

KONTAKTY

Reklamacje mogą Państwo wysłać do magazynu firmy transportowej w Polsce, pod adres podany w formularzy reklamacyjnym (RMA formularz) lub bezpośrednio na poniższy adres do naszego serwisu, aby przyspieszyć przebieg reklamacji.

ZAKŁAD NAPRAWCZY

Unitechnic.cz s.r.o.

Reklamační a servisní oddělení

Areál bývalého cukrovaru

Hlavní 29 (hala č. 3 uni-max)

277 45 Úžice

Czechy

W przypadku pytań prosimy o kontakt:

Unitechnic, Sp. z o.o.

GODZINY OTWARCIA:

(opłata jak za połączenie lokalne) Pn – Pt: 7:30-16:00

Tel.: 0 801 033 077

Fax: (022) 43 35 332

INTERNET: www.uni-max.com.pl

info@uni-max.com.pl

bok@uni-max.com.pl

bok@uni-max.com.pl

info@uni-max.com.pl

uni-max

INSTRUKCJA OBSŁUGI TŁUMACZENIE ORYGINALNEJ INSTRUKCJI

TESTER TWARDOŚCI KAMIENIA I BETONU



HT225

Nasza spółka jest gotowa do świadczenia usług dla Państwa – przed zakupem produktu, w trakcie i po jego nabyciu. W przypadku jakichkolwiek pytań, wniosków, czy problemów prosimy kontaktować się z naszym przedstawicielem handlowym. Będziemy starać się zareagować i rozwiązać Państwa problem.

Pierwsze uruchomienie tego urządzenia jest w rozumieniu tej instrukcji krokiem prawnym, poprzez który użytkownik z wolną i nieprzymuszoną wolą potwierdza, że niniejszą instrukcję starannie przeczytał, zrozumiał jej znaczenie i zapoznał się ze wszystkimi ryzykami.

UWAGA! Nie należy próbować uruchomić (ewentualnie użytkować) urządzenia przed zapoznaniem się z całą instrukcją obsługi. Instrukcję należy zachować do użytku w przyszłości.

Szczególną uwagę należy poświęcić zaleceniom dotyczącym bezpieczeństwa pracy. Nieprzestrzeganie albo niedokładne zastosowanie się do tych zaleceń może spowodować wypadek z udziałem Państwa lub innych osób, albo uszkodzenie urządzenia lub obrabianego materiału.

W szczególności należy przestrzegać zaleceń bezpieczeństwa podanych na tabliczkach znamionowych, w które urządzenie jest wyposażone. Tych tabliczek nie wolno usuwać, ani ich uszkadzać.

Dla uproszczenia ewentualnej komunikacji prosimy
zapisać tutaj numer faktury albo innego dokumentu
poświadczającego zakup.

--

OPIS

Nieniszczący przyrząd przeznaczony do określania wytrzymałości i twardości betonu oraz kamienia. Podczas testu odczytywana jest wartość odbicia bijaka stalowego z podziałki urządzenia i przy pomocy diagramu na korpusie urządzenia określona zostanie wytrzymałość na ściskanie badanej powierzchni w N/mm² (MPa).

DANE TECHNICZNE

Zakres pomiaru.....	10 – 60 MPa
Wymiary.....	54 × 280 mm
Zwykła energia uderzenia.....	2.207 Nm (0.225 kgf.m)
Szytywność/napięcie sprężyny.....	7,84 N (0,80 kgf)/cm
Zakres roboczy bijaka.....	75 mm ± 0,3 mm
Masa.....	1 kg

Tekst, rysunki i dane obowiązują w momencie druku instrukcji. W celu nieustannego ulepszania naszych wyrobów zastrzegamy sobie prawo do zmiany danych technicznych bez wcześniejszego uprzedzenia.

INSTRUKCJE BEZPIECZEŃSTWA

- Urządzenie może obsługiwać wyłącznie osoba posiadająca odpowiednie predyspozycje, pouczona i przeszkolona w zakresie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Symbole wykorzystywane w tych instrukcjach



Uwaga!

Oznacza niebezpieczeństwo odniesienia poważnych obrażeń albo znaczne straty materialne.



Ostrzeżenie!

Niebezpieczeństwo uszkodzenia!



Notatka:

Informacja dodatkowa

[illegible]

[illegible]

⚠ Ogólnie

- Woreczki plastikowe zastosowane doopakowania mogą być niebezpieczne dla dzieci i zwierząt.
- Należy zapoznać się z tym urządzeniem, jego sterowaniem, użytkowaniem, elementami tego urządzenia i możliwymi zagrożeniami związanymi z jego niewłaściwym użytkowaniem.
- Trzeba zadbać o to, aby użytkownik urządzenia został starannie zapoznany z jego sterowaniem, użytkowaniem, elementami tego urządzenia i możliwymi zagrożeniami związanymi z jego używaniem.
- Należy przestrzegać zaleceń podanych na tablicach ostrzegawczych. Tych tabliczek nie wolno usuwać, ani ich uszkadzać. W razie uszkodzenia albo nieczytelności tabliczki należy się skontaktować z dostawcą.
- Stanowisko pracy należy utrzymywać w porządku i czystości. Bałagan na stanowisku pracy może spowodować wypadek.
- Nigdy nie należy pracować w ciasnych i źle oświetlonych pomieszczeniach. Należy zawsze sprawdzić, czy podłoga jest stabilna i czy jest zapewniony dobry dostęp do stanowiska pracy. Należy zawsze utrzymywać stabilną pozycję.
- Należy nieustannie kontrolować postęp pracy i wykorzystywać wszystkie zmysły. Nie wolno kontynuować, jeżeli nie można się na niej w pełni skoncentrować.
- Należy dbać o swoje narzędzia i utrzymywać je w czystości, patrz rozdział konserwacja.
- Rękawice i elementy sterujące muszą być suche i bez śladów oleju i smaru.
- Uniemożliwiał dostępu zwierząt, dzieci i osób niepowołanych.
- Nie wkładaj rąk ani nóg do przestrzeni roboczej.
- Nigdy nie zostawiaj pracującego urządzenia bez dozoru.
- Urządzenia nie wolno używać w innym celu, niż ten, do którego jest ono przeznaczone.
- Podczas pracy korzystać ze środków ochrony osobistej (na przykład okulary, respirator, obuwie ochronne, itp.).
- Nie pochyłać się i zawsze korzystać z obu rąk.
- Przy urządzeniu nie należy pracować będąc pod wpływem alkoholu i substancji odurzających.
- W razie zawrotów, osłabienia albo omdlenia albo nie należy pracować przy tym urządzeniu.
- Jakiegokolwiek zmiany w urządzeniu nie są dopuszczalne. **NIE KORZYSTAĆ** z urządzenia w przypadku stwierdzenia zagięć, pęknięć albo innych uszkodzeń.
- Nigdy nie wykonywać konserwacji podczas pracy urządzenia.
- Jeżeli pojawi się dziwny dźwięk albo inne niezwykle zjawisko, natychmiast przerwać pracę z urządzeniem..
- Zapewnić odpowiednią konserwację maszyny. Przed użyciem maszyny sprawdzić, czy nie została uszkodzona.
- Przy konserwacji i naprawach korzystać tylko z oryginalnych części.
- Urządzenie należy chronić przed zbyt wysoką temperaturą i światłem słonecznym.
- Urządzenie nie jest przystosowane do pracy pod wodą, ani w środowisku wilgotnym.
- Jeżeli urządzenie nie będzie używane przez dłuższy czas, należy je przechowywać w suchym, zamkniętym miejscu, które nie jest dostępne dla dzieci.
- Sprawdzić, czy wszystkie elementy ruchome są w dobrym stanie.
- Sprawdzić, czy części nie są pęknięte albo zatarte i czy wszystkie części są dobrze zamocowane. Sprawdzać wszystkie pozostałe warunki, które mogą mieć wpływ na działanie urządzenia.
- Jeżeli w tej instrukcji nie podano inaczej, to wszystkie uszkodzone części i elementy zabezpieczające należy naprawić albo wymienić na sprawne.

