

Klasa It(g)

przedmiot -podstawy budownictwa

nauczyciel – M.Zalóg artecha@o2.pl

19.06.2020r. I 22.06.2020(dwie jednostki lekcyjne)

Temat :Metale i budowlane wyroby metalowe.

Zapoznaj się z informacjami dotyczącymi zastosowania metali w budownictwie(str.1-6) i odpowiedz na pytania znajdujące się pod tekstem.

2.12.1. Klasyfikacja stali

Zgodnie z definicją zapisaną w PN-EN 10020:2003 **stal** jest to stop „[...] zawierający masowo więcej żelaza niż jakiegokolwiek innego pierwiastka, o zawartości węgla w zasadzie chemicznej niż 2% i zawierający inne pierwiastki”. Podstawą podziału stali jest jej skład chemiczny oraz zastosowanie. Ze względu na skład chemiczny rozróżniamy stal stopową i niestopową. Zgodnie z PN-EN 10027-1:2007 stale dzielimy ze względu na ich zastosowanie, rozróżniając stale konstrukcyjne i stale do pracy pod ciśnieniem, stale na rury przewodowe, stale maszynowe, stale do zbrojenia betonu i do betonu sprężonego, stale na szyny lub w postaci szyn oraz stale do kształtowania wyrobów i stale elektrotechniczne.

Im więcej węgla zawiera stal, tym bardziej jest twarda i wytrzymała, lecz jednocześnie mniej odporna na uderzenia, wydłużenia termiczne i korozję.

Wielkości charakteryzujące stal to:

- granica plastyczności, czyli naprężenie, po osiągnięciu którego występuje znaczny wzrost wydłużenia rozciąganej próbki bez dalszego zwiększania wartości siły obciążającej;
- wytrzymałość na rozciąganie, czyli wartość naprężenia niszczącego odpowiadającego największej sile obciążającej uzyskanej w czasie próby rozciągania.

Rodzaje stopów żelaza z węglem:

- żeliwo – stop żelaza zawierający ponad 2% węgla oraz krzem, mangan, fosfor, siarkę; rozróżniamy żelazo ciągliwe (niestopowe) białe i czarne oraz żeliwo szare (stosowane do produkcji kształtek kanalizacyjnych);
- staliwo – stop żelaza z węglem (do 2%) i innymi pierwiastkami, zakrzepły w formach odlewniczych i niepoddany obróbce plastycznej podczas procesu walcowania;
- stal – stop żelaza z węglem (do 2%) i innymi pierwiastkami, zakrzepły w formach odlewniczych, a następnie poddany procesowi walcowania.

2.12.2. Podział wyrobów ze stali

Oznaczenia stali wykonujemy zgodnie z zaleceniami normy. Przykłady oznaczenia stali konstrukcyjnych niestopowych podano w tabeli 2.36. W oznaczeniach tych:

- W oznacza obniżoną zawartość węgla, fosforu, siarki (np. S235J0W),
- WP oznacza podwyższoną ilość węgla, fosforu (np. S355J0WP),
- inne litery oznaczają pierwiastki dodawane do stopu (np. H – chrom, N – nikiel, V – wanad) lub jego zanieczyszczenia (np. P – fosfor). Wyroby ze stali są formowane metodą walcowania na gorąco lub zimno, gięcia na zimno lub tłoczenia.

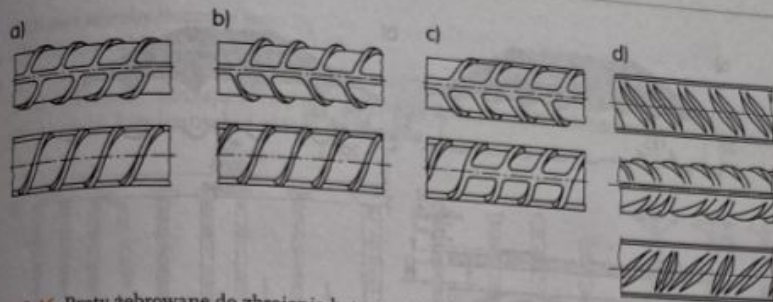
Tabela 2.36. Przykłady znaków stali konstrukcyjnych (opis oznaczeń w tekście) i ich cechy wytrzymałościowe [8]

