



Stal do ulepszenia 30HGSA,35HGSA,30XГCA, 30HGS, 35HGS

Stal 30HGSA - stal do ulepszenia cieplnego chromowo-manganowo-krzemowa  
30HGS PN-89/H-84030/04 stal konstrukcyjna stopowa 35HGSA, 35HGS  
[PN-89/H-84030/04](#), 30KHGSA, 30XГCA, 35XГCA

## Materiały dostępne w Alfa-Tech 30HGSA / 35HGSA / 30XГCA

[Pręty 30HGSA / 35HGSA / 30XГCA - okrągłe / sześciokątne, goręcowałcowane /  
łuszczone / ciągnione](#)

[Płaskowniki 30HGSA / 35HGSA / 30XГCA](#)

[Pręty 30HGSA / 35HGSA / 30XГCA](#)

[Odkuwki 30HGSA / 35HGSA / 30XГCA - swobodne, kostki i wały kute](#)

[Rury 30HGSA / 35HGSA / 30XГCA - goręcowałcowane / zimnociągnione](#)

[Blachy 30HGSA / 35HGSA / 30XГCA - goręcowałcowane / zimnowalcowane](#)

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

## Porównanie gatunków 30HGSA (30HGS), 35HGSA (35HGS) z zamiennikami

Gatunek stali	Norma	Skład chemiczny gatunku (%)									
		C	Mn	Si	P	S	Cu	Cr	Ni	Mo	inne
30HGSA	PN	0,28 0,34	0,80 1,10	0,90 1,20	max 0,025	max 0,025	max 0,30	0,80 1,10	max 0,30	-	-
30HGS		0,28 0,35			max 0,035	max 0,035					
35HGSA	PN	0,32 0,39	0,80 1,10	1,10 1,40	max 0,030	max 0,025	max 0,30	1,10 1,40	max 0,30	-	-
35HGS		0,32 0,39			max 0,035	max 0,035					
35XГCA	GOST	0,32 0,39	0,80 1,10	1,10 1,40	max 0,030	max 0,025	max 0,30	1,10 1,40	max 0,30	-	-



30ChGSA 30HGSA 30KHGSA 30XГCA	GOST	0,25 0,34	0,80 1,10	0,90 1,20	max 0,025	max 0,025	max 0,30	0,80 1,10	max 0,30	-	-
30ChGSA-PV 30HGSA-PW 30HGSA-PV 30KHGSA-PV 30XГCA-ПВ	TU 14-1-5419-2001	0,28 0,34	0,80 1,10	0,90 1,20	max 0,025	max 0,025	max 0,030	0,80 1,10	max 0,30	max 0,15	V max 0,05 Ti max 0,03 W max 0,20 N max 0,008
30ChGSA	BDS	0,28 0,34	0,80 1,10	0,90 1,20	max 0,025	max 0,025	max 0,30	0,80 1,10	max 0,30	max 0,15	-
30CrMnSiA	GB/T YB/T	0,28 0,34	0,80 1,10	0,90 1,20	max 0,025	max 0,025	max 0,30	0,80 1,10	max 0,30	-	-

## Stal do ulepszenia 30HGSA ( 30HGS, 35HGSA, 35HGS, 30KHGSA 30XГCA ) - zastosowanie

Stal 30HGSA ( 30HGS, 35HGSA, 35HGS ), stosuje się w budowie maszyn ciężkich i średniej wielkości na części o dużej wytrzymałości, jak: czopy, wały, wrzeciona, osie, koła zębate, rolki, pierścienie, części sprzęgła, tuleje, dźwignie, osłony, bloki maszyn, kołnierze. Łopatkę kompresorów tłoczonych z blach, pracujących pod wielkim obciążeniem przy temperaturach do 150-200°C, a także na części konstrukcji nitowanych, a dla małych przekrojów również spawanych i następnie ulepszonych cieplnie.

## Stal lotnicza 30HGSA

**Stal 30HGSA** to wysokowytrzymały materiał konstrukcyjny z grupy stali stopowych do ulepszenia cieplnego, powszechnie klasyfikowany jako **stal lotnicza**. Dzięki swoim właściwościom znajduje szerokie zastosowanie w przemyśle lotniczym i motoryzacyjnym, a także w konstrukcjach wymagających wysokiej odporności na obciążenia dynamiczne.