 Mechanizmy precyzyjne

- Urządzenia nie wolno mocować w imadle.
- Urządzenie należy chronić przed uderzeniami i upadkami. Po zakończeniu pracy włożyć je z powrotem do walizki.

ZAWARTOŚĆ OPAKOWANIA

Urządzenie dostarczane jest w walizce podróżnej (A). Częścią walizki jest urządzenie (B), zestaw śrubokrętów (C), zapasowe sprężyny (D) i kamień szlifierski w etui ochronnym (E).



OPIS I ZASADA DZIAŁANIA

PODSTAWOWE CZĘŚCI

[illegible]

LIKWIDACJA

Po zakończeniu eksploatacji wyrobu należy przy likwidacji powstałych odpadów postępować zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa. Wyrób składa się z części metalowych i plastikowych, które po posortowaniu podlegają recyklingowi niezależnie od siebie.

1. Zdemontować wszystkie części maszyny.
2. Części podzielić na odpowiednie kategorie odpadu (metale, guma, tworzywa itp.). Posortowany materiał przekazać do dalszego wykorzystania.

UWAGA

Jeżeli wystąpi usterka, prosimy przesłać urządzenie na adres producenta, naprawa zostanie wykonana w możliwie najkrótszym terminie. Krótki opis usterki skróci jej lokalizację i czas naprawy. W okresie gwarancyjnym do urządzenia prosimy załączyć kartę gwarancyjną i dowód zakupu. Również po okresie gwarancyjnym wykonujemy dla Państwa naprawy po umiarkowanych cenach.

Żeby zapobiec uszkodzeniu urządzenia podczas transportu, należy dobrze je zapakować albo skorzystać z opakowania oryginalnego. Za uszkodzenia powstałe podczas transportu nie ponosimy odpowiedzialności, a przy reklamowaniu usługi transportowej znaczenie ma poziom opakowania urządzenia i jego zabezpieczenie przed uszkodzeniem.

 Rysunki mogą lekko różnić się od dostarczonego wyrobu, tak samo jak, może różnić się rodzaj i typ dostarczonego wyposażenia. Jest to wynik ciągłego postępu i takie zdarzenia nie mają wpływu na odpowiednie funkcjonowanie wyrobu.

ZASADA URZĄDZENIA

- Urządzenie używane jest do nieniszczących pomiarów twardości stwardniałego betonu lub kamieni.
- Bijak, wysunięty z urządzenia, przykładają się prostopadłe do badanej powierzchni i na urządzenie wprowadzany jest płynny nacisk. Przy zasunięciu bijaka stworzy wewnętrzny mechanizm sprężynowy uderzenie, który pojawi się jako wartość na podziałce. Wartość koniecznie trzeba zapisać.
- Do oceny jednego miejsca próbnego należy wykonać nawet dwanaście badań. Z uzyskanych wartości obliczana jest średnia arytmetyczna, która porównana zostanie z diagramem na korpusie urządzenia i następnie z niego wyprowadzona zostanie twardość.
- Podczas wyprowadzania twardości trzeba uwzględnić także pozycję, w której znajdowało się urządzenie podczas badania (równoległe, pionowo w dół, pionowo do góry). Pozycja urządzenia podczas badania występuje podczas oceny w formie wpływu grawitacji na działanie urządzenia.

UŻYCIE

WYBÓR I PRZYGOTOWANIE BADANEJ POWIERZCHNI

-  Bijak może na badanej powierzchni zostawić odgniecenia lub wciski, dlatego badania wykonywać należy w miejscach, gdzie takie ślady nie przeszkadzają.
- Powierzchnia na której wykonywane są badania musi być gładka i równomierna. Wybrać miejsce, które nie zawiera pęknięć, szczelin, kawałków żużlu albo jest widocznie nierówne. Jeżeli badany jest beton, to jego wiek musi znajdować się w zakresie od 14 do 56 dni. Temperatura otoczenia musi znajdować się w zakresie 10–50 °C.
 - Do poprawnej oceny jednego miejsca próbnego wykonać należy co najmniej 12 badań. Miejsce próbne musi mieć wymiary 10 x 10 cm, idealnie 30 x 30 cm. Każdy punkt próbny musi być oddalony co najmniej 2–3 cm od sąsiedniego punktu i od krawędzi konstrukcji.
 - Przed rozpoczęciem badania szlifować na sucho badaną powierzchnię przy pomocy dostarczonego kamienia szlifierskiego, w celu usunięcia nierówności albo zwęglonej powierzchni betonu. Zwęglony beton jest twardszy i wyniki badań byłyby wyższe niż rzeczywiste.

 Nie używać urządzenia na metalowych płytach. Grozi to uszkodzeniem urządzenia i utratą jego dokładności.

