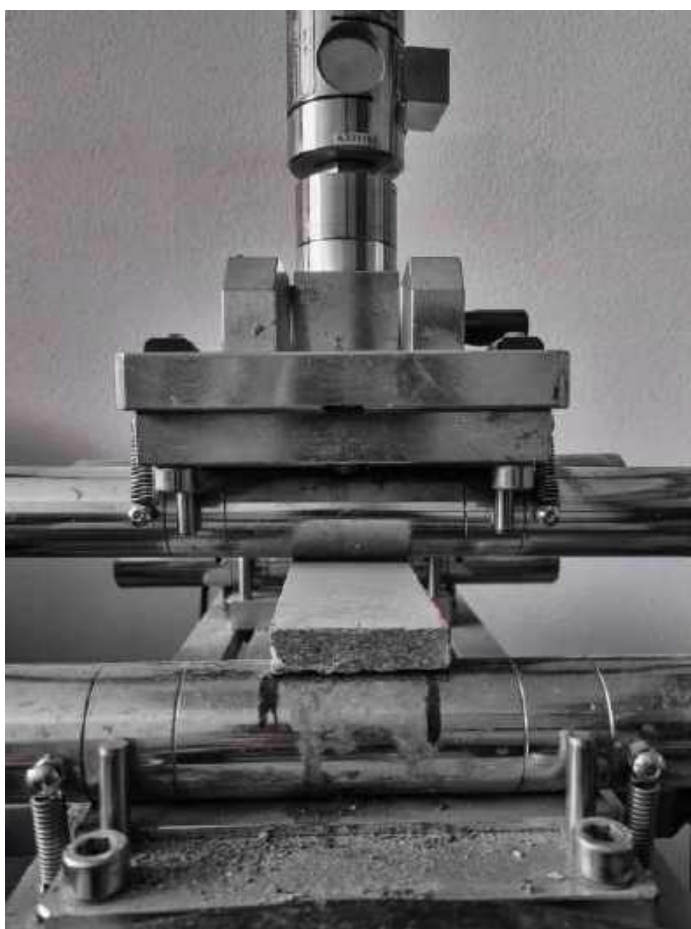
Jakość

Wysoka jakość naszych produktów jest dla nas priorytetem, dlatego dokładamy wszelkiej staranności podczas regularnych kontroli wyrobów oraz procesów produkcyjnych. Wysokiej jakości produkty są naszą wizytówką.

Zintegrowany system zarządzania

Firma KROE posiada wdrożony i funkcjonujący zintegrowany system zarządzania. Kładziemy silny nacisk na użycie wysokiej jakości surowców oraz innowacyjną technologię, przy jednoczesnym poszanowaniu środowiska, rozsądnym użyciu energii oraz możliwie najniższej emisji CO₂.

Posiadamy certyfikaty norm ISO 9001 oraz ISO 14001. Należymy również jako Full Member do The International Glassfibre Reinforced Concrete Association (GRCA). Jest to międzynarodowego zasięgu organizacja, skupiająca najważniejszych graczy na rynku GRC, a przynależność do tego stowarzyszenia daje pewność spełniania przez firmę wysokich standardów oraz wiąże się z podleganiem corocznym audytom.



Podstawowe badania prowadzone w naszym laboratorium

Badanie	Częstotliwość badań	Norma/Standard
Badanie wytrzymałości na zginanie (MOR)	2-5 razy w tygodniu	GRCA - Methods of testing and GRCA - Specification for the Manufacture, Curing & Testing of Glassfibre Reinforced Concrete (GRC) Products
Nasiąkliwość przy zanurzeniu i stanie suchym	2-5 razy w tygodniu	
Pomiar konsystencji świeżej matrycy cementowej	Codziennie	
Badanie zawartości włókna w procesie natrysku	2-5 razy w tygodniu	
Pomiary wytrzymałości na rozciąganie	2-5 razy w tygodniu	

Tabela zadań ZKP

Wszystkie produkty KROE podlegają pełnej **Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP)**.

ZKP to wydzielony zespół wyspecjalizowanych technologów.