## Zastosowanie w lotnictwie

Z gatunku **30HGSA** wykonuje się między innymi:

- **Rury bezszwowe** stosowane w lotnictwie,
- Elementy konstrukcyjne narażone na wysokie obciążenia,
- Części wymagające dużej udarności i wytrzymałości zmęczeniowej.

Dzięki korzystnemu połączeniu wytrzymałości i plastyczności, stal ta doskonale sprawdza się w produkcji komponentów samolotów i śmigłowców, a także w



elementach nośnych konstrukcji.

### **Właściwości mechaniczne**

- W stanie **ulepszonym cieplnie** stal 30HGSA osiąga znaczną hartowność, co pozwala uzyskać bardzo dobre właściwości mechaniczne przy grubościach do ok. 60 mm po hartowaniu w oleju.
- Może **zastępować stale chromowo-molibdenowe i chromowo-niklowe** w małych i średnich przekrojach, co czyni ją ekonomiczną alternatywą w wielu zastosowaniach.
- Charakteryzuje się **dużą odpornością na dynamiczne obciążenia**, co jest kluczowe w lotnictwie i motoryzacji.

### **Ograniczenia**

- **Kruchość odpuszczania** - stal 30HGSA ma tendencję do utraty udurowienia po niekorzystnym procesie obróbki cieplnej.
- **Ograniczona spawalność**, szczególnie w przypadku elementów o większych przekrojach, co wymaga stosowania specjalistycznych metod spawania i dodatkowych zabiegów cieplnych.

Dla małych i średnich przekrojów może zastępować stale chromowo-molibdenowe i chromowo-niklowe. Stal 30HGS stosowana w stanie ulepszonym cieplnie ma znaczną hartowność, pozwalającą na osiągnięcie najlepszych właściwości mechanicznych przy grubościach ok. 60 mm po hartowaniu w oleju. Stal 30HGSA jest skłonna do kruchości odpuszczania, ma spawalność ograniczoną, zwłaszcza przy grubszych przekrojach.

### **Stal do ulepszania 30HGSA, 30KHGSA, 30XΓCA - właściwości wytrzymałościowe**

W stanie ulepszonym cieplnie uzyskuje się następujące orientacyjne właściwości wytrzymałościowe:

- **Grubość do 16 mm:** praca łamania KU2 min. 40 J, przewężanie Z min. 45%, wydłużenie A min. 10%, udarność KM 49-69 J/cm<sup>2</sup>, Re 830-930 N/mm<sup>2</sup>, Rm 1030-1180 N/mm<sup>2</sup>.
- **Zakres grubości od 16 do 40 mm:** KU2 min. 40 J, Z min. 45%, A min. 10%, KM 49-69 J/cm<sup>2</sup>, Re 740-830 N/mm<sup>2</sup>, Rm 930-1080 N/mm<sup>2</sup>.



- **Grubość od 40 do 100 mm:** KU2 min. 40 J, Z min. 45%, A min. 11%, KM 49–69 J/cm<sup>2</sup>, Re 590–690 N/mm<sup>2</sup>, Rm 830–980 N/mm<sup>2</sup>.
- **Zakres grubości od 100 do 160 mm:** Z min. 50%, A min. 12%, Re 490–590 N/mm<sup>2</sup>, Rm 690–880 N/mm<sup>2</sup>.
- **Grubość od 160 do 250 mm:** Z min. 50%, A min. 13%, Re 490–590 N/mm<sup>2</sup>, Rm 690–830 N/mm<sup>2</sup>.

### Własności mechaniczne

- **Twardość** w stanie zmięczonym – maks. 229 HB.
- Twardość w stanie ulepszonym cieplnie – 295–360 HB.
- Przewężenie Z – minimum 45%.
- Wydłużenie A – minimum 10%.
- Praca łamania KU2 – minimum 36 J.

### Stal 30HGSA (30HGS, 35HGSA, 35HGS) - spawanie

Stal 30HGSA (30HGS) jest stalą słabo spawalną, spawać ją można tylko w wyjątkowych przypadkach, najlepiej po wyżarzaniu zmięczającym. Przed spawaniem stal 30HGSA należy nagrzać do temperatur zależnych od grubości części łączonych:

- Grubość do **15 mm** – temperatura wstępnego nagrzania 200–300°C,
- Zakres grubości od **15 do 25 mm** – temperatura 250–350°C,
- Grubość od **25 do 50 mm** – temperatura powyżej 350°C.

