INSTRUKCJA OBSŁUGI I KONSERWACJI

Twardościomierz Rockwella Art. D001

FERVI

Tłumaczenie instrukcji oryginalnej

REV. 2, kwiecień 2015

Niniejsze polskie tłumaczenie opracowano na podstawie dostarczonej instrukcji angielskiej. Zachowano treść, wartości liczbowe i numerację rozdziałów źródła. Uwagi tłumacza wyraźnie oddzielono od treści producenta. Nie jest to dokument wydany ani zatwierdzony przez producenta.



FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

PRZEDMOWA

⚠ Przed wykonaniem jakiejkolwiek czynności przeczytać instrukcję

INSTRUKCJA ORYGINALNA

Przed rozpoczęciem jakiejkolwiek czynności należy obowiązkowo przeczytać niniejszą instrukcję obsługi. Bezawaryjna praca i uzyskanie pełnych parametrów przyrządu zależą w dużym stopniu od przestrzegania wszystkich zawartych w niej zaleceń.

⚠ Kwalifikacje operatora

Pracownicy odpowiedzialni za użytkowanie urządzenia muszą otrzymać wszystkie niezbędne informacje, odpowiednie przygotowanie oraz szkolenie z zakresu bezpieczeństwa, obejmujące:

a) warunki użytkowania wyposażenia;

b) możliwe do przewidzenia sytuacje nietypowe, zgodnie z art. 73 włoskiego D.Lgs. 81/08.

⚠ Gwarancja zgodności danych

Gwarantujemy zgodność przyrządu ze specyfikacją i zaleceniami technicznymi opisanymi w instrukcji w dniu jej wydania, podanym na tej stronie. W przyszłości przyrząd może jednak zostać poddany istotnym zmianom technicznym bez aktualizacji instrukcji. Informacje o możliwych do wprowadzenia zmianach należy uzyskać w FERVI.

REV. 2 | kwiecień 2015

[Uwaga tłumacza: D.Lgs. 81/08 to włoski dekret ustawodawczy dotyczący bezpieczeństwa i higieny pracy. Odwołanie zachowano ze źródła; nie stanowi ono wskazania polskiej podstawy prawnej.]

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

SPIS TREŚCI

1 WPROWADZENIE **5**
1.1 Oznaczenia ostrzeżeń dotyczących bezpieczeństwa, obsługi i zagrożeń 6
1.2 Zasady przechowywania instrukcji 6
1.3 Aktualizacja instrukcji 6
2 INFORMACJE OGÓLNE **7**
2.1 Tabliczka znamionowa 7
2.2 Ogólne zasady bezpieczeństwa 7
2.2.1 Ogólne przepisy bezpieczeństwa 7
2.2.2 Pozostałe postanowienia 8
2.2.3 Ogólne zasady bezpiecznej pracy z maszyną 8
3 OPIS MASZYNY **9**
3.1 Opis ogólny 9
3.2 Dane techniczne 9
3.2.1 Główne parametry techniczne 9
3.3 Środki ochrony indywidualnej (ŚOI) 10
3.4 Wyposażenie dostarczane z urządzeniem 10
3.5 Dodatkowe informacje dotyczące pomiarów 11
4 INFORMACJE O METODZIE ROCKWELLA **13**
4.1 Przebieg próby 13
4.2 Wgłębnik stożkowy 13
4.3 Wgłębnik kulkowy 13
4.4 Skale twardości Rockwella 13
4.5 Próbki do badań 13
4.5.1 Poprawki: skala „C”, próbki cylindryczne lub wypukłe 14
4.5.2 Poprawki: skala „E” [w tabeli HRB], próbki cylindryczne lub wypukłe 14
4.6 Tabele przeliczeniowe 15
4.6.1 Stale hartowane i stopy o bardzo dużej wytrzymałości 15
4.6.2 Stale hartowane i stopy o bardzo dużej wytrzymałości 16
4.6.3 Stal niehartowana, stal miękka, żeliwo i metale nieżelazne 17
4.6.4 Stal niehartowana, stal miękka, żeliwo i metale nieżelazne 18
4.6.5 Stal niehartowana, stal miękka, żeliwo i metale nieżelazne 19
4.6.6 Stal niehartowana, stal miękka, żeliwo i metale nieżelazne 20
5 PRZEZNACZENIE I PRZEWIDYWANE ŚRODOWISKO PRACY **21**
5.1 Wymagane warunki otoczenia 21
5.2 Typowe warunki użytkowania i przeznaczenie 21
5.3 Użytkowanie niewłaściwe i przeciwwskazania 21
6 TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE **22**
6.1 Podnoszenie i przemieszczanie 22
6.2 Transport maszyny 22
6.3 Przechowywanie w magazynie 23
7 MONTAŻ I URUCHOMIENIE **24**
7.1 Ostrzeżenia ogólne 24
7.2 Instalacja maszyny 24
7.3 Procedura 24

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

SPIS TREŚCI (ciąg dalszy)

8 OBSŁUGA 28

8.1 Sposób przeprowadzania próby 29

9 UTYLIZACJA CZĘŚCI I MATERIAŁÓW 30

Uwagi do tłumaczenia i niejednoznaczności źródła

Poniższe informacje są uwagami tłumacza, a nie częścią instrukcji producenta.

• Rozdział 4.4 zawiera błędne lub sprzeczne opisy skal i obciążeń, w szczególności HRB. Zachowano treść źródła z ostrzeżeniem. Nie należy ustawiać przyrządu wyłącznie na podstawie tego fragmentu. Konieczne jest potwierdzenie procedury u producenta.

• Nagłówek 4.5.2 podaje skalę „E”, chociaż tabela i poprzedzający tekst dotyczą HRB. Oznaczeń nie zmieniono.

• W rozdziale 3.2.1 i na tabliczce podano 65 kg, a w 6.1 około 90 kg. Przed transportem potwierdzić rzeczywistą masę.

• W 3.5 minimalna grubość próbki wynosi 10-krotność głębokości odcisku, a w 4.5 podano 8-krotność. Nie ujednolicano tych wymagań.

• Maksymalna grubość próbki w 3.2.1 (100 mm) i wskazówki w 8.1 dotyczące próbek powyżej 100 mm są niespójne. Przed takim użyciem wymagana jest konsultacja z producentem.

• W 7.3 źródło zawiera niezręczne lub niejasne sformułowania dotyczące wykazu wyposażenia i usuwania smaru. Zaznaczono je przy odpowiednich punktach.

• Rysunki i tabliczkę zachowano jako materiał graficzny źródła; opisy słowne na ilustracjach przetłumaczono lub objaśniono po polsku. Litery, numery części i oznaczenia skal pozostawiono bez zmian.

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

1 WPROWADZENIE

Celem niniejszej instrukcji jest przekazanie wiedzy niezbędnej do użytkowania i konserwacji twardościomierza D001, służącego do pomiaru twardości przedmiotu lub materiału metodą Rockwella.

Instrukcja ma uświadomić operatorowi odpowiedzialność związaną z obsługą oraz zapoznać go z możliwościami i ograniczeniami samej maszyny.

Podobnie jak w przypadku innych urządzeń, obsługę twardościomierza należy powierzać osobom doświadczonym i wykwalifikowanym. Aby korzystać z niego skutecznie i bezpiecznie, muszą one doskonale znać urządzenie.

Właściwy dobór personelu jest ważny dla wydajności i bezpieczeństwa pracy. Wyznaczeni pracownicy powinni mieć zdolności fizyczne i psychiczne pozwalające przyswoić instrukcje otrzymane od przełożonego.

Aby zapewnić bezpieczną i łatwą obsługę maszyny, należy uważnie przeczytać instrukcję i zapoznać się ze wszystkimi informacjami oraz treściami technicznymi.

Nawet osoby znające twardościomierze lub podobne wyposażenie powinny stosować się do poniższych zaleceń, oprócz ogólnych środków ostrożności i procedur bezpieczeństwa obowiązujących podczas użytkowania maszyny.

W szczególności należy:

• uważnie przeczytać instrukcję, aby w pełni poznać maszynę, w tym środki ostrożności, sposób działania i urządzenia zabezpieczające;

• nosić odzież odpowiednią do wykonywanej pracy;

• utrzymywać obszar roboczy w czystości;

• utrzymywać porządek na stanowisku pracy;

• podczas pracy obsługiwać maszynę z należytą ostrożnością.

⚠ Odpowiedzialność

Producent nie ponosi żadnej odpowiedzialności za obrażenia osób lub szkody materialne wynikające z nieprzestrzegania zaleceń niniejszej instrukcji.

Operatorzy ponoszą pełną odpowiedzialność za wprowadzone przez siebie zmiany maszyny. Producent nie ponosi zatem żadnej odpowiedzialności za obrażenia osób lub szkody materialne wynikające z konserwacji wykonywanej przez osoby niewykwalifikowane lub w sposób odbiegający od opisanych poniżej procedur postępowania.

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

1.1 Graficzne oznaczenia ostrzeżeń dotyczących bezpieczeństwa, obsługi i zagrożeń

Poniższe ramki mają zwrócić uwagę czytelnika/użytkownika na prawidłowe i bezpieczne użytkowanie urządzenia.

