



Stal narzędziowa węglowa N9E, C85W, U9A, U9, Y9A, Y9, 1.1830, C90E2U, BW1A, U9A-1, C90KU, N9, U9-3 własności, zastosowanie, zamienniki

Stal narzędziowa N9E – stal węglowa płytko hartująca się [PN-84/H-85020](#), C85W, 1.1830, C90E2U, BW1A, U9A-1, U9A, Y9A, C90K, UC90KU

Materiały dostępne w Alfa-Tech N9E / 1.1183 / Y9A

[Pręty N9E / 1.1183 / Y9A – gorącowalcowane, łuszczone i ciągnięte](#)

[Płaskowniki N9E / 1.1183 / Y9A](#)

[Pręty kute N9E / 1.1183 / Y9A](#)

[Odkuwki N9E / 1.1183 / Y9A – swobodne, kostki i wały kute](#)

[Taśmy N9E / 1.1183 / Y9A](#)

[Blachy N9E / 1.1183 / Y9A – gorącowalcowane](#)

Telefon: [+48 63 2610519](tel:+48632610519)
kontakt@alfa-tech.com.pl

Porównanie składu stali N9E z odpowiednikami C85W, 1.1830, C90E2U, BW1A, U9A-1, U9A, Y9A, C90K, UC90KU

Gatunek stali	Norma	Skład chemiczny (%)									
		C	Mn	Si	P	S	Cu	Cr	Ni	Mo	inne
N9E	PN	0,85 0,94	0,15 0,30	0,15 0,30	max 0,025	max 0,025	max 0,20	max 0,15	max 0,20	-	-
C85W 1.1830	DIN EN W.nr	0,80 0,90	0,50 0,70	0,25 0,40	max 0,025	max 0,020	-	-	-	-	-
C90E2U	AFNOR	0,85 0,94	0,10 0,40	0,10 0,30	max 0,020	max 0,020	-	-	-	-	-
BW1A	BS	0,85 0,95	max 0,35	max 0,30	-	-	-	max 0,15	max 0,20	max 0,10	-
U9A-1 U9A Y9A	GOST	0,85 0,94	0,17 0,28	0,17 0,33	max 0,025	max 0,018	max 0,25	max 0,20	max 0,25	-	-
C 90 KU C90KU	UNI	0,85 0,94	max 0,35	max 0,30	-	-	-	-	-	-	-



Stal narzędziowa węglowa N9E, C85W, U9A, U9, Y9A, Y9, 1.1830 ,C90E2U ,BW1A ,U9A-1 ,C90KU, N9 ,U9-3 własności, zastosowanie, zamienniki

Stal narzędziowa węglowa N9E - charakterystyka, właściwości, zastosowanie i obróbka

1. Charakterystyka ogólna

Stal N9E według normy PN to stal narzędziowa węglowa, przeznaczona do narzędzi wymagających wysokiej twardości oraz odporności na ścieranie.

Jest to stal nieulepszana cieplnie, czyli nie poddaje się jej dodatkowym procesom ulepszania cieplnego (np. wielokrotnemu hartowaniu i odpuszczaniu), aby poprawić jej właściwości. Końcowe parametry mechaniczne zależą głównie od zawartości węgla i standardowego procesu hartowania.

Dzięki wysokiej zawartości węgla stal N9E wykazuje dobrą skrawalność i podatność na hartowanie, jednak charakteryzuje się ograniczoną odpornością na udary i obciążenia dynamiczne.

2. Skład chemiczny (wg PN)

- Wysoka zawartość węgla zapewnia dużą twardość po hartowaniu.
- Mangan zwiększa hartowność i poprawia skrawalność.
- Krzem poprawia właściwości mechaniczne, zwłaszcza wytrzymałość.
- Niska zawartość fosforu i siarki ogranicza ryzyko kruchości i pęknięcia.

