

## Witajcie Drodzy Studenci

Zapraszam do udziału w zdalnym kursie programu Autocad. Kurs ten będzie realizowany w trzech płaszczyznach:

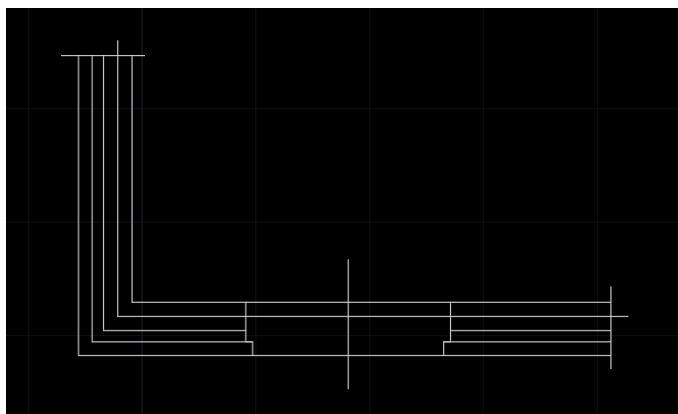
1. Skrypt, który właśnie czytasz. Będę tutaj omawiał poszczególne treści kursu. Znajdziecie tutaj opis aktualnie omawianych poleceń wraz ze screenami poglądowymi. Oprócz opisu poleceń znajdziecie tutaj także miejsce do samodzielnego ćwiczenia omawianych właśnie poleceń.
2. Pliki wideo na których będę nagrywał zasady pracy z poszczególnymi poleceniami wraz z komentarzem, lub gdy tylko będzie to możliwe, będę prezentował program AutoCad poprzez platformę Microsoft Teams, do której powinniście Państwo niebawem otrzymać dostęp.
3. Zadania do samodzielnego rozwiązywania, które będę sukcesywnie rozsyłał.

Wszystkie elementy kursu będziecie Państwo otrzymywali drogą e-mail poprzez Usos Mail lub poprzez platformę Microsoft Teams. (tekst pisany kursywą ma charakter nieformalnego komentarza)

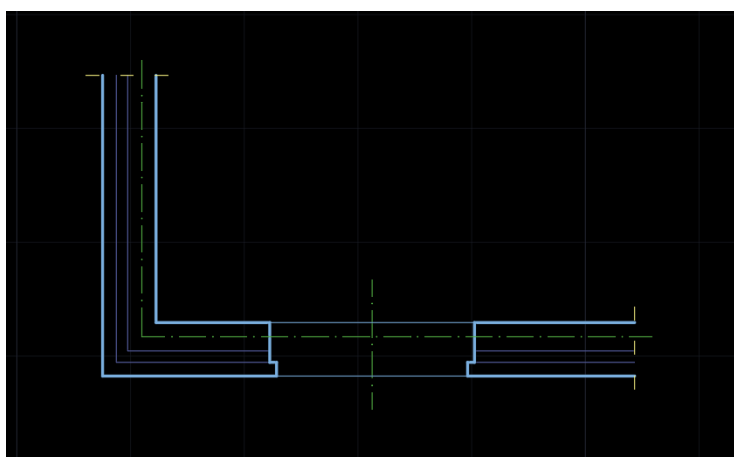
Zabieramy się do pracy.

Znamy już zasady i możliwości rysowania linii więc czas je wykorzystać. W miarę możliwości postaram się wstawić materiał dotyczący naszych pierwszych zajęć, żebyście mogli je sobie przypomnieć lub uzupełnić zaległości.

Jako przypomnienie spróbujcie narysować fragment ściany obiektu, czyli coś takiego (wymiaru są nieistotne):



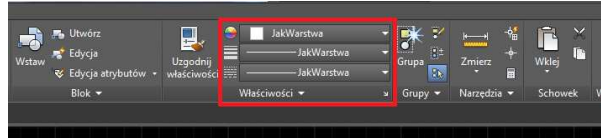
Jest to narożnik ściany trzy warstwowej z oknem. Jeśli rysunek ten miałby być częścią dokumentacji budowlanej, to powinien on wyglądać tak:



Wygląda lepiej prawda?

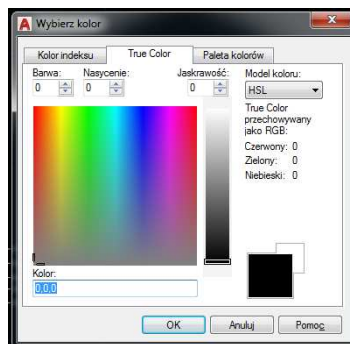
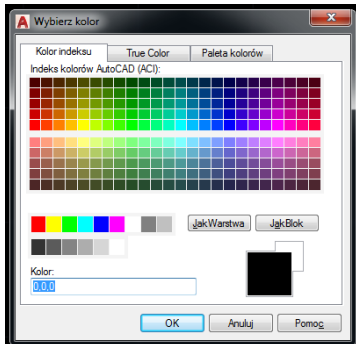
Generalnie rysunki są takie same lecz w drugim rysunku linie charakteryzują się różnymi cechami. Cechy te pomagają w "czytaniu" rysunku i są intuicyjnie rozpoznawane. W drugim rysunku użyłem takich cech jak: rodzaj linii, kolor linii i grubość linii.

Cechy te znajdziecie tutaj:



### Kolor linii

Wystarczy kliknąć w którąś z tych cech i można zmienić właściwości obiektu, np. kolor. Klikam i wybieram dowolny kolor z palety. Dodatkowo wybierając opcję "więcej kolorów" będę miał dostęp do palet oraz kolorów niestandardowych.

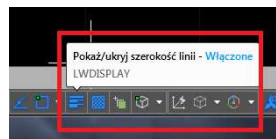


Teraz wystarczy wybrać kolor i gotowe.

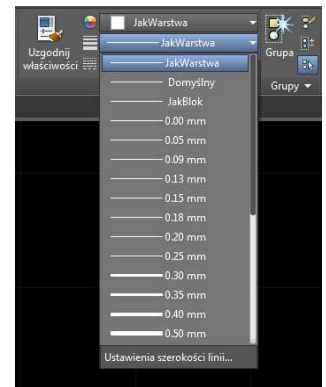
### Grubość linii

Tu sprawa wygląda podobnie, klikam i wybieram grubość. Jest