PRZYGOTOWANIE URZĄDZENIA DO BADANIA

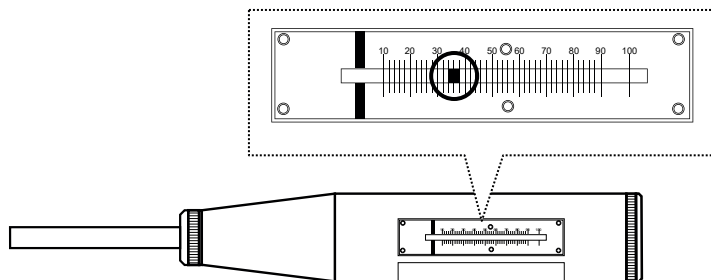
1. Odkręcić kołpak przycisku zabezpieczającego (8).
2. Chwycić urządzenie obydwo rękami i umieścić je prostopadłe do mierzonej powierzchni.
3. Płynnie naciskać na urządzenie tak, by bijak (6) zupełnie wysunął się z korpusu (4) i by wyskoczył przycisk zabezpieczający (7). Tym przyrząd gotowy jest do wykonania badania.

BADANIE

 Przed każdym nowym pomiarem zalecamy wykonać co najmniej 3 badania próbne, by sprawdzić poprawne działanie urządzenia. Wykonać badania próbne jest także zalecane, w przypadku pierwszej pracy z urządzeniem.

 Podczas badania trzymać urządzenie zawsze w obydwo rękach. Bijak generuje uderzenie zwrotne i przy trzymaniu tylko jedną ręką mogłoby urządzenie wypaść.

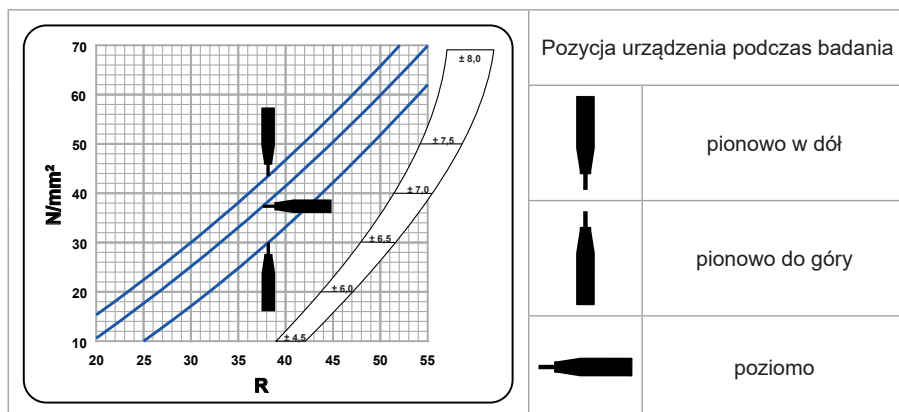
1. Chwycić urządzenie obydwo rękami i umieścić je prostopadłe do mierzonej powierzchni.
2. Płynnie naciskać na urządzenie. Bijak wsunie się i mechanizm w środku urządzenia generuje odczuwalne uderzenie zwrotne.
3. Urządzenie ciągle naciskać przeciw powierzchni i wcisnąć przycisk zabezpieczający (7). W ten sposób zostanie bijak zabezpieczony w pozycji.
4. Zluzować nacisk na urządzenie i z podziałki (2) odczytać wartość i zanotować ją.
5. Kontynuować w badaniu, dopóki zmierzonych nie zostanie 12 wartości.



Rys. 3: Odczytywanie zmierzonej wartości na podziale.

OCENA DANYCH

1. Ze zmierzonych wartości wyliczyć średnią arytmetyczną R_m (R_m = suma zmierzonych wartości podzielona przez liczbę prób). Do obliczenia nie zaliczać wartości, które w porównaniu z pozostałymi są zbyt wysokie albo zbyt niskie, prawdopodobnie chodzi o niepoprawne wartości.
2. Średnią wartość porównaj z wykresem na korpusie urządzenia:
 - na poziomej osi (**R**) znaleźć można obliczoną wartość R_m
 - wybrać krzywą według tego, w jakiej pozycji znajdowało się urządzenie podczas badania
 - przeciąć wartość (**R**) z krzywą i na pionowej osi (**N/mm²**) odczytać wynikową wartość



Rys. 4: Wykres do stwierdzania wytrzymałości powierzchni

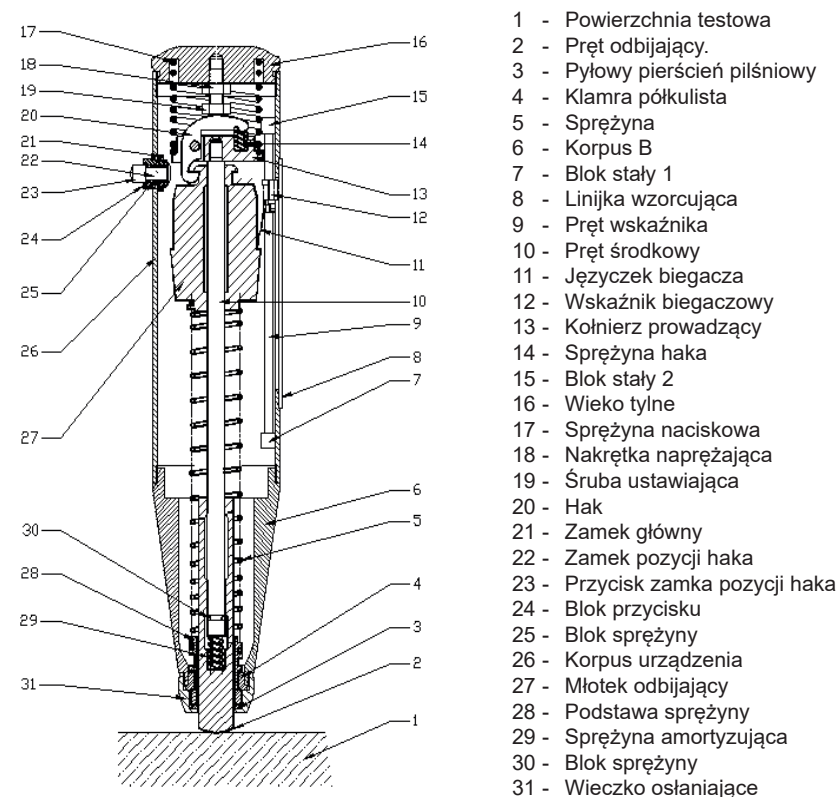
i Do uzyskania wartości wytrzymałości powierzchni na ściskanie można także wykorzystać tabeli przeliczeniowej na końcu niniejszego rozdziału.

urządzenia.

