

mgr inż. Robert Majewski

BRUTT TECHNOLOGIES

Nowoczesna metoda naprawy, wzmacniania
i stabilizacji uszkodzonych konstrukcji murowych
niemieckiej firmy **BRUTT SAVER[®]**

Poradnik projektanta i wykonawcy

**Katalog techniczny,
standardowe projekty napraw**

Wydanie czwarte uzupełnione
Częstochowa 2009

Spis treści:

Od autora	str. 3
1. Informacje ogólne	str. 4
2. Brutt Technologies – materiały	str. 5
- Brutt Saver Profile	str. 5
- Brutt Saver Powder	str. 5
3. Brutt Technologies – technologia napraw	str. 6
- montaż Brutt Saver Profili w szczelinach	str. 6
- montaż Brutt Saver Profili w otworach	str. 7
4. Porady praktyczne	str. 7
5. Narzędzia niezbędne do prowadzenia robót	str. 8
6. Brutt Technologies - podstawowe zasady projektowania	str. 8
- Możliwości stosowania Brutt Technologies – konfiguracje	str.9
- Montaż Brutt Saver Profili w szczelinach	str. 9
- Montaż kotew Saver Profile, Saver Plus i Saver Extra	str. 10
- Łączenie Brutt Saver Profili	str.11
- Naprawy miejscowe	str.11
BRUTT TECHNOLOGIES – KATALOG NAPRAW	str.15
Karty technologiczne	str.15
Brutt Technologies – parametry techniczne materiałów	str.56
- Brutt Saver Profile	str.56
- Brutt Saver Powder	str.58
Zakończenie	str.59
Literatura i materiały pomocnicze	str.60

Od autora:

Pękające mury i fundamenty budynków, uszkodzone nadproża, odspojone cegły i wiele innych uszkodzeń konstrukcji budowlanych to zjawiska znane i często spotykane w budownictwie. Na polskim rynku budowlanym od wielu lat funkcjonuje wiele metod i technologii, które w zależności od rodzaju i przyczyn powstawania tych uszkodzeń, umożliwiają ich skuteczne i trwałe naprawy. Jedną z takich technologii jest mało znana w Polsce, za to bardzo popularna w Europie, nowoczesna metoda naprawy, wzmocnienia i stabilizacji konstrukcji murowych niemieckiej firmy **BRUTT SAVER**[®] nosząca nazwę **Brutt Technologies**.

Prezentowany poradnik jest pierwszą w Polsce próbą zebrania w jednej publikacji, wszelkich dostępnych w kraju i zagranicą materiałów na temat **Brutt Technologies**, do których udało mi się dotrzeć w mojej dotychczasowej praktyce zawodowej i adresowany jest do szerokiego grona ludzi zajmujących się na co dzień projektowaniem i wykonawstwem robót budowlanych.

Mam nadzieję, że zawarte w niniejszym poradniku informacje pomogą: projektantom, konserwatorom zabytków, zarządcom obiektów budowlanych oraz innym osobom i instytucjom odpowiadającym za stan i remonty obiektów budowlanych przy podejmowaniu decyzji o wyborze **Brutt Technologies** jako metody naprawy konkretnych obiektów, a firmom budowlanym i inspektorom nadzoru w wykonaniu robót profesjonalnie i zgodnie z oczekiwaniem klientów.

Z poważaniem:

Mgr inż. Robert Majewski

/ - /

1. Informacje ogólne:

Brutt Technologies – to „lekka” metoda naprawy konstrukcji murowych opracowana przez niemiecką firmę **BRUTT SAVER**[®], której głównym celem jest zahamowanie procesów pęknięcia ścian, ich stabilizacja oraz zapobieganie tym tendencjom w przyszłości.

Metoda naprawy konstrukcji budowlanych **Brutt Technologies** od wielu lat stosowana jest w krajach Europy zachodniej, Czechach, Słowacji i na Węgrzech. W Polsce po raz pierwszy zastosowana została w roku 1999 w Częstochowie. Służy do wykonywania napraw wszelkiego rodzaju konstrukcji murowych w obiektach budowlanych, od małych domów jednorodzinnych do dużych obiektów przemysłowych, budynków z płyt prefabrykowanych, konstrukcji mostowych i wielu innych. Z uwagi na swoją specyfikę, rodzaj używanych materiałów, skuteczność i łatwość wykonywania robót – metoda jest wskazana szczególnie przy naprawach obiektów zabytkowych, wszędzie tam gdzie z uwagi na wartość historyczną, czy rodzaj obiektu nie jest wskazane stosowanie napraw metodami mocno ingerującymi w strukturę budowli (np. ochrona zabytkowych fresków, ozdobnych elewacji, szczególnie konstrukcyjnych, itp.).

Najczęściej spotykane przykłady napraw to:

- naprawy pęknięć w ścianach wykonanych z cegły, kamienia, betonu,
- wzmocnienia połączeń ścian wewnętrznych (działowych) ze ścianami konstrukcyjnymi,
- naprawa i wzmocnianie pękniętych nadproży, belek, itp.
- wzmocnienia pęknięć na połączeniach elementów budowli wykonanych z różnych materiałów (z cegły, betonu, kamienia, drewna),
- wykonywanie połączeń ruchomych w dylatacjach pomiędzy elementami konstrukcyjnymi,
- wzmocnianie ścian nowobudowanych obiektów, np. w technologii YTONG (**Brutt Technologies** stosowana jest jako dodatkowe zbrojenie),
- kotwienie odspojonych ścian,
- naprawy i wzmocnianie stropów łukowych,
- stabilizacja wyboczonych ścian,
- naprawy i wzmocnianie fundamentów, również przy wykorzystaniu technologii **Brutt MicroPile System**,
- wiele innych przypadków uszkodzeń budynków wywołanych np. szkodami górnictwymi lub zjawiskami naturalnymi.

Główne zalety **Brutt Technologies** to:

- skuteczność i wysoka jakość,
- minimalna ingerencja mechaniczna w strukturę konstrukcji,
- nowoczesne materiały,
- proste, ogólnodostępne narzędzia,
- szybki i prosty montaż,
- mała uciążliwość dla użytkowników obiektów, w których wykonywane są naprawy.

2. Brutt Technologies – materiały:

Istota **Brutt Technologies** polega na montażu w uszkodzonych konstrukcjach budowlanych dodatkowego zbrojenia w postaci specjalnych prętów, cięgien i kotew stalowych - tzw. **Brutt Saver Profili** zatopionych w zaprojektowanej dla nich zaprawie noszącej ogólną nazwę: **Brutt Saver Powder**.

Brutt Saver Profile - to elastyczne pręty, cięgna i kotwy wykonane z austenitycznej stali nierdzewnej o charakterystycznym, helikoidalnym (śrubowym) kształcie. W przypadku robót remontowych i naprawczych najczęściej stosuje się pręty o średnicach: 6 ; 8 i 10 mm. Przy wzmacnianiu nowobudowanych obiektów, na przykład w technologii „YTONG” - o średnicach: 3 i 4,5 mm.



Brutt Saver Profil

z normą: EN ISO 9002:1994 (Certyfikat TÜV – Rheinland Europa Kft. nr 75 100 8417).

Brutt Saver Powder - to niekurcziwe, elastyczne, szybkowiążące zaprawy wykonane na bazie cementu. Charakteryzują się doskonałą przyczepnością w kontakcie z różnymi materiałami. Zaprawy zostały specjalnie zaprojektowane do współpracy z **Brutt Saver Profilami**. Ich produkcja odpowiada wymogom normy



Brutt Saver Powder

EN ISO 9001:1994 (Certyfikat TÜV – Manamegent Service GmbH – nr 12 100 5922 TMS). Zaprawy sprzedawane są w zestawach zawierających dwa składniki (sproszkowany i płynny), po zmieszaniu których uzyskuje się gotową do użycia plastyczną masę. Do przygotowania zaprawy należy używać składników dostarczanych przez producenta (nie wolno dolewać wody, dosypywać cementu, piasku, plastyfikatorów, itp.).

W zależności od przeznaczenia do napraw stosowane są zaprawy:

- **Brutt Saver Powder S** (wytrzymałość 27 MPa) – przeznaczona do napraw murów wykonanych z betonu komórkowego i cegły o wytrzymałości średniej do 10 MPa oraz ceramiki budowlanej,
- **Brutt Saver Powder HS 38 i 60** (wytrzymałość odpowiednio 38 i 60 MPa) – stosowana do napraw murów wykonanych z cegły o wytrzymałości powyżej 10 MPa, z kamienia oraz konstrukcji betonowych.
- **Brutt Saver Powder RS** (wytrzymałość 33 MPa) – przeznaczona do napraw konstrukcji narażonych na agresywne działanie środowiska (np. przemysł chemiczny, sole, itp.)

3. Brutt Technologies – technologia napraw:

W zależności od rodzaju obiektu i charakteru występujących w nim uszkodzeń naprawy konstrukcji budowlanych metodą **Brutt Technologies** wykonywane są w dwojaki sposób.

W przypadkach jednoznacznych i prostych (gdy znane są przyczyny powstawania uszkodzeń oraz z uwagi na ich rodzaj nie zachodzi obawa, co do konsekwencji wynikających z ich powstawania) wykorzystuje się standardowe rozwiązania techniczne opisane w opracowanym przez firmę **Brutt Saver®** i zamieszczonym w niniejszym poradniku katalogu napraw. W sytuacjach bardziej skomplikowanych, naprawy wykonuje się na podstawie indywidualnych projektów przygotowanych dla konkretnych obiektów budowlanych.

Technika napraw polega na montażu odpowiednio dobranych **Brutt Saver Profili** i zatopieniu ich w zaprawie – **Brutt Saver Powder** we wcześniej wyfrezowanych szczelinach lub wywierconych otworach. Oba sposoby można stosować łącznie.

Narzędzia niezbędne przy wykonywaniu napraw z zastosowaniem **Brutt Technologies** to: bruzdownice z odkurzacami umożliwiające wykonanie w cegle, kamieniu i betonie szczelin o szerokościach od 1 do 2 cm i głębokościach do 7 cm (szerokości i głębokości frezowania określają projekty). W praktyce, w przypadku cegły i betonu oraz stosowaniu 1 – 2 prętów, wykonuje się szczeliny o szerokości 1cm i głębokości 4 – 5 cm), wiertarki udarowe z wiertłami o średnicach od 10 do 16 mm i długościach odpowiadających założeniom projektu, ręczne urządzenia ciśnieniowe do mycia, przenośne sprężarki i pistolety iniekcyjne do zapraw z odpowiednimi końcówkami, narzędzia pomocnicze.

● montaż Brutt Saver Profili w szczelinach polega na:

- wyfrezowaniu, zgodnie z określoną w projekcie lokalizacją i wymiarami szczelin (niezależnie od rodzaju materiału, z którego wykonany jest obiekt – cegła, beton, kamień – szczeliny mogą być frezowane w spoinach lub bezpośrednio w materiale konstrukcyjnym),
- oczyszczeniu szczelin z pozostałości frezowania, a następnie wyczyszczeniu pyłu i drobnych cząstek przy pomocy sprężonego powietrza i wody pod ciśnieniem,
- wypełnieniu wilgotnych szczelin (przy pomocy pistoletu iniekcyjnego) pierwszą warstwą zaprawy o grubości około 10 mm,
- zatopieniu w zaprawie przygotowanych wcześniej **Brutt Saver Profili** i pokryciu ich przy pomocy pistoletu kolejną warstwą zaprawy o tej samej grubości (w niektórych przypadkach włożone do szczelin profile na czas wiązania zaprawy należy zablokować przy pomocy klinów drewnianych),
- po związaniu zaprawy (około 20 – 40 minut) - wypełnieniu pozostałej szczeliny zaprawą do spoinowania.

W przypadku montażu w szczelinie więcej niż 1 pręta, czynności należy powtarzać zgodnie z powyższą procedurą.

- **montaż Brutt Saver Profili w otworach polega na:**

- wywierceni w miejscach określonych w projekcie otworów o zadanych średnicach i głębokościach,
- wyczyszczeniu otworów przy pomocy sprężonego powietrza i bieżącej wody,
- wprowadzeniu przy pomocy pistoletu iniekcyjnego z odpowiednią końcówką (rurka o średnicy wewnętrznej umożliwiającej wprowadzenie do niej kotwy) do otworów kotew i zaprawy. W przypadku otworów o głębokości do 500 mm, otwory przy pomocy pistoletu można najpierw wypełnić zaprawą, a następnie – wkręcając – zamontować w nich kotwy,
- po zamontowaniu kotew - wyczyszczeniu naddatku zaprawy.

W przypadku stabilizacji wybojcznych ścian, czy łączenia elementów drewnianych z gazobetonem, cegłą lub betonem, kotwy można montować bez użycia zaprawy wbijając je za pomocą młotka lub wkręcając za pomocą wiertarki udarowej. W takim przypadku, w miejscach przewidzianych do montażu kotew należy wykonać otwory pilotażowe o średnicach o 2 – 4 mm mniejszych, niż średnice stosowanych kotew. Dopuszczalne długości kotew w tym przypadku nie mogą przekraczać 300 mm.

Wszystkie roboty wykonywane metodą **Brutt Technologies** powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia powyżej 5°C, zgodnie z wytycznymi firmy **Brutt Saver®** oraz Aprobataj Technicznej ITB przez wykonawców posiadających autoryzację **Brutt Saver®** na wykonawstwo robót z zastosowaniem tej technologii.

Brutt Technologies – dokumenty odniesienia wg stanu na 01.12.2009:

- Europejska norma - DIN EN 998-2:2004 - dot. zapraw systemowych
- Europejska norma - EN 845-1 - dot. saver profili, kotew saver, saver plus i saver extra

4. Porady praktyczne:

- z uwagi na ceny stosowanych materiałów (głównie zaprawy **Brutt Saver Powder**), przestrzegać ich norm zużycia podanych przez producenta,
- do zaprawy **Brutt Saver Powder** nie dodawać innych składników, niż dostarczone w zestawie przez producenta,
- jednorazowo przygotowywać taką ilość zaprawy, aby można ją było zużyć w przeciągu 20 – 30 minut (pojedynczy zestaw proszek + płyn dostarczony przez producenta),
- do montażu cięgien i kotew, w szczególności do aplikacji zaprawy używać narzędzi preferowanych przez **Brutt Saver**,
- w trakcie prowadzenia robót korzystać ze środków ochrony osobistej i przestrzegać zasad BHP właściwych dla określonego rodzaju wykonywanych prac,

5. Narzędzia niezbędne do prowadzenia robót metodą „Brutt Technologies”:

- profesjonalne, ręczne bruzdownice wyposażone w tarcze właściwe do obróbki określonych materiałów,
- odkurzacze przemysłowe,
- dobrej jakości ręczne wiertarki udarowe z kompletem wiertel,



- pistolety iniekcyjne do wyciskania zaprawy z kompletem końcówek,
- małe, przenośne sprężarki,
- narzędzia ręczne: dłuta, szpachelki, hydronetki, itp.

6. Brutt Technologies - podstawowe zasady projektowania:

Proces projektowania napraw uszkodzonych obiektów budowlanych z wykorzystaniem **Brutt Technologies** rozpoczynać należy od analizy rodzaju uszkodzeń występujących w obiekcie i wskazaniu przyczyn ich powstawania. Wynik tej analizy stanowić powinien podstawę przy podejmowaniu decyzji o tym, w jaki sposób wykonać planowaną naprawę oraz, w których miejscach, jakiego rodzaju i jaką ilość profili zastosować. Dotychczasowa praktyka wykonywania napraw uszkodzonych obiektów budowlanych z wykorzystaniem **Brutt Technologies** wskazuje, że montaż Brutt Saver Profili w wyrezowanych szczelinach lub otworach, a co za tym idzie - wprowadzenie w strukturę naprawianego obiektu dodatkowego zbrojenia – nie powoduje konieczności wykonywania dodatkowych robót wzmacniających lub stosowania innych technologii. Opracowując projekt, pamiętać należy jednak o tym, że **generalnie Brutt Technologies nie usuwa przyczyn powstawania uszkodzeń**. Oznacza to, że na etapie projektowania, każdorazowo należy się zastanowić, czy dla konkretnego obiektu zastosowanie **Brutt Technologies** będzie wystarczające do jego skutecznej naprawy, czy też w celu wyeliminowania przyczyn powstawania uszkodzeń konieczne będzie równoległe zastosowanie dodatkowych technik naprawy – najczęściej związanych ze wzmacnianiem fundamentów.

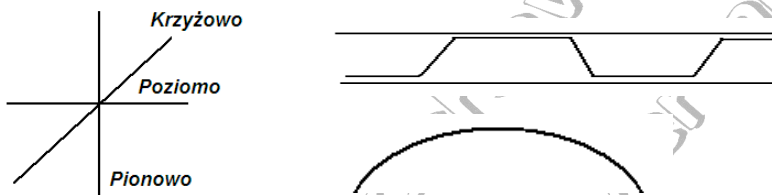
Projekt napraw konstrukcji budowlanych z zastosowaniem **Brutt Technologies** uwzględnić powinien:

- w części obliczeniowej – cechy fizyczne i parametry techniczne profili i zapraw (informacje na ten temat zostały zamieszczone w tablicach w końcowej części poradnika),
- w części rysunkowej i opisowej – wskazanie miejsc montażu Brutt Saver Profili – dot. otworów i bruzd, ich ilość w bruzdzie, średnice i długości z uwzględnieniem ewentualnych „zakładek”, wymiary bruzd i otworów, określenie rodzaju zaprawy (Brutt Saver Powder) i innych danych niezbędnych do prawidłowego wykonania robót.

