

Rysunki konstrukcyjne

Rysunki techniczne są częścią dokumentacji projektowej, na podstawie której można wykonać elementy konstrukcyjne, połączyć je w zespoły i układy oraz zmontować w całość konstrukcji obiektu budowlanego.

Rysunki konstrukcyjne wykonuje się według ogólnych zasad sporządzania rysunków budowlanych. Szczegółowe zasady sporządzania rysunków technicznych zawarto w pakiecie edukacyjnym do jednostki modułowej „Posługiwanie się dokumentacją techniczną”.

Rysunki techniczne należy wykonywać zgodnie z normami, których aktualność trzeba na bieżąco sprawdzać.

Konstrukcje, jej elementy i szczegóły należy przedstawiać zgodnie z zasadami rzutowania prostokątnego. Elementy symetryczne zaleca się przedstawiać za pomocą rzutu połówkowego (do płaszczyzny symetrii), podając wymiar całkowity i ewentualny schemat całego elementu, a elementy długie, za pomocą rzutu przerywanego podając wymiar całkowity.

Rodzaje rysunków konstrukcyjnych

Projekt konstrukcyjny dostarczony wykonawcy powinien zawierać rysunki wszystkich elementów tworzących urządzenie nośny obiektu budowlanego.

W zależności od przeznaczenia rozróżnia się następujące rodzaje rysunków:

- rysunki schematyczne,
- rysunki zestawieniowe,
- rysunki robocze.

Rysunki konstrukcyjne powinny być wykonywane w formatach zasadniczych A0÷A4.

Na **rysunkach schematycznych** – przedstawia się układ konstrukcyjny obiektu budowlanego, jego podstawowe wymiary.

Na **rysunkach zestawieniowych** (montażowych) – ukazuje się rozmieszczenie elementów konstrukcji oraz szczegóły połączeń.

Rysunki zestawieniowe powinny zawierać następujące dane:

- siatkę projektową,
- oznaczenia elementów konstrukcyjnych,
- nawiązanie elementów do siatki projektowej,
- charakterystyczne poziomy (rzędne) elementów konstrukcyjnych,
- powołania na rysunki szczegółów.
- elementy konstrukcji powinny być pokazane na rzutach, przekrojach lub widokach.

Rysunki zestawieniowe elementów skomplikowanych konstrukcji przestrzennych powinny być wykonane w różnych płaszczyznach rzutowania.

Zaleca się stosowanie następujących podziałek:

- 1:50, 1:100, 1:200 – rysunki zestawieniowe i schematyczne,
- 1:10, 1:20, 1:50 – rysunki kształtu elementów i zbrojenia (konstrukcje żelbetowe),
- 1:1, 1:2, 1:5, 1:10 – rysunki szczegółów.

Dopuszcza się stosowanie różnych podziałek na jednym arkuszu (np. rzut elementu w skali

1:50, przekroje w skali 1:10 lub 1:20). Podziałki te należy podać w opisie rysunku.

Rysunki konstrukcji drewnianych

Rysunki konstrukcji drewnianych wykonuje się zgodnie z normą PN-88/B-01042. Rysunek konstrukcyjny budowlany. Konstrukcje drewniane.

Na rysunkach schematycznych konstrukcji lub zespołów konstrukcji drewnianych należy przedstawiać tylko podstawowe elementy, bez łączników w złączach oraz podawać główne wymiary.

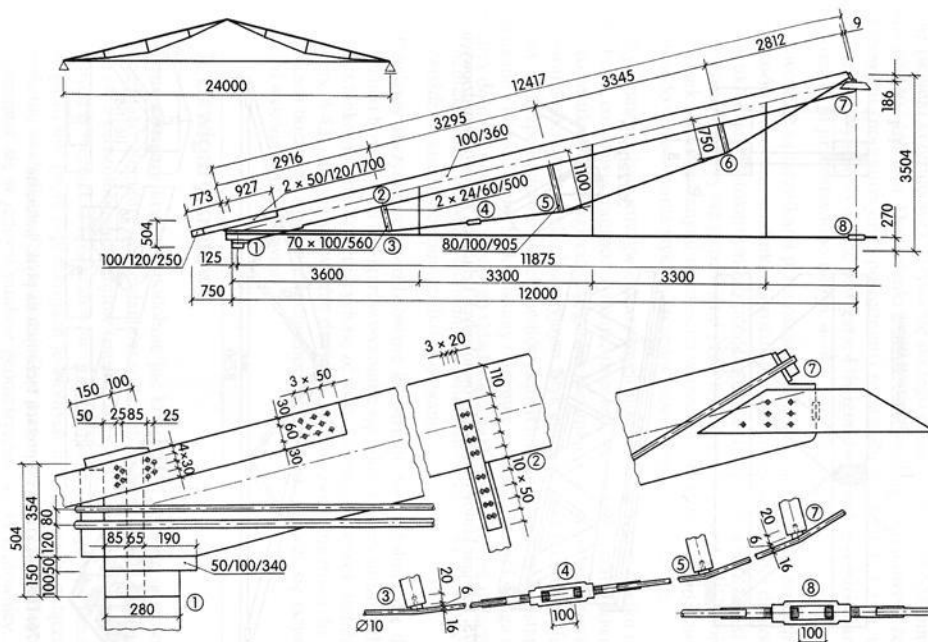
Na rysunkach zestawieniowych należy pokazać całość projektu konstrukcji drewnianych, np. więźbę dachową, ściany szkieletowe, belkowania stropów oraz przedstawić ich wzajemne usytuowanie w płaszczyznach poziomych i pionowych, z podaniem najważniejszych wymiarów.

