

## TECHNOLOGIA BRUTT SAVER

### 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, szczegółów 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 wzmacnianie pękniętych nadproży, belek, itp.
- wzmocnienia pęknięć na połączeniach elementów budowli wykonanych z różnych materiałów (z cegły, betonu, kamienia, drewna),
- wykonywanie połączeń ruchowych w dylatacjach pomiędzy elementami konstrukcyjnymi,
- wzmacnianie ścian nowobudowanych obiektów, np. w technologii YTONG (**Brutt Technologies** stosowana jest jako dodatkowe zbrojenie),
- kotwienie odspojonych ścian,
- naprawy i wzmacnianie stropów łukowych,
- stabilizacja wyboczonych ścian,
- naprawy i wzmacnianie fundamentów, również przy wykorzystaniu technologii **Brutt MicroPile System**,
- wiele innych przypadków uszkodzeń budynków wywołanych np. szkodami górnictwami 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,



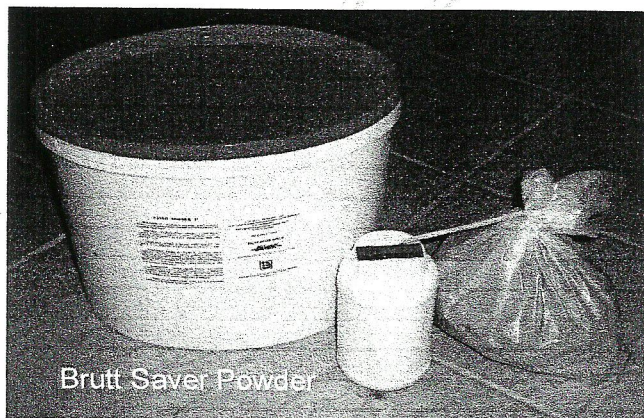
Brutt Saver Profil

na przykład w technologii „YTONG” - o średnicach: 3 i 4,5 mm.

Standardowa, handlowa długość prętów wynosi 10 m. Pręty można łączyć ze sobą, zginać, układać w wiązki. Ich produkcja jest zgodna

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 odkurzaczami 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 1 cm 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 cząsteczek 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 umożliwiającą 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

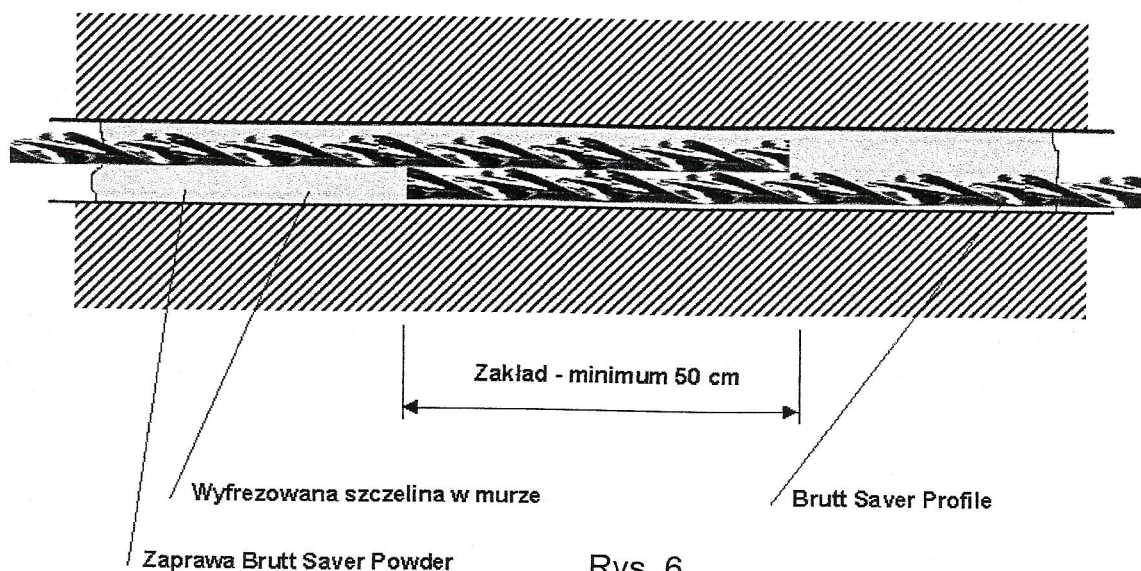
**4. Porady praktyczne:**

- 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,



- **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):



