



Polski Komitet
Normalizacyjny

P O L S K A N O R M A

ICS 91.220

PN-EN 12811-2

Miesiąc i rok publikacji

Wprowadza
EN 12811-2:2004, IDT

Zastępuje
PN-EN 12811-2:2004

Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy – Część 2: Informacje o materiałach

Norma Europejska EN 12811-2:2004 ma status Polskiej Normy

© Copyright by PKN, Warszawa ...

nr ref. PN-EN 12811-2:

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być
zwielokrotniana jakąkolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu
Normalizacyjnego

Przedmowa krajowa

Niniejsza norma została opracowana przez KT nr 14 ds. Maszyn i Urządzeń dla Budownictwa, Przemysłu Materiałów Budowlanych oraz Górnictwa Skalnego i zatwierdzona przez Prezesa PKN

Jest tłumaczeniem – bez jakichkolwiek zmian – angielskiej wersji Normy Europejskiej EN 12811-2:2004.

W zakresie tekstu Normy Europejskiej wprowadzono odsyłacze krajowe oznaczone od ^{N1)} do ^{N)}.

Niniejsza norma zastępuje PN-EN 12811-2:2004 (U).

Odpowiedniki krajowe norm i dokumentów powołanych w niniejszej normie można znaleźć w katalogu Polskich Norm. Oryginały norm i dokumentów powołanych są dostępne w Wydziale Informacji Normalizacyjnej i Szkoleń PKN.

W sprawach merytorycznych dotyczących treści normy można zwracać się do właściwego Komitetu Technicznego PKN, kontakt: www.pkn.pl

ICS 91.220

(R) Wersja polska

Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy – Część 2: Informacje o materiałach

Temporary works equipment -
Part 2: Information on materials

Equipements temporaires de
chantiers - Partie 2:
Information concernant les
matériaux

Temporäre Konstruktionen für
Bauwerke - Teil 2: Informationen zu
den Werkstoffen

Niniejsza norma jest polską wersją Normy Europejskiej EN 12811-2:2004. Została ona przetłumaczona przez Polski Komitet Normalizacyjny i ma ten sam status co wersje oficjalne.

Niniejsza Norma Europejska została przyjęta przez CEN 17 grudnia 2003 r.

Zgodnie z Przepisami wewnętrznymi CEN/CENELEC członkowie CEN są zobowiązani do nadania Normie Europejskiej statusu normy krajowej bez wprowadzania jakichkolwiek zmian. Aktualne wykazy norm krajowych, łącznie z ich danymi bibliograficznymi, można otrzymać na zamówienie w Centrum Zarządzania lub w krajowych jednostkach normalizacyjnych będących członkami CEN.

Niniejsza Norma Europejska istnieje w trzech oficjalnych wersjach (angielskiej, francuskiej i niemieckiej). Wersja w każdym innym języku, przetłumaczona na odpowiedzialność danego członka CEN na jego własny język i notyfikowana w Centrum Zarządzania, ma ten sam status co wersje oficjalne.

Członkami CEN są krajowe jednostki normalizacyjne następujących państw: Austrii, Belgii, Danii, Estonii, Finlandii, Francji, Grecji, Hiszpanii, Holandii, Irlandii, Islandii, Luksemburga, Malty, Niemiec, Norwegii, Polski, Portugalii, Republiki Czeskiej, Słowacji, Szwajcarii, Szwecji, Węgier, Włoch i Zjednoczonego Królestwa.

CEN

Europejski Komitet Normalizacyjny
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Centrum Zarządzania: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

Spis treści

stronica

1	Zakres normy	5
2	Powołania normatywne	5
3	Postanowienia ogólne	6
3.1	Wybór materiałów	6
3.2	Wartości charakterystyczne.....	6
3.3	Dokumenty kontrolne	6
3.4	Wpływ procesów produkcji	6
4	Stal	6
4.1	Postanowienia ogólne.	6
4.2	Wymiary, masa i tolerancja	7
4.3	Odporność na kruche pęknienie.....	7
4.4	Gatunki stali według EN 10142	7
5	Żeliwo	7
5.1	Postanowienia ogólne	7
5.2	Badanie prototypowe.....	7
5.3	Dokument kontrolny	7
6	Stopy aluminium	8
6.1	Postanowienia ogólne	8
6.2	Wymiary, masa i tolerancja	8
6.3	Strefy wpływu wysokiej temperatury	8
6.4	Dokument kontrolny	8
7	Elementy z drewna jednolitego oraz z materiałów drewnopochodnych	8
7.1	Postanowienia ogólne	8
7.2	Elementy z drewna jednolitego i klejonego warstwowo	8
7.2.1	Postanowienia ogólne	8
7.2.2	Wartości charakterystyczne.....	9
7.2.3	Wymiary, masa i tolerancja	9
7.3	Materiały drewnopochodne (sklejka, płyta wiórowa, płyta pilśniowa)	9
7.3.1	Postanowienia ogólne	9
8	Ochrona przed korozją i pogorszeniem jakości.....	9
8.1	Wyroby ze stopów żelaza	9
8.2	Stopy aluminium	10
8.3	Sklejka na podesty robocze rusztowania	10
9	Spawanie	10
Załącznik A (informacyjny) Informacje wzięte z innych norm materiałowych i konstrukcyjnych.....		11
Bibliografia		17