Znaki gatunków stali niestopowych	Minimalna granica plastyczności [N/mm ²]	Wytrzymałość na rozciąganie [N/mm ²] wyrobu o grubości		Znaki gatunków stali według PN-H-84020:1988* unieważnionej bez zastąpienia
		> 3÷100 mm	> 100÷250 mm	
S185	185÷175	290÷540	-	St05
S235JR	235÷175	340÷510	320÷470	St3S
S235JRG1				St3SX, ST3VX
S235JRG2				St3SY, ST3V, ST3VY
S235J0				St3W
S235J2G3				St3W
S235J2G4				
S275JR	275÷205	430÷560	400÷540	St4VY
S275J0				St4W
S275J2G3				St4W
S275J2G4				-
S355JR	355÷275	510÷580	470÷630	-
S355J0				-
S355J2G3				-
S355J2G4				-
S355K2G3				-
S355K2G4				-
				-
E295	295÷225	490÷660	450÷610	St5, MS15
E335	335÷255	590÷770	550÷710	St6, MS16
E360	360÷285	690÷770	650÷830	St7, MS17

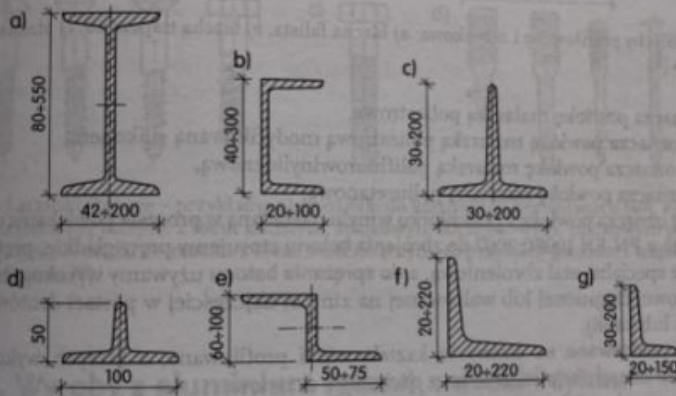
* Gatunki stali opisane w PN-H-84020:1988 nie odpowiadają dokładnie stalom z PN-EN 10027-1:2007, lecz są do nich jedynie podobne pod względem składu chemicznego. Ponadto wiele gatunków opisywanych w PN-EN 10027-1:2007 nie ma swoich odpowiedników w starej normie. Oznaczenia te, choć formalnie niezalecane, są używane w wielu aktualnych normach (np. PN-B-03264:2004, PN-B-03200:1990, PN-H-84023.06:1989).

Wyroby walcowane na gorąco to na przykład:

- **pręty** gładkie i żebrowane jednoskośnie i dwuskośnie (rys. 2.46), używane jako zbrojenie elementów konstrukcji żelbetowych;
- **kształtowniki stalowe** (dwuteowniki, ceowniki, teowniki, kątowniki równoramienne i nierównoramienne), stosowane do wykonywania konstrukcji szkieletów stalowych, podciągów, stropów, nadproży (rys. 2.47);
- **bednarka** (taśma) stosowana do zbrojenia nadproży, stropów z płytą Kleina i słupów murowanych z cegieł;



Rys. 2.46. Pręty żebrowane do zbrojenia betonu: a) jednoskośnie żebrowany – ze stali klasy A-II gatunku St50B (wg PN-H-84023.06:1989) o średnicy 6–32 mm. b) dwuskośnie żebrowany – ze stali klasy A-III, np. gatunku 34GS (wg PN-H-84023.06:1989) o średnicy 6–32 mm. c) dwuskośnie żebrowany z dodatkowymi krótkimi żeberkami podłużnymi – ze stali klasy A-IIIIN gatunku 20GVY-b (wg PN-H-84023.06:1989) o średnicy 6–28 mm. d) dwuskośnie żebrowany gatunku BSt500S (wg niemieckiej normy DIN 488 oraz PN-ISO 6935-2:1998) o średnicy 6–28 mm [42]