⚠ Uwaga

Tak oznaczono zasady postępowania zapobiegające uszkodzeniu urządzenia lub powstaniu sytuacji niebezpiecznych.

⚠ Ryzyko resztkowe

Tak oznaczono zagrożenia związane z ryzykiem resztkowym, na które operator musi zwracać uwagę, aby uniknąć obrażeń lub szkód materialnych.

1.2 Zasady przechowywania instrukcji

Aby zachować instrukcję w całości i dobrym stanie, zaleca się przechowywać ją w wyznaczonym miejscu w pobliżu maszyny, chronionym przed pyłem, rozpryskami wody, oleju i innych cieczy.

W razie zniszczenia lub zgubienia instrukcji należy zwrócić się do producenta o egzemplarz zastępczy.

Notatki i uwagi należy zapisywać na przeznaczonych do tego pustych stronach na końcu instrukcji.

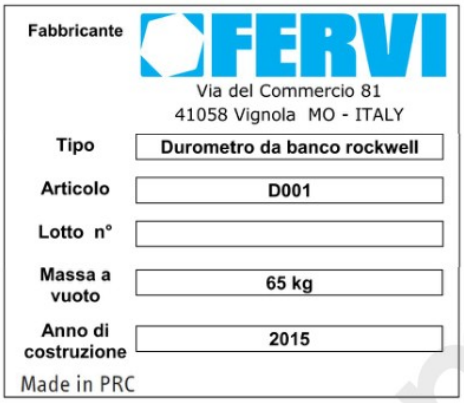
1.3 Aktualizacja instrukcji

W sprawie aktualizacji instrukcji należy skontaktować się z producentem.

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

2 INFORMACJE OGÓLNE

2.1 Tabliczka znamionowa



Opisy tabliczki: producent; typ: stołowy twardościomierz Rockwella; artykuł: D001; numer partii; masa własna: 65 kg; rok produkcji: 2015; wyprodukowano w ChRL. Dane adresowe i znak producenta pozostają bez zmian.

2.2 Ogólne zasady bezpieczeństwa

2.2.1 Ogólne przepisy bezpieczeństwa

⚠ Zagrożenia związane z użytkowaniem urządzenia

Mimo że maszynę zaprojektowano zgodnie z zasadniczymi wymaganiami bezpieczeństwa i wyposażono w odpowiednie zabezpieczenia, jej bezpieczne użytkowanie wymaga uwzględnienia wszystkich zasad zapobiegania wypadkom opisanych w niniejszej instrukcji.

⚠ Zagrożenia związane z użytkowaniem urządzenia

Każda osoba odpowiedzialna za użytkowanie i konserwację urządzenia powinna wcześniej przeczytać instrukcję obsługi, w szczególności rozdział dotyczący bezpieczeństwa. Zaleca się, aby osoba odpowiedzialna za bezpieczeństwo w zakładzie uzyskała pisemne potwierdzenie tego faktu.

[Uwaga tłumacza: w tym zdaniu źródło omyłkowo używa słowa „wózek” zamiast nazwy urządzenia.]

Jeżeli podczas pracy wystąpią nietypowe odgłosy lub inne nieprawidłowości, natychmiast zatrzymać maszynę. Następnie powiadomić serwis techniczny w celu przeprowadzenia kontroli i, w razie potrzeby, naprawy.

We wszystkich fazach użytkowania zachowywać dużą ostrożność, aby uniknąć obrażeń operatora, innych osób i uszkodzenia samej maszyny.

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

2.2.2 Pozostałe postanowienia

⚠ ZABRANIA SIĘ INGEROWANIA W ZABEZPIECZENIA

Surowo zabrania się modyfikowania lub zdejmowania osłon, urządzeń zabezpieczających i tabliczki znamionowej.

Jeżeli jest to czasowo konieczne, na przykład podczas czyszczenia lub naprawy, należy uniemożliwić korzystanie z urządzenia do czasu przywrócenia zabezpieczeń.

Producent nie zatwierdza żadnych zmian bez wcześniejszego poinformowania go i nie ponosi odpowiedzialności za wynikające z nich obrażenia osób, szkody materialne ani utratę funkcjonalności maszyny.

2.2.3 Ogólne zasady bezpiecznej pracy z maszyną

• Uważnie przeczytać instrukcję, aby pracować bezpiecznie.

• Dla własnego bezpieczeństwa pozostawiać osłony na miejscu i utrzymywać zabezpieczenia w sprawności.

• Utrzymywać porządek na stanowisku pracy. Nieporządek jest przyczyną wypadków!

• Uniemożliwić dostęp do obszaru pracy osobom postronnym i wszystkim osobom nieupoważnionym.

• Zaleca się, aby użytkownicy niniejszej publikacji wykonujący konserwację i naprawy mieli podstawową wiedzę z mechaniki oraz znajomość technik naprawczych.

• Wymieniać zużyte lub uszkodzone części.

Osoba odpowiedzialna za bezpieczeństwo w zakładzie musi zapewnić, aby personel obsługujący maszynę przeczytał i zrozumiał całą instrukcję.

Osoba ta odpowiada również za nadzorowanie stanu zagrożeń w zakładzie zgodnie z włoskim D.Lgs. 81/08 z późniejszymi zmianami.

⚠ Użytkowanie

Nie używać urządzenia na ludziach ani zwierzętach.

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

3 OPIS MASZYNY

3.1 Opis ogólny

Twardościomierz składa się z korpusu głównego, mechanizmu obciążającego, wskaźnika oraz podpory do ustawiania badanego przedmiotu. Korpus maszyny jest zamknięty, a mechanizmy wewnętrzne są chronione przed ingerencją z zewnątrz.

3.2 Dane techniczne

Podczas korzystania z twardościomierza wybrać wgłębnik i całkowitą siłę próbną zgodnie z poniższą tabelą:

Skala	Wgłębnik	Całkowita siła próbna N	(kgf)	Symbol skali
B	Kulka stalowa Ø 1.588 (1/16)	980.7	(100)	„B”
C	Stożek diamentowy 120°	1471	(150)	„C”
A	Stożek diamentowy 120°	588.4	(60)	„A”

ZAKRES A: Do materiałów bardzo twardych, powyżej 70 HRC, takich jak węglik wolframu, powierzchnie nawęglane itp., oraz gdy obciążenie 150 kg mogłoby uszkodzić wgłębnik.

ZAKRES B: Od 25 HRB do 100 HRB, do materiałów walcowanych, do głębokiego tłoczenia, mosiądzu ciągnionego oraz stali o małej i średniej zawartości węgla (niehartowanej).

ZAKRES C: Do stali ulepszanych cieplnie lub hartowanych o twardości od 20 do 70 HRC.

3.2.1 Główne parametry techniczne

Parametr	Wartość
Obciążenie wstępne	98.07 (10 kgf)
Obciążenie próbne	588.4 N (60 kgf), 980.7N (100 kgf), 1471N (150 kgf)
Skala wskaźnika	C (A): 0 - 100; B: 30 - 130
Maksymalna grubość próbki	100 mm. (z osłoną 30)
Wysięg	135 mm.
Wymiary twardościomierza	466 x 238 x 630 mm.
Masa netto	65 kg

[Uwaga tłumacza: zapis obciążenia wstępnego „98.07 (10 kgf)” zachowano jak w źródle. W rozdziale 6.1 podano inną masę maszyny: około 90 kg.]

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

3.3 Środki ochrony indywidualnej (ŚOI)

⚠ Zagrożenia związane z użytkowaniem urządzenia

Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac przy maszynie operator musi założyć odpowiednie środki ochrony indywidualnej (ŚOI), a w szczególności:

• rękawice ochronne do ochrony dłoni;

• kombinezon lub fartuch ochronny do ochrony ciała;

• obuwie ochronne.

Stosowanie przez operatora ŚOI w celu zapewnienia bezpiecznej pracy znacznie ogranicza możliwe zagrożenia, w tym ryzyko resztkowe, którego nie udało się wyeliminować na etapie projektowania i budowy maszyny.



Rysunek 1. Środki ochrony indywidualnej.

Rękawice, kombinezon i obuwie:

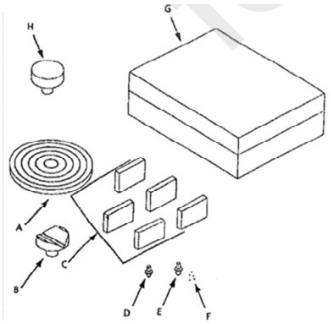
• muszą spełniać wymagania norm bezpieczeństwa;

• muszą mieć odpowiedni rozmiar, aby nie ograniczały ruchów operatora i nie mogły zostać pochwycone przez części ruchome;

• muszą być prawidłowo założone i zapięte, aby nie przemieszczały się w niepożądany sposób;

• w razie zużycia lub uszkodzenia muszą zostać natychmiast zastąpione sprawnymi.

3.4 Wyposażenie dostarczane z urządzeniem



Rysunek 2. Widok dostarczonego wyposażenia.

A: duża podstawka; B: podstawka pryzmowa V; C: wzorce twardości (próbki); D: wgłębnik diamentowy; E: oprawka kulki; F: kulka; G: pudełko; H: płyta podstawy.

