



# PLNĚNÉ ELEKTRODY

Základní informace o svařování s použitím plněných elektrod .....	D1
Přehled použitých norem.....	D2
Seznam všech druhů plněných elektrod v nabídce.....	D3
Plněné elektrody pro...	
svařování nelegovaných, nízkolegovaných a žárovevých ocelí .....	D4
svařování nerezavějících ocelí.....	D16
opravy, renovace, heterogenní spoje, litinu atd.....	D24

Technologie svařování plněnou elektrodou je v principu shodná s technologií MIG/MAG. Rozdíl je pouze v přírodním materiálu. Zatímco u technologie MIG/MAG je používán plný drát, u této technologie svařování se pracuje s plněnou elektrodou, která je tvořena páskou svinutou do kruhového průřezu nebo tenkostěnnou trubičkou, s vnitřní náplní tavidla, případně kovového prášku, případně i s potřebnými legurami. Na rozdíl od plných drátů, lze u plněné elektrody docílit různými složením plniva i potřebných operativních svařovacích vlastností i různých vlastností svarového kovu. Podstatně vyšší proudová hustota ( $A/mm^2$ ) při hoření oblouku plněné elektrody umožňuje při jinak stejných parametrech svařovacího proudu ve srovnání s drátem plného průřezu podstatně rychlejší odtavování, a tím i vyšší výkon svařování spolu se snadnější kontrolou a ovládním svarové lázně. Plněné elektrody se obvykle používají s přívodem ochranného plynu (viz ČSN EN 439). Náplň některých druhů však může být koncipována i tak, že při svařování vzniká vlastní ochranná atmosféra a samostatný přívod ochranného plynu není potřebný. Rozlišení je uvedeno na každém listu.

## Plněné elektrody s rutilovou náplní

poskytují nejlepší konečný vzhled svaru při dosažení spolehlivého průvaru a snadné odstranitelnosti malého množství vznikající strusky. Většina typů zajišťuje snadnou ovladatelnost ve všech polohách svařování. Svařovací vlastnosti těchto typů plněných elektrod jsou nejvíce srovnatelné s vlastnostmi při svařování plným drátem. Mohou svařovat ve sprchovém přenosu při relativně nízkém proudovém zatížení a s minimálním rozstříkáním. V současné době jsou dodávány i typy speciálně určené pro robotizovaná pracoviště, nebo typy se zvýšeným výkonem navařování a určené především pro produktivní svary prováděné v poloze vodorovné nebo v poloze vodorovné šikmo shora. Nejčastěji jsou používány v kombinaci s ochrannou atmosférou  $CO_2$  (C1) nebo ve směsi plynů (např. M21). Nejrozšířenějším používaným typem je PZ 6113.

## Plněné elektrody s bazickou náplní

poskytují svarový kov s vysokou houževnatostí i za nízkých teplot podobně jako elektrody s bazickým obalem. Řada z nich je testována zkouškou CTOD s vynikajícími hodnotami a použitelností pro náročné konstrukce až do teplot  $-50^\circ C$ . V této skupině jsou i plněné elektrody pro svařování vysokopevných a žárovečných ocelí. Pro dosažení optimálních výsledků svařování je doporučován krátký zácvik. Z tohoto důvodu a z potřeby přísnějšího dodržování nastavení potřebných svařovacích parametrů jsou mezi svářeči méně populární. Jsou však velmi produktivní při svařování tupých spojů především v poloze PC a při jednostranném svařování na keramických podložkách

v polohách PA a PB a nacházejí proto velké uplatnění při výrobě tlakových nádob, nádrží, nosníků, konstrukcí mostů a mořských plošin apod., často i v kombinaci s rutilovými plněnými elektrodami používanými např. v polohách PE a PF. Nejpoužívanějším představitel této skupiny je PZ 6125.

## Plněné elektrody s kovovou náplní

jsou obvykle plněny železným práškem s malým přídatkem dezoxidáčnických a stabilizačních látek (u navařovacích typů s obsahem příslušných legur). Jejich výtěžnost je asi 90% ve srovnání s plným drátem, ale výkon odtavení je díky vyšší proudové hustotě podstatně vyšší. Kromě nepatrných ostrůvků oxidů na povrchu svaru nezůstává žádná struska, což je výhodné hlavně u vícevrstvých svarů. Mají vynikající svařovací vlastnosti pro polohové svařování a při použití pulzního proudu jsou velmi vhodné i pro svary tenkých plechů a k vytvoření kořenových vrstev jako náhrada způsobu WIG (TIG). Představitel tohoto typu plněných elektrod jsou např. PZ 6102 a OK Tubrod 14.11.

## Plněné elektrody s vlastní ochranou

obsahují ve své náplni plynatvorné látky s vysokou afinitou ke kyslíku a dusíku, které při hoření oblouku samy vytvářejí ochrannou atmosféru a brání přístupu vzduchu k tavné lázni. Takové pracoviště pak nemusí být napojeno ani na centrální rozvod plynu, ani nemusí mít tlakové plynové láhve, ale má větší nároky na odsávání kouřových zplodin svařování. Tento typ náplně je často využíván u navařovacích druhů plněných elektrod.

## Porovnání s jinými technologiemi svařování

### Ruční svařování obalenou elektrodou:

- vzrůst výkonu svařování až o 100%
- velmi nízký obsah difúzního vodíku ve svarovém kovu - obvykle pod 5 ml/100g svar. kovu
- výborná kvalita svarového kovu s minimálním výskytem porozity a struskových vměstků
- dokonalé využití mechanizovaných a robotizovaných pracovišť
- menší spotřeba různých průměrů trubičkových drátů v porovnání s elektrodami
- nižší náklady na úpravu povrchu a okolí svarového spoje

### Metoda MIG/MAG:

- vyšší výkon navaření
- lepší kvalita svarového kovu

- vyšší mechanické vlastnosti svarového kovu, hlavně vrubová houževnatost
- podstatné zvýšení produktivity svařování především v polohách
- větší možnost legování svarového kovu

## Balení plněných elektrod

Trubičkové dráty jsou běžně dodávány na cívkách typů S200, B300 a BS300 o hmotnosti 5 až 16 kg podle druhu a průměru. Některé druhy jsou dodávány rovněž ve velkokapacitních baleních typu MARATHON PAC™.

Balící údaje jsou obvykle uvedeny přímo na katalogovém listu příslušného typu.

Doporučení pro skladování je uvedeno v oddílu K.