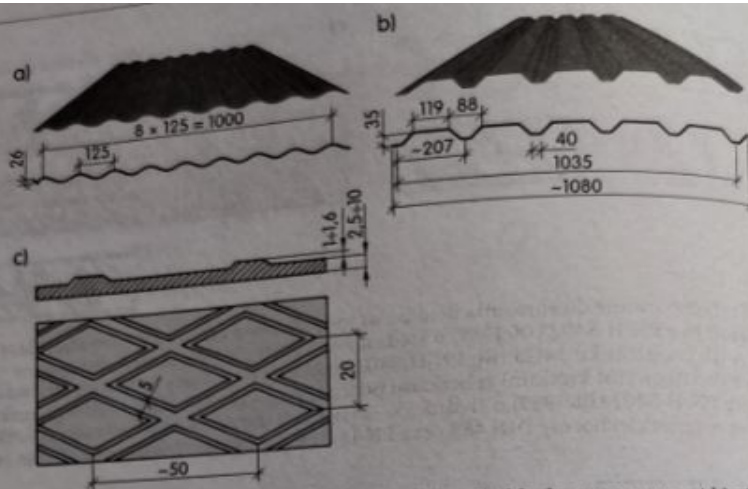


Rys. 2.47. Kształtowniki: a) dwuteownik zwykły, b) ceownik, c) teownik wysoki, d) teownik niski, e) zetownik, f) kątownik równoramienny, g) kątownik nierównoramienny [41]

- **blachy grube** mające grubość 3–60 mm, ze względu na dokładność wykonania płaskości: nieprostowane (bez oznaczenia), prostowane o zwykłej dokładności (p), prostowane o podwyższonej dokładności (pp), prostowane wysokiej dokładności (wp); blachy żeberkowane (znane też jako blachy ryflowane) – zaliczane do blach grubych – stosuje się do wykonywania pomostów poziomych powierzchni schodów.
- **blachy profilowane** – trapezowe, faliste i dachówkowe – pokryte warstwą ochronną metalizowaną i powłoką z tworzyw sztucznych, stosowane na pokrycia dachowe (rys. 2.48).
- **rury stalowe** – mogą być walcowane na gorąco ze szwem (długość 4–22,5 m) i bez szwu (długość 1,5–9,0 m) lub walcowane na zimno.

Na dolnej stronie blach musi być oznaczony rodzaj ich wykończenia:

- X stal odporna na korozję,
- X + T stal odporna na korozję powlekana stopem ołowiwym,
- x + SE stal odporna na korozję powlekana stopem ołowiuo-cynowym.



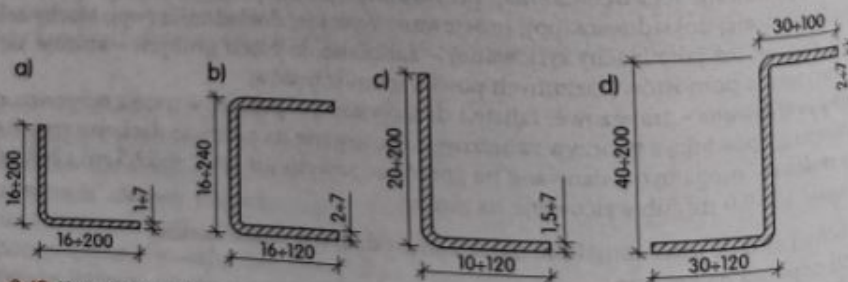
Rys. 2.48. Blachy profilowane i żeberkowa: a) blacha falista, b) blacha trapezowa, c) blacha żeberkowa [8]

- SP oznacza powłokę malarską poliestrową.
- SP-SI oznacza powłokę malarską poliestrową modyfikowaną silikonem.
- PVDF oznacza powłokę malarską polifluorowinyldenową.
- PUR oznacza powłokę malarską poliuretanową.
- PVC(P) oznacza powłokę z polichlorku winylu nakładaną w procesie powlekania ciągłego.

