



**"Wiertła Baildon"**  
**Spółka z o.o.**  
**40-592 Katowice**  
**ul. Żelazna 9 Poland**

**Telefon/Phone/Fax: + 48 32 2036914**  
**+ 48 32 2036903**

***<http://www.wiertla-bbh.neostrada.pl>***  
***[e-mail: marketing@wiertla-bbh.neostrada.pl](mailto:marketing@wiertla-bbh.neostrada.pl)***



Pokrywanie wiertel twardymi warstwami • Deposition of hard coatings on drills •  
Bohrerbeschichtung mit Hartschichten

**POL**

Cienkie warstwy związków takich jak:

- TiN - azotek tytanu
- TiCN - azotowęglík tytanu
- TiAlN - azotek tytanowo-aluminiowy
- CrN - azotek chromu

nałożone na wiertła wykonane ze stali szybko tnącej lub z węglików spiekanych przy pomocy metod próżniowych technologią PVD (Physical Vapour Deposition – Nakładanie Fizyczne z Fazy Gazowej) zmieniają charakter pracy i mechanizmy zużycia narzędzia tak, że w praktyce osiąga się następujące korzyści eksploatacyjne :

- przedłużenie żywotności wiertła (od kilku do kilkunastu razy)
- możliwość zwiększenia prędkości skrawania
- zmniejszenie chropowatości powierzchni wykonywanych otworów , w wielu przypadkach można pominąć operację rozwiercania otworów
- możliwość pracy bez chłodzenia
- efektywną obróbkę materiałów trudno obrabialnych takich jak : żeliwa, stal nierdzewna, metale kolorowe, stopy Al + Si i.t.p.

Osiągnięte korzyści pozwalają na powstanie istotnego zysku ekonomicznego, którego główna składowa wynika z faktu zmniejszenia się ilości przerw międzyoperacyjnych potrzebnych na wymianę narzędzia (wiertła)

Korzyści te są wynikiem specyficznych właściwości fizyko – chemicznych stosowanych warstw takich jak:

- duża twardość (średnio trzykrotnie większa od twardości zahartowanej stali)
- mały współczynnik tarcia
- odporność na ścieranie
- niskie przewodnictwo cieplne
- odporność korozyjna

Zróźnicowanie właściwości fizyko-chemicznych warstw decydują o tym, w jakich warunkach obróbczych (rodzaj wiertła, gatunek obrabianego materiału, parametry obróbki, chłodziwo, rodzaj wiertarki) określona warstwa daje największe korzyści.

W zakresie pokrywania wiertel twardymi warstwami kooperujemy z Firmą VTT Technik i Technologie Próźniowe – VTT ul. Szczecińska 11; 75-122 Koszalin tel./fax: +48 94 3424034

Poniżej zestawiono tabelarycznie podstawowe właściwości twardych warstw oraz obszary zastosowań pokrytych nimi wiertel.

**ENG**

Thin coatings consisting of compounds, such as:

- TiN - titanium nitride
- TiCN - titanium nitro-carbide
- TiAlN - titanium-aluminium carbide
- CrN - chromium nitride

deposited on drills made from high-speed steel or sintered carbides with the vacuum methods in PVD (Physical Vapour Deposition) technology are able to change the tool working character and its wearing mechanisms so that in practice the following operating benefits are obtained:

- extension of the drill life (from a few to a dozen or so times)
- ability to increase the machining speed
- reduction of surface roughness in drilled holes, in many cases the broaching operation can be omitted
- possibility to work without cooling
- efficient machining of hard-workable materials, such as: cast irons, stainless steel, non-ferrous metals, Al + Si alloys, etc.

The benefits obtained in this way provide a significant economic profit, the main component of which is the effect of a reduction in the number of interoperation intervals necessary to replace a tool (drill).

These benefits are the result of specific physicochemical properties of deposited coatings, such as:

- hardness level (on average three times as the quenched steel hardness)
- low friction factor
- resistance to abrasion
- low thermal conduction
- corrosion resistance

Diversification of the physicochemical properties of the coatings determines the conditions (type of drill, sort of material being machined, machining parameters, coolant, type of drilling machine) under which a specific coating gives the highest benefits.

Below there is a table of the basic properties of hard coatings and the areas of applications of the drills coated with them.

**GER**

Durch Beschichtung mit Dünnschichten von Verbindungen wie:

- TiN -Titanitrid
- TiCN - Titancarbonitrid
- TiAlN - Titanalunitrid
- CrN - Chromnitrid

in Vakuumverfahren nach der PVD-Technologie (Physical Vapour Deposition = Physikalische Auftragung aus Gasphase) wird bei Bohrern aus (Hochleistungs-)Schnellschnittstählen bzw. aus Hartmetall das Arbeits- sowie Verschleißverhalten von Werkzeug insoweit verändert, dass dadurch folgende Betriebsvorteile für die Produktionspraktik entstehen:

- Verlängerung der Bohrerstandzeit (von ein paar bis beinahe zwanzigmal)
- Erhöhungsmöglichkeiten für Schnittgeschwindigkeit
- Reduzierung der Oberflächenrauigkeit von gebohrten Löchern, was es häufig erlaubt auf die Lochaufreibung zu verzichten
- Möglichkeit Bohren ohne Kühlung
- effizientes Bohren in schwer zerspanbaren Werkstoffen wie: Gusseisen, Edelstahl, Buntmetalle, Al+Si-Legierungen usw.