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

3.5 Dodatkowe informacje dotyczące pomiarów

• Powierzchnia pomiarowa musi być gładka i przygotowana w sposób, który nie zmieni twardości warstwy wierzchniej wskutek nagrzania. Żużel i zgorzelinę po obróbce cieplnej należy ostrożnie usunąć papierem ściernym. Wyniki prób na powierzchniach zakrzywionych lub prętach (ø 15/20 mm.) są obarczone błędami. Należy je zatem podawać z informacją o średnicy albo korygować na podstawie danych doświadczalnych lub odpowiednich tabel.

• Badany przedmiot nie może pozostawać swobodnie podparty, chyba że jego grubość jest tak duża, że nie występuje ryzyko niebezpiecznego ugięcia.

• Między próbką a powierzchnią podparcia podstawki (kowadełka), a także między spodem podstawki a podniesioną głowicą śruby, nie może być brudu, smaru ani pozostałości materiału.

• Obciążenie musi działać prostopadle do powierzchni. Należy przykładać je stopniowo, bez szarpnięć i drgań. Po osiągnięciu wartości maksymalnej w ciągu około 4/5 sekund powinno pozostawać stałe, aż wskazanie przyrządu praktycznie przestanie się zmieniać.

• Nie zaleca się wykonywania pomiarów próbek o twardości powyżej 70 w skali C (węglik wolframu, powierzchnie nawęglane). Aby uniknąć uszkodzenia wgłębnika, stosować skalę A. Przy twardości poniżej 20 HRC zaleca się próbę HRB z wgłębnikiem kulkowym.

• Każdemu wynikowi należy zawsze przypisać właściwy system pomiarowy (HRB-HRC-HRA). Zapis na przykład HR 42 nie ma znaczenia, ponieważ 42 HRB, czyli twardość uzyskana wgłębnikiem kulkowym Ø 1/16 przy obciążeniu 100kg, znacznie różni się od 42 HRC uzyskanych wgłębnikiem stożkowym diamentowym przy obciążeniu 150kg.

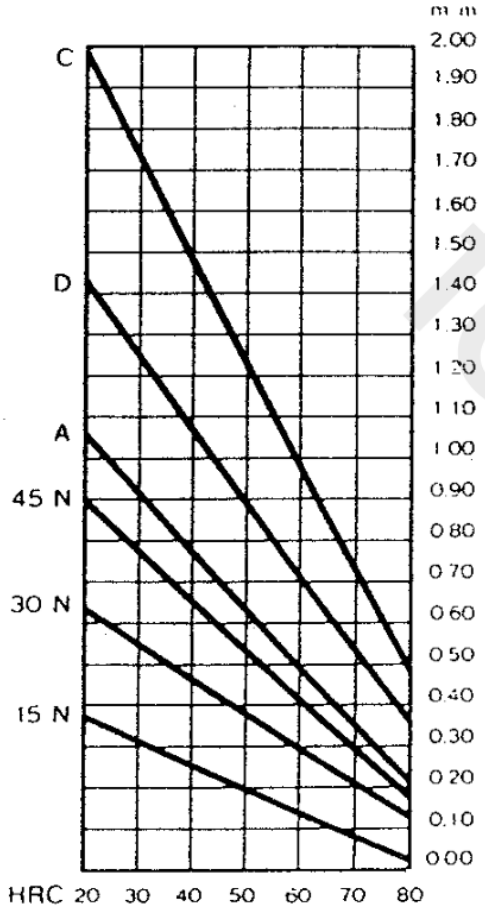
• Minimalna grubość próbki nie może być mniejsza niż 10-krotność głębokości wniknięcia.

• Z poniższych wykresów można bezpośrednio odczytać minimalną grubość próbki przy pomiarach w głównych skalach ROCKWELLA, odpowiednio wgłębnikiem stożkowym diamentowym i wgłębnikiem kulkowym.

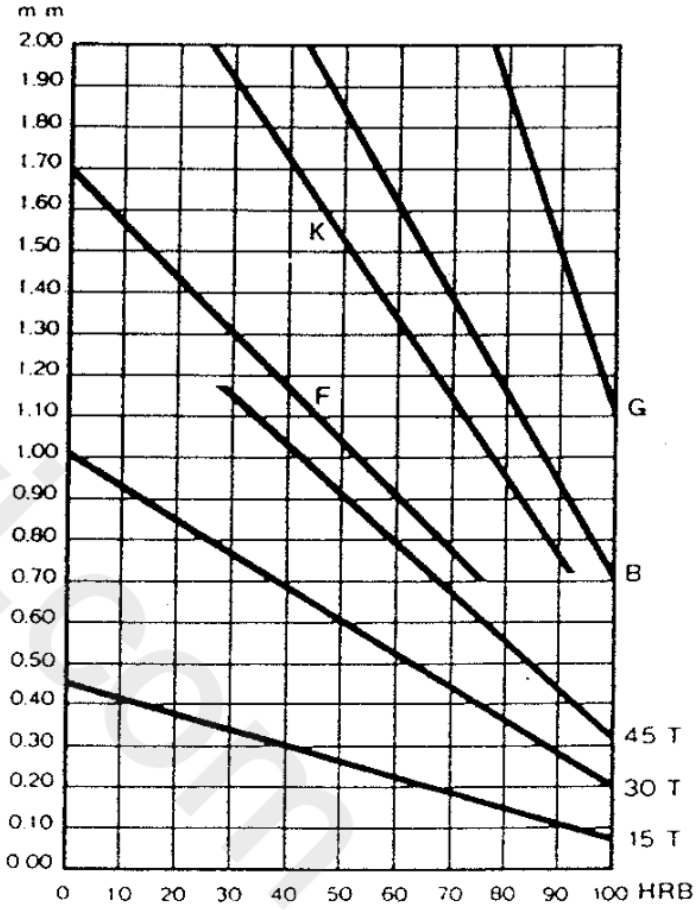
[Uwaga tłumacza: w rozdziale 4.5 źródło podaje 8-krotność trwałego przyrostu głębokości „e”. Zachowano oba zapisy bez ujednolicania.]

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

Wykresy minimalnej grubości próbki



Rysunek 3. Minimalna grubość próbki w zależności od pomiaru twardości HRC, dla wgłębników stożkowych diamentowych. Oś grubości: mm. Oznaczenia skal zachowano bez zmian.



Rysunek 4. Minimalna grubość próbki w zależności od pomiaru twardości HRB, dla wgłębników kulkowych. Oś grubości: mm. Oznaczenia skal zachowano bez zmian.

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

4 INFORMACJE O METODZIE ROCKWELLA

Metoda polega na dwuetapowym wciskaniu w powierzchnię próbki wgłębnika określonego typu, co powoduje trwały przyrost głębokości wniknięcia „e”.

Twardość Rockwella oblicza się na podstawie trwałego przyrostu głębokości „e”, mierzonego w jednostkach 0.002mm. HR = f(e).

4.1 Przebieg próby

Wgłębnik doprowadza się prostopadle do styku z badaną powierzchnią. Bez uderzeń przykłada się obciążenie wstępne 10 kg (3 obroty dużej wskazówki). W razie potrzeby obrócić tarczę wskaźnika głębokości tak, aby wskazówka wskazywała zero skali.

Dodatkowe obciążenie przykłada się stopniowo przez 5 do 10 sekund, do osiągnięcia obciążenia całkowitego. Po 30 sekundach działania obciążenia dodatkowego powraca się do obciążenia wstępnego.

(Uwaga: czynności związane z obciążeniami wykonuje się dźwigniami z boku przyrządu.) W ten sposób eliminuje się odkształcenie sprężyste i pozostaje trwały przyrost głębokości wniknięcia „e”.

4.2 Wgłębnik stożkowy

Jest to diament w kształcie prostego stożka kołowego o kącie wierzchołkowym 120°, z zaokrąglonym wierzchołkiem.

4.3 Wgłębnik kulkowy

Jest to gładka kulka z hartowanej stali o średnicy 1.587mm, bez wad powierzchniowych.

4.4 Skale twardości Rockwella

⚠ Uwaga tłumacza: poniższy fragment zawiera błędy źródła

Poniżej wiernie oddano treść producenta. Opis HRB jest sprzeczny z tabelą w 3.2, a określenie „obciążenie dodatkowe” przy wartościach 150/60/100 kg nie jest zgodne z tabelą siły całkowitej. Przed użyciem tych danych uzyskać wyjaśnienie FERVI.

• Skala „C”, oznaczana symbolem HRC, wykorzystuje wgłębnik w kształcie stożka diamentowego, obciążenie wstępne 10 kg i obciążenie dodatkowe 150 kg. Zakres zastosowania wynosi 20 - 70 HRC; skala jest więc stosowana do materiałów stalowych poddanych hartowaniu indukcyjnemu, nawęglaniu i hartowaniu.

• Skala „C”, oznaczana symbolem HRA, wykorzystuje wgłębnik w kształcie stożka diamentowego, obciążenie wstępne 10 kg i obciążenie dodatkowe 60 kg. Jej zastosowanie obejmuje twardości powyżej 70 HRC, a więc materiały stalowe poddane hartowaniu na wskroś.

• Skala „C”, oznaczana symbolem HRB, wykorzystuje wgłębnik w kształcie stożka diamentowego, obciążenie wstępne 10 kg i obciążenie dodatkowe 100 kg. Jest odpowiednia dla wszystkich materiałów o twardości Brinella HB <200, a więc stosowana do hartowanych materiałów stalowych.