***** Regulację urządzenia wraz z wymianą zużytych części należy powierzyć specjalizowanemu ośrodkowi serwisowemu.

SCHEMAT URZĄDZENIA I UŻYTECZNE WARTOŚCI DO REGULACJI

i Następujący schemat urządzenia dostarczył producent urządzenia i jego numerowanie różni się od numerowania na rys.1 niniejszej instrukcji.



s. 5: Schemat urządzenia

Długość robocza sprężyny (5): 61,5 ± 0,3 mm
 Długość naprężania sprężyny (5): 75 ± 0,3 mm
 Sztywność sprężyny (5): 7,84 N (0.225 kgf.m)
 Nominalna energia kinetyczna: 2.207 Nm (0.225 kgf.m)
 Maks. statyczna siła tarcia pomiędzy wskaźnikiem biegaczowym (12) i prętem wskaźnika (9): 0,5 – 0,8 N.

KONSERWACJA

OGÓLNE INSTRUKCJE

- Urządzenie należy zawsze utrzymywać w czystości. Zanieczyszczenia, które przedostaną się do mechanizmu urządzenia, mogą spowodować uszkodzenie urządzenia.
- Do czyszczenia nie należy stosować agresywnych środków czyszczących i rozpuszczalników.
- Części plastikowe należy wycierać ściereczką namoczoną w wodzie mydlanej.
- Powierzchnie metalowe należy konserwować ściereczką zwilżoną olejem mineralnym.
- Niewykorzystywane urządzenie należy przechowywać zakonserwowane w suchym miejscu, gdzie nie będzie korodować.
- Wszystkie prace konserwacyjne może wykonywać wyłącznie przeszkolony personel.
- Do napraw należy stosować wyłącznie oryginalne części zamienne.

⚠ W żadnym przypadku nie można podczas konserwacji używać olejów lub smarów. Ich użycie, wraz z kurzem powstającym podczas pracy, stwarza warstwę, która spowodować może zniekształcenie zmierzonych wartości albo nawet zatarcie urządzenia. Urządzenia także nigdy nie zanurzać w wodzie ani myć je pod bieżącą wodą.

KONSERWACJA PO KAŻDYM UŻYCIU

Po zakończeniu badań i przed umieszczeniem urządzenia w walizce należy urządzenie zawsze wyczyścić. Zbyt dużo zanieczyszczeń może wpływać na dokładność albo może spowodować uszkodzenie urządzenia.

- Wysunąć bijak (6) i wytrzeć go czystą, suchą szmatką..
- Wyczyścić korpus (4) urządzenia i pozbawić go pyłu, tłuszczu i innych zanieczyszczeń.
- Naciskiem przeciw odpowiedniej powierzchni wsunąć bijak i zabezpieczyć go w pozycji przyciskiem (7). Przycisk chronić przeciw wyskoczeniu i przeciw zanieczyszczeniu przykręceniem kołpaka (8). Umieścić urządzenie w walizce.

KONSERWACJA PO 3 MIESIĄCACH UŻYWANIA

Oprócz wykonania kroków konserwacji opisanych powyżej zalecamy raz na trzy miesiące używania wykonać następujące:

- Odkręcić pierścień dolny (5) i wyczyścić środek pierścienia i uszczelkę, która wsunięta jest na bijaku. Jednocześnie sprawdzić stan uszczelki, jeżeli jest uszkodzona, zapewnić jej wymianę. Przykręcić z powrotem pierścień dolny.
- Przy wysuniętym bijaku i odbezpieczonym przycisku zabezpieczającym (7) odkręcić wieko górne (1) i ostrożnie wysunąć sprężynę na zewnątrz. Z obydwu komponentów wytrzeć zanieczyszczenia. Suchą miękką szmatką można wytrzeć także wnętrze korpusu urządzenia. Potem włożyć sprężynę z powrotem i przykręcić wieko górne.

⚠ Nie próbować demontować pozostałych komponentów wewnętrznych, włącznie wskaźnika podziałki, bez posiadania odpowiedniej kwalifikacji i doświadczeń. Ponowny montaż nie musi zostać wykonany poprawnie i wskaźnik potem nie musi wyświetlać poprawnych wartości albo może dojść do niepoprawnej funkcji urządzenia.

KALIBRACJA

Aczkolwiek kalibracja urządzenia została wykonana na produkcji, może przy częstym używaniu tracić swą dokładność. Dlatego trzeba regularnie je sprawdzać. Zalecany interwał kontroli kalibracji wynosi 2000 wykonanych badań albo w przypadku, kiedy wyniki badań wyglądają niezwykle.

i Jeżeli do kalibracji brak odpowiedniego sprzętu albo w razie niepewności przy wykonywaniu procedury, należy skontaktować się z dostawcą urządzenia albo z niektórym z laboratoriów badawczych.

Procedura kontroli kalibracji identyczna jest z procedurą pomiaru twardości, tylko z tą różnicą, że wykonywana na płycie wzorcowej o twardości HRC 60 ± 2. Jeżeli urządzenie jest w porządku, musi osiągać średniej wartości $R_m = 80 \pm 2$. W przypadku osiągnięcia innej wartości, trzeba wykonać regulację