Die so erzielten Vorteile erlauben es einen wesentlichen wirtschaftlichen Gewinn zu erzielen, deren Hauptkomponente sich aus der Einschränkung notwendiger Werkzeug-/Bohrerwechsellagen zwischen Arbeitsschritten ergibt.

Diese Vorteile resultieren aus spezifischen physikalisch-chemischen Eigenschaften der verwendeten Beschichtungen wie:

- hohe Härte (im Durchschnitt dreifach höher als bei gehärtetem Stahl)
- niedriger Reibungskoeffizient
- Verschleißfestigkeit
- niedrige Wärmeleitfähigkeit
- Korrosionsbeständigkeit

Die differenzierten physikalisch-chemischen Eigenschaften der Beschichtungen sind dafür ausschlaggebend, unter welchen Bearbeitungsbedingungen (Bohrerart, Werkstoff, Bearbeitungsparameter, Kühlmittel, Bohrmaschinenart) eine bestimmte Schicht die meisten Vorteile ergibt.

Nachstehend werden grundsätzliche Eigenschaften von Hartschichten sowie Anwendungsbereiche für die damit beschichteten Bohrer in Tabellen zusammengefasst.

Podstawowe właściwości twardych warstw  
Basic properties of hard coatings  
Grundeigenschaften von Hartschichten

Warstwa / Coating / Schichtart	TiN	TiCN	TiAlN	CrN
Właściwość / Property / Eigenschaft				
Mikrotwardość HV <sub>50</sub> Microhardness HV <sub>50</sub> Mikrohärte HV <sub>50</sub>	2200	3000	3200	1800
Współczynnik tarcia (o stal) Friction factor (against steel) Reibungskoeffizient (an Stahl)	0.4	0.3	0.4	0.5
Grubość warstwy (µm) Coating thickness (µm) Schichtstärke (µm)	1 – 4	1 – 4	1 – 5	1 – 10
Max. temperatura pracy narzędzia (°C) Max. operating temperature of tool (°C) Max. Bohrerarbeitstemperatur (°C)	600	400	800	700
Kolor warstwy Coating colour Schichtfarbe	złoty golden golden	ciemno niebieska dark navy blue dunkelblau	purpurowo czarny purple and black purpurschwarz	srebrzysto szary silvery and grey silberschwarz

Przykłady zastosowania różnych twardych warstw w zależności od obrabianego materiału  
 Examples of applications of various hard coatings depending on the material being machined  
 Anwendungsbeispiele für verschiedene Hartschichten je nach zu bearbeitendem Werkstoff

Obrabiany materiał Material being machined Werkstoff	Rezultat Result Schichtart	Doskonały Perfect Hervorragend	Dobry Good Gut	Zadawalający Satisfactory Ausreichend
Stale wysoko i niskostopowe oraz stale nierdzewne przy dużych prędkościach skrawania High- and low-alloy steels and stainless steels with high machining speeds Hoch- und niedriglegierte sowie rostfreie Stähle bei hohen Schnittgeschwindigkeiten		TiAlN	TiCN	TiN
Stale wysoko i niskostopowe oraz stale nierdzewne przy małych prędkościach skrawania High- and low-alloy steels and stainless steels with low machining speeds Hoch- und niedriglegierte sowie rostfreie Stähle bei niedrigen Schnittgeschwindigkeiten		TiCN	TiAlN	TiN
Żeliwo Cast iron Eisenguss		TiAlN	TiCN	TiN
Miedź, stopy miedzi, brąz, tytan, stopy tytanu Copper, copper alloys, bronze, titanium, titanium alloys Kupfer u. Kupferlegierungen, Bronze, Titan, Titanlegierungen		CrN	TiAlN	TiCN
Aluminium, lite aluminium, stopy Al - Si Aluminium, cast aluminium, Al - Si alloys Aluminium, Aluguss, Al/Si-Legierungen		TiAlN	TiCN	TiN
Nikiel, stopy niklu, twarde stopy, Inconel Nickel, nickel alloys, hard metals, Inconel Nickel, Nickellegierungen, Hartlegierungen, Inconel		TiAlN	TiCN	
Tworzywa sztuczne (plastyk) Plastics Kunststoffe (Plastik)		TiAlN	CrN	TiCN

- Warstwa TiN uznawana jest za uniwersalną, stosowanie jej przynosi zawsze większe lub mniejsze korzyści.

The TiN coating is considered as a universal one – if applied, some major or minor benefits are always obtained.

Die TiN-Schicht gilt als universal, da deren Einsatz mehr oder weniger Vorteile immer mit sich bringt.

- Warstwa TiAlN z modyfikacjami stosowana jest do „obróbki na sucho”  
The TiAlN coating with modifications is applied to "dry treatment"  
Die TiAlN-Schicht mit Modifikationen wird beim „Trockeneinsatz“ verwendet.

STALE I WĘGLIKI SPIEKANE • STEELS AND CARBIDE GRADES • STAHL UND HARTMETALLE

Oznaczenie stali wg PN Steel marking acc. to PN Markierung Stahlbezeichnung PN	Oznaczenie na wiertła Marking on twist drill Markierung auf Bohrer	Niemcy Germany Deutschland DIN	USA AISI	W. Brytania United Kingdom Großbritannien BS	Szwecja Sweden Schweden SIS	Francja France Frankreich AF NOR
SW7M	HSS	S-6-5-2 (Dmo5)	M2	BM2	2722	6-5-2
SK5M	HSCo	S-6-5-2-5 (Emo5Co5)	M35	-	2723	6-5-2-5
SK8M	HSCo	S-2-10-1-8	M42	BM42	2716	2-9-1-8