Przedmowa

Niniejszy dokument (EN 12811-2:2004) został opracowany przez Komitet Techniczny CEN/TC 53 "Tymczasowe konstrukcje budowlane", którego sekretariat jest prowadzony przez DIN.

Niniejsza Norma Europejska powinna uzyskać status normy krajowej, przez opublikowanie identycznego tekstu lub uznanie, najpóźniej do sierpnia 2004 r., a sprzeczne z nią normy krajowe z powinny być wycofane najpóźniej do sierpnia 2004 r.

Niniejsza Norma Europejska EN12811 składa się z następujących części pod ogólnym tytułem:

Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy:

- Part 1: Scaffolds - Performance requirements and general design
- Part 2: Information on materials
- Part 3: Load testing

Załącznik A jest załącznikiem informacyjnym

Niniejszy dokument zawiera bibliografię.

Zgodnie z Przepisami wewnętrznymi CEN/CENELEC do wprowadzenia niniejszej Normy Europejskiej są zobowiązane krajowe jednostki normalizacyjne następujących państw: Austrii, Belgii, Danii, Finlandii, Francji, Grecji, Hiszpanii, Holandii, Irlandii, Islandii, Luksemburga, Malty, Niemiec, Norwegii, Portugalii, Republiki Czeskiej, Słowacji, Szwajcarii, Szwecji, Węgier, Włoch i Zjednoczonego Królestwa.

Wprowadzenie

Niniejsza Norma Europejska jest normą pomocniczą w stosunku do opracowanych przez CEN/TC 53 norm wyrobów.

Uwzględnia ona uwagi, odnoszące się do materiałów, uzyskane w trakcie prowadzonej przez CEN ankietyzacji następujących projektów.

prEN 12810-1:1997, *Facade scaffolds made of prefabricated components — Part 1: Product specifications*.

prEN 12810-2, *Facade scaffolds made of prefabricated components - Part 2: Particular methods of structural design*

prEN 12811:1997, *Scaffolds — Performance requirements and general design*.

prEN 12812:1997, *Falsework — Performance requirements and general design*.

prEN 12813:1997, *Load bearing towers made of prefabricated elements — Methods of particular design and assessment*.

prEN 13331-1:1998, *Trench lining systems — Part 1: Product specifications*.

prEN 13331-2:1998, *Trench lining systems — Part 2: Assessment by calculation or test*.

prEN 13377:1998, *Prefabricated timber formwork beams — Requirements, classification and assessment*.

Niniejsza norma została ograniczona do wyboru rodzajów i gatunków materiałów ujętych albo w Normach Międzynarodowych albo w Normach Europejskich. Jednakże w zakresie tymczasowych konstrukcji stosowanych na placu budowy użycie innych materiałów może być wskazane lub nawet konieczne.

Zastosowanie nie objętych normami (nowych) materiałów może być korzystne dla konkretnych elementów. Jednakże takie zastosowanie uniemożliwia oznakowanie wyrobu, odpowiadającego pod innymi względami normie wyrobu, numerem odpowiedniej normy wyrobu.

Elementy składowe tymczasowych konstrukcji stosowanych na placu budowy są używane przez wiele lat. W magazynach użytkowników oraz na placach budów znajdują się elementy, które są wykonane z materiałów odpowiadających poprzednim normom poszczególnych państw.

Zamiarem niniejszej normy nie jest ani uniemożliwienie stosowania materiałów nie objętych normą (nowych) ani też używania elementów wykonanych z materiałów starych.

Opracowanie przepisów odnoszących się do nowych, nie objętych normą materiałów oraz do starych materiałów, objętych poprzednio normami krajowymi jest poza zakresem i nie należy do kompetencji CEN/TC 53.

