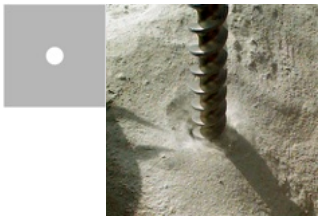
# DYNACEM® niewybuchowy materiał wyburzający

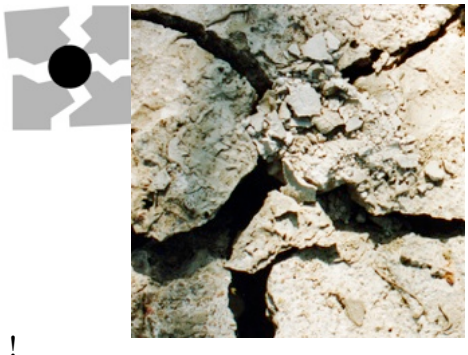
DYNACEM to materiał do chemicznego, bezwybuchowego rozsadzania. Bezgłośnie pęcznieje i rozrywa elementy konstrukcji, uwalnia zbrojenie w żelbecie, a jego stosowanie jest proste:

1. Zaczynasz od wywiercenia otworów:



2. Mieszasz DYNACEM z wodą i wlewasz do otworów:

3. DYNACEM pęcznieje, ROZRYWA i KRUSZY beton, głazy, żelbet i skały:



DYNACEM JEST KILKA RAZY SZYBSZY NIŻ KUCIE !

Odpowiednie rozmieszczenie otworów pozwala:

- kruszyć na grube lub drobne kawałki:

- dzielić na części nadające się do transportu:

ZALETY :

- przyspiesza wyburzenie twardych materiałów,
- brak hałasu, wibracji, iskrzenia i spalin,
- brak ciężkiego sprzętu,
- mniejsze zużycie energii,
- brak fruwających odłamków,
- kontrola przebiegu pęknięć,
- kruszenie w wyznaczonych strefach,
- "przecinanie" po wytyczonych liniach,
- brak zapylenia, ognia i trujących gazów,
- niepotrzebne są zabezpieczenia i uprawnienia obowiązujące dla materiałów wybuchowych.

ZASTOSOWANIA:

- wyburzanie betonu, rozsadzanie skał,
- rozłupywanie, kruszenie i likwidacja głazów,
- dzielenie belek i fundamentów na części,
- wykonywanie otworów w płytach,
- drążenie tuneli i kanałów,
- usuwanie garbów kamiennych i skalnych,
- odspajanie zbrojenia od betonu,
- obcinanie pali,
- odspajanie bloków kamienia naturalnego.

IDEALNE ROZWIĄZANIE
gdy niedozwolony jest hałas lub wibracje.

## WŁAŚCIWOŚCI I OBRÓBKA MATERIAŁU

**DYNACEM ma postać szarego proszku**, który zarabia się wodą i wlewa albo wciska do otworów wywierconych wcześniej w elemencie konstrukcji. Na skutek reakcji chemicznej, która polega na wiązaniu wody i wydzielaniu ciepła, DYNACEM utwardza się i osadza w otworze, a następnie pęcznieje. Przyrostowi objętości towarzyszy wzrost ciśnienia[1] wywieranego na ścianki otworu. DYNACEM może wytworzyć ciśnienie kilka razy większe od wytrzymałości na rozciąganie betonu, mineralnych materiałów budowlanych i skał. Gdy ciśnienie rosnące w otworze przekracza wytrzymałość na rozciąganie elementu konstrukcji, następuje zniszczenie - rozerwanie elementu i powstają pęknięcia, które stopniowo powiększają się wraz z dalszym pęcznieniem DYNACEMU. Rozwieranie się spękań i zniszczenie elementu pogłębia się jeszcze przez wiele kolejnych dni i może zostać przyspieszone przez zwilżanie otworów ciepłą wodą po stwardnieniu materiału. Twarde i sztywne materiały (np. mocny beton) często pękają łatwiej niż materiały miękkie (np. chudy beton), które odkształcają się zamiast pękać.

**Wersje DYNACEMU: STANDARD** od -10 do 15 ºC, **LATO** od 10 do 30 ºC i **LATO+** od 30 do 50 ºC.

**Otwory o średnicy 1 - 4 cm wiercone w linii**, w odstępach 10 krotności średnicy (10 - 40 cm) **zapewniają skuteczne rozłupywanie - podział na dwie części swobodnych i niezbrojonych: bloków,** kamieni, głazów, **płyt, wylewek** i brył betonu (średnica 4 cm jest zalecana poniżej 5 ºC).

**Otwory o średnicy 3 - 4 cm wiercone w siatce kwadratowej**, w odstępach 5 - 15 krotności średnicy (15 - 60 cm) **zapewniają skuteczne rozsadzanie w większości sytuacji spotykanych w praktyce.** Najbezpieczniej jest jednak w każdym przypadku indywidualnie uwzględnić temperaturę elementu (pomiar termometrem wewnątrz otworu) i rodzaj rozsadzanego materiału postępując w/g Tabeli:

| Parametry zależne od temperatury i rodzaju rozsadzanego materiału: | | temperatura rozsadzanego elementu zmierzona w otworze | | |
|---|---|---|---|---|
| | | -5ºC - 0ºC - 10ºC - 15ºC | 10ºC - 30ºC | 30ºC - 50ºC |
| - typ DYNACEMU | | STANDARD | LATO | LATO+ |
| - średnica otworów [2] ⌀ | żelbet / granit, bazalt | 5 / 5 cm 4 / 4 cm 4 / 3-4 cm | 4 / 3-4 cm | 4 / 3-4 cm |
| | beton, skały miękkie | 4-5 cm 3-4 cm 3 cm | 3 cm | 3 cm |
| - czas do powstania pęknięcia dla otworu ⌀ = 40 mm | rozstaw otworów 5 ⌀ | 6-18 h 4-12 h 2-6 h | 6-18 h 2-6 h | 6-18 h 2-6 h |
| | rozstaw otw. 10-15 ⌀ | 24-144 h 12-72 h 3-18 h | 24-144 h 3-18 h | 24-144 h 3-18 h |
| - temperatura[3] wody zarobowej | | ciepła | od zimnej do temperatury otoczenia | |
| - ilość wody zarobowej na 5 kg proszku | | podana na plastikowym woreczku | | |
| - rozstaw otworów | żelbet, granit, bazalt | 5 - 10 ⌀ | | |
| | beton / skały miękkie | 10 - 15 / 10 - 20 ⌀ | | |
| - minimalna głębokość otworu | | 5 ⌀ | | |

