

Klasa IITB i IITRW
przedmiot -dokumentacja budowlana
19.03.2020

**Przeczytaj tekst na temat rysunków konstrukcji żelbetowych.
Wykonaj ćwiczenia zawarte w tekście i odpowiedz na pytania
znajdujące się na jego końcu.
POWODZENIA :)**

11.1

Rysunki konstrukcji żelbetowych

W TYM ROZDZIALE DOWIESZ SIĘ:

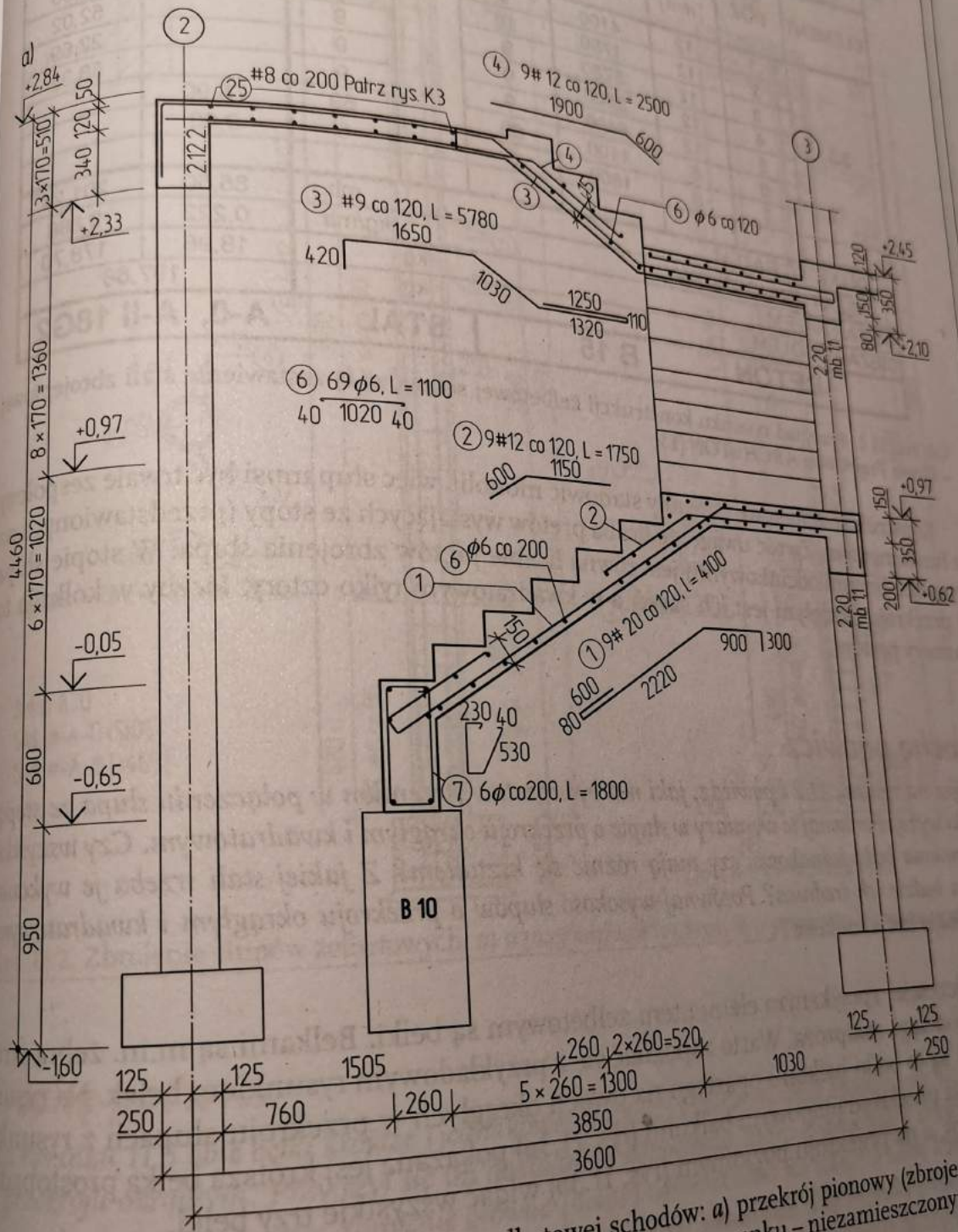
- co znajduje się na schemacie montażowym zbrojenia
- jak sporządza się zestawienie stali zbrojeniowej
- jakie według normy PN-EN ISO 3766:2006 powinny mieć kształty oraz jak powinny być zwymiarowane i oznakowane pręty zbrojeniowe na rysunkach
- jakie informacje uzupełniające powinny się znaleźć na rysunkach zbrojenia