Na rysunkach montażowych należy ponadto przedstawić połączenia, sposób montażu oraz kolejność robót montażowych.

Na rysunkach roboczych powinno się pokazać wszystkie konstrukcje drewniane, zespoły konstrukcyjne, ich części (elementy), charakterystyczne fragmenty konstrukcji oraz złącza (wraz z łącznikami). Uzupełnieniem rysunków roboczych są wykazy materiałów (wraz z łącznikami).

Rysunki robocze powinny zawierać:

- wszystkie potrzebne rzuty, przekroje i widoki,
- dokładne wymiary konstrukcji, zespołów konstrukcyjnych, ich rozpiętości oraz rozstawy ich złączy,
- szczegóły złączy elementów każdej odrębnej konstrukcji lub każdego odrębnego zespołu konstrukcyjnego,
- klasy drewna i innych materiałów, warunki dotyczące technologii wykonania, montażu, transportu, składowania, zabezpieczeń przeciwgrzybiczych.



Rys. 30. Przykładowy rysunek. Dźwigar kratowy drewniano-stalowy [5, s. 190]

Tab. 9. Zestawienie drewna na konstrukcję dachu

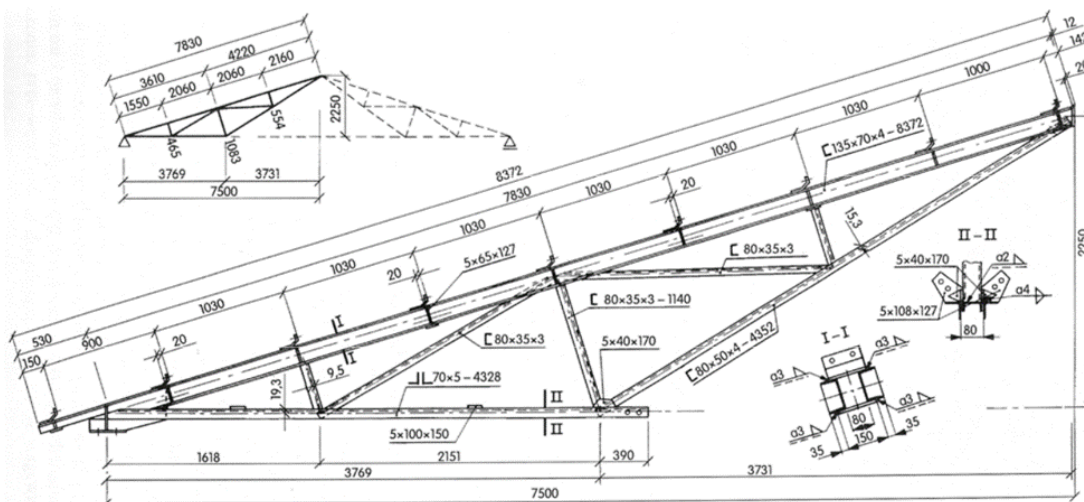
Element	Przekrój		Długość rzutu [m]	Długość 1 sztuki [m]	Ilość [szt.]	Objętość 1 szt. [m ³]	Objętość [m ³]
	Symbol	b [cm] h [cm]					
Ogółem m ³							