**Czas do powstania pęknięć** wynosi przeważnie od kilku do 24 godzin. Każda wersja działa szybko w maksymalnej temperaturze swojego zakresu stosowania (przeważnie rozsadza skałę w czasie 3-18 godzin przy średnicy otworów 40 mm). Reakcja spowalnia i czas rozsadzania wydłuża się prawie dwukrotnie wraz ze spadkiem temperatury o każde 5 ºC (zwłaszcza gdy rozstaw otworów wynosi 10⌀ lub więcej), lub przy zmniejszeniu średnicy otworów do 30 mm. W temperaturach poniżej zakresu stosowania Dynacem działa bardzo wolno.

[1] ciśnienie ekspansji Dynacemu jest dokładnie badane dla każdej wyprodukowanej partii materiału, zanim zostanie ona zakwalifikowana do sprzedaży - patrz Załącznik do Karty Informacyjnej Dynacem na końcu tego dokumentu.
[2] stosowanie DYNACEMU w otworach o mniejszej średnicy niż zalecana w Tabeli często się udaje, zwłaszcza gdy jest ciepło lub gdy elementy są niezbrojone i gdy akceptuje się dłuższy czas oczekiwania na powstanie pęknięć.
[3] dostosować tak, aby utrzymać mieszankę wody z wersją STANDARD poniżej 25 ºC, z wersją LATO - poniżej 35 ºC.

**Aby przyspieszyć**[4] **reakcję i powstawanie pęknięć** należy zwiększyć średnicę otworów, zmniejszyć rozstaw otworów, zarabiać DYNACEM ciepłą wodą i użyć jak najmniej wody. Domieszka przyspieszająca i opóźniająca dostępne są dla profesjonalnych użytkowników.

**UWAGA:** im większa średnica otworów lub wyższa temperatura w otworze, tym łatwiej DYNACEM się nagrzewa, szybciej reaguje i silniej działa. **Średnica otworów przekraczająca 40 mm, lub stosowanie DYNACEMU powyżej maksymalnej temperatury jego zakresu stosowania może spowodować** wrzenie mieszanki, uwolnienie pary wodnej i **nagłe, niebezpieczne wyrzucenie zawartości otworów w powietrze.** Każdą wersję DYNACEMU można jednak zastosować do 5 ºC powyżej zakresu stosowania gdy średnica otworów nie przekracza 30 mm.

**Wiercenie otworów:**

- zmierzyć temperaturę wyburzanego elementu wewnątrz pierwszego wykonanego otworu, odczekać i powtórzyć pomiar gdy stosowana metoda wiercenia mogła spowodować rozgrzanie elementu,
- posługując się powyższą Tabelą dostosować średnicę następnych otworów do temperatury wyburzanego elementu, a nie do temperatury powietrza w otoczeniu,
- najlepsze wykorzystanie energii pęcznienia zapewniają otwory prostopadłe do powierzchni nawiercanej, biegnące równolegle do najbliższej powierzchni swobodnej[5] i odległe od niej od 4 do 10 krotności średnicy,
- głębokość otworów powinna być jak największa i co najmniej 5 krotnie większa od średnicy,
- materiał może nie działać w otworach krótszych od 5 krotności średnicy,
- głębokie otwory najłatwiej jest wykonać pneumatycznymi lub hydraulicznymi, udarowymi wiertarkami górniczymi lub skalnymi, w których zamiast klasycznych wierteł stosowane są żerdzie i końcówki wiertnicze (bity) np. WUP-22 (MOJ) lub RH, BBD, DKR, LHD, Cobra (Atlas Copco),
- wydmuchać z otworów wodę, zwierciny i/lub pył. Wnętrze otworów może być suche lub wilgotne, ale nie może zawierać stojącej wody,
- otwory pomyłkowo przewiercone na wylot wystarczy prowizorycznie uszczelnić aby uniemożliwić wypływanie materiału zanim stwardnieje,
- osłonić otwory plandeką lub matą przed kurzem, słońcem, deszczem, ciepłem lub mrozem.

**Zarabianie materiału:**

- stosować środki ostrożności i ochrony indywidualnej (BHP) określone w karcie charakterystyki,
- najlepiej rozpocząć od zmieszania małej, próbnej ilości materiału i wypełnienia jednego otworu,
- obliczyć, odważyć i odmierzyć ilości potrzebnego proszku DYNACEM i wody zarobowej,
- im mniej wody w mieszance, tym większa siła działania. Najlepiej jest użyć tylko tyle wody i mieszać tylko tyle, ile trzeba, aby materiał uzyskał jednolitą, ciekłą konsystencję gęstej śmietany,
- orientacyjne dozowanie wody podane jest na ulotce wewnątrz opakowania kartonowego lub na woreczkach foliowych zawierających proszek Dynacem,
- zarobić tylko tyle materiału, ile można zużyć w czasie max. 3 minut. Im dłużej i im więcej zarobionego DYNACEMU znajduje się w jednym pojemniku, tym łatwiej materiał może się rozgrzać i zacząć reagować,
- przed zarabianiem każdej porcji materiału upewnić się, że mieszadło i pojemnik są dokładnie oczyszczone z resztek poprzedniego zarobu,

[4] wolniejsza reakcja chemiczna i dłuższy czas oczekiwania na pęknięcie są konieczne, gdy trzeba wypełnić dużą liczbę otworów i oczekuje się, że wszystkie otwory zadziałają w tym samym momencie np. przy odspajaniu lub rozłupywaniu liniowym dużych bloków kamienia naturalnego.