CZĘSTE BŁĘDY PODCZAS UŻYWANIA URZĄDZENIA

- Użycie urządzenia do badania innych materiałów, niż do których jest przeznaczone: Urządzenie nie nadaje się na przykład do pomiaru wytrzymałości na ściskanie posadzek betonowych z wykończeniem końcowym, np. nasypem mineralnym albo innym wykończeniem powierzchni.
- Niedostateczne albo żadne przygotowanie powierzchni miejsca próbnego: Na przykład w przypadku betonów z grubą zwęgloną warstwą (tzw. mleko cementowe) albo posadzek, posypanych za świeża cementem i wygładzonych. Użyciem urządzenia na takich powierzchniach zmierzone zostaną wysokie wartości wytrzymałości. Po zeszlifowaniu powierzchni zostanie stwierdzona bardzo niska wytrzymałość, uniemożliwiająca żadne końcowe wykończenie powierzchni.
- Pomiar na żwirowatym betonie z dużymi ziarnami kruszywa: Jeżeli wykonane zostanie badanie na kruszywie, uzyskana zostanie wysoka wartość, która jednak nie odpowiada wytrzymałości betonu.
- Pomiar na ekstremalnie cienkich jastrychach: Jeżeli wykonywany jest pomiar jastrychu, którego grubość znajduje się w zakresie 2-4 cm i kiedy jednocześnie nie jest na stałe połączony z podłożem („puste miejsca”), nie można metody pomiaru użyć. Cienka warstwa jastrychu pod uderzeniem bijaka jest sprężysta i wynik pomiaru nie będzie zgodny z rzeczywistością.
- Zanieczyszczone albo niewyregulowane urządzenie: Z uwzględnieniem warunków w jakich używane jest urządzenie, np. na budowach z dużym zapyleniem, trzeba je regularnie czyścić i regulować w autoryzowanym serwisie. Nie zalecamy demontować urządzenia i czyścić jego komponenty wewnętrzne samemu, ponieważ w razie niejakościowego montażu nie musi dojść do poprawnej regulacji.
- Niewykwalifikowana obsługa: Wykwalifikowany pracownik musi być w stanie ocenić, czy w określonym miejscu próbnym można wykonać po poprawnym dostosowaniu powierzchni pomiar, musi zawsze intuicyjnie przestrzegać prostopadłego kierunku urządzenia do powierzchni mierzonego miejsca i mocne dociśnięcie do powierzchni, by nie doszło do odskoku całego urządzenia itp. Oprócz innych konieczna jest także wiedza na temat metrologii do poprawnego przetwarzania i oceny wyników.

TABELA PORÓWNIANIA ŚREDNIEJ WARTOŚCI POMIARU R_m I WYTRZYMAŁOŚCI NA ŚCISKANIE

i 1 MPa = 1 N/mm²

R_m	Wytrzymałość na ściskanie (MPa)												
	Głębokość zwęglenia (mm)												
	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	≥ 6.0
20	10.3	10.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.2	10.5	10.3	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.4	10.7	10.5	10.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.6	11	10.8	10.4	10.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.8	11.2	11	10.6	10.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	11.4	11.2	10.8	10.5	10	—	—	—	—	—	—	—	—
21.2	11.6	11.4	11	10.7	10.2	—	—	—	—	—	—	—	—
21.4	11.8	11.6	11.2	10.9	10.4	10	—	—	—	—	—	—	—
21.6	12	11.8	11.4	11	10.6	10.2	—	—	—	—	—	—	—
21.8	12.3	12.1	11.7	11.3	10.8	10.5	10.1	—	—	—	—	—	—
22	12.5	12.2	11.9	11.5	11	10.6	10.2	—	—	—	—	—	—
22.2	12.7	12.4	12.1	11.7	11.2	10.8	10.4	10	—	—	—	—	—
22.4	13	12.7	12.4	12	11.4	11	10.7	10.3	10	—	—	—	—
22.6	13.2	12.9	12.5	12.1	11.6	11.2	10.8	10.4	10.2	—	—	—	—

R _m	Wytrzymałość na ściskanie (MPa)												
	Głębokość zwęglenia (mm)												
	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	≥ 6.0
22.8	13.4	13.1	12.7	12.3	11.8	11.4	11	10.6	10.3	—	—	—	—
23	13.7	13.4	13	12.6	12.1	11.6	11.2	10.8	10.5	10.1	—	—	—
23.2	13.9	13.6	13.2	12.8	12.2	11.8	11.4	11	10.7	10.3	10	—	—
23.4	14.1	13.8	13.4	13	12.4	12	11.6	11.2	10.9	10.4	10.2	—	—
23.6	14.4	14.1	13.7	13.2	12.7	12.2	11.8	11.4	11.1	10.7	10.4	10.1	—
23.8	14.6	14.3	13.9	13.4	12.8	12.4	12	11.5	11.2	10.8	10.5	10.2	—
24	14.9	14.6	14.2	13.7	13.1	12.7	12.2	11.8	11.5	11	10.7	10.4	10.1
24.2	15.1	14.8	14.3	13.9	13.3	12.8	12.4	11.9	11.6	11.2	10.9	10.6	10.3
24.4	15.4	15.1	14.6	14.2	13.6	13.1	12.6	12.2	11.9	11.4	11.1	10.8	10.4
24.6	15.6	15.3	14.8	14.4	13.7	13.3	12.8	12.3	12	11.5	11.2	10.9	10.6
24.8	15.9	15.6	15.1	14.6	14	13.5	13	12.6	12.2	11.8	11.4	11.1	10.7
25	16.2	15.9	15.4	14.9	14.3	13.8	13.3	12.8	12.5	12	11.7	11.3	10.9
25.2	16.4	16.1	15.6	15.1	14.4	13.9	13.4	13	12.6	12.1	11.8	11.5	11
25.4	16.7	16.4	15.9	15.4	14.7	14.2	13.7	13.2	12.9	12.4	12	11.7	11.2
25.6	16.9	16.6	16.1	15.7	14.9	14.4	13.9	13.4	13	12.5	12.2	11.8	11.3
25.8	17.2	16.9	16.3	15.8	15.1	14.6	14.1	13.6	13.2	12.7	12.4	12	11.5
26	17.5	17.2	16.6	16.1	15.4	14.9	14.4	13.8	13.5	13	12.6	12.2	11.6
26.2	17.8	17.4	16.9	16.4	15.7	15.1	14.6	14	13.7	13.2	12.8	12.4	11.8
26.4	18	17.6	17.1	16.6	15.8	15.3	14.8	14.2	13.9	13.3	13	12.6	12
26.6	18.3	17.9	17.4	16.8	16.1	15.6	15	14.4	14.1	13.5	13.2	12.8	12.1
26.8	18.6	18.2	17.7	17.1	16.4	15.8	15.3	14.6	14.3	13.8	13.4	12.9	12.3
27	18.9	18.5	18	17.4	16.6	16.1	15.5	14.8	14.6	14	13.6	13.1	12.4
27.2	19.1	18.7	18.1	17.6	16.8	16.2	15.7	15	14.7	14.1	13.8	13.3	12.6
27.4	19.4	19	18.4	17.8	17	16.4	15.9	15.2	14.9	14.3	14	13.4	12.7
27.6	19.7	19.3	18.7	18	17.2	16.6	16.1	15.4	15.1	14.5	14.1	13.6	12.9
27.8	20	19.6	19	18.2	17.4	16.8	16.3	15.6	15.3	14.7	14.2	13.7	13
28	20.3	19.7	19.2	18.4	17.6	17	16.5	15.8	15.4	14.8	14.4	13.9	13.2
28.2	20.6	20	19.5	18.6	17.8	17.2	16.7	16	15.6	15	14.6	14	13.3
28.4	20.9	20.3	19.7	18.8	18	17.4	16.9	16.2	15.8	15.2	14.8	14.2	13.5
28.6	21.2	20.6	20	19.1	18.2	17.6	17.1	16.4	16	15.4	15	14.3	13.6
28.8	21.5	20.9	20.2	19.4	18.5	17.8	17.3	16.6	16.2	15.6	15.2	14.5	13.8
29	21.8	21.1	20.5	19.6	18.7	18.1	17.5	16.8	16.4	15.8	15.4	14.6	13.9