KROE posiada własne laboratorium, które jako nieliczne w Polsce, może pochwalić się bogatym zapleczem w zakresie urządzeń do badania betonu GRC. Prowadzi także stałą współpracę z ośrodkami badawczymi na Akademii Górniczo- Hutniczej oraz Politechnice Krakowskiej. Pozwala to wykonać wszelkie badania i uzyskać wyniki niezbędne do wprowadzania materiałów do obrotu na rynek polski i rynki zagraniczne.

W zakresie sprawowania wewnętrznej kontroli jakości, zakład wykorzystuje: maszyny wytrzymałościowe do określania wytrzymałości na zginanie i ściskanie, specjalistyczną aparaturę do badania cementów i kruszyw, komorę klimatyczną do badania wpływu zamrażania/rozmarzania na materiały budowlane, komorę mgły solnej do określania odporności korozyjnej materiałów budowlanych, urządzenie do określania głębokości penetracji wody pod ciśnieniem oraz urządzenia do pomiaru wilgotności surowców oraz gotowych elementów.

Specjalnie wykwalifikowana i wyodrębniona jednostka ZKP sprawuje nadzór nad jakością począwszy od badania dostarczanych surowców, poprzez sprawdzanie świeżej mieszanki betonowej i ilości dozowanego alkaloodpornego włókna szklanego, na kontroli gotowych produktów kończąc.

Zasady projektowania fasady GRC

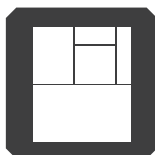
Podczas projektowania elewacji wentylowanej z betonu GRC KROE należy zwrócić uwagę na kilka istotnych aspektów które mogą wpłynąć na proces produkcji (czas, dokładność, ekonomia):



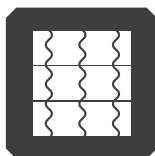
Należy zapoznać się z charakterystyką materiału oraz możliwościami montażowymi.



Należy pamiętać o czasie jaki jest potrzebny na: przygotowanie próbek do akceptacji, wybór próbki referencyjnej, ustalenie sposobu i systemu montażu, produkcję, sezonowanie, pakowanie i transport.



W celu usprawnienia i przyspieszenia procesu produkcji należy zaprojektować możliwie powtarzalne elementy elewacji. Pozwala to usprawnić produkcję, montaż i transport.



W przypadku projektowania płyt z odbiciem matrycy należy zwrócić uwagę na wymiary matryc, a także na efekt powstały ze złożenia dwóch płyt sąsiadujących pod kątem ciągłości faktury.



Podczas montażu pomiędzy płytami konieczne jest zachowanie pustek dylatacyjnych. W zależności od projektu od 3-20mm.



Każda elewacja musi posiadać indywidualny projekt konstrukcji montażowej wykonanej i podpisanej przez osoby uprawnione.



Wszystkie aspekty techniczne najlepiej skonsultować z KROE które przedstawi możliwe i najlepsze rozwiązania : info@kroe.eu

Design guide by KROE

Wybór systemu mocowania

Wybór rodzaju systemu montażu powinien być zdefiniowany przez projektanta elewacji. W przypadku wyboru montażu mechanicznego rozmieszczenie oraz ilość łączników mechanicznych stosowanych do mocowania płyt do podkonstrukcji, powinny być określone w projekcie technicznym elewacji, opracowanym dla określonego obiektu budowlanego, w zależności od występujących obciążeń oraz stanu i rodzaju podłoża do którego mocowane są elementy montażowe.

Każda elewacja musi posiadać indywidualny projekt konstrukcji montażowej wykonanej i podpisanej przez osoby uprawnione. Produkty GRC KROE w zależności od przeznaczenia mogą być produkowane w taki sposób, aby uzyskiwać różne właściwości użytkowe materiału. W poniższej tabeli zestawiono parametry charakterystyczne, niezbędne dla architektów / konstruktorów przy doborze odpowiednich systemów montażu.