**D**

## Normy platné pro plněné elektrody/trubičkové dráty

### ČSN EN 439 (052510)

Ochranné plyny pro obloukové svařování a řezání

### ČSN EN 758 (055501)

Plněné elektrody pro obloukové svařování s přívodem nebo bez přívodu ochranného plynu nelegovaných a jemnozrnných ocelí

### ČSN EN ISO 17634-A (055502)

Plněné elektrody pro obloukové svařování žárovečných ocelí v ochranném plynu

### ČSN EN ISO 17633-A (055503)

Plněné elektrody pro obloukové svařování korozivzdorných a žárovzdorných ocelí s přívodem nebo bez přívodu ochranného plynu

### ČSN EN ISO 18276-A (055505)

Plněné elektrody pro obloukové svařování vysokopevnostních ocelí v ochranném plynu

### ČSN EN ISO 1071 (055317)

Svařovací materiály - obalené elektrody, dráty, tyčinky a plněné elektrody pro tavné svařování litiny

### ČSN EN 14700 (055020)

Svařovací materiály pro tvrdé návary

### ASME SFA/AWS A 5.9

Specification for bare stainless steel welding electrodes and rods

### ASME SFA/AWS A 5.15

Specification for welding electrodes and rods for cast iron

### ASME SFA/AWS A 5.17

Specification for carbon steel electrodes and fluxes for submerged arc welding

### ASME SFA/AWS A 5.18

Specification for carbon steel electrodes and rods for gas shielded arc welding

### ASME SFA/AWS A5.20

Specification for carbon steel welding electrodes for flux cored arc welding

### ASME SFA/AWS A5.22

Specification for stainless steel electrodes for flux cored arc welding and stainless steel flux cored rods for gas tungsten arc welding.

### ASME SFA/AWS A5.23

Specification for low-alloy-steel electrodes and fluxes for electroslog welding

### ASME SFA/AWS A5.29

Specification for low-alloy steel electrodes for flux cored arc welding

## Plněné elektrody pro svařování nelegovaných, nízkolegovaných a žáropevných ocelí

Označení	SFA/AWS					ČSN EN		str.
	A 5.17	A 5.18	A 5.20	A 5.23	A 5.28	ISO 18276-A	758	
OK Tubrod 14.03					E110C-G	T 69 4 Mn2NiMo MMH10		D4
OK Tubrod 14.11		E 70C-6M H4					T 42 4 M M 3 H5	D5
OK Tubrod 14.12		E 70C-6M (-6C)					T 42 2 M M (C) 1 H10	D6
OK Tubrod 14.13		E 70C-6M					T 42 2 M M 2 H5	D7
OK Tubrod 15.00			E 71T-5 (M)				T 42 3 B M (C) 2 H5	D8
OK Tubrod 15.14			E71T-1(M)				T 46 2 P C(M) 2 H10	D9
PZ 6102			E 70C-6M H4				T 46 4 M M 2 H5	D10
PZ 6111							T 42(46) 2 1Ni R C(M) 3 H10	D11
PZ 6113			E 71T-1 H4				T 42 2 P C 1 H5	D12
PZ 6113S			E71T-9 H4				T 46 3 P C 2 H5	D13
PZ 6125					E 71T5-G		T 42 6 1Ni B M 1H5	D14
PZ 6138					E 81T1-Ni1		T 46 5 1Ni P M 1H5	D15

## Plněné elektrody pro svařování vysokolegovaných ocelí

Označení	SFA/AWS	ČSN EN	str.
	A 5.22	ISO 17633-A	
OK Tubrod 14.20	E 308 LT1-4	T 19 9 L P M 2	D16
OK Tubrod 14.21	E 316 LT1-4	T 19 12 3 L P M 2	D17
OK Tubrod 14.22	E 309 LT1-4	T 23 12 L P M (C) 2	D18
OK Tubrod 14.27	E 2209 T1-1(4)	T 22 9 3 N L P C (M) 2	D19
OK Tubrod 14.30	E 308 LT0-1(4)	T 19 9 L R M 3	D20
OK Tubrod 14.31	E 316 LT0-1(4)	T 19 12 3 L R M 3	D21
OK Tubrod 14.32	E 309 LT0-1(4)	T 23 12 L R M 3	D22
OK Tubrod 14.34	E 347T0-1(4)	T 19 9 Nb R M 3	D23

## Plněné elektrody pro opravy, renovace a litinu

Označení	SFA/AWS			ČSN EN	EN ISO		str.
	A 5.9	A 5.15	A 5.22	12073	EN 14700	1071	
OK Tubrodur 14.70					T Z Fe14		D24
OK Tubrodur 14.71			E 307 T0-3		T Fe10		D25
OK Tubrodur 15.40					T Fe1		D26
OK Tubrodur 15.42					T Z Fe2		D27
OK Tubrodur 15.43					T Z Fe3		D28
OK Tubrodur 15.52					T Fe6		D29
OK Tubrodur 15.60					T Fe9		D30
OK Tubrodur 15.66						T NiFe-1	D31
PZ 6159							D32
PZ 6163							D33
PZ 6166					~ T 13 4 M2		D34
PZ 6168					MF10-65GRPZ		D35

### Použití:

Plněná elektroda pro svařování pobřežních plošin, zvedacích zařízení, konstrukcí apod. z vysokopevných a tepelně zpracovaných ocelí, určených pro práci za nízkých teplot, kdy je požadována vysoká houževnatost svarového kovu. Dovoluje vícevrstvé svařování bez odstraňování zbytků strusky mezi housenkami. Průměr 1,2 mm umožňuje svařování v poloze nad hlavou a v poloze vertikální.

### Klasifikace, certifikace:

CE EN 13479  
DB 42.039.23 (M21)  
TUV 04143

### Typ náplně:

s kovovým práškem

### Ochranný plyn:

EN 439 M21

### Výtěžnost:

90 - 95%

### Svařovací proud:

### Obsah difúzního vodíku:

<10ml/100g svarového kovu

### Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):

C	Si	Mn	Ni	Mo
0,07	0,50	1,60	2,20	0,60

### Polohy svařování:



### Jiné údaje:

Ø 1,6 jen polohy PA, PB

### Typické mechanické hodnoty čistého svarového kovu:

Podmínky	Stav	Plyn	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>p0,2</sub> MPa	A <sub>5</sub> %	KV (J)/°C -40
EN	TZ 0	M21	840	760	>17	70

TZ 0 - stav po svařování

### Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,2	100 - 320	16 - 32	1,8 - 12,0	1,3 - 7,5
1,6	140 - 450	18 - 36	1,5 - 8,5	1,6 - 8,0

### Balení:

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,2	76-3	16
1,6	76-3	16

**D**

## PZ 6105R

### Použití:

Plněná elektroda s kovovou náplní, jejíž svařovací vlastnosti byly optimalizovány pro svařování jedno- i vícevrstevných tupých i koutových svarů, především v polohách PA, PB, na robotizovaných pracovištích. Drát má vynikající podavatelnost a perfektní svařovací vlastnosti s minimálním rozstříkem a snadným znovuzapalováním oblouku. Lze dosáhnout velmi dobrých výsledků i při svařování dílů opatřených základním nátěrem.