3. Właściwości mechaniczne (po hartowaniu i odpuszczaniu)

Właściwość	Wartość
Twardość po hartowaniu	62-66 HRC
Wytrzymałość na rozciąganie (Rm)	800-1100 MPa
Moduł sprężystości (E)	~200 GPa
Odporność na ścieranie	Wysoka
Udarna odporność	Niska - podatność na kruche pęknięcie

- **Twardość:** po hartowaniu osiąga wysokie wartości, co zapewnia bardzo dobrą odporność na ścieranie.
- **Kruchość:** przy dużej twardości stal ma tendencję do kruchego pęknięcia, dlatego nie nadaje się na elementy poddane dynamicznym obciążeniom.



Stal narzędziowa węglowa N9E, C85W, U9A, U9, Y9A, Y9, 1.1830, C90E2U, BW1A, U9A-1, C90KU, N9, U9-3 własności, zastosowanie, zamienniki

4. Obróbka cieplna

Stal N9E jest podatna na hartowanie i odpuszczanie, co pozwala na dostosowanie jej właściwości do konkretnego zastosowania.

Hartowanie prowadzi się zwykle w zakresie 780–820 °C, w oleju lub wodzie w zależności od przekroju elementu,

a odpuszczanie w temperaturze 150–200 °C, w celu uzyskania twardości roboczej 58–62 HRC.

Dla zredukowania naprężeń zaleca się wyżarzanie odprężające po obróbce mechanicznej oraz stopniowe nagrzewanie w trakcie hartowania.

- **Wyżarzanie zmiękczające:** 680–720 °C, chłodzenie w piecu. Proces ten obniża twardość i poprawia skrawalność materiału.
- **Hartowanie:**
 - Temperatura austenitizacji: 780–820 °C.
 - Chłodzenie: w oleju lub, dla uzyskania maksymalnej twardości, w wodzie.
- **Odpuszczanie:**
 - Temperatura: 180–250 °C.
 - Czas: 1–2 godziny.
 - Efekt: usunięcie naprężeń hartowniczych i poprawa odporności na pękanie.

Obróbka mechaniczna

- **Skrawalność:** dobra w stanie wyżarzonej.
- **Szlifowanie:** konieczne dla uzyskania wysokiej precyzji i gładkości powierzchni.
- **Polerowanie:** możliwe po odpowiednim przygotowaniu powierzchni i odpuszczaniu.

Spawanie stali narzędziowej węglowej N9E według PN

Charakterystyka spawalności

Stal N9E, o zawartości węgla na poziomie 0,85–0,95%, charakteryzuje się **bardzo ograniczoną spawalnością**. Wysoka zawartość węgla powoduje silną skłonność do **pęknięć na gorąco i na zimno** oraz tworzenia się twardych, kruchych struktur (martenzytu) w strefie wpływu ciepła. Spawanie tej stali nie jest zalecane i wymaga specjalnych procedur technologicznych, obejmujących **podgrzewanie przed**



Stal narzędziowa węglowa N9E, C85W, U9A, U9, Y9A, Y9, 1.1830 ,C90E2U ,BW1A ,U9A-1 ,C90KU, N9 ,U9-3 własności, zastosowanie, zamienniki

spawaniem i powolne chłodzenie po zakończeniu procesu.

Zalecane procedury spawania

W przypadku konieczności wykonania naprawy lub regeneracji narzędzi ze stali N9E należy zastosować następujące środki zaradcze:

- **Podgrzewanie przed spawaniem:** 300–400 °C – zapobiega gwałtownemu chłodzeniu spoiny i redukuje ryzyko pęknięć.
- **Dobór elektrod i drutów:**
 - MMA – elektrody bazowe typu E7018 lub elektrody o wysokiej zawartości niklu.
 - TIG/MIG – druty na bazie niklu (np. ERNiCrMo-3) lub stali austenitycznej (ER308L, ER309L), aby ograniczyć hartowność strefy spoiny.
- **Kontrolowane chłodzenie po spawaniu:** chłodzenie powolne w piecu lub pod warstwą izolacyjną (piasek, koc ceramiczny) aż do około 100 °C.
- **Odpuszczanie po spawaniu:** 150–250 °C przez 1–2 godziny w celu zredukowania naprężeń i poprawy udarność spoiny.

