

noże tokarskie

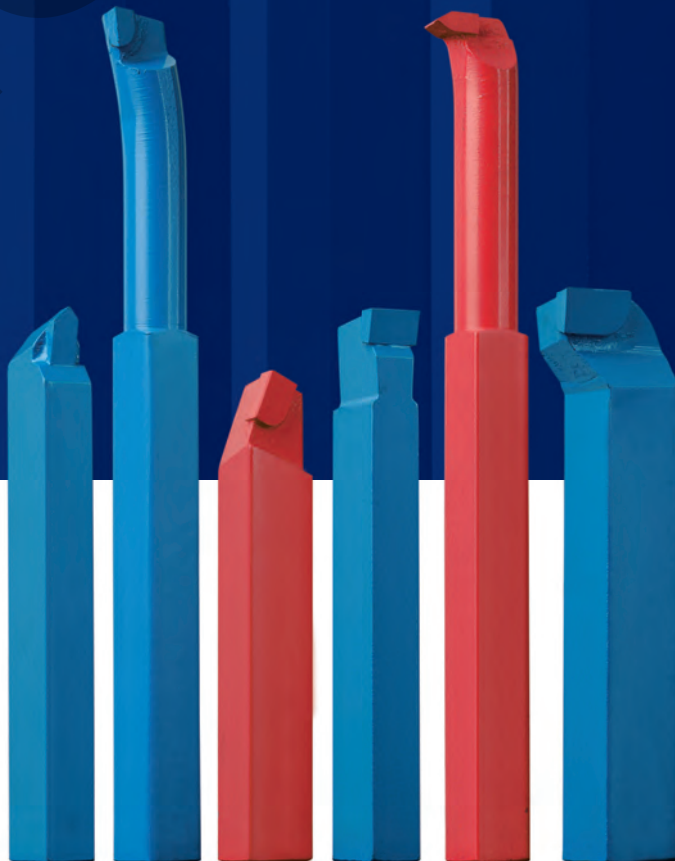
turning tools
резцы токарные

noże do obróbki stali

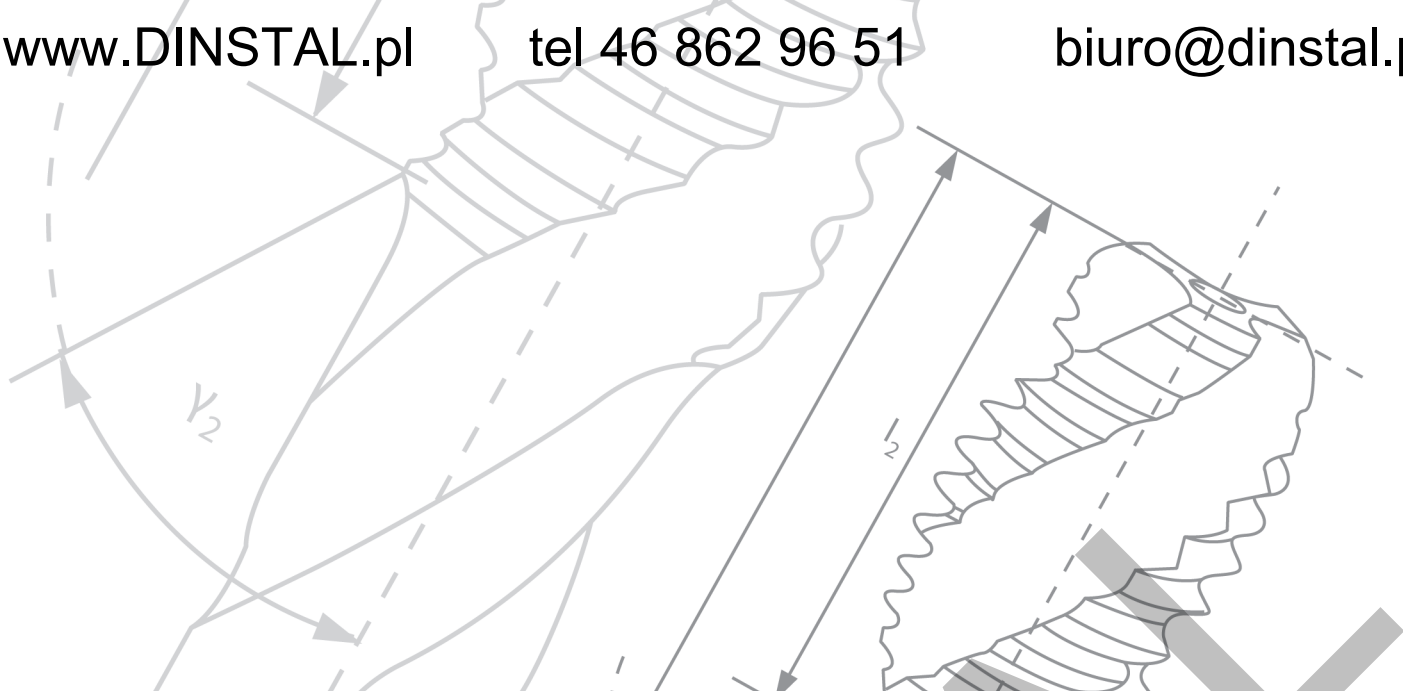
turning tools for machining of steel
резцы токарные для обработки стали

noże do obróbki żeliwa

turning tools for machining of cast
резцы токарные для обработки чугунов



Pobierz ten dział katalogu w wersji elektronicznej.
Download this part of catalogue.
Скачать эту часть каталога в электронной версии.