Przy braku dyrektywy europejskiej dotyczącej wyrobu z zakresu tymczasowych konstrukcji stosowanych na placu budowy, takie przepisy oraz ich wzajemne uwzględnianie pozostają w gestii poszczególnego kraju europejskiego.

Aby zlikwidować istniejące luki w przepisach, do czasu kiedy będą dostępne uregulowania europejskie, podaje się następujące zalecenia::

1. Poszczególne państwo może do niniejszej normy dodać przedmowę krajową, która ureguje, zgodnie z jego prawem, dalsze stosowanie elementów, wykonanych ze starych materiałów.
2. Grupy robocze CEN/TC 53 mogą włączyć do opracowywanych przez siebie norm wyrobów postanowienie, że także wyroby wykonane częściowo z materiałów nie objętych normami ISO lub EN mogą mieć numer normy wyrobu, jeśli są dodatkowo oznakowane odsyłaczem a fakt ten odnotowany jest w instrukcji wyrobu.

1 Zakres normy

Niniejsza Norma Europejska wskazuje, gdzie można znaleźć informacje o materiałach często stosowanych przy wykonywaniu tymczasowych konstrukcji stosowanych placu budowy. Zwraca ona uwagę na wiele punktów, które powinny być brane pod uwagę przez konstruktora.

Podane informacje ograniczono do powszechnie stosowanych stali, stopów aluminium, żeliwa, drewna konstrukcyjnego i materiałów drewnopochodnych

Podano również wymagania dotyczące spawania oraz dotyczące ograniczania korozji i innych czynników powodujących pogorszenie jakości.

Ograniczono się do wyboru rodzajów i gatunków materiałów ujętych w normach, które są albo normami międzynarodowymi albo europejskimi.

2 Powołania normatywne

Do niniejszej Normy Europejskiej wprowadzono, drogą datowanego lub niedatowanego powołania, postanowienia zawarte w innych publikacjach. Te powołania normatywne znajdują się w odpowiednich miejscach w tekście normy, a wykaz publikacji podano poniżej. W przypadku powołań datowanych późniejsze zmiany lub nowelizacje którejkolwiek z wymienionych publikacji mają zastosowanie do niniejszej Normy Europejskiej tylko wówczas, gdy zostaną wprowadzone do tej normy przez jej zmianę lub nowelizację. W przypadku powołań niedatowanych stosuje się ostatnie wydanie powołanej publikacji (łącznie ze zmianami).

EN 301, *Adhesives, phenolic and aminoplastic, for load-bearing timber structures - Classification and performance requirements.*

EN 336, *Structural timber — Sizes, permitted deviations.*

EN 338, *Structural timber — Strength classes.*

EN 390, *Glued laminated timber — Sizes — Permissible deviations.*

EN 729-1, *Quality requirements for welding — Fusion welding of metallic materials — Part 1: Guidelines for selection and use.*

EN 1562, *Founding — Malleable cast irons.*

EN 1563, *Founding — Spheroidal graphite cast irons.*

EN 10142, *Continuously hot-dip zinc coated low carbon steels strip and sheet for cold forming — Technical delivery conditions.*

EN 10204, *Metallic products — Types of inspection documents.*

ENV 1993-1-1, *Eurocode 3: Design of steel structures — Part 1-1: General rules and rules for buildings.*

ENV 1993-1-3, *Eurocode 3: Design of steel structures — Part 1-3: General rules - Supplementary rules for cold formed thin gauge members and sheeting.*

ENV 1995-1-1, *Eurocode 5: Design of timber structures — Part 1-1: General rules and rules for buildings.*

ENV 1999-1-1:1998, *Eurocode 9: Design of aluminium structures — Part 1-1: General rules - General rules and rules for buildings.*

EN ISO 1461 ; *Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods (ISO 1461:1999).*

(R) EN 12811-2:2004

EN ISO 12944 – Parts 1 to 8, *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems*.

3 Postanowienia ogólne

3.1 Wybór materiałów

Zastosowany materiał powinien być wystarczająco mocny i trwały, żeby wytrzymać normalne warunki pracy.

Materiały powinny być pozbawione jakichkolwiek zanieczyszczeń i wad, które mogłyby szkodzić ich zadowalającemu użyciu.

Materiały powinny być wybierane z Norm Europejskich lub Norm Międzynarodowych.

UWAGA Stosowane zazwyczaj materiały wyszczególniono w Załączniku A.

3.2 Wartości charakterystyczne

Jako wartości charakterystyczne, stosowane w obliczeniach konstrukcyjnych, należy przyjmować minimalne wartości granicy plastyczności lub umownej granicy plastyczności oraz wytrzymałości na rozciąganie, podane w normach materiałowych.