Rysunki konstrukcji stalowych

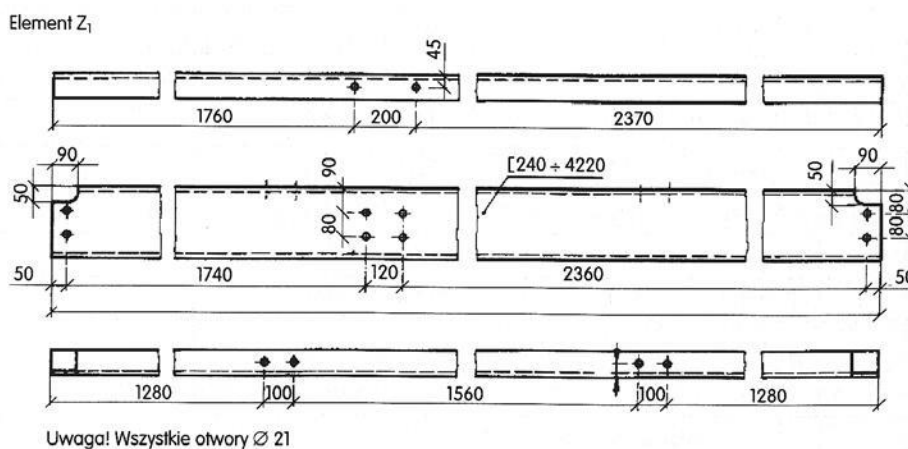
Wykonuje się zgodnie normami PN-ISO 5261:1994 (uzupełnionej arkuszem krajowym AK)

– zasady sporządzania rysunków roboczych elementów i szczegółów konstrukcji metalowych oraz PN-ISO 2553:1997 – umowne przedstawianie na rysunkach technicznych połączeń spawanych, zgrzewanych i lutowanych.

Wyróżnia się rysunki: schematyczne, robocze, zestawieniowe (złożeniowe) i montażowe.



Rys. 31. Konstrukcja dźwigara kratowego [7, s. 183]



Rys. 32. Przykład rysunku roboczego zawierającego tylko jedną pozycję [7, s. 221]

Rysunki konstrukcji stalowych wykonuje się obecnie technika komputerową, wykorzystując systemy graficzne CAD z nakładkami do projektowania konstrukcji stalowych i tworzenia wykazów stali.

Tab. 10. Przykładowy wykaz stali profilowej [7, s. 222]

Jedn. projekt		Wykaz stali nr 3 B-X-1681				Nr proj. B-X-1681		Strona 25	
BRP							Arkusz 23	
Zamawiający: Z.L.O						Poz. od 346 do 365			
Element: SŁUP S7						Dnia			
Miejsce budowy: BUD. Nr 33						Wykonał			
						Sprawdził			
Poz.	Liczba [szt.]	Przedmiot	Długość [mm]	Masa jedn. [kg/m]	Masa 1 szt. [kg]	Masa całkow. [kg]	Materiał	Uwagi	
		SŁUP S7 szt. 3							
346	2	L 90×60×8	3700	8,96	33,15	66,3	St3S		
347	4	L 90×60×8	1320	8,96	11,83	47,3			
348	2	C 240	2010	33,20	66,73	133,5			
349	2	L 80×8	740	9,66	7,15	14,3			
350	14	L 50×5	740	3,77	2,79	39,1			
351	2	C 260	1380	37,90	52,30	104,6			
352	2	φ 350×20	450	54,95	24,72	49,4			
353	8	φ 145×10	220	11,40	2,51	20,1			
354	4	φ 90×8	110	5,65	0,62	2,5			
355	4	φ 155×10	240	12,17	2,92	11,7			
356	2	φ 200×12	700	18,84	13,19	26,4			
357	2	φ 100×10	770	7,85	6,04	12,1			
358	2	φ 70×10	160	5,50	0,88	1,8			
359	4	φ 250×8	300	15,70	4,71	18,8			
360	4	φ 100×10	200	7,85	1,57	6,3			
361	1	φ 140×10	320	11,00	3,52	3,5			
362	8	L 50×5	940	3,77	3,54	28,3			
363	8	L 50×5	940	3,77	3,54	28,3			
364	2	φ 180×10	3000	14,10	42,30	84,6			
365	2	C 240	5890	33,20	195,55	391,0			
						1090			
		Dodatek na spoiny 1,5%					16		
						1106	×3=	3318 kg	

Rysunki konstrukcji żelbetowych

Rysunki konstrukcji żelbetowych wykonuje się zgodnie z normą: PN-88/B-01041:

Rysunki robocze

Do rysunków roboczych zalicza się:

- rysunki kształtu,
- rysunki zbrojenia konstrukcji,
- rysunki szczegółów (detali).