Przy opracowywaniu projektów należy stosować wytyczne aprobaty technicznej ITB oraz ogólne zasady projektowania i informacje zawarte w katalogu technicznym firmy **Brutt Saver**[®] zamieszczone w niniejszym poradniku.

- **Możliwości stosowania Brutt Technologies – konfiguracje:**

Z uwagi na stosowane materiały – przede wszystkim na właściwości fizyczne i wytrzymałościowe profili wykonanych ze stali nierdzewnej - charakterystyczną cechą Brutt Technologies jest jej bardzo duża uniwersalność oraz możliwość ich stosowania w bardzo różnych konfiguracjach. Brutt Saver Profile można montować



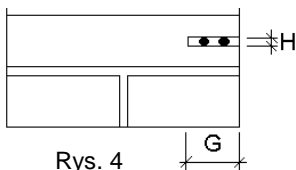
w dowolnej płaszczyźnie i pod dowolnym kątem (rys.1). W zależności od potrzeb można je skracać i przedłużać, a także zginać i profilować odpowiednio do kształtu naprawianej konstrukcji, co ma szczególne znaczenie przy projektowaniu napraw i wzmocnień sklepień łukowych (rys. 2 i 3). Brutt Saver Profile można stosować pojedynczo lub w wiązkach. Wzmacniać nimi uszkodzone konstrukcje dookoła, tworząc z nich opaski (dodatkowe wieńce) montowane w jednej płaszczyźnie metodą „opasania beczki”.

- **Montaż Brutt Saver Profili w szczelinach:**

Projektując montaż Brutt Saver Profili w wyfrezowanych szczelinach stosować należy następujące zasady:

W przypadku konstrukcji murowych z cegły i kamienia, frezowanie szczelin może być zaprojektowane zarówno w spoinach (fugach) jak i w litym materiale. Wycinanie szczelin w spoinach wskazane jest głównie w obiektach zabytkowych,

w tych sytuacjach, gdy na przykład z powodu unikalnego materiału z jakiego wykonane są mury, ich estetykę, itp. nie jest wskazane niszczenie lub zmienianie ich wyglądu. W przypadkach pozostałych frezowanie może odbywać się bezpośrednio w cegle lub kamieniu. Szerokość zaprojektowanych szczelin (rys. 4 – wymiar **H**) powinna być o **4 mm** większa od przewidzianych do montażu średnic profili:



Rys. 4

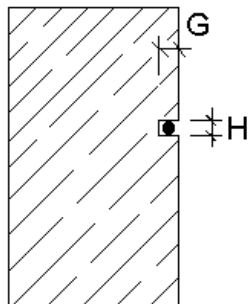
- dla średnicy 6 mm H = 10 mm
- dla średnicy 8 mm H = 12 mm
- dla średnicy 10 mm H = 14 mm

Głębokość szczelin (rys. 1 – wymiar **G**) uzależniona jest od ilości profili montowanych w szczelinie i wynosi:

- dla 1 profilu w szczelinie G = min. 35 mm
- dla 2 profili w szczelinie G = min. 45 mm
- dla 3 profili w szczelinie G = min. 65 mm

Głębokość szczelin zawsze winna być podawana od lica cegły lub kamienia, nigdy od lica wyprawy tynkarskiej lub ocieplenia. W zależności od stanu naprawianych murów dopuszcza się również frezowanie szczelin o innych głębokościach – np. 65 mm dla 2 profili w szczelinie.

W przypadku napraw i wzmocnienia konstrukcji betonowych (rys. 5), szerokość szczelin (**H**) powinna być taka sama jak w przypadku cegły lub kamienia, natomiast ich minimalna głębokość (**G**) dla jednego profilu może wynosić od 15 do 20 mm. W przypadku montażu więcej niż jednego profilu w szczelinie, należy przewidzieć głębokości szczelin odpowiednio większe z zachowaniem proporcji takich, jak w przypadku cegły i kamienia.



• **Montaż kotew Saver Profile, Saver Plus i Saver Extra w otworach:**

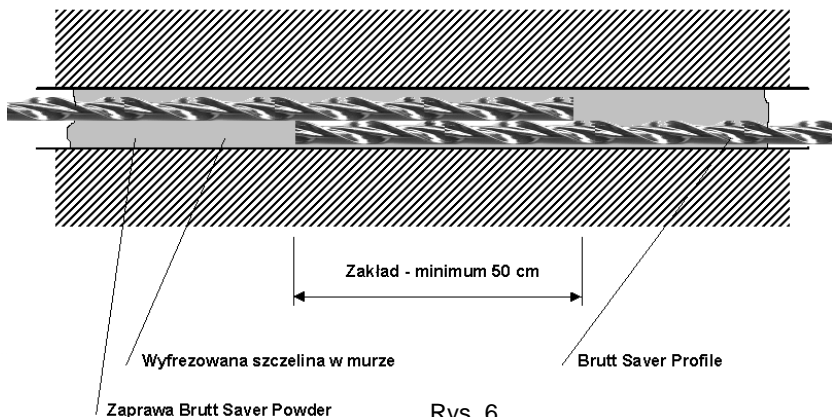
Projektując montaż kotew Brutt Saver Profile (długość powyżej 30 cm), Saver Plus lub Saver Extra (długości od 10 do 30 cm) w otworach, ich średnice przyjmować należy następująco:

- dla kotew o średnicach od 3 – do 6 mm - 12 mm
- dla kotew o średnicy 8 mm - 14 mm
- dla kotew o średnicy 10 mm - 16 mm

Przy projektowaniu napraw z zastosowaniem kotew uwzględnić należy techniczne możliwości wiercenia otworów – przede wszystkim ich głębokości. Praktyka wskazuje, że przy otworach o głębokości 1 m i średnicach wskazanych powyżej, nie ma problemów z ich wykonaniem przy pomocy ogólnie dostępnych narzędzi i wiertła. Powyżej tej głębokości może okazać się niezbędny sprzęt specjalistyczny.

- **Łączenie Brutt Saver Profili:**

Maksymalna, handlowa długość Brutt Saver Profili wynosi 10 m. W praktyce bardzo często istnieje jednak potrzeba zastosowania profili o większych długościach. Konstrukcja Brutt Saver Profili umożliwia ich wzajemne łączenie przy zachowaniu zasad podanych poniżej (rys. 6):



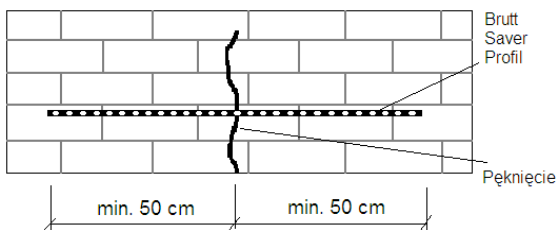
Rys. 6

- profile łączy się ze sobą na zakładkę o minimalnej długości 50 cm bezpośrednio w szczelinie i zaprawie Brutt Saver Powder,
- do łączenia profili nie stosuje się dodatkowych wzmocnień (śrub, ściąгов, drutu, spawania, itp.),
- w celu ustabilizowania połączenia, do czasu związania zaprawy, w niektórych przypadkach można dodatkowo docisnąć profile w szczelinach klinami drewnianymi. Po związaniu zaprawy kliny należy usunąć. Pozostałe otwory wypełnić zaprawą,
- przy projektowaniu połączeń oprócz normalnych długości profili uwzględnić należy dodatek na zakładki.

- **Naprawy miejscowe:**

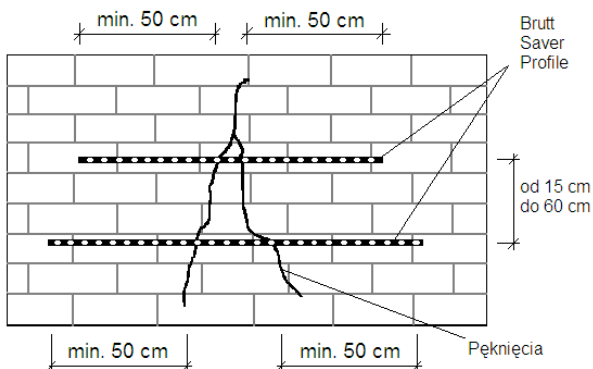
Dużą zaletą Brutt Technologies jest możliwość wykonywania napraw i wzmocnień uszkodzonych konstrukcji bezpośrednio w miejscach występowania uszkodzeń, bez konieczności montażu Brutt Saver Profili wzdłuż całej uszkodzonej ściany. Projektując tego rodzaju naprawy stosować należy następujące zasady:

- minimalna długość montowanego Brutt Saver Profilu w szczelinie nie może być mniejsza niż 1m – po 50 cm z każdej strony pęknięcia (rys. 7),

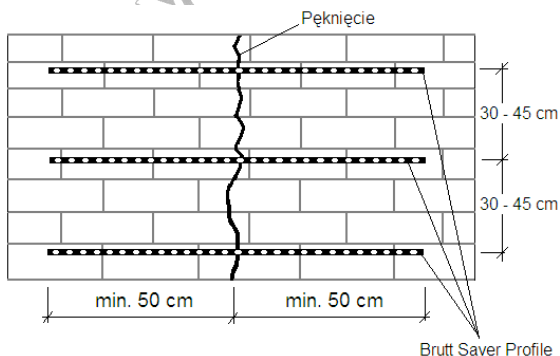


Rys. 7

- w przypadku naprawy kilku szczelin łącznie minimalne długości Brutt Saver Profili od skrajnych pęknięć nie powinny być mniejsze niż 50 cm (rys. 8), a odległości pionowe pomiędzy nimi, w zależności od konkretnych przypadków powinny wynosić od 15 do 60 cm,

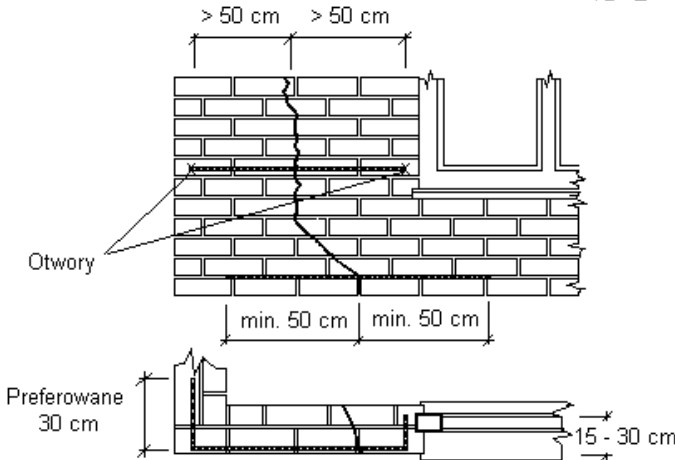


- projektując miejscowe naprawy pęknięć z użyciem kilku równoległych Brutt Saver Profili, w zależności od konkretnej sytuacji, przyjmować należy pionowe odległości pomiędzy profilami w przedziale od 30 do 45 cm (rys. 9).



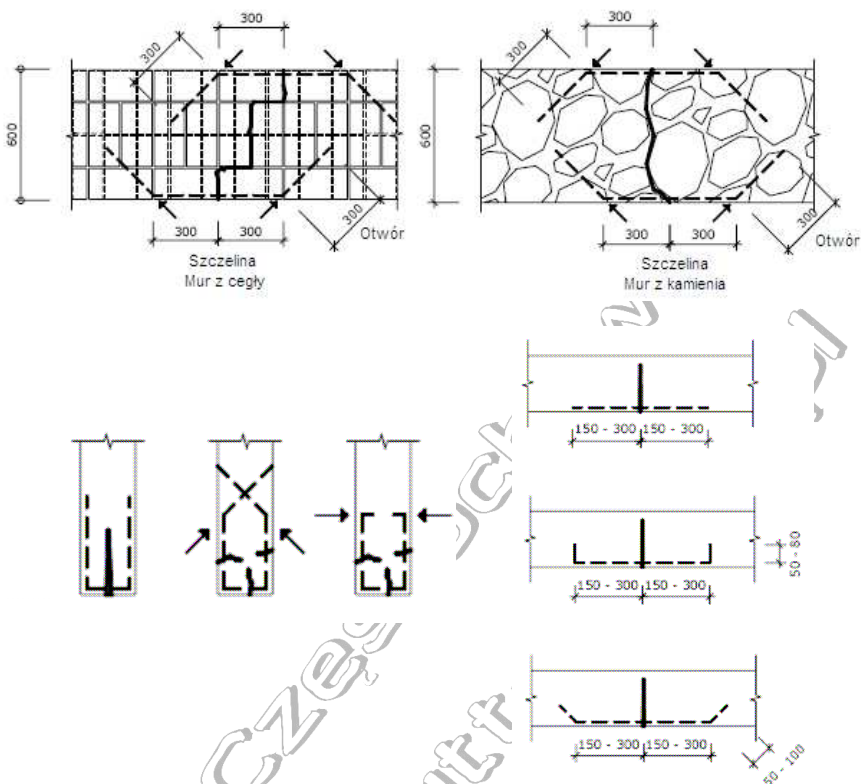
Rys. 9

- w przypadkach, gdy pęknięcia ścian występują w pobliżu otworów (okiennech, drzwiowych, itp.) lub przy narożnikach i odległość od jednej lub obu krawędzi jest mniejsza niż 50 cm, projektowana długość profilu powinna uwzględniać dodatkowe 15 - 30 cm z każdej strony przewidziane do zagięcia i montażu w otworze o głębokości odpowiednio 20 - 35 cm, wykonanym w narożniku lub w odległości 10 – 15 cm od krawędzi ściany (rys. 10),



Rys. 10

- projektując montaż Brutt Saver Profili na długości całej ściany należy przyjmować całkowitą długość cięgien powiększoną (jeśli zachodzi taka potrzeba) o nadatki na łączenia (patrz „Łączenie Brutt Saver Profili”) oraz montaż końcówek w otworach w narożnikach (podobnie jak na rys. 10). Długości zagiętych końcówek do montażu w otworach powinny wynosić od 30 do 50 cm. W przypadku konieczności montażu w szczelinie więcej niż jednego profilu, końcówki każdego z nich należy montować w osobnych otworach wierconych w narożnikach i rozchylonych w stosunku do siebie pod kątem ok. 15 – 30°.
- alternatywą do podanych powyżej sposobów projektowania napraw i wzmocnienia uszkodzonych murów jest stosowanie Brutt Saver Profili jako klamer. Stosując tą metodę uzyskuje się dodatkowe wzmocnienie konstrukcji oraz lepsze mocowanie profili poprzez ich zamontowanie nie tylko w wyfrezowanych szczelinach, ale również w otworach wierconych w naprawianym murze pod kątem od 30 do 45° w stosunku do jego lica. Przy montażu kilku profili w szczelinie ich zagięte końcówki montować należy w oddzielnych otworach wierconych analogicznie, jak w przypadku montażu profili wzdłuż całych ścian. Przykłady takich rozwiązań ilustruje rys. 11.



Rys. 11

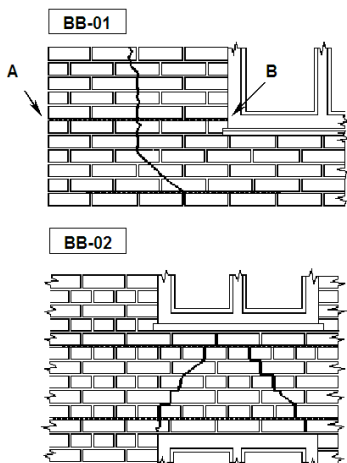
Więcej rozwiązań technicznych, opracowanych na przykładach konkretnych napraw różnego rodzaju uszkodzeń konstrukcji murowych z zastosowaniem **Brutt Technologies**, pokazano w „Katalogu napraw” firmy **Brutt Saver®** prezentowanej w dalszej części poradnika.

BRUTT TECHNOLOGIES – KATALOG NAPRAW

Karty technologiczne – naprawy standardowe

Naprawa ścian pełnych i z otworami – sygn. **BB-01** oraz pękniętych nadproży (belek poprzecznych) w ścianach wykonanych z litego materiału – sygn. **BB-02**

Procedura naprawy:



- zgodnie z projektem zaznaczyć na naprawianej ścianie miejsca montażu Brutt Saver Profili,
 - wyfrezować szczeliny w poziomej spoinie lub bezpośrednio w cegle,
 - wyfrezowane szczeliny wyczyścić powietrzem i przepłukać wodą,
 - przygotować Brutt Saver Profile o odpowiednich długościach,
 - używając pistoletu iniekcyjnego z płaską końcówką, umieścić w tylnej części szczeliny wałek zaprawy Brutt Saver Powder o grubości około 1 cm,
 - w szczelinie zamontować Brutt Saver Profile zatapiając je we wcześniej położonej zaprawie Brutt Saver Powder. W razie potrzeby profile miejscowo docisnąć drewnianymi klinami,
- na zamontowane profile wprowadzić pistoletem kolejną warstwę zaprawy Brutt Saver Powder o grubości około 1 cm i przy pomocy szpachelki do fugowania wyrównać ją tak, aby szczelnie przylegała do ścianek szczeliny i całkowicie zakrywała Brutt Saver Profile,
 - po związaniu zaprawy usunąć drewniane kliny, a pozostałą szczelinę wypełnić zwykłą zaprawą murarską.