W projekcie architektoniczno-budowlanym oprócz rysunków architektonicznych (takich jak rzuty, przekroje i widoki, które są potrzebne np. murarzom) zwykle znajdują się także rysunki specjalistyczne. Mogą to być rysunki konstrukcji żelbetowych (dla zbrojarzy i betoniarzy), drewnianych (dla cieśli) lub stalowych (np. dla spawaczy). Mogą też być w nim rysunki montażowe, np. prefabrykowanej konstrukcji żelbetowych lub stalowych, oraz rysunki instalacji sanitarnych i elektrycznych. O tych ostatnich będziemy mówić przy instalacjach.

Rysunki konstrukcji żelbetowych składają się z dwóch części. Zwykle obie części znajdują się na tym samym arkuszu. Pierwsza z nich to **schemat montażowy zbrojenia**, a druga – **rozrysowane pręty zbrojenia**, które musi przygotować zbrojarz. Rysunek 11.1a to przykład rysunku konstrukcji żelbetowej. Jest to konstrukcja schodów trzybiegowych w domu jednorodzinny. Na rysunku przekroju pionowego pokazane zostało rozmieszczenie prętów zbrojenia, a obok schematy tych prętów z zaznaczonymi odgięciami i podanymi długościami. Rysunki te służą zbrojarzowi do odmierzania prętów o odpowiedniej długości i wygięcia ich we właściwy sposób. Pokazanie zbrojenia na przekrojach pozwala na właściwe rozmieszczenie prętów.

Uzupełnieniem rysunków jest **wykaz (zestawienie) stali zbrojeniowej** (rys. 11.1b). Można z niego odczytać ogólną liczbę zastosowanych prętów ze stali zbrojeniowej określonego rodzaju i średnicy oraz dowiedzieć się, ile prętów określonego kształtu (wg numeracji prętów) będzie potrzebnych. Na rysunku 11.1a numery prętów zbrojenia są umieszczone w kółeczkach na początku opisu każdego z nich. Wszystkim prętom tego samego kształtu nadaje się taki sam numer. W wykazie stali podaje się też klasę stali i betonu użytych w konstrukcji (na rysunku 11.1b jest to stal klasy A-0 i A-II, a beton – B15). Średnice prętów zbrojenia o powierzchni gładkiej (ze stali A-0) poprzedzono znakiem \emptyset , a średnice prętów żebrowanych (ze stali klasy A-II) – znakiem # (czasem stosuje się znak \emptyset).

Schody to tylko jeden z elementów żelbetowych, jakie mogą znajdować się w budynku. Na rysunku 11.2 pokazane jest zbrojenie słupów żelbetowych o przekroju okrągłym (rys. 11.2a) i kwadratowym (rys. 11.2b). Patrząc na ich przekroje pionowe, trudno powiedzieć, czy słupy są okrągłe, czy kwadratowe. Można to jednoznacznie stwierdzić dopiero na podstawie przekrojów poziomych (poprzecznych) I-I i II-II.



Rys. 11.1. Przykład rysunku konstrukcji żelbetowej schodów: a) przekrój pionowy (zbrojenie środkowego biegu schodów pokazano w projekcie na oddzielnym rysunku – niezamieszczonym w podręczniku) – Firma Projektowa ARCHETON [13]

b)