Niższe temperatury można stosować przy spawaniu stali o minimalnej wartości równoważnik węgla C<sub>e</sub> i grubościach odpowiadających dolnym granicom zakresów oraz przy dużych natężeniach prądu spawania lub przy spawaniu w osłonie CO<sub>2</sub>.

### Spawanie dużych części

Przy spawaniu dużych części, na przykład z blach, zaleca się stosować międzyoperacyjne wyżarzenie odprężające. Bezpośrednio po spawaniu, a przed ostygnięciem poniżej temperatur ujętych w tablicy, zaleca się połączenie wyżarzać zmięczająco lub ulepszać cieplnie. W razie braku możliwości przeprowadzenia obróbki cieplnej bezpośrednio po spawaniu, połączenie należy studzić do temperatury otoczenia bardzo powoli, np. razem z piecem lub po wyjęciu z pieca nakryć matami, albo też studzić w gorącym piasku. Spawać można łukowo



elektrodami otulonymi lub w osłonie CO<sub>2</sub>.

W przypadku spawania części ulepszonych cieplnie w strefach wpływu ciepła wystąpi obszar o własnościach wytrzymałościowych gorszych od własności stali ulepszonej cieplnie. Przywrócenie odpowiednich własności w tych strefach zależy od zastosowania właściwej obróbki cieplnej.

## Zgrzewanie

Stal 30HGSA nadaje się do łączenia metodami zgrzewania elektrycznego, oporowego lub tarcowego. Zakres optymalnych parametrów przy zgrzewaniu oporowym jest węższy w stosunku do parametrów stosowanych przy zgrzewaniu stali niskowęglowych. Wyroby hutnicze z tego gatunku stali można zgrzewać w stanie ulepszonym cieplnie lub wyżarzonym zmiękczająco. Po zgrzewaniu i zastosowaniu odpowiedniej obróbki cieplnej własności mechaniczne zgrzeiny będą zbliżone do własności materiału zgrzewanego.

## Stal 30HGSA, 30HGS, 35HGSA, 35HGS, 30KHGSA, 30XГCA - cięcie

Gatunek 30HGS można ciąć gazowo płomieniem acetylenowo-[tlenowym](#) lub propanowo-butanowo-tlenowym albo łukowo - strumieniem plazmy. Stal 30HGSA do cięcia należy wstępnie podgrzać do temperatury 200-250°C. Cięte powierzchnie należy studzić w spokojnym powietrzu.

## Obróbka cieplna 30HGSA 30HGS, 30KHGSA, 30XГCA

[Zmiękczenie](#) 680-720°C - chłodzenie możliwie powolne, twardość max 229

[Normalizowanie](#) 870-890°C - chłodzenie w spokojnym powietrzu

[Hartowanie](#) 860-880°C - chłodzenie w oleju

[Odpuszczanie](#) 500-650°C - chłodzenie w powietrzu

Odpuszczanie 500-650°C - chłodzenie w wodzie ( w oleju ), twardość 295-360°C

## Obróbka cieplna 35HGSA, 35HGS

Zmiękczenie 680-720°C - chłodzenie możliwie powolne, twardość max 241

Normalizowanie 860-880°C - chłodzenie w spokojnym powietrzu

Hartowanie 860-880°C - chłodzenie w oleju

Odpuszczanie 500-650°C - chłodzenie w powietrzu

Odpuszczanie 500-650°C - chłodzenie w wodzie ( w oleju ), twardość 300-370°C



Stal do ulepszenia 30HGSA,35HGSA,30XΓCA, 30HGS, 35HGS

Hartowanie izotermiczne 860-880°C – chłodzenie w mieszaninie saletry sodowej i potasowej o temp. 300-370°C, następnie w powietrzu.

## Asortyment w gatunku 30HGSA

W gatunku **30HGSA** oraz jego odpowiednikach (**30KHGSA, 30HGSA-PV, 30HGSA-PW, 30XΓCA**) oferujemy szeroki zakres wyrobów hutniczych, które znajdują zastosowanie zarówno w przemyśle lotniczym, jak i maszynowym oraz konstrukcyjnym. Dostarczamy między innymi:

- **Rury stalowe bez szwu zimnociągnięte** – o wysokiej precyzji wymiarowej i gładkiej powierzchni,
- **Rury stalowe bezszwowe gorącowałcowane** – przeznaczone do obciążeń dynamicznych i konstrukcji narażonych na wysokie naprężenia,
- **Okrągłe pręty walcowane** – w standardowych wymiarach, szeroko stosowane w obróbce mechanicznej,
- **Pręty ciągnięte (H11, H9)** – zapewniające wysoką dokładność i jakość powierzchni,
- **Pręty kwadratowe, pręty sześciokątne oraz płaskowniki** – do zastosowań konstrukcyjnych i precyzyjnych,
- **Odkuwki swobodne** – pod dalszą obróbkę cieplną lub mechaniczną,
- **Płyty i kostki stalowe** – dla przemysłu lotniczego, maszynowego i narzędziowego,
- **Blachy gorącowałcowane i zimnowałcowane** – dostępne w szerokim zakresie grubości i formatów.