3.3 Dokumenty kontrolne

Materiały na elementy składowe, które mają wpływ na zachowanie się pod obciążeniem lub na okoliczności związane ze zdrowiem lub bezpieczeństwem, powinny być dostarczane wraz z dokumentami kontrolnymi, zgodnie z normą EN 10204. Minimalnym poziomem powinien być poziom 2.2.

3.4 Wpływ procesów produkcji

Należy liczyć się z kształtowaniem lub innymi sposobami produkcji, takimi jak spawanie, które mogą wpływać na właściwości materiału. Na przykład w przypadku stali skutkiem tych operacji mogłoby być podwyższenie granicy plastyczności i obniżenie plastyczności.

4 Stal

4.1 Postanowienia ogólne

Używane zazwyczaj materiały zostały wyszczególnione w Tablicy A.1 i Tablicy A.2. Ponadto wymagania podają ENV 1993-1-1 i ENV 1993-1-3.

Niektóre własności stali podaje Tablica 1.

Tablica 1 – Własności mechaniczne stali

Moduł sprężystości podłużnej E MPa	Moduł sprężystości poprzecznej G MPa	Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej α $\frac{1}{K}$	Gęstość $\frac{kg}{m^3}$
210000	81000	$1,2 \times 10^{-5}$	7850
1 MPa = 1 N/mm ²			

4.2 Wymiary, masa i tolerancja

Wymiary, masa i tolerancje powinny być zgodne z podanymi w normie materiałowej.

4.3 Odporność na kruche pęknięcie

Jeśli konstrukcje użytkowane są w temperaturach poniżej $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, powinien być użyty materiał odporny na uderzenia. Zalecenia i temperatura odniesienia związana z maksymalną grubością, patrz ENV 1993-1-1.

4.4 Gatunki stali według EN 10142

Przy konstruowaniu, rozważając granicę plastyczności rzędu 140 N/mm^2 oraz wytrzymałość na rozciąganie rzędu 270 N/mm^2 , należy brać pod uwagę gatunki stali według EN 10142.

5 Żeliwo

5.1 Postanowienia ogólne

Należy stosować żeliwo ciągliwe zgodnie z EN 1562 lub żeliwo sferoidalne zgodnie z EN 1563.

W przypadku spawania należy stosować żeliwo ciągliwe białe o symbolu EN-GJMW-360-12.

Z uwagi na wymagania dotyczące spełnienia warunku plastyczności wydłużenie żeliwa sferoidalnego powinno być ograniczone do $A_5 \geq 12\%$, zaś w przypadku żeliwa ciągliwego do $A_{3,4} \geq 7\%$.

Niektóre własności mechaniczne żeliwa podano w Tablicy 2.

Tablica 2 – Własności mechaniczne żeliwa

Żeliwo	Moduł sprężystości podłużnej, E MPa	Współczynnik Poissona	Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej α $\frac{1}{K}$	Gęstość $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
żeliwo sferoidalne	169000	0,275	$1,25 \times 10^{-5}$	7100
żeliwo ciągliwe	180000	0,275	$1,1 \times 10^{-5}$	7400
1 MPa = 1 N/mm ²				

5.2 Badanie prototypowe

W przypadku gdy nośność lub sztywność jest określana za pomocą badania elementu składowego, wykonanego częściowo lub całkowicie z żeliwa, należy uzyskać zapis metalograficzny (makrografię i mikrografię) badanego elementu, aby mieć odniesienie.

5.3 Dokument kontrolny

Żeliwa powinny być poddane specjalnej kontroli i badaniu oraz powinny mieć dokument kontrolny typ 3.1 B zgodnie z EN 10204.

(R) EN 12811-2:2004

6 Stopy aluminium

6.1 Postanowienia ogólne

Używane zazwyczaj stopy aluminium podaje Tablica A.3 i Tablica A.4. Ponadto wymagania podaje ENV 1999-1-1.

Niektóre własności mechaniczne stopów aluminium podano w Tablicy 3.

Tabela 3– Własności mechaniczne stopów aluminium

Moduł sprężystości podłużnej E	Moduł sprężystości poprzecznej G	Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej α $\frac{1}{K}$	Gęstość $\frac{kg}{m^3}$
MPa	MPa		
70000	27000	$2,3 \times 10^{-5}$	2700
1 MPa = 1 N/mm ²			

6.2 Wymiary, masa i tolerancja

Wymiary, masa i tolerancje konstrukcyjnych wyrobów tłoczonych, blach cienkich, blach grubych, rur ciągnionych, rur spawanych elektrycznie, drutów i odkuwek powinny być zgodne z Normami Europejskimi wyszczególnionymi w ENV 1999-1-1.