ZESTAWIENIE STALI ZBROJENIOWEJ								
ELEMENT	POZ.	φ [mm]	DŁ. PR. [mm]	ILOŚĆ			DŁUGOŚĆ RAZEM mb	
				W 1 EL.	EL.	Σ	Λ-0 φ 6	Λ-II # 12
2.8.	1	12	4100	9	1	9		
	2	12	1750	18		18		36,90
	3	12	5780	9		9		31,50
	4	12	2500	9		9		52,02
	5	12	6480	9		9		22,50
	6	6	1100	69		69	75,90	58,32
	7	6	1600	6		6	9,60	
DŁUGOŚĆ RAZEM						mb	85,50	
CIEŻAR JEDNOSTKOWY						kg/mb	0,222	201,24
CIEŻAR RAZEM						kg	18,98	0,888
CIEŻAR OGÓLEM						kg		178,70
							197,68	
BETON			B 15	STAL		A-0, A-II 18G2		

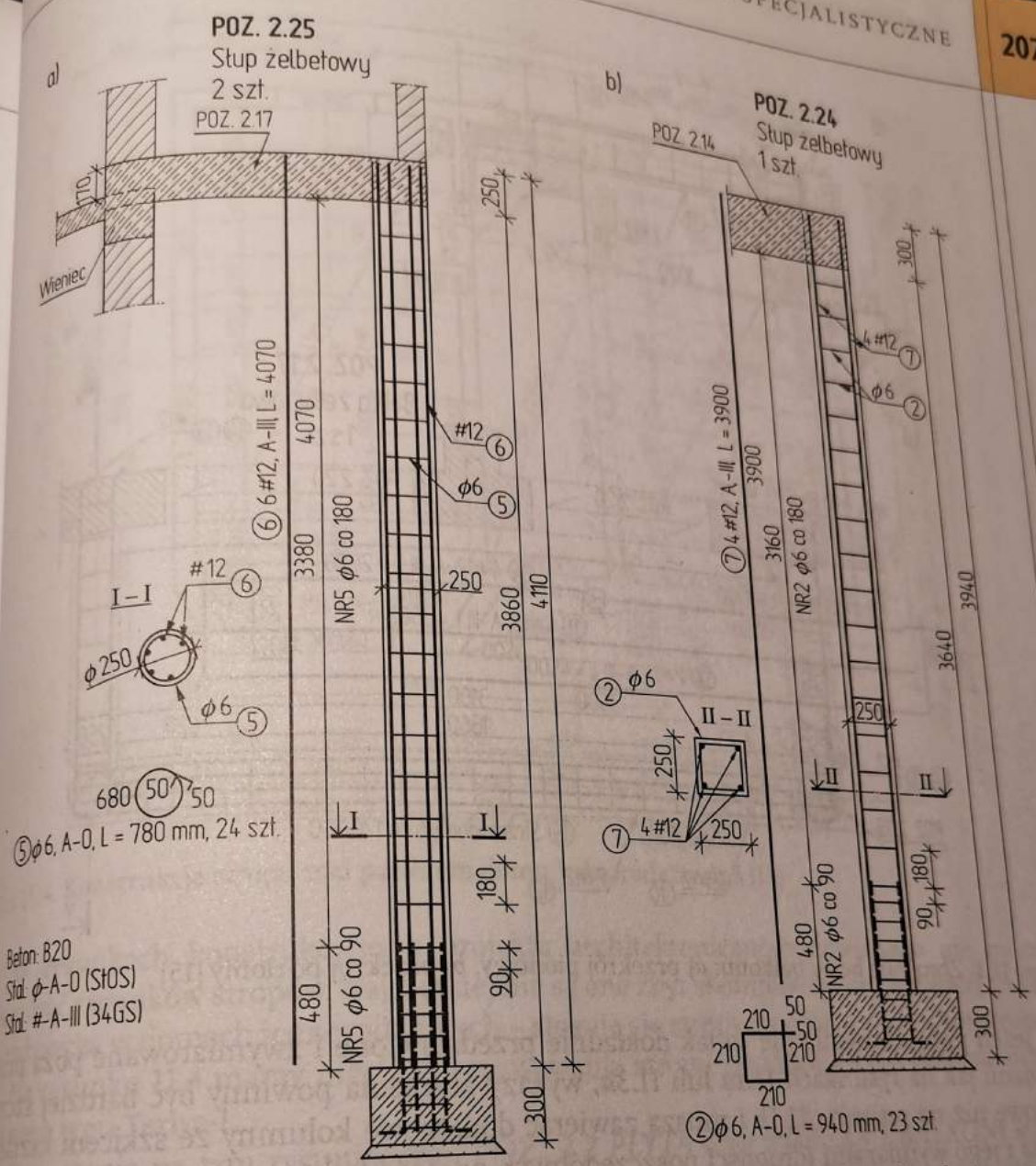
Cd. rys. 11.1. Przykład rysunku konstrukcji żelbetowej schodów: b) zestawienie stali zbrojeniowej – Firma Projektowa ARCHETON [13]