### Klasifikace, certifikace:

ABS 4Y400SA (M21)  
BV S3YMHH (M21)  
CE EN 13479  
DB 42.039.28 (M21)  
DNV III Y40 H5 (M21)  
LR 4Y40S H5 (M21)  
TÜV 10010

### Typ náplně:

s kovovým práškem

### Ochranný plyn:

EN 439 M21, M12

### Výtěžnost:

90 - 95%

### Svařovací proud: = (+)

### Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):

Ochr. plyn	C	Si	Mn
M21	0,05	0,75	1,60
M12	0,05	0,95	2,00

### Polohy svařování:



### Typické mechanické hodnoty čistého svarového kovu:

Podmínky	Stav	Plyn	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>p0,2</sub> MPa	A <sub>5</sub> %	KV (J)/°C -40
EN	TZ 0	M21	510 - 600	> 420	> 22	> 47
EN	TZ0	M12	560 - 660	>460	>22	> 47

TZ 0 - stav po svařování

### Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,4	250 - 450	18 - 33	3,5 - 12,1	2,1 - 7,2

### Balení:

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,4	77-3	16
1,4	93-1	225

### Použití:

Plněná elektroda pro použití s ochranným plynem CO<sub>2</sub> nebo směsí Ar + 20% CO<sub>2</sub>, je zvláště vhodná pro koutové svary. S průměrem 1,2 mm lze svařovat ve všech polohách.

### Klasifikace, certifikace:

CE	EN 13479
ABS	3SA, 3YSA (M21 a C1)
BV	SA 3 YM (M21 a C1)
DB	42.039.24 (M21 a C1)
DNV	III YMS (M21 a C1)
GL	3 YS (M21 a C1)
LR	3S, 3 YS (M21 a C1)
TÜV	06649
Jiné:	RINA

### Typ náplně:

s kovovým práškem

### Ochranný plyn:

EN 439 M21, C1

### Výtěžnost:

90 - 95%

### Svařovací proud:

M21  (=±)

C1  (=−)

### Obsah difúzního vodíku:

<10ml/100g svarového kovu

### Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):

C	Si	Mn
0,07	0,60	1,40

### Polohy svařování:



### Jiné údaje:

Ø 1,6 jen polohy PA, PB

### Typické mechanické hodnoty čistého svarového kovu:

Podmínky	Stav	Plyn	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>eL</sub> MPa	A <sub>5</sub> %	KV (J)/°C	
						-20	-29
EN	TZ 0	M21, C1	510 - 640	>420	>22	54	>27

TZ 0 - stav po svařování

### Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Výlet drátu (mm)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,2	100 - 320	16 - 32	20	1,8 - 12,0	1,3 - 7,5
1,6	140 - 450	18 - 36	20	1,5 - 8,5	1,6 - 8,0

### Balení:

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,2	76-3	16
1,6	76-3	16

**D**

### Použití:

Plněná elektroda s náplní kovového prášku určená pro produktivní svařování běžných ocelí, nejčastěji v polohách PA a PB. Je vhodná i pro kořenové svary na keramických podložkách. Do průměru 1,4 mm lze použít i pro ostatní polohy svařování, s výjimkou polohy shora dolů. Poskytuje pravidelnou housenku bez zápalů a s minimálním rozstříkem.

### Vhodnost pro svařování, např.:

S235 až S420

### Klasifikace, certifikace:

ABS	3SA 3YSA (M21)
BV	3A3YM (M21)
CE	EN 13479
DB	42.039.03 (M21)
DNV	IIIVMS (M21)
GL	3YS (M21)
LR	3S 3YS (M21)
TÚV	09086

### Typ náplně:

s kovovým práškem

### Ochranný plyn:

EN 439 M21

### Výtěžnost:

~ 95%

### Svařovací proud: = (+)

### Obsah difúzního vodíku:

<5ml/100g svarového kovu

### Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,06	0,60	1,45	<0,20	<0,50	<0,20

### Polohy svařování:



### Jiné údaje:

Ø 1,6 jen polohy PA, PB

### Typické mechanické hodnoty čistého svarového kovu:

Podmínky	Stav	Plyn	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>eL</sub> MPa	A <sub>5</sub> %	KV (J)/°C -20
EN	TZ 0	M21	610	500	26	105

TZ 0 - stav po svařování

### Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,2	100 - 320	16 - 32	1,8 - 12	1,3 - 7,5
1,4	120 - 380	16 - 34	2,0 - 9,0	1,6 - 7,5
1,6	140 - 450	18 - 36	1,5 - 8,0	1,6 - 8,0

### Balení:

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,2	77-3	16
1,4	77-3	16
1,6	77-3	16



### Použití:

Plněná elektroda s obsahem bazického tavidla, poskytující kvalitní svarový kov s nízkým obsahem vodíku. Je určena pro všeobecné použití tam, kde je třeba vícevrstvé svařování ocelí pro konstrukce mostů, tlakových nádob, dopravních prostředků apod.

### Vhodnost pro svařování, např.:

S235/P235 až S420/P420

### Klasifikace, certifikace:

CE	EN 13479
DB	42.039.12(M21, C1)
DNV	III YMS (M21)
GL	3YH10S (M21)
LR	3S, 3YS H15 (M21)
TÜV	02181
Jiné:	RINA

### Typ náplně:

bazická

### Ochranný plyn:

EN 439 M21, C1

### Výtěžnost:

85 - 90 %

### Svařovací proud:

### Obsah difúzního vodíku:

<4ml/100g svarového kovu

### Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):

C	Si	Mn
0,07	0,70	1,40

### Polohy svařování:



### Jiné údaje:

Ø 1,6 jen polohy PA, PB

### Typické mechanické hodnoty čistého svarového kovu:

Podmínky	Stav	Plyn	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>eL</sub> MPa	A <sub>5</sub> %	KV (J)/°C	
						-20	-30
EN	TZ 0	M21	530 - 640	>420	>22	>47	>47

TZ 0 - stav po svařování

### Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,2	120 - 300	16 - 32	4,0 - 15,0	1,7 - 6,5
1,6	140 - 400	24 - 34	3,0 - 10,5	2,0 - 8,0

### Balení:

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,2	76-3	16
1,6	76-3	16

**D**

### Použití:

Rutilová plněná elektroda pro všeobecné použití s plyny C1 i M21, vhodná do průměru 1,2 mm pro všechny polohy svařování s výjimkou polohy shora dolů.

### Klasifikace, certifikace:

ABS	3SA 3YSA (M21 a C1)
BV	SA3YM (M21 a C1)*
CE	EN 13479
DNV	IIYMS (M21 a C1)
GL	3YS (M21 a C1)
LR	3S 3YS(M21 a C1)
RS	3S Y3S (M21 a C1)*
TÜV	07651
Jiné:	RINA*

požadované klasifikace s označením \* nutno dohodnout při objednávce

### Typ náplně:

rutilová

### Ochranný plyn:

EN 439 C1

### Výtěžnost:

cca 85%

### Svařovací proud: = (+)

### Obsah difúzního vodíku:

< 10ml/100g svarového kovu

### Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):

Ochr. plyn	C	Si	Mn
C1	0,05	0,55	1,25
M21	0,05	0,55	1,35

### Polohy svařování:



### Jiné údaje:

Ø 1,6 a 2,4 jen polohy PA, PB

### Typické mechanické hodnoty čistého svarového kovu:

Podmínky	Stav	Plyn	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>eL</sub> MPa	A <sub>5</sub> %	KV (J)/°C -20
EN	TZ 0	C1	590	500	27	110

TZ 0 - stav po svařování

### Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,2	110 - 300	21 - 32	3,2 - 14,0	1,3 - 5,8
1,4	130 - 320	22 - 32	3,0 - 12,5	1,4 - 6,3
1,6	150 - 360	24 - 34	3,0 - 11,0	2,0 - 6,2

### Balení:

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,2	76-3	16
1,4	77-3	16
1,6	76-3	16

### Použití:

Plněná elektroda s náplní kovového prášku pro svařování ocelí střední a vyšší pevnosti. Je především určena pro svařování dílů z tenkých plechů (> 3 mm) z ocelí s mezí kluzu do 460 MPa ve všech polohách kromě polohy shora dolů. Má velmi dobré svařovací vlastnosti stabilní v širokém rozsahu svařovacích proudů a je proto často používána jako náhrada plného drátu na mechanizovaných a robotizovaných pracovištích. Právě pro dobrou stabilitu oblouku je vhodná i pro ručně prováděné tvarové svary a kořenové housenky. Použití pulzního zdroje především v polohách dále zlepšuje svařovací vlastnosti a snižuje množství vneseného tepla. Vhodná i pro jednostranné svary s použitím keramických podložek.