R _m	Wytrzymałość na ściskanie (MPa)												
	Głębokość zwęglenia (mm)												
	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	≥ 6.0
54.6	—	—	—	—	—	—	59.1	57.5	56	52.9	50.5	48.2	46.6
54.8	—	—	—	—	—	—	59.5	57.9	56.4	53.2	50.9	48.5	47
55	—	—	—	—	—	—	59.9	58.4	56.8	53.6	51.3	48.9	47.3
55.2	—	—	—	—	—	—	—	58.8	57.2	54	51.6	49.3	47.7
55.4	—	—	—	—	—	—	—	59.2	57.6	54.4	52	49.6	48
55.6	—	—	—	—	—	—	—	59.7	58	54.8	52.4	50	48.4
55.8	—	—	—	—	—	—	—	—	58.5	55.2	52.8	50.3	48.7
56	—	—	—	—	—	—	—	—	58.9	55.6	53.2	50.7	49.1
56.2	—	—	—	—	—	—	—	—	59.3	56	53.5	51.1	49.4
56.4	—	—	—	—	—	—	—	—	59.7	56.4	53.9	51.4	49.8
56.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	56.8	54.3	51.8	50.1
56.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57.2	54.7	52.2	50.5
57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57.6	55.1	52.5	50.8
57.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58	55.5	52.9	51.2
57.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58.4	55.9	53.3	51.6
57.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58.9	56.3	53.7	51.9
57.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59.3	56.7	54	52.3
58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59.7	57	54.4	52.7
58.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57.4	54.8	53
58.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57.8	55.2	53.4
58.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58.2	55.6	53.8
58.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58.6	55.9	54.1
59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59	56.3	54.5
59.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59.4	56.7	54.9
59.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59.8	57.1	55.2
59.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57.5	55.6
59.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57.9	56
60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58.3	56.4

R _m	Wytrzymałość na ściskanie (MPa)												
	Głębokość zwęglenia (mm)												
	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	≥ 6.0
48.2	—	58	55.7	52.6	49.6	47.8	46	44.8	43.6	41.1	39.3	37.5	36.3
48.4	—	58.6	56.1	53.1	50	48.2	46.4	45.1	43.9	41.5	39.6	37.8	36.6
48.6	—	59	56.6	53.5	50.4	48.6	46.7	45.5	44.3	41.8	40	38.1	36.9
48.8	—	59.5	57.1	54	50.9	49	47.1	45.9	44.6	42.2	40.3	38.4	37.2
49	—	60	57.5	54.4	51.3	49.4	47.5	46.2	45	42.5	40.6	38.8	37.5
49.2	—	—	58	54.8	51.7	49.8	47.9	46.6	45.4	42.8	41	39.1	37.8
49.4	—	—	58.5	55.3	52.1	50.2	48.3	47.1	45.8	43.2	41.3	39.4	38.2
49.6	—	—	58.9	55.7	52.5	50.6	48.7	47.4	46.2	43.6	41.7	39.7	38.5
49.8	—	—	59.4	56.2	53	51	49.1	47.8	46.5	43.9	42	40.1	38.8
50	—	—	59.9	56.7	53.4	51.4	49.5	48.2	46.9	44.3	42.3	40.4	39.1
50.2	—	—	—	57.1	53.8	51.9	49.9	48.5	47.2	44.6	42.6	40.7	39.4
50.4	—	—	—	57.6	54.3	52.3	50.3	49	47.7	45	43	41	39.7
50.6	—	—	—	58	54.7	52.7	50.7	49.4	48	45.4	43.4	41.4	40
50.8	—	—	—	58.5	55.1	53.1	51.1	49.8	48.4	45.7	43.7	41.7	40.3
51	—	—	—	59	55.6	53.5	51.5	50.1	48.8	46.1	44.1	42	40.7
51.2	—	—	—	59.4	56	54	51.9	50.5	49.2	46.4	44.4	42.3	41
51.4	—	—	—	59.9	56.4	54.4	52.3	50.9	49.6	46.8	44.7	42.7	41.3
51.6	—	—	—	—	56.9	54.8	52.7	51.3	50	47.2	45.1	43	41.6
51.8	—	—	—	—	57.3	55.2	53.1	51.7	50.3	47.5	45.4	43.3	41.8
52	—	—	—	—	57.8	55.7	53.6	52.1	50.7	47.9	45.8	43.7	42.3
52.2	—	—	—	—	58.2	56.1	54	52.5	51.1	48.3	46.2	44	42.6
52.4	—	—	—	—	58.7	56.5	54.4	53	51.5	48.7	46.5	44.4	43
52.6	—	—	—	—	59.1	57	54.8	53.4	51.9	49	46.9	44.7	43.3
52.8	—	—	—	—	59.6	57.4	55.2	53.8	52.3	49.4	47.3	45.1	43.6
53	—	—	—	—	60	57.8	55.6	54.2	52.7	49.8	47.6	45.4	43.9
53.2	—	—	—	—	—	58.3	56.1	54.6	53.1	50.2	48	45.8	44.3
53.4	—	—	—	—	—	58.7	56.5	55	53.5	50.5	48.3	46.1	44.6
53.6	—	—	—	—	—	59.2	56.9	55.4	53.9	50.9	48.7	46.4	44.9
53.8	—	—	—	—	—	59.6	57.3	55.8	54.3	51.3	49	46.8	45.3
54	—	—	—	—	—	—	57.8	56.3	54.7	51.7	49.4	47.1	45.6
54.2	—	—	—	—	—	—	58.2	56.7	55.1	52.1	49.8	47.5	46
54.4	—	—	—	—	—	—	58.6	57.1	55.6	52.5	50.2	47.9	46.3