6.3 Strefy wpływu wysokiej temperatury

Wartości podane w Załączniku A obowiązują jedynie w przypadku materiału nienaruszonego. Proces spawania wpływa na zmniejszenie własności wytrzymałościowych materiału w sąsiedztwie spoin. Zmniejszenie takie ma większy wpływ na umowną 0,2% granicę plastyczności materiału niż na doraźną wytrzymałość na rozciąganie. W przypadku konstruowania zakłada się, że w całej strefie narażonej na działanie wysokiej temperatury (HAZ) właściwości wytrzymałościowe zostaną zmniejszone stałym współczynnikiem p_{HAZ} .

UWAGA Współczynnik p_{HAZ} może być przyjęty zgodnie z ENV 1999-1-1.

6.4 Dokument kontrolny

Własności stopów aluminiowych nie ujętych w normie ENV 1999-1 powinny być poddane szczególnej kontroli i badaniom oraz powinien być wydany dokument kontrolny 3.1.B zgodnie z EN 10204.

7 Elementy z drewna jednolitego oraz z materiałów drewnopochodnych

7.1 Postanowienia ogólne

Należy stosować materiały podane w normie ENV 1995-1-1. Najbardziej właściwą jest 2-ga klasa użytkowa.

7.2 Elementy z drewna jednolitego i klejonego warstwowo

7.2.1 Postanowienia ogólne

W przypadku elementów z drewna jednolitego, powinno być używane drewno iglaste albo topolowe o minimalnej wytrzymałości odpowiadającej klasie C 16, zgodnie z normą EN 338. Klej stosowany do drewna

klejonego warstwowo oraz do materiałów drewnopochodnych powinien spełniać wymagania Typu I podane w EN 301.

7.2.2 Wartości charakterystyczne

W przypadku elementów konstrukcji z wykonanych z jednolitego drewna i z drewna klejonego warstwowo należy przyjmować wartości charakterystyczne odpowiedniej klasy wytrzymałości zgodnie z normą EN 338, Patrz także, Tablica A.5. i Tablica A.6.

7.2.3 Wymiary, masa i tolerancja

Efektywny przekrój poprzeczny oraz właściwości geometryczne należy obliczać na podstawie docelowych wymiarów pod warunkiem, że są stosowane następujące klasy tolerancji:

Elementy z drewna jednolitego:

- 1. klasa tolerancji docelowego wymiaru podanego w EN 336 odnosząca się do wilgotności drewna rzędu 20%.

Elementy z drewna klejonego warstwowo:

- Tolerancja docelowego wymiaru podanego w EN 390 odnosząca się do wilgotności drewna rzędu 12%.

7.3 Materiały drewnopochodne (sklejka, płyta wiórowa, płyta pilśniowa)

7.3.1 Postanowienia ogólne

Materiały drewnopochodne powinny być tak wytwarzane, aby zachowały jednolitość i wytrzymałość określonej klasy użytkowania przez cały okres spodziewanej żywotności konstrukcji. Sklejka stosowana do konstrukcji pomostów roboczych powinna także spełniać następujące wymagania:

- Konstrukcja pomostów roboczych: Grubość górnej warstwy powinna wynosić co najmniej 0,8 mm; grubość pośrednich warstw sklejki powinna wynosić co najwyżej 2,0 mm, mierzone w stanie końcowym. Górna warstwa w stanie surowym (przed pokryciem) powinna być wolna od wad takich jak luźne sęki, pęknięcia i rozszczepienia.
- Stan powierzchni: Pomosty robocze stosowane jako podesty rusztowania powinny mieć pokrycie antypoślizgowe i odporne na ścieranie.

8 Ochrona przed korozją i pogorszeniem jakości

8.1 Wyroby ze stopów żelaza

Zabezpieczenie antykorozyjne wyrobów ze stopów żelaza powinno odpowiadać przedstawionym poniżej klasom:

Klasa	Zabezpieczenie antykorozyjne
C1	Farba zabezpieczająca zgodna z EN ISO 12944 Część od 1 do 8.
C2	Powłoki cynkowane ogniowo i podobnymi metodami. <ul style="list-style-type: none"> a) powierzchniowe elementy składowe (takie jak: podesty, rury, stojaki,) Grubość powłoki: $\geq 28 \mu\text{m}$ ($\cong 200 \text{ g/m}^2$) b) małe elementy składowe (takie jak: łączniki, sworznie, nakrętki, podkładki, kołki,). Grubość powłoki: $\geq 15 \mu\text{m}$ (przeciętnie)