### Klasifikace, certifikace:

ABS	3SA, 3YSA
BV	S3M, S3YM HH (M21)
CE	EN 13479
DB	42.105.09
DNV	IV Y MS (H10)
GL	4YH10S (M21)
LR	3S 3YS
TÜV	04901

### Typ náplně:

s kovovým práškem

### Ochranný plyn:

EN 439 M21

### Výtěžnost:

90 - 95%

### Svařovací proud: = (+)

### Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):

C	Si	Mn
0,07	0,65	1,50

**D**

### Polohy svařování:



### Typické mechanické hodnoty čistého svarového kovu:

Podmínky	Stav	Plyn	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>eL</sub> MPa	A <sub>5</sub> %	KV (J)/°C -40
EN	TZ 0	M21	530 - 630	> 460	> 24	> 47

TZ 0 - stav po svařování

### Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Výlet drátu (mm)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,2	150 - 350	21 - 37	20	4,6 - 18,5	2,0 - 8,0
1,4	150 - 350	18 - 33	20	2,5 - 8,8	1,6 - 6,7
1,6	150 - 450	17 - 36	20	2,0 - 9,3	1,7 - 7,8

### Balení:

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,2	77-3	16
1,4	77-3	16
1,6	77-3	16

**Použití:**

Plněná elektroda s rutilovou náplní se snadným ovládním a s výborným vzhledem housenky jak při navařování v CO<sub>2</sub>, tak i ve směsném plynu. Zejména pro jedno i vícehousenkové tupé i koutové svary. Především v polohách vodorovně-shora, na svislé stěně i v poloze zdola nahoru. Na povrchu svaru se netvoří žádné silikátové ostrůvky, a proto je tato elektroda často užívána v těžkém průmyslu a ve výrobě namáhavých svařenců, které budou opatřovány ochranným nátěrem.

**Klasifikace, certifikace:**

ABS	3SA, 3YSA	GL	3YH10S
BV	SA3YM HH	PRS	3YH10S
CE	EN 13479	RINA	3YS HŘ
DNV	III YMS (H10)	RS	3YHHS
GL	4Y42H10S	TÜV	07085

**Typ náplně:**

rutilová

**Ochranný plyn:**

EN 439 C1, M21

**Výtěžnost:**

85 %

**Svařovací proud:**  = (+)

**Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):**

C	Si	Mn	Ni
0,06	0,50	1,00	0,75

**Polohy svařování:**

**Typické mechanické hodnoty čistého svarového kovu:**

Podmínky	Stav	Plyn	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>p0,2</sub> MPa	A <sub>4</sub> %	KV (J)/°C -20
EN	TZ 0	C1	510 - 680	420	26	>54
EN	TZ 0	M21	540 - 630	460	26	>54

TZ 0 - stav po svaření

**Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:**

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Výtěžnost svar. kovu (%)	Spotřeba plynu (l/min)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,2	150 - 350	27 - 38	85	20	5,8 - 20,7	2,1 - 7,5
1,4	150 - 350	26 - 36	85	20	3,4 - 12,0	1,8 - 6,3
1,6	150 - 450	24 - 40	85	20	2,8 - 12,4	1,6 - 8,1

**Balení:**

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,2	77-3	16
1,4	77-3	16
1,6	77-3	16

### Použití:

Plněná elektroda s rutilovou náplní pro svařování ocelí střední a vyšší pevnosti ve všech polohách do pevnosti 620 MPa všude tam, kde je požadována vysoká produktivita práce ve všech polohách. Pro snadnou ovladatelnost a pro nepatrné množství strusky s minimálním rozstříkem je velmi vhodná pro výrobu nejrůznějších ocelových konstrukcí, nádrží i pro svařování potrubí. Tento typ patří mezi nejpoužívanější druhy svařovacích materiálů v řadě evropských i světových loděnic.

### Klasifikace, certifikace:

ABS	3SA, 3YSA
BV	SA3 3YMHH
CE	EN 13479
DB	42.105.07
DNV	III YMS (H10)
GL	3YH10S
LR	3S 3YSH15
RS	3YHHS
TÜV	04902
Jiné:	PRS, RINA, CCS, CRS

### Typ náplně:

rutilová

### Ochranný plyn:

EN 439 C1, M21

### Výtěžnost:

85 - 90 %

### Svařovací proud: = (+)

### Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):

Ochr. plyn	C	Si	Mn
M21	0,06	0,50	1,25
C1	0,06	0,45	1,20

**D**

### Polohy svařování:



### Typické mechanické hodnoty čistého svarového kovu:

Podmínky	Stav	Plyn	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>p0,2</sub> MPa	A <sub>5</sub> %	KV (J)/°C -20
EN	TZ 0	C1	510 - 610	> 420	> 22	> 54
EN	TZ 0	M21	540 - 640	> 460	> 22	> 54

TZ 0 - stav po svařování

### Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,2	150 - 350	27 - 38	5,8 - 20,7	2,1 - 7,5
1,4	150 - 350	26 - 36	3,3 - 11,6	1,8 - 6,3
1,6	150 - 450	24 - 40	2,8 - 12,4	1,8 - 8,1

### Balení:

Průměr (mm)	56-0 5 kg	77-3 16 kg	93-0 200 kg
1,2	X	X	X
1,4		X	X
1,6		X	X

**Použití:**

Plněná elektroda s rutilovou náplní je určena pro všechny polohy svařování s použitím ochranného plynu CO<sub>2</sub>. Umožňuje stabilní sprchový přenos svarového kovu i při použití jednoho průměru a stejných parametrů pro různé polohy svařování. Svarový kov má výbornou houževnatost až do teploty -30°C. Při navařování v poloze zdola nahoru poskytuje podstatně vyšší výkon navaření než při použití obalené elektrody či plného drátu. Nejčastěji je používána v těžkém průmyslu a při výrobě lodí.