Zgodnie z PN-EN 10080:2007 **do zbrojenia betonu** stosujemy pręty gładkie, pręty żebrowane oraz specjalną stal zbrojeniową, a **do sprężania betonu** używamy wysokogatunkowej stali węglowej ciągnionej lub walcowanej na zimno, najczęściej w postaci drutów zbrojenia (strun lub kabli).

Wyroby walcowane na zimno to kształtowniki profilowane, z których wykonujemy m.in. lekkie konstrukcje stalowe oraz ościeżnice drzwiowe.

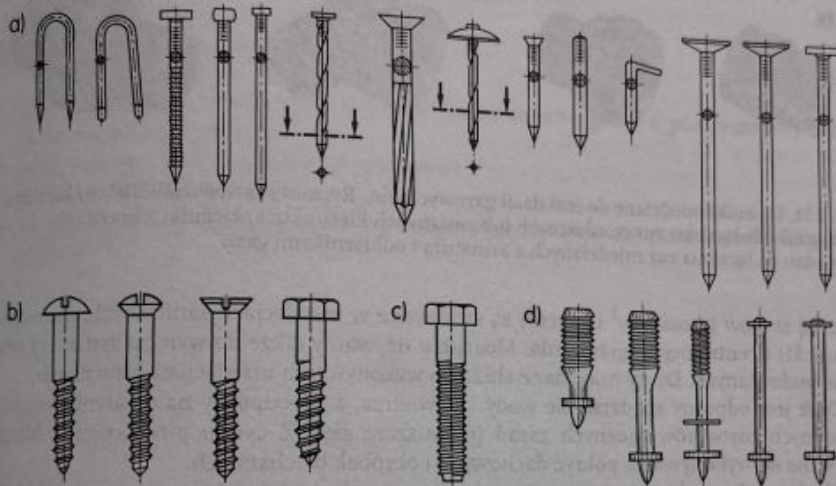
Stalowe wyroby gięte na zimno to kształtowniki o profilach otwartych i zamkniętych (rys. 2.49). Z elementów tego rodzaju wykonujemy m.in. lekkie konstrukcje stalowe, elementy stelaży ścianek gipsowo-kartonowych i sufitów podwieszanych, ościeżnice okien i drzwi, pale do deskowań wykopów, elementy ścianek szczelnych (tzw. grodzice).



Rys. 2.49. Kształtowniki stalowe gięte na zimno: a) kątownik równoramienny, b) ceownik równoramienny, c) kątownik nierównoramienny, d) zetownik [8]

Stalowe wyroby tłoczone to:

- zlewozmywaki, wanny,
- gwoździe, wkręty do drewna, blachowkręty, śruby, trzpienie wstrzeliwane (rys. 2.50), a także różnego rodzaju kotwy (np. używane do budowy ścian warstwowych lub montażu elewacji kamiennych) i złącza do drewna.



Rys. 2.50. Łączniki stalowe – przykłady: a) gwoździe do konstrukcji drewnianych [40], b) wkręty do drewna (od lewej kolejno: z łbem kulistym, stożkowym soczewkowym, stożkowym płaskim, sześciokątnym), c) śruba do metalu z łbem sześciokątnym, d) przykłady gwoździ i trzpieni do wstrzeliwania [8]

2.12.3. Wyroby z aluminium (glinu), miedzi i cynku

Aluminium jest jednym z metali najbardziej odpornych na korozję. W budownictwie stosujemy stopy aluminiowe z miedzią, magnezem, manganem, krzemem, cynkiem i niklem. Wyroby ze stopów aluminium stosujemy do produkcji elementów konstrukcyjnych, okuć. Wyroby ze stopów aluminium stosujemy do produkcji elementów konstrukcyjnych, okuć. Wyroby ze stopów aluminium stosujemy do produkcji elementów konstrukcyjnych, okuć. Wyroby ze stopów aluminium stosujemy do produkcji elementów konstrukcyjnych, okuć.