Parametry w poszczególnych technologiach wykonania

Technologia produkcji	Ciężar właściwy [kg/m ³]	Granica proporcjonalności LOP [MPa]	Naprężenie niszczące MOR [MPa]	Wytrzymałość na ściskanie [MPa]
Premix	1800 - 2100	> 8-12 MPa	> 5-14	>40
Spray Premix			> 12-15	>50
Spray			> 18-30	>60
Technologia produkcji	Nasiąkliwość [%]	Reakcja na ogień	Porowatość	Mrozoodporność
Premix	<11	klasa A2-s1 d0	16 - 25	klasa F100
Spray Premix				
Spray				

Systemy mocowania

System klejony na podkonstrukcji aluminiowej

We wnętrzach KROE rekomenduje uproszczony system mocowania. Płyty betonowe KROE mocowane są do pionowych elementów podkonstrukcji (profilu aluminiowych) za pomocą nowoczesnego systemu klejowego posiadającego wszystkie wymagane atesty. Jest to najbardziej bezpieczny i jedyny rekomendowany przez KROE system do wnętrz.

Do wypoziomowanej za pomocą aluminiowego płaskownika ściany przyklejamy płytę stosując dostarczone przez KROE preparaty.

Dokładne instrukcje dostępne są wraz z produktami KROE przy zamówieniu systemu klejowego.



▲ przykładowy systemu mocowania typu fixing socket

Systemy montażu płyt na fasadach wentylowanych

Idea fasady wentylowej oparta jest na pozostawieniu pustki powietrznej pomiędzy płytami elewacyjnymi, a elementami termoizolacji budynku.

System składa się z kształtek i profili - aluminiowych bądź ze stali nierdzewnej - tworzących ruszt mocowany do ściany budynku, pomiędzy którym montowany jest materiał termoizolacyjny. Każda inwestycja powinna posiadać indywidualny projekt systemu montażu. KROE może opracować projekt mocowania podkonstrukcji a także dostarczyć kompletny system mocowania.

Sposoby mocowania mogą się od siebie znacznie lub w niewielkim stopniu różnić. Dobór systemu montażu zależy od decyzji konstruktora i/lub inwestora.

Montaż metodą niewidoczną - klejenie

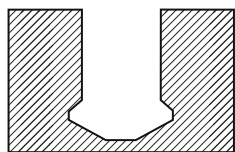
Podkonstrukcja składa się z elementów kotwiących do ściany nośnej budynku – konsol montażowych, zapewniających przestrzeń na termoizolację, oraz wyrównanych w pionie profili „T” lub „L” – kształtnych stanowiących powierzchnię mocowania płyt elewacyjnych.

Idea jest taka sama jak w przypadku klejenia płyt na profilach aluminiowych we wnętrzach.

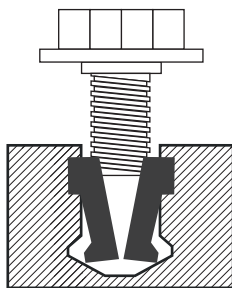
Montaż fasady na tym systemie powinien odbywać się w temp. powietrza od +5 do +35°C wilgotności względnej powietrza poniżej 75%.

Możliwość klejenia elementów powinno zostać potwierdzone odpowiednimi oznaczeniami przyczepności systemu w trybie dopuszczenia jednostkowego dla danego projektu

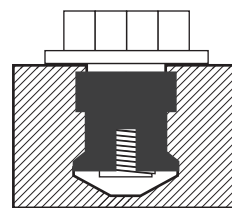
Montaż metodą niewidoczną - system mechaniczny



wywiercenie otworu
w tylnej powierzchni płyty



osadzenie kotwy



dokręcenie śruby

Istota systemu mechanicznego

Polega on na tym, że na tylnej stronie płyt zostają wywiercone otwory z podcięciem.

Następnie do otworu zostają wprowadzone specjalne kotwy montażowe. Rozmieszczenie kotew na płycie musi być określone obliczeniowo przez konstruktora i zależy od wybranego systemu montażu oraz gabarytów i parametrów płyty. Informacje te powinny być określone w projekcie technicznym elewacji, opracowanym dla określonego obiektu budowlanego, w zależności od występujących obciążeń oraz stanu i rodzaju podłoża do którego mocowane są elementy montażowe.

Zastosowanie systemu mechanicznego

W zależności od potrzeb częściowy montaż może odbywać się zarówno na budowie jak i na hali produkcyjnej.

Osadzenie kotka montażowego w płycie betonowej pozwala na dużą elastyczność w doborze systemu mocowania wiodących producentów systemów mocowania na świecie (np. haczyki, wieszaki, zawieszki, szyny).