**Klasifikace, certifikace:**

ABS	3SA, 3YSA	LR	3S 3YS
BV	SA3YM HH	PRS	3YH10S
CE	EN 13479	RINA	3YS H5
DNV	III YMS (H10)	RS	3YHHS
GL	4Y42H10S	TÚV	07085

**Typ náplně:**

rutilová

**Ochranný plyn:**

EN 439 C1

**Výtěžnost:**

~ 85 %

**Svařovací proud:**  = (+)

**Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):**

C	Si	Mn	Ni
0,07	0,45	1,30	<0,50

**Polohy svařování:**

**Typické mechanické hodnoty čistého svarového kovu:**

Podmínky	Stav	Plyn	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>p0,2</sub> MPa	A <sub>4</sub> %	KV (J)/°C		
						0	-20	-30
EN	T2 0	C1	550 - 650	>460	>22	100	65	54

TZ 0 - stav po svařování

**Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:**

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Výtěžnost svar. kovu (%)	Spotřeba plynu (l/min)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,2	150 - 350	27 - 38	85	20	5,8 - 20,7	2,1 - 7,5

**Balení:**

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,2	77-3	16

### Použití:

Plněná elektroda nové generace s bazickou náplní pro produktivní svařování tlustých plechů, např. konstrukce a jiné svařence s vysokými požadavky na mechanické vlastnosti spoje a jeho kvalitu až do teplot okolo -60°C. Bazická náplň zajišťuje velmi nízký obsah difúzního vodíku ve svařovém kovu, vysokou čistotu svařového kovu, snadnou odstranitelnost strusky a zamezuje vzniku porů. Pro speciální charakteristiku oblouku je nutné použití směsného plynu a je doporučováno zaškolení svářečů. Trubička je vhodná i pro zhotovení kořenových svarů s použitím keramických podložek i bez nich. Produktivita svařování především v obtížných polohách např. svisle zdola nahoru je téměř dvojnásobná než při použití elektrod a tradičních bazických plněných elektrod. Svařování ve všech polohách je možné do průměru 1,2 mm.

### Klasifikace, certifikace:

ABS	3SA, 3YSA
BV	S4M 5YM HH
CE	EN 13479
DB	42.105.12
DNV	IV Y40MS (H5)
GL	6YH10S
LR	5Y40S H5
RS	5Y42HHS
TÜV	05648

### Typ náplně:

bazická

### Ochranný plyn:

EN 439 M21

### Výtěžnost:

85 - 90 %

### Svařovací proud: $\left[ \begin{smallmatrix} \pm \\ \pm \end{smallmatrix} \right]$

### Obsah difúzního vodíku:

< 3ml/100g svařového kovu

### Typické chemické složení - čistý svařový kov (%):

C	Si	Mn	Ni
0,07	0,45	1,20	0,85

### Polohy svařování:



### Typické mechanické hodnoty čistého svařového kovu:

Podmínky	Stav	Plyn	Tepl. zk. °C	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>p0,2</sub> MPa	A <sub>5</sub> %	KV (J)/°C	
							-40	-60
EN	TZ 0	M21	+20	510 - 600	>420	>26	>100	>54
EN	TZ 1	M21	+20	500 - 575	>400	>28	>100	>60

TZ 0 - stav po svařování, TZ 1 - stav po žhání 600°C/2h.

### Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Výlet drátu (mm)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,2	150 - 350	20 - 35	20	5,8 - 22,0	2,1 - 7,9
1,6	150 - 450	18 - 36	20	2,8 - 12,0	1,8 - 7,9

### Balení:

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,2	77-3	16
1,6	77-3	16

**D**

### Použití:

Plněná elektroda s rutilovou náplní, určená pro svařování ocelí pro nízkoteplotní aplikace do -50 °C ve všech polohách. Rychle tuhnoucí struska dobře podporuje udržení tavné lázně v polohách a použití tohoto druhu trubčického drátu pak ve srovnání s obalenou elektrodou zvyšuje produktivitu svařování až o 100%. Svarový kov byl ve stavu po svaření ověřen zkouškou CTOD. Použití této elektrody PZ 6138 dává záruku velmi nízkého obsahu difúzního vodíku ve svarovém kovu na úrovni 3 - 4 ml na 100 g svarového kovu. Široce používaný typ ve výrobě extrémně namáhaných konstrukcí. Vhodný i pro jednostranné svary na keramické podložce.

### Klasifikace, certifikace:

ABS	3SA,3YSA H5
BV	SY3MHH
CE	EN 13479
DB	42.105.08
DNV	V Y42 MS (H5)
GL	6YH10S
LR	5Y40S H5
RS	5Y42MSHHH
TÜV	04903

### Typ náplně:

rutilová

### Ochranný plyn:

EN 439 M21

### Výtěžnost:

85 %

### Svařovací proud: = (+)

### Obsah difúzního vodíku:

< 4ml/100g svarového kovu

### Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):

C	Si	Mn	Ni
0,06	0,35	1,30	0,95

### Polohy svařování:



### Typické mechanické hodnoty čistého svarového kovu:

Podmínky	Stav	Plyn	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>p0,2</sub> MPa	A <sub>5</sub> %	KV (J)/°C		
						-20	-40	-60
EN	TZ 0	M21	550 - 650	>500	>22	>90	>60	>35

TZ 0 - stav po svařování

### Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Výlet drátu (mm)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,2	150 - 350	27 - 35	20	5,6 - 19,8	2,1 - 7,5
1,6	150 - 450	24 - 40	20	2,6 - 11,9	1,8 - 8,1

### Balení:

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,2	77-3	16
1,6	77-3	16



### Použití:

Rutilovou náplní plněná elektroda pro svařování nerezavějících ocelí typu 304, 304L, 308, 308L ve všech polohách, zvláště v poloze svislé nahoru s výjimkou polohy shora dolů. Lze použít i pro stabilizované oceli typu 321 a 347. Je určena pro provozní teploty max. 350°C. Svarový kov má dobrou odolnost proti mezi-krytalové korozi. Pro omezení deformací po svařování je nutno svařovat s nízkým vneseným teplem.

### Klasifikace, certifikace:

TÚV 05728

### Typ náplně:

rutilová

### Ochranný plyn:

EN 439 M21

### Výtěžnost:

~ 83%

### Svařovací proud: = (+)

### Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
<0,04	0,70	1,50	19,50	10,0	<0,30

**D**

### Polohy svařování:



### Jiné údaje:

W. Nr. 1.4316

FN 6-14

### Typické mechanické hodnoty čistého svarového kovu:

Podmínky	Stav	Plyn	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>p0,2</sub> MPa	A <sub>5</sub> %	KV (J)/°C	
						+20	-101
AWS	TZ 0	M21	>520	>320	>35	70	32

TZ 0 - stav po svařování

### Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Výlet drátu (mm)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,2	130 - 220	25 - 29	15	5,8 - 14,4	1,9 - 4,6

### Balení:

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,2	98-4	16

### Použití:

Rutilová plněná elektroda pro svařování nerezavějících ocelí typu 316, 316L ve všech polohách, zvláště v poloze svislé nahoru a nad hlavou. Lze použít i pro stabilizované oceli typu 321 a 347. Svarový kov odolává dobře mezikrystalové korozi i korozi ve většině redukčních a neutrálních prostředích. Má rovněž dobrou odolnost proti pittingu. Provozní teplota max. 400°C.