[5] zawsze należy zapewnić co najmniej jedną powierzchnię swobodną tzn. taką powierzchnię elementu, która może się bez oporu przemieszczać w wyniku pęcznienia DYNACEMU. Jeżeli w stanie istniejącym nie ma takiej powierzchni (wszystkie krawędzie stykają się z zewnętrznymi przeszkodami), to w pierwszej kolejności należy ją utworzyć - patrz treść rozdziału ROZMIESZCZANIE OTWORÓW

- najlepiej jest całą potrzebną ilość wody wlać do pojemnika i mieszając na wolnych obrotach wsypać całą ilość proszku w czasie ok. 1 minuty. Gdy mieszanka staje się zbyt gęsta, energiczne mieszanie powoduje jej upłynnienie,
- najlepiej stosować silne mieszadło do tynków lub farb o mocy minimum 1000 W, ale materiał można też zarabiać ręcznie,
- dodając więcej proszku i zagniatając intensywnie można zarobić mieszankę do konsystencji podobnej do plastycznej, która nadaje się do wypełniania otworów poziomych,
- zarabianie świeżego materiału z resztkami poprzedniego zarobu, stosowanie aluminiowych pojemników, przechowywanie składników w miejscach nasłonecznionych lub blisko źródeł ciepła, zbyt długie mieszanie, zwłaszcza latem, może spowodować, że reakcja materiału rozpocznie się już w trakcie zarabiania.

**UWAGA: jeżeli w trakcie zarabiania DYNACEM zacznie się grzać, "dymić" lub gwałtownie wysychać, należy przerwać mieszanie** i rozprowadzić zawartość pojemnika na podłożu.

**Wypełnianie otworów:**

- stosować środki ostrożności i ochrony indywidualnej (BHP) określone w karcie charakterystyki,
- nie wypełniać otworów bezpośrednio po wierceniu gdy zastosowana metoda wiercenia mogła doprowadzić do rozgrzania elementu,
- sprawdzić czy przygotowane wcześniej otwory nie uległy ponownemu zanieczyszczeniu,
- rozpocząć wypełnianie od otworów położonych najbliżej powierzchni swobodnych,
- najłatwiej jest wypełniać otwory mieszanką o konsystencji ciekłej, z pojemnika lub konewki,
- otwory poziome można zakończyć kolankami PVC i zalać, lub wypełnić wkładając do nich kawałki materiału zarobionego do konsystencji plastycznej i ubijając je prętem,
- nie wypełniać otworów całkowicie tylko pozostawić 2-3 cm wolnego miejsca,
- aby dokładnie wypełnić długie i/lub wąskie otwory najlepiej jest stosować ciekłą mieszankę i odpowietrzanie. W tym celu wkłada się do otworu cienki pręt i porusza nim w trakcie zalewania,
- otwory rozmieszczone liniowo w celu wywołania pojedynczego pęknięcia należy wypełnić bezpośrednio jeden po drugim, bez przerw czasowych,
- nie korkować wypełnionych otworów tylko je osłonić jasną plandeką przed słońcem i deszczem na czas 12 godzin, osłonić matą przed mrozem na cały czas trwania robót,
- wypełnione otwory można zatopić i pozostawić zanurzone w wodzie stojącej gdy jest taka potrzeba,
- zapewnić, aby nikt nie zbliżał się i nie kierował wzroku w stronę otworów wypełnionych materiałem przez minimum 12 godzin od wypełnienia,
- nigdy, także w odzieży ochronnej i w okularach ochronnych, nie zaglądać do wnętrza otworów wypełnionych materiałem,
- resztki zarobionego DYNACEMU należy dokładnie usunąć z pojemnika rozcieńczając je wodą aby nie dostały się do nowej porcji zarabianego materiału.

## ZUŻYCIE MATERIAŁU

**Karton DYNACEMU o masie 5 kg zazwyczaj wystarcza do** rozkruszenia 0,55 $m^3$ betonu lub 0,35 $m^3$ twardej skały, lub do rozkruszenia albo rozłupania swobodnych kamieni, bloków lub głazów o objętości od 1 do 5 $m^3$ (w zależności od pożądanego rozmiaru rozłupanych kawałków).

**Karton 20 kg zazwyczaj wystarcza na** 2,2 $m^3$ betonu lub 1,4 $m^3$ twardej skały, lub na 4 do 20 $m^3$ swobodnych kamieni, bloków lub głazów (j.w.).