4.5 Próbki do badań

Przygotowanie próbek i przebieg próby Rockwella muszą spełniać poniższe zasady. Uwaga: niespełnienie choćby jednej z nich może spowodować zakwestionowanie lub unieważnienie próby przez osoby trzecie. Podczas przygotowania należy zapobiegać zmianom materiału wskutek umocnienia lub nagrzania.

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

4.5 Próbki do badań (ciąg dalszy)

• Grubość próbki musi być 8 razy większa od trwałego przyrostu „e”.

• Powierzchnia próbki musi być gładka i płaska, bez tlenków ani obcych substancji (wiórów, farby, smaru, olejów itp.).

• Odległość środka odcisku od krawędzi próbki nie może być mniejsza niż 2.5-krotność średnicy odcisku, a odległość środków sąsiednich odcisków nie może być mniejsza niż 4-krotność średnicy odcisku, o ile nie określono inaczej.

• Wyniki prób na powierzchniach cylindrycznych lub wypukłych należy korygować przez dodanie wartości z poniższych tabel, odpowiednio dla skal Rockwella „C” i „B”.

4.5.1 Poprawki dodawane do wyników w skali Rockwella „C” dla próbek cylindrycznych lub wypukłych

HRC = ŚREDNICA PRÓBKI CYLINDRYCZNEJ LUB WYPUKŁEJ w mm. [Zapis nagłówka jak w źródle; pierwsza kolumna zawiera HRC, pozostałe średnice.]

HRC	6	10	13	16	19	22	25	32	38
20				2.5	2	1.5	1.5	1	1
25			3	2.5	2	1.5	1	1	1
30			2.5	2	1.5	1.5	1	1	0.5
35		3	2	1.5	1.5	1	1	0.5	0.5
40		2.5	2	1.5	1	1	1	0.5	0.5
45	3	2	1.5	1	1	1	0.5	0.5	0.5
50	2.5	2	1.5	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5
55	2	1.5	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0
60	1.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
65	1.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
70	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
75	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0

4.5.2 Poprawki dodawane do wyników w skali Rockwella „E” dla próbek cylindrycznych lub wypukłych

HRB = ŚREDNICA PRÓBKI CYLINDRYCZNEJ LUB WYPUKŁEJ w mm.

HRB	6	10	13	16	19	22	25
10					4.5	3.5	3
20				5	4	3.5	3
30			5	4.5	3.5	3	2.5
40			4.5	4	3	2.5	2.5
50			4	3.5	3	2.5	2
60		5	3.5	3	2.5	2	2
70		4	3	2.5	2	2	1.5
80	5	3.5	2.5	2	1.5	1.5	1.5
90	4	3	2	1.5	1.5	1.5	1
100	3.5	2.5	1.5	1.5	1	1	0.5

[Uwaga tłumacza: w tytule 4.5.2 źródło podaje „E”, ale nagłówek tabeli i poprzedzający tekst podają HRB/„B”. Nie zmieniono oznaczeń ani wartości.]

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

4.6 Tabele przeliczeniowe

Nie istnieje ogólna metoda dokładnego przeliczania wartości twardości uzyskanych różnymi metodami lub przy różnych obciążeniach.

Należy zatem unikać takich przeliczeń, z wyjątkiem przypadków, gdy próby porównawcze zapewniają dobrą podstawę statystyczną.

Jedynie w przypadku stali innych niż austenityczne wartości podane w tabelach można traktować jako orientacyjne i stosować po uprzednim uzgodnieniu między zainteresowanymi stronami.

4.6.1 Tabela dla stali hartowanych i stopów o bardzo dużej wytrzymałości

C	A	D	15N	30N	45N	Vickers	Brinell	G	Wytrzymałość na rozciąganie Kg / mm2
Stożek diamentowy 150 Kg	Stożek diamentowy 60 Kg	Stożek diamentowy 100 Kg	Stożek diamentowy 15 Kg	Stożek diamentowy 30 Kg	Stożek diamentowy 45 Kg	Ostrosłup diamentowy 10 Kg	Kulka 10mm 3000 Kg	Kulka 1/16" 150 Kg	
80	92.0	86.5	96.5	92.0	87.0	1865	-	-	
79	91.5	85.5	-	91.5	86.5	1787	-	-	
78	91.0	84.5	96.0	91.0	85.5	1710	-	-	
77	90.5	84.0	-	90.5	84.5	1633	-	-	
76	90.0	83.0	95.5	90.0	83.5	1556	-	-	
75	89.5	82.5	-	89.0	82.5	1478	-	-	
74	89.0	81.5	95.0	88.5	81.5	1400	-	-	
73	88.5	81.0	-	88.0	80.5	1323	-	-	
72	88.0	80.0	94.5	87.0	79.5	1245	-	-	
71	87.0	79.5	-	86.5	78.5	1160	-	-	
70	86.5	78.5	94.0	86.0	77.5	1076	-	-	
69	86.0	78.0	93.5	85.0	76.5	1004	-	-	
68	85.5	77.0	-	84.5	75.5	942	-	-	
67	85.0	76.0	93.0	83.5	74.5	894	-	-	
66	84.5	75.5	92.5	83.0	73.0	854	-	-	
65	84.0	74.5	92.0	82.0	72.0	820	-	-	
64	83.5	74.0	-	81.0	71.0	789	-	-	
63	83.0	73.0	91.5	80.0	70.0	763	-	-	
62	82.5	72.5	91.0	79.0	69.0	739	-	-	
61	81.5	71.5	90.5	78.5	67.5	716	-	-	
60	81.0	71.0	90.0	77.5	66.5	695	614	-	221
59	80.5	70.0	89.5	76.5	65.5	675	600	-	215
58	80.0	69.0	-	75.5	64.0	655	587	-	210
57	79.5	68.5	89.0	75.0	63.0	636	573	-	205
56	79.0	67.5	88.5	74.0	62.0	617	560	-	200
55	78.5	67.0	88.0	73.0	61.0	598	547	-	195
54	78.0	66.0	87.5	72.0	59.5	580	534	-	190
53	77.5	65.5	87.0	71.0	58.5	562	522	-	185
52	77.0	64.5	86.5	70.5	57.5	545	509	-	180
51	76.5	64.0	86.0	69.5	56.0	528	496	-	176
50	76.0	63.0	85.5	68.5	55.0	513	484	-	171

Uwaga w kolumnie wytrzymałości: wartości przybliżone i wyłącznie dla stali. Puste pola i kreski zachowano zgodnie ze źródłem.

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

4.6.2 Tabela dla stali hartowanych i stopów o bardzo dużej wytrzymałości

C	A	D	15N	30N	45N	Vickers	Brinell	G	Wytrzymałość na rozciąganie Kg / mm2
Stożek diamentowy 150 Kg	Stożek diamentowy 60 Kg	Stożek diamentowy 100 Kg	Stożek diamentowy 15 Kg	Stożek diamentowy 30 Kg	Stożek diamentowy 45 Kg	Ostrosłup diamentowy 10 Kg	Kulka 10mm 3000 Kg	Kulka 1/16" 150 Kg	
49	75.5	62.0	85.0	67.5	54.0	498	472	-	166
48	74.5	61.5	84.5	66.5	52.5	485	460		162
47	74.0	60.5	84.0	66.0	51.5	471	448		157
46	73.5	60.0	83.5	65.0	50.0	458	437		153
45	73.0	59.0	83.0	64.0	49.0	446	426		148
44	72.5	58.5	82.5	63.0	48.0	435	415		144
43	72.0	57.5	82.0	62.0	46.5	424	404		140
42	71.5	57.0	81.5	61.5	45.5	413	393		136
41	71.0	56.0	81.0	60.5	44.5	403	382		132
40	70.5	55.5	80.5	59.5	43.0	393	372		128
39	70.0	54.5	80.0	58.5	42.0	383	362		124
38	69.5	54.0	79.5	57.5	41.0	373	352		120
37	69.0	53.0	79.0	56.5	39.5	363	342		117
36	68.5	52.5	78.5	56.0	38.5	353	332		114
35	68.0	51.5	78.0	55.0	37.0	343	322		110
34	67.5	50.5	77.0	54.0	36.0	334	313		108
33	67.0	50.0	76.5	53.0	35.0	325	305		104
32	66.5	49.0	76.0	52.0	33.5	317	297		101
31	66.0	48.5	75.5	51.5	32.5	309	290		98
30	65.5	47.5	75.0	50.5	31.5	301	283	92.0	96
29	65.0	47.0	74.5	49.5	30.0	293	276	91.0	93
28	64.5	46.0	74.0	48.5	29.0	285	270	90.0	91
27	64.0	45.5	73.5	47.5	28.0	278	265	89.0	89
26	63.5	44.5	72.5	47.0	26.5	271	260	88.0	86
25	63.0	44.0	72.0	46.0	25.5	264	255	87.0	84
24	62.5	43.0	71.5	45.0	24.0	257	250	86.0	82
23	62.0	42.5	71.0	44.0	23.0	251	245	84.5	81
22	61.5	41.5	70.5	43.0	22.0	246	240	83.5	79
21	61.0	41.0	70.0	42.5	20.5	241	235	82.5	77
20	60.5	40.0	69.5	41.5	19.5	236	230	81.0	76

Puste pola i kreski zachowano zgodnie ze źródłem.