Zaletą tego systemu jest łatwy i możliwy do wykonania montaż jak i demontaż bez względu na warunki atmosferyczne i temperaturowe (możliwość montażu zimą).



Każda elewacja musi posiadać indywidualny projekt konstrukcji montażowej wykonanej i podpisanej przez osoby uprawnione.



Przykładowy montaż płyty na systemie niewidocznym - zawieszka mocowana na profilu poziomym

Najczęściej stosowana metoda montażu mechanicznego

Kotwa kamieniarska

Metoda ta umożliwia wykonywanie elewacji za pomocą technologii suchego montażu. Polega ona na mocowaniu płyt betonowych do ścian budynku przy zastosowaniu odpowiednich kotew kamieniarskich, bez użycia mas wiążących między kamieniem a ścianą. Dla klientów istotna jest przede wszystkim trwałość takiego systemu. Dlatego zamieszczamy dla Państwa wyniki testów badających siłę, potrzebną do wrywania kotew z płyty.

Inne łączniki w płytach

Istnieją możliwości zatopienia w grubości elementu lub w dodatkowej betonowej "poduszce" specjalnych łączników KROE z wystającym fragmentem gwintowanym, gwintem wewnętrznym, specjalnym podcięciem czy kieszonką.

Kotwa podcinająca

Innym rozwiązaniem pozwalającym całkowicie ukryć łączniki mocujące płyty betonowej jest wykorzystanie specjalnych łączników – mechanicznych kotew rozprężnych (podcinających) mocowanych w przypadku elementów o niewielkich grubościach wewnętrznej części płyty. Dzięki specjalnie nawierconym otworom (z tzw. „podcięciem”) można je stosować nawet w przypadku elementów o niewielkich grubościach. Dzięki gwintowanej końcówce kotwy, płytę można zamocować do elementów kotwiących (w systemie bezpośrednim) lub do elementów podkonstrukcji (w systemach pośrednich). Trwałość i solidność tego systemu przedstawiają wyniki wrywania kotew poniżej.

Kotwa kamieniarska						
Rodzaj kotwy		Płyta grubości 40mm				
Wynik [F _{sr}]		3,35 kN				
Parametry mechaniczne wybranych łączników						
Test ▼	Kotwa ►	FSR 13x15	FSR 15x15	KL 7x15	Łącznik KROE w płycie	Łącznik KROE w „poduszce”
Ścinania [kN]		8,32	6,87	4,67	4,96	5,67
Wrywania [kN]		2,09	2,41	3,00	3,58	3,97

Rodzaje fug

Fuga otwarta

Fugę można zostawić w postaci niezabudowanej, jako pewien odstęp od kolejnego elementu okładzinowego. Pozwala na zachowanie jednolitego widoku powierzchni. Najlepsze rozwiązanie jeśli zależy nam na jak najcieńszym/przylegającym do powierzchni rozwiązaniu.



Fuga niewidoczna

Fugę można stworzyć poprzez odpowiednie ukształtowanie płyt okładzinowych. Dzięki temu rozwiązaniu powierzchnia fugi jest identyczna jak powierzchnia warstwa płyt, przez co staje się mniej widoczna.



Postępowanie z panelami KROE

Przechowywanie oraz transport

Odpowiednie obchodzenie się z płytami ma niebagatelne znaczenie dla utrzymania ich funkcjonalności, a także estetycznych i mechanicznych właściwości. Należy pamiętać o podstawowych zasadach obchodzenia się z wyrobami cienkościennymi z betonu GRC.

Zasady postępowania na budowie

Transport i rozładunek

- Płyty betonowe KROE są odpowiednio zabezpieczone oraz transportowane na specjalnych paletach.
- Krawędzie płyt są zabezpieczone podczas transportu, podczas rozładunku należy zadbać o bezpieczeństwo produktów.
- Przy odbiorze transportu płyt należy zachować szczególną ostrożność. W trakcie rozładunku należy odebrać towar ilościowo i jakościowo. Jeśli coś wzbudza wątpliwości, należy niezwłocznie spisać protokół z kierowcą i/lub skontaktować się z firmą KROE. **Należy to zrobić przed montażem płyt.**
- Płyty wielkoformatowe należy transportować wózkiem widłowym, tak żeby rozkład sił był równomierny. Nadmierne ugięcie palety może spowodować uszkodzenia elementów. Zalecany rozstaw wideł wynosi L/5 od krawędzi palety.
- Palety należy przewozić i rozładowywać **pojedynczo** – tak, aby nie uszkodzić powierzchni oraz naroży płyt.
- Należy unikać wibracji oraz wstrząsów podczas manipulacji paletami. Palety należy podnosić pojedynczo i zachować ostrożność.