### Klasifikace, certifikace:

TUV 05730

### Typ náplně:

rutilová

### Ochranný plyn:

EN 439 M21, C1

### Výtěžnost:

83%

### Svařovací proud:

### Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
<0,04	0,70	1,45	18,50	12,00	2,70

### Polohy svařování:



### Jiné údaje:

W. Nr. 1.4430

FN 10 - 18

### Typické mechanické hodnoty čistého svarového kovu:

Podmínky	Stav	Plyn	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>p0,2</sub> MPa	A <sub>5</sub> %	KV (J)/°C	
						-20	-101
AWS	TZ 0	M21	>510	>320	>30	65	42

TZ 0 - stav po svařování

### Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Výlet drátu (mm)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,2	130 - 220	24 - 29	15	5,8 - 14,4	1,9 - 4,6

### Balení:

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,2	98-4	16

### Použití:

Plněná elektroda s rutilovou náplní pro heterogenní spoje (nerez - nízkolegovaná ocel) a svařování nerezavějících ocelí typu 18Cr8Ni. Je určena pro svařování ve všech polohách s výjimkou polohy shora dolů. Je vhodná i pro navařování antikoročních vrstev na uhlíkové oceli a pro svařování feritických i martenzitických 13% a 17% chromových ocelí. Při svařování se doporučuje udržovat nízké vnesené teplo.

### Klasifikace, certifikace:

GL 4332 S  
 TÜV 05730

### Typ náplně:

rutilová

### Ochranný plyn:

EN 439 M21, C1

### Výtěžnost:

83%

### Svařovací proud:

### Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
<0,04	0,70	1,45	23,5	13,0

**D**

### Polohy svařování:



### Jiné údaje:

W. Nr. 1.4332  
 FN 12 - 20

### Typické mechanické hodnoty čistého svarového kovu:

Podmínky	Stav	Plyn	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>p0.2</sub> MPa	A <sub>4</sub> %	KV (J)/°C		
						+20	-20	-60
AWS	TZ 0	M21	>520	>320	>30	61	54	46

TZ 0 - stav po svařování

### Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Výlet drátu (mm)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,2	130 - 220	24 - 29	20	5,8 - 14,4	1,9 - 4,6

### Balení:

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,2	98-4	16

### Použití:

OK Tubrod 14.27 je plněná elektroda určená pro svařování duplexních nerezavějících ocelí ve všech polohách s výjimkou polohy shora dolů s použitím CO<sub>2</sub> nebo směsi Ar/CO<sub>2</sub>. Poskytuje svary s jemným a hladkým povrchem s minimálním rozstříkáním a s malým množstvím snadno odstranitelné strusky.

### Vhodnost pro svařování, např.:

W.Nr. 1.4462 (UNS S 31803 např. SAF 2205, FAL 223, Nk Cr22, H4 Resist 22/5 a jiné)

### Klasifikace, certifikace:

ABS E 2209 T1-4, E 2209 T1-1  
 DNV Duplex  
 LR Dup/CMn (M21)  
 TÜV 07066

### Typ náplně:

rutilová

### Ochranný plyn:

EN 439 M21, C1

### Výtěžnost:

83%

### Svařovací proud: (+)

### Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
<0,04	0,90	0,90	22,0	9,0	3,0	0,15

### Polohy svařování:



### Jiné údaje:

W. Nr. ~ 1.4462  
 FN 30 - 50

### Typické mechanické hodnoty čistého svarového kovu:

Podmínky	Stav	Plyn	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>p0,2</sub> MPa	A <sub>5</sub> %	KV (J)/°C -20
AWS	TZ 0	C1	>690	>500	>20	>47
AWS	TZ 0	M21	>690	>500	>20	>47

TZ 0 - stav po svařování

### Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Výlet drátu (mm)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,2	150 - 250	26 - 30	15	6,8 - 16,9	2,5 - 6,3

### Balení:

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,2	75-3	16

### Použití:

Piněná elektroda s rutilovou náplní pro produktivní svařování běžných nerezavějících ocelí typu 18-20%Cr a 8-12%Ni v poloze PA, PB. Je použitelná i pro stabilizované oceli uvedeného typu s pracovní teplotou do 350°C. Svarový kov je charakteristický jemnou kresbou téměř bez rozstříku.

### Klasifikace, certifikace:

TÚV 05145

### Typ náplně:

rutilová

### Ochranný plyn:

EN 439 M21, C1

### Výtěžnost:

85 %

### Svařovací proud: (=+)

### Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni
<0,04	0,60	1,45	18,5	10,0

### Polohy svařování:



### Jiné údaje:

W. Nr. 1.4316

FN 6 - 14

### Typické mechanické hodnoty čistého svarového kovu:

Podmínky	Stav	Plyn	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>p0.2</sub> MPa	A <sub>4</sub> %
AWS	TZ 0	M21	> 520	> 320	> 35

TZ 0 - stav po svařování

### Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,2	150 - 250	25 - 32	8,0 - 16,0	2,5 - 7,0

### Balení:

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,2	98-4	16

### Použití:

Plněná elektroda pro svařování ocelí typu 18-20%Cr, 10-14%Ni, 2-3%Mo, i pro stabilizované oceli tohoto typu s pracovní teplotou do 400°C. Je určena pro produktivní svařování v polohách PA, PB, dává mírně vyduťtý profil koutového svaru s dobrou kresbou a minimálním rozstříkem.

### Klasifikace, certifikace:

TÚV 05147

### Typ náplně:

rutilová

### Ochranný plyn:

EN 439 M21, C1

### Výtěžnost:

85 %

### Svařovací proud: = (+)

### Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
<0,04	0,60	1,45	18,5	12,0	2,7

### Polohy svařování:



### Jiné údaje:

W. Nr. 1.4430

FN 8 - 16

Svarový kov odolává MKK

### Typické mechanické hodnoty čistého svarového kovu:

Podmínky	Stav	Plyn	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>p0,2</sub> MPa	A <sub>5</sub> %	KV (J)/°C	
						20	-101
AWS	TZ 0	M21	> 510	> 320	> 30	47	34

TZ 0 - stav po svařování

### Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,2	150 - 250	25 - 32	8,0 - 16,0	2,5 - 7,0

### Balení:

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,2	98-4	16

**Použití:**

Rutilová plněná elektroda pro svařování ocelí typu 22-25%Cr a 10-14%Ni. Je vhodná i pro svařování obtížně svařitelných feriticko-martenzitických nerezavějících ocelí a pro zhotovení podkladových vrstev při svařování plátovaných ocelí. Používá se i na spojovací svary žáruvzdorných ocelí s provozní teplotou do 1000°C.

