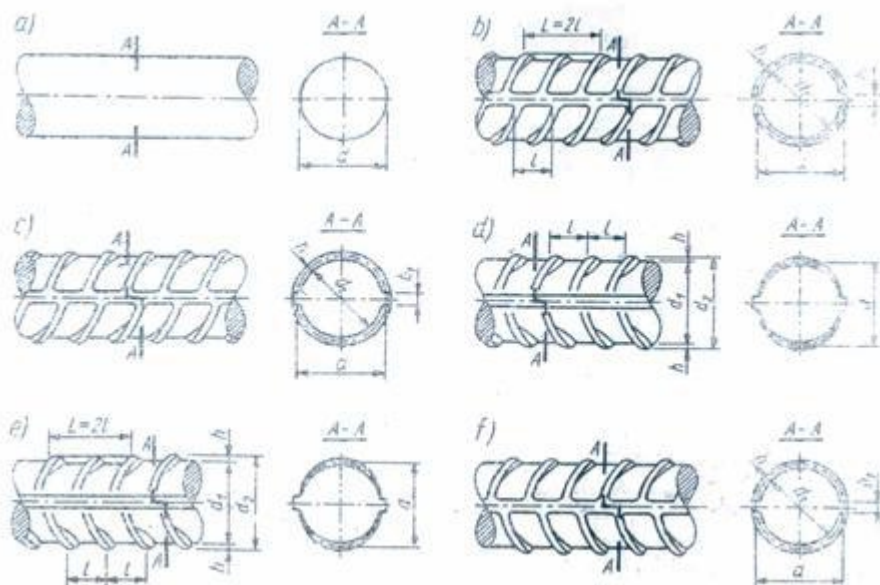


## Temat: Stal zbrojeniowa i jej składowanie

Stal zbrojeniowa, zależnie od właściwości mechanicznych zaliczana jest do jednej z pięciu klas jakości. Rozróżnia się następujące klasy stali zbrojeniowej: A-0, A-I, A-II, A-III i A-IIIN. W każdej z klas wyróżnia się również gatunki stali. Wytyczne dotyczące stali zbrojeniowej określa norma PN-B-03264:2002.



Rys. 1. Rodzaje stali zbrojeniowej [4, s.228]

- α) gładka (A-0, A-I), b) zębrowana jednoskośnie (A-III), c) zębrowana dwuskośnie (A-II), d), e) zębrowana w jodełkę (A-III) f) zębrowaną dwuskośnie (A-IIIN).

Do zbrojenia betonów stosuje się stal klasy A-0, A-I, A-II, A-III i A-IIIN. Oprócz określonych w normie klas stali, każdy gatunek stali ma swój znak.

Stal węglowa zwykła oznaczona jest literami St i cyframi porządkowymi (np. St0, St3). Litera S na końcu znaku stali (np. St0S) oznacza przydatność do spajania. Litera X dodana również na końcu oznacza stal nieuspokojoną, a litera Y – stal półuspokojoną. Symbol „b” oznacza przydatność stali do zbrojenia betonu. Stal nieuspokojona zawiera zanieczyszczenia gazowe, pochodzące z procesu produkcyjnego. Stal półuspokojona zawiera tych zanieczyszczeń znacznie mniej. Na przykład znak stali St3SY oznacza, że jest to stal węglowa zwykła o liczbie porządkowej 3, spawalna, półuspokojona.

Stal niskostopową oznacza się liczbą określającą średnią zawartość węgla w setnych częściach procentu oraz literami oznaczającymi składniki stopowe, takie jak mangan – G, krzem – S. Niekiedy po literach tych dodaje się cyfrę określającą ich zawartość procentową w stali. Na przykład znak 34GS oznacza stal niskostopową zawierającą średnio 0,34% węgla oraz mangan i krzem.