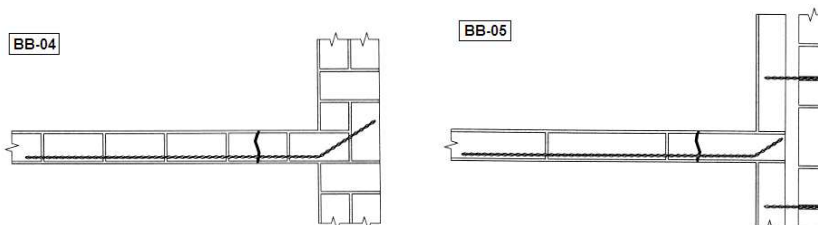
Wskazówki:

O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- głębokość szczelin - od 35 do 55 mm,
- minimalna długość Brutt Saver Profili od skrajnych pęknięć – 50 cm,
- odstępy między kolejnymi szczelinami - ok. 45 cm (6 rzędów cegieł),
- w miejscach gdzie pęknięcie jest nie dalej niż 50 cm od końca ściany (jak w punkcie A - rys. BB-01), zaiguty na odcinku 30 do 50 cm Brutt Saver Profil montować w wyfrezowanej szczelinie lub w wywierconym otworze w przyległej ścianie,
- jeżeli pęknięcie jest nie dalej niż 50 cm od krawędzi otworu (jak w punkcie B – rys. BB-01), zaiguty na odcinku 15 – 30 cm Brutt Saver Profil zamontować w otworze wywierconym w murze.

Wzmocnienie połączenia ścian wewnętrznych ze ścianami litymi zewnętrznymi wykonanymi z cegły – sygn. BB-04 i z pustką powietrzną – sygn. BB-05

Procedura naprawy



- zgodnie z projektem zaznaczyć na naprawianej ścianie miejsca montażu Brutt Saver Profili,
- w uszkodzonej ścianie wyfrezować szczeliny w poziomej spoinie lub bezpośrednio w cegle. Za pomocą mechanicznego albo ręcznego dłuta przedłużyć szczelinę do wewnętrznego narożnika, a następnie, pod kątem ok. 45 stopni wywiercić otwór (o średnicy odpowiedniej dla stosowanych profili) o głębokości ok. 80% grubości muru,
- szczeliny i otwory wyczyścić sprężonym powietrzem oraz dokładnie przepłukać wodą,
- przygotować Brutt Saver Profile o żądanych długościach i wygiąć ich końcówki, tak aby pasowały do otworów, jak pokazano to na rysunku,
- za pomocą pistoletu iniekcyjnego wypełnić otwór i szczelinę zaprawą Brutt Saver Powder o grubości około 1 cm i wsunąć wygiętą końcówkę profilu do oporu w wypełniony zaprawą otwór. Pozostałą część profilu umieścić w szczelinie i zatopić ją w zaprawie (w razie potrzeby profil docisnąć klinami drewnianymi),
- na zamontowany profil, za pomocą pistoletu nałożyć kolejną warstwę zaprawy Brutt Saver Powder o grubości 1 cm i wyrównać ją tak, aby szczelnie przylegała do ścianek szczeliny i całkowicie zakrywała Brutt Saver Profil,
- po związaniu zaprawy usunąć drewniane kliny, a pozostałą szczelinę wypełnić zwykłą zaprawą murarską,
- w przypadku murów z pustką powietrzną (BB-05), ściany zewnętrzną i wewnętrzną dodatkowo połączyć razem przy pomocy kotew Brutt Saver Plus lub Extra zgodnie z procedurą z grupy **CF**.

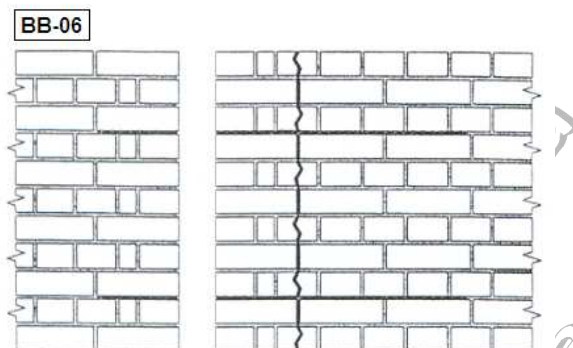
Wskazówki:

O ile projekt nie stanowi inaczej, należy stosować następujące kryteria:

- głębokość szczeliny w murze powinna wynosić od 35 do 55 mm (nie licząc grubości tynku, itp.),
- pionowy odstęp między profilami wynosić powinien ok. 45 cm,
- końce Brutt Saver Profili montować w odległości minimum 50 cm od pęknięcia.

Naprawa pęknięć przy narożnikach ścian pełnych z cegły – sygn. **BB-06**

Procedura naprawy



- zgodnie z projektem zaznaczyć na naprawianej ścianie miejsca montażu Brutt Saver Profili,
- w pękniętej ścianie wyfrezować szczeliny w poziomej spoinie lub ceglach,
- szczeliny wyczyścić powietrzem i dokładnie przepłukać wodą,
- przygotować Brutt Saver Profile o właściwych długościach i wygiąć ich końcówki pod kątem 90°,
- za pomocą pistoletu iniekcyjnego wypełnić szczelinę zaprawą Brutt Saver Powder o grubości około 1 cm,
- profile umieścić w szczelinie i zatopić je w zaprawie (w razie potrzeby profile docisnąć klinami drewnianymi),
- na zamontowane profile, za pomocą pistoletu nałożyć kolejną warstwę zaprawy Brutt Saver Powder o grubości 1 cm i wyrównać ją tak, aby szczelnie przylegała do ścianek szczeliny i całkowicie zakrywała Brutt Saver Profile,
- po związaniu zaprawy usunąć drewniane kliny, a pozostałą szczelinę wypełnić zwykłą zaprawą murarską.

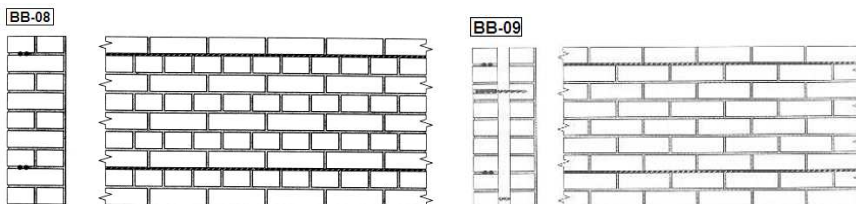
Wskazówki:

O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- głębokość szczelin - od 35 do 55 mm,
- odstęp pomiędzy kolejnymi szczelinami ok. 45 cm (6 rzędów cegieł),
- jeżeli Brutt Saver Profile montowane są miejscowo (nie na całej długości ściany) minimalna długość profilu od pęknięcia wynosić powinna 50 cm,
- w narożu – na prostopadłej ścianie – zamontować zagiętą końcówkę profilu o długości od 30 do 50 cm. Montażu końcówek dokonać w wyfrezowanych jw. szczelinach lub w wywierconych w prostopadłej ścianie i wypełnionych zaprawą otworach o średnicach właściwych dla używanych profili.

Wzmacnianie ścian z cegły pełnej – sygn. **BB-08** i murów podwójnych z pustką powietrzną – sygn. **BB-09**

Procedura naprawy



- zgodnie z projektem zaznaczyć na naprawianej ścianie miejsca montażu Brutt Saver Profili,
- wyfrezować szczeliny w poziomej spoinie lub ceglach,
- wycięte szczeliny wyczyścić strumieniem powietrza i przepłukać wodą,
- przygotować Brutt Saver Profile o żądanych długościach,
- za pomocą pistoletu iniekcyjnego wypełnić szczelinę zaprawą Brutt Saver Powder o grubości około 1 cm,
- profile umieścić w szczelinie i zatopić je w zaprawie,
- na zamontowane profile, za pomocą pistoletu nałożyć kolejną warstwę zaprawy Brutt Saver Powder o grubości 1 cm,
- zamontować drugi profil zatapiając go w drugiej warstwie zaprawy,
- na zamontowane profile, za pomocą pistoletu nałożyć kolejną warstwę zaprawy Brutt Saver Powder o grubości 1 cm i wyrównać ją tak, aby szczelnie przylegała do ścianek szczeliny i całkowicie zakrywała Brutt Saver Profile (w razie potrzeby dodatkowo docisnąć profile klinami drewnianymi),
- po związaniu zaprawy usunąć drewniane kliny, a pozostałą szczelinę wypełnić zwykłą zaprawą murarską.

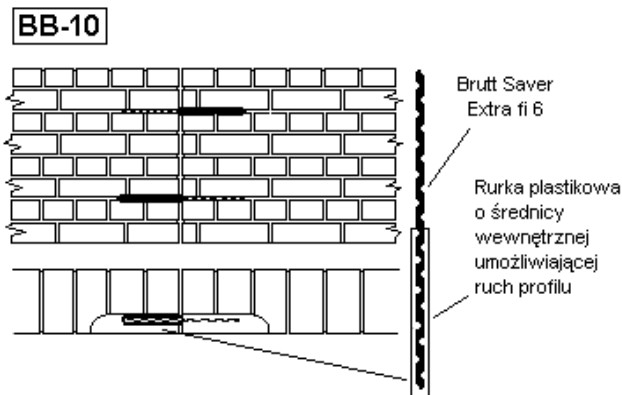
Wskazówki:

O ile projekt nie stanowi inaczej, należy stosować następujące kryteria:

- głębokość szczelin powinna wynosić od 55 do 65 mm,
- w przypadku konieczności przedłużania profili, stosować zakładki o długości minimalnej 50 cm. Drugi profil przesunąć w taki sposób, aby łączenia były względem siebie przesunięte minimum o 1 m,
- w przypadku wzmocnień wykonywanych w kilku poziomach odległości pomiędzy nimi powinny wynosić około 0,9 m (12 rzędów cegieł),
- w przypadku BB-09 (ściany z pustką powietrzną) - ściany: wewnętrzną i zewnętrzną łączyć ze sobą przy pomocy odpowiednio dobranych kotew Brutt Saver Plus lub Extra stosując metodę i zasady przedstawione na schemacie **CF-05** lub **CF-11**.

Konstrukcja ruchomego połączenia w ścianach z cegły – sygn. **BB-10**

Procedura naprawy



- przygotować ruchome złącze (plastikową tuleję) o określonej średnicy i długości,
- wyfrezować poziome szczeliny w zaprawie między cegłami, po obydwu stronach łączenia,
- szczeliny przedmuchać i przy pomocy pistoletu iniekcyjnego umieścić w nich (około) 10 mm wałek zaprawy Brutt Saver Powder.
- na jeden koniec cięgna Brutt Profile założyć tuleję i zamontować zestaw w szczelinie z zaprawą (tak jak pokazano to na rysunku),
- upewnić się, że zaprawa nie weszła w kontakt z cięgnem w tulei - cięgno powinno się w niej poruszać swobodnie,
- przy pomocy pistoletu nałożyć kolejną warstwę zaprawy Brutt Saver Powder,
- ruchome połączenie uszczelić szczeliwem (np. pianką), a po jego wyschnięciu, całość zaspoinować zaprawą murarską.

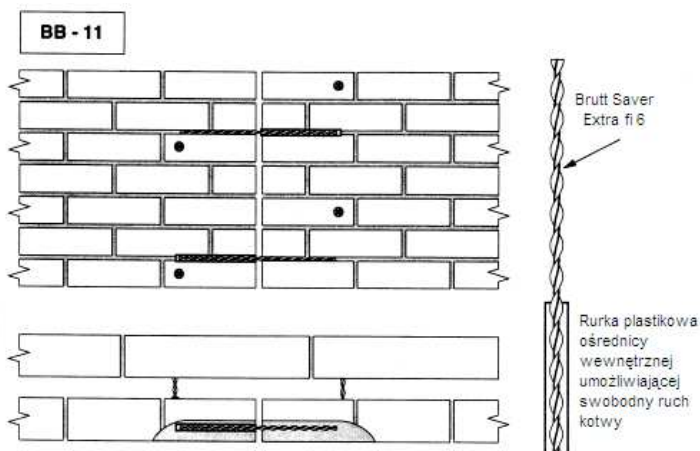
Wskazówki:

O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- głębokość szczeliny - 70 mm,
- długość ruchomego połączenia Brutt Saver Profile z każdej strony łączenia powinna wynosić minimum 20 cm,
- w kolejnych wiązaniach tuleje winny być montować naprzemiennie,
- odstęp między wiązaniem w pionie - około 30 cm.

Konstrukcja ruchomego połączenia w ścianach z cegły z pustką powietrzną – sygn. BB-11

Procedura naprawy



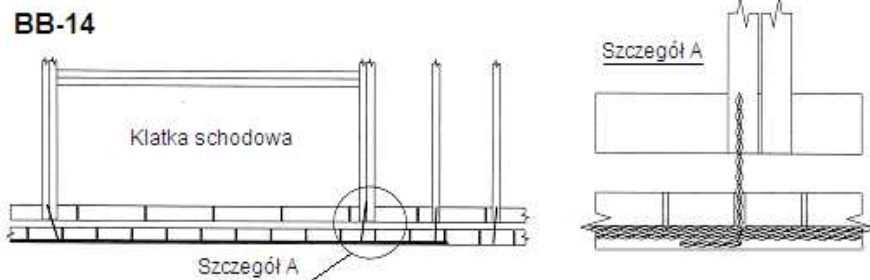
- przygotować ruchome złącze (plastikową tuleję) o określonej średnicy i długości,
- wyrezować poziome szczeliny w zaprawie między cegłami, po obydwu stronach łączenia,
- szczeliny przedmuchać i przy pomocy pistoletu umieścić w nich (około) 10 mm wałek zaprawy Brutt Saver Powder.
- na jeden koniec Brutt Saver Profile założyć tuleję i zamontować zestaw w szczelinie z zaprawą (tak jak pokazano to na rysunku),
- upewnić się, że zaprawa nie weszła w kontakt z ciągnem w tulei - ciągnie w tulei powinno poruszać się swobodnie,
- przy pomocy pistoletu nałożyć kolejną warstwę zaprawy Brutt Saver Powder,
- ruchome połączenie uszczelić szczeliwem (np. pianką), a po jego wyschnięciu całość zaspoinować zaprawą murarską.

Wskazówki:

O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- głębokość szczeliny - 70 mm,
- długość ruchomego połączenia Brutt Saver Profile z każdej strony łączenia - minimum 20 cm,
- w kolejnych wiązaniach tuleje montować naprzemiennie,
- do dodatkowego wiązania ścian użyć kotw Brutt Saver Plus lub Extra. Kotwy montować od strony nowo wykonanego ruchomego połączenia, w odległości nie większej niż 225 mm od połączenia i odstępach w pionie - 300 mm stosując zasady opisane w kartach grupy **CF**.

**Wzmacnianie wyginających się ścian klatek schodowych
wykonanych z cegły
z pustką powietrzną – sygn. BB-14**



Procedura naprawy

- wyfrezować szczeliny na podwójne Brutt Saver Profile,
- Brutt Saver Profile zamocować w murze wg schematu **BB-08**. Profile powinny być co najmniej o 1 m dłuższe niż maksymalny rozstaw belek,
- przygotować dodatkowe profile dopasowane swoimi wymiarami i kształtem w taki sposób aby można je było zamontować we wcześniej przygotowanych otworach i szczelinach, równoległe do zamontowanych wcześniej profili (patrz rysunek),
- w trakcie montażu zwrócić uwagę na to, aby wszystkie profile zostały całkowicie ukryte w szczelinie i otulone zaprawą Brutt Saver Powder,
- w zależności od potrzeb, z pozostałymi profilami postępować jw.

Wskazówki:

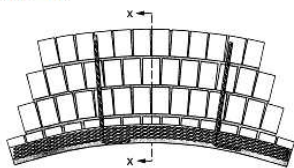
O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- wszystkie czynności związane z montażem Brutt Saver Profili wykonywać zgodnie z procedurami opisanymi w kartach **BB-08** i **BB-09**,
- montaż kotew Brutt Saver Plus lub Extra wykonywać zgodnie z procedurami opisanymi w kartach **BO-01** ; **BO-02** lub kartach z grupy **CF**.

Naprawa i wzmocnieni sklepienia łukowego z cegły – sygn. **BB-15**

Procedura naprawy

BB-15



- w dolnej części sklepienia. wyznaczyć, a następnie wyrezować szczeliny na Brutt Saver Profile,
- w wyrezowanych szczelinach wywiercić otwory (o średnicach i głębokościach dopasowanych do używanych profili). Otwory powinny być wywiercone pod kątem około 60° , naprzemiennie na lewo i na prawo od szczeliny (przekrój x-x),
- szczeliny i otwory przedmuchać i dokładnie przepłukać wodą,
- przygotować zaprawę Brutt Saver Powder i wypełnić nią pistolet do wyciskania z założoną właściwą końcówką (rurka),
- zaprawę pompować do momentu, aż znajdzie się u wylotu dyszy. Wsunąć dyszę na pełną głębokość otworu i wypełnić otwór zaprawą,
- zamontować wcześniej przygotowane kotwy Brut Saver Powder w otworach z zaprawą,
- wystające końcówki kotew oczyścić z resztek zaprawy i całość pozostawić na 24 godziny,
- po 24 godzinach oczyścić szczeliny przygotowane do montażu profili, przedmuchać je i dokładnie przepłukać strumieniem wody,
- przy pomocy pistoletu z właściwą końcówką, w tylnej części szczeliny umieścić wałek zaprawy Brutt Saver Powder o grubości około 1 cm. W szczelinę z zaprawą wcisnąć przygotowany wcześniej profil,
- zamontowany profil pokryć kolejną warstwą zaprawy i zamontować kolejny profil,
- powtarzając powyższe czynności kontynuować instalowanie profili, aż zostanie zainstalowana ich żądana ilość,
- po zamontowaniu ostatniego profilu zakrzywić wystające końcówki zamontowanych wcześniej kotew w otworach i unieruchomić je tak (np. przy pomocy klinów), aby przebiegały wzdłuż szczeliny. Na ostatni profil oraz końcówki cięgien wprowadzić wałek zaprawy Brutt Saver Powder i przy pomocy szpachelki wyrównać ją tak, aby szczelnie otulała Brutt Saver Profile i ściśle przylegała do ścianek szczeliny. Po związaniu Brut Saver Powder pozostałą szczelinę wypełnić zwykłą zaprawą murarską.