Gatunek węgla Ozn. wg PN Carbide grade marking acc. to PN Hartmetalle PN	Przeznaczenie Assignment Bestimmung	Gatunek węgla Ozn. wg ISO Carbide grade marking acc. to ISO Hartmetalle ISO
H 10 S, H 20	Wiertła monolityczne Monolithic drills Hartmetallbohrer	K 10, K 20
H 10 S, H 20 S, G 10	Płytki na ostrze wiertła Plates for drill points Plattentyp ohne Bohrung	K 10, K 20

PARAMETRY SKRAWANIA • MACHINING PARAMETERS • ZERSPANUNGSPARAMETER

- \* Wiertło ze stali szybko tnącej
- \*\* Wiertło z ostrzami z węglików spiekanych
- \*\*\* Wiertło monolitycznych

- \* High-speed steel drills
- \*\* Sintered carbide tipped drills
- \*\*\* Carbide monolithic drills

- \* Bohrer aus (Hochleistungs) schnellschnittstahl
- \*\* Bohrer mit Hartmetallschneiden
- \*\*\* Massivbohrer

MO	T	∠ 2α	C	V m/min	Ilość obrotów (obr./min) dla wiertła o średnicy Ø (mm) Revolutions (rev/min) for drills with Ø (mm) diameter Drehzahl (U/min) für Bohrer mit Durchmesser Ø(mm)								
					Posuw (mm/obr.) Feed rate (mm/rev.) Vorschub (mm/U)								
					Ø2	Ø5	Ø8	Ø12	Ø16	Ø25	Ø40	Ø63	Ø75
Stal automatowa zawierająca Free cutting steel containing Automatenstahl mit S, P, Pb Rm<500N/mm <sup>2</sup>	* Z	118°	E	25	4000 0,05	1600 0,12	1000 0,20	700 0,25	500 0,30	300 0,40	200 0,40	120 0,50	100 0,50
Stal węglowa konstrukcyjna Carbon constructional steel Unlegierte Baustähle Rm<500N/mm <sup>2</sup>	* Z	118°	E	25	4000 0,05	1600 0,12	1000 0,20	700 0,25	500 0,30	300 0,40	200 0,40	120 0,50	100 0,50
Stal węglowa konstrukcyjna Carbon constructional steel Unlegierte Baustähle Rm=500-700N/mm <sup>2</sup>	* Z	118°	E	20	3200 0,05	1250 0,12	800 0,20	500 0,25	400 0,30	250 0,40	160 0,40	100 0,50	80 0,50
Stal węglowa konstrukcyjna Carbon constructional steel Unlegierte Baustähle Rm=700-900N/mm <sup>2</sup>	* Z	118°	E	10	1600 0,03	650 0,07	400 0,10	250 0,16	200 0,20	130 0,25	80 0,32	50 0,40	40 0,60
Staliwo węglowe Cast carbon steel Unlegierter Stahlguss Rm<700N/mm <sup>2</sup>	* Z	118°	E	15	2400 0,03	950 0,07	600 0,10	400 0,16	300 0,20	190 0,25	120 0,32	75 0,40	65 0,50
Staliwo stopowe Alloy cast steel Legierter Stahlguss	* Z	118°	E/O	10	1600 0,02	650 0,05	400 0,08	250 0,12	200 0,14	130 0,18	80 0,23	50 0,27	40 0,32
Stal ulepszona cieplnie Toughened steel Vergütete Stähle 40-45 HRC	** P	118°	O	10		650 0,01	400 0,015	250 0,02	200 0,03	130 0,07	80 0,10		
Stal stopowa Alloy steel Legierte Stähle Rm=700-900N/mm <sup>2</sup>	* Z	118°	E	10	1600 0,02	650 0,05	400 0,08	250 0,12	200 0,14	130 0,18	80 0,23	50 0,27	40 0,32
Stal stopowa chromowo-niklowa Chromium-nickel alloy steel Legierte Cr-Ni-Stähle Rm=900-1000N/mm <sup>2</sup>	* Z	118°	E/O	8	1250 0,02	500 0,05	320 0,08	200 0,12	160 0,14	100 0,18	65 0,23	40 0,27	35 0,32
Żeliwo szare Grey cast iron Grauguss HB<200	* Z	118°	S/P	15	2400 0,05	950 0,12	600 0,20	400 0,25	300 0,30	190 0,40	120 0,40	75 0,50	65 0,60