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

4.6.3 Tabela dla stali niehartowanej, stali miękkiej, żeliwa szarego i ciągliwego oraz większości metali nieżelaznych

B	F	G	E	K	15T	30T	45T	A	Brinell	Brinell	Wytrzymałość na rozciąganie Kg / mm2
Kulka 1/16" 100 Kg	Kulka 1/16" 60 Kg	Kulka 1/16" 150 Kg	Kulka 1/8" 100 Kg	Kulka 1/8" 150 Kg	Kulka 1/16" 15 Kg	Kulka 1/16" 30 Kg	Kulka 1/16" 45 Kg	Stożek diamentowy 60 Kg	Kulka 10mm 500 Kg	Kulka 10mm 3000 Kg	
100	-	82.5	-	-	93.0	82.0	72.0	61.5	201	240	82
99	-	81.0	-	-	92.5	81.5	71.0	61.0	195	234	79
98	-	79.0	-	-	-	81.0	70.0	60.0	189	228	77
97	-	77.5	-	-	92.0	80.5	69.0	59.5	184	222	75
96	-	76.0	-	-	-	80.0	68.0	59.0	179	216	72
95	-	74.0	-	-	91.5	79.0	67.0	58.0	175	210	71
94	-	72.5	-	-	-	78.5	66.0	57.5	171	205	69
93	-	71.0	-	-	91.0	78.0	65.5	57.0	167	200	67
92	-	69.0	-	100	90.5	77.5	64.5	56.5	163	195	65
91	-	67.5	-	99.5	-	77.0	63.5	56.0	160	190	64
90	-	66.0	-	98.5	90.0	76.0	62.5	55.5	157	185	63
89	-	64.0	-	98.0	89.5	75.5	61.5	55.0	154	180	61
88	-	62.5	-	97.0	-	75.0	60.5	54.0	151	176	60
87	-	61.0	-	96.5	89.0	74.5	59.5	53.5	148	172	58
86	-	59.0	-	95.5	88.5	74.0	58.5	53.0	145	169	57
85	-	57.5	-	94.5	-	73.5	58.0	52.5	142	165	56
84	-	56.0	-	94.0	88.0	73.0	57.0	52.0	140	162	55
83	-	54.0	-	93.0	87.5	72.0	56.0	51.0	137	159	54
82	-	52.5	-	92.0	-	71.5	55.0	50.5	135	156	53
81	-	51.0	-	91.0	87.0	71.0	54.0	50.0	133	153	52
80	-	49.0	-	90.5	86.5	70.0	53.0	49.5	130	150	51
79	-	47.5	-	89.5	-	69.5	52.0	49.0	128	147	-
78	-	46.0	-	88.5	86.0	69.0	51.0	48.5	126	144	-
77	-	44.0	-	88.0	85.5	68.0	50.0	48.0	124	141	-
76	-	42.5	-	87.0	-	67.5	49.0	47.0	122	139	-
75	99.5	41.0	-	86.0	85.0	67.0	48.5	46.5	120	137	-

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

4.6.4 Tabela dla stali niehartowanej, stali miękkiej, żeliwa szarego i ciągliwego oraz większości metali nieżelaznych

B	F	G	E	K	15T	30T	45T	A	Brinell	Brinell
Kulka 1/16" 100 Kg	Kulka 1/16" 60 Kg	Kulka 1/16" 150 Kg	Kulka 1/8" 100 Kg	Kulka 1/8" 150 Kg	Kulka 1/16" 15 Kg	Kulka 1/16" 30 Kg	Kulka 1/16" 45 Kg	Stożek diamentowy 60 Kg	Kulka 10mm 500 Kg	Kulka 10mm 3000 Kg
74	99.0	39.0	-	85.0	-	66.0	47.5	46.0	118	135
73	98.5	37.5	-	84.5	84.5	65.5	46.5	45.5	116	132
72	98.0	36.0	-	83.5	84.0	65.0	45.5	45.0	114	130
71	97.5	34.5	100	82.5	-	64.0	44.5	44.5	112	127
70	97.0	32.5	99.5	81.5	83.5	63.5	43.5	44.0	110	125
69	96.0	31.0	99.0	81.0	83.0	62.5	42.5	43.5	109	123
68	95.5	29.5	98.0	80.0	-	62.0	41.5	43.0	107	121
67	95.0	28.0	97.5	79.0	82.5	61.5	40.5	42.5	106	119
66	94.5	26.5	97.0	78.0	82.0	60.5	39.5	42.0	104	117
65	94.0	25.0	96.0	77.5	-	60.0	38.5	-	102	116
64	93.5	23.5	95.5	76.5	81.5	59.5	37.5	41.5	101	114
63	93.0	22.0	95.0	75.5	81.0	58.5	36.5	41.0	99	112
62	92.0	20.5	94.5	74.5	-	58.0	35.5	40.5	98	110
61	91.5	19.0	93.5	74.0	80.5	57.0	34.5	40.0	96	108
60	91.0	17.5	93.0	73.0	-	56.5	33.5	39.5	95	107
59	90.5	16.0	92.5	72.0	80.0	56.0	32.0	39.0	94	106
58	90.0	14.5	92.0	71.0	79.5	55.0	31.0	38.5	92	104
57	89.5	13.0	91.0	70.5	-	54.5	30.0	38.0	91	103
56	89.0	11.5	90.5	69.5	79.0	54.0	29.0	-	90	101
55	88.0	10.0	90.0	68.5	78.5	53.0	28.0	37.5	89	100
54	87.5	8.5	89.5	68.0	-	52.5	27.0	37.0	87	-
53	87.0	7.0	89.0	67.0	78.0	51.5	26.0	36.5	86	-
52	86.5	5.5	88.0	66.0	77.5	51.0	25.0	36.0	85	-
51	86.0	4.0	87.5	65.0	-	50.5	24.0	35.5	84	-
50	85.5	2.5	87.0	64.5	77.0	49.5	23.0	35.0	83	-

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

4.6.5 Tabela dla stali niehartowanej, stali miękkiej, żeliwa szarego i ciągliwego oraz większości metali nieżelaznych

B	F	G	E	H	K	15T	30T	45T	A	Brinell
Kulka 1/16” 100 Kg	Kulka 1/16” 60 Kg	Kulka 1/16” 150 Kg	Kulka 1/8” 100 Kg	Kulka 1/8” 60 Kg	Kulka 1/8” 150 Kg	Kulka 1/16” 15 Kg	Kulka 1/16” 30 Kg	Kulka 1/16” 45 Kg	Stożek diamentowy 60 Kg	Kulka 10mm 500 Kg
49	85.0	1.0	86.5	-	63.5	76.5	49.0	22.0	-	82
48	84.5	-	85.5	-	62.5	-	48.5	20.5	34.5	81
47	84.0	-	85.0	-	61.5	76.0	47.5	19.5	34.0	80
46	83.0	-	84.5	-	61.0	75.5	47.0	18.5	33.5	-
45	82.5	-	84.0	-	60.0	-	46.0	17.5	33.0	79
44	82.0	-	83.5	-	59.0	75.0	45.5	16.5	32.5	78
43	81.5	-	82.5	-	58.0	74.5	45.0	15.5	32.0	77
42	81.0	-	82.0	-	57.5	-	44.0	14.5	31.5	76
41	80.5	-	81.5	-	56.5	74.0	43.5	13.5	31.0	75
40	79.5	-	81.0	-	55.5	73.5	43.0	12.5	-	-
39	79.0	-	80.0	-	54.5	-	42.0	11.0	30.5	74
38	78.5	-	79.5	-	54.0	73.0	41.5	10.0	30.0	73
37	78.0	-	79.0	-	53.0	72.5	40.5	9.0	29.5	72
36	77.5	-	78.5	100	52.0	-	40.0	8.0	29.0	-
35	77.0	-	78.0	99.5	51.5	72.0	39.5	7.0	28.5	71
34	76.5	-	77.0	99.0	50.5	71.5	38.5	6.0	28.0	70
33	75.5	-	76.5	-	49.5	-	38.0	5.0	-	69
32	75.0	-	76.0	98.5	48.5	71.0	37.5	4.0	27.5	-
31	74.5	-	75.5	98.0	48.0	-	36.5	3.0	27.0	68
30	74.0	-	75.0	-	47.0	70.5	36.0	2.0	26.5	67
29	73.5	-	74.0	97.5	46.0	70.0	35.5	1.0	26.0	-
28	73.0	-	73.5	97.0	45.0	-	34.5	-	25.5	66
27	72.5	-	73.0	96.5	44.5	69.5	34.0	-	25.0	-
26	72.0	-	72.5	-	43.5	69.0	33.0	-	24.5	65
25	71.0	-	72.0	96.0	42.5	-	32.5	-	-	64