Konstrukcje żelbetowe powinny stanowić monolit, więc słup musi być trwale zespolony z fundamentem. Zwróć uwagę, że liczba prętów wystających ze stopy (przedstawionych na rysunku liniami odcinkowymi) jest równa liczbie prętów zbrojenia słupa. W stopie słupa o przekroju okrągłym jest ich sześć, a w kwadratowym tylko cztery. Liczby w kółkach to numery prętów.

Trochę poćwicz

Spójrz na rysunek 11.2 i powiedz, jaki ma być rozstaw strzemion w połączeniu słupa ze stopą, a jaki wyżej. Porównaj te wymiary w słupie o przekroju okrągłym i kwadratowym. Czy wszystkie strzemiona będą jednakowe, czy mają różnić się kształtem? Z jakiej stali trzeba je wykonać i jaka będzie ich średnica? Porównaj wysokość słupów o przekroju okrągłym i kwadratowym. Czy mają być jednakowe?

Najczęściej spotykanym elementem żelbetowym są belki. Belkami są m.in. żebra stropów, podciągi, nadproża. Warto zapoznać się z przykładowym rysunkiem belek. Na rysunku 11.3 są to belki balkonu opartego na dwóch okrągłych w przekroju słupach z rysunku 11.2a. Na przekroju pionowym balkonu (rys. 11.3a) pokazana jest krótsza belka prostopadła do ściany, a na przekroju poziomym (rys. 11.3b) widać wszystkie trzy belki.



Rys. 11.2. Zbrojenie słupów żelbetowych: a) o przekroju okrągłym, b) o przekroju kwadratowym [5]

Trochę poćwicz

Na rysunku 11.3 obie belki krótsze (jednakowej długości) i belka dłuższa opierają się na słupach o przekroju okrągłym. Przyjrzyj się im dokładnie i odpowiedz, która z dwu belek krzyżujących się na słupie powinna mieć zbrojenie główne (dolne) umieszczone na spodzie całej konstrukcji. Teraz spójrz na rozmieszczenie strzemion. Na niektórych odcinkach długiej belki strzemiona są rozmieszczone gęściej. Odczytaj z rysunku, gdzie rozstaw strzemion jest zagęszczony i jak duże są odstępy między nimi. Następnie przerysuj pręt numer 14 na czystą kartkę i zmierzaj go.

Tabela 11.1.1. Kształty podstawowe prętów zbrojenia, ich oznaczenia kodowe oraz przykłady zwymiarowanych szkiców (wg PN-EN ISO 3766:2006)

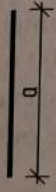
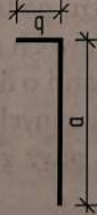
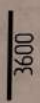
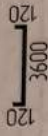

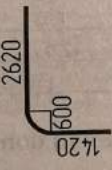
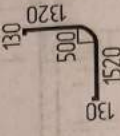
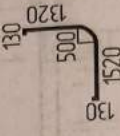

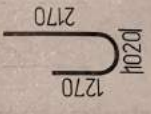
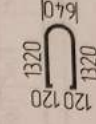

Kod kształtu	Kształt pręta				Przykład pręta bez haków				Przykład pręta z hakami												
	00	0	a	h	00	0	0	3600	00	1	1	3600	120								
00																					
	11	0	0	a	b	h	h	0	0	0	0	4000	800	11	1	1	2400	1000	120		
12																					
	12	0	0	a	b	R	h	12	0	0	0	2620	1420	1420	600	12	1	1	1520	1320	500
13																					
	13	0	0	a	b	c	h	13	0	0	0	2170	1020	1020	1270	13	1	1	1320	6640	1320

Tabela 11.1. Kształty podstawowe prętów zbrojenia, ich oznaczenia kodowe oraz przykłady zwymiarowanych szkiców (wg PN-EN ISO 3766:2006)

Kod kształtu	Kształt pręta				Przykład pręta bez haków				Przykład pręta z hakami					
	00	0	0	h	00	0	0	3600	00	1	1	3600	120	
00														
	00	0	0	h	00	0	0	3600	00	1	1	3600	120	
11														
	11	0	0	h	11	0	0	4000	11	1	1	2400	1000	120
12														
	12	0	0	h	12	0	0	2620	12	1	1	1520	1320	130
13														
	13	0	0	h	13	0	0	2170	13	1	1	1320	6640	1320

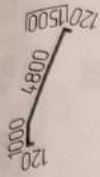
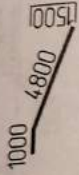
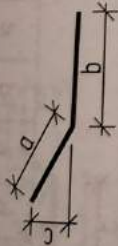
Kod kształtu

Kształt pręta

Przykład pręta bez haków

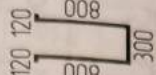
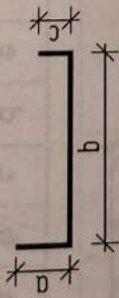
Przykład pręta z hakami

15



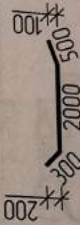
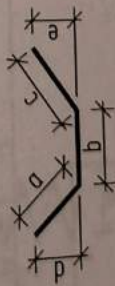
15	0	0	a	b	c	h	15	0	0	1000	4800	1500	15	1	1	1000	4800	1500	120
----	---	---	---	---	---	---	----	---	---	------	------	------	----	---	---	------	------	------	-----

21



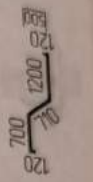
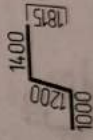
21	0	0	a	b	c	h	21	0	0	3000	1000	800	21	-1	-1	800	300	800	120
----	---	---	---	---	---	---	----	---	---	------	------	-----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

25



25	0	0	a	b	c	d	25	0	0	300	2000	500	25	2	2	800	1000	800	740
----	---	---	---	---	---	---	----	---	---	-----	------	-----	----	---	---	-----	------	-----	-----

26



26	0	0	a	b	c	d	26	0	0	1000	1200	1400	26	1	1	700	700	1200	500
----	---	---	---	---	---	---	----	---	---	------	------	------	----	---	---	-----	-----	------	-----

Kod kształtu		Kształt pręta										Przykład pręta bez haków										Przykład pręta z hakami																									
		31	0	0	a	b	c	d	h	31	0	0	800	550	400	450	31	0	1	800	550	400	450	100																							
31																																															
33																																															
41		33	0	0	a	b	c	33	0	0	1200	500	2900																																		
44		41	0	0	a	b	c	d	e	h	41	0	0	1275	700	500	300	300	300	41	1	1	1275	700	500	300	300																				
44		44	0	0	a	b	c	d	e	h	44	0	0	100	300	200	700	100	200	44	1	1	200	450	300	450	200																				

Trochę poćwicz

Obejrzyj rysunek 11.4 i odpowiedz, ile wynosi długość oparcia belek stropu typu Teriva nad lewą częścią parteru. Aby wykonać to zadanie, odczytaj z rysunku, jaki jest rozstaw ścian, na których oparto belki, odejmij od niego długość belki (4200 mm) i otrzymaną różnicę podziel przez dwa. Teraz wykonaj drugie ćwiczenie. Konstrukcję stropu typu Teriva o belkach długości 4200 mm usztywniają żebra rozdzielcze prostopadłe do belek stropowych. Odczytaj z rysunku 11.4, ile takich żeber zaprojektowano, jaką mają szerokość i jakimi prętami będą zbrojone.

PYTANIA I POLECENIA

1. W jakich jednostkach wymiarowana jest na rysunkach stal zbrojeniowa?
2. W jakim celu sporządza się zestawienie stali zbrojeniowej?
3. Umiejętność czytania informacji znajdujących się na rysunkach konstrukcji żelbetowych jest bardzo ważna. Wykonaj ćwiczenia ze stron 206 i 207.
4. Ćwiczenie na stronie 214 dotyczy rysunku stropu żelbetowego. Wykonaj polecenia znajdujące się w tym ćwiczeniu.