**Najlepiej jest określić zapotrzebowanie** na DYNACEM **na podstawie średnicy ⌀ i długości otworów.** Zużycie proszku DYNACEM na 1 mb wypełnianego otworu wynosi orientacyjnie:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| średnica otworów ⌀ | 10 mm | 16 mm | 22 mm | 26 mm | 28 mm | 30 mm |
| DYNACEM [kg] | 0,14 kg | 0,4 kg | 0,7 kg | 1,0 kg | 1,1 kg | 1,3 kg |
| średnica otworów ⌀ | 32 mm | 34 mm | 36 mm | 38 mm | 40 mm | 42 mm |
| DYNACEM [kg] | 1,4 kg | 1,6 kg | 1,8 kg | 2,0 kg | 2,2 kg | 2,5 kg |

**Zużycie Dynacemu [kg/m$^3$] przy rozdrabnianiu skał i betonu w celu usunięcia** wierzchniej warstwy - **fragmentu grubości litego podłoża,** dla różnych średnic ⌀ oraz rozstawów otworów S:

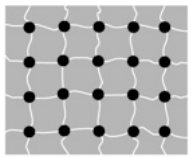
| Średnica otworów [mm] | Rozstaw otworów S w siatce kwadratowej: (odpowiada przekrojowi odłamków powstających w wyniku pękania) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 25 x 25 cm | 30 x 30 cm | 35 x 35 cm | 40 x 40 cm | 45 x 45 cm | 50 x 50 cm |
| ⌀ = 24 | 13 | 9 | 6,5 | 5 | | |
| ⌀ = 26 | 16 | 11 | 8 | 6 | 5 | |
| ⌀ = 28 | 17,5 | 12 | 9 | 7 | 5,5 | 4,5 |
| ⌀ = 30 | 21 | 14 | 10,5 | 8 | 6,5 | 5 |
| ⌀ = 32 | 22 | 15,5 | 11,5 | 9 | 7 | 5,5 |
| ⌀ = 34 | 25,5 | 18 | 13 | 10 | 8 | 6,5 |
| ⌀ = 36 | 29 | 20 | 15 | 11 | 9 | 7 |
| ⌀ = 38 | 32 | 22 | 16 | 12,5 | 10 | 8 |
| ⌀ = 40 | 35 | 24,5 | 18 | 14 | 11 | 9 |
| ⌀ = 42 | | 28 | 20 | 15,5 | 12 | 10 |

Ciemniejsze komórki wskazują **typowe kombinacje średnica-rozstaw** (⌀-S) **stosowane w skałach twardych i bardzo twardych.**

**Zużycie Dynacemu [kg/m$^3$] przy usuwaniu całej grubości litej warstwy, która jest odseparowana od podłoża** (np. skał z naturalnymi poziomymi pęknięciami lub płyt/wylewek betonowych na folii plastikowej lub piasku) może być do 50 % niższe od wartości podanych w tabeli powyżej. Zaczynając od typowych kombinacji ⌀-S można, obserwując rezultaty, stopniowo zmniejszać głębokość wiercenia i/lub średnicę otworów, i/lub wypełniać otwory na coraz mniejszą głębokość.

**Szacunkowe zużycie DYNACEMU w zależności od sposobu wyburzania:**

- ROZDRABNIANIE przez rastrowe rozmieszczenie otworów powoduje pokruszenie całej objętości elementu. Przy rozdrabnianiu zużycie DYNACEMU jest wysokie.



Zużycie wynosi orientacyjnie:
- swobodne bloki, kamienie i głazy: 1 - 5 kg/m$^3$
- skały: 5 - 20 kg/m$^3$
- beton: 5 - 15 kg/m$^3$
- żelbet: 10 - 30 kg/m$^3$

- PRZECINANIE przez liniowe rozmieszczenie otworów powoduje podział elementów na bloki nadające się do załadunku i transportu. Przy przecinaniu zużycie DYNACEMU jest niskie.

Zużycie wynosi orientacyjnie:
0,5 - 5 kg/m$^3$

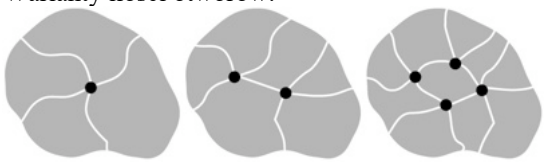
## ROZMIESZCZANIE OTWORÓW

**Otwory współpracują ze sobą w tworzeniu pęknięć.** Umiejętne rozmieszczanie otworów pozwala osiągać pożądane efekty wyburzania minimalnym kosztem i w najkrótszym czasie.

Przy **rozłupywaniu głazów** jeden otwór centralny powoduje powstanie 3 lub 4 pęknięć. Dwa otwory średnicy 35 mm potrafią rozłupać na dwie połowy głaz o średnicy 3 m. Im więcej otworów, tym więcej zarysowań i więcej powstałych odłamków.

Aby pęknięcia mogły powstać i się rozszerzać, element musi posiadać co najmniej jedną wolną krawędź - powierzchnię swobodną, która nie styka się z żadnymi przeszkodami i w wyniku pęcznienia DYNACEMU może się przemieszczać bez zewnętrznego oporu.

Warianty ilości otworów:



Ilość otworów zależy od wielkości głazu i pożądanej wielkości odłamków (istotne są lokalne możliwości załadunku, transportu, lub wykorzystania odłamków na miejscu).
Odległość od skrajnego otworu do powierzchni swobodnej (krawędzi głazu), nie powinna przekraczać 15 krotności średnicy otworu.

**Najlepszy skutek** zapewniają otwory równoległe do powierzchni swobodnych. W takim przypadku cała siła ekspansji przesuwa odspojony materiał w stronę powierzchni swobodnej.

Możliwe położenia i kierunki skutecznych otworów w kolejnych stopniach odkopania głazu i powiększenia powierzchni swobodnej:

wariant A wariant B wariant C

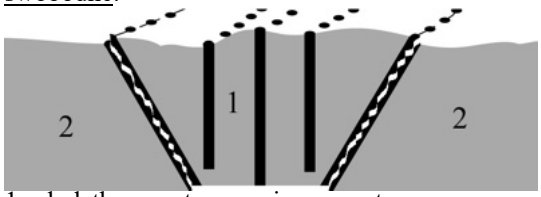
Wariant A: głaz spoczywa częściowo w gruncie i tylko pozioma, wystająca powierzchnia garbu jest swobodna. W takim przypadku najlepsze są otwory poziome (często niemożliwe do wywiercenia), skuteczne są też otwory skośne, a zupełnie nieskuteczne są otwory pionowe.