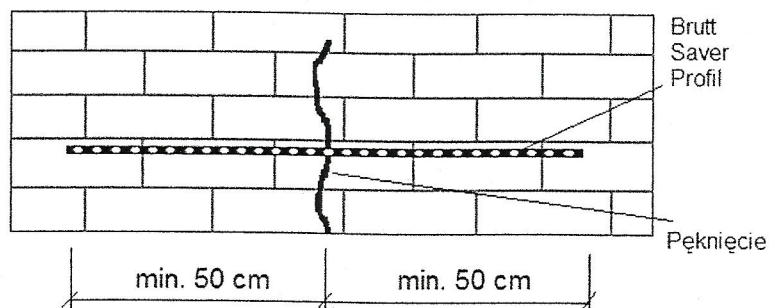
Rys. 6

- 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:**

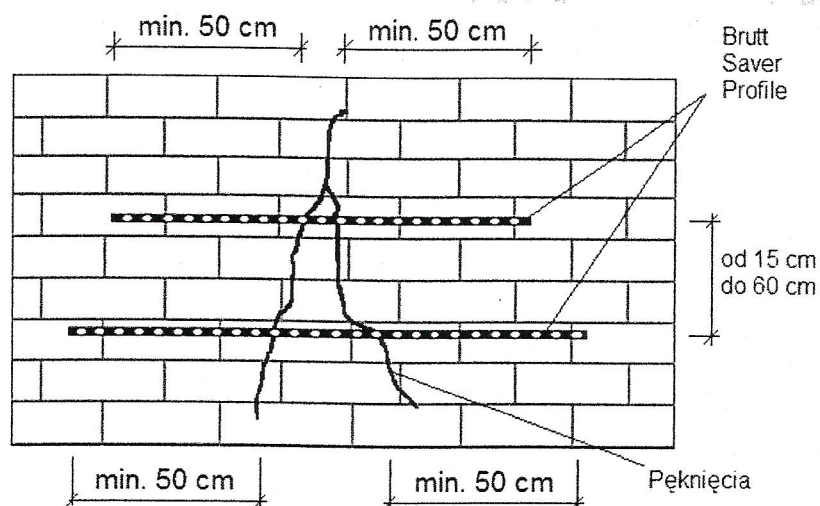
Dużą zaletą Brutt Technologies jest możliwość wykonywania napraw i wzmocnień uszkodzonych konstrukcji bezpośrednio w miejscach występowania uszkodzeń, bez konieczności montażu Brutt Saver Profili wzdłuż całej uszkodzonej ściany. Projektując tego rodzaju naprawy stosować należy następujące zasady:

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

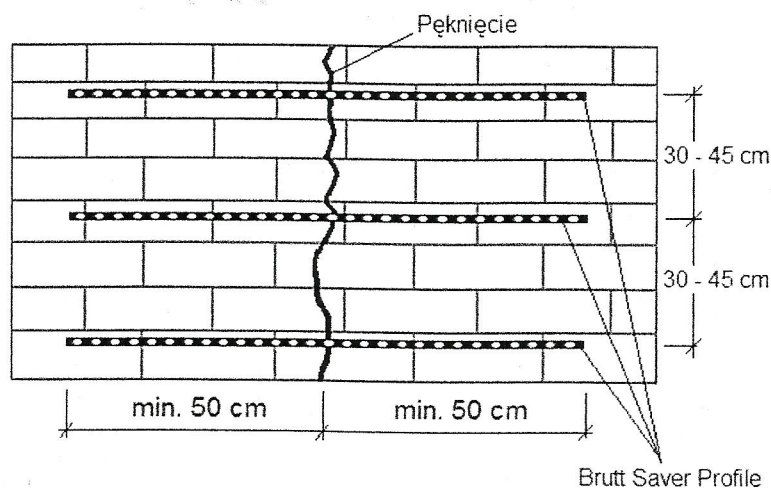


Rys. 7

- 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,



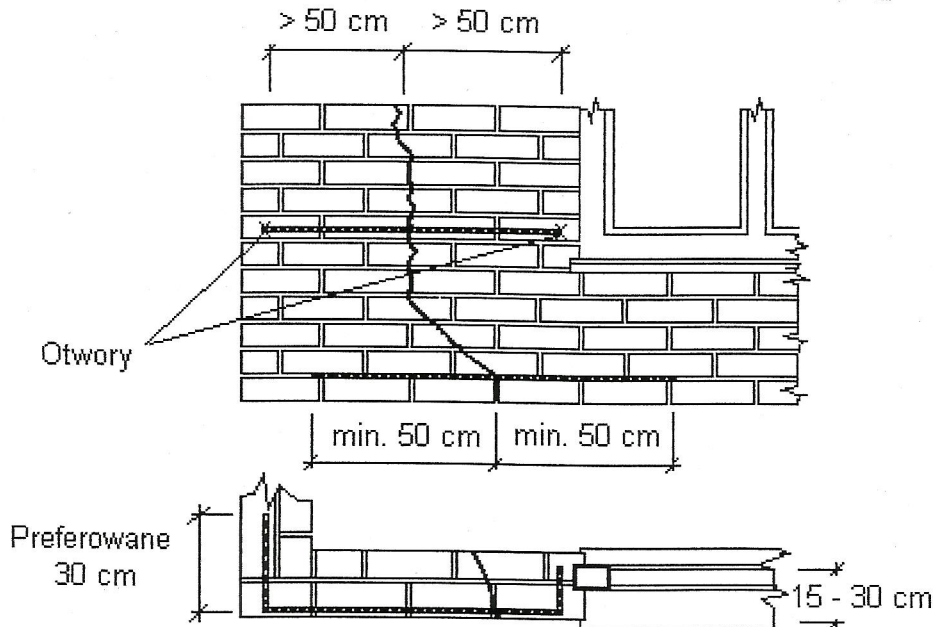
- projektując miejscowe naprawy pęknięć z użyciem kilku równoległych Brutt Saver Profili, w zależności od konkretnej sytuacji, przyjmować należy pionowe odległości pomiędzy profilami w przedziale od 30 do 45 cm (rys. 9).



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 wzmocniania 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.