Ryzyko związane ze spawaniem N9E

- **Wysokie ryzyko pęknięć zimnych i gorących** – szczególnie przy braku podgrzewania i zbyt szybkim chłodzeniu.
- **Twarda, krucha strefa wpływu ciepła** – ryzyko odkształceń i pęknięcia przy obciążeniach dynamicznych.
- **Obniżona odporność mechaniczna spoiny** – materiał połączenia nie osiąga parametrów materiału bazowego.

Alternatywne metody łączenia

Ze względu na trudności w spawaniu zaleca się stosowanie alternatywnych metod:

- **Łutowanie twarde** (np. lutami srebrnymi lub mosiądzem) – sprawdza się w naprawach i regeneracjach narzędzi.
- **Łączenie mechaniczne** (śruby, kołki, nity) – zalecane, gdy pozwala na to konstrukcja detalu.
- **Napawanie regeneracyjne** – możliwe z użyciem materiałów o lepszej spawalności (np. staliwa narzędziowego).

Stal N9E **jest trudnospawalna** ze względu na dużą zawartość węgla, co prowadzi



Stal narzędziowa węglowa N9E, C85W, U9A, U9, Y9A, Y9, 1.1830, C90E2U, BW1A, U9A-1, C90KU, N9, U9-3 własności, zastosowanie, zamienniki

do powstawania twardych i kruchych struktur w spoinie.

Jeśli spawanie jest nieuniknione, należy **podgrzać element do 300-400 °C**, stosować elektrody bazowe lub niklowe oraz zapewnić **powolne chłodzenie**.

W praktyce, jeśli to możliwe, należy **unikać spawania N9E** i stosować inne metody łączenia.

Zastosowanie

Stal N9E stosuje się do produkcji narzędzi, które muszą być bardzo twarde i odporne na ścieranie, ale nie są narażone na duże obciążenia udarowe.

Narzędzia skrawające i obróbcze: gwintowniki, rozwiertaki, matryce do pracy na zimno, stemple do cechowania, narzędzia do obróbki wiórowej metali.

Narzędzia do drewna: dłuta, noże, skrobaki, narzędzia do obróbki twardego drewna.

Narzędzia ręczne: pilniki, przecinaki, skrobaki.

Odpowiedniki i inne oznaczenia

W normie DIN odpowiednikiem stali N9E jest **C90** (1.1274), natomiast w normie AISI - **1095**.

W systemie EN spotykana jest również jako **Ck90** lub **C90U**.

W systemie GOST zbliżonym gatunkiem jest stal **U9A**.

Zalety i ograniczenia

Zalety:

- Wysoka twardość i odporność na ścieranie.
- Dobra skrawalność w stanie wyżarzonym.
- Prosty proces hartowania i odpuszczania.

Ograniczenia:

- Niska udarność – podatność na kruche pękanie przy obciążeniach dynamicznych.
- Ograniczona odporność na korozję – wymaga regularnej konserwacji i ochrony powierzchni.



Stal narzędziowa węglowa N9E, C85W, U9A, U9, Y9A, Y9, 1.1830, C90E2U, BW1A, U9A-1, C90KU, N9, U9-3 własności, zastosowanie, zamienniki

- Nie zaleca się do zastosowań, w których występują silne drgania lub uderzenia.

Stal N9E to klasyczna stal narzędziowa węglowa o wysokiej zawartości węgla, łącząca dobrą skrawalność w stanie wyżarzonym z dużą twardością po hartowaniu. Jest szeroko stosowana w produkcji gwintowników, rozwiertaków, matryc, stempli oraz narzędzi do obróbki metalu i drewna.

Dzięki wysokiej odporności na ścieranie doskonale sprawdza się w narzędziach tnących, wykrawających i cechujących, jednak wymaga ostrożności podczas eksploatacji ze względu na podatność na kruche pękanie.