R _m	Wytrzymałość na ściskanie (MPa)												
	Głębokość zwęglenia (mm)												
	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	≥ 6.0
29.2	22.1	21.4	20.8	19.9	19	18.3	17.7	17	16.6	16	15.6	14.8	14.1
29.4	22.4	21.7	21.1	20.2	19.3	18.6	17.9	17.2	16.8	16.2	15.8	15	14.2
29.6	22.7	22	21.3	20.4	19.5	18.8	18.2	17.5	17	16.4	16	15.1	14.4
29.8	23	22.3	21.6	20.7	19.8	19.1	18.4	17.7	17.2	16.6	16.2	15.3	14.5
30	23.3	22.6	21.9	21	20	19.3	18.6	17.9	17.4	16.8	16.4	15.4	14.7
30.2	23.6	22.9	22.2	21.2	20.3	19.6	18.9	18.2	17.6	17	16.6	15.6	14.9
30.4	23.9	23.2	22.5	21.5	20.6	19.8	19.1	18.4	17.8	17.2	16.8	15.8	15.1
30.6	24.3	23.6	22.8	21.9	20.9	20.2	19.4	18.7	18	17.5	17	16	15.2
30.8	24.6	23.9	23.1	22.1	21.2	20.4	19.7	18.9	18.2	17.7	17.2	16.2	15.4
31	24.9	24.2	23.4	22.4	21.4	20.7	19.9	19.2	18.4	17.9	17.4	16.4	15.5
31.2	25.2	24.4	23.7	22.7	21.7	20.9	20.2	19.4	18.6	18.1	17.6	16.6	15.7
31.4	25.6	24.8	24.1	23	22	21.2	20.5	19.7	18.9	18.4	17.8	16.9	15.8
31.6	25.9	25.1	24.3	23.3	22.3	21.5	20.7	19.9	19.2	18.6	18	17.1	16
31.8	26.2	25.4	24.6	23.6	22.5	21.7	21	20.2	19.4	18.9	18.2	17.3	16.2
32	26.5	25.7	24.9	23.9	22.8	22	21.2	20.4	19.6	19.1	18.4	17.5	16.4
32.2	26.9	26.1	25.3	24.2	23.1	22.3	21.5	20.7	19.9	19.4	18.6	17.7	16.6
	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	≥6.0
32.4	27.2	26.4	25.6	24.5	23.4	22.6	21.8	20.9	20.1	19.6	18.8	17.9	16.8
32.6	27.6	26.8	25.9	24.8	23.7	22.9	22.1	21.3	20.4	19.9	19	18.1	17
32.8	27.9	27.1	26.2	25.1	24	23.2	22.3	21.5	20.6	20.1	19.2	18.3	17.2
33	28.2	27.4	26.5	25.4	24.3	23.4	22.6	21.7	20.9	20.3	19.4	18.5	17.4
33.2	28.6	27.7	26.8	25.7	24.6	23.7	22.9	22	21.2	20.5	19.6	18.7	17.6
33.4	28.9	28	27.1	26	24.9	24	23.1	22.3	21.4	20.7	19.8	18.9	17.8
33.6	29.3	28.4	27.4	26.4	25.2	24.2	23.3	22.6	21.7	20.9	20	19.1	18
33.8	29.6	28.7	27.7	26.6	25.4	24.4	23.5	22.8	21.9	21.1	20.2	19.3	18.2
34	30	29.1	28	26.8	25.6	24.6	23.7	23	22.1	21.3	20.4	19.5	18.3
34.2	30.3	29.4	28.3	27	25.8	24.8	23.9	23.2	22.3	21.5	20.6	19.7	18.4
34.4	30.7	29.8	28.6	27.2	26	25	24.1	23.4	22.5	21.7	20.8	19.8	18.6
34.6	31.1	30.2	28.9	27.4	26.2	25.2	24.3	23.6	22.7	21.9	21	20	18.8
34.8	31.4	30.5	29.2	27.6	26.4	25.4	24.5	23.8	22.9	22.1	21.2	20.2	19
35	31.8	30.8	29.6	28	26.7	25.8	24.8	24	23.2	22.3	21.4	20.4	19.2
35.2	32.1	31.1	29.9	28.2	27	26	25	24.2	23.4	22.5	21.6	20.6	19.4

R _m	Wytrzymałość na ściskanie (MPa)												
	Głębokość zwęglenia (mm)												
	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	≥ 6.0
35.4	32.5	31.5	30.2	28.6	27.3	26.3	25.4	24.4	23.7	22.8	21.8	20.8	19.6
35.6	32.9	31.9	30.6	29	27.6	26.6	25.7	24.7	24	23	22	21	19.8
35.8	33.3	32.3	31	29.3	28	27	26	25	24.3	23.3	22.2	21.2	20
36	33.6	32.6	31.2	29.6	28.2	27.2	26.2	25.2	24.5	23.5	22.4	21.4	20.2
36.2	34	33	31.6	29.9	28.6	27.5	26.5	25.5	24.8	23.8	22.6	21.6	20.4
36.4	34.4	33.4	32	30.3	28.9	27.9	26.8	25.8	25.1	24.1	22.8	21.8	20.6
36.6	34.8	33.8	32.4	30.6	29.2	28.2	27.1	26.1	25.4	24.4	23	22	20.9
36.8	35.2	34.1	32.7	31	29.6	28.5	27.5	26.4	25.7	24.6	23.2	22.2	21.1
37	35.5	34.4	33	31.2	29.8	28.8	27.7	26.6	25.9	24.8	23.4	22.4	21.3
37.2	35.9	34.8	33.4	31.6	30.2	29.1	28	26.9	26.2	25.1	23.7	22.6	21.5
37.4	36.3	35.2	33.8	31.9	30.5	29.4	28.3	27.2	26.5	25.4	24	22.9	21.8
37.6	36.7	35.6	34.1	32.3	30.8	29.7	28.6	27.5	26.8	25.7	24.2	23.1	22
37.8	37.1	36	34.5	32.6	31.2	30	28.9	27.8	27.1	26	24.5	23.4	22.3
38	37.5	36.4	34.9	33	31.5	30.3	29.2	28.1	27.4	26.2	24.8	23.6	22.5
38.2	37.9	36.8	35.2	33.4	31.8	30.6	29.5	28.4	27.7	26.5	25	23.9	22.7
38.4	38.3	37.2	35.6	33.7	32.1	30.9	29.8	28.7	28	26.8	25.3	24.1	23
38.6	38.7	37.5	36	34.1	32.4	31.2	30.1	29	28.3	27	25.5	24.4	23.2
38.8	39.1	37.9	36.4	34.4	32.7	31.5	30.4	29.3	28.5	27.2	25.8	24.6	23.5
39	39.5	38.2	36.7	34.7	33	31.8	30.6	29.6	28.8	27.4	26	24.8	23.7
39.2	39.9	38.5	37	35	33.3	32.1	30.8	29.8	29	27.6	26.2	25	24
39.4	40.3	38.8	37.3	35.3	33.6	32.4	31	30	29.2	27.8	26.4	25.2	24.2
39.6	40.7	39.1	37.6	35.6	33.9	32.7	31.2	30.2	29.4	28	26.6	25.4	24.4
39.8	41.2	39.6	38	35.9	34.2	33	31.4	30.5	29.7	28.2	26.8	25.6	24.7
40	41.6	39.9	38.3	36.2	34.5	33.3	31.7	30.8	30	28.4	27	25.8	25
40.2	42	40.3	38.6	36.5	34.8	33.6	32	31.1	30.2	28.6	27.3	26	25.2
40.4	42.4	40.7	39	36.9	35.1	33.9	32.3	31.4	30.5	28.8	27.6	26.2	25.4
40.6	42.8	41.1	39.4	37.2	35.4	34.2	32.6	31.7	30.8	29.1	27.8	26.5	25.7
40.8	43.3	41.6	39.8	37.7	35.7	34.5	32.9	32	31.2	29.4	28.1	26.8	26
41	43.7	42	40.2	38	36	34.8	33.2	32.3	31.5	29.7	28.4	27.1	26.2
41.2	44.1	42.3	40.6	38.4	36.3	35.1	33.5	32.6	31.8	30	28.7	27.3	26.5
41.4	44.5	42.7	40.9	38.7	36.6	35.4	33.8	32.9	32	30.3	28.9	27.6	26.7
41.6	45	43.2	41.4	39.2	36.9	35.7	34.2	33.3	32.4	30.6	29.2	27.9	27