MO	T	∠ 2α	C	V m/min	Ilość obrotów (obr./min) dla wiertel o średnicy Ø (mm) Revolutions (rev/min) for drills with Ø (mm) diameter Drehzahl (U/min) für Bohrer mit Durchmesser Ø(mm)									
					Posuw (mm/obr.) Feed rate (mm/rev.) Vorschub (mm/U)									
					Ø2	Ø5	Ø8	Ø12	Ø16	Ø25	Ø40	Ø63	Ø75	
Żeliwo ciągliwe Malleable cast iron Temperguss HB=200-350	Z*	118°	S/P	5	800 0,03	320 0,07	200 0,10	130 0,16	100 0,20	64 0,25	40 0,32	25 0,40	20 0,50	
Mosiądz kruchy Short brass Sprödes Messing	HT	130°	O/E	60	9500 0,08	3800 0,18	2400 0,25	1600 0,30	1200 0,35	750 0,40	475 0,50	300 0,60	250 0,70	
Mosiądz ciągliwy Ductile brass Schmiedemessing	H** (N)	130° 118°	O/E	35	5550 0,05	2230 0,15	1400 0,20	930 0,25	700 0,35	450 0,40	280 0,50	180 0,60	150 0,70	
Brąz cynowo- cynkowy (miękki) Zinc bronze (soft) Zinn-Zinkbronze (weich)	N*	118°	E/O	20	3200 0,05	1250 0,08	800 0,14	500 0,20	400 0,25	250 0,30	160 0,40	100 0,50	80 0,60	
Brąz aluminiowy (twardy) Aluminum bronze (hard) Alu-Bronze (hart)	N*	118°	E/O	15	2400 0,05	950 0,08	600 0,14	400 0,20	300 0,25	190 0,30	120 0,40	75 0,50	65 0,60	
Szkoło i marmur Glass and marble Marmor und Glass	P**	90°	S/NA	5	-	320	200	130	100	-	-	-	-	
Mur i beton Masonry and concrete Mauerwerk und Beton	P**	118°	S	12										
Nowe srebro - stop CuZnNi Argentan (alpaca) CuZnNi alloy Neusilber - CuZnNi- Legierung	N*	118°	E/O	25	4000 0,05	1600 0,08	1000 0,14	700 0,20	500 0,25	300 0,30	200 0,40	120 0,50	100 0,60	
Miedź hutnicza Fire-refined copper Hüttenkupfer	W** (N)	130° 118°	E/O	35	5500 0,05	2230 0,14	1400 0,18	930 0,22	700 0,30	450 0,40	280 0,45	180 0,50	150 0,60	
Miedź elektrolityczna Electrolytic copper Elektrolytkupfer	N*	118°	E/O	20	3200 0,05	1250 0,14	800 0,18	500 0,22	400 0,30	250 0,40	160 0,45	100 0,50	80 0,60	
Aluminium Aluminum Aluminium	W*	130°	E	40	6400 0,05	2500 0,14	1600 0,18	1000 0,22	800 0,30	500 0,40	320 0,45	200 0,50	160 0,60	

Ręczny - hand - hand

MO	T	$\angle 2\alpha$	C	V m/min	Ilość obrotów (obr./min) dla wiertel o średnicy $\varnothing$ (mm) Revolutions (rev/min) for drills with $\varnothing$ (mm) diameter Drehzahl (U/min) für Bohrer mit Durchmesser $\varnothing$ (mm)								
					Posuw (mm/obr.) Feed rate (mm/rev.) Vorschub (mm/U)								
					$\varnothing 2$	$\varnothing 5$	$\varnothing 8$	$\varnothing 12$	$\varnothing 16$	$\varnothing 25$	$\varnothing 40$	$\varnothing 63$	$\varnothing 75$
Stopy aluminium Aluminum alloys Alu-Legierungen	W*	130°	E	30	4750 0,05	1900 0,14	1200 0,18	800 0,22	600 0,30	380 0,40	240 0,45	150 0,50	125 0,60
Stopy Al-Si Siluminy Al-Si alloys Silumins Al-/Si-Legierungen Silumine	W*(N)	130° 118°	E	30	4750 0,05	1900 0,14	1200 0,18	800 0,22	600 0,30	380 0,40	240 0,45	150 0,50	125 0,60
Stopy magnezu Magnesium alloys Magnesium- Legierungen	H*	130°	S	60	9500 0,08	3800 0,18	2400 0,25	1600 0,30	1200 0,35	750 0,50	574 0,50	300 0,60	250 0,70
Cynk i stopy cynku Zinc and zinc alloys Zink und Zinklegierungen	N** (W)	118° (130°)	E	35	5550 0,05	2230 0,14	1400 0,18	930 0,20	700 0,25	450 0,30	280 0,40	180 0,50	150 0,60
Tworzywa sztuczne miękkie (termoplastyczne) Soft plastics (thermoplastic) Kunststoffe weich (thermoplastisch)	W*	130°	W1/P	20	3200 0,05	1250 0,08	800 0,14	500 0,20	400 0,25	250 0,30	160 0,40	100 0,50	80 0,60
Tworzywa sztuczne oraz stale i żeliwa utwardzone Plastics, hardened steels and chilled cast irons Hartstähle und Schalenguss	M***	130°	P	30	4700 0,03								

- MO - Materiał obrabiany - Machined material - Werkstoff  
T - Typ wiertel - Type twist drills - Typ Spiralbohrer  
 $\angle 2\alpha$  - Kąt wierzchołkowy - Point angle - Spitzenwinkel  
P - Strumień powietrza - Air Jet - Luftstrahl  
C - Chłodziwo - Coolant - Kühlmittel  
E - Emulsja - Emulsion - Emulsion  
S - Na sucho -- Dry - Trocken  
V - Prędkość Skrawania - Coolant Machining speed - Kühlmittel Schnittgeschwindigkeit  
O - Olej - Oil - Öl  
NA - Nafta - Paraffin - Petroleum  
WA - Woda - Water - Wasser



**POL - Oznaczenie typów wiertel:**

N - Wiertła do żeliwa i stali rodzaju: NwKa, NwKb, NwKc, NwKk, NwKm wykonane wg normy PN-86/M-59601;

H - Wiertła do metali nieżelaznych (mosiądze, stopy magnezy) rodzaju: NwMa, NwMm, NwMb wykonane wg normy PN-88/M-59602.

W- Wiertła do metali nieżelaznych (stopy cynku, miedzi, aluminium) rodzaju: NwMr, NwMc, NwMg, NwMd wykonane wg normy PN-88/M-59602. ;

M - Wiertła do tworzyw sztucznych rodzaju: NwWk, NwWm wykonane wg normy PN-86/M-59601. Wiertła monolityczne z węglików spiekanych;

P - Wiertła do stali ulepszonych cieplnie rodzaju: NwWa, NwWb wykonane wg normy PN-86/M-59601. Wiertła z ostrzami z węglików spiekanych.