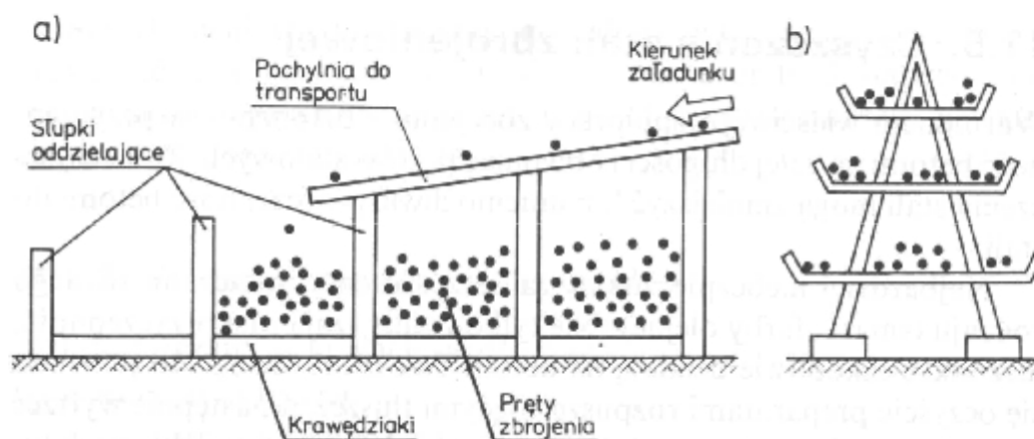
Pręty walcowane na gorąco dostarcza się o długości 6 – 12 m. Walcówkę, walcowaną na gorąco, dostarcza się w kręgach o średnicy 60 – 150cm.

**Tabela. 1.** Charakterystyczne i obliczeniowe wytrzymałości stali zbrojeniowej wg PN-B-03264:2002

Klasa stali	Gatunek stali	Nominalna średnica prętów $\varnothing$ , [mm]	Granica plastyczności stali [MPa]	
			charakterystyczna $f_{yk}$	obliczeniowa $f_{yd}$
A-0	St0S-b	5,5÷40	220	190
A-I	St3SX-b St3SY-b St3S-b	5,5÷40	240	210
	PB 240	6÷40	240	210
A-II	St50B 18G2-b	6÷32	355	310
	20G2Y-b	6÷28	355	310
A-III	25G2S	6÷40	395	350
	35G2Y	6÷20	410	350
	34GS	6÷32	410	350
	RB 400	6÷40	400	350
	RB 400 W	6÷40	400	350
A-IIIN	20G2VY-b	6÷28	490	420
	RB 500	6÷40	500	420
	RB 500 W	6÷40	500	420

Klasa i gatunek stali oraz średnice prętów stosowane do wykonania zbrojenia powinny być zgodne z projektem.

Jako zbrojenie elementów żelbetowych stosuje się również siatki zbrojeniowe, w których pręty są zgrzewane punktowo. Siatki wykonywane są w arkuszach standardowych oraz na specjalne zamówienie.



**Rys. 2.** Przechowywanie stali zbrojeniowej a) zasieki b) kozły stalowe [2, s.207]

Prętów stalowych nie wolno układać bezpośrednio na ziemi, ponieważ wgniatają się w nią i pod wpływem wilgoci szybciej ulegają korozji (rys. 2). Stal powinna być składowana na placu magazynowym, na podkładach drewnianych rozstawionych co około 2,0 – 2,5m.

Stal zbrojeniową dostarczaną w kręgach należy układać na płasko w stosach po 8 warstw. Podłoże pod kręgami powinno być wykonane z krawędziaków lub bali drewnianych. Przy każdym zasieku powinna być tablica informacyjna z podaną charakterystyką stali oraz liczbą prętów.

Można również magazynować stal pod wiatami. Wyjątkowo dopuszcza się również magazynowanie stali na wolnym powietrzu, lecz nie dłużej niż 4 miesiące. Dłuższe składowanie stali na wolnym powietrzu sprzyja korozji (utlenianiu się), która zmniejsza wytrzymałość stali. Struny, sploty i kable zbrojenia bezwzględnie należy przechowywać w pomieszczeniach przykrytych dachem.

Plac przeznaczony do magazynowania stali należy ogrodzić. W ogrodzeniu potrzebne są dwie bramy: wjazdowa i wyjazdowa, teren powinien mieć spadek 0,5 – 1,0% umożliwiającą odpływ wody deszczowej.

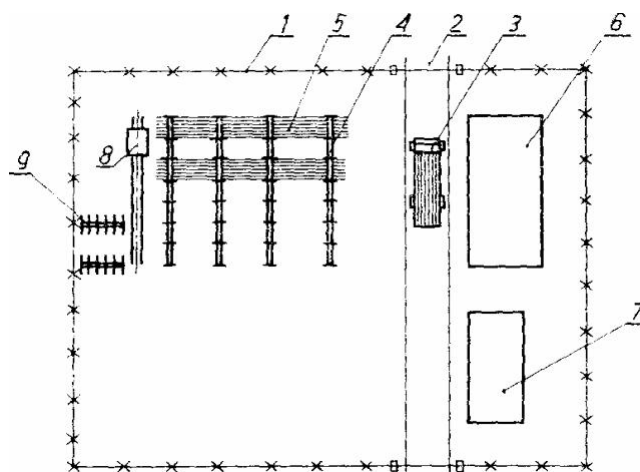
W magazynie urządza się zasieki dla poszczególnych gatunków stali. Konstrukcja zasieków i stojaków dla stali zbrojeniowej zależy od:

- ilości i asortymentu magazynowanej stali,
- zużycia dobowego,
- środków załadowniczych, będących do dyspozycji,
- sposobu transportu.