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

4.6.6 Tabela dla stali niehartowanej, stali miękkiej, żeliwa szarego i ciągliwego oraz większości metali nieżelaznych

B	F	G	E	H	K	15T	30T	45T	A	Brinell
Kulka 1/16" 100 Kg	Kulka 1/16" 60 Kg	Kulka 1/16" 150 Kg	Kulka 1/8" 100 Kg	Kulka 1/8" 60 Kg	Kulka 1/8" 150 Kg	Kulka 1/16" 15 Kg	Kulka 1/16" 30 Kg	Kulka 1/16" 45 Kg	Stożek diamentowy 60 Kg	Kulka 10mm 500 Kg
24	70.5	-	71.0	95.5	41.5	68.5	32.0	-	24.0	-
23	70.0	-	70.5	-	41.0	68.0	31.0	-	23.5	63
22	69.5	-	70.0	95.0	40.0	-	30.5	-	23.0	-
21	69.0	-	69.5	94.5	39.0	67.5	29.5	-	22.5	62
20	68.5	-	68.5	-	38.0	-	29.0	-	22.0	-
19	68.0	-	68.0	94.0	37.5	67.0	28.5	-	21.5	61
18	67.0	-	67.5	93.5	36.5	66.5	27.5	-	-	-
17	66.5	-	67.0	93.0	35.5	-	27.0	-	21.0	60
16	66.0	-	66.5	-	35.0	66.0	26.0	-	20.5	-
15	65.5	-	65.5	92.5	34.0	65.5	25.5	-	20.0	59
14	65.0	-	65.0	92.0	33.0	-	25.0	-	-	-
13	64.5	-	64.5	-	32.0	65.0	24.0	-	-	58
12	64.0	-	64.0	91.5	31.5	64.5	23.5	-	-	-
11	63.5	-	63.5	91.0	30.5	-	23.0	-	-	-
10	63.0	-	62.5	90.5	29.5	64.0	22.0	-	-	57
9	62.0	-	62.0	-	29.0	-	21.5	-	-	-
8	61.5	-	61.5	90.0	28.0	63.5	20.5	-	-	-
7	61.0	-	61.0	89.5	27.0	63.0	20.0	-	-	56
6	60.5	-	60.5	-	26.0	-	19.5	-	-	-
5	60.0	-	60.0	89.0	25.5	62.5	18.5	-	-	55
4	59.5	-	59.0	88.5	24.5	62.0	18.0	-	-	-
3	59.0	-	58.5	88.0	23.5	-	17.0	-	-	-
2	58.0	-	58.0	-	23.0	61.5	16.5	-	-	54
1	57.5	-	57.5	87.5	22.0	61.0	16.0	-	-	-
0	57.0	-	57.0	87.0	21.0	-	15.0	-	-	53

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

5 PRZEZNACZENIE I PRZEWIDYWANE ŚRODOWISKO PRACY

5.1 Wymagane warunki otoczenia

Twardościomierz Rockwella jest maszyną przeznaczoną do instalowania i użytkowania w pomieszczeniach zamkniętych, w temperaturze od 5 do 40 °C.

Materiały, z których go wykonano, zapewniają sprawność i trwałość.

Maszynę należy instalować i użytkować na płaskich, gładkich i wytrzymałych powierzchniach, o nośności wystarczającej do utrzymania jej masy.

Pomieszczenie musi być wystarczająco oświetlone, aby zapewnić maksymalne bezpieczeństwo pracy (co najmniej 200 LUX).

Bezwzględnie zabrania się instalowania maszyny w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem.

5.2 Typowe warunki użytkowania i zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

Twardościomierz Rockwella służy do pomiaru twardości próbek metodą Rockwella.

Inne sposoby użytkowania lub rozszerzenie zakresu zastosowania poza przewidziany przez producenta są niezgodne z przeznaczeniem. Producent nie ponosi odpowiedzialności za powstałe wskutek tego szkody.

5.3 Użytkowanie niewłaściwe i przeciwwskazania

⚠ Surowo zabrania się:

• używania maszyny do innych celów niż przewidziane, czyli pomiary twardości próbek metodą Rockwella;

• używania maszyny bez przeczytania instrukcji obsługi lub bez należytej uwagi;

• instalowania i używania maszyny na podłożu niedostatecznie twardym lub o zbyt małej nośności;

• używania maszyny, a zwłaszcza ustawiania i mocowania narzędzi roboczych, bez odpowiednich ŚOI wskazanych w instrukcji;

• instalowania i używania maszyny w otoczeniu, w którym mogą występować atmosfery potencjalnie wybuchowe;

• modyfikowania zabezpieczeń lub ingerowania w ich działanie;

• narażania maszyny na działanie warunków atmosferycznych (słońce, deszcz itp.);

• używania maszyny w ciemnym miejscu;

• dopuszczania do użytkowania nieprzeszkolonego personelu;

• dopuszczania do konserwacji osób nieprzeszkolonych i niewykwalifikowanych lub wykonywania jej niezgodnie z procedurami niniejszej instrukcji.

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

6 TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE

6.1 Podnoszenie i przemieszczanie

Personel odpowiedzialny za przemieszczanie musi być odpowiednio przeszkolony, aby nie popełniał błędów mogących spowodować obrażenia ludzi lub uszkodzenie maszyny podczas jej przenoszenia.

Twardościomierz Rockwella jest maszyną „stacjonarną”. Po zainstalowaniu na stanowisku nie przewiduje się jego przemieszczania. Nie jest zatem wyposażony w urządzenia ani systemy do przemieszczania w czasie eksploatacji, takie jak koła, uchwyty czy punkty zaczepowe do holowania.

Masa twardościomierza Rockwella wynosi około 90 kg, dlatego do jego podnoszenia i transportowania należy używać odpowiedniego sprzętu dźwignicowego (wózków podnośnikowych, żurawi, suwnic itp.).

[Uwaga tłumacza: w 3.2.1 i na tabliczce znamionowej podano 65 kg. Przed doborem sprzętu do podnoszenia potwierdzić rzeczywistą masę.]

⚠ Niebezpieczeństwo zgniecenia

• Podczas podnoszenia upewnić się, że w strefie manewrowania ani w jej pobliżu nie znajdują się ludzie lub zwierzęta.

• Używać wyłącznie sprzętu o udźwigu odpowiednim do podnoszonego ładunku.

• W żadnym wypadku nie przebywać pod podnoszonym ładunkiem.

• Opiąć maszynę zawiesiami tak, aby zachowała stabilność podczas podnoszenia i przemieszczania.

Podnoszenie i transport można wykonać na dwa sposoby:

• wózkiem podnośnikowym: ustawić urządzenie na palecie, a następnie wsunąć widły pod paletę;

• żurawiem lub suwnicą: opiąć maszynę pasami, linami lub łańcuchami.

Niezależnie od metody sprzęt musi mieć odpowiedni udźwig. Ładunek musi pozostawać stabilny podczas podnoszenia i przemieszczania, a w strefie manewrowania nie mogą znajdować się ludzie ani zwierzęta.

6.2 Transport maszyny

Maszynę można przewozić pojazdami lub przemysłowymi środkami transportu, takimi jak samochody ciężarowe lub dostawcze.

Zaleca się zapakowanie maszyny w skrzynię, aby odpowiednio chronić jej elementy w czasie przewozu.

Podczas transportu urządzenie musi być chronione przed deszczem, śniegiem, gradem, wiatrem i innymi niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi. Zaleca się pojazdy z zamkniętą przestrzenią ładunkową albo, w razie potrzeby, przykrycie skrzyni z maszyną plandeką.

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

6.3 Przechowywanie w magazynie

Jeżeli maszyna ma pozostać przez pewien czas w magazynie i nie będzie używana, należy:

- przechowywać ją w suchym miejscu, wolnym od pyłu i zanieczyszczeń;
- chronić ją przed wilgocią i dużymi wahaniami temperatury;
- chronić ją przed uderzeniami i naprężeniami;
- nie dopuszczać do kontaktu z substancjami żrącymi.

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

7 MONTAŻ I URUCHOMIENIE

7.1 Ostrzeżenia ogólne

Kolejne rozdziały zawierają wskazówki dotyczące instalowania, użytkowania i konserwacji twardościomierza Rockwella.

Osoby wykonujące instalację i uruchomienie muszą, po uważnym przeczytaniu niniejszej publikacji, dysponować odpowiednimi środkami, wyposażeniem roboczym i ŚOI (np. obuwiem ochronnym, rękawicami chroniącymi przed zgnieceniem itp.), zgodnymi z obowiązującymi przepisami zapobiegania wypadkom i bezpieczeństwa pracy.

7.2 Instalacja maszyny

⚠ Powierzchnie podparcia

Zainstalować maszynę na płaskiej, gładkiej, twardej i wytrzymałej powierzchni, która utrzyma jej całkowitą masę.

Podczas instalowania maszyny („kolumny i generatora” według źródła) należy:

• sprawdzić poziomnicą wypoziomowanie powierzchni roboczej;

• upewnić się, że powierzchnia ma rozmiary wystarczające do ustawienia maszyny i pozostawia dość miejsca na jej obsługę.

[Uwaga tłumacza: określenie „kolumna i generator” występuje w źródle, ale nie odpowiada opisowi podzespołów w rozdziale 3.1.]

7.3 Procedura

1. Otworzyć skrzynię, odkręcając cztery śruby mocujące urządzenie do jej dna. Ustawić twardościomierz na stabilnym stole, wolnym od drgań, w suchym i czystym pomieszczeniu bez gazów korozyjnych.