(R) **EN 12811-2:2004**

C3 Cynkowanie ogniowe zgodnie z EN ISO 1461 T

Grubość powłoki: $\geq 50 \mu\text{m}$

8.2 Stopy aluminium

Stopy aluminium w zwykłych okolicznościach użytkowania nie wymagają specjalnego zabezpieczenia powierzchni. Informacje na temat zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji wystawionych na działanie środowiska, np. w pobliżu morza, zakładów chemicznych lub tam, gdzie może wystąpić działanie elektrolityczne, podano w ENV 1999-1-1.

8.3 Sklejka na podesty robocze rusztowania

Jeśli sklejka nie ma wysokiej odporności, powinna być podczas produkcji podestu) zabezpieczona przed grzybami niszczącymi drewno (z rodzaju Basidiomyceten - podstawczaki), za pomocą odpowiedniego środka do konserwacji drewna.

Krawędzie płyt ze sklejki powinny być trwałe, elastycznie uszczelnione.

Takie uszczelnienie powinno przepuszczać dyfundującą parę.

Mogą być zastosowane na przykład powłoki akrylowo-lateksowe. Najmniejsza grubość powłoki $\geq 30 \mu\text{m}$.

9 Spawanie

Spawanie powinno być prowadzone zgodnie z EN 729-1.

Załącznik A (informacyjny)

Informacje wzięte z innych norm materiałowych i konstrukcyjnych

Załącznik ten w Tablicach od A.1 do A.6 podaje wybrane informacje oraz wskazuje gdzie zostały umieszczone wymagania i wartości liczbowe, podawane przez normy materiałowe i konstrukcyjne.

Tablica A.1 – Stal – Własności nominalne w przypadku rur i profili wydrążonych

Stal według normy	Nominalny gatunek stali	Granica plastyczności, R_{eH} N/mm ²	Wytrzymałość na rozciąganie, R_m N/mm ²	
		Dla nominalnej grubości ścianki $t \leq 16$ mm	Dla nominalnej grubości ścianki $t \leq 4$ mm	
EN 39: 2001	S235	235	340 - 520	
			$t < 3$ mm	$3 \text{ mm} < t \leq 65$ mm
EN 10 210-1:1994	S235	235	360 - 510	340 - 470
	S275	275	430 - 580	410 - 560
	S355	355	510 - 680	490 - 630
			$t < 3$ mm	$3 \text{ mm} < t \leq 40$ mm
EN 10 219-1:1997	S235	235	360 - 510	340 - 470
	S275	275	430 - 580	410 - 560
	S355	355	510 - 680	490 - 630
UWAGA Inne normy dotyczące rur: EN 10296-1 i EN 10297-1				

Tabela A.2 – Stal - Własności nominalne w przypadku wyrobów walcowanych: kształtowników, blach cienkich i taśm

Stal według normy	Nominalny gatunek stali	Granica plastyczności, R_{eH} N/mm ²	Wytrzymałość na rozciąganie, R_m N/mm ²
		Dla nominalnej grubości ścianki ≤ 3 mm	Dla nominalnej grubości ścianki $t \leq 3$ mm
EN 10 025:1993	S235	235	360
	S275	275	430
	S355	355	510
EN 10113-2:1993	S275N	275	390
	S355N	355	490
	S420N	420	520
	S460N	460	550
EN 10147:1995 (ocynkowana)	S 250 GD	250	330
	S 280 GD	280	360
	S 320 GD	320	390
	S 350 GD	350	420

Tabela A.3 – Aluminium - Własności nominalne w przypadku blach grubych i blach cienkich (wzięte z EN 485-2).