Składowanie towaru

- Płyty można składać tylko i wyłącznie na płaskim podłożu, nie piętrować, przechowywać palety z płytami w pomieszczeniach suchych i wentylowanych.
- Należy upewnić się że palety będą usadowiona na równej, wypoziomowanej i utwardzonej powierzchni.
- Zabrania się układania płyt w stos w pozycji pionowej opierając je jedna o drugą.
- Opakowanie producenta nie daje 100% ochrony przed warunkami pogodowymi. Powinno zadbać się o to, aby płyty były zabezpieczone dodatkowo folią budowlaną. Opakowanie producenta należy usunąć krótko przed montażem.
- Płyty po rozpakowaniu, a przed montażem nie mogą być narażone na czynniki zewnętrzne. Otwartych/niezabezpieczonych palet nie można wystawiać na zewnątrz, na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych (działanie deszczu, śniegu, wilgoci).
- Płyt nie wolno opierać bezpośrednio o np. ścianę, składać bez odpowiednich przekładek, kłaść jedną płytę na drugą i przekładać płyt styropianem, który miałby bezpośredni kontakt z powierzchnią płyty gdyż grozi to nieestetycznymi przebarwieniami jak również utratą odpowiednich parametrów (np. płaskości).
- Płyty należy przenosić w czystych rękawiczkach aby nie doszło do zabrudzenia, które może wpływać na estetykę płyty.
- Jeżeli do 7 dni od daty dostarczenia elementów na budowę nie zostaną zgłoszone żadne uwagi to towar uważa się za zgodny z zamówieniem.
- Płyty betonowe KROE należy składać w miejscu docelowego montażu na 3 dni przed jego rozpoczęciem w celu ustabilizowania warunków temperaturowo – wilgotnościowych.
- Należy zachować ostrożność podczas rozpakowywania płyt z palet – podnosić wierzchnią płytę z palety w taki sposób, aby ustawić ją pionowo na dłuższym boku – nie zarysowując i uszkadzając kolejnej płyty na palecie, po czym podnieść ją i w pionowej pozycji transportować w miejsce docelowe.

Obchodzenie się z płytami KROE

- Płyty KROE są impregnowane. Nie należy samodzielnie używać żadnej chemii czyszczącej ani dodatkowych środków impregnujących bez wytycznych producenta.
- Okresowe mycie i konserwacja płyt po montażu jest zalecana w przedziale 2-5 lat, chyba że sytuacja i narażenie na zabrudzenia wymaga innej częstotliwości.
- Wszelkie samodzielne zabiegi związane z obróbką - takie jak cięcie, wiercenie powinno zostać skonsultowane z producentem.
- Jeśli pomimo zachowania wszelkich środków ostrożności, płyta zostanie uszkodzona przez oderwanie niewielkiego fragmentu należy skonsultować się z producentem z prośbą o przygotowanie i przysłanie zestawu naprawczego wraz z instrukcją.
- Wszelkie prace prowadzić należy w zgodzie z przepisami BHP, przy użyciu nowych i czystych rękawic.

Ingerencja w produkt

Płyty KROE są z reguły przygotowane do bezpośredniego montażu, jeśli jednak zaszłaby potrzeba dalszej obróbki płyty, należy stosować wyłącznie materiał oraz narzędzia przeznaczone do betonu GRC.

► Przygotowanie

Miejsce przeznaczone dla obróbki płyt powinno zostać wcześniej przygotowane. Powinno to być miejsce suche, o równej powierzchni, pozbawione zabrudzeń.