UWAGA: Podane wartości parametrów skrawania są jedynie ogólnymi wytycznymi. W eksploatacji możliwe jest ich podwyższanie lub obniżanie w zależności od skrawalności obrabianego materiału.

**ENG - Designation of drill types:**

N – Drills for cast iron and steel of the following grades: NwKa, NwKb, NwKc, NwKk, NwKm, made in accordance with PN-86/M-59601;

H – Drills for non-ferrous metals (brasses, magnesium alloys) of the following grades: NwMa, NwMm, NwMb, made in accordance with PN-88/M-59602.

W- Drills for non-ferrous metals (zinc, copper, aluminium alloys) of the following grades: NwMr, NwMc, NwMg, NwMd, made in accordance with PN-88/M-59602. ;

M – Drills for the following types of plastics: NwWk, NwWm, made in accordance with PN-86/M-59601. Monolithic sintered carbide drills;

P – Drills for the following grades of toughened steels: NwWa, NwWb, made in accordance with PN-86/M-59601. Drills with sintered carbide blades

NOTE: The above-mentioned machining parameters are the general guidelines only. It is possible to improve or reduce them during operation depending on the machinability of a specific material being treated.

**GER - Bohrer-Typenbezeichnung:**

N – Bohrer für Guss und Stahl vom Typ: NwKa, NwKb, NwKc, NwKk, NwKm, hergestellt nach der Norm PN-86/M-59601;

H – Bohrer für Nichteisenmetalle (Messing, Magnesiumlegierungen) vom Typ: NwMa, NwMm, NwMb, hergestellt nach der Norm PN-88/M-59602.

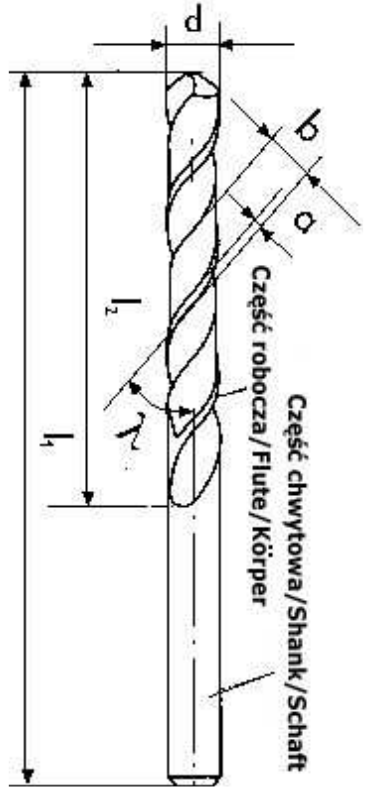
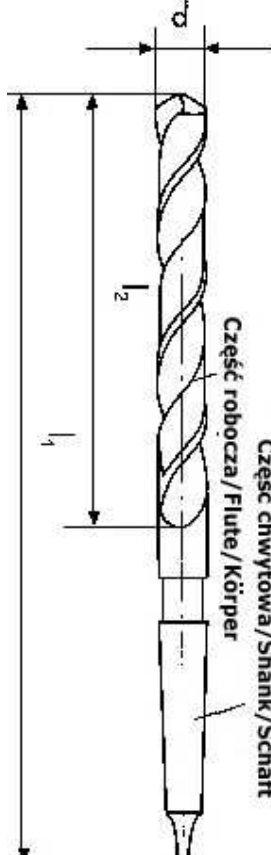
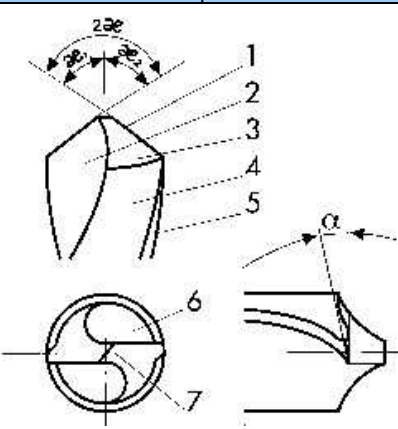
W- Bohrer für Nichteisenmetalle (Zinklegierungen, Kupfer, Aluminium) vom Typ: NwMr, NwMc, NwMg, NwMd, hergestellt nach der Norm PN-88/M-59602. ;

M – Bohrer für Kunststoffe vom Typ: NwWk, NwWm hergestellt nach der Norm PN-86/M-59601. Massivbohrer aus Hartmetall;

P - Bohrer für vergütete Stähle vom Typ: NwWa, NwWb, hergestellt nach der Norm PN-86/M-59601. Bohrer mit Schneiden aus Hartmetall.

WICHTIG: Bei den angegebenen Werten von Zerspanungsparametern handelt es sich nur um Richtwerte. Sie können in Betrieb je nach der Zerspanbarkeit des Werkstoffs nach oben bzw. nach unten variieren.