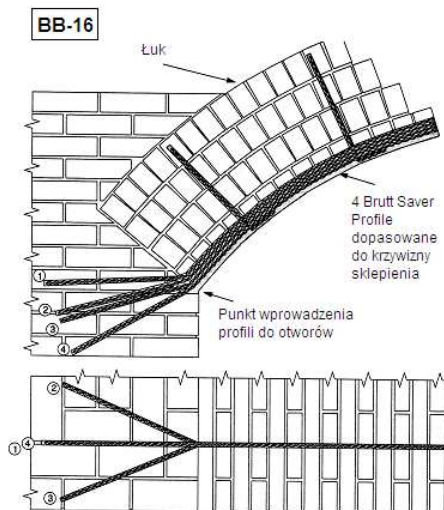
Wskazówki:

O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- głębokość szczelin powinna wynosić od 65 do 75 mm,
- liczba Brutt Saver Profili w szczelinę powinna wynosić 4,
- preferowane odległości pomiędzy szczelinami – 45 cm,
- nominalne odległości pomiędzy otworami na kotwy Brutt Saver Profile montowane wzdłuż szczelin – 45 cm,

Naprawa i wzmocnienie sklepienia łukowego z cegły Montaż końcówek beczkowatych belek – sygn. **BB-16**

Procedura naprawy



Belki beczkowate montuje się tak jak przedstawiono w detalu standardowym **BB – 15**. W celu uzyskania na filarach lepszego rozkładu obciążeń, końcówki Brutt Saver Profili „podnoszących” sklepienie łukowe powinny być rozdzielone i zamontowane w filarach w otworach wywierconych pod różnymi kątami.

W celu ustabilizowania linii sklepienia należy:

- w jego spodzie wyfrezować szczelinę stanowiącą przedłużenie szczeliny dla cięgien od 1 (górny) do 4 (dolny), wywiercić otwory (o średnicach: 14 – 18 mm w zależności od użytych profili).

Otwory powinny być wywiercone

pod kątem w kierunku ku górze i ku dołowi od linii wzmocnienia tak, aby tworzyły kąty około 30° ,

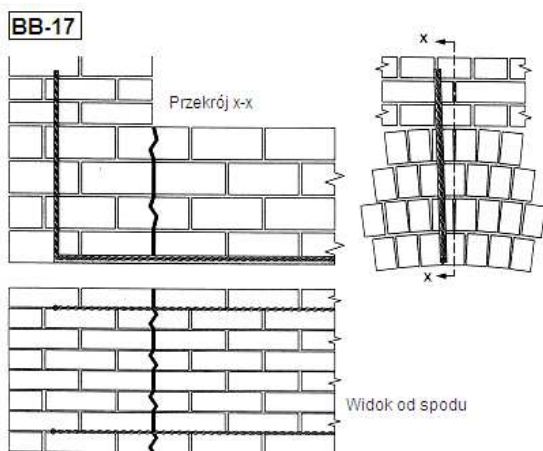
- na zewnątrz od szczeliny na cięgno 2 i 3 wywiercić otwory (średnice 14 – 18 mm w zależności od użytych profili). Otwory powinny być wywiercone pod kątem w lewo i w prawo tak, aby utworzyć kąt około 30° pomiędzy linią otworu i linią wzmocnienia (około 60° pomiędzy otworami),
- otwory przedmuchać powietrzem i przepłukać strumieniem wody,
- przygotować zaprawę Brutt Saver Powder i napełnić nią pistolet iniekcyjny. Wsunąć dyszę pistoletu na pełną głębokość wywierconego otworu i pompować zaprawę. Pistolet poddać lekkiemu naciskowi tak, aby wszystkie puste miejsca zostały wypełnione zaprawą. Brutt Saver Profil wygiąć do właściwego kształtu i wsunąć jego końcówkę do otworu z zaprawą na pełną głębokość. Pozostałą część Brutt Saver Profilu zamontować w wyciętej szczelinie w sklepieniu łukowym tak, jak przedstawiono to na schemacie **BB – 15**,
- kontynuować montowanie pozostałych cięgien jak powyżej.

Uwaga:

O ile projekt nie stanowi inaczej - głębokość otworów - 45 cm.

Naprawa sklepienia łukowego, łączenie pęknięcia – sygn. **BB-17**

Procedura naprawy



- od spodu sklepienia łukowego wyfrezować szczeliny o szerokości 10 mm,
- na końcach szczelin, wywiercić otwory o wymaganej głębokości (średnice: 14 – 18 mm, w zależności od średnic stosowanych profili),
- szczeliny i otwory przedmuchać i przepłukać wodą,
- przygotować zaprawę Brutt Saver Powder i napędzić nią pistolet iniekcyjny. Wsunąć dyszę pistoletu na pełną głębokość otworów i pompować zaprawę. Pistolet poddać lekkiemu naciskowi tak, aby wszystkie puste miejsca zostały wypełnione zaprawą,
- szczelinę wypełnić wałkiem zaprawy o grubości około 10 mm,
- Brutt Saver Profil wygiąć do właściwego kształtu i wsunąć jego końcówkę na pełną głębokość do otworu wypełnionego zaprawą. Pozostały profil zamontować w szczelinie z zaprawą i zablokować drewnianymi klinami,
- Przy pomocy pistoletu iniekcyjnego wprowadzić na profil następną warstwę zaprawy. Zaprawę wyrównać szpachelką do fugowania tak, aby cały profil został w niej zatopiony. Po związaniu zaprawy Brutt Saver Powder pozostałą szczelinę wypełnić zwykłą zaprawą murarską.

Wskazówki:

O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

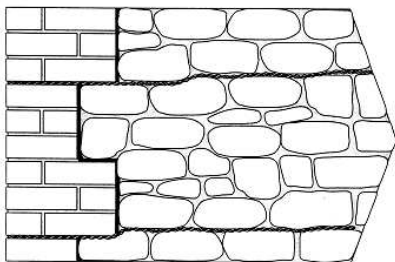
- odstępy między łącznikami pęknięcia - około 45 cm,
- głębokość szczelin - 45 mm,
- długość profili dobrać tak, aby po każdej stronie pęknięcia uzyskać odległość co najmniej 50 cm. Jeżeli jest to niemożliwe - końcówki każdego łącznika zakrzywić i wprowadzić w łączenie cegieł.

**Naprawy narożników z cegły – sygn. BB-21
i z bloczków betonowych – sygn. BB-22
połączonych ze ścianami z nieregularnego kamienia**

Procedura naprawy

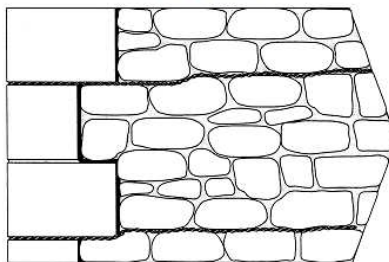
BB-21

Narożnik z cegły - mur z kamienia



BB-22

Narożnik z bloczków betonowych -
mur z kamienia



- w miejscach wskazanych w projekcie wyfrezować poziome szczeliny w spoinach pomiędzy między kamieniami i cegle (bloczkami betonowymi),
- szczeliny oczyścić powietrzem i dokładnie przepłukać wodą,
- przy pomocy pistoletu iniekcyjnego do szczeliny wcisnąć wałek zaprawy Brutt Saver Powder o grubości około 10 mm,
- w szczelinie wypełnionej zaprawą zamontować Brutt Saver Profil odpowiednio go kształtując w części muru z kamienia,
- na profil wprowadzić przy pomocy pistoletu kolejną warstwę zaprawy Brutt Saver Powder,
- zaprawę wygładzić przy pomocy szpachelki do fugowania tak, aby profil został całkowicie otulony zaprawą,
- pozostałą szczelinę wypełnić zwykłą zaprawą murarską.

Wskazówki:

O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- głębokość szczelin - od 35 do 55 mm,
- pionowe odstępy pomiędzy łączeniami - co 45 cm,
- długość profilu z każdej strony od pęknięcia - minimum 50 cm,
- w sytuacji gdy pęknięcie usytuowane jest nie dalej niż 30 cm od narożnika, Brutt Saver Profil powinien zostać zgięty pod kątem 90° i zamontowany w szczelinie o długości co najmniej 50 cm mierzonej od narożnika z jednej strony na pełnej ścianie i długości - do pęknięcia powiększonej o minimum 50 cm na ścianie uszkodzonej.

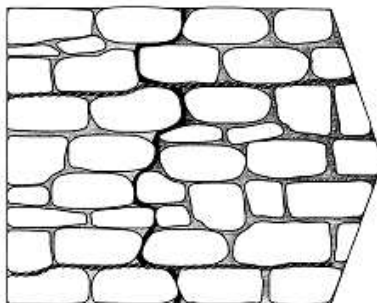
Naprawa narożników z nieregularnego kamienia – sygn. **BB-23**

Procedura naprawy

BB-23



Widok z boku



Widok od frontu

- w miejscach wskazanych w projekcie wyfrezować poziome szczeliny w spoinach pomiędzy kamieniami,
- szczeliny oczyścić powietrzem i dokładnie przepłukać wodą,
- przy pomocy pistoletu iniekcyjnego do szczeliny wcisnąć walek zaprawy Brutt Saver Powder o grubości około 10 mm,
- w szczelinie wypełnionej zaprawą zamontować Brutt Saver Profil odpowiednio go profilując do wyfrezowanej szczeliny,
- na profil wprowadzić przy pomocy pistoletu kolejną warstwę zaprawy Brutt Saver Powder,
- zaprawę wygładzić przy pomocy szpachelki do fugowania tak, aby profil został całkowicie otulony zaprawą,
- pozostałą szczelinę wypełnić zwykłą zaprawą murarską.

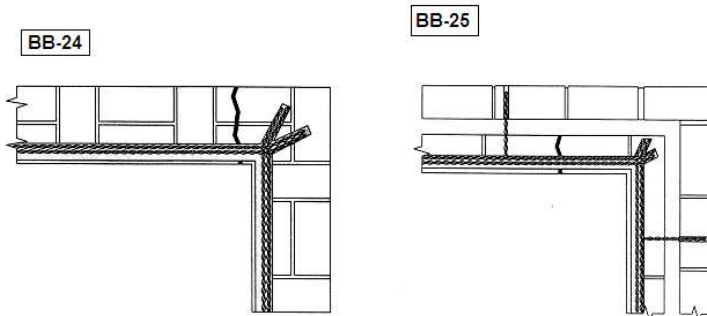
Wskazówki:

O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- głębokość szczelin - od 35 do 55 mm,
- pionowe odstępny połączenia - co około 45 cm,
- długość profilu z każdej strony od pęknięcia - minimum 50 cm,
- jeśli pęknięcie usytuowane jest nie dalej niż 30 cm od narożnika, Brutt Saver Profil zagiąć pod kątem 90° i zamontować w szczelinie o długości co najmniej 50 cm mierzonej od narożnika z jednej strony na pełnej ścianie i długości - do pęknięcia powiększonej o minimum 50 cm na ścianie uszkodzonej.

Naprawa narożników wewnętrznych w ścianach z cegły – sygn. **BB-24** i murach ceglanych z pustką powietrzną – sygn. **BB-25**

Procedura naprawy



- w miejscach wskazanych w projekcie wyfrezować poziome szczeliny w spoinach lub bezpośrednio w cegle. W narożniku, wyfrezowane szczeliny przedłużyć używając narzędzi ręcznych do punktu połączenia ścian. Na styku szczelin wywiercić otwory o średnicach odpowiednich dla stosowanego rodzaju Brutt Saver Profili i głębokościach około 80% grubości muru tak, jak pokazano to na rysunku,
- szczeliny i otwory wyczyścić powietrzem i dokładnie przepłukać strumieniem wody,
- przygotować Brutt Saver Profile o odpowiednich długościach i wygiąć ich końcówki tak, aby paśowały do otworów,
- przy pomocy pistoletu iniekcyjnego wypełnić szczelinę i otwór zaprawą Brutt Saver Powder. Wsunąć całą wygiętą końcówkę profilu w otwór z zaprawą, a pozostałą jego część zatopić w zaprawie w szczelinie,
- zamontowany profil przy pomocy pistoletu otulić drugą warstwą zaprawy o grubości około 10 mm i w ten sam sposób zamontować drugi profil (jeśli zachodzi taka potrzeba, profile na czas wiązania zaprawy ustabilizować klinami drewnianymi),
- na zamontowany, drugi profil nałożyć kolejną warstwę zaprawy Brutt Saver Powder i przy pomocy szpachelki do fugowania zaprawę wyrównać tak, aby profil został nią całkowicie otulony,
- pozostałą szczelinę wypełnić zwykłą zaprawą murarską.

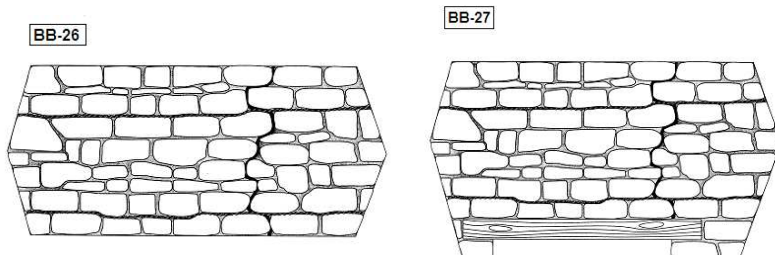
Wskazówki:

O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- głębokość szczelin - od 45 do 65 mm,
- pionowe odstępy pomiędzy łączeniami - co około 45 cm,
- w murach z pustką powietrzną (sygn. **BB-25**) do dodatkowego wiązania ścian użyć kotew Brutt Saver Plus lub Extra. Kotwy montować stosując zasady opisane w kartach grupy **CF**.

Wzmacnianie ścian i nadproży (belek poprzecznych) wykonanych z nieregularnego kamienia – sygn. BB-26 i BB-27

Procedura naprawy



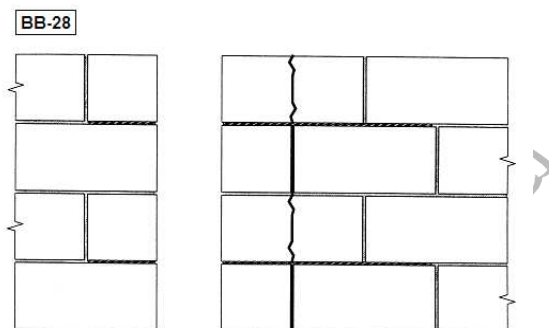
- w wyznaczonych miejscach wyfrezować (mechanicznie lub ręcznie) poziome szczeliny w zaprawie murarskiej między kamieniami,
- szczeliny wyczyścić powietrzem i przepłukać strumieniem wody,
- używając pistoletu iniekcyjnego w tylnej części szczeliny umieścić wałek zaprawy Brutt Saver Powder o grubości około 10 – 15 mm,
- w szczelinie wypełnionej zaprawą zamontować Brutt Saver Profil dopasowując jego kształt do wyciętej szczeliny,
- na profil przy pomocy pistoletu wprowadzić kolejną warstwę zaprawy Brutt Saver Powder,
- zamontować w szczelinie drugi profil,
- przy pomocy pistoletu nałożyć ostatnią warstwę zaprawy Brutt Saver Powder i przy pomocy szpachelki do fugowania wyrównać ją tak, aby profil został całkowicie otulony,
- pozostałą szczelinę wypełnić zwykłą zaprawą murarską.

Wskazówki:

O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- głębokość szczeliny - około 55 do 75 mm,
- odległość pomiędzy poszczególnymi poziomami wzmocnień - nie więcej niż 0,9 m,
- w przypadku konieczności łączenia profili, stosować połączenia na zakładkę „ciągnocięgną” z zachowaniem zakładów nie krótszych niż 50 cm,
- po każdej stronie pęknięcia Brutt Saver Profile pozostawić dłuższe o minimum 50 cm,
- w przypadku pęknięć występujących w odległości mniejszej niż 50 cm od narożnika, stosować profile zagięte pod kątem 90 stopni na długości 10 - 30 cm mocowane w prostopadłej ścianie w wyciętych szczelinach lub w wywierconych otworach.