► Cięcie

Ciąć płyty można zarówno na mokro np. za pomocą water jet, jak i na sucho za pomocą ręcznej piły tarczowej. Należy pamiętać, aby nie przeprowadzać żadnych zabiegów na mokrej/wilgotnej płycie, ponieważ może to doprowadzić do utraty parametrów jakościowych. Płyta powinna być chroniona przed odpryskami z narzędzi.

► Wiercenie

Do wykonywania nawiertów należy używać wiertarki do kamienia lub innej wyposażonej w specjalne wiertło. W żadnym przypadku nie należy używać wiertarki udarowej. Oznaczenia miejsc cięcia na płycie najlepiej wykonywać za pomocą taśmy klejącej, aby nie zostawiać zabrudzeń na powierzchni wyrobu.

Utrzymywanie odpowiedniego stopnia hydrofobowości zamontowanych płyt

W celu zachowania odpowiedniego stopnia hydrofobizacji płyt betonowych w czasie, KROE rekomenduje stosowanie wodnorozcieńczalnego produktu dedykowanego dla betonu elewacyjnego, np. wodne impregnaty firmy Schomburg, SIKA, KEIM. Impregnat stosowany do reimpregnacji nie zawiera rozpuszczalnika -podczas reimpregnacji nie będzie dochodzić do naruszenia innych elementów elewacji, np. szkła, wszelkich uszczelnień, aluminium itp. Podczas całego procesu reimpregnacji hydrofobizującej należy bezwzględnie stosować się do zaleceń producenta i być zapoznanym ze wszelkimi kartami produktów (Karta Produktu, Karta Charakterystyki Materiału).

Konserwacja i czyszczenie

Niniejsza instrukcja dotyczy sposobu konserwacji oraz metod czyszczenia elementów betonowych firmy KROE. Pracownicy zatrudnieni przez użytkownika i mający kontakt z wyrobem winni zapoznać się z niniejszą instrukcją.

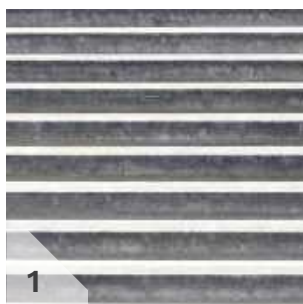
Konserwacja

Podstawowym sposobem impregnacji jest hydrofobizacja. Elewacja zabezpieczona środkiem hydrofobowym ogranicza wnikanie wody od strony powierzchni licowych. Wyroby firmy KROE mogą podlegać procesowi impregnacji hydrofobowej, zarówno na etapie produkcji jak i po oddaniu do użytku. Impregnat jest substancją paroprzepuszczalną i po dłuższym czasie narażenia na czynniki atmosferyczne naturalnym procesem jest stopniowa utrata właściwości ochronnych, dlatego dla podtrzymania jak najlepszego efektu hydrofobizacji należy wykonywać cykliczną impregnację hydrofobową, a więc ponowne pokrycie wyrobów odpowiednim preparatem. Częstotliwość działań powinna być uzależniona od utraty stopnia hydrofobizacji. Po każdym czyszczeniu elewacji lub poszczególnych elementów, powinno się ocenić poziom hydrofobizacji za pomocą testu kropli wody. Jeżeli kropla nie spływa, tylko ulega wchłonięciu, oznacza to konieczność reimpregnacji. Oprócz wspomnianej impregnacji hydrofobowej na specjalne życzenie klienta, istnieje również możliwość impregnacji oleofobowej/antygraffiti/czy impregnacji biobójczej.

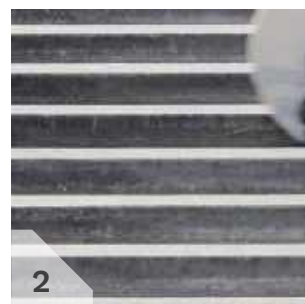
Występowanie zanieczyszczeń na elewacji z betonu architektonicznego w postaci białego nalotu zwanego wykwitami

Biały, przypominający szron nalot to nic innego jak osady soli, najczęściej chlorki, siarczki i siarczany. Powstają one na powierzchni elementu w wyniku krystalizowania się soli rozpuszczalnych w wodzie. Zwykle wykwit po pewnym czasie zmyje deszcz. Jeśli jednak nie chcemy czekać, możemy je usunąć wcześniej.