**Klasifikace, certifikace:**

TUV 05149

**Typ náplně:**

rutilová

**Ochranný plyn:**

EN 439 M21, C1

**Výtěžnost:**

85 - 90 %

**Svařovací proud:**  = (+)

**Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):**

C	Si	Mn	Cr	Ni
<0,04	0,60	1,45	23,5	13,0

**D**
**Polohy svařování:**

**Jiné údaje:**

W. Nr. 1.4332

FN 12 - 20

**Typické mechanické hodnoty čistého svarového kovu:**

Podmínky	Stav	Plyn	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>p0.2</sub> MPa	A <sub>5</sub> %
AWS	TZ 0	M21	>520	>320	>30

TZ 0 - stav po svařování

**Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:**

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,2	150 - 250	25 - 32	8,0 - 16,0	2,5 - 7,0

**Balení:**

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,2	98-4	16

### Použití:

Plněná elektroda pro produktivní svařování stabilizovaných ocelí typu 19Cr9Ni především v poloze PA a PB.

### Klasifikace, certifikace:

-

### Typ náplně:

rutilová

### Ochranný plyn:

EN 439 M21, C1

### Výtěžnost:

85 %

### Svařovací proud: = (+)

### Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Nb+Ta
0,04	0,60	1,40	19,5	10,0	<1,0

### Polohy svařování:



### Jiné údaje:

FN ~ 5 - 12

### Typické mechanické hodnoty čistého svarového kovu:

Podmínky	Stav	Plyn	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>p0,2</sub> MPa	A <sub>4</sub> %
AWS	TZ 0	M21	>520	>350	>25

TZ 0 - stav po svařování

### Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,2	150 - 250	25 - 32	8,0 - 16,0	2,5 - 7,0

### Balení:

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,2	98-4	16



### Použití:

Plněná elektroda pro tvrdé návary s velmi vysokou odolností proti opotřebení tvrdými a zrnitými minerály jako pískem, rudou, kamenivem, půdou apod. Otěruvzdornost je zachována až do teploty 500°C, návar je korozivzdorný, žáruvzdorný do 1000°C. Pro návary činných dílů zemních a důlních strojů apod. Maximální počet housenek nemá přesáhnout 2-3.

### Klasifikace, certifikace:

-

### Typ náplně:

speciální rutilová

### Ochranný plyn:

s vlastní ochranou

### Svařovací proud: = (+)

### Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
3,50	0,40	0,90	22,0	3,5	0,40

### Polohy svařování:



### Vlastnosti navařeného kovu:

Tvrdość : 50 - 60 HRC

### Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)
1,6	200 - 400	30 - 36

### Balení:

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,6	77-3	16

**Použití:**

Plněná elektroda s rutilovou náplní pro navařování a svařování ocelí s obtížnou svařitelností, např. 13%Mn ocelí, vysokouhlíkových ocelí, ocelí rozdílných jakostí, jako mezivrstvy pro tvrdé návary a svařování korozivzdorných ocelí s oceli nelegovanými nebo nízkolegovanými. Prokováním nebo následujícími deformacemi za provozu tvrdost návaru vzrůstá až na cca 40 HRC.

**Klasifikace, certifikace:**

-

**Typ náplně:**

speciální rutilová

**Ochranný plyn:**

s vlastní ochranou

**Výtěžnost:**

cca 90 %

**Svařovací proud:**  = (+)

**Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):**

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,07	0,50	5,5	19,0	9,0

**Polohy svařování:**

**Jiné údaje:**

W. Nr. ~ 1.4370

**Typické mechanické hodnoty čistého svarového kovu:**

Podmínky	Stav	Plyn	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>p0,2</sub> MPa	A <sub>5</sub> %	KV (J)/°C			HB
						+20	-20	-60	
EN	TZ 0	-	640	400	35	70	60	40	~180

TZ 0 - stav po svařování

**Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:**

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)
1,6	150 - 450	21 - 40

**Balení:**

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,6	77-3	16

**Použití:**

Plněná elektroda s rutilovou náplní pro navařování oběžných kol, vodítek, válců dopravníků, hřídelů apod., kde je požadována tvrdost 32 - 40 HRC. Většinou lze pracovat bez předehřevu.

**Klasifikace, certifikace:**

-

**Vlastnosti navařeného kovu:**

Tvrdost: 32 - 40 HRC

Obrobitelnost: dobrá

Odolnost proti rázům: dobrá

Odolnost proti opotřeбенí při kontaktu kov-kov: velmi dobrá

**Typ náplně:**

rutilová

**Ochranný plyn:**

C1

**Svařovací proud:**  = (+)

**Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):**

C	Si	Mn	Cr
0,20	1,00	1,40	1,40

**Polohy svařování:**

**Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:**

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Výlet drátu (mm)
1,6	250 - 350	28 - 34	25

**Balení:**

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,6	76-3	16

**Použití:**

Plněná elektroda s bazickou náplní pro navařování oběžných kol, nákoků válců, hřídelů apod., kde je požadována tvrdost okolo 35 - 45 HRC (3. vrstva).

**Klasifikace, certifikace:**

-

**Vlastnosti navařeného kovu:**

Tvrdost: 35 - 45 HRC

Obrobitelnost: přijatelná

Odolnost proti rázům: dobrá

Odolnost proti abrazi: dobrá

Odolnost proti opotřebení při kontaktu kov-kov: dobrá

**Typ náplně:**

bazická

**Ochranný plyn:**

s vlastní ochranou, lze použít i C1

**Svařovací proud:**  = (+)

**Typické chemické složení - čistý svařový kov (%):**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Al
0,15	0,50	1,50	4,50	0,50	0,50	1,40

**Polohy svařování:**

**Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:**

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,6	150 - 300	25 - 36	5,0 - 12,6	2,4 - 6,8

**Balení:**

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,6	76-3	16

### Použití:

Plněná elektroda pro navařování s vlastní ochranou. Svarový kov typu Cr-Ni-Mo poskytuje martenziticko-bainitickou strukturu. Nejčastěji se používá pro opravy železničních tramvajových kolejí a součástí výhybek.

### Klasifikace, certifikace:

-

### Vlastnosti navařeného kovu:

Tvrdost: 300 - 400 HV

Obrobitelnost: dobrá

Odolnost proti rázům: dobrá

Odolnost proti opotřeбенí při kontaktu kov-kov: velmi dobrá

### Typ náplně:

bazická

### Ochranný plyn:

s vlastní ochranou, lze použít i C1

### Svařovací proud: = (+)

### Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Al
0,15	0,30	1,10	1,00	2,30	0,50	1,50

### Polohy svařování:



# D

### Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,6	150 - 300	25 - 36	5,0 - 12,6	2,4 - 6,8

### Balení:

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,6	76-3	16

**Použití:**

Plněná elektroda s rutilovou náplní pro navařování šnekových dopravníků, lopatek mixerů, drážek pístů velkých spalovacích motorů apod. Pro vyloučení trhlin se doporučuje předežhev a interpass teplota cca 200°C, při větších tloušťkách 300 - 400°C s následným pomalým ochlazováním ze svařovací teploty. Pro třískové opracování nutno žíhat na teplotu 650 - 750°C. Kalení z teploty 950 - 1000°C v oleji nebo vzduchem.