Wariant B: jednostronne odkopanie głazu oswobadza powierzchnię boczną i otwory pionowe stają się skuteczne.

Wariant C: gdy cały głaz jest odkopany, lub spoczywa na poziomie terenu, cała jego powierzchnia jest swobodna i wszystkie kierunki otworów są skuteczne. Głębokość otworu min. 50 % średnicy głazu.

**Płyty i posadzki betonowe** ograniczone ścianami, lub rozległe warstwy skał, mają tylko poziomą powierzchnię swobodną i otwory pionowe są w nich nieskuteczne. Kruszenie rozpoczyna się od wywiercenia koronką diamentową linii pionowych, zachodzących na siebie otworów, lub od wykruszenia liniami otworów skośnych wyłomu, który tworzy nowe powierzchnie swobodne. Pozostały obszar rozsadza się otworami skośnymi lub pionowymi, które stają się skuteczne.

Otwory skośne tworzą wyłom w warstwie betonu lub skały. Wypchnięcie odspojonego "klina" w górę (w stronę poziomej powierzchni swobodnej) tworzy dwie dodatkowe, skośne powierzchnie swobodne:



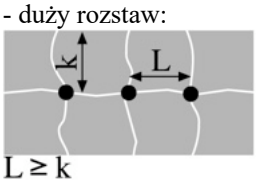

1 - dodatkowe otwory pionowe stosowane przy grubych warstwach współdziałają ze skośnymi,
2 - strefa do kruszenia otworami pionowymi lub skośnymi, które będą skuteczne dzięki powstaniu wyłomu

Głębokość otworów powinna być większa niż 5 krotności średnicy i przekraczać 80 % grubości posadzki. W cienkich posadzkach wierci się otwory skośne dla zwiększenia głębokości otworu.

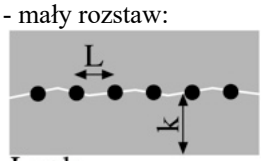
**Liniowe rozmieszczenie otworów** może, w zależności od ich rozstawu, doprowadzić zarówno do powstania pojedynczej rysy jak i wielu zarysowań. Decydujące znacznie mają przy tym: rozstaw otworów **L**, oraz odległość między linią otworów i powierzchnią swobodną **k**.

Warianty zagęszczenia otworów w linii:

- duży rozstaw: - mały rozstaw:




$L \geq k$
daje rysę główną i rysy prostopadłe,



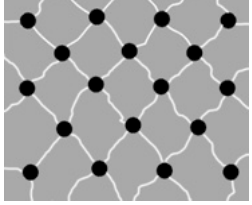

$L < k$
daje tylko jedną rysę główną.

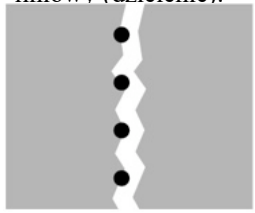
**Rastrowe rozmieszczenie otworów** w elemencie niezbrojonym powoduje kruszenie całej jego objętości.

Odstępy między otworami nie powinny przekraczać 30 cm gdy rozbiórka i usuwanie gruzu odbędą się ręcznymi narzędziami lub ręcznie. Większe odstępy, np. 40 cm, można stosować gdy rozbiórkę wykona koparka.

Warianty rozmieszczania otworów:

- rastrowy (kruszenie): - liniowy (dzielenie):

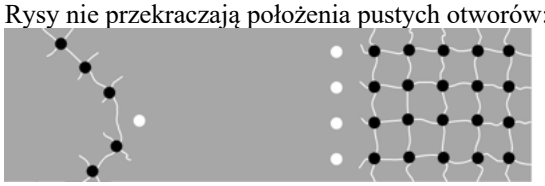




**Liniowe rozmieszczenie otworów** powoduje podział całej objętości elementu na części, które nadają się do załadunku, a także do dalszego wykorzystania, ponieważ nie są popękane.

**Puste otwory "odpychają" od siebie pęknięcia.** Rząd pustych otworów wyznacza granicę strefy kruszenia elementu.

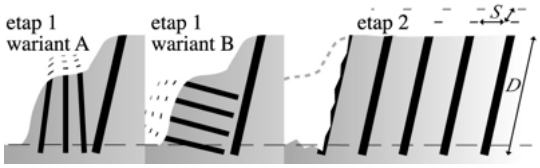
Rysy nie przekraczają położenia pustych otworów:



**Ścinanie wierzchniej warstwy** grubszego masywu skalnego rozpoczyna się od wywiercenia płytszych otworów w celu likwidacji cokołu i uzyskania regularnej powierzchni swobodnej - klifu. W drugim etapie wierci się otwory równoległe do powierzchni swobodnej i sięgające kilka cm poniżej planowanego poziomu odcięcia. Co 5 do 15 godzin wypełnia się kolejny jeden (najlepiej) lub dwa rzędy otworów.

Rozstaw otworów w siatce kwadratowej S musi być zawsze mniejszy od głębokości otworów D. Ponadto, rozstaw otworów nie powinien przekraczać (dla skał twardych / miękich):

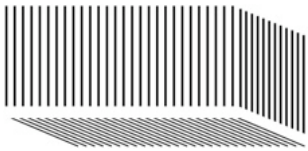
5x5/10x10 średnic 10x10/20x20 średnic




**Odspajanie bloków piaskowca, granitu** i marmuru wykonuje się rzędami otworów w rozstawie 10 średnic (7 średnic dla uzyskania bardzo gładkiej powierzchni rozłupania). Ilość uszkodzonych (pękniętych) bloków jest znacznie mniejsza niż przy metodzie strzałowej.

Głębokość wiercenia: 80 - 85 % wysokości bloku. Maksymalna szerokość bloku: 300 cm i więcej.