2. Sprawdzić kompletność wyposażenia i części zamiennych wymienionych na opakowaniu. [Uwaga tłumacza: źródłowe „listed on the neck” jest niejasne; przyjęto odniesienie do wykazu na opakowaniu.]

3. Po usunięciu opakowania, przed pierwszym użyciem, usunąć blokady transportowe pokazane na następnej stronie.

4. Otworzyć pokrywę górną (6) i tylną (19).

5. Odkręcić nakrętkę (8) i wyjąć trzpień z hakiem (9).

6. Usunąć blokadę (7) na szerokiej dźwigni i podporę (11).

7. Odkręcić nakrętkę (13), wyjąć trzpień z hakiem (12) i usunąć wspornik (14).

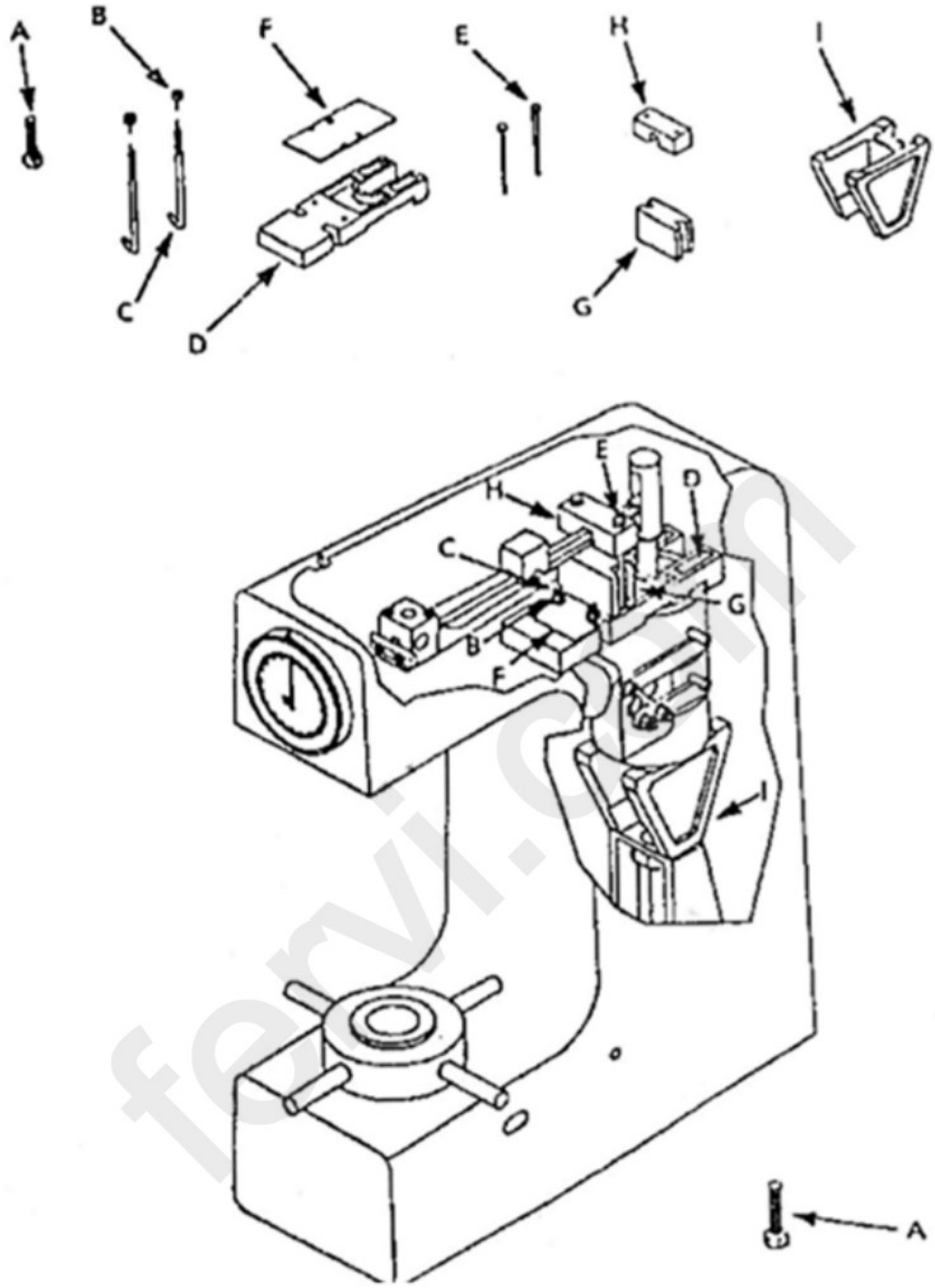
8. Jedną ręką podnieść „pierścień” (10), zwolnić blokadę (18) i powoli opuścić uniesioną część tak, aby sworzeń (15) wszedł w rowek wspornika (16).

9. Zwolnić małą dźwignię (4).

10. Obrócić pokrętło ręczne (1), aby opuścić śrubę (2), i usunąć blokadę (3).

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

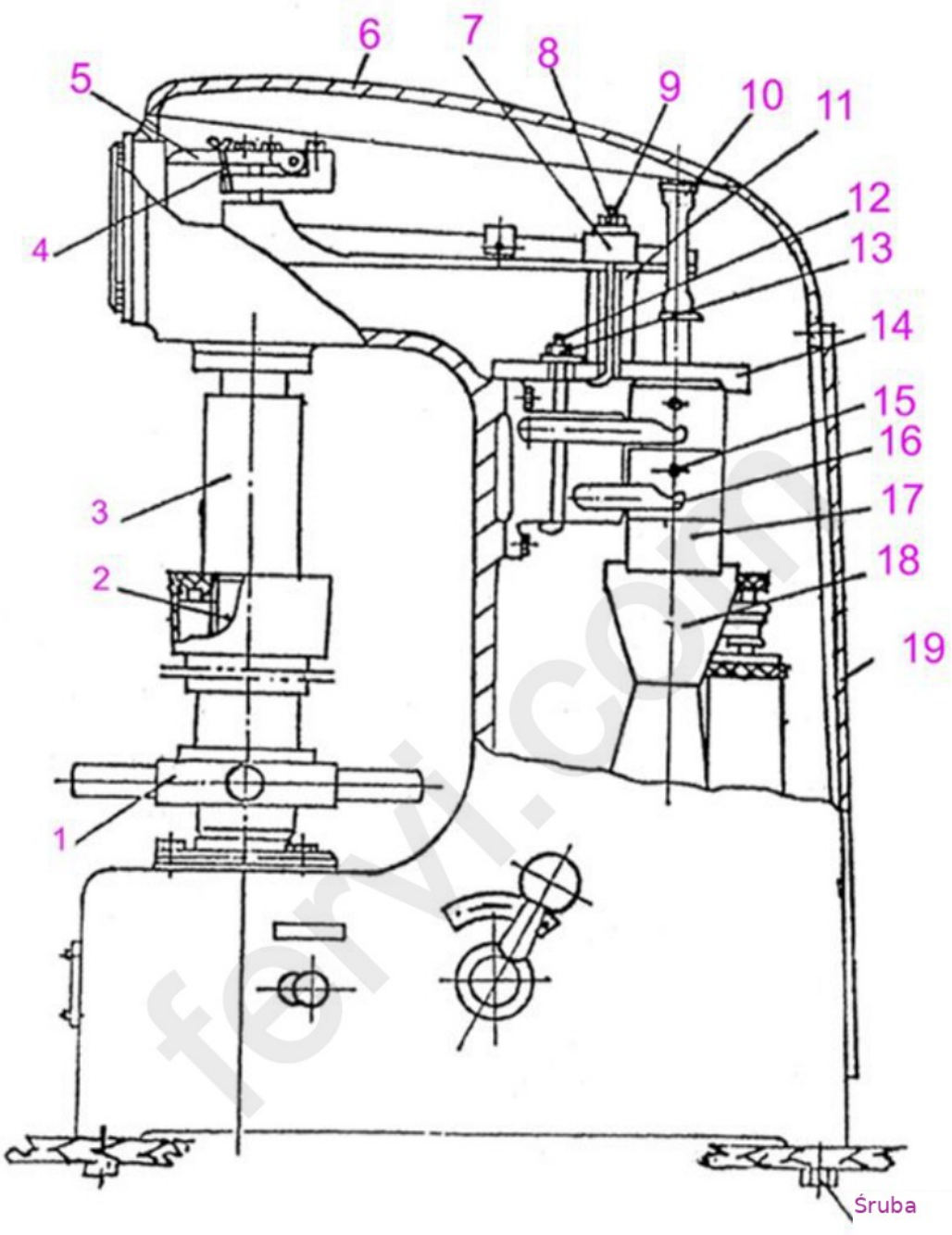
7.3 Procedura - rysunek 5



Rysunek 5. Blokady i elementy zabezpieczenia transportowego. Oznaczenia literowe zachowano jak w oryginale.