Naprawa pęknięć przy narożnikach ścian z bloczków betonowych – sygn. BB-28



Procedura naprawy

- zgodnie z projektem zaznaczyć na naprawianej ścianie miejsca montażu Brutt Saver Profili,
- w pękniętej ścianie wyfrezować szczeliny w spoinie lub bezpośrednio w betonowych bloczkach,
- szczeliny wyczyścić powietrzem oraz dokładnie przepłukać wodą,
- przygotować Brutt Saver Profile o żądanych długościach i wygiąć ich końcówki,
- za pomocą pistoletu iniekcyjnego wypełnić szczelinę zaprawą Brutt Saver Powder o grubości około 1 cm,
- profile umieścić w szczelinie i zatopić je w zaprawie (w razie potrzeby profile docisnąć klinami drewnianymi),
- na zamontowane profile, za pomocą pistoletu iniekcyjnego nałożyć kolejną warstwę zaprawy Brutt Saver Powder o grubości 1 cm i wyrównać ją tak, aby szczelnie przylegała do ścianek szczeliny i całkowicie zakrywała Brutt Saver Profile,
- po związaniu zaprawy usunąć drewniane kliny, a pozostałą szczelinę wypełnić zwykłą zaprawą murarską.

Wskazówki:

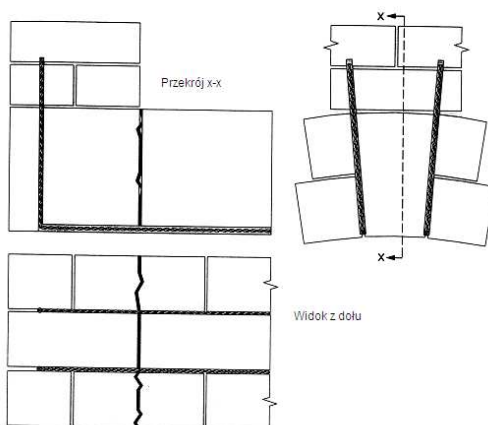
O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- głębokość szczelin - od 15 do 25 mm,
- odstęp między kolejnymi szczelinami ok. 45 cm,
- jeżeli Brutt Saver Profile montowane są miejscowo (nie na całej długości ściany) minimalna długość profilu od pęknięcia wynosić powinna 50 cm,
- w narożu – na prostopadłej ścianie – zamontować zagiętą końcówkę profilu o długości od 30 do 50 cm. Montażu końcówek dokonać w wyfrezowanych jw. szczelinach lub w wywierconych w prostopadłej ścianie i wypełnionych zaprawą otworach o średnicach właściwych dla używanych profili.

Naprawa sklepienia łukowego z bloczków betonowych – sygn. BB-29

Procedura naprawy

BB-29



- w podstawie sklepienia wyciąć szczeliny o szerokości dobranej do stosowanych profili,
- jeśli zachodzi taka potrzeba, na końcach szczelin wywiercić otwory (średnice 14 – 18 mm w zależności od średnic stosowanych profili) o wymaganych głębokościach,
- szczeliny i otwory przedmuchać i dokładnie przepłukać strumieniem wody,
- przygotować zaprawę Brutt Saver Powder i napędzić nią pistolet iniekcyjny z odpowiednią dyszą. Wsunąć dyszę na pełną głębokość wywierconego otworu i pompować zaprawę. Pistolet poddać lekkiemu uciskowi tak, aby wszystkie puste miejsca zostały wypełnione zaprawą,
- zmienić dyszę w pistolecie i w tylnej części szczeliny umieścić wałek zaprawy Brutt Saver Powder o grubości około 10 mm. Brutt Saver Profile wygiąć do właściwego kształtu i wsunąć końcówkę profilu na pełną głębokość otworu wypełnionego zaprawą. Resztę profilu zamontować w wypełnionej zaprawą szczelinie,
- profil pokryć następną warstwą zaprawy Brutt Saver Powder i przy pomocy szpachelki do fugowania wyrównać ją tak, aby profil został całkowicie otulony,
- pozostałą szczelinę wypełnić zwykłą zaprawą murarską.

Wskazówki:

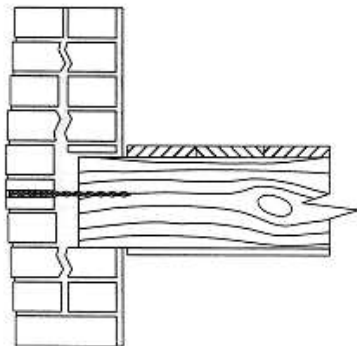
O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- montować minimum dwa rzędy profili w odstępach 20 – 30 cm,
- głębokość otworów – od 30 do 50 cm,
- głębokość szczelin – od 15 do 35 mm

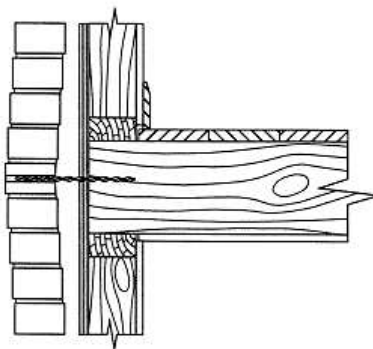
Montaż elastycznej kotwy do czoła belki stropowej w budynkach z cegły – sygn. BO-01 i o konstrukcji drewnianej – sygn. BO-04

Procedura naprawy

BO-01



BO-04



- na ścianie zewnętrznej ustalić i oznaczyć położenie belek stropowych,
- na linii środka belek stropowych w murze przewiercić otwory $\varnothing 12$ (nie wiercić belek),
- upewnić się, że otwory są ustawione zgodnie z zakończeniami belek stropowych,
- przedmuchać otwory, aby oczyścić je z pyłu i gruzu,
- Brutt Saver Plus o odpowiedniej długości umieścić w narzędziu podtrzymującym i wprowadzić (wkręcić) na żadaną głębokość w belkę drewnianą,
- w otwór z kotwą przy pomocy pistoletu iniekcyjnego z odpowiednią końcówką wstrzyknąć zaprawę Brutt Saver Powder,
- nadatek zaprawy usunąć szpachelką.

Wskazówki:

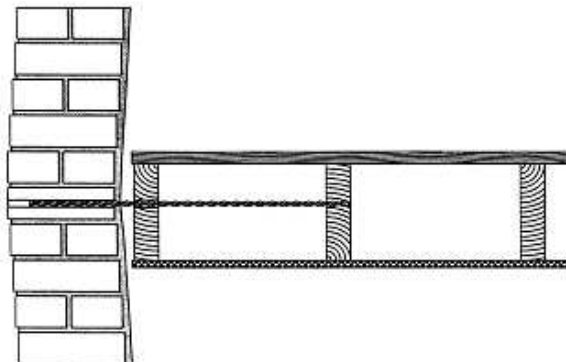
O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- minimalna głębokość penetracji Brutt Saver Plus w końcówkę belki - nie mniej niż 50 mm,
- podczas naprawy wszystkie, bez wyjątku belki stropowe winny być mocowane jednakowo ze ścianą za pomocą kotew Brutt Saver Plus - rozstaw kotew odpowiadać musi oryginalnemu rozstawieniu belek stropowych.

Montaż elastycznego cięgna do boku belki stropowej – sygn. BO-02

Procedura naprawy

BO-02



- na ścianie od zewnętrznej strony zlokalizować i oznaczyć położenie belek stropowych,
- na linii środka belek stropowych w murze przewiercić otwory $\varnothing 12$,
- upewnić się, że otwory ustawione są zgodnie z położeniem belek stropowych (nie wiercić otworów w belkach),
- otwory przedmuchać, aby oczyścić je z pyłu i gruzu,
- kotwę Brutt Saver Profil umieścić w narzędziu podtrzymującym i wprowadzić (wkrócić) w belkę drewnianą na żądaną głębokość,
- przy pomocy pistoletu iniekcyjnego z odpowiednią końcówką w otwory wstrzyknąć zaprawę Brutt Saver Powder,
- nadatek zaprawy usunąć szpachelką

Wskazówki:

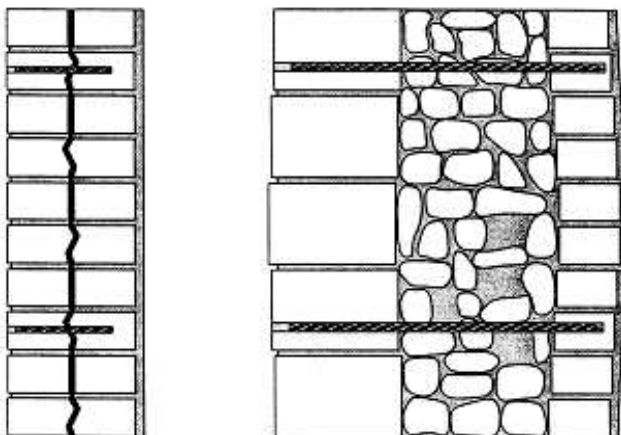
O ile projekt nie przewiduje inaczej, stosować następujące zasady:

- minimalna penetracja kotwy w drugą belkę drewnianą - 50 mm,
- poziome odstępy pomiędzy cięgnami - 60 cm.

Naprawa muru rozszczepionego lub oddzielenego - sygn. CF-01

Procedura naprawy

CF-01



- w wyznaczonych miejscach wywiercić otwory o średnicach dobranych do średnic kotew Brutt Saver Plus i długościach: grubość zewnętrznej ściany + trzy czwarte grubości ściany wewnętrznej,
- otwory wyczyścić powietrzem i wodą,
- przy pomocy pistoletu iniekcyjnego zaopatrzonego w dyszę o odpowiedniej długości i rozmiarze otwory wypełnić szczelnie zaprawą Brutt Saver Power,
- w wypełnione zaprawą otwory wkręcić kotwy Brutt Saver Plus,
- nadatki zaprawy usunąć szpachelką.

Wskazówki:

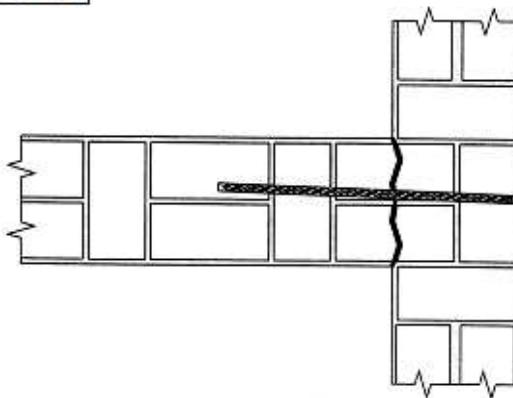
O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- kotwy Brutt Saver Plus montować w rzędach, naprzemiennie, z zachowaniem odległości: 900 mm w poziomie i 450 mm w pionie.

Ponowne połączenie ścian wewnętrznych i zewnętrznymi z cegły – sygn. CF-02

Procedura naprawy

CF-02



- zlokalizować i oznaczyć położenie otworów na ścianie zewnętrznej,
- w wyznaczonych miejscach wywiercić otwory o średnicach dobranych do średnic Brutt Saver Profil i o zaprojektowanych długościach,
- otwory wyczyścić powietrzem i przepłukać wodą,
- przy pomocy pistoletu iniekcyjnego zaopatrzonego w dyszę o odpowiedniej długości i rozmiarze otwory wypełnić szczelnie zaprawą Brutt Saver Power,
- w wypełnione zaprawą otwory wkręcić Brutt Saver Profile,
- nadatki zaprawy usunąć szpachelką.

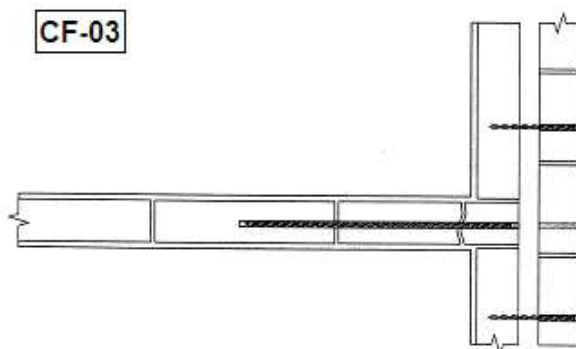
Wskazówki:

O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- kotwy Brutt Saver Profile montować w pionie co 45 cm,
- minimalna długość kotwy za pęknięciem powinna być nie mniejsza niż 10 cm (im dłuższa, tym lepiej),
- wskazane jest wiercenie otworów pod różnymi kątami.

Ponowne połączenie ścian wewnętrznych ze ścianami zewnętrznymi wykonanymi z cegły z pustką powietrzną – sygn. CF-03

Procedura naprawy



- zlokalizować i oznaczyć położenie otworów na ścianie zewnętrznej,
- w wyznaczonych miejscach wywiercić otwory o średnicach dobranych do średnic Brutt Saver Profili i o zaprojektowanych długościach,
- otwory wyczyścić powietrzem i przepłukać wodą,
- przy pomocy pistoletu iniekcyjnego zaopatrzonego w dyszę o odpowiedniej długości i rozmiarze otwory wypełnić szczelnie zaprawą Brutt Saver Power,
- w wypełnione zaprawą otwory wkręcić Brutt Saver Profile,
- nadatki zaprawy usunąć szpachelką.

Wskazówki:

O ile projekt nie przewiduje inaczej, stosować następujące kryteria:

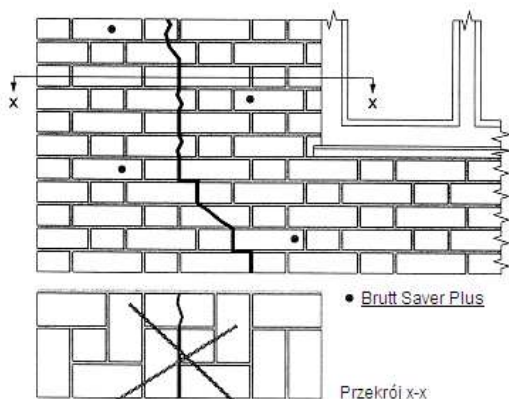
- minimalna długość kotwy za pęknięciem powinna być nie mniejsza niż 10 cm (im dłuższa, tym lepiej),
- kotwy Brutt Saver Profile montować w osi pękniętej ściany,
- kotwy Brutt Saver Profile zamontowane w pękniętej ścianie nie powinny łączyć jej ze ścianą zewnętrzną,
- dodatkowe kotwy Brutt Saver Plus lub Extra mocujące ściany wewnętrzną i zewnętrzną powinny być instalowane symetrycznie w odległości 25 cm od kotew stabilizujących pękniętą ścianę.

Wzmacnianie krzyżowe pękniętych ścian z cegły – sygn. CF-04

Procedura naprawy

- w wyznaczonych punktach wywiercić otwory o średnicach dopasowanych do średnic stosowanych Brutt Saver Profili,
- otwory wyczyścić powietrzem i przepłukać wodą,
- do końcówki pistoletu iniekcyjnego z zaprawą (rurka o odpowiednio dobranej średnicy i długości) włożyć kotwę,
- końcówkę pistoletu włożyć do oporu w otwór i pompować zaprawę razem z kotwą. W trakcie pompowania końcówkę pistoletu wycofywać z otworu,
- po zamontowaniu kotwy, nadatek zaprawy usunąć szpachelką.

CF-04



Uwaga:

Przedstawioną metodę stosuje się do napraw pęknięć w grubych ścianach wykonanych z litego materiału, wykończonych trudną do dobrania wyprawą tynkarską (np. tynk kamyczkowy, itp.).

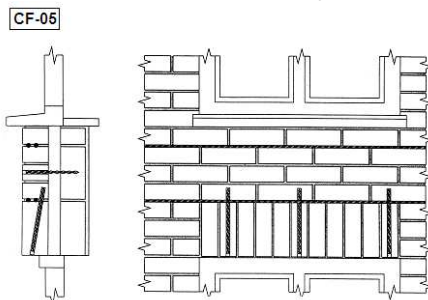
Wskazówki:

O ile projekt nie przewiduje inaczej, stosować następujące kryteria:

- kotwy montować prostopadle do kierunku płaszczyzny pęknięcia (w płaszczyźnie poziomej dla pęknięć pionowych i w płaszczyźnie pionowej dla pęknięć poziomych),
- wiercenie rozpoczynać w odległościach nie mniejszych niż 225 mm od pęknięcia,
- kąt wiercenia dobierać tak, aby kotwa przechodziła przez pęknięcie w jednej trzeciej grubości ściany,
- kotwy wprowadzać naprzemiennie, z przeciwnych stron pęknięcia w odległościach około 45 cm.

Naprawa pękniętych nadproży cegieł układanych „główką” – sygn. CF-05

Procedura naprawy



- w miejscach określonych w projekcie wyfrezować szczeliny o szerokościach i głębokościach dopasowanych do ilości i rodzaju stosowanych Brutt Saver Profili,
- szczeliny wyczyścić powietrzem i przepłukać wodą,
- przy pomocy pistoletu iniekcyjnego, w tylnej części szczelin umieścić wąż zaprawy Brutt Saver Powder o grubości około 10 mm,
- w szczelinie wypełnionej zaprawą zamontować Brutt Saver Profil,
- zamontowany profil pokryć drugą warstwą zaprawy,
- zainstalować kolejny profil, a następnie pokryć go kolejną warstwą zaprawy,
- zaprawę wyrównać szpachelką do fugowania tak, aby całkowicie otuliła profile i ściśle przylegała do ścianek szczeliny,
- oznaczyć położenie otworów w spodniej warstwie cegieł nadproża ułożonych „główką”,
- wywiercić otwory na żądaną głębokość i o średnicach właściwych dla stosowanych kotew. Kąt wiercenia powinien być taki, aby otwory przechodziły za położonymi wcześniej prętami i przenikały co najmniej na 50 mm w warstwę cegieł muru powyżej wzmocnienia,
- otwory wyczyścić powietrzem i przepłukać wodą,
- do końcówki pistoletu iniekcyjnego z zaprawą (rurka o odpowiednio dobranej średnicy i długości) włożyć kotwę,
- końcówkę pistoletu włożyć do oporu w otwór i pompować zaprawę razem z kotwą. W trakcie pompowania końcówkę pistoletu wycofywać z otworu,
- po zamontowaniu profili i kotew pozostałe po poprzednich operacjach szczeliny wypełnić zwykłą zaprawą murarską, a naddatki zaprawy z otworów usunąć szpachelką.