Pozioma linia otworów wiercona jest gdy w złożu nie występują naturalne szczeliny poziome:



**Fundamenty i belki żelbetowe** (i betonowe) najtaniej i najszybciej wyburza się **przez podział na części**.

Należy rozmieścić otwory liniowo tak, aby spowodować pęknięcia prostopadłe do elementu. Wewnątrz i w sąsiedztwie powstałych zarysowań beton łatwo da się wykruszyć, a odsłonięte zbrojenie należy przeciąć lub przepalić. Zastosowania tej metody podziału będzie utrudnione gdy pręty zbrojenia podłużnego usytuowane są także w środku przekroju lub przy niedostępnej powierzchni elementu. DYNACEM czasami zrywa pręty o średnicy do 12 mm.

Dzielenie żelbetu na części liniami otworów. Włożenie do otworów listew z blachy stalowej, lub z drewna, wskazujących kierunek pękania, powoduje wykorzystanie całej energii pęcznienia na powstanie pęknięć o zadanym przebiegu.

Otwory bez listew: Otwory z listwami:

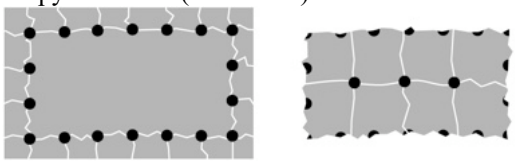
wywołują pęknięcia główne i niepotrzebne pęknięcia boczne.

wywołują szerokie pęknięcia główne bez niepotrzebnych pęknięć bocznych.

**W płytach i ścianach żelbetowych** najlepiej działają otwory równoległe do powierzchni elementu, usytuowane w środku przekroju, za siatką, lub pomiędzy siatkami zbrojenia.

**Dla rozkruszenia elementu żelbetowego na drobne części** najlepiej jest w pierwszym etapie wykonać tylko pojedynczy rząd otworów w odległości 4 średnic od krawędzi elementu. Opór wewnętrznego bloku betonowego powoduje, że ciśnienie ekspansji kruszy beton między otworami a powierzchnią elementu i uwalnia zbrojenie. W drugim etapie należy skruszyć lub podzielić pozostały, niezbrojony czerep betonowy.

Etapy kruszenia (niszczenia) żelbetu:



1 - uwolnienie i demontaż zbrojenia

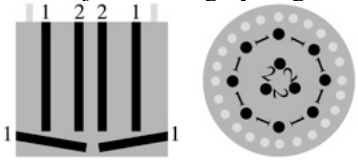
2 - kruszenie betonu

Przy prawidłowym doborze średnic i rozstawu otworów zbrojenie zostaje całkowicie uwolnione. Głębokość otworów pionowych powinna przekraczać 90 % wysokości elementu.

**Obcinanie pala** rozpoczyna się od wykonania poziomej rysy odcięcia (otworami wierconymi promieniście ku środkowi pala) i od uwolnienia zbrojenia (otworami pionowymi wierconymi bezpośrednio za zbrojeniem).

W drugim etapie rozkrusza się pozostały kikut betonowy.

Przekrój i widok z góry na głowicę pala:




1 - otwory wypełniane w 1 etapie
2 - otwory wypełniane po usunięciu betonu skruszonego w etapie 1

## BEZPIECZEŃSTWO STOSOWANIA

DYNACEM otrzymał Atest Higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny w Warszawie. Podobnie jak główne składniki (wapno i cement), klasyfikowany jest jako materiał drażniący. Środki ostrożności obowiązujące przy transporcie i posługiwaniu się materiałami wybuchowymi nie są wymagane. Stosowanie materiału w sposób niezgodny z zaleceniami Karty Informacyjnej i Karty Charakterystyki, lub użycie go do innego celu niż zalecane, może być niebezpieczne dla użytkownika. DYNACEM jest bezpieczny dla środowiska.

**Główne zagrożenia:**

- w przypadku nieprzestrzegania zaleceń, materiał wlany do otworów może niespodziewanie zacząć się grzać, "dymić" lub szybko wysychać co świadczy, że zbliża się on do wrzenia i uwięziona para wodna może gwałtownie wyrzucić zawartość otworu w powietrze, spowodować uszkodzenie ciała, zniszczenie okularów ochronnych i utratę wzroku u osoby zaglądającej do wnętrza otworu. Może tak się zdarzyć gdy typ DYNACEMU (STANDARD/LATO), średnica otworów, temperatura proszku i wody zarobowej nie zostały dostosowane do temperatury kruszonego elementu, i/lub gdy materiał zaczął reagować i rozgrzał się jeszcze w mieszarce, przed wlaniem do otworów, i/lub gdy na wypełnione otwory intensywnie świeciło słońce,
- w przypadku nieprzestrzegania zaleceń, materiał zarabiany wodą może zacząć reagować w mieszarce, wydzielać ciepło i tworzyć gorące rozbryzgi zdolne do spowodowania oparzeń i poważnego uszkodzenia oczu. Może tak się zdarzyć np. gdy mieszadło i pojemnik nie zostały dokładnie oczyszczone i do świeżej mieszanki dostały się resztki poprzedniego zarobu, gdy czas mieszania lub czas upływający do zalania otworów jest zbyt długi, lub gdy składniki były przechowywane w ciepłym miejscu,
- transport lub zarabianie materiału może doprowadzić do powstania pyłu, który w kontakcie z potem lub łzami tworzy środowisko silnie alkaliczne i może spowodować podrażnienie skóry, dróg oddechowych, lub poważne uszkodzenie oczu.