Stop według	Stan	Grubość t , mm		Umowna granica plastyczności $f_{0.2}$, 0,2 % N/mm ²	Wytrzymałość doraźna, f_u , N/mm ²	Minimalne wydłużenie A %
		ponad	aż do			
EN AW-7020	T6, T651	0,4	12,5	280	350	7
EN AW-6082	T6, T651, T62	0,4 6	6 12,5	260 255	310 300	6 9
	T6151	0,4	12,5	205	280	10
EN AW-6061	O	0,4	25,0	≤85	150	14 - 16 ^a
	T4/T451	0,4	12,5	110	205	12 - 18 ^a
	T451	12,5	80,0	110	205	14 - 15 ^a
	T42	0,4	80,0	95	205	12 - 18 ^a
	T6/T651/T62	0,4	12,5	240	290	6 - 10 ^a
	T651/T62	12,5	100,0	240	290	4 - 8 ^a
EN AW-5754, EN AW-5049	O/H111	0,2	100	80	190	12
	H24/H34	0,2	25	160	240	6
EN AW-5086	F	2,5	150,0	---	240	---
	O/H111	0,2	150,0	100	240	11 - 16 ^a
	H112	6,0	12,5	125	250	8
		12,5	40,0	105	240	9
		40,0	80,0	100	240	12
	H116	1,5	50,0	195	275	8 - 10 ^a
	H12	0,2	40,0	200	275	3 - 7 ^a
	H14	0,2	25,0	240	300	2 - 3 ^a
	H16	0,2	4,0	270	325	1 - 2 ^a
	H18	0,2	3,0	290	345	1
	H22/H32	0,2	40,0	185	275	5 - 10 ^a
	H24/H34	0,2	25,0	220	300	4 - 8 ^a
	H26/H36	0,2	4,0	250	325	2 - 3 ^a
EN AW-5083	H116	1,5	40	215	305	8
	H24/H34	1,5	25	250	340	6
	O/H111	0,2	50	125	275	11

^a Minimalne wydłużenie zależy od grubości

Tabela A.4 – Aluminium –Własności nominalne w przypadku rur tłoczonych i kształtowników tłoczonych (wzięte ENV 755-2).

Stop według	Kształt wyrobu	Stan	Wymiar t/ Grubość ścianki, albo grubość mm	Umowna granica plastyczności $f_{0,2}$, 0,2 % N/mm ²	wytrzymałość doraźna, f_u , N/mm ²	Minimalne wydłużenie A %
EN AW 7020	EP/ER/B, DT, ET	T6	t < 15	280	350	10
EN AW 6082	EP/O, EP/H	T5	t < 5	230	270	8
	EP/O, EP/H, ET	T6	t < 5	250	290	8
			5 < t < 25	260	310	10
	ER/B	T6	t < 20	250	295	8
	DT	T6	t < 5	255	310	8
EN AW 6063	ET, ER/B	T66	t ≤ 25	200	245	10
	EP		t ≤ 10	200	245	8
			10 < t ≤ 25	180	225	8
EN AW 6060	EP	T66	t < 3	160	215	8
	3 < t < 25		150	195	8	
	ET	T6	t < 15	160	215	8
	ET, EP, ER/B		t < 15	140	170	8
	DT		t < 20	160	215	12
EN W 6005A	EP/O	T6	t < 5	225	270	8
	5 < t < 10		215	260	8	
		10 < t < 25	200	250	8	
	EP/H		t < 5	215	255	8
			5 < t < 15	200	250	8
EN AW 5754A	ET, EP, ER/B	H112	t < 25	80	180	14
	ET	O				
EN AW 5083	ET, EP, ER/B	F,H112	t < 20	110	270	12
	DT	H12, H22, H32	t < 10	200	280	6

Objaśnienia

EP – Kształtowniki tłoczone
 EP/H – Wydrążone kształtowniki tłoczone
 ER/B – Walcówka i pręty tłoczone

EP/O – Kształtowniki tłoczone otwarte
 ET – Rury tłoczone
 DT – Rury ciągnione

Tabela A.5 – Elementy z drewna jednolitego – Klasy wytrzymałości i wartości charakterystyczne drewna iglastego i topolowego według EN 338

Klasa wytrzymałości		C16	C24	C30
Wartości wytrzymałości w N/mm ²				
Zginanie	$f_{m,k}$	16	24	30
Rozciąganie II	$f_{t,0,k}$	10	14	18
Rozciąganie \perp	$f_{t,90,k}$	0,3	0,4	0,4
Ściskanie II	$f_{c,0,k}$	17	21	23
Ściskanie \perp	$f_{c,90,k}$	4,6	5,3	5,7
Ścinanie	$f_{v,k}$	1,8	2,5	3,0
Wartości sztywności w N/mm ²				
Moduł sprężystości, wartość średnia II	$E_{0,mean}$	8000	11000	12000
Moduł sprężystości II, 5 - wartość percentylowa	$E_{0,05}$	5400	7400	8000
Moduł sprężystości \perp , wartość średnia	$E_{90,mean}$	270	370	400
Moduł sprężystości poprzecznej, wartość średnia	G_{mean}	500	690	750
Gęstość w kg/m ³				
Gęstość, wartość średnia	ρ_{mean}	370	420	460