## Elementy Konstrukcyjne Wiertła • Twist Drill – Definitions • Spiralbohrer - Begriffe

Wiertło kręte z chwytem walcowym Parallel Shank Twist Drill Spiralbohrer	Wiertło kręte z chwytem stożkowym Morse Taper Shank Twist drill Spiralbohrer mit Kegelschaft	Ostrze wiertła krętego Twist drill point (tip) Schneide Spiralbohrer
		

<p>1 - główna krawędź skrawająca                  2 - powierzchnia natarcia                  3 - powierzchnia przyłożenia                  4 - powierzchnia grzbietu                  5 - pomocnicza krawędź skrawająca                  6 - rowek wiórowy                  7 - ścin                  a - szerokość łysinki;                  b - szerokość grzbietu;                  d - średnica wiertła;                  l<sub>1</sub> - długość całkowita;                  l<sub>2</sub> - długość części roboczej;                  λ - kąt pochylenia linii śrubowej;                  2 æ - kąt wierchołkowy;                  α - kąt przyłożenia</p>	<p>1 - main cutting edge                  2 - face                  3 - flank                  4 - body clearance                  5 - auxiliary cutting angle                  6 - chip groove                  7 - chisel edge                  a - land width                  b - back width                  d - drill diameter                  l<sub>1</sub> - overall length                  l<sub>2</sub> - flute length                  λ - helix angle                  2 æ - point angle                  α - lip clearance angle</p>	<p>1 - Hauptschneide                  2 - Spänfläche                  3 - Hauptfreifläche                  4 - Schneidteil                  5 - Nebenschneide                  6 - Spannut                  7 - Querschneide                  a - Fasenbreite                  b - Stegbreite                  l<sub>1</sub> - Gesamtlänge                  l<sub>2</sub> - Spannurlänge                  λ - Drallwinkel                  2 æ - Spitzenwinkel                  α - Seiten - Freiwinkel</p>
--	---	---
















MATERIAŁ OBRABIANY MACHINED MATERIAL BOHRUNGSWERKSTOFF F	Oznaczenie typów wiertel • Designation of drill types • Bohrer-Typenbezeichnung																
	NWka, NWAa	NWkb, NWAg	NWkc, NWAc, NWky	NWkk, NWKk	NWkp, NWAh,	NWMr	NWmc, NWMd	NWmg	NWma, NWmb	NWmm	NWwa	NWwb	NWwk	NWwr	DNWKm	KWPn. KWPs, SDS	NWwy
Miedź hutnicza Free-refined copper Hüttenkupfer						○	●	●									
Tworzywa sztuczne miękkie Soft plastics Kunststoffe weich						○	●	●									
Stopy magnezu Magnesium alloys Magnesiumlegierungen							●	●	○	○							
Tworzywa sztuczne twarde Hard plastics Kunststoffe hart									●	●			○				
Stale i żeliwa utwardzone Hardened steels and chilled cast irons Hartstähle und Schalenguss													●				
Stal ulepszona cieplnie do 46 HRC Toughened steel – up to 46 HRC Vergütete Stähle bis zu 46 HRC											●	●					
Drewno średnio twarde Medium-hard wood Mittelharte Holzarten															●		
Mur Beton Masonry Concrete Mauerwerk Beton																●	
Szkło, marmur, glazura Glass, marble, glaze Glas, Marmor, Glasur																	●



























● ZALECANE • ADMISSIBLE APPLICATION • ZULÄSSIGER EINSATZ

○ DOPUSZCZALNE • RECOMMENDED APPLICATION • EMPFOHLENER EINSATZZWECK

## INDEX

<b>OPISY WIERTŁ • DRILL DESCRIPTIONS • BOHRERBESCHREIBUNG</b>		PAGE
<p><b>NWKa DIN 338RN (Ø0,3 – 20,0mm)</b>                      Wiertła kręte z chwytem walcowym do stali i żeliwa ogólnego stosowania;                      General-purpose twist straight-shank drills for steel and cast iron;                      Spiralbohrer mit Zylinderschaft geeignet für allgemeinen Einsatz in Stahl und Gusseisen</p>		<b>20</b>
<p><b>AWKa ANSI B 94,11 M-1979 (Ø0,343 - 17,462 mm)</b>                      Wiertła kręte z chwytem walcowym do stali i żeliwa ogólnego stosowania;                      General-purpose twist straight-shank drills for steel and cast iron;                      Spiralbohrer mit Zylinderschaft geeignet für allgemeinen Einsatz in Stahl und Gusseisen</p>		<b>22</b>
<p><b>NWMa DIN 338RH (Ø 1,0 – 13,0 mm)</b>                      Wiertła kręte z chwytem walcowym do mosiądku;                      Twist straight-shank drills for brass.                      Spiralbohrer mit Zylinderschaft für Messing.</p>		<b>24</b>
<p><b>NWMc DIN 338RW (Ø1,0 – 13,0 mm)</b>                      Wiertła kręte z chwytem walcowym do mosiądku                      Twist straight-shank drills for brass.                      Spiralbohrer mit Zylinderschaft für Messing.</p>		<b>26</b>
<p><b>„RAPTUS BHH“ NWKa DIN 338RN (Ø4,0 – 12,0mm)</b>                      Wiertła kręte z chwytem walcowym do stali i żeliwa ogólnego stosowania z korekcją ścinu (2æ 135°).                      General-purpose twist straight-shank drills for steel and cast iron split point (2æ 135°).;                      Spiralbohrer mit Zylinderschaft geeignet für allgemeinen Einsatz in Stahl und Gusseisen (2æ 135°).;</p>		<b>28</b>
<p><b>NWkb DIN 340RN (Ø1,0 – 20,0 mm)</b>                      Wiertła kręte długie z chwytem walcowym do stali i żeliwa ogólnego stosowania.                      General-purpose long twist straight-shank drills for steel and cast iron.                      Langspiralbohrer mit Zylinderschaft geeignet für allgemeinen Einsatz in Stahl und Gusseisen.</p>		<b>29</b>
<p><b>NWVm DIN 340RH (Ø1,0 – 13,0 mm)</b>                      Wiertła kręte długie z chwytem walcowym do mosiądku.                      Long twist straight-shank drills for brass.                      Langspiralbohrer mit Zylinderschaft für Messing.</p>		<b>31</b>
<p><b>NWVg DIN 340RW (Ø1,0 – 13,0 mm)</b>                      Wiertła kręte długie z chwytem walcowym do mosiądku.                      Long twist straight-shank drills for brass.                      Langspiralbohrer mit Zylinderschaft für Messing.</p>		<b>33</b>
<p><b>„RAPTUS BHH“ NWkb DIN 340RN (Ø4,0 – 12,0mm)</b>                      Wiertła kręte długie z chwytem walcowym do stali i żeliwa ogólnego stosowania (2æ 135°).                      General-purpose long twist straight-shank drills for steel and cast iron (2æ 135°).                      Langspiralbohrer mit Zylinderschaft geeignet für allgemeinen Einsatz in Stahl und Gusseisen (2æ 135°).</p>		<b>35</b>
<p><b>NWMr DIN 340RW PN-88/M-59602 (Ø1,4 – 7,0 mm)</b>                      Wiertła kręte z chwytem walcowym do stopów cynku.                      Twist straight-shank drills for zinc alloys.                      Spiralbohrer mit Zylinderschaft für Zinklegierungen.</p>		<b>36</b>
<p><b>NWKp DIN 1869RN (Ø2,0 – 14,0 mm)</b>                      Wiertła kręte bardzo długie z chwytem walcowym do żeliwa i stali.                      Very long twist straight-shank drills for cast iron and steel.                      Speziallang-Spiralbohrer mit Zylinderschaft für Stahl und Gusseisen</p>		<b>37</b>
<p><b>NWkK DIN 1897RN (Ø1,0 – 20,0 mm)</b>                      Wiertła kręte prawo tnące krótkie z chwytem walcowym.                      Right-cutting short twist straight-shank drills.                      Rechtschneidende Kurzspiralbohrer mit Zylinderschaft.</p>		<b>38</b>
<p><b>NWkM DIN 1897LN (Ø1,5 – 20,0 mm)</b>                      Wiertła kręte lewo tnące krótkie z chwytem walcowym.                      Left-cutting short twist straight-shank drills.                      Linksschneidende Kurzspiralbohrer mit Zylinderschaft.</p>		<b>40</b>