noże tokarskie

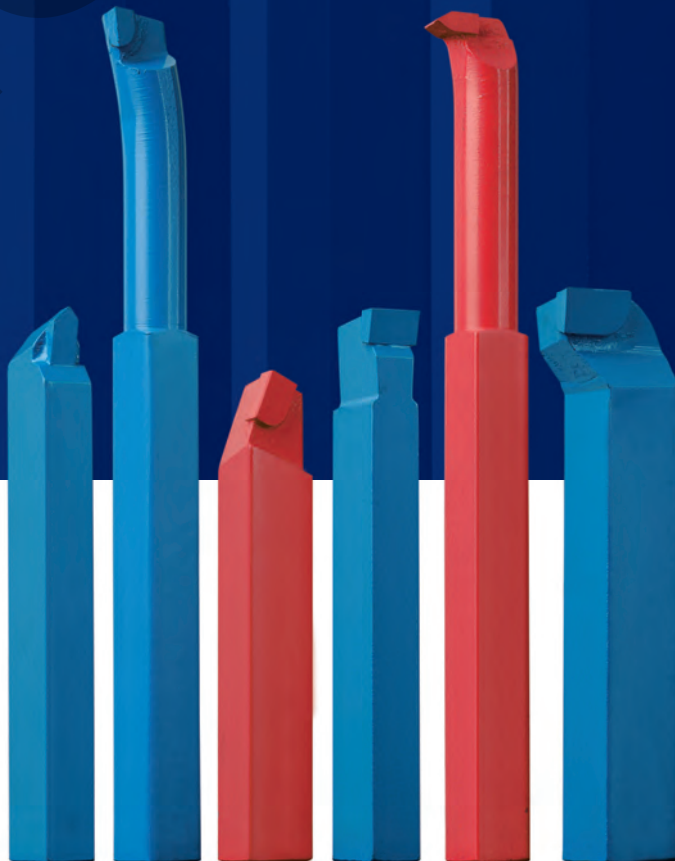
turning tools
резцы токарные

noże do obróbki stali

turning tools for machining of steel
резцы токарные для обработки стали















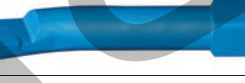











noże do obróbki żeliwa

turning tools for machining of cast
резцы токарные для обработки чугунов



Pobierz ten dział katalogu w wersji elektronicznej.
Download this part of catalogue.
Скачать эту часть каталога в электронной версии.

SPIS TREŚCI / LIST OF CONTENTS / СОДЕРЖАНИЕ

Noże tokarskie / Turning tools / Резцы токарные	Material cz. skrawającej Cutting part material Материал режущей части	ISO 513	PN-88/H -89500	DIN	str. p./c.	
Nóż prosty Straight turning tool Прямой резец			ISO 1 R/L	NNZa-b	4971	19
Nóż wygięty Bent turning tool Изогнутый резец			ISO 2 R/L	NNZc-d	4972	19
Nóż boczny wygięty Side bent turning tool Изогнутый боковой резец			ISO 3 R/L	NNBc-d	4978	20
Nóż szeroki Wide face square nose turning tool Широкой резец			ISO 4	NNPd	4976	20
Nóż czołowy Offset face turning tool Торцовый резец			ISO 5 R/L	NNBk-m	4977	21
Nóż boczny odsadzony Offset side turning tool Оттянутый резец			ISO 6 R/L	NNBe-f	4980	21
Nóż przecinak Parting-of turning tool Прорезной резец			ISO 7 R/L	NNPa-c	4981	22
Nóż wytaczak prosty Boring straight turning tool Расточный прямой резец			ISO 8	NNWa	4973	22
Nóż wytaczak spiczasty Internal turning tool Остроконечный расточный резец			ISO 9	NNWb	4974	23
Nóż spiczasty Pointed straight turning tool Остроконечный резец			ISO 10	NNPe	4975	23
Nóż wytaczak hakowy Internal undercutting turning tool Крюковый расточный резец			ISO 11	NNWc	263	24
Nóż do gwintu zewnętrznego External threading turning tool Резец для внешней резьбы			ISO 12 R/L	NNGc-r	282	24
Nóż do gwintu wewnętrznego Internal threading turning tool Резец для внутренней резьбы			ISO 13 R/L	NNGd-s	283	25
Informacje techniczne Technical information Техническая информация						26