**Jak uniknąć zagrożeń:**

- pobrać z witryny www.dynacem.pl aktualne wydania Karty Informacyjnej i Karty Charakterystyki,
- posługiwanie się materiałem powierzyć odpowiedzialnej osobie, która zapoznała się z treścią Karty Informacyjnej i Karty Charakterystyki oraz pamięta i rozumie zasady posługiwania się produktem i zasady stosowania środków bezpieczeństwa oraz ochrony indywidualnej,
- planując kolejność robót brać pod uwagę, że zniszczenie pierwszego elementu/fragmentu konstrukcji może spowodować utratę stateczności pozostałej części budowli,
- w miejscu wykonania robót zapewnić dużą ilość czystej wody do spłukiwania skóry lub oczu,
- nie używać szkieł kontaktowych, stosować krem ochronny do skóry, myć ręce przed przerwą i po zakończeniu pracy,
- stosować środki ochrony indywidualnej oznakowane CE: dopasowane do twarzy okulary typu gogle, rękawice chemoodporne, półmaski z filtrem pochłaniającym cząstki stałe (pełne maski dla długotrwałych robót w warunkach zapylenia lub dla robót w pomieszczeniach zamkniętych), kask ochronny oraz odzież całkowicie pokrywającą skórę (długie rękawy i nogawki),
- nie powodować pylenia,
- dostosować typ materiału (STANDARD/LATO), średnicę otworów i temperaturę wody zarobowej do temperatury wyburzanego elementu,
- przed zarabianiem każdej porcji materiału upewnić się, że mieszadło i pojemnik są dokładnie oczyszczone z resztek poprzedniego zarobu,
- obserwować materiał w trakcie mieszania, a gdy zacznie się on grzać, "dymić" lub gwałtownie wysychać, natychmiast rozprowadzić go na podłożu,
- nigdy nie wlewać zarobionego materiału do zamykanych pojemników, do pojemników o kształcie zwężającym się ku wylotowi (np. butelek) i do otworów wykonanych w elementach drewnianych,

- latem starać się zarabiać materiał w cieniu, wczesnie rano (najlepiej) lub wieczorem, unikać słońca i godzin południowych, nie składować wody i materiału na słońcu, starać się używać zimnej wody, chłodnego pojemnika i chłodnego mieszadła,
- wypełnione otwory osłonić jasną plandeką przed słońcem lub deszczem i zapewnić, aby nikt nie zbliżał się do otworów i/lub nie kierował wzroku w stronę otworów przez minimum 12 godzin od wypełnienia ich materiałem,
- nigdy, także w odzieży ochronnej i w okularach ochronnych, nie zaglądać do wnętrza otworów wypełnionych materiałem,
- składować materiał w suchym miejscu.

**Pierwsza pomoc:**

- przy kontakcie z oczami: przepłukiwać oko bieżącą wodą przez kilka minut i skonsultować się z lekarzem,
- przy kontakcie ze skórą: podrażnione/oparzone miejsca umyć wodą z mydłem i obficie spłukać,
- przy wdychaniu: wyprowadzić poszkodowanego z zapylonego rejonu i wezwać pomoc lekarską,
- przy połknięciu: przepłukać usta wodą i pić czystą wodę małymi porcjami, nie wywoływać wymiotów, niezwłocznie wezwać lekarza.

**Oznaczenia związane z bezpieczeństwem:**

Założyć dopasowane do twarzy okulary ochronne

Założyć maskę przeciwpyłową

Założyć rękawice chemoodporne

Nigdy nie zaglądać do otworów wypełnionych materiałem

Nigdy nie wlewać do zwężających się pojemników

## OPAKOWANIA I SKŁADOWANIE

DYNACEM należy przechowywać w suchym magazynie, najlepiej nie dłużej niż przez 12 miesięcy od daty zakupu. Po upływie 2 lub 3 lat będzie działał wolniej. Aby znacznie wydłużyć okres przechowywania należy woreczek z DYNACEMEM delikatnie przekłuć przy krawędzi i zapakować próżniowo w folię spożywczą. W przypadku częściowego opróżnienia woreczka należy wycisnąć z niego powietrze i szczelnie zamknąć. Gdy opakowanie jest nieszczelne materiał pobiera wilgoć z powietrza i powoli traci przydatność.

Opakowania: woreczki plastikowe i kartony 5 kg i 20 kg (zawiera 4 woreczki po 5 kg).

## INFORMACJE PRAWNE

Wszystkie informacje i zalecenia dotyczące stosowania zawarte w niniejszej karcie oparte są na naszej najlepszej wiedzy i doświadczeniach. Nie są one jednak wiążące i nie tworzą żadnego stosunku prawnego lub umownego ani też dodatkowych zobowiązań do umowy kupna - sprzedaży, a ich dokładność i kompletność nie jest gwarantowana. Przed użyciem nabywca musi sam określić przydatność produktu do zamierzonego zastosowania na swoje ryzyko i pełną odpowiedzialność z nim związaną. Nie ponosimy żadnej odpowiedzialności za jakiekolwiek szkody, straty, zranienia lub uszkodzenia bezpośrednie i pośrednie, wynikające z użycia bądź z niemożności użycia nabytego produktu. Gwarantujemy, że produkty wysyłane do nabywcy są wolne od defektów. Gwarancja ta jest ograniczona do wymiany produktu w przypadku udowodnienia jego defektu co następuje zgodnie z naszymi Warunkami Sprzedaży. Jakiekolwiek informacje i stwierdzenia wykraczające poza treść niniejszej karty nie są w żaden sposób wiążące dopóki nie zostaną potwierdzone umową pisemną. W chwili wydania niniejszej karty informacyjnej tracą ważność wszystkie poprzednie karty informacyjne tego produktu. Treść niniejszego dokumentu jest chroniona prawem. Reprodukowanie, powielanie, modyfikowanie, udostępnianie w internecie i przekazywanie w jakikolwiek sposób elektroniczny lub mechaniczny całości lub fragmentów jest zabronione bez pisemnego zezwolenia OTiK Sp. z o.o. w Gdyni. Nazwa i logo DYNACEM to znaki towarowe zastrzeżone przez OTiK Sp. z o.o. w Gdyni.