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

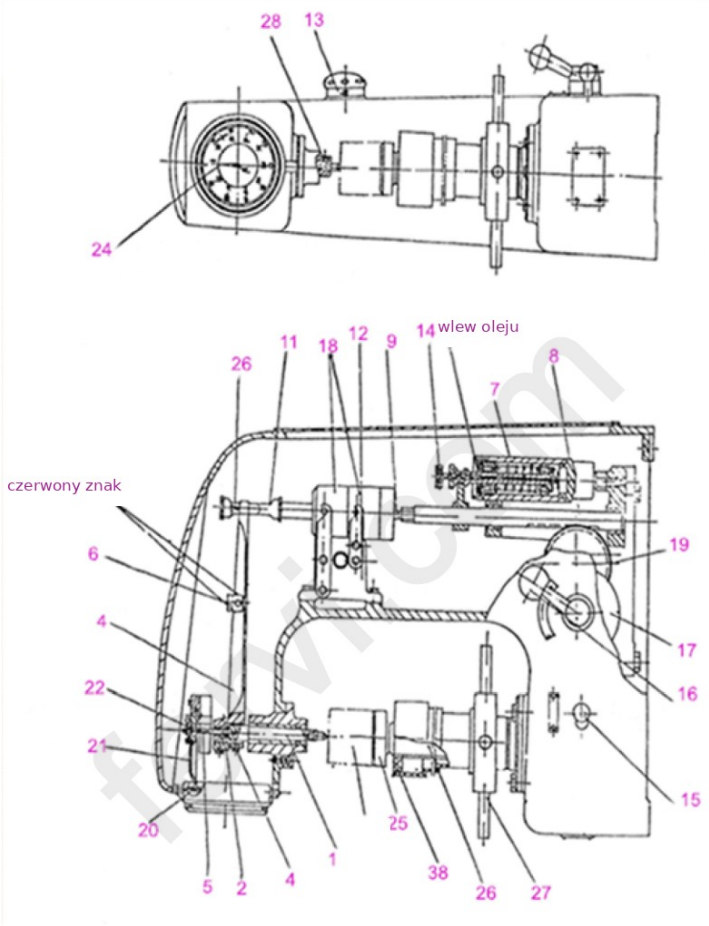
7.3 Procedura - rysunek 6



Rysunek 6. Rozmieszczenie elementów wewnętrznych i blokad transportowych. „Bullone” = śruba.

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

7.3 Procedura (ciąg dalszy)



Rysunek 7. Widok mechanizmów. Opisy: wlew oleju; czerwony znak pozycjonujący; próbka badana. Numery części zachowano bez zmian.

11. Zdjąć osłonę, naftą usunąć smar antykorozyjny ze śruby (26) i pokrętła ręcznego (27), następnie nasmarować te części olejem silikonowym w aerozolu i ponownie założyć osłonę (30) na śrubę (26).

[Uwaga tłumacza: zdanie źródłowe jest niepoprawne językowo i dosłownie sugeruje usunięcie śruby oraz pokrętła „ze smarem". Przyjęto sens: usunąć smar antykorozyjny z tych części.]

12. Sprawdzić, czy blokada (6) szerokiej dźwigni (4) znajduje się między dwoma czerwonymi znakami; jeżeli nie, ustawić ją w tym położeniu.

13. Zamontować podstawkę (kowadełko) na śrubie (26), po dokładnym oczyszczeniu. Umieścić na podstawce poziomnicę i wypoziomować twardościomierz, wkładając podkładki pod jego stopy; dokładność musi mieścić się w granicach 0.2/1000.

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

8 OBSŁUGA

Po zakończeniu czynności przygotowawczych i uruchomieniowych można rozpocząć pracę z twardościomierzem Rockwella.

⚠ Wykwalifikowany personel

Maszynę może obsługiwać wyłącznie personel upoważniony i odpowiednio przeszkolony.

⚠ Przed rozpoczęciem pracy z maszyną

Przed rozpoczęciem pracy z twardościomierzem ZAWSZE założyć następujące ŚOI:

• rękawice;

• kombinezon lub fartuch;

• obuwie ochronne.

1. Wybór obciążenia próbnego: zgodnie z powyższą tabelą obrócić pokrętło (13), na którym wygrawerowano trzy liczby. Ustawić wybraną liczbę naprzeciw czerwonego punktu, aby wybrać obciążenie próbne. Dźwignia (16) musi być w położeniu „UNLOADING” (ODCIĄŻENIE), całkowicie z tyłu.

2. Montaż wgłębnika: po włożeniu go w gniazdo upewnić się, że nie ma luzu. W celu usunięcia luzu umieścić na podstawce (25) wzorzec twardości od 40 do 50 HRC i ustawić pokrętło (13) na „150”. Pokrętłem ręcznym (27) unosić śrubę (26), aż diament lekko dotknie wzorca. Podnosić dalej, obserwując tarczę, aż duża wskazówka wykona trzy obroty; następnie pociągnąć dźwignię (15). Po zatrzymaniu dużej wskazówki dokręcić śrubę (28). Luz powinien zostać usunięty.

3. Regulacja szybkości przykładania obciążenia próbnego: przesunąć dźwignię (16) do tyłu, w położenie „UNLOADING” (ODCIĄŻENIE), i opuścić podstawkę (25). Obracając pokrętło ręczne (27), nieznacznie przesunąć wzorzec i powtórzyć poprzednie czynności regulacyjne bez odkręcania wgłębnika. Gdy duża wskazówka wykona trzy obroty, pociągnąć dźwignię (15) i obserwować wskazówkę. Jej ruch od rozpoczęcia do zatrzymania powinien trwać od czterech do ośmiu sekund. W przeciwnym razie, po poluzowaniu nakrętki kontrującej, obracać nakrętkę pierścieniową (14): zgodnie z ruchem wskazówek zegara, aby wydłużyć czas przykładania obciążenia, lub przeciwnie, aby go skrócić. Regulację wykonywać małymi obrotami, np. po 1/4 obrotu.

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

8.1 Sposób przeprowadzania próby

1. Sprawdzenie/wzorcowanie przyrządu: oczyścić podstawkę (25), przesunąć dźwignię (16) w położenie „UNLOADING” (ODCIĄŻENIE), oczyścić wzorzec twardości i położyć go na podstawce. Pokrętłem ręcznym (27) podnosić wzorzec, aż wgłębnik lekko go dotknie. Obracać dalej, aż duża wskazówka wykona trzy obroty i ustawi się pionowo, a mała znajdzie się na czerwonym punkcie.

2. Obrócić TARCZĘ WSKAŹNIKA (24), aby ją wyzerować.

3. Pociągnąć dźwignię (15), aby przyłożyć obciążenie próbne. Duża wskazówka zacznie obracać się przeciwnie do ruchu wskazówek zegara.

4. Gdy duża wskazówka zatrzyma się, odczekać kilka sekund, a następnie przesunąć dźwignię (16) do tyłu, aż się zatrzaśnie. Spowoduje to zdjęcie obciążenia próbnego. Przykładanie i zdejmowanie tego obciążenia musi odbywać się powoli. Teraz można odczytać wartość twardości na wskaźniku.

5. Odczyt z odpowiedniej skali: przy pomiarze wgłębnikiem diamentowym korzystać z zewnętrznej czarnej skali, a przy pomiarze stalowym wgłębnikiem kulkowym z wewnętrznej czerwonej skali.

6. Obrócić pokrętło ręczne (27), aby opuścić próbkę, a następnie ją wyjąć. Twardościomierz jest teraz gotowy do badania twardości dowolnych wymagających sprawdzenia materiałów. Postępować zgodnie z punktami 1) do 5) powyżej.

7. Osłona (30) chroni śrubę (26) przed pyłem. Gdy twardościomierz nie jest używany lub badany przedmiot ma grubość mniejszą niż 100 mm, osłona powinna być założona. Jeżeli wysokość badanego przedmiotu przekracza 100 mm, należy zdjąć osłonę, w przeciwnym razie wynik próby nie będzie dokładny.

[Uwaga tłumacza: źródło w 3.2.1 określa maksymalną grubość próbki jako 100 mm. Powyższa wskazówka dotycząca większych przedmiotów pozostaje z tym w sprzeczności. Przed takim pomiarem potwierdzić dopuszczalny zakres u producenta.]

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.

9 UTYLIZACJA CZĘŚCI I MATERIAŁÓW

Jeżeli maszyna jest przeznaczona do złomowania, należy rozdzielić jej części w celu utylizacji. Materiały należy posegregować według rodzaju (metale, tworzywa sztuczne, guma itp.) i przekazać wyspecjalizowanym firmom uprawnionym do zagospodarowania odpadów zgodnie z przepisami dotyczącymi stałych odpadów przemysłowych.

Demontaż, a następnie złomowanie maszyny należy przeprowadzić następująco:

• zdemontować podzespoły i posegregować je według typu oraz materiału;

• w miarę możliwości skierować materiały i podzespoły do recyklingu;

• materiały i części nienadające się do ponownego użycia przekazać do odpowiednich uprawnionych zakładów zagospodarowania odpadów.

⚠ Utylizacja

Wszystkie materiały, z których wykonano maszynę, należy przekazać odpowiednim wyspecjalizowanym i uprawnionym firmom albo, w razie potrzeby, dostarczyć do specjalnych punktów zbiórki.

⚠ Dokumentacja identyfikacyjna maszyny

Należy usunąć tabliczki znamionowe z maszyny oraz z pozostałego wyposażenia.

FERVI. Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie, publikowanie i rozpowszechnianie instrukcji oraz dokumentacji przywołanej lub załączonej jest zabronione.