LEGENDA / LEGEND / ЛЕГЕНДА**Norma**

Standard

Норма

**narzędzie wykonane wg normy ISO 513**
according to ISO 513
по норме ISO 513**narzędzie wykonane wg normy PN-88/H-89500**
according to PN-88/H-89500
по норме PN-88/H-89500**narzędzie wykonane wg normy DIN**
according to DIN
по норме DIN**Rodzaj noża**

Type of turning tool

Тип резца

**nóż prawy**
right hand
резец правый**nóż lewy**
left hand
резец левый**Rodzaj płytki**

Type of tip

Тип пластины

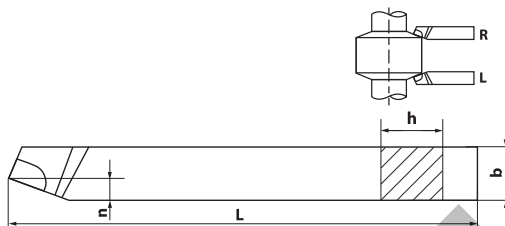
**do obróbki stali**
for machining of steel
для обработки стали**do obróbki żeliwa**
for machining of cast iron
для обработки чугунов**Przykład zamówienia / Example of order / Пример заказа**
Nóż / Turning tool / Резец DIN 4971 10 x 10 P10 lub / or / или index 0641-151-101-010

ISO 1 ISO 2

NNZa-b NNZc-d

ISO 1 R/L NNZa-b DIN 4971

Nóż prosty / Straight turning tool / Прямой резец



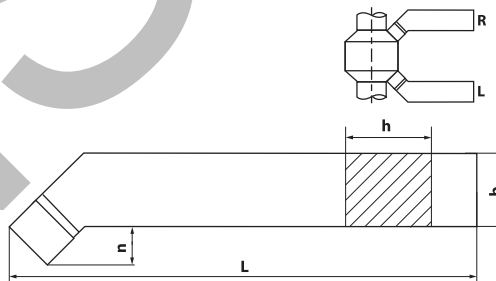
→ ISO 1 R NNZa DIN 4971

Płytko / Тир / Пластина

Wielkość Size / Величина	h	b	L	n	P10	P20	P30	K10	K20
					index 0641-151-	index 0641-151-	index 0641-151-	index 0641-151-	index 0641-151-
10 x 10	10	10	90	4	-101-010*	-201-010	-301-010	-401-010*	-501-010*
12 x 12	12	12	100	5	-101-212*	-201-212	-301-212	-401-212*	-501-212*
16 x 16	16	16	110	6	-101-616*	-201-616	-301-616	-401-616*	-501-616*
20 x 20	20	20	125	8	-102-020*	-202-020	-302-020	-402-020*	-502-020*
25 x 25	25	25	140	10	-102-525*	-202-525	-302-525	-402-525*	-502-525*
32 x 32	32	32	170	12	-103-232*	-203-232	-303-232*	-403-232*	-503-232*
40 x 40	40	40	200	16	-104-040*	-204-040	-304-040*	-404-040*	-504-040*
50 x 50	50	50	240	20	-105-050*	-205-050	-305-050*	-405-050*	-505-050*

ISO 2 R/L NNZc-d DIN 4972

Nóż wygięty / Bent turning tool / Изогнутый резец



→ ISO 2 R NNZc DIN 4972

Płytko / Тир / Пластина

Wielkość Size / Величина	h	b	L	n	P10	P20	P30	K10	K20
					index 0641-153-	index 0641-153-	index 0641-153-	index 0641-153-	index 0641-153-
10 x 10	10	10	90	6	-101-010*	-201-010	-301-010	-401-010*	-501-010*
12 x 12	12	12	100	7	-101-212	-201-212	-301-212	-401-212*	-501-212
16 x 16	16	16	110	8	-101-616	-201-616	-301-616	-401-616	-501-616
20 x 20	20	20	125	10	-102-020	-202-020	-302-020	-402-020	-502-020
25 x 25	25	25	140	12	-102-525	-202-525	-302-525	-402-525	-502-525
32 x 32	32	32	170	14	-103-232*	-203-232	-303-232*	-403-232*	-503-232*
40 x 40	40	40	200	18	-104-040*	-204-040	-304-040*	-404-040*	-504-040*
50 x 50	50	50	240	22	-105-050*	-205-050	-305-050*	-405-050*	-505-050*

* Na specjalne zamówienie (termin realizacji ~3 tygodnie) / On the special order (delivery time ~3 weeks) / По спец. заказам (срок реализации ~3 недели)

i Na specjalne zamówienie dostępne są również wszystkie noże w wersji lewej / On the special order there are available all left turning tools / По специальному заказу также доступны все ножи в левой версии.