R _m	Wytrzymałość na ściskanie (MPa)												
	Głębokość zwęglenia (mm)												
	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	≥ 6.0
41.8	45.4	43.6	41.8	39.5	37.2	36	34.5	33.6	32.7	30.9	29.5	28.1	27.2
42	45.9	44.1	42.2	39.9	37.6	36.3	34.9	34	33	31.2	29.8	28.5	27.5
42.2	46.3	44.4	42.6	40.3	38	36.6	35.2	34.3	33.3	31.5	30.1	28.7	27.8
42.4	46.7	44.8	43	40.6	38.3	36.9	35.5	34.6	33.6	31.8	30.4	29	28
42.6	47.2	45.3	43.4	41.1	38.7	37.3	35.9	34.9	34	32.1	30.7	29.3	28.3
42.8	47.6	45.7	43.8	41.4	39	37.6	36.2	35.2	34.3	32.4	30.9	29.5	28.6
43	48.1	46.2	44.2	41.8	39.4	38	36.6	35.6	34.6	32.7	31.3	29.8	28.9
43.2	48.5	46.6	44.6	42.2	39.8	38.3	36.9	35.9	34.9	33	31.5	30.1	29.1
43.4	49	47	45.1	42.6	40.2	38.7	37.2	36.3	35.3	33.3	31.8	30.4	29.4
43.6	49.4	47.4	45.4	43	40.5	39	37.5	36.6	35.6	33.6	32.1	30.6	29.6
43.8	49.9	47.9	45.9	43.4	40.9	39.4	37.9	36.9	35.9	33.9	32.4	30.9	29.9
44	50.4	48.4	46.4	43.8	41.3	39.8	38.3	37.3	36.3	34.3	32.8	31.2	30.2
44.2	50.8	48.8	46.7	44.2	41.7	40.1	38.6	37.6	36.6	34.5	33	31.5	30.5
44.4	51.3	49.2	47.2	44.6	42.1	40.5	39	38	36.9	34.9	33.3	31.8	30.8
44.6	51.7	49.6	47.6	45	42.4	40.8	39.3	38.3	37.2	35.2	33.6	32.1	31
44.8	52.2	50.1	48	45.4	42.8	41.2	39.7	38.6	37.6	35.5	33.9	32.4	31.3
45	52.7	50.6	48.5	45.8	43.2	41.6	40.1	39	37.9	35.8	34.3	32.7	31.6
45.2	53.2	51.1	48.9	46.3	43.6	42	40.4	39.4	38.3	36.2	34.6	33	31.9
45.4	53.6	51.5	49.4	46.6	44	42.3	40.7	39.7	38.6	36.4	34.8	33.2	32.2
45.6	54.1	51.9	49.8	47.1	44.4	42.7	41.1	40	39	36.8	35.2	33.5	32.5
45.8	54.6	52.4	50.2	47.5	44.8	43.1	41.5	40.4	39.3	37.1	35.5	33.9	32.8
46	55	52.8	50.6	47.9	45.2	43.5	41.9	40.8	39.7	37.5	35.8	34.2	33.1
46.2	55.5	53.3	51.1	48.3	45.5	43.8	42.2	41.1	40	37.7	36.1	34.4	33.3
46.4	56	53.8	51.5	48.7	45.9	44.2	42.6	41.4	40.3	38.1	36.4	34.7	33.6
46.6	56.5	54.2	52	49.2	46.3	44.6	42.9	41.8	40.7	38.4	36.7	35	33.9
46.8	57	54.7	52.4	49.6	46.7	45	43.3	42.2	41	38.8	37	35.3	34.2
47	57.5	55.2	52.9	50	47.2	45.2	43.7	42.6	41.4	39.1	37.4	35.6	34.5
47.2	58	55.7	53.4	50.5	47.6	45.8	44.1	42.9	41.8	39.4	37.7	36	34.8
47.4	58.5	56.2	53.8	50.9	48	46.2	44.5	43.3	42.1	39.8	38	36.3	35.1
47.6	59	56.6	54.3	51.3	48.4	46.6	44.8	43.7	42.5	40.1	38.4	36.6	35.4
47.8	59.5	57.1	54.7	51.8	48.8	47	45.2	44	42.8	40.5	38.7	36.9	35.7
48	60	57.6	55.2	52.2	49.2	47.4	45.6	44.4	43.2	40.8	39	37.2	36