Stal narzędziowa węglowa głęboko hartująca się N9 zgodnie z normą [PN-84/H-85020](#), U9-3, U9, Y9

Porównanie składu stali N9 z odpowiednikami U9-3, U9, Y9

Gatunek stali	Norma	Skład chemiczny (%)									
		C	Mn	Si	P	S	Cu	Cr	Ni	Mo	inne
N9	PN	0,85 0,94	0,15 0,30	0,15 0,30	max 0,030	max 0,030	max 0,25	max 0,20	max 0,25	-	-
U9-3 U9 y9	GOST	0,85 0,94	0,17 0,33	0,17 0,33	max 0,030	max 0,028	max 0,25	0,20 0,40	max 0,25	-	

Stal N9 znajduje podobne zastosowanie jak stal N9E, jeśli nie jest wymagana wyższa jakość. Przy wyższych wymaganiach jakościowych zalecane jest stosowanie stali N9E.

Pozostałe stale narzędziowe węglowe

[N8E – stal narzędziowa węglowa N8, C80W1, 1.1525, C80W2, 1.1625](#)

[N9E – stal narzędziowa węglowa N9, C85W, 1.1830](#)

[N10E – stal narzędziowa węglowa N10, C105W, 1.1545](#)

Pozostałe stale narzędziowe



Stal narzędziowa węglowa N9E, C85W, U9A, U9, Y9A, Y9, 1.1830, C90E2U, BW1A, U9A-1, C90KU, N9, U9-3 własności, zastosowanie, zamienniki

[stal narzędziowa stopowa do pracy na gorąco](#)

[stal narzędziowa stopowa do pracy na zimno](#)

[stal narzędziowa węglowa](#)

[stal szybkotnąca](#)

Najczęściej zadawane pytania (FAQ) o stali narzędziowej N9E

Co to jest stal N9E?

N9E to węglowa stal narzędziowa do pracy na zimno. Po hartowaniu osiąga bardzo wysoką twardość i odporność na ścieranie, kosztem udarności i spawalności.

Jakie są typowe zastosowania stali N9E?

Gwintowniki, rozwiertaki, wykrojniki i matryce do pracy na zimno, stemple do cechowania, pilniki, przecinaki, dłuta oraz noże i narzędzia do obróbki drewna.

Jaka twardość jest osiągnięta po obróbce cieplnej?

Po hartowaniu 60–66 HRC; w twardości roboczej po odpuszczaniu zazwyczaj 58–62 HRC (w zależności od przekroju i chłodzenia).

Jakie są zalecane parametry obróbki cieplnej N9E?

Wyżarzanie zmiękczające 680–720 °C (chłodzenie w piecu). Hartowanie 780–820 °C (chłodzenie w oleju; woda tylko dla małych przekrojów). Odpuszczanie 150–200 °C do uzyskania twardości roboczej.

Jaka jest głębokość zahartowania?

N9E jest stalą płytko hartującą się — typowo kilka milimetrów, zależnie od geometrii, wielkości przekroju i ośrodka chłodzącego.

Jak z obróbką skrawaniem?

W stanie wyżarzonym obrabialność jest dobra. Po zahartowaniu obróbka ogranicza się do szlifowania lub EDM ze względu na wysoką twardość.



Stal narzędziowa węglowa N9E, C85W, U9A, U9, Y9A, Y9, 1.1830, C90E2U, BW1A, U9A-1, C90KU, N9, U9-3 własności, zastosowanie, zamienniki

Czy stal N9E nadaje się do spawania?

Spawalność jest bardzo ograniczona. Wysoka zawartość węgla sprzyja pęknięciom i kruchym strukturom w SWC; spawanie nie jest zalecane.

Czy N9E może pracować w podwyższonej temperaturze?

To stal do pracy na zimno. Podwyższona temperatura powoduje obniżenie twardości i pogorszenie odporności na ścieranie.

Jakie są mocne strony i ograniczenia N9E?

Plusy: wysoka twardość i odporność na ścieranie, prosta obróbka cieplna, dobra skrawalność w stanie wyżarzonym. Minusy: niska udarność, słaba spawalność, ograniczona odporność na korozję.

Jakie są inne oznaczenia i przybliżone odpowiedniki N9E?

Przybliżone odpowiedniki: EN/ISO C90U (Ck90), DIN C90 (1.1274), AISI 1095, GOST U9A. Odpowiedniki należy weryfikować pod kątem składu i wymagań aplikacji.