OPISY WIERTEL • DRILL DESCRIPTIONS • BOHRERBESCHREIBUNG		PAGE
<p><b>NWKr DIN 1899RN (Ø0,25 – 1,45 mm)</b>  Mikro wiertła kręte prawoskrętne z chwytem walcowym wzmocnionym.  Drills with shoulder straight shank.  Bohrer mit abgesetztem Zylinderschaft.</p>		<b>42</b>
<p><b>NWKr DIN 1899LN (Ø0,25 – 1,45 mm)</b>  Mikro wiertła kręte lewoskrętne z chwytem walcowym wzmocnionym.  Drills with shoulder straight shank.  Bohrer mit abgesetztem Zylinderschaft.</p>		<b>43</b>
<p><b>NWKc DIN 345RN (Ø3,0 – 90,0 mm)</b>  Wiertła kręte z chwytem stożkowym Morse'a do żeliwa i stali  Twist Morse taper-shank drills for cast iron and steel.  Spiralbohrer mit Morse-Konusschaft für Stahl und Gusseisen.</p>		<b>44</b>
<p><b>AWKc DIN 345RN (Ø3,18 – 88,9 mm) d* - cale, inch.,USAS</b>  Wiertła kręte z chwytem stożkowym Morse'a do żeliwa i stali  Twist Morse taper-shank drills for cast iron and steel.  Spiralbohrer mit Morse-Konusschaft für Stahl und Gusseisen.</p>		<b>47</b>
<p><b>NWmb DIN 345RH (Ø6,0 – 20,0 mm)</b>  Wiertła kręte z chwytem stożkowym Morse'a do miedzi i aluminium  Twist reinforced Morse taper-shank drills for brass.  Spiralbohrer mit Morse-Konusschaft für Messing</p>		<b>50</b>
<p><b>NWmd DIN 345RW (Ø6,0 – 31,75 mm)</b>  Wiertła kręte z chwytem stożkowym Morse'a do miedzi i aluminium  Twist reinforced Morse taper-shank drills for copper and aluminium.  Spiralbohrer mit Morse-Konusschaft für Kupfer und Aluminium</p>		<b>52</b>
<p><b>NWkg DIN 346RN (Ø12,0 – 50,5 mm)</b>  Wiertła kręte z chwytem stożkowym Morse'a wzmocnionym do żeliwa i stali  Twist reinforced Morse taper-shank drills for cast iron and steel.  Spiralbohrer mit verstärktem Morse-Konusschaft für Stahl und Gusseisen</p>		<b>54</b>
<p><b>NWky DIN 1870RN (Ø6,0 – 50,0 mm)</b>  Wiertła kręte z chwytem stożkowym Morse'a wzmocnionym do żeliwa i stali  Twist drills with reinforced Morse conical shank for cast iron and steel  Spiralbohrer mit verstärktem Morse-Konusschaft für Stahl und Gusseisen</p>		<b>55</b>
<p><b>NWAa – NWAg DIN 8376</b>  Wiertła kręte stopniowe z chwytem walcowym do otworów przejściowych i otworów na łby walcowe.  Multiland twist straight-shank drills for clearance holes and holes for capstan heads.  Stufen-Spiralbohrer mit Zylinderschaft für Durchgangsbohrungen und Senkungen für Zylinderkopfschrauben.</p>		<b>56-57</b>
<p><b>NWAc – NWAh DIN 8377</b>  Wiertła kręte stopniowe z chwytem stożkowym Morse'a do otworów przejściowych i otworów na łby walcowe  Multiland twist Morse taper-shank drills for clearance holes and holes for capstan heads.  Stufen-Spiralbohrer mit Morse-Konusschaft für Durchgangsbohrungen und Senkungen für Zylinderkopfschrauben.</p>		<b>58-59</b>
<p><b>NWwr ZN-88/0687-01</b>  Wiertła kręte dwustronne do blach  Double-sided twist drills for sheets.  Doppelseitige Spiralbohrer für Bleche</p>		<b>60</b>
<p><b>NWwk DIN 6539RN</b>  Wiertła kręte z chwytem walcowym jednolite z węglików spiekanych  Uniform twist straight-shank drills from sintered carbides.  Hartmetall-Spiralbohrer mit Zylinderschaft in Massivausführung.</p>		<b>61</b>
<p><b>NWwa DIN 8037RN (Ø4,0 – 20,0 mm)</b>  Wiertła kręte z chwytem walcowym z ostrzami z węglików spiekanych  Twist straight-shank drills with sintered carbide blades.  Spiralbohrer mit Zylinderschaft und Hartmetallschneiden.</p>		<b>62</b>