**Klasifikace, certifikace:**

-

**Vlastnosti navařeného kovu:**

Tvrдость (3. vrstva): 55 - 60 HRC

Obrobitelnost: bez žhání jen broušením

Odolnost proti rázům: horší

Odolnost proti abrazi: velmi dobrá

**Typ náplně:**

rutilová

**Ochranný plyn:**

s vlastní ochranou, event. lze užít i C1

**Svařovací proud:**  = (+)

**Typické chemické složení - čistý svařový kov (%):**

C	Si	Mn	Cr	Mo	Al
0,40	0,30	1,30	5,0	1,20	0,50

**Polohy svařování:**

**Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:**

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,6	200 - 300	28 - 36	7,0 - 12,6	2,4 - 5,5

**Balení:**

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,6	76-3	16

**Použití:**

Plněná elektroda s rutilovou náplní především pro opravy dílů z 13%Mn oceli, např. u důlních a zemních strojů, kde je vyžadována kromě tvrdosti vysoká odolnost proti rázům. Manganovou ocel lze svařovat bez předehřevu, interpass teplota max. 150°C. Odpovídající elektroda: OK 86.08

**Klasifikace, certifikace:**

-

**Vlastnosti navařeného kovu:**

Tvrdost: po navaření 190 - 240 HB  
 po zpevnění 41 - 49 HRC  
 Obrobitelnost: broušením  
 Odolnost proti rázům: výborná

**Typ náplně:**

rutilová

**Ochranný plyn:**

s vlastní ochranou, event. lze užít i C1

**Svařovací proud:**  = (+)

**Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):**

C	Si	Mn	Ni	Al
0,90	0,60	12,5	3,0	0,50

**Polohy svařování:**

**Jiné údaje:**

W. Nr. ~ 1.3402

**Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:**

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,6	150 - 260	24 - 30	2,0 - 4,2	2,5 - 3,2

**Balení:**

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,6	76-3	16

**D**

**Použití:**

Plněná elektroda pro svařování šedé litiny za studena nebo s mírným předehřevem. Svarový kov je charakteru 50Ni50Fe.

**Klasifikace, certifikace:**

-

**Typ náplně:**

rutilová

**Ochranný plyn:**

EN 439 M13

**Svařovací proud:**  = (+)

**Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):**

C	Si	Mn	Ni	Cu	Fe
<2,0	<4,0	<1,0	42,0-60,0	<2,5	zbytek

**Polohy svařování:**

**Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:**

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Výkon svařování (mm)
1,2	220 - 250	28 - 30	~ 4,0

**Balení:**

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,2	46-0	4,5



**Použití:**

Plněná elektroda pro navařování. Svarový kov obsahuje karbidy wolframu v martenzitické matici a odolává teplotám do 500°C. Opracování je možné pouze broušením. Drát je použitelný i pro navařování částí pracujících za zvýšených teplot, např. v ocelářství. Oblast použití: žhací pece, navařování ostří nástrojů pracujících za tepla.

**Klasifikace, certifikace:**

-

**Vlastnosti navařeného kovu:**

Tvrdost: 49 - 55 HRC

Obrobitelnost: broušením

**Typ náplně:**

s kovovým práškem

**Ochranný plyn:**

EN 439 C1

**Výtěžnost:**

85 - 90 %

**Svařovací proud:**
**Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):**

C	Si	Mn	Cr	Co	Mo	V	W
0,40	1,10	1,10	1,80	2,00	0,40	0,40	8,00

**Polohy svařování:**

**Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:**

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Výlet drátu (mm)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,6	150 - 450	21 - 40	20	2,4 - 11,9	1,8 - 9,0

**Balení:**

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,6	77-3	16

**Použití:**

Kovovým práškem plněná elektroda, poskytující navařený kov typu 17Cr1Mo pro navařování válců v ocelářském průmyslu.

**Klasifikace, certifikace:**

-

**Vlastnosti navařeného kovu:**

Tvrdost (3. vrstva): 36 - 45 HRC

Obrobitelnost: mechanicky, nástroje s tvrdokovem

Odolnost proti oxidaci: výborná

Odolnost proti opotřeбенí kov-kov: výborná

**Typ náplně:**

s kovovým práškem

**Ochranný plyn:**

EN 439 M21

**Výtěžnost:**

90 - 95%

**Svařovací proud:**
**Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):**

C	Si	Mn	Cr	Mo
0,18	0,70	0,60	17,0	1,10

**Polohy svařování:**

**Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:**

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Výlet drátu (mm)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,6	150 - 450	21 - 40	20	2,4 - 11,9	1,8 - 9,0

**Balení:**

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,6	77-3	16

### Použití:

Piněná elektroda pro svařování martenzitických ocelí typu CrNi - 13/4. Použití: výroba a opravy vodních oběžných kol a součástí francisových a peltonových turbín. Může být použita jak pro svarové spoje, tak i pro navařování. Svarový kov má vysokou odolnost proti korozi pod napětím a kavitaci. Předehřev pro tlusté materiály cca 100°C. Teplota  $M_s \sim 245^\circ\text{C}$ . Po TZ 1 je mikrostruktura martenzitická s cca 20 - 25 % austenitu. Je vhodná i k jednostranným svarům na keramické podložce.

### Klasifikace, certifikace:

-

### Typ náplně:

s kovovým práškem

### Ochranný plyn:

EN 439 M12, M13

### Výtěžnost:

95%

### Svařovací proud:

### Obsah difúzního vodíku:

~ 3,5ml/100g svarového kovu

### Typické chemické složení - čistý svarový kov (%):

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
<0,03	0,70	1,25	13,0	0,50	4,5

### Polohy svařování:



### Typické mechanické hodnoty čistého svarového kovu:

Podmínky	Stav	Plyn	$R_m$ MPa	$R_{p0,2}$ MPa	$A_5$ %	KV (J)/°C	
						+20	-20
EN	TZ 1	M12	>760	>570	>15	>50	>40

TZ 1 - stav po žhání 580 - 600°C/8h.

### Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Výlet drátu (mm)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,2	150 - 350	18 - 34	15	5,3 - 16,4	2,2 - 7,0
1,6	150 - 450	18 - 39	20	2,4 - 11,9	1,8 - 10,0

### Balení:

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,2	75-3	16
1,6	75-3	16

**D**

**Použití:**

Kovovým práškem plněná elektroda pro navařování součástí pracujících v podmínkách abraze v kombinaci s rázy za vyšší teploty. Opracování je možné pouze broušením. Typické aplikace: vysoké pece a cihlářský průmysl.

**Klasifikace, certifikace:**

-

**Vlastnosti navařeného kovu:**

Tvrdość (3. vrstva): 56 - 61 HRC

**Typ náplně:**

s kovovým práškem

**Ochranný plyn:**

EN 439 C1, M21

**Výtěžnost:**

90 - 95%

**Svařovací proud:** 
**Typické chemické složení - čistý svařový kov (%):**

C	Si	Mn	Cr	Mo	Nb	V	W
4,50	0,70	0,70	17,50	0,90	5,00	1,00	1,00

**Polohy svařování:**

**Svařovací parametry a orientační výkonové hodnoty:**

Průměr (mm)	Proud (A)	Napětí (V)	Výlet drátu (mm)	Rychlost podávání (m/min)	Výkon svařování (kg/h)
1,6	150 - 450	21 - 40	20	2,4 - 11,9	1,8 - 9,0

**Balení:**

Průměr (mm)	cívka	hmotnost (kg)
1,6	77-3	16