Wskazówki:

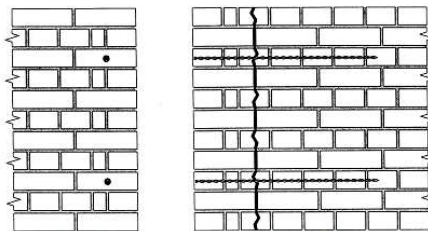
O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- głębokość szczeliny - od 40 do 55 mm,
- jeżeli zachodzi potrzeba łączenia poziomych profili - stosować zakładki „profil na profil” o minimalnej długości 50 cm,
- odległości pomiędzy szczelinami – od 15 do 45 cm.

Naprawa popękanych narożników ścian z cegły – sygn. CF-06

Procedura naprawy

CF-06



Widok z boku

Widok od frontu

• Brutt Saver Plus

- oznaczyć położenie otworów na zewnętrznym boku ściany,
- w oznaczonych miejscach wywiercić otwory o średnicach właściwych dla montowanych kotew i głębokościach określonych w projekcie,
- otwory wyczyścić powietrzem i przepłukać wodą,

Montaż kotew:

Metoda 1:

- przygotować zaprawę Brutt Saver Powder i napędzić nią pistolet iniekcyjny zaopatrzony w odpowiednią dyszę (rurka o odpowiedniej długości i średnicy),
- wprowadzić dyszę na pełną głębokość do otworu i pompować zaprawę, powoli wycofując dyszę z otworu. Pistolet poddać lekkiemu naciskowi tak, aby wszystkie puste miejsca zostały wypełnione zaprawą,
- w wypełniony zaprawą otwór wkręcić kotwę.

Metoda 2:

- do końcówki pistoletu iniekcyjnego z zaprawą (rurka o odpowiednio dobranej średnicy i długości) włożyć kotwę o odpowiedniej długości,
- końcówkę pistoletu włożyć do oporu w otwór i pompować zaprawę razem z kotwą. W trakcie pompowania końcówkę pistoletu wycofywać z otworu,
- po zamontowaniu kotew naddatek zaprawy usunąć szpachelką.

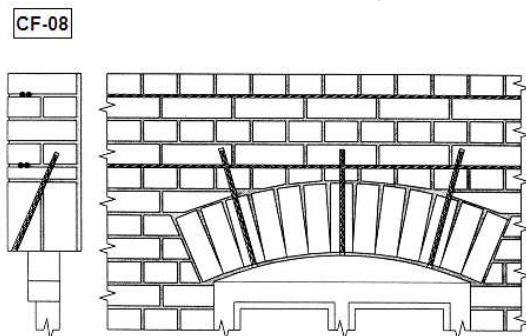
Wskazówki:

O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- kotwy montować w pionowych odległościach co 45 cm,
- minimalna odległość końcówek kotew za pęknięcia nie mniejsza niż 100 mm (im większa tym lepiej),
- otwory pod kotwy projektować w jednej trzeciej grubości ściany,
- jeżeli pęknięcie występuje po obu stronach elewacji, dodatkowo zamontować Brutt Saver Profile w szczelinach wyfrezowanych dookoła narożnika.

Naprawa uszkodzonych nadproży łukowych z cegły – sygn. CF-08

Procedura naprawy



- w miejscach określonych w projekcie wyfrezować szczeliny o szerokościach i głębokościach dopasowanych do ilości i rodzaju stosowanych Brutt Saver Profili,
- szczeliny wyczyścić powietrzem i przepłukać wodą,
- przy pomocy pistoletu iniekcyjnego w tylnej części szczelin umieścić wałek zaprawy Brutt Saver Powder o grubości około 10 mm,
- w szczelinie wypełnionej zaprawą zamontować Brutt Saver Profil,
- zamontowany profil pokryć drugą warstwą zaprawy,
- zainstalować kolejny profil, a następnie pokryć go kolejną warstwą zaprawy. Zaprawę wyrównać szpachelką do fugowania tak, aby zaprawa całkowicie otuliła profile i ściśle przylegała do ścianek szczeliny,
- oznaczyć położenie otworów w spodniej warstwie cegieł nadproża. Wywiercić otwory na żądaną głębokość i o średnicach właściwych dla stosowanych kotew. Kąt wiercenia powinien być taki, aby otwory przechodziły za położonymi wcześniej prętami i przenikały co najmniej na 50 mm w warstwę cegieł muru powyżej wzmocnienia,
- otwory wyczyścić powietrzem i przepłukać wodą,
- do końcówki pistoletu iniekcyjnego z zaprawą (rurka o odpowiednio dobranej średnicy i długości) włożyć kotwę,
- końcówkę pistoletu włożyć do oporu w otwór i pompować zaprawę razem z kotwą. W trakcie pompowania końcówkę pistoletu wycofywać z otworu,
- po zamontowaniu profili i kotew, pozostałe po poprzednich operacjach szczeliny wypełnić zwykłą zaprawą murarską, a naddatki zaprawy z otworów usunąć szpachelką.

Wskazówki:

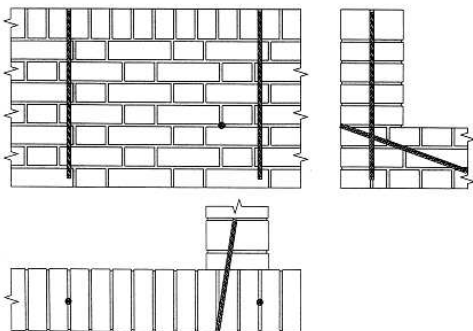
O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- głębokość szczelin - od 40 do 55 mm,
- jeżeli zachodzi potrzeba łączenia poziomych profili - stosować zakładki „profil na profil” o minimalnej długości 50 cm,
- odległości pomiędzy szczelinami – od 15 do 45 cm.

Wzmocnienie prostych ścian parapetowych z cegły – sygn. CF-09

Procedura naprawy

CF-09



- oznaczyć położenie otworów na górnej płaszczyźnie ściany (parapecie),
- w oznaczonych miejscach wywiercić otwory o średnicach i głębokościach odpowiednich dla stosowanych kotew, otwory wyczyścić i przepłukać wodą,

Montaż kotew (dotyczy montażu kotew w pionie i poziomie):

Metoda 1:

- przygotować zaprawę Brutt Saver Powder i napędzić nią pistolet iniekcyjny zaopatrzonego w odpowiednią dyszę (rurka o odpowiedniej długości i średnicy),
- wprowadzić dyszę na pełną głębokość do otworu i pompować zaprawę, powoli wycofując dyszę z otworu. Pistolet poddać lekkiemu naciskowi tak, aby wszystkie puste miejsca zostały wypełnione zaprawą,
- w wypełniony zaprawą otwór wkręcić kotwę.

Metoda 2:

- do końcówki pistoletu iniekcyjnego z zaprawą (rurka o odpowiednio dobranej średnicy i długości) włożyć kotwę o odpowiedniej długości,
- końcówkę pistoletu włożyć do oporu w otwór i pompować zaprawę razem z kotwą. W trakcie pompowania końcówkę pistoletu wycofywać z otworu,
- poziome kotwy montować wg zasad podanych powyżej,
- po zamontowaniu kotew nadmiar zaprawy usunąć szpachelką.

Wskazówki:

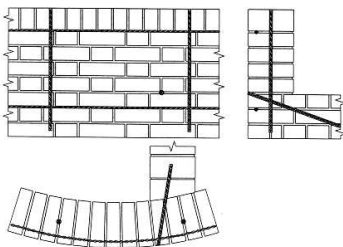
O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- kotwy Brutt Saver Profile montować co 60 cm,
- kotwy powinny wchodzić na głębokość co najmniej 225 mm w główną część ściany,
- otwory pod kotwy wiercić w jednej trzeciej grubości ściany,
- mocowanie parapetu do ściany podtrzymującej powinno być zamontowane w ścianach: oporowej lub bocznej (poprzecznej).

Wzmocnienie wygiętych ścian parapetowych z cegły – sygn. CF-10

Procedura naprawy

CF-10



- wyznaczyć miejsca i wyfrezować szczeliny pod montaż poziomych Brutt Saver Profili (w spoinie lub cegle – zgodnie z projektem),
- do szczelin przy pomocy pistoletu iniekcyjnego z odpowiednią końcówką wycisnąć zaprawę Brutt Saver Powder o średnicy około 10 mm,
- w szczelinie zamontować Brutt Saver Profili wciskając go do zaprawy,
- na zamontowany profil wycisnąć kolejny wałek zaprawy,
- zaprawę wyrównać szpachelką do fugowania tak, aby zaprawa całkowicie otuliła profil i ściśle przylegała do ścianek szczeliny,
- po związaniu zaprawy Brutt Saver Powder pozostałą szczelinę wypełnić zwykłą zaprawą murarską,
- oznaczyć położenie otworów na górnej płaszczyźnie ściany,
- w oznaczonych miejscach wywiercić otwory o średnicach i głębokościach odpowiednich dla stosowanych kotew,
- otwory wyczyścić i przepłukać wodą,
- przygotować zaprawę Brutt Saver Powder i napełnić nią pistolet iniekcyjny zaopatrzony w odpowiednią dyszę (rurka o odpowiedniej długości i średnicy),
- wprowadzić dyszę na pełną głębokość do otworu i pompować zaprawę, pomału wycofując dyszę z otworu. Pistolet poddać lekkiemu naciskowi tak, aby wszystkie puste miejsca zostały wypełnione zaprawą,
- w wypełniony zaprawą otwór wkręcić kotwę,
- powyższą procedurę stosować do montażu kotew poziomych,
- po zamontowaniu kotew naddatek zaprawy usunąć szpachelką.

Wskazówki:

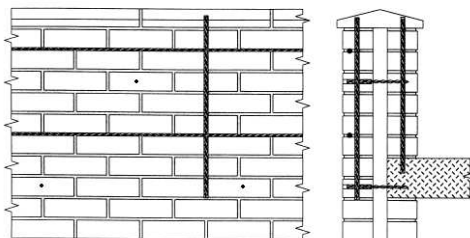
O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- Brutt Saver Profile montować w otworach co 60 cm,
- poziome profile montować w szczelinach o głębokości od 25 do 35 mm z zachowaniem pionowych odstępów co 45 cm,
- jeżeli zachodzi potrzeba łączenia profili, stosować zakładki „profil na profil” o minimalnej długości 50 cm,
- parapet i ściana podtrzymująca powinny być mocowane kotwami do ścian: oporowej lub bocznej (poprzecznej).

Zabezpieczenie parapetów na ścianach wykonanych z cegły z pustką powietrzną – sygn. **CF-11**

Procedura naprawy

CF-11



- wyznaczyć miejsca i wyfrezować szczeliny pod montaż poziomych Brutt Saver Profili (w spoinie lub w cegle – zgodnie z projektem),
- do szczelin, przy pomocy pistoletu iniekcyjnego z odpowiednią końcówką wycisnąć zaprawę Brutt Saver Powder o średnicy około 10 mm,
- w szczelinie zamontować Brutt Saver Profili wciskając go do zaprawy,
- na zamontowany profil wycisnąć kolejny wałek zaprawy,
- zaprawę wyrównać szpachelką do fugowania tak, aby zaprawa całkowicie otuliła profil i ściśle przylegała do ścianek szczeliny,
- po związaniu zaprawy Brutt Saver Powder pozostałą szczelinę wypełnić zwykłą zaprawą murarską,
- oznaczyć położenie otworów na górnej płaszczyźnie ściany,
- w oznaczonych miejscach wywiercić otwory o średnicach i głębokościach odpowiednich dla stosowanych kotew,
- otwory wyczyścić i przepłukać wodą,
- przygotować zaprawę Brutt Saver Powder i napełnić nią pistolet iniekcyjny zaopatrzony w dyszę (rurka o odpowiedniej długości i średnicy),
- wprowadzić dyszę na pełną głębokość do otworu i pompować zaprawę, powoli wycofując dyszę z otworu. Pistolet poddać lekkiemu naciskowi, tak aby wszystkie puste miejsca zostały wypełnione zaprawą,
- w wypełniony zaprawą otwór wkręcić kotwę,
- powyższą procedurę stosować do montażu poziomych kotew Brutt Saver Plus lub Extra,
- po zamontowaniu kotew naddatek zaprawy usunąć szpachelką.

Wskazówki:

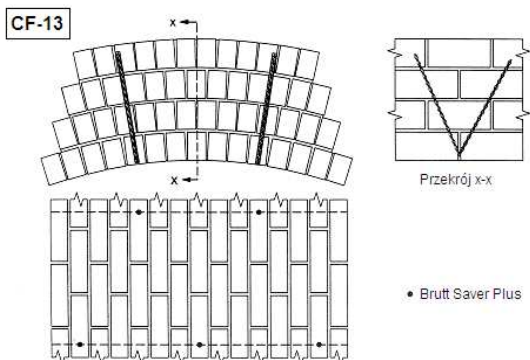
O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- otwory pod kotwy Brutt Saver Plus lub Extra wiercić naprzemiennie w środku cegły z zachowaniem poziomej odległości pomiędzy otworami około 90 cm i odległości w pionie około 45 cm.
- poziome profile montować w szczelinach o głębokości od 25 do 35 mm z zachowaniem pionowych odstępów co 45 cm,

Naprawa sklepienia łukowego wykonanego z cegły – kotwienie struktury beczkowatej – sygn. CF-13

Procedura naprawy

- pod spodem sklepienia łukowego wyznaczyć linie montażu kotew,
- wzdłuż wyznaczonych linii wywiercić otwory o średnicach i głębokościach dobranych do stosowanych kotew Brutt Saver Profile. Otwory wiercić naprzemiennie pod kątem około 60° na lewo i na prawo od wyznaczonych linii, wywiercone otwory przedmuchać i dokładnie przepłukać wodą.



Montaż kotew:

Metoda 1:

- przygotować zaprawę Brutt Saver Powder i nappełnić nią pistolet iniekcyjny zaopatrzony w dyszę (rurka o odpowiedniej długości i średnicy),
- wprowadzić dyszę na pełną głębokość do otworu i pompować zaprawę, pomatu wycofując dyszę z otworu. Pistolet poddać lekkiemu naciskowi tak, aby wszystkie puste miejsca zostały wypełnione zaprawą,
- w wypełniony zaprawą otwór wkręcić kotwę.

Metoda 2:

- do końcówki pistoletu iniekcyjnego z zaprawą (rurka o odpowiednio dobranej średnicy i długości) włożyć kotwę o odpowiedniej długości,
- końcówkę pistoletu włożyć do oporu w otwór i pompować zaprawę razem z kotwą,
- po zamontowaniu kotew naddatek zaprawy usunąć szpachelką.

Wskazówki:

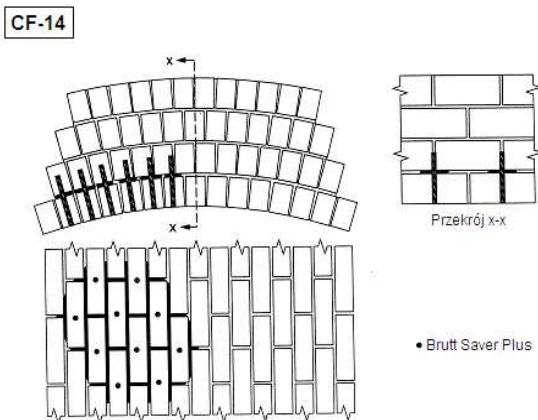
O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- jeżeli w sklepieniu łukowym występują duże przesunięcia cegieł – montaż kotew wykonywać etapami. Po każdym etapie kotwy pozostawić na 24 godziny, aby zaprawa związała. Następny etap naprawy kontynuować po 24 godzinach,
- nominalne odstępy pomiędzy kotwami – 45 cm.

Naprawa sklepienia łukowego wykonanego z cegły – kotwienie struktury beczkowej – sygn. CF-14

Procedura naprawy

- zlokalizować i oznaczyć wszystkie luźne cegły, które wymagają kotwienia,
- w wybranych ceglach wywiercić prostopadłe do ich lica otwory o głębokościach i średnicach dobranych do stosowanych kotew Brutt Saver Plus,
- wywiercone otwory przedmuchać i dokładnie przepłukać wodą.



Montaż kotew:

Metoda 1:

- przygotować zaprawę Brutt Saver Powder i napęlić nią pistolet iniekcyjny zaopatrzony w dyszę (rurka o odpowiedniej długości i średnicy),
- wprowadzić dyszę na pełną głębokość do otworu i pompować zaprawę, powoli wycofując dyszę z otworu. Pistolet poddać lekkiemu naciskowi tak, aby wszystkie puste miejsca zostały wypełnione zaprawą,
- w wypełniony zaprawą otwór wkręcić kotwę.

Metoda 2:

- do końcówki pistoletu iniekcyjnego z zaprawą (rurka o odpowiednio dobranej średnicy i długości) włożyć kotwę o odpowiedniej długości,
- końcówkę pistoletu włożyć do oporu w otwór i pompować zaprawę razem z kotwą,
- po zamontowaniu kotew naddatek zaprawy usunąć szpachelką.