W pierwszej kolejności należy sprawdzić, z jakim rodzajem nalotu ma się do czynienia. Gdy warstwa osadu jest cienka i da się ją zetrzeć ręką, wystarczy usunąć wykwit na sucho gąbką lub szczotką (nie stalową, bo może porysować powierzchnię elementu betonowego). Jeśli nie jest to możliwe, można próbować zmyć je mokrą szczotką używając tylko i wyłącznie wody. Jeżeli po takim zabiegu nalot nie zniknie z powierzchni elementu, lecz dodatkowo pojawią się na jego powierzchni jasno szare przebarwienia, konieczne jest użycie specjalnie do tego przeznaczonych środków. Są one dostępne w postaci koncentratów. Dopiero wtedy nanosi się preparat i powierzchnię elementu betonowego szoruje miękką szczotką. Następnie powierzchnię dokładnie sptukuje się.



1) wykwit solny



2) wykwit po czyszczeniu



Zastosowanie specjalistycznych powłok na powierzchni licowe elementów betonowych GRC, może ograniczać proces powstawania wykwitów solnych.

Charakterystyczne cechy GRC

Wyroby KROE charakteryzuje autentyczność i unikatowość wykonania. Materiał w 100% składa się z naturalnych surowców. Ze względu na charakter produktu należy zwrócić uwagę na kilka możliwych do zaobserwowania w czasie zmian wyglądu powierzchni, które wynikają z "życia" materiału.

Możliwość powstawania przebarwień, wykwitów

Pod wpływem warunków zewnętrznych na powierzchni elementów mogą pojawiać się delikatne przebarwienia lub wykwit solny. Wykwity solne to efekt krystalizacji soli pod wpływem wilgoci. Mają jednak tendencję do samoistnego zanikania, proces ten można przyspieszyć poprzez czyszczenie lub ograniczyć ich występowanie za pomocą zastosowania specjalistycznych powłok na powierzchnie licowe.

W przeciwieństwie do takich materiałów budowlanych jak: kamień, ceramika wypalana, szkło czy tworzywa sztuczne, beton nie jest materiałem do końca uformowanym.

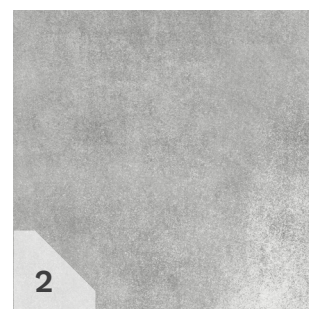
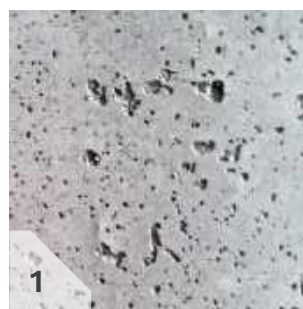
Jeszcze przez kilkadziesiąt lat od wytworzenia i wbudowania betonowego prefabrykatu zachodzić w nim będą reakcje hydrolizy i hydratacji cementu, co związane jest z równoczesnym tworzeniem się produktów tych reakcji (soli). Występują one w postaci białego, przypominającego szron nalotu, który może z czasem nabrać szarego, żółtego odcienia. Najczęściej są to rozpuszczalne w wodzie chlorki, siarczki i siarczany. Powstają w wyniku krystalizowania na powierzchni płyty związków mineralnych zawartych w betonie i jego otoczeniu. W zależności zatem od warunków eksploatacji (wilgotność, temperatura, nasłonecznienie, nawilżanie np. kwaśne deszcze) mogą mieć miejsce zmiany estetyki elementów betonowych (zacieki, plamy).

Pustki powietrzne / nierówności powierzchni

Na powierzchni betonu mogą występować w niewielkiej ilości pustki powietrzne (fot.1) lub drobne nierówności powierzchni (fot.2). Stanowią one naturalną cechę betonu.

Zmiany kolorystyczne

Poszczególne elementy powstałe w trakcie cyklu produkcyjnego mogą wykazywać delikatną zmienność koloru (fot.3). Jest to cecha specyficzna i naturalna dla materiału, szczególnie w przypadku wyboru gładkiej powierzchni. Czasowe lub trwałe zmiany kolorystyczne mogą pojawiać się również w wyniku działania warunków atmosferycznych (opadów, nasłonecznienia, klimatu).