Każdy gatunek stali należy zaopatrzyć w tabliczkę drewnianą lub metalową z następującymi danymi:

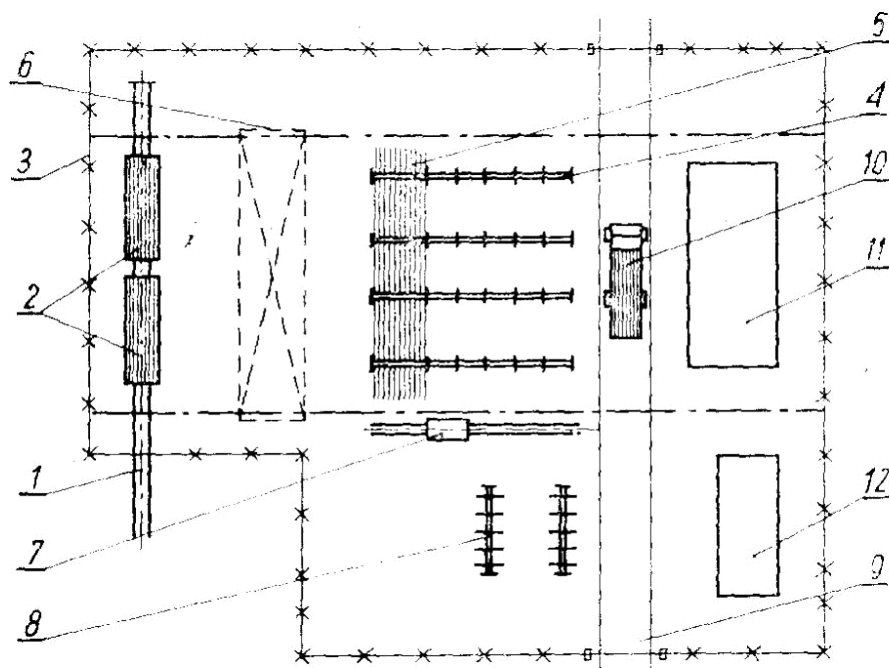
- gatunek stali,
- średnica stali, –
- długość prętów,
- ciężar wiązki.

Wybór rodzaju zasieków zależy od technologii produkcji oraz urządzenia dźwigowego. Jeżeli w magazynie znajduje się suwnica, zasieki powinny być ustawione równoległe do drogi transportu i prostopadłe do kierunku jazdy suwnicy. Zasieki mogą być budowane w zależności od transportu wewnątrzzakładowego (rys.3, rys.4).



**Rys. 3.** Magazynowanie stali prętowej prostopadłe do drogi komunikacyjnej [3, s.45]

1 – ogrodzenie, 2 – droga, 3 – samochód ze stalą, 4 – zasieki, 5 – stal prętowa w wiązkach, 6 – plac składowy stali w kręgach, 7 – stanowisko prostowania stali, 8 – nożyce mechaniczne, 9 – stojaki na stal pociętą



**Rys. 4.** Magazynowanie stali równoległe do drogi transportu [3, s.45]

1 – tor kolei, 2 – wagony ze stalą prętową, 3 – ogrodzenie, 4 – zasieki do magazynowania stali prętowej, 5 – stal prętowa w sztaplach, 6 – suwnica mostowa, 7 – nożyce do cięcia stali przejezdne, 8 – stojaki na stal prętową, 9 – droga transportu samochodowego, 10 – samochód ze stalą, 11 – plac składowy stali w kręgach, 12 – stanowisko prostowania stali

**Zadanie: Proszę przesać dowolne zdjęcie przedstawiające składowanie stali zbrojeniowej?**

Odpowiedź proszę przesać na adres: [malicki7@wp.pl](mailto:malicki7@wp.pl) (**koniecznie podać Imię, Nazwisko i klasę**)

**Przesłanie odpowiedzi będzie podstawą do odnotowania udziału w zajęciach (obecności)**

Pozdrawiam *Krzysztof Malicki*