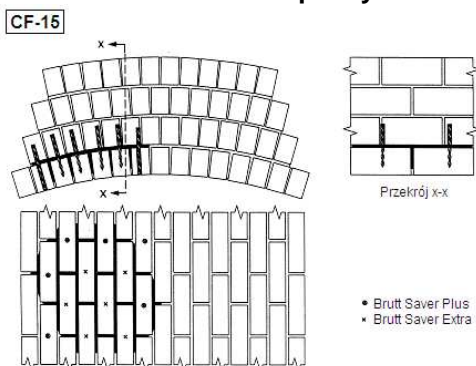
Wskazówki:

O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- przy dużym przesunięciu cegieł, przed montażem kotew należy je chwilowo podeprzeć podpórkami lub drewnianymi klinami,
- długość zastosowanych kotew powinna zapewnić minimum 70 mm penetrację w głąb następczej warstwy cegieł.

Naprawa sklepienia łukowego z cegły – sygn. CF-15

Procedura naprawy



- zlokalizować i oznaczyć wszystkie luźne cegły, które wymagają kotwienia,
- przymocować „dźwiczące” cegły otaczające powierzchnię muru, która wymaga wymiany, używając Brutt Saver Plus tak, jak przedstawiono to w detalu standardowym **CF-14**,
- kotwy pozostawić na 24 godziny do czasu związania zaprawy Brutt Saver Powder,
- usunąć z muru cegły, które wymagają wymiany,
- w środku nowych cegieł wywiercić otwór o średnicy 6 mm,
- w każdą nową cegłę wprowadzić metodą „na sucho” kotwę Brutt Saver Extra o średnicy 8 mm,
- jeżeli jest to konieczne, w pierścieniu sklepienia łukowego oznaczyć położenie otworów pod kotwy używając jako szablonów przewiercone cegły,
- w wyznaczonych punktach wywiercić otwory o średnicy 10 - 12 mm i wypełnić je przy pomocy pistoletu zaprawą Brutt Saver Powder,
- kolejno montować nowe cegły z włożonymi do nich wcześniej kotwami, zabezpieczając je przed wypadaniem klinami drewnianymi lub podporami do czasu, aż zaprawa wstępnie zwiąże (około 30 minut). Operację powtarzać dla pozostałych cegieł podlegających wymianie,
- po związaniu zaprawy, używając pistoletu iniekcyjnego z dyszą do „punktowania”, pomiędzy zakotwione cegły wprowadzić zaprawę Brutt Saver Powder i wyrównać ją szpachelką do fugowania,
- przy pomocy szpachelki wypełnić pozostałe otwory w miejscach wcześniejszego montażu kotew Brutt Saver Extra.

Wskazówki:

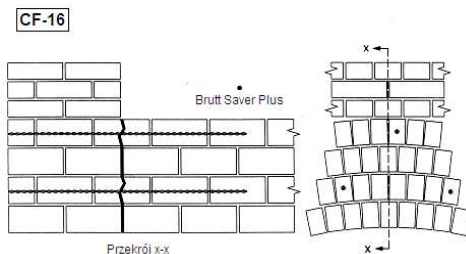
O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- minimalna głębokość kotwienia we wcześniejszej warstwie cegieł - 70 mm,
- o ile to możliwe, przed montażem nowych cegieł, na ich wewnętrzną powierzchnię nałożyć zaprawę Brutt Saver Powder.

Naprawa sklepienia łukowego wykonanego z cegły – kotwienie lica łuku – sygn. CF-16

Procedura naprawy

- na bocznej powierzchni sklepienia łukowego oznakować miejsca montażu kotew Brutt Saver Profile,
- w wyznaczonych punktach wywiercić prostopadłe do lica muru otwory o głębokościach i średnicach dobranych do stosowanych kotew Brutt Saver Profile,
- wywiercone otwory przedmuchać i dokładnie przepłukać wodą.



Montaż kotew:

Metoda 1:

- przygotować zaprawę Brutt Saver Powder i napędzić nią pistolet iniekcyjny zaopatrzony w dyszę (rurka o odpowiedniej długości i średnicy),
- wprowadzić dyszę na pełną głębokość do otworu i pompować zaprawę, powoli wycofując dyszę z otworu. Pistolet poddać lekkiemu naciskowi, tak aby wszystkie puste miejsca zostały wypełnione zaprawą,
- w wypełniony zaprawą otwór wkręcić kotwę.

Metoda 2:

- do końcówki pistoletu iniekcyjnego z zaprawą (rurka o odpowiednio dobranej średnicy i długości) włożyć kotwę o odpowiedniej długości,
- końcówkę pistoletu włożyć do oporu w otwór i pompować zaprawę razem z kotwą,
- po zamontowaniu kotwy naddatek zaprawy usunąć szpachelką,
- jeżeli w sklepieniu łukowym występują duże przesunięcia cegieł, prace wykonywać etapami. Po każdym etapie kotwy pozostawić na 24 godziny, do czasu związania zaprawy.

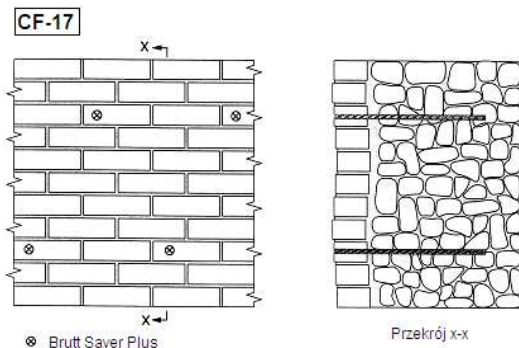
Wskazówki:

O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- pionowe i poziome odległości pomiędzy kotwami - 45 cm,
- kotwy Brutt Saver Profile montować na głębokość minimum 200 mm większą niż widoczne lub znane miejsce pęknięcia,
- długość najczęściej stosowanych kotew w tej metodzie – 95 cm.

Naprawa wyboconych murów mieszanych wykonanych z cegły i nieregularnego kamienia – sygn. CF-17

Procedura naprawy



- na zewnętrznym, wykonanym z cegły murze wyznaczyć miejsca wiercenia otworów,
- w wyznaczonych miejscach poprzez ścianę z cegły wywiercić prostopadłe otwory o głębokościach i średnicach dobranych do stosowanych kotew Brutt Saver Profile,
- wywiercone otwory przedmuchać i dokładnie przepłukać wodą.

Montaż kotew:

Metoda 1:

- przygotować zaprawę Brutt Saver Powder i napelnić nią pistolet iniekcyjny zaopatrzony w dyszę (rurka o odpowiedniej długości i średnicy),
- wprowadzić dyszę na pełną głębokość do otworu i pompować zaprawę, pomału wycofując dyszę z otworu. Pistolet poddać lekkiemu naciskowi tak, aby wszystkie puste miejsca zostały wypełnione zaprawą,
- w wypełniony zaprawą otwór wkręcić kotwę.

Metoda 2:

- do końcówki pistoletu iniekcyjnego z zaprawą (rurka o odpowiednio dobranej średnicy i długości) włożyć kotwę o odpowiedniej długości,
- końcówkę pistoletu włożyć do oporu w otwór i pompować zaprawę razem z kotwą,
- po zamontowaniu kotew nadmiar zaprawy usunąć szpachelką.

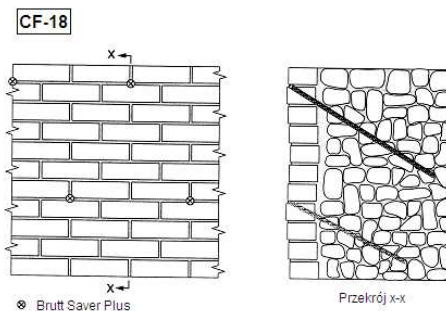
Wskazówki:

O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- gęstość montażu kotew ustalić w zależności od kondycji muru i obciążeń, które przenosi. Ogólnie, nie mniej niż 2,5 kotwy na metr kwadratowy,
- głębokość kotwienia dobrać doświadczalnie w zależności od grubości muru.
-

Naprawa wyboconych murów mieszanych wykonanych z cegły i nieregularnego kamienia – kotwy kryte w spoinach – sygn. CF-18

Procedura naprawy



- w spoinach zewnętrznego, wykonanego z cegły muru wyznaczyć miejsca wiercenia otworów,
- w wyznaczonych miejscach wywiercić pod kątem otwory o głębokościach i średnicach dobranych do stosowanych kotw Brutt Saver Profile,
- wywiercone otwory przedmuchać i dokładnie przepłukać wodą.

Montaż kotw:

Metoda 1:

- przygotować zaprawę Brutt Saver Powder i napęlić nią pistolet iniekcyjny zaopatrzony w dyszę (rurka o odpowiedniej długości i średnicy),
- wprowadzić dyszę na pełną głębokość do otworu i pompować zaprawę, pomału wycofując dyszę z otworu. Pistolet poddać lekkiemu naciskowi tak, aby wszystkie puste miejsca zostały wypełnione zaprawą,
- w wypełniony zaprawą otwór wkręcić kotwę.

Metoda 2:

- do końcówki pistoletu iniekcyjnego z zaprawą (rurka o odpowiednio dobranej średnicy i długości) włożyć kotwę o odpowiedniej długości,
- końcówkę pistoletu włożyć do oporu w otwór i pompować zaprawę razem z kotwą,
- po zamontowaniu kotw naddatek zaprawy usunąć szpachelką.

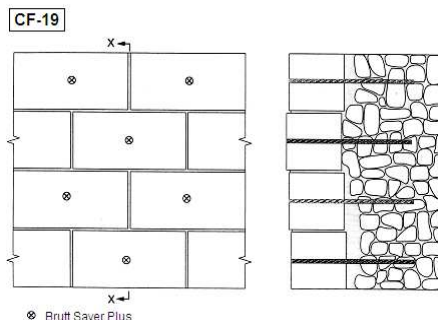
Wskazówki:

O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- gęstość montażu kotw ustalić w zależności od kondycji muru i obciążeń, które przenosi. Ogólnie gęstość nie powinna być mniejsza niż 2,5 kotwy na metr kwadratowy,
- głębokość kotwienia dobrać doświadczalnie w zależności od grubości muru,
- kotwy instalować pod kątem od 30° do 45°

Naprawa wyboczonych murów mieszanych wykonanych z bloczków betonowych i nieregularnego kamienia – sygn. **CF-19**

Procedura naprawy



- na zewnętrznym, wykonanym z bloczków betonowych murze wyznaczyć miejsca wiercenia otworów,
- w wyznaczonych miejscach, poprzez betonowe bloczki wywiercić prostopadłe otwory o głębokościach i średnicach dobranych do stosowanych kotew Brutt Saver Profile,
- wywiercone otwory przedmuchać i dokładnie przepłukać wodą.

Montaż kotew:

Metoda 1:

- przygotować zaprawę Brutt Saver Powder i napełnić nią pistolet iniekcyjny zaopatrzony w dyszę (rurka o odpowiedniej długości i średnicy),
- wprowadzić dyszę na pełną głębokość do otworu i pompować zaprawę, pomału wycofując dyszę z otworu. Pistolet poddać lekkiemu naciskowi tak, aby wszystkie puste miejsca zostały wypełnione zaprawą,
- w wypełniony zaprawą otwór wkręcić kotwę.

Metoda 2:

- do końcówki pistoletu iniekcyjnego z zaprawą (rurka o odpowiednio dobranej średnicy i długości) włożyć kotwę o odpowiedniej długości,
- końcówkę pistoletu włożyć do oporu w otwór i pompować zaprawę razem z kotwą,
- po zamontowaniu kotew naddatek zaprawy usunąć szpachelką.

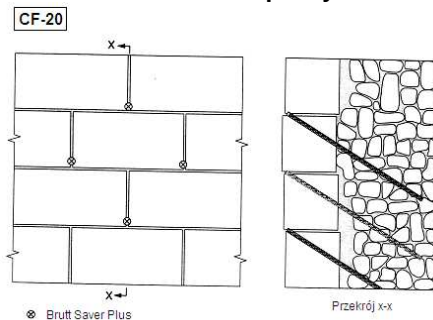
Wskazówki:

O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- gęstość montażu kotew ustalić w zależności od kondycji muru i obciążeń, które przenosi. Ogólnie gęstość nie powinna być mniejsza niż 2,5 kotwy na metr kwadratowy,
- głębokość kotwienia dobrać doświadczalnie w zależności od grubości muru.

Naprawa wyboczonych murów mieszanych wykonanych z bloczków betonowych i nieregularnego kamienia – kotwy kryte w spoinach – sygn. CF-20

Procedura naprawy



- w spoinach zewnętrznego, wykonanego z bloczków betonowych muru wyznaczyć miejsca wiercenia otworów,
- w wyznaczonych miejscach wywiercić pod kątem otwory o głębokościach i średnicach dobranych do stosowanych kotew Brutt Saver Profile,
- wywiercone otwory przedmuchać i dokładnie przepłukać wodą.

Montaż kotew:

Metoda 1:

- przygotować zaprawę Brutt Saver Powder i napęlić nią pistolet iniekcyjny zaopatrzony w dyszę (rurka o odpowiedniej długości i średnicy),
- wprowadzić dyszę na pełną głębokość do otworu i pompować zaprawę, powoli wycofując dyszę z otworu. Pistolet poddać lekkiemu naciskowi tak, aby wszystkie puste miejsca zostały wypełnione zaprawą,
- w wypełniony zaprawą otwór wkręcić kotwę.

Metoda 2:

- do końcówki pistoletu iniekcyjnego z zaprawą (rurka o odpowiednio dobranej średnicy i długości) włożyć kotwę o odpowiedniej długości,
- końcówkę pistoletu włożyć do oporu w otwór i pompować zaprawę razem z kotwą,
- po zamontowaniu kotew naddatek zaprawy usunąć szpachelką.

Wskazówki:

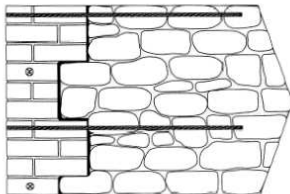
O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- gęstość montażu kotew ustalić w zależności od kondycji muru i obciążeń, które przenosi. Ogólnie gęstość nie powinna być mniejsza niż 2,5 kotwy na metr kwadratowy,
- głębokość kotwienia dobrać doświadczalnie w zależności od grubości muru,
- kotwy instalować pod kątem od 30° do 45°

Naprawa narożników mieszanych, wykonanych z cegły – sygn. **CF-21** i z bloczków betonowych – sygn. **CF-22** przy ścianach z nieregularnego kamienia - kotwienie

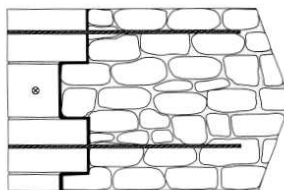
Procedura naprawy

CF-21



• Brutt Saver Profile (kotwy)

CF-22



• Brutt Saver Profile (kotwy)

- na obu ścianach narożnika wyznaczyć miejsca wiercenia,
- w wyznaczonych miejscach wywiercić prostopadłe otwory o głębokościach i średnicach dobranych do stosowanych kotew Brutt Saver Profile,
- wywiercone otwory przedmuchać i dokładnie przepłukać wodą.

Montaż kotew

Metoda 1:

- przygotować zaprawę Brutt Saver Powder i napędzić nią pistolet iniekcyjny zaopatrzony w dyszę (rurka o odpowiedniej długości i średnicy),
- wprowadzić dyszę na pełną głębokość do otworu i pompować zaprawę, powoli wycofując dyszę z otworu. Pistolet poddać lekkiemu naciskowi tak, aby wszystkie puste miejsca zostały wypełnione zaprawą,
- w wypełniony zaprawą otwór wkręcić kotwę.

Metoda 2:

- do końcówki pistoletu iniekcyjnego z zaprawą (rurka o odpowiednio dobranej średnicy i długości) włożyć kotwę o odpowiedniej długości,
- końcówkę pistoletu włożyć do oporu w otwór i pompować zaprawę razem z kotwą,
- po zamontowaniu kotew nadatek zaprawy usunąć szpachelką.

Wskazówki:

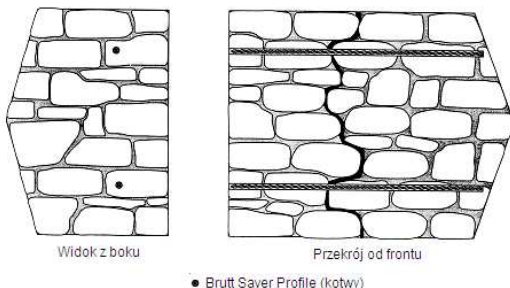
O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- kotwy montować z zachowaniem pionowych odstępów równych 45 cm,
- minimalna długość kotwy za pęknięciem - 10 cm,
- otwory pod kotwy wiercić w jednej trzeciej grubości ściany,
- jeżeli pęknięcia występują na obu ścianach, rozważyć zastosowanie Brutt Saver Profili w montowanych w poziomych szczelinach (rysunki grupy **BB**),
- kolejne poziomy kotw montować krzyżowo.

Naprawa narożników z kamienia – sygn. CF-23

Procedura naprawy

CF-23



- na obu ścianach narożnika wyznaczyć miejsca wiercenia,
- w wyznaczonych miejscach wywiercić prostopadłe otwory o głębokościach i średnicach dobranych do stosowanych kotew Brutt Saver Profile,
- wywiercone otwory przedmuchać i dokładnie przepłukać wodą.