Tablica A.6.– Drewno klejone warstwowo – Klasy wytrzymałości i wartości charakterystyczne drewna klejonego warstwowo składającego się z co najmniej 4-rech klejonych warstw drewna iglastego, według EN 1194

Klasa wytrzymałości		GL24		GL28		GL32	
		C ^a	h ^b	c ^a	h ^b	c ^a	h ^b
Wartości wytrzymałości w N/mm ²							
Zginanie	$f_{m,k}$	24		28		32	
Rozciąganie II	f_t	14	16,5	16,5	19,5	19,5	22,5
Rozciąganie \perp	$f_{t,90,k}$	0,35	0,4	0,4	0,45	0,45	0,5
Ściskanie II	$f_{c,0,k}$	21	24	24	26,5	26,5	29
Ściskanie \perp	$f_{c,90,k}$	2,4	2,7	2,7	3,0	3,0	3,3
Ścinanie	$f_{v,k}$	2,2	2,7	2,7	3,2	3,2	3,8
Wartości sztywności w N/mm ²							
Moduł sprężystości, wartość średnia II	$E_{0,mean}$	11600		12600		13700	
Moduł sprężystości II, 5 - wartość percentylowa	$E_{0,05}$	9400		10200		11100	
Moduł sprężystości \perp , wartość średnia	$E_{90,mean}$	320	390	390	420	420	460
Moduł sprężystości poprzecznej, wartość średnia	G_{mean}	590	720	720	780	780	850
Gęstość w kg/m ³							
Gęstość, wartość średnia	ρ_{mean}	350	380	380	410	410	430
^a dotyczy drewna klejonego warstwowo z warstw o dwóch różnych klasach wytrzymałości odpowiednio do jakości klas ^b dotyczy jednorodnego drewna klejonego warstwowo, z warstw o tej samej klasie wytrzymałości odpowiednio do jakości klasy							

Bibliografia

- EN 39:2001 *Loose steel tubes for tube and coupler scaffolds - Technical delivery conditions.*
- EN 287-1, *Approval testing of welders — Fusion welding — Part 1: Steels (includes Amendment A1:1997).*
- EN 287-2, *Approval testing of welders — Fusion welding — Part 2: Aluminium and aluminium alloys (includes Amendment A1:1997).*
- EN ISO 15607, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - General rules (ISO 15607:2003)*
- EN 386, *Glued laminated timber — Performance requirements and minimum production requirements.*
- EN 408, *Timber structures - Structural timber and glued laminated timber — Determination of some physical and mechanical properties.*
- EN 485-2, *Aluminium and aluminium alloys — Sheet, strip and plate — Part 2: Mechanical properties.*
- EN 719, *Welding coordination — Tasks and responsibilities.*
- EN 729-2, *Quality requirements for welding — Fusion welding of metallic materials — Part 2: Comprehensive quality requirements.*
- EN 729-3, *Quality requirements for welding — Fusion welding of metallic materials — Part 3: Standard quality requirements.*
- EN 755-2, *Aluminium and aluminium alloys — Extruded rod/bar, tube and profiles — Part 2: Mechanical properties.*
- EN 1179, *Zinc and zinc alloys — Primary zinc.*
- EN 1193, *Timber structures — Structural timber and glued laminated timber — Determination of shear strength and mechanical properties perpendicular to the grain.*
- EN 1194, *Timber structures — Glued laminated timber — Strength classes and determination of characteristic values.*
- EN 1418, *Welding personnel — Approval testing of welding operators for fusion welding and resistance weld setters for fully mechanized and automatic welding of metallic materials.*
- EN 10025:1990, *Hot rolled products of non-alloy structural steels — Technical delivery conditions (includes amendment A1:1993).*
- EN 10113-2:1993, *Hot-rolled products in weldable fine grain structural steels — Part 2: Delivery conditions for normalized/normalized rolled steels.*
- EN 10147:2000, *Continuously hot-dip zinc coated structural steels strip and sheet — Technical delivery conditions.*
- EN 10210-1:1994; *Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain structural steels - Part 1: Technical delivery requirements.*
- EN 10219-1:1997; *Cold formed welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 1: Technical delivery requirements.*

(R) **EN 12811-2:2004**

EN 10242, *Threaded pipe fitting in malleable cast iron.*

EN 10296-1; *Welded circular steel tubes for mechanical and general engineering purposes – Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy and alloy steel tubes.*

EN 10297-1 ; *Seamless circular steel tubes for mechanical and general engineering purposes – Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy and alloy steel tubes.*

EN 1990 , *Eurocode - Basis of structural design.*