P

1.1

1.2

K

3.1

3.2

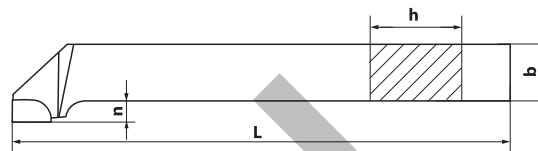
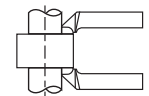
II

ISO 3 ISO 4

NNBc-d NNPd

ISO 3 R/L NNBc-d DIN 4978

Nóż boczny wygięty / Side bent turning tool / Изогнутый боковой резец



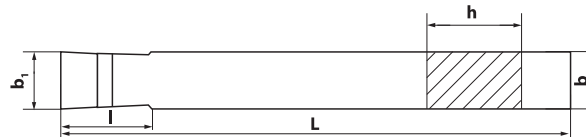
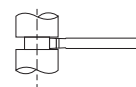
→ ISO 3 R NNBc DIN 4978

Płytki / Тір / Пластина

Wielkość Size / Величина	h	b	L	n	P10	P20	P30	K10	K20
					index 0641-155-	index 0641-155-	index 0641-155-	index 0641-155-	index 0641-155-
16 x 10	16	10	110	5	-101-610*	-201-610	-301-610*	-401-610*	-501-610*
20 x 12	20	12	125	6	-102-012	-202-012	-302-012*	-402-012*	-502-012*
25 x 16	25	16	140	8	-102-516*	-202-516	-302-516	-402-516*	-502-516
32 x 20	32	20	170	10	-103-220*	-203-220	-303-220*	-403-220*	-503-220*
40 x 25	40	25	200	12	-104-025*	-204-025	-304-025*	-404-025*	-504-025*
50 x 32	50	32	240	14	-105-032*	-205-032	-305-032*	-405-032*	-505-032*

ISO 4 NNPd DIN 4976

Nóż szeroki / Wide face square nose turning tool / Широкой резец



→ ISO 4 NNPd DIN 4976

Płytki / Тір / Пластина

Wielkość Size / Величина	h	b=b ₁	L	l	P10	P20	P30	K10	K20
					index 0641-157-	index 0641-157-	index 0641-157-	index 0641-157-	index 0641-157-
20 x 12	20	12	125	20	-102-012*	-202-012	-302-012	-402-012*	-502-012*
25 x 16	25	16	140	25	-102-516*	-202-516	-302-516	-402-516*	-502-516*
32 x 20	32	20	170	32	-103-220*	-203-220*	-303-220	-403-220*	-503-220*
40 x 25	40	25	200	40	-104-025*	-204-025	-304-025*	-404-025*	-504-025*
50 x 32	50	32	240	50	-105-032*	-205-032	-305-032*	-405-032*	-505-032*

* Na specjalne zamówienie (termin realizacji ~3 tygodnie) / On the special order (delivery time ~3 weeks) / По спец. заказам (срок реализации ~3 недели)

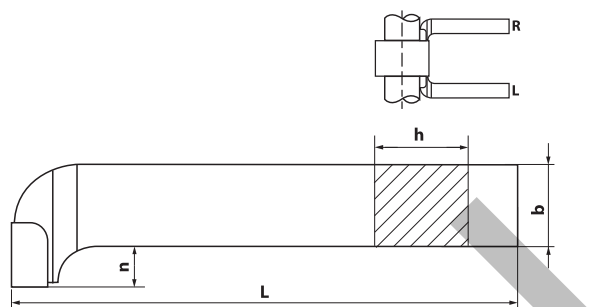
ⓘ Na specjalne zamówienie dostępne są również wszystkie noże w wersji lewej / On the special order there are available all left turning tools / По специальному заказу также доступны все ножи в левой версии.

ISO 5 ISO 6

NNBk-m NNBe-f

ISO 5 R/L NNBk-m DIN 4977

Nóż czółowy / Offset face turning tool / Торцовый резец



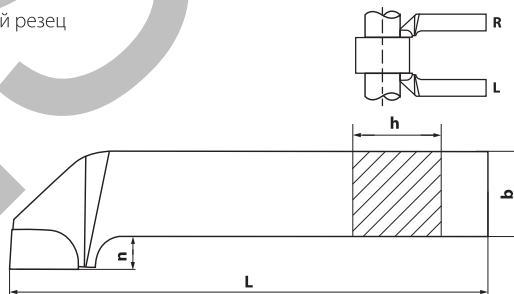
→ ISO 5 R NNBk DIN 4977

Płytko / Тир / Пластина

Wielkość Size / Величина	h	b	L	n	P10	P20	P30	K10	K20
					index 0641-159-	index 0641-159-	index 0641-159-	index 0641-159-	index 0641-159-
16 x 16	16	16	110	8	-101-616*	-201-616	-301-616*	-401-616*	-501-616
20 x 20	20	20	125	10	-102-020	-202-020	-302-020	-402-020	-502-020
25 x 25	25	25	140	12	-102-525*	-202-525	-302-525	-402-525	-502-525
32 x 32	32	32	170	16	-103-232*	-203-232	-303-232	-403-232*	-503-232*
40 x 40	40	40	200	20	-104-040*	-204-040	-304-040*	-404-040*	-504-040*
50 x 50	50	50	240	25	-105-050*	-205-050	-305-050*	-405-050*	-505-050*

