

wykłady prowadzi – dr inż. Dorota KRAM
IMIKB p.101 www.pk.edu.pl/~dkram




RYSUNEK TECHNICZNY

i grafika komputerowa



Przygotowanie takiego rysunku w CAD'zie jest żmudne
ale nie wymaga dużej wiedzy
Jest to właściwie praca odtwórcza



Collegium Novum przekrój

Aby świadomie stworzyć (narysować) ten przekrój autor musi posiadać obszerną wiedzę z m.in. z zakresu budownictwa np.

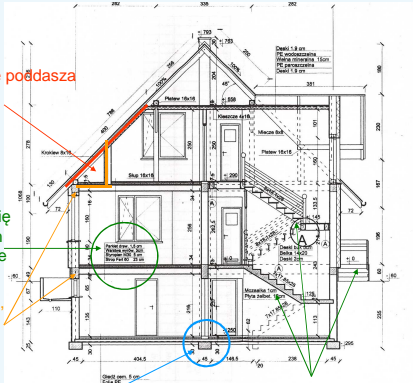
jak wariantowo można poprowadzić termoizolację poddasza aby zachować jej ciągłość

z czego można wykonać poszczególne warstwy podłogowe ??
w zależności od typu pomieszczenia, w którym się znajdują i nad jakim typem pomieszczenia są układane

Jakie rozwiązać nadproże, aby nie tworzyło mostka termicznego ?

ze fundamenty ściany wewnętrznej nie może być węższy od fundamentów ścian zewnętrznych

jak rozliczyć schody i jaką konstrukcję przyjąć



Wykład 1

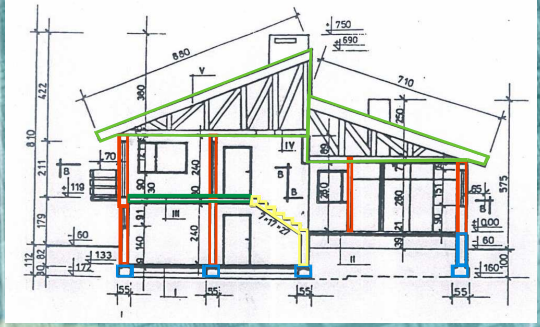
Elevacja

Przekrój poprzeczny




Zasadnicze elementy budynków


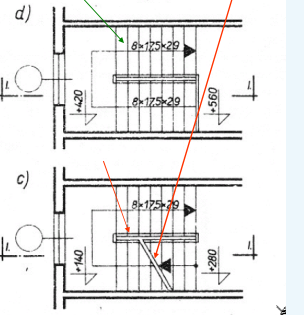
Wykład 1



SCHODY

Jak rozliczyć schody ?

Co oznaczają poszczególne rzuty? i symbole na tych rzutach

Jakie umiejętności powinien posiadać **INŻYNIER BUDOWNICTWA ?**

wg ustawodawcy (PB)

powinien umieć

czytać dokumentację techniczną w każdym zakresie tematycznym wchodzącym w zakres budownictwa, w każdej stopniu dokładności, wykonaną w oparciu o różne normy (różny okres powstania dokumentacji)

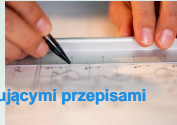


na podstawie posiadanej dokumentacji powinien

przygotować front robót (zamówić wymaganą ilość materiałów itp.)

Na podstawie tych czynności

poprawnie wykonać „detale” budowlane



powinien również umieć

przygotować dokumentację techniczną zgodną z obowiązującymi przepisami

Cel działania

w prosty i czytelny sposób przekazywanie informacji o koncepcji rozwiązania technicznego pomiędzy projektantem a wykonawcą

Narzędzie

„język obrazkowy” czyli rysunek techniczny

ELEMENTY

niezbędne do stworzenia dokumentacji technicznej

WIEDZA MERYTORYCZNA

np. schody – konstrukcje i rozliczenie, jak prowadzi się przewody w trzonie kominowym, jak prowadzić zbrojenie konstrukcji żelbetowych, jak prowadzone są instalacje sanitarne,

ZASADY

Znajomość zasad przygotowywania dokumentacji technicznej m.in. części graficznej, a w niej zasady odwzorowania przestrzeni na płaszczyźnie wymiarowania, oznaczania typowych rozwiązań ... – zasad przede wszystkim unormowanych Polskimi Normami i rozporządzeniami – od prostego pisma technicznego do oznaczania elementów spawanych

NARZĘDZIA

Tradycyjne przybory kreślarskie (linijka, krzywik, przykładnice, rapidograf ... ©)
Współczesne narzędzia kreślarskie (komputer i jego oprogramowanie, ploter, ...)

SPESJALISTYCZNA WIEDZA INŻYNIERSKA

Dla niej przyszli Państwo na studia



WIEDZA MERYTORYCZNA

Czy znajomość samej wiedzy m. wystarczy ?

ZASADY

Czy znajomość samych zasad wystarczy ?

UMIĘTNOŚCI MANUALNE OBSŁUGI NARZĘDZIA

Czy znajomość samych narzędzi wystarczy ?

NARZĘDZIA

NIE !

Obsługę komputera już Państwo mają, co zatem z oprogramowaniem ?

ZATEM czym jest

Rysunek techniczny?

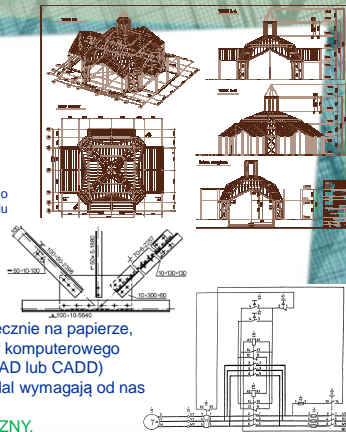
konwencja graficznego przedstawiania:

- konstrukcji budynków i budowli,
- maszyn i urządzeń,
- układów i systemów instalacyjnych
- ...

dostarczająca pełnej informacji o wykonaniu, montażu, działaniu przedstawionego na rysunku obiektu.

Jest formą idealizacji i uproszczenia rzeczywistych cech przedstawianych obiektów w celu ułatwienia ich opisu.

Dawniej rysunki wykonywano ręcznie na papierze, kalce technicznej. Dziś systemy komputerowego wspomaganie projektowania (CAD lub CADD) ułatwiają projektowanie, ale nadal wymagają od nas **WSPÓLNEGO JĘZYKA** jakim jest **RYSUNEK TECHNICZNY**.

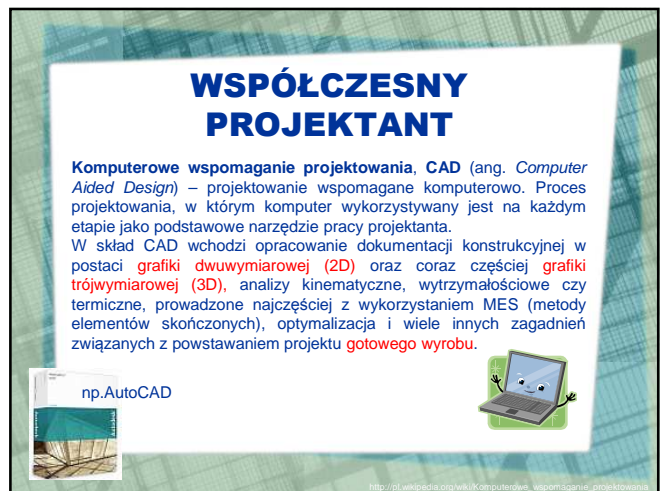
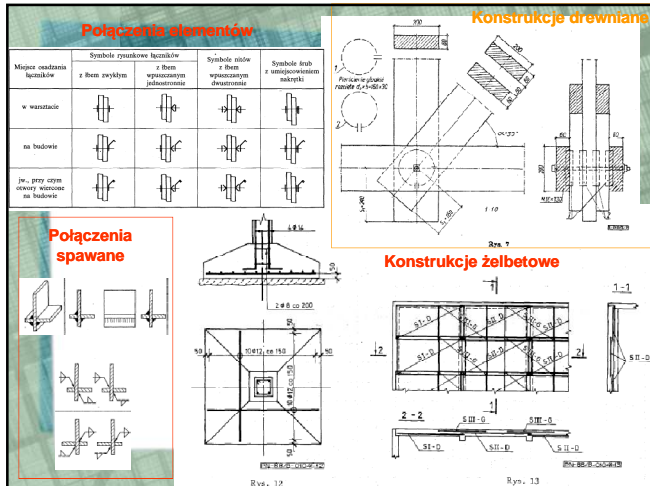
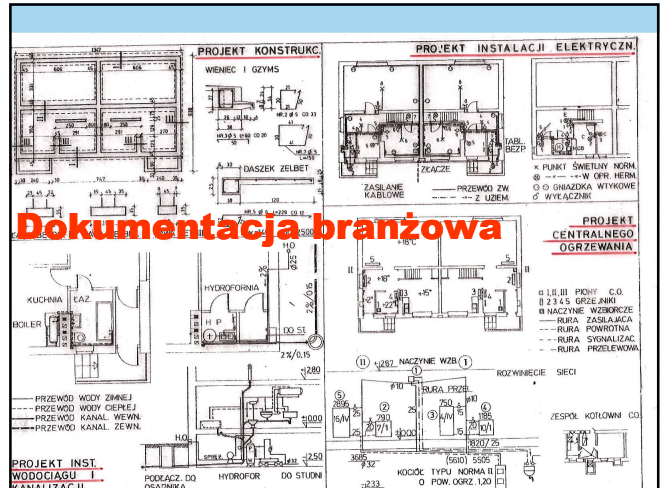


GRUPY TEMATYCZNE Rysunku Technicznego dla potrzeb budownictwa

1. Dokumentacja techniczna **wyrobu** (np. dźwigara, prefabrykowanej płyty ściennej itp.)
2. **Budowlany** rysunek techniczny
 - ✓ Urbanistyczny i architektoniczno-budowlany
 - ✓ Konstrukcyjny (stal, drewno, żelbet, prefabrykacja)
 - ✓ Instalacyjny (wentylacja, co, rurociągi)
 - ✓ Drogowy (kolejnictwo, drogownictwo)

Dokumentacja techniczna wyrobu

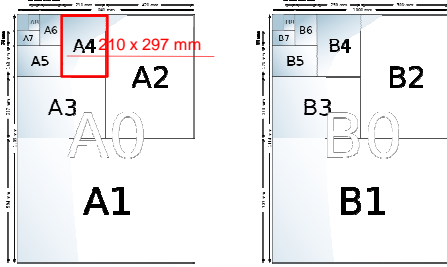
Lp.	Symbol normy	Tytuł normy	strona	UWAGI
DOKUMENTACJA TECHNICZNA WYROBU				
1	PN-EN ISO 5457:2002	Dokumentacja techniczna wyrobu Wymiary i układ akuszy rysunkowych	11	zastępuje PN-80/N-01612
2	PN-EN ISO 3098-0:2002	Dokumentacja techniczna wyrobu - Pismo Część 0. Zasady ogólne	12	zastępuje PN-80/N-01606
3	PN-EN ISO 3098-2:2002	Dokumentacja techniczna wyrobu - Pismo Część 2. Alfabet łacinicki, cyfry i znaki	9	
4	PN-EN ISO 3098-5:2002	Dokumentacja techniczna wyrobu - Pismo Część 5. Pismo alfabetu łacinickiego, cyfry i znaki w projektowaniu wspomaganych komputerowo (CAD)	68	
5	PN-ISO 10209-1:1994	Dokumentacja techniczna wyrobu - Terminologia Terminy dotyczące rysunków technicznych ogólnie i rodzaje rysunków	9	
6	PN-ISO 10209-4:2002	Dokumentacja techniczna wyrobu - Terminologia Część 4. Terminy odnoszące się do dokumentacji budowlanej	20	
7	PN-EN ISO 7200:2005 (IT)	Dokumentacja techniczna wyrobu - Terminologia Pola danych w tabliczkach rysunkowych i dokumentacyjnych	9	zastępuje PN-ISO 7200:1994
8	PN-EN ISO 6414:1997	Rysunek techniczny - Rysunek wyrobów szklanych	11	



FORMATKI ARKUSZY

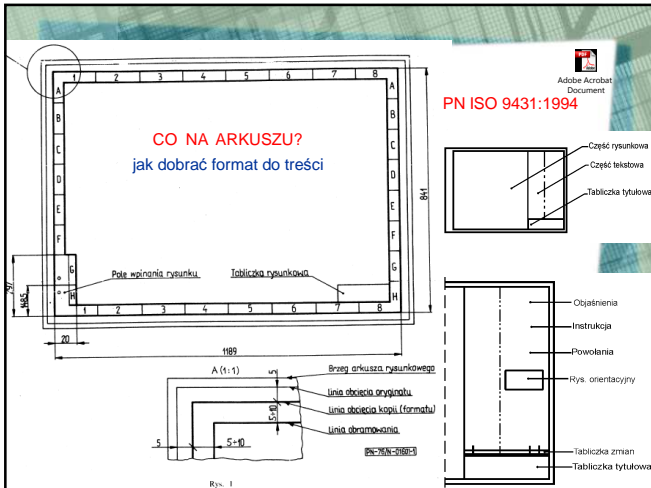
Norma ISO 216 definiuje trzy serie formatów: A, B i C

Format C określa głównie rozmiary kopert



zobacz też PN-EN ISO 5457:2002.

formaty zasadnicze		formaty pomocnicze			
SZEREG A		SZEREG B		SZEREG C	
Symbol formatu	Wymiary arkusza [mm]	Symbol formatu	Wymiary arkusza [mm]	Symbol formatu	Wymiary arkusza [mm]
4A0	1682×2378	—	—	—	—
2A0	1189×1682	—	—	—	—
A0	841×1189	B0	1000×1414	C0	917×1297
A1	594×841	B1	707×1000	C1	648×917
A2	420×594	B2	500×707	C2	458×648
A3	297×420	B3	353×500	C3	324×458
A4	210×297	B4	250×353	C4	229×324
A5	148×210	B5	176×250	C5	162×229
A6	105×148	B6	125×176	C6	114×162
A7	74×105	B7	88×125	C7	81×114
A8	52×74	B8	62×88	C8	57×81
A9	37×52	B9	44×62	C9	40×57
A10	26×37	B10	31×44	C10	26×40
format DL	99×210	—	—	koperta DL	110×220
—	—	—	—	C7/6	81×162



JAKI FORMAT?

format arkusza **dobieramy** do wielkości tworzonego rysunku (w sposób pośredni zależnej od wymaganej skali rysunku).
Ostatecznie rysunki składane są zazwyczaj do formatu **A4** (głównie te które składamy w urzędach), co nie oznacza, że nie spotykamy rysunków w rulonach i innych formach...

Sposoby składania arkuszy rysunkowych

- do teczki lub koperty,
- do wpinania bezpośredniego,
- do wpinania z zastosowaniem przyklejanej taśmy

1986

PN 76 N-01603

Rysunek techniczny
Składanie rysunków

Grupa katalogowa XVII 01

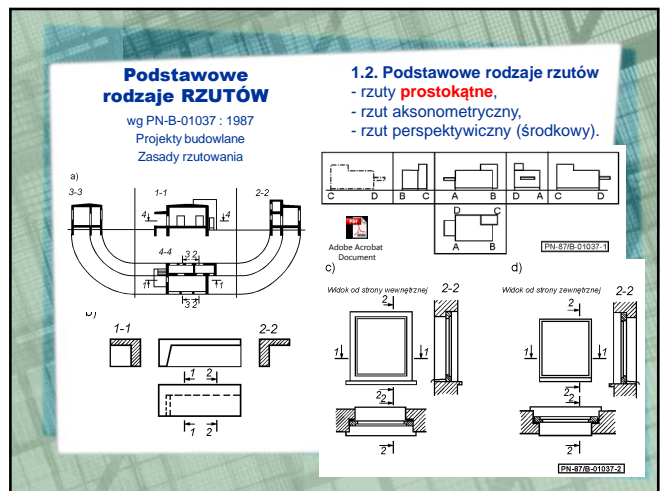
SKALE

Tablica 1

Wielkości skal		Odpowiadające wartości w układzie metrycznym
skale rosnące	1:2000	1 cm ≙ 2000 cm
	1:1000	1 cm ≙ 1000 cm
	1:500	1 cm ≙ 500 cm
	1:400 ¹⁾	1 cm ≙ 400 cm
	1:250 ¹⁾	1 cm ≙ 250 cm
	1:200	1 cm ≙ 200 cm
	1:100	1 cm ≙ 100 cm
	1:50	1 cm ≙ 50 cm
	1:20	1 cm ≙ 20 cm
	1:10	1 cm ≙ 10 cm
skale malejące	1:5 ¹⁾	1 cm ≙ 5 cm
	1:2	1 cm ≙ 2 cm
	1:1	1 cm ≙ 1 cm

¹⁾Dopuszczalna w przypadkach uzasadnionych specjalnym przeznaczeniem rysunku.

PN-B-01025:1970



Rodzaje rysunków

- SCHEMATYCZNY
- ROBOCZY
- ZESTAWIENIOWY (montażowy)
- SZCZEGÓLÓW

zasady
patrz PN-B-01040:1994

Schemat belki

PN-B-01040:1994

POLITECHNIKA KRAKOWSKA - WYDZIAŁ INŻYNIERII LADOWEJ
INSTYTUT MATERIAŁÓW I KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH
ZAKŁAD BUDOWNICTWA I FIZYKI BUDOWLI

Kreślił (a) _____
Sprawdziła _____
Temat **PRZYKŁAD PAŃSTWA TABELKI** Skala NR RYS.

Wymiary w milimetrach

Rysunek 1 oraz PN-ISO 7200 Rysunek 2 Rysunek 3

POLSKA NORMA PN-EN ISO 128-20

POLSKI KOMITET NORMALIZACYJNY

Rysunek techniczny
Zasady ogólne
przedstawiania Część 20:
Wymagania podstawowe
dotyczące linii

Zamiat: PN-S2N-01616

Grupa katalogowa ICS 01 100 01

Linie 128 - xx

4 Wymiary linii 4.1 Grubość linii

Grubość, *d*, wszystkich rodzajów linii powinna być równa jednej z podanych niżej wartości, zależnie od rodzaju formatu rysunku.
Podstawą tego szeregu jest stosunek liczbowy 1:√2 (ok. 1:1,4):
0,13 mm; 0,18 mm; 0,25 mm; 0,35 mm; 0,5 mm; 0,7 mm; 1 mm; 1,4 mm; 2 mm
Grubości linii **bardzo grubych, grubych i cienkich** są w stosunku liczbowym **4:2:1**.
Grubość każdej linii powinna być stała na całej długości.

INNE NAZWY LINII
cienka – wymiarowa
gruba – widokowa
bardzo gruba - przekrojowa

GRUPY LINII

PN-ISO 128-23:2002

5 Grubości linii

Na rysunkach budowlanych stosuje się zazwyczaj linie o trzech grubościach: cienkie, grube i bardzo grube (patrz tablica 2).
Proporcje grubości tych linii są równe 1:2:4.
Linie specjalnej grubości są stosowane do rysowania i opisu symboli graficznych. Grubości tych linii zawarte są między grubościami linii cienkich i linii grubych.

Tablica 2 – Grubości linii

Grupa linii	Linia cienka	Linia gruba	Linia bardzo gruba	Grubości linii dla symboli graficznych
0,25	0,13	0,25	0,5	0,18
0,35	0,18	0,35	0,7	0,25
0,5	0,25	0,5	1	0,35
0,7	0,35	0,7	1,4	0,5
1	0,5	1	2	0,7

Grubości linii rysunkowych powinny być dobierane stosownie do rodzaju, wielkości i podziałki rysunku oraz do wymagań dotyczących mikrokoplowania lub innych metod reprodukcji rysunku.

Pismo wąskie

abcdefghijklmnopq
rstuvwxyząęńóśźż.:-
ABCDEFGHIJKLMNOPQR
STUVWXYZĄĘÓŚŻŻ+x:1°
1234567890IIIVVIIIXVII

Pismo szerokie

abcABC234abcABC2345

1234 567 890 Wymiarowanie i uwagi (A1 i mniejsze)

123 456 Wysokość pisma 6mm

12 34 Wysokość pism

1234 Wysokość

OGÓLNE zasady RYSUNKU TECHNICZNEGO

RYSUNEK TECHNICZNY

Nr	Norma	Tytuł	Stron	Uwagi
9	PN-88N-01607	Rysunek techniczny - Oznaczenia graficzne materiałów	4	nie wykorzystujemy jej w zakresie rysunku budowlanego.
10	PN-EN ISO 5456-1:2002	Rysunek techniczny - Metody rzutowania - Część 1. Postanowienia ogólne	11	
11	PN-EN ISO 5456-2:2002	Rysunek techniczny - Metody rzutowania - Część 2. Przedstawianie prostokątne	13	
12	PN-EN ISO 5456-3:2002	Rysunek techniczny - Metody rzutowania - Część 3. Przedstawianie aksonometryczne	16	
13	PN-EN ISO 5456-4:2006	Rysunek techniczny - Metody rzutowania - Część 4. Rzutowanie środkowe	40	
14	PN-EN ISO 5455:1998	Rysunek techniczny - Podziałki	4	
15	PN-86N-01603	Rysunek techniczny - Składanie formatów arkuszy	11	Przydatna w sem. 3 i 4
16	PN-ISO 129:1996	Rysunek techniczny - Wymiarowanie - Zasady ogólne - Definicje - Metody wykonania i oznaczenia specjalne	18+3	Patrz też Ak-1996
17	PN-ISO 128-1:2006	Rysunek techniczny - Zasady ogólne przedstawiania - Część 1. Wprowadzenie i symbole	16	
18	PN-EN ISO 128-20:2002	Rysunek techniczny - Zasady ogólne przedstawiania - Część 20. Wymagania podstawowe dotyczące linii	14	zastępuje PN-S2N-01616

CD

19	PN-EN ISO 128-21:2006	Rysunek techniczny. Zasady ogólne przedstawiania Część 21. Linie w rysunkach CAD	18	
20	PN-ISO 128-22:2003	Rysunek techniczny. Zasady ogólne przedstawiania Część 22. Wymagania podstawowe i zastosowanie linii wskazujących i linii odniesienia	12	
21	PN-ISO 128-23:2002	Rysunek techniczny. Ogólne zasady przedstawiania Część 23. Linie na rysunkach budowlanych	17	Przydatna w sem. 3 i 4
22	PN-ISO 128-30:2006	Rysunek techniczny. Zasady ogólne przedstawiania Część 30. Wymagania podstawowe dotyczące rzutów	15	
23	PN-ISO 128-40:2006	Rysunek techniczny. Zasady ogólne przedstawiania Część 40. Wymagania podstawowe dotyczące przekrojów i kładów	10	
24	PN-ISO 128-50:2006	Rysunek techniczny. Zasady ogólne przedstawiania Część 50. Wymagania podstawowe dotyczące przedstawiania powierzchni na przekrojach i kładach	10	zastąpiła PN-ISO 4069:1999 polski tekst (Polski) PN-B-01030:2000
25	PN-EN ISO 5845-1:2002	Rysunek techniczny. Przedstawianie uproszczone przęółów z częściami złącznymi Część 1. Zasady ogólne	11	
26	PN-EN ISO 6433:1998	Rysunek techniczny - Oznaczenie części	6	
27	PN-ISO 406:1993	Rysunek techniczny - Tolerowanie wymiarów liniowych i kątowych	7	
28	PN-ISO 10578:1994	Rysunek techniczny - Tolerowanie kierunku i położenia Pole zewnętrzne tolerancji	9	

RT budowlany

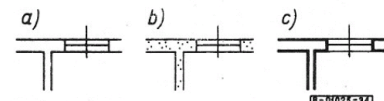
5	PN-B-01025	Projekty budowlane Oznaczenia graficzne na rysunkach architektoniczno-budowlanych	zastąpiła >	PN-EN ISO 4157-1:2001 PN-EN ISO 4157-2:2001 PN-B-01025:2004
6	PN-B-01025:2004	Rysunek budowlany. Oznaczenia graficzne na rysunkach architektoniczno-budowlanych	28	
7	PN-EN ISO 4157-1:2001	Rysunek budowlany - Systemy oznaczeń Część 1. Budynki i części budynków	9	
8	PN-EN ISO 4157-2:2001	Rysunek budowlany - Systemy oznaczeń Część 2. Nazwy i numery pomieszczeń	8	
9	PN-EN ISO 4157-3:2001	Rysunek budowlany - Systemy oznaczeń - Część 3. Identyfikatory pomieszczeń	6	
10	PN-B-01029:2000	Rysunek budowlany. Zasady wymiarowania na rysunkach architektoniczno-budowlanych	8	
11	PN-B-01030	Projekty budowlane Oznaczenia graficzne materiałów budowlanych EWAGA - Mimo, że norma jest nieaktualna ZAPOZNAJ się z jej treścią	zastąpiła >	PN-B-01030:2000
12	PN-B-01030:2000	Rysunek budowlany. Oznaczenia graficzne materiałów budowlanych	3	zastąpiła PN-70B-01030
13	PN-ISO 7518:1998	Rysunek techniczny. Rysunki budowlane. Uproszczone przedstawianie robót i przebudowy	6 + 1	Ap 1 1999
14	PN-EN ISO 11091:2001	Rysunek budowlany - Projekty zagospodarowania terenu	15	

RT „branżowy”

1	PN-B-01040:1994	Rysunek konstrukcyjny budowlany. Zasady ogólne	4	
2	PN-ISO 8560:1994	Rysunek techniczny. Rysunki budowlane. Przedstawianie modułowych wymiarów, linii i siatek	9 + 1	Ap 1 1999
3	PN-EN ISO 7519:1999	Rysunek techniczny - Rysunki budowlane - Ogólne zasady przedstawiania na rysunkach zestawieniowych	9	
4	PN-ISO 7437:1994	Rysunek techniczny. Rysunki budowlane. Ogólne zasady wykonywania rysunków roboczych prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych	7 + 1	Ap 1 1999
5	PN-ISO 4172:1994	Rysunek techniczny. Rysunki budowlane. Rysunki do montażu konstrukcji prefabrykowanych	12 + 1	Ap 1 1999
6	PN-EN ISO 3766:2006	Rysunek budowlany - Uproszczony sposób przedstawiania zbrojenia betonu	27	
7	PN-B-01042:1999	Rysunek konstrukcyjny budowlany. Konstrukcje drewniane	19	
8	PN-EN ISO 5261:2002	Rysunek techniczny. Przedstawianie uproszczone przęółów kształtowników	12	
9	PN-EN 22553:1997	Rysunek techniczny. Połączenia spawane, zgrzewane i lutowane. Umowne przedstawianie na rysunkach	43	
10	PN-94B-01400	Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach	12	
11	PN-89B-01410	Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny. Zasady wykonywania i oznaczenia	18	
12	PN-EN 12792:2006	Wentylacja budynków - Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach		

Dokumentacja odwzorowująca różne etapy „istnienia” obiektu budowlanego

- ✓ zasad tworzenia szkicu inwentaryzacyjnego (a)
- ✓ zasady nanoszenia zmian na rysunkach obiektów istniejących – np. rozbiórka (b)
- ✓ różnicy w rysowaniu obiektu inwentaryzowanego (istniejącego) a nowo projektowanego (c)



Rys. 34

inwentaryzacja

rozbiórka ?

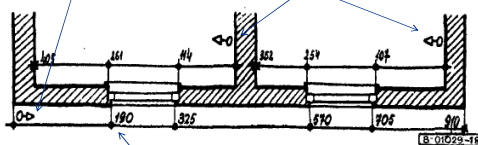
element nowoprojektowany

jak to wygląda w obecnie obowiązującej normie??

ćw. 1

ZASADY inwentaryzacji

pomiary wykonujemy zazwyczaj od lewej do prawej



kolejne charakterystyczne punkty należy czytać bezpośrednio z taśmy mierniczej.

Wymiary uzyskane z pomiaru w naturze należy umieszczać na rysunku wzdłuż jednej ciągłej linii wymiarowej z zachowaniem kolejności odczytów na raz przyłożonej taśmie. Początek i kierunek wzrastania liczb wymiarowych należy oznaczać zerem ze strzałką, zaś zakończenie krzyżykiem. Liczby wymiarowe poszczególnych odcinków należy wpisywać przy znakach ograniczających.

PN-B 01029-1960 lub wg 2000

PRZYKŁADOWE pytania do wykładu nr 1

1. Jakie formaty arkuszy stosowane są w dokumentacji budowlanej?
2. Do czego może Ci się przydać skalówka?
3. Czy w budownictwie można stosować dowolne skale np. 1:125?
4. Jak zagospodarować arkusz rysunkowy?
5. Co bezwzględnie musi być widoczne po złożeniu arkusza rysunkowego?
6. Rodzaje rysunków budowlanych i ich stopień dokładności.
7. Grubości linii i ich znaczenie.
8. Grubości linii na rysunku inwentaryzacyjnym, modernizacyjnym lub obiektu nowo projektowanego.
9. Zasady nanoszenia wymiarów na szkicu inwentaryzacyjnym.
10. Zasady oznaczania i opisywania pochylni lub dachu.
11. Trzy formy opisu płaszczyzny nachylonej do poziomu.
12. Poziom w stanie surowym – co to oznacza i jak go oznaczamy wg „starej” normy.
13. Opisywanie elementów warstwowych.

jeżeli potrafisz odpowiedzieć na te pytania to nie przespawaj wykładu, jeżeli nie zaglądaj do norm

Istotniejsze przywołane NORMY

tytuły i ich daty opublikowania zweryfikuj na stronie www.pkn.pl

PN-(EN) ISO128-xx (przede wszystkim 20, 22, 23) nie wszystkie są -EN
PN-B-01025:1970 – nieaktualna ale dla Państwa WAŻNA
PN-B-01025:2004 - ważna
PN-B 01029:1960
PN-B 01029:2000 - ważna
PN-B-01037:1987
PN-B-01040:1994
PN-N 01603:1986
PN ISO 09431:1994
PN-EN ISO 5457:2002
PN ISO 7200:2007

UWAGA – normy wyszczególnione kolorem czerwonym warto posiadać!

Ćwiczenie nr 1

- pod linkiem - **cw nr 1** podane zostały punkty do wykonania na wykład, który odbędzie się 10.04.2010; punkt dotyczący rysunku w AutoCADzie można wykonać nieco później (w zależności jakie będą postępy w poznawaniu AutoCADa na ćwiczeniach)