<b>OPISY WIERTEL • DRILL DESCRIPTIONS • BOHRERBESCHREIBUNG</b>		<b>PAGE</b>
<p><b>NWWb DIN 8041RN (Ø8,0 – 40,0 mm)</b></p> <p>Wiertła kręte z chwytem stożkowym Morse'a z ostrzami z węglików spiekanych. Twist Morse taper-shank drills with sintered carbide blades. Spiralbohrer mit Morse-Konusschaft und Hartmetallschneiden.</p>		<b>63</b>
<p><b>NWWy ZN-BHH-02:1996</b></p> <p>Wiertła do szkła i marmuru z chwytem walcowym Straight-shank drills for glass and marble. Spiralbohrer mit Zylinderschaft für Glas und Marmor.</p>		<b>64</b>
<p><b>KWPn PN-87/M-59620</b></p> <p>Wiertła kręte do muru i betonu z chwytem walcowym Twisted straight-shank drills for masonry and concrete. Spiralbohrer für Mauerwerk und Beton mit Zylinderschaft</p>		<b>65</b>
<p><b>KWPs PN-87/M-59620</b></p> <p>Wiertła kręte długie z chwytem walcowym do muru i betonu Long twist straight-shank drills for masonry and concrete. Langspiralbohrer mit Zylinderschaft für Mauerwerk und Beton.</p>		<b>66</b>
<p><b>SDS Plus</b></p> <p>Wiertła kręte do muru i betonu z chwytem SDS Plus Twisted drills with sds plus shank for masonry and concrete. Spiralbohrer für Mauerwerk und Beton mit SDS-plus-Schaft.</p>		<b>67</b>
<p><b>DNWkm ZN-93/0687-02</b></p> <p>Wiertła do drewna średnio twardego Boring bits for medium-hard wood. Bohrer für mittelharte Holzarten.</p>		<b>68</b>
<p><b>HARDOX-WB</b></p> <p>Wiertła krótkie z chwytem stożkowym – "HARDOX-WB" ze stali szybko tnącej SK8M High-efficient drills with the high thermal stress resistance, higher Co content (8%) Hochleistungsbohrer mit hoher Wärmebeständigkeit, mit höherem Anteil Co (8 %)</p>		<b>69</b>
<p><b>"Usuwacz śrub"</b></p> <p>Wiertła specjalne służące do usuwania uszkodzonych – złamanych śrub lub wkrętów z otworów gwintowanych. The screw extractors are used for loosening broken bolts out of the holes. Herausziehen der abgebrochenen oder abgewürgten Schrauben.</p>		<b>70</b>
<p><b>"Wiertło-frez"</b></p> <p>Wiertło-frez narzędzie kombinowane (połączenie wiertła i freza) stosowane do obróbki blach tworzyw sztucznych tworzyw akrylowych, itd. Combined tool, drill with slot cutter, is recommended for slot milling of thin-walled materials like sheet, plastic, acrylic plates etc. Kombiniertes Werkzeug - Bohrer mit Nutenfräser, das für Nutenfräsen in dünnwandig Werkstoff (Blech, Plastikplatten, Akrylglas u.ä.) empfohlen wird.</p>		<b>70</b>
<p><b>Wiertło stożkowe</b></p> <p>Wiertła specjalne do blach. Sheet and tupe drills. Blechsälbohrer</p>		<b>71</b>
<p><b>"Wiertło do spoin I"</b></p> <p>Wiertła dwustronne do spoin spawalniczych. Twist drills for welding spots. Schweißpunkt Bohrer.</p>		<b>71</b>
<p><b>"Wiertło do spoin II"</b></p> <p>Wiertła jednostronne do spoin spawalniczych. Twist drills for welding spots. Schweißpunkt Bohrer.</p>		<b>72</b>
<p><b>"Wiertło z gwintem"</b></p> <p>Wiertła do drewna z gwintem w części chwytowej. Framework drills, reduced straight shank Schalungsbohrer, mit abgesetzten Zylinderschaft</p>		<b>73</b>
<p><b>Wiertła specjalne Special Twist Drills Speziell Spiralbohrer</b></p>		<b>74</b>