Kształtowniki są formowane w postaci prętów metodą wyciskania na gorąco. Do typowych profili zaliczamy:

- kątowniki o wymiarach $10 \times (10-120) \times 120$ mm,
- teowniki o wymiarach $15 \times (15-100) \times 100$ mm,
- ceowniki o wymiarach $40 \times (50-100) \times 100$ mm.

Miedź charakteryzuje się odpornością na działanie czynników atmosferycznych, dużą odpornością na korozję, łatwością obróbki i montażu. W warunkach wilgotnych pokrywa się patyną, którą tworzą głównie hydroksywęglan miedzi i siarczan (VI) miedzi (II). Z miedzi wykonujemy blachy na pokrycia dachowe, elementy odwodnienia dachów oraz elementy instalacyjne. Blacha miedziana jest produkowana w taśmach o szerokości 30 cm i w arkuszach o szerokości 50, 70 lub 100 cm i długości 60-250 cm. Rury i łączniki z miedzi



Rys. 2.51. Łączniki miedziane do instalacji gazowych (fot. Ryszard Piątkowski/WSiP): a) kielichowe łączniki do łączenia rur miedzianych lub zmiany ich kierunku, b) łączniki z brązu lub mosiądzu do łączenia rur miedzianych z armaturą i odbiornikami gazu

oraz jej stopów (mosiądzu¹ i brązu²) są stosowane w instalacjach sanitarnych, gazowych (rys. 2.51) i centralnego ogrzewania. Mosiądzu używamy także do wyrobu armatury oraz okuć budowlanych. Druty miedziane służą do wykonywania instalacji elektrycznych.

Cynk jest odporny na działanie wody i powietrza, a nieodporny na działanie kwasów i wodnych roztworów mocnych zasad (rozpuszcza się). Z cynku produkujemy blachy używane do wykonywania pokryć dachowych i obróbek blacharskich.

Blachy cynkowe dostarcza się w postaci arkuszy grubości 1,5–3,0 mm i szerokości 65, 80 lub 100 cm. Blachy te mają trwałość około 50 lat.

2.12.4. Korozja metali

Korozja metali jest procesem ich niszczenia pod wpływem działania cieczy lub gazów. Ze względu na przyczyny korozja może być:

- chemiczna – zachodząca pod wpływem reakcji chemicznych bez udziału prądu elektrycznego,
- elektrochemiczna – zachodząca na skutek przepływu prądu elektrycznego w mikro- lub makroogniwach powstających np. wskutek zetknięcia się dwóch różnych metali i elektrolitu lub w wyniku niejednorodnej struktury metali.

Przyczyną korozji metali mogą być także czynniki atmosferyczne.

W zależności od sposobu, w jaki korozja niszczy metal, rozróżniamy:

- korozję równomierną – cała powierzchnia jest niszczona równomiernie, powstaje rdza,
- korozję miejscową – w postaci plam na powierzchni metalu,
- korozję wżerową – głęboko wnika w metal, a na powierzchni powoduje tylko niewielkie plamki,
- korozję punktową – powierzchnia pokrywa się niewielkimi ogniskami rdzy, które z czasem przechodzą na wylot,
- korozją międzykrystaliczną – zachodzi w strukturze materiału, choć na zewnątrz jest niewidoczna,
- korozję śródkrystaliczną – rysy korozyjne przechodzą przez kryształy materiału.

¹ Mosiądz – stop 54–70% miedzi i cynku.

² Brąz – stop miedzi z cyną.

Pytania:

1. Co nazywamy stalą?

2. Jakie wielkości charakteryzują stal?

3. Jakie wyroby zaliczamy do walcowanych na gorąco?

4. Jakie elementy stosujemy do zbrojenia betonu?

5. Do czego wykorzystuje się stalowe elementy gięte na zimno?

6. Do produkcji jakich elementów wykorzystywanych w budownictwie stosuje się stopy aluminium?

7. Co nazywamy korozją?