ISO 6 R/L NNBe-f DIN 4980

Nóż boczny odsadzony / Offset side turning tool / Оттянутый резец



→ ISO 6 R NNBe DIN 4980

Płytko / Тир / Пластина

Wielkość Size / Величина	h	b	L	n	P10	P20	P30	K10	K20
					index 0641-161-	index 0641-161-	index 0641-161-	index 0641-161-	index 0641-161-
10 x 10	10	10	90	4	-101-010*	-201-010	-301-010*	-401-010*	-501-010*
12 x 12	12	12	100	5	-101-212*	-201-212	-301-212	-401-212*	-501-212*
16 x 16	16	16	110	6	-101-616*	-201-616	-301-616	-401-616*	-501-616
20 x 20	20	20	125	8	-102-020	-202-020	-302-020	-402-020	-502-020
25 x 25	25	25	140	10	-102-525	-202-525	-302-525	-402-525	-502-525
32 x 32	32	32	170	12	-103-232*	-203-232	-303-232	-403-232*	-503-232*
40 x 40	40	40	200	14	-104-040*	-204-040	-304-040	-404-040*	-504-040*
50 x 50	50	50	240	18	-105-050*	-205-050	-305-050*	-405-050*	-505-050*

* Na specjalne zamówienie (termin realizacji ~3 tygodnie) / On the special order (delivery time ~3 weeks) / По спец. заказам (срок реализации ~3 недели)

i Na specjalne zamówienie dostępne są również wszystkie noże w wersji lewej / On the special order there are available all left turning tools / По специальному заказу также доступны все ножи в левой версии.

P

1.1

1.2

K

3.1

3.2

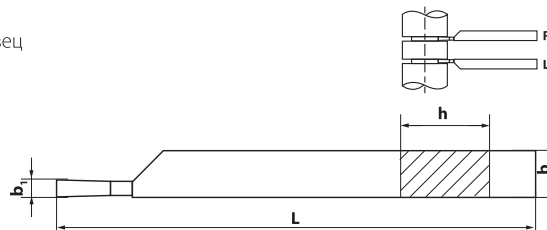


ISO 7 ISO 8

NNPa-c NNWa

ISO 7 R/L NNPa-c DIN 4981

Nóż przecinak / Parting-of turning tool / Прорезной резец



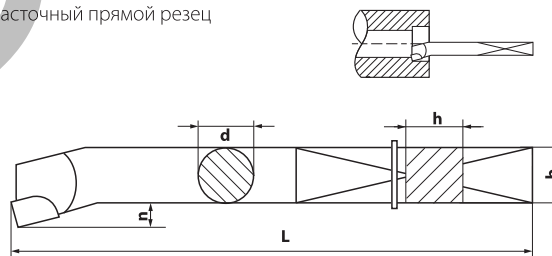
→ ISO 7 R NNPa DIN 4981

Płytko / Тір / Пластина

Wielkość Size / Величина	h	b	L	b ₁	P10	P20	P30	K10	K20
					index 0641-163-	index 0641-163-	index 0641-163-	index 0641-163-	index 0641-163-
12 x 08	12	8	100	3	-101-208*	-201-208	-301-208	-401-208*	-501-208
16 x 10	16	10	110	4	-101-610*	-201-610	-301-610	-401-610*	-501-610
20 x 12	20	12	125	5	-102-012	-202-012	-302-012	-402-012	-502-012
25 x 16	25	16	140	6	-102-516	-202-516	-302-516	-402-516	-502-516*
32 x 20	32	20	170	8	-103-220	-203-220	-303-220	-403-220	-503-220*
40 x 25	40	25	200	10	-104-025	-204-025*	-304-025	-404-025*	-504-025*
50 x 32	50	32	240	12	-105-032*	-205-032	-305-032*	-405-032*	-505-032*

ISO 8 NNWa DIN 4973

Nóż wytaczak prosty / Boring straight turning tool / Расточный прямой резец



→ ISO 8 NNWa DIN 4973

Płytko / Тір / Пластина

Wielkość Size / Величина	h	b	d	L	n	P10	P20	P30	K10	K20
						index 0641-165-	index 0641-165-	index 0641-165-	index 0641-165-	index 0641-165-
08 x 08	8	8	8	125	3	-100-808*	-200-808	-300-808*	-400-808*	-500-808*
10 x 10	10	10	10	150	4	-101-010*	-201-010	-301-010	-401-010*	-501-010*
12 x 12	12	12	12	180	5	-101-212*	-201-212	-301-212	-401-212*	-501-212*
16 x 16	16	16	16	210	6	-101-616	-201-616	-301-616	-401-616	-501-616*
20 x 20	20	20	20	250	8	-102-020*	-202-020	-302-020	-402-020*	-502-020
25 x 25	25	25	25	300	10	-102-525*	-202-525	-302-525	-402-525*	-502-525*
32 x 32	32	32	32	355	12	-103-232*	-203-232	-303-232	-403-232*	-503-232*