Stal **30HGSA** klasyfikowana jest jako **stal lotnicza**, dzięki czemu znajduje zastosowanie w produkcji rur, osi, wałów, części maszyn oraz elementów konstrukcyjnych samolotów, gdzie kluczowa jest odporność na obciążenia dynamiczne.

## Asortyment w gatunku 35HGS / 35HGSA

W gatunku **35HGS / 35HGSA** oraz jego odpowiednikach (**35KHGS, 35KHGSA**) oferujemy wysokowytrzymałe materiały konstrukcyjne, które ze względu na swoje właściwości mechaniczne znajdują zastosowanie w lotnictwie, motoryzacji i energetyce. Dostarczamy m.in.:

- **Pręty walcowane okrągłe** – szeroko stosowane w produkcji elementów



konstrukcyjnych i maszynowych,

- **Okrągłe pręty ciągnione (H11, H9)** – precyzyjnie wykonane, przeznaczone do obróbki wymagającej wysokiej dokładności,
- **Pręty kwadratowe, płaskowniki oraz sześciokąty** – dostępne w różnych wymiarach i tolerancjach,
- **Odkuwki swobodne** – przygotowywane pod indywidualne zamówienia klientów,
- **Płyty i kostki stalowe** – przeznaczone do dalszej obróbki mechanicznej i cieplnej,
- **Blachy gorącowałcowane i zimnowałcowane** – o szerokim spektrum grubości i formatów, stosowane w elementach o podwyższonej wytrzymałości.

**Stal 35HGSA** to materiał o podwyższonej wytrzymałości, często stosowany jako alternatywa dla stali stopowych chromowo-molibdenowych w średnich przekrojach. Dzięki korzystnym właściwościom mechanicznym znajduje zastosowanie w przemyśle lotniczym i ciężkich konstrukcjach narażonych na dynamiczne obciążenia.

### **Zobacz pozostałe gatunki do ulepszania cieplnego**

[12HN3A – stal konstrukcyjna chromowo-niklowa 1.5752, 15CrNi13](#)

[20HN3A – stal do ulepszania chromowo-niklowa](#)

[30HGSA – stal chromowo-manganowo-krzemowa 30KHGSA, 30XΓCA, 35HGSA, 35HGS](#)

[30HGSNA – stal do ulepszania chromowo-manganowo-krzemowo-niklowa](#)

[30H2N2M – stal chromowo-niklowo-molibdenowa 30CrNiMo8, 1.6580](#)

[36HNM/38HNM – stal chromowo-niklowo-molibdenowa 36CrNiMo4, 1.6510,](#)

[36NiCrMo16, 39NiCrMo3](#)

[37HS – stal do ulepszania chromowo-krzemowa](#)

[40H2MF – stal konstrukcyjna chromowo-molibdenowo-wanadowa](#)

[40HNMA – stal chromowo-niklowo-molibdenowa AISI 4340, 1.6565, 40NiCrMo6, 40NiCrMo7](#)

[45HN – stal konstrukcyjna do ulepszania cieplnego chromowo-niklowa](#)

[45HNMF / 45HNMF A – stal chromowo-niklowo-molibdenowo-wanadowa](#)

### **Pozostałe stale konstrukcyjne stopowe**

[stale konstrukcyjne stopowe do nawęglania](#)

[stal konstrukcyjna stopowa do azotowania](#)



[stal konstrukcyjna stopowa sprężynowa](#)

[stal konstrukcyjna stopowa łożyskowa](#)

[stal konstrukcyjna stopowa do ulepszania cieplnego](#)

[stal konstrukcyjna stopowa do pracy w podwyższonych temperaturach - stal kotłowa](#)

## FAQ - stale do ulepszania cieplnego 30HGSA i 35HGSA (30HGS, 35HGS)

### Czym różnią się stale 30HGSA i 35HGSA?

Oba gatunki należą do grupy stali konstrukcyjnych do ulepszania cieplnego. **35HGSA** ma wyższą zawartość węgla, co daje większą wytrzymałość i twardość po obróbce cieplnej, ale jednocześnie obniża jej plastyczność i udarność w porównaniu z 30HGSA.