Montaż kotew

Metoda 1:

- przygotować zaprawę Brutt Saver Powder i napęlić nią pistolet iniekcyjny zaopatrzony w dyszę (rurka o odpowiedniej długości i średnicy),
- wprowadzić dyszę na pełną głębokość do otworu i pompować zaprawę, powoli wycofując dyszę z otworu. Pistolet poddać lekkim naciskowi tak, aby wszystkie puste miejsca zostały wypełnione zaprawą,
- w wypełniony zaprawą otwór wkręcić kotwę.

Metoda 2:

- do końcówki pistoletu iniekcyjnego z zaprawą (rurka o odpowiednio dobranej średnicy i długości) włożyć kotwę o odpowiedniej długości,
- końcówkę pistoletu włożyć do oporu w otwór i pompować zaprawę razem z kotwą,
- po zamontowaniu kotew naddatek zaprawy usunąć szpachelką.

Wskazówki:

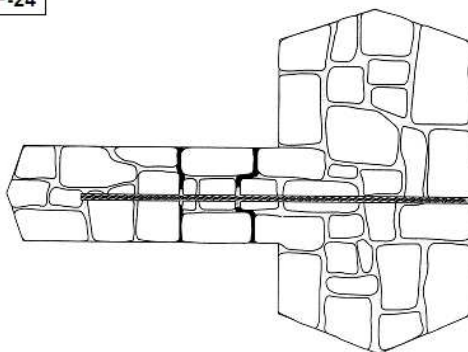
O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- kotwy montować z zachowaniem pionowych odstępów równych 45 cm,
- minimalna długość kotwy za pęknięciem - 10 cm,
- otwory pod kotwy wiercić w jednej trzeciej grubości ściany,
- jeżeli pęknięcia występują na obu ścianach, rozważyć zastosowanie Brutt Saver Profili w montowanych w poziomych szczelinach (rysunki grupy **BB**),
- kolejne poziomy kotw montować krzyżowo.

Zespolenie murów wykonanych z kamienia – sygn. CF-24

Procedura naprawy

CF-24



- na ścianie zewnętrznej wyznaczyć miejsca wiercenia otworów,
- w wyznaczonych miejscach wywiercić otwory o głębokościach i średnicach dobranych do stosowanych kotew Brutt Saver Profile,
- wywiercone otwory przedmuchać i dokładnie przepłukać wodą.

Montaż kotew:

Metoda 1:

- przygotować zaprawę Brutt Saver Powder i nappełnić nią pistolet iniekcyjny zaopatrzony w dyszę (rurka o odpowiedniej długości i średnicy),
- wprowadzić dyszę na pełną głębokość do otworu i pompować zaprawę, pomału wycofując dyszę z otworu. Pistolet poddać lekkiemu naciskowi tak, aby wszystkie puste miejsca zostały wypełnione zaprawą,
- w wypełniony zaprawą otwór wkręcić kotwę.

Metoda 2:

- do końcówki pistoletu iniekcyjnego z zaprawą (rurka o odpowiednio dobranej średnicy i długości) włożyć kotwę o odpowiedniej długości,
- końcówkę pistoletu włożyć do oporu w otwór i pompować zaprawę razem z kotwą,
- po zamontowaniu kotew naddatek zaprawy usunąć szpachelką.

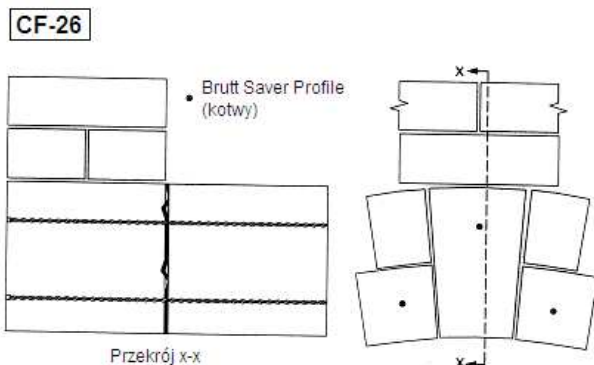
Wskazówki:

O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- pionowe odległości pomiędzy kotwami – 45 cm,
- minimalna długość kotwy za pęknięciem – 10 cm,

Naprawa sklepienia łukowego z bloczków betonowych lub z kamienia – kotwienie czoła łuku – sygn. CF-26

Procedura naprawy



- od strony lica sklepienia wyznaczyć miejsca wiercenia otworów,
- we wskazanych miejscach wywiercić prostopadłe otwory o średnicach i głębokościach dobranych do stosowanych kotew Brutt Saver Profile,
- wywiercone otwory przedmuchać i dokładnie przepłukać wodą.

Montaż kotew

Metoda 1:

- przygotować zaprawę Brutt Saver Powder i napełnić nią pistolet iniekcyjny zaopatrzony w dyszę (rurka o odpowiedniej długości i średnicy),
- wprowadzić dyszę na pełną głębokość do otworu i pompować zaprawę, powoli wycofując dyszę z otworu. Pistolet poddać lekkiemu naciskowi tak, aby wszystkie puste miejsca zostały wypełnione zaprawą,
- w wypełniony zaprawą otwór wkręcić kotwę.

Metoda 2:

- do końcówki pistoletu iniekcyjnego z zaprawą (rurka o odpowiednio dobranej średnicy i długości) włożyć kotwę o odpowiedniej długości,
- końcówkę pistoletu włożyć do oporu w otwór i pompować zaprawę razem z kotwą,
- po zamontowaniu kotew naddatek zaprawy usunąć szpachelką.

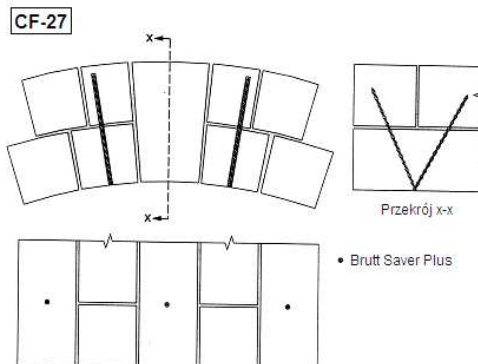
Wskazówki:

O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- pionowe i poziome odległości pomiędzy kotwami około 45 cm,
- minimalna długość kotwy za pęknięciem – 20 cm (w większości przypadków długość kotew do tego rodzaju napraw wynosi 95 cm).

Naprawa sklepienia łukowego z bloczków betonowych lub z kamienia – kotwienie spodu ługu – sygn. **CF-27**

Procedura naprawy



- pod spodem sklepienia łukowego wyznaczyć linie montażu kotew,
- wzdłuż wyznaczonych linii wywiercić otwory o głębokościach i średnicach dobranych do stosowanych kotew Brutt Saver Profile. Otwory wiercić naprzemiennie pod kątem około 60° na lewo i na prawo od wyznaczonych linii,
- wywiercone otwory przedmuchać i dokładnie przepłukać wodą.

Montaż kotew:

Metoda 1:

- przygotować zaprawę Brutt Saver Powder i napęlić nią pistolet iniekcyjny zaopatrzony w dyszę (rurka o odpowiedniej długości i średnicy),
- wprowadzić dyszę na pełną głębokość do otworu i pompować zaprawę, pomalą wycofując dyszę z otworu. Pistolet poddać lekkiemu naciskowi tak, aby wszystkie puste miejsca zostały wypełnione zaprawą,
- w wypełniony zaprawą otwór wkręcić kotwę.

Metoda 2:

- do końcówki pistoletu iniekcyjnego z zaprawą (rurka o odpowiednio dobranej średnicy i długości) włożyć kotwę o odpowiedniej długości,
- końcówkę pistoletu włożyć do oporu w otwór i pompować zaprawę razem z kotwą,
- po zamontowaniu kotew naddatek zaprawy usunąć szpachelką.

Wskazówki:

O ile projekt nie stanowi inaczej, stosować następujące kryteria:

- odstępy pomiędzy kotwami około 45 cm,
- otwory pod kotwy wiercić naprzemiennie pod kątem około 60° w stosunku do siebie na lewo i na prawo od wyznaczonych linii.

Brutt Technologies – parametry techniczne materiałów:

Brutt Saver Profile

Nazwa	Profil (Ø)	Skok (mm)	KG/mm	KG/10m
Saver	6	25	0,000067	0,669
Saver	8	30	0,000079	0,786
Saver	10	50	0,000111	1,114

Saver Plus	6	30	0,000069	0,691
Saver Plus	8	40	0,000073	0,732
Saver Plus	10	50	0,000102	1,020

Saver Extra	6	30	0,000064	0,636
Saver Extra	8	40	0,000077	0,765
Saver Extra	10	50	0,000108	1,085

Profil (Ø)	Przekrój (mm ²)	Wytrzymałość na rozciąganie (N/mm ² KN)		Granica plastyczności (N/mm ²)	Wydłużenie %(A100 mm)	Moduł E
6	8	900	7,2	745	4,0	156,269
8	10	880	8,8	745	4,5	148,813
10	13	823	10,7	640	4,2	146,114

Profil (Ø)	Ilość profili / suma powierzchni przekroju (mm ²)				
	1	2	3	4	5
6	8	16	24	32	40
8	10	20	30	40	50
10	13	26	39	52	65

Oznaczenie	BS 5628 Część 2 : 1995	
	Profile	Wytrzymałość na rozciąganie
TYP 304 Cu i 316 L Stal nierdzewna BS 6744	Wszystkie	460 MPa

Oznaczenie stali nierdzewnej wg norm niemieckich, czeskich i amerykańskich:

Niemcy, Czechy		Czechy	USA Standardowe Oznaczenie dla AISI / UNS
Oznaczenie dla DIN EN 100088-1 CSN EN 10088-1	Oznaczenie	Stare oznaczenie	
X3CrNi 18-10	1.4301	17240	304 Cu / S30400
X2CrNiMo 17-12-2	1.4401	17346	316 L / S31600

Klasa odporności na korozję i wytrzymałości wg DIBT Berlin – Deutsches Institut für Bautechnik

(+ proces walcowania drutu stalowego na zimno)

Typ stali	Klasa odporności na korozję	Klasa wytrzymałości na korozję w punkcie plastyczności R _{p0,2}	
		S 235	S 275
Cr-Ni-Cu	II	1,4567	1,4567 +
Cr-Ni-Mo	III	1,4404	1,4404 +

Brutt Saver Profile – wrywanie

Beton B15 (próbki 150 x 150 mm) – wrywanie kotew (zaprawa – Saver Powder HS)

Profil	Obwód otworu	Długość mocowania	Siła wrywająca	Powierzchnia spoiny	R _t
	mm	mm	KN	mm ²	N/mm ²
8	25,13	150	3,820	3769,5	1,010
10	31,42	150	3,833	4713,0	0,813

Beton komórkowy (próbki 150 x 150 mm) – wrywanie kotew (zaprawa – Saver Powder S)

Profil	Obwód otworu	Długość mocowania	Siła wrywająca	Powierzchnia spoiny	R _t
	mm	mm	KN	mm ²	N/mm ²
8	25,13	150	2,610	3769,5	0,693
10	31,42	150	2,470	4713,0	0,530

Cegła (3 warstwy) – wrywanie kotew (zaprawa – Saver Powder S)

Profil	Obwód otworu	Długość mocowania	Siła wrywająca	Powierzchnia spoiny	R _t
	mm	mm	KN	mm ²	N/mm ²
8	25,13	210	5,680	3769,5	1,080
10	31,42	210	3,330	4713,0	0,510

Wrywanie – Saver Plus / Extra – z drewna (sosna) – prostopadle do stojów

Profil	Obwód otworu	Długość mocowania	Siła wrywająca	Powierzchnia styku	R _t
	mm	mm	KN	mm ²	N/mm ²
6	18,85	150	2,700	2827,2	0,955
8	25,13	150	2,940	3769,5	0,781
10	31,42	150	3,230	4713,0	0,685

Wrywanie – Saver Plus / Extra – z drewna (sosna) – równolegle do stojów

Profil	Obwód otworu	Długość mocowania	Siła wrywająca	Powierzchnia styku	R _t
	mm	mm	KN	mm ²	N/mm ²
6	18,85	150	2,430	2827,2	0,858
8	25,13	150	2,230	3769,5	0,591
10	31,42	150	2,640	4713,0	0,560

Kamień wapienny – wyrywanie (zaprawa – Saver Powder HS)

Profil	Obwód otworu	Długość mocowania	Siła wyrywająca	Powierzchnia styku	R _t
	mm	mm	KN	mm ²	N/mm ²
8	14	100	6,105	4398	0,723
8	14	200	8,800 *	8796	0,899
8	14	300	8,800 *	13194	0,650

*) napężenie / Saver 8 mm

Piaskowiec – wyrywanie (zaprawa – Saver Powder HS)

Profil	Obwód otworu	Długość mocowania	Siła wyrywająca	Powierzchnia styku	R _t
	mm	mm	KN	mm ²	N/mm ²
8	14	100	3,180	4398	0,723
8	14	200	7,910	8796	0,899
8	14	300	8,570	13194	0,650

Brutt Saver Powder

- gęstość świeżej zaprawy po 1 dniu (kg/m³) - 1800 +/- 5%
- gęstość zaprawy po 28 dniach (kg/m³) - 1610 +/- 5%
- czas zachowania zdolności roboczych - **max. 40 minut**
- przyczepność do podłoża:
 - betonowego - min. 0,8 MPa
 - z cegły - min. 0,5 MPa
- chłonność wody - max. 5%

Minimalne wartości osiowych sił wyrywających kotwy z podłoża:

- dla profilu Ø6 - **1,00 KN**
- dla profilu Ø8 - **1,25 KN**
- dla profilu Ø10 - **1,50 KN**

Normy zużycie zaprawy:

- dla 1 profilu - 1 opakowanie na **16 m** szczeliny (montaż **16 m** profili)
- dla 2 profili - 1 opakowanie na **12 m** szczeliny (faktyczny **24 m** profili)
- dla 3 profili - 1 opakowania na **8 m** szczeliny (montaż **24 m** profili)
- montaż w otworach - 1 opakowanie na **20 mb** otworu

Uwaga!

Jedno standardowe opakowanie zaprawy, to plastikowe wiadro z dwoma zestawami: **płyn + proszek**. Po zmieszaniu daje to: **6 dm³** gotowej zaprawy.

Zakończenie:

Brutt Technologies, to metoda napraw, wzmocnienia i stabilizacji konstrukcji murowych o charakterze bardzo uniwersalnym. Dlatego też, głównie z uwagi na jej szerokie możliwości, zakres i sposób stosowania, przedstawione w poradniku informacje i przykłady nie są w stanie do końca wyczerpać tematu. Ostateczne zastosowanie technologii w praktyce, zależy przede wszystkim od konkretnych sytuacji i indywidualnych przypadków uszkodzeń występujących w obiektach budowlanych, a w konsekwencji, od wyobraźni, wiedzy i doświadczenia projektantów i profesjonalizmu wykonawców.

Intencją autora, przy opracowywaniu poradnika, było dotarcie z informacją na temat **Brutt Technologies** do jak najszerszego grona osób, na co dzień zajmujących się projektowaniem i wykonawstwem robót budowlanych oraz zachęcenie ich do stosowania przedstawionej technologii w swojej praktyce zawodowej przy rozwiązywaniu problemów związanych z uszkodzeniami różnych obiektów budowlanych.

Doświadczenia naszych najbliższych sąsiadów wskazują na to, że warto to zrobić.

MaR Częstość
www.brutt-saver.pl

Literatura i materiały pomocnicze:

- „Opinia specjalistyczna ITB Warszawa sygn. NK-523/A/00 dotycząca możliwości zastosowania profilowanych prętów stalowych $\varnothing 6$; 8 i 10 mm do wzmacniania budynków według metody BRUTT HELICAL” – Warszawa 2000
- „Opinia specjalistyczna ITB Warszawa sygn. NW-0648/01 na temat przydatności zestawu wyrobów do napraw konstrukcji murowych Brutt Technologies oraz cech identyfikacyjnych i właściwości technicznych, które należy potwierdzić w celu udzielenia aprobaty technicznej” – Warszawa 2002
- **Aprobata Techniczna ITB AT-15-5695/2002** – Warszawa 2002
- „**Brutt Helical Standard Details**” (En) – „Katalog techniczny robót” – tłumaczenie: autor
- Brutt Saver (En) – foldery informacyjne, ulotki reklamowe, wzory kart technologicznych – tłumaczenie: autor
- Inż. Jiří Kubanek, inż. Pavel Schmjdt – „**Manuál a metodika navrhování a aplikace systémů – dodatečně vkládaných helikálních výztuží – při zesilování stavebních konstrukcí v podmínkách stavebnictví ČR**” – SARON 2006 (Cz) – VYDAVATELSTVÍ MASARYKOVY UNIVERZITY – Brno – tłumaczenie: autor
- **Raport z badań nr LOK-1118/A/08** – ITB w Warszawie, Laboratorium Łączników i Wyrobów Budowlanych LOK, Al. Korfantego 191, 40-153 Katowice – luty 2009

Przedsiębiorstwo
Handlowo – Usługowo – Produkcyjne

„MaR” Robert Majewski

Ul. Poznańska 27
42-202 Częstochowa

tel/fax: 034/362-95-19
Tel. kom. 601-500-563

e-mail: robert.majewski@brutt-saver.pl

www.brutt-saver.pl

PARTNER