Na **rysunkach kształtu** podaje się:

- kształt i wymiary konstrukcji lub jej części (w rzutach lub widokach oraz na niezbędnych przekrojach),
- klasę betonu, a w razie potrzeby także szczególne właściwości betonu i jego składu oraz wytrzymałość betonu odpowiednio do danego stanu realizacji,
- informacje dotyczące wykończenia powierzchni,
- usytuowanie dylatacji i przerw roboczych (w konstrukcjach monolitycznych),
- masę montażową,
- uwarunkowania transportu, montażu i składowania,
- szczegóły połączeń (w konstrukcjach prefabrykowanych).

Na **rysunkach zbrojenia** należy w sposób jednoznaczny określić kształt i wymiary prętów, ich rozmieszczenie, liczbę, średnicę oraz gatunek (znak) stali, z której są wykonane pręty.

Zbrojenie o nieskomplikowanym kształcie można pokazywać tylko na rysunkach kształtu konstrukcji, a zbrojenie o złożonym kształcie należy przedstawiać na oddzielnym rysunku zbrojenia.

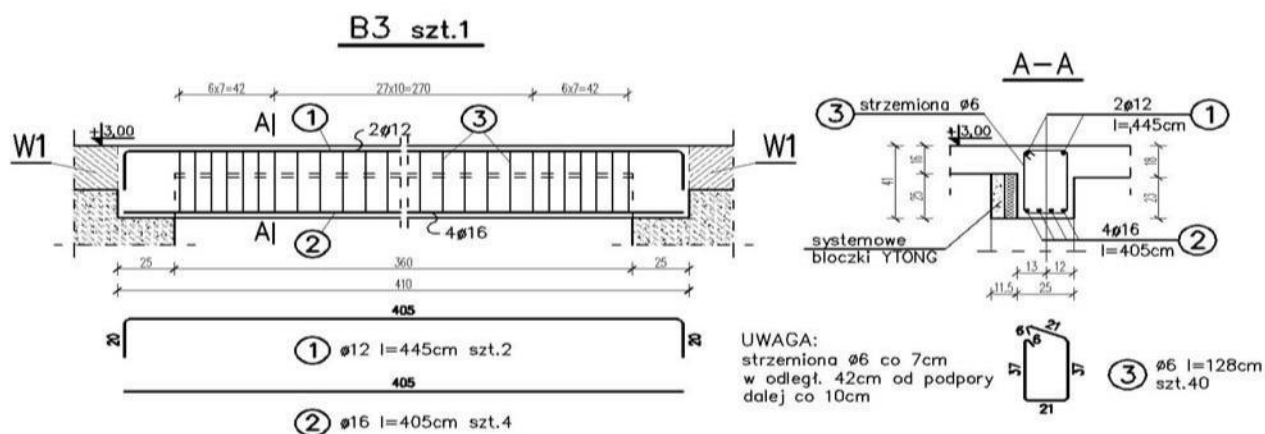
Graficzne symbole zbrojenia zwykłego podane są w normach: PN-B/-01041 i PN-ISO 3766:1994.

Pręty zbrojenia rysuje się tak jakby były one widoczne w elemencie przezroczystym.