1) pustki powietrzne

2) nierówności powierzchni

3) wykwit i zmiany kolorystyczne

Ocena stopnia zabrudzenia elewacji oraz metody czyszczenia

Stopień oceny zabrudzenia elewacji powinien być określony przez odpowiednią osobę - każdy przypadek powinien być potraktowany indywidualnie. Okresowe sprawdzanie stanu elewacji pozwala m.in. szybko reagować w momencie stwierdzenia porażenia mikrobiologicznego (algi/grzyby). W przypadku wystąpienia zabrudzeń należy je niezwłocznie usunąć mechanicznie bez użycia wody (np. biała bawełniana czyściwo przemysłowe). Jeżeli zabrudzenie nie zniknęło należy podjąć dalsze kroki.

Do mycia nie wolno stosować:

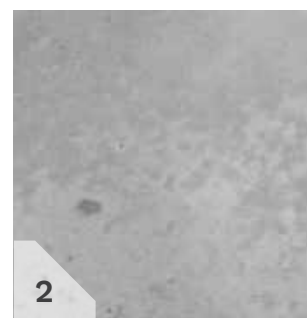
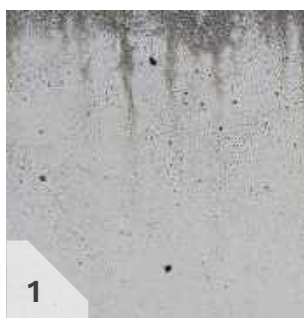
- żrących środków do usuwania zanieczyszczeń;
- środków chemicznych na bazie rozpuszczalników;
- myjek wykorzystujących do mycia wysokie ciśnienie;
- ściernych środków czyszczących.

W przypadku stwierdzenia naruszenia powłoki hydrofobowej podczas czyszczenia (sprawdzenie czy na powierzchni elewacji po polaniu jej wodą pojawia się efekt kropli czy element wchłania wodę), elewację lub jej część należy ponownie zaimpregnować.

Postępowanie w przypadku zanieczyszczeń mechanicznych oraz biologicznych

W przypadku stwierdzenia obecności zabrudzenia na wyrobach z betonu GRC należy je jak najszybciej usunąć, starając się nie dopuścić do zaschnięcia/utrwalenia zabrudzenia. W pierwszej kolejności należy odpylić powierzchnię, a następnie spróbować usunąć zabrudzenie za pomocą czystego bawełnianego czyściwa. Jeśli zabrudzenie ma charakter powierzchniowy, miejsce można również delikatnie przetrzeć papierem ściernym o gradacji 400 (nie powodując jednak efektu spolerowania).

Jeśli powyższe działanie nie wystarczy, można wyroby delikatnie przemyć wodą (lub wodą z delikatnym detergentem np. przeznaczonym do materiału klinkierowego lub betonowego). W żadnym przypadku nie należy używać silnych detergentów np. środków zawierających substancje wybielające, amoniak lub substancje o właściwościach ściernych. Płytę nie należy także myć pod wysokim ciśnieniem, używając zamiast tego rozproszonego strumienia wody. Po umyciu należy wysuszyć płytę strumieniem sprężonego powietrza. Przed przystąpieniem do czyszczenia warto sprawdzić działanie środków na małej widocznej powierzchni. W przypadkach niejasnych lub wątpliwych należy kontaktować się z przedstawicielami KROE celem określenia odpowiednich rozwiązań naprawczych/konserwacyjnych.



1) zanieczyszczenie biologiczne (algi, grzyby)
2) zanieczyszczenie mechaniczne (kurz, brud, oleje, itp.)



W przypadkach niejasnych lub wątpliwych należy kontaktować się z przedstawicielami KROE celem określenia odpowiednich rozwiązań naprawczych/konserwacyjnych.

KROE

KROE Sp. z o. o.
ul. Żwirowa 40
32-050 Skawina
Polska

tel. +48 12 350 57 63
fax. +48 12 420 63 11
e-mail: info@kroe.eu

<https://www.linkedin.com/company/kroe/>

www.kroe.eu

<https://instagram.com/kroeeu>

www.facebook.com/KROE.eu