OTiK Sp. z o.o.
ul. Hutnicza 4
81-061 Gdynia
Poland

tel.: +48 586230498
+48 586230488
fax: +48 586230496
info@dynacem.com

Przed każdą robotą pobierz i przeczytaj aktualną Kartę Informacyjną i Kartę Charakterystyki z witryny:
www.dynacem.com

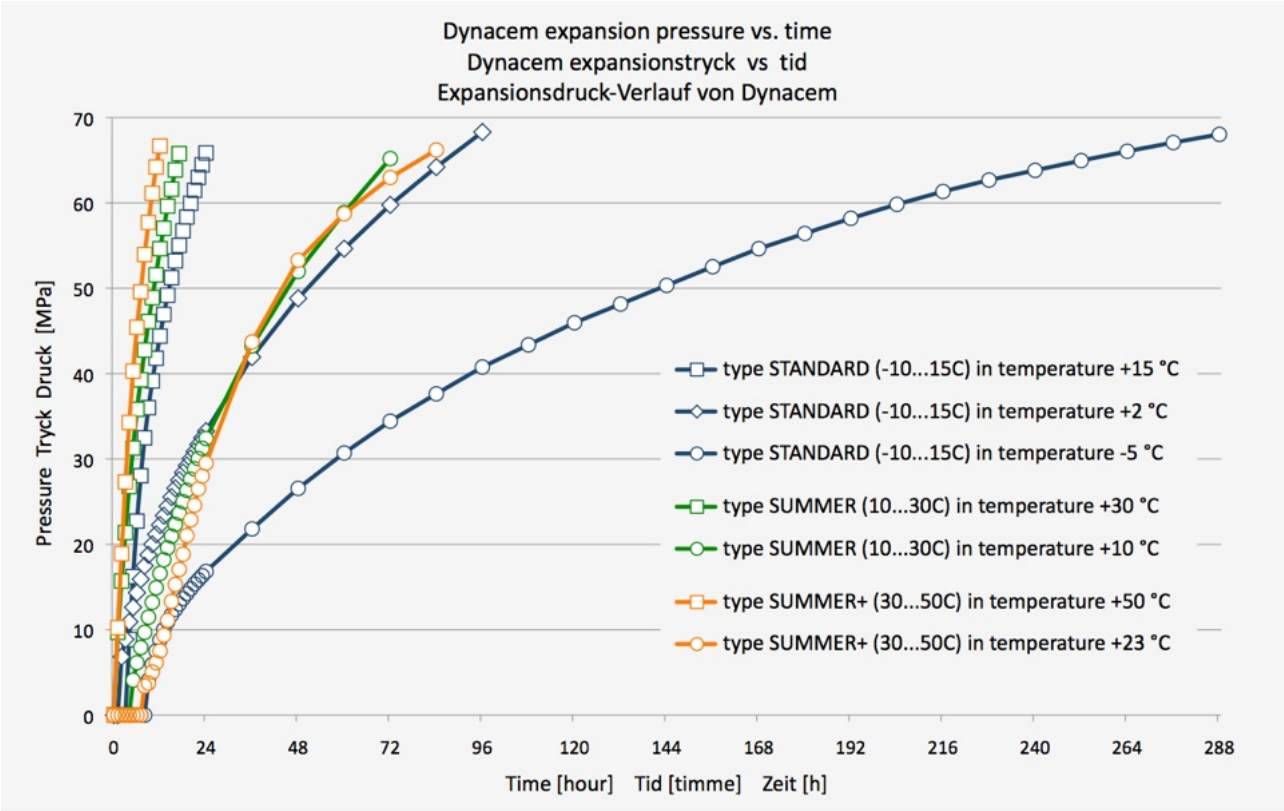
rev. 2/2025

**Załącznik do Karty Informacyjnej Dynacem**

Wzrost ciśnienia ekspansji Dynacemu w funkcji czasu jest badany dla każdej wyprodukowanej partii materiału zanim zostanie ona zakwalifikowana do sprzedaży. Naszym celem jest dostarczenie klientom najwyższej możliwej dzisiaj i m i e r z a l n e j j a k o ś c i produktu.

Badania wykonywane są w wybranych temperaturach związanych z zakresem temperatur stosowania Dynacemu. Wyniki różnych wersji Dynacem przedstawione są na wykresie poniżej.

Każde wykonywane badanie jest przerywane aby zabezpieczyć sprzęt przed zniszczeniem, zanim ciśnienie osiągnie 70 [MPa] (= 700 [Bar] = 7138014 [kg/m2] = 10153 [psi]).




Wnioski

1. Każda wersja Dynacemu w każdej temperaturze wytworzyła ciśnienie znacznie wyższe od wytrzymałości na rozciąganie betonu, mineralnych materiałów budowlanych i najtwardszych rodzajów kamienia.
2. Ciśnienie każdej badanej próbki nadal rosło w momencie gdy test był przerywany ze względów bezpieczeństwa. Istotnie wyższe ciśnienia, znacznie przekraczające 70 MPa, są wytwarzane w dłuższym okresie czasu.
3. Każda wersja Dynacemu działa wolniej i słabiej w okolicach minimalnej temperatury lub poniżej swojego zakresu stosowania i działa bardzo szybko w maksymalnej temperaturze swojego zakresu stosowania.
4. Wysokie ciśnienie może być szybko osiągniete w dowolnej temperaturze (od -10 do +50 ° C) gdy zostanie użyta odpowiednia wersja produktu.

Gdynia, 14.02.2025

DYNACEM®

OTiK Sp. z o.o.
ul. Hutnicza 4
81-061 Gdynia

tel.: +48 586230498
+48 586230488
fax: +48 586230496
info@dynacem.com