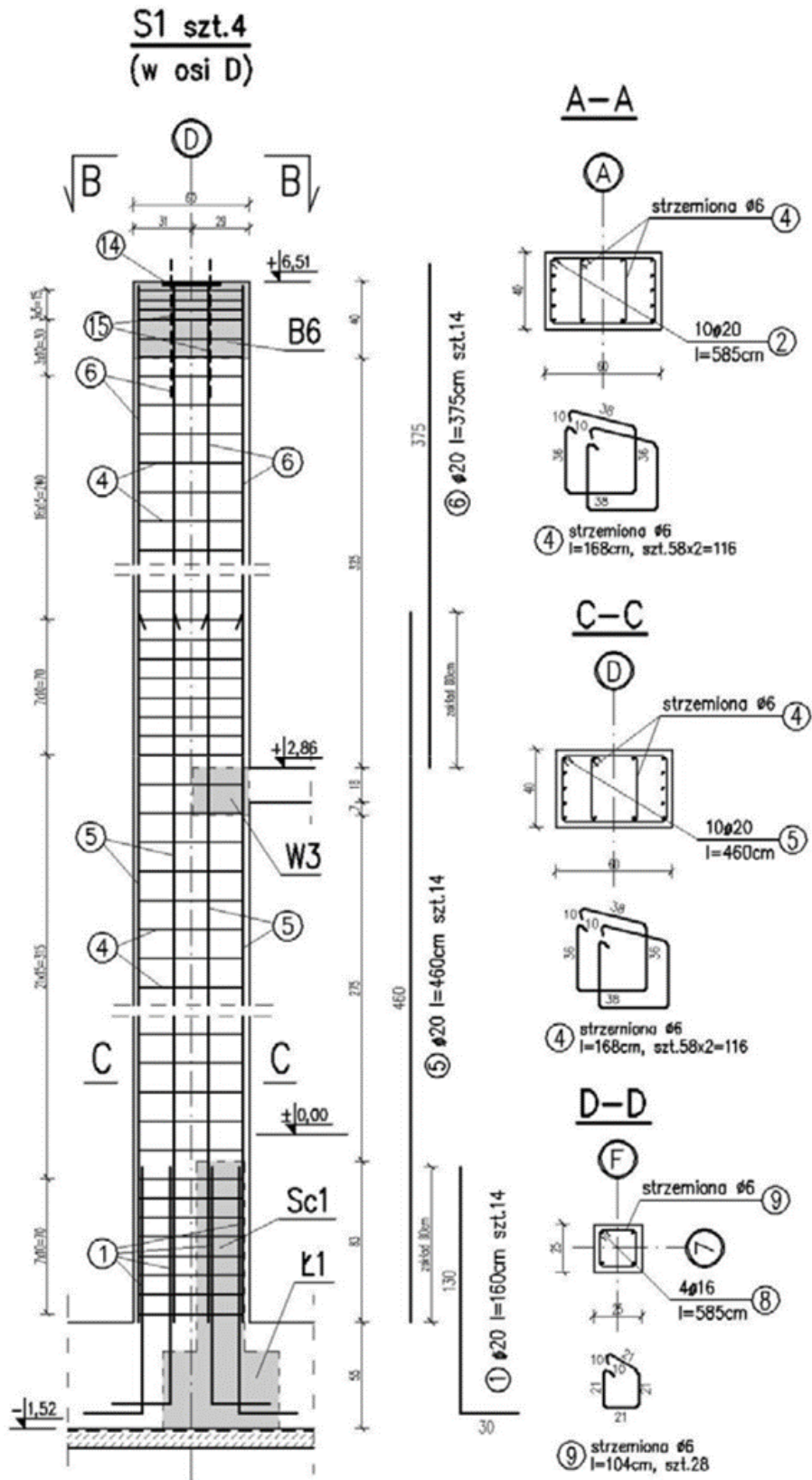
Pręty

o jednakowych lub podobnych średnicach rysuje się linią pojedynczą jednakowej grubości. Najlepiej jest przedstawiać poszczególne pręty poniżej rzutu lub przekroju, równoległe do odpowiednich prętów na rysunku elementu.

Pręty zbrojenia należy odpowiednio zwymiarować i opisać. W opisie podaje się średnicę pręta, długość odcinków pomiędzy załamaniami oraz długość całkowitą oraz liczbę prętów w elemencie. Każdy pręt powinien być oznaczony numerem porządkowym (na każdym rysunku numerację zaczyna się od numeru pierwszego)



Rys. 33. Przykładowy rysunek zbrojenia belki żelbetowej [opracowanie własne]



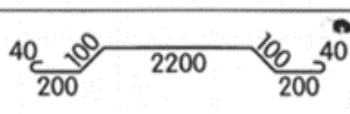
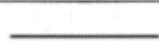
Rys. 34. Przykładowy rysunek słupa żelbetowego [opracowanie własne]

Rysunki szczegółów – wykonuje się wtedy, gdy nie było możliwości podania niezbędnych informacji na innych rysunkach. Najczęściej wykonuje się szczegółowe rysunki złączy elementów.

Wykaz materiałów i wyrobów – obejmują wykazy zbrojenia (prętów), a przypadku konstrukcji prefabrykowanych – wykaz prefabrykatów wraz z jednostkowym ciężarem każdego z nich.

Rysunki konstrukcji żelbetowych wykonuje się obecnie techniką komputerową, wykorzystując systemy graficzne CAD z nakładkami do projektowania konstrukcji żelbetowych i tworzenia wykazów stali.

Tab. 11. Przykładowy wykaz stali zbrojeniowej z podaniem rysunków prętów [6, s. 294]

Nr pręta	Kształt pręta	Średnica pręta mm	Długość pręta m	Liczba prętów w 1 elemencie	Długość ogólna	
					D-1	St0S
					ϕ 4,5 mm m	ϕ 6 mm m
1		6	2,88	5		14
2		4,5	2,10	12	26	
Długość ogólna wg średnic				m	26	14
Masa 1 m pręta				kg	0,125	0,222
Masa prętów wg średnic				kg	3,25	3,11
Masa całkowita				kg	7	