### Jakie właściwości ma stal 35HGSA po obróbce cieplnej w porównaniu do 30HGSA?

Po hartowaniu i odpuszczaniu stal **35HGSA** charakteryzuje się **wyższą wytrzymałością na rozciąganie oraz granicą plastyczności** niż stal 30HGSA. Dzięki temu sprawdza się w elementach narażonych na **duże obciążenia dynamiczne i intensywne zużycie mechaniczne**. W porównaniu do 30HGSA ma jednak **niższą plastyczność i udarność**, a także **gorszą spawalność**, co wymaga stosowania odpowiednich procedur technologicznych.

### Do jakich zastosowań używa się stali 30HGSA, 35HGSA?

- Wałach korbowych i wałkach rozrzędu,
- Osiach i kołach zębatych,
- Elementach maszyn rolniczych i górniczych,
- Częściach lotniczych i wojskowych, gdzie wymagana jest najwyższa wytrzymałość.

### Kiedy lepiej wybrać stal 30HGSA, a kiedy 35HGSA?

- **30HGSA** - gdy elementy mają być bardziej odporne na uderzenia, potrzebna jest lepsza udarność i pewna łatwość obróbki.



- **35HGSA** – gdy priorytetem jest maksymalna wytrzymałość i twardość, a obciążenia są głównie statyczne lub dynamiczne o dużej intensywności.

## Jak wygląda obróbka cieplna stali 35HGSA?

Podobnie jak w przypadku 30HGSA stosuje się hartowanie i odpuszczanie, ale parametry muszą być dobrane tak, aby uniknąć kruchości. Przy niewłaściwym odpuszczaniu 35HGSA może stać się podatna na pękanie.

## Czy stal 35HGSA jest trudniejsza w spawaniu niż 30HGSA?

Tak. Ze względu na wyższą zawartość węgla stal 35HGSA ma niższą spawalność i wymaga bardziej restrykcyjnych procedur (podgrzewanie wstępne, kontrola chłodzenia, obróbka po spawaniu).

## Jakie są główne zalety 30HGSA i 35HGSA?

- **30HGSA**: dobra udarność, odporność na dynamiczne obciążenia, łatwiejsza obróbka niż 35HGSA.
- **35HGSA**: wyższa wytrzymałość, lepsza odporność na ścieranie, możliwość stosowania w najbardziej obciążonych elementach.

## Jakie są główne ograniczenia tych stali?

- **30HGSA**: niższa twardość niż 35HGSA, spadek właściwości przy większych przekrojach.
- **35HGSA**: trudniejsza spawalność, większe ryzyko kruchości, mniejsza plastyczność.

## Jakie formy dostawy są dostępne?

- Pręty walcowane i kute,
- Blachy,
- Odkuwki swobodnie kute i matrycowe,
- Formatki i elementy gotowe przygotowane wg rysunku klienta.

## Czy stal 30HGSA według PN różni się od stali 30HGSA / 30XГCA według GOST?

Zasadniczo **nie** – w praktyce to ten sam gatunek. Mają **taki sam skład chemiczny**



Stal do ulepszenia 30HGSA,35HGSA,30XГCA, 30HGS, 35HGS

**oraz właściwości mechaniczne:** wysoką wytrzymałość, dobrą udarność i podatność na ulepszenie cieplne. Różnice dotyczą jedynie systemu norm.

Oznaczenie **30HGSA** funkcjonuje zarówno w **Polskiej Normie (PN)**, jak i w systemie **GOST** ([normy OST](#), [warunki techniczne TU](#)). Różnice mogą występować w szczegółowych wymaganiach technicznych:

- PN i EN opisują zakres składu chemicznego i właściwości mechanicznych w nieco inny sposób,
- GOST często podaje dodatkowe klasy wytrzymałości i dopuszcza inne tolerancje w zależności od sposobu wytopu czy obróbki,
- W praktyce handlowej stal **30XГCA** (cyrylicą w GOST) i **30HGSA** (PN), a także **35XГCA** i **35HGSA** (PN) są traktowane jako odpowiedniki i można je stosować zamiennie.