* Na specjalne zamówienie (termin realizacji ~3 tygodnie) / On the special order (delivery time ~3 weeks) / По спец. заказам (срок реализации ~3 недели)

i Na specjalne zamówienie dostępne są również wszystkie noże w wersji lewej / On the special order there are available all left turning tools / По специальному заказу также доступны все ножи в левой версии.

ISO 9 ISO 10

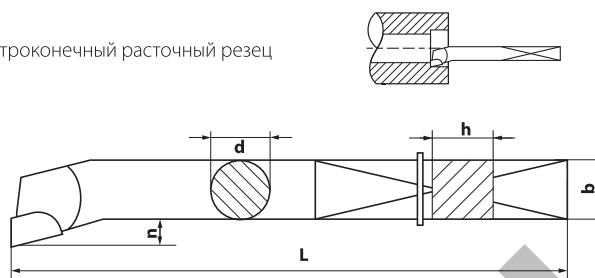
NNWb NNPe

ISO 9 NNWb DIN 4974

Nóż wytaczak spiczasty / Internal turning tool / Остроконечный расточный резец

P

K



→ ISO 9 NNWb DIN 4974

Płytki / Тир / Пластина

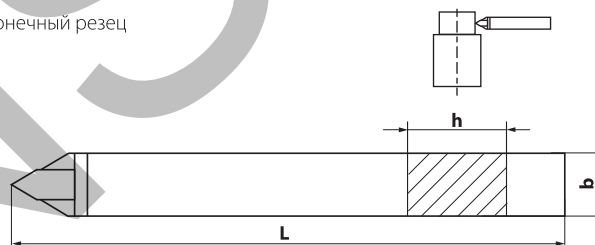
Wielkość Size / Величина	h	b	L	n	n	P10	P20	P30	K10	K20
						index 0641-167-	index 0641-167-	index 0641-167-	index 0641-167-	index 0641-167-
08 x 08	8	8	8	125	3	-100-808*	-200-808	-300-808*	-400-808*	-500-808*
10 x 10	10	10	10	150	4	-101-010*	-201-010	-301-010	-401-010*	-501-010
12 x 12	12	12	12	180	5	-101-212*	-201-212	-301-212	-401-212*	-501-212
16 x 16	16	16	16	210	6	-101-616*	-201-616	-301-616	-401-616*	-501-616
20 x 20	20	20	20	250	8	-102-020*	-202-020	-302-020	-402-020*	-502-020
25 x 25	25	25	25	300	10	-102-525*	-202-525	-302-525	-402-525*	-502-525
32 x 32	32	32	32	355	12	-103-232*	-203-232	-303-232*	-403-232*	-503-232*

ISO 10 NNPe DIN 4975

Nóż spiczasty / Pointed straight turning tool / Остроконечный резец

P

K



→ ISO 10 NNPe DIN 4975

Płytki / Тир / Пластина

Wielkość Size / Величина	h	b	L	P10	P20	P30	K10	K20
				index 0641-169-	index 0641-169-	index 0641-169-	index 0641-169-	index 0641-169-
16 x 10	16	10	110	-101-610*	-201-610	-301-610*	-401-610*	-501-610*
20 x 12	20	12	125	-102-012*	-202-012	-302-012*	-402-012*	-502-012*
25 x 16	25	16	140	-102-516*	-202-516	-302-516	-402-516*	-502-516*
32 x 20	32	20	170	-103-220*	-203-220	-303-220	-403-220*	-503-220
40 x 25	40	25	200	-104-025*	-204-025	-304-025*	-404-025*	-504-025*

* Na specjalne zamówienie (termin realizacji ~3 tygodnie) / On the special order (delivery time ~3 weeks) / По спец. заказам (срок реализации ~3 недели)



Na specjalne zamówienie dostępne są również wszystkie noże w wersji lewej / On the special order there are available all left turning tools / По специальному заказу также доступны все ножи в левой версии.

P

11

12

K

3.1

3.2



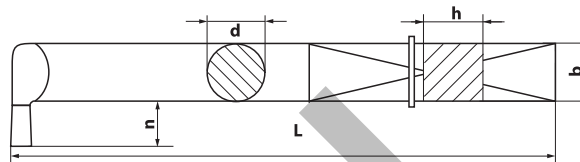
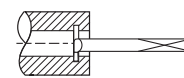
ISO 11 ISO 12

NNWc NNGc-r



ISO 11 NNWc DIN 263

Nóż wytaczak hakowy / Internal undercutting turning tool / Крюковый расточный резец



→ ISO 11 NNWc DIN 263

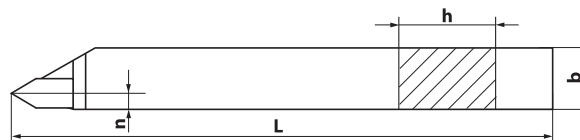
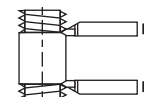
Płytki / Тір / Пластина

Wielkość Size / Величина	h	b	d	L	n	P10	P20	P30	K10	K20
						index 0641-171-	index 0641-171-	index 0641-171-	index 0641-171-	index 0641-171-
10 x 10	10	10	10	150	8	-101-010*	-201-010*	-301-010*	-401-010*	-501-010*
12 x 12	12	12	12	180	10	-101-212*	-201-212	-301-212	-401-212*	-501-212
16 x 16	16	16	16	210	12	-101-616*	-201-616	-301-616	-401-616*	-501-616*
20 x 20	20	20	20	250	16	-102-020*	-202-020	-302-020	-402-020*	-502-020*
25 x 25	25	25	25	300	20	-102-525*	-202-525	-302-525*	-402-525*	-502-525*
32 x 32	32	32	32	355	25	-103-232*	-203-232	-303-232	-403-232*	-503-232*



ISO 12 R/L NNGc-r DIN 282

Nóż do gwintu zewnętrznego / External threading turning tool / Резец для внешней резьбы



→ ISO 12 R NNGc DIN 282

Płytki / Тір / Пластина

Wielkość Size / Величина	h	b	L	n	P10	P20	P30	K10	K20
					index 0641-173-	index 0641-173-	index 0641-173-	index 0641-173-	index 0641-173-
16 x 10	16	10	110	2	-101-610*	-201-610	-301-610	-401-610*	-501-610*
20 x 12	20	12	125	2,5	-102-012*	-202-012	-302-012	-402-012*	-502-012*
25 x 16	25	16	140	3	-102-516*	-202-516	-302-516	-402-516*	-502-516
32 x 20	32	20	170	4	-103-220*	-203-220	-303-220*	-403-220*	-503-220*

* Na specjalne zamówienie (termin realizacji ~3 tygodnie) / On the special order (delivery time ~3 weeks) / По спец. заказам (срок реализации ~3 недели)

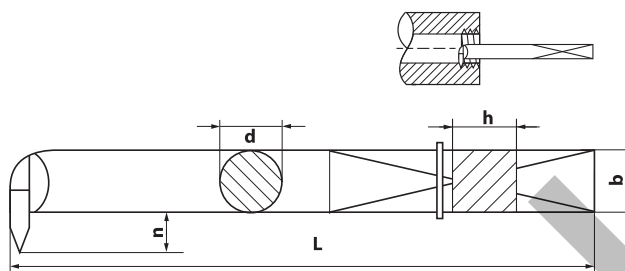
i Na specjalne zamówienie dostępne są również wszystkie noże w wersji lewej / On the special order there are available all left turning tools / По специальному заказу также доступны все ножи в левой версии.

ISO 13

NNGd-s

ISO 13 R/L NNGd-s DIN 283

Nóż do gwintu wewnętrznego / Internal threading turning tool / Резец для внутренней резьбы



→ ISO 13 R NNGd DIN 283

Plytka / Тир / Пластина

Wielkość Size / Величина	h	b	d	L	n	P10	P20	P30	K10	K20
						index 0641-175-	index 0641-175-	index 0641-175-	index 0641-175-	index 0641-175-
10 x 10	10	10	10	150	5	-101-010*	-201-010	-301-010	-401-010*	-501-010*
12 x 12	12	12	12	180	6	-101-212*	-201-212	-301-212	-401-212*	-501-212*
16 x 16	16	16	16	210	8	-101-616*	-201-616	-301-616	-401-616*	-501-616*
20 x 20	20	20	20	250	10	-102-020*	-202-020	-302-020*	-402-020*	-502-020*
25 x 25	25	25	25	300	12	-102-525*	-202-525	-302-525*	-402-525*	-502-525*
32 x 32	32	32	32	355	14	-103-232*	-203-232	-303-232*	-403-232*	-503-232*

* Na specjalne zamówienie (termin realizacji ~3 tygodnie) / On the special order (delivery time ~3 weeks) / По спец. заказам (срок реализации ~3 недели)

ⓘ Na specjalne zamówienie dostępne są również wszystkie noże w wersji lewej / On the special order there are available all left turning tools / По специальному заказу также доступны все ножи в левой версии.

P

1.1

1.2

K



3.1

3.2



INFORMACJE TECHNICZNE / TECHNICAL INFORMATION / ТЕХНИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИИ

Zastosowanie poszczególnych gatunków węglików spiekanych / Application of particular solid carbide grades / Применение отдельных видов твёрдого сплава резцы

Gatunek Grade Сорт	Zastosowanie Application Применение
 [P]	do obróbki materiałów dających długi wiór (stal, staliwo, żeliwo ciągliwe) / for machining of long-chipping materials (steel, cast steel, malleable cast iron) / для обработки материалов дающих длинную стружку (сталь, литая сталь, ковкий чугун)
P10 S10	dokładna i średniodokładna obróbka przy dużych prędkościach i małych posuwach / finishing and semi-finishing at high speed and low feed rates / точная и среднеточная обработка при больших скоростях и малых подачах
P20 S20	dokładna i średniodokładna obróbka przy dużych prędkościach i średnich posuwach / finishing and semi-finishing at high speed and medium feed rates / точная и среднеточная обработка при больших скоростях и средних подачах
P30 S30	zgrubna obróbka przy małych prędkościach i dużych warstwach skrawanych / roughing at low speeds and large machined layer / черновая обработка при малых скоростях и больших резанных слоях
 [K]	do obróbki materiałów dających krótki wiór (żeliwo) / for machining of short-chipping materials (cast iron) / для обработки материалов дающих короткую стружку (чугун)
K10 H10	dokładna i średniodokładna obróbka przy dużych prędkościach i małych posuwach / finishing and semi-finishing at high speed and low feed rates / точная и среднеточная обработка при больших скоростях и малых подачах
K20 H20	zgrubna obróbka przy średnich prędkościach i dużych posuwach / roughing at medium speed and high feed rates / черновая обработка при средних скоростях и больших подачах

Zalecane warunki skrawania przy toczeniu stali i staliwa / Recommended cutting conditions on the turning of steel and steel casting / Рекомендованные условия резания при точении сталей и отливок из литой стали

Materiał Material Материал	Wytrzymałość na rozciąganie Tensile strength Сопротивление растяжению [MPa]	P10	P20	P30	
		Posuw [mm/obr.] / Feed [mm/rev.] / Подача [мм/оборот]			
		0,05 – 0,6	0,1 – 1,2	0,2 – 2	
Szybkość skrawania v [m/min.] / Cutting Speed v [m/min.] / Скорость резания v [м/мин.]					
1.1	Stale węglowe Carbon steels	500	100-200-280	80-150-200	60-100-150
		500-600	90-160-250	70-120-180	50-80-120
		600-700	80-140-220	60-100-180	40-70-110
1.2	Углеродистые стали	700-800	70-120-200	50-90-150	25-60-100
		800-1000	60-100-180	40-80-140	30-50-90
		500-700	70-120-200	50-90-150	40-70-100
1.3	Stale stopowe Alloys steels	700-850	60-100-180	40-80-120	30-50-80
		850-1100	50-80-120	30-60-80	25-40-60
		1100-1500	30-50-80	25-40-70	20-30-50
1.1	Staliwo Cast steels	300-500	70-100-150	60-80-120	40-60-90
		500-700	60-90-120	45-70-90	30-40-60
		>700	40-60-90	30-50-70	20-30-50
2.1	Stale nierdzewne Stainless steels	500-800	30-50-70	24-40-50	20-30-40
2.2					

Zalecane warunki skrawania przy toczeniu żeliwa i metali nieżelaznych / Recommended cutting conditions on the turning of cast iron and non-ferrous metals / Рекомендованные условия резания при точении чугуна и нежелезных металлов

Materiał Material Материал	Twardość Hardness Твёрдость	K10	K20	
		Posuw [mm/obr.] / Feed [mm/rev.] / Подача [мм/оборот]		
		0,1 – 1,2	0,2 – 2	
Szybkość skrawania / Cutting Speed / Скорость резания v [m/min.]				
3.1	Żeliwo, żeliwo ciągliwe Cast iron, malleable cast iron	<200	50 – 100 – 140	45 – 90 – 120
		200 - 250	40 – 80 – 120	35 – 70 – 100
3.2	Чугун, ковкий чугун			
5.1	Miedź, stopy miedzi Copper, copper alloys		200 – 300 - 400	100 – 300 – 500 150 – 250 - 350
5.1	Aluminium, stopy aluminium Aluminium, aluminium alloys	<80	200 – 300 - 400	600 – 800 – 1500 300 – 600 – 1000
		80 – 120	80 – 150 - 200	150 – 200 – 350 60 – 120 - 180
5.2	Алюминий, алюминиевые сплавы	>120		
6.	Tworzywa sztuczne, twarda guma, porcelana, kamień miękki, kamień twardy Plastics, Hard rubber Porcelain, Soft stone, Hard stone		100 – 200 – 350 80 – 150 – 300	80 – 180 – 300 60 – 120 – 200
			6 – 15 – 30 20 – 35 – 50	5 – 10 – 25 15 – 35 – 45
	Пластмассы, Твёрдая резина, Фарфор, Мягкий камень, Твёрдый камень	4 – 10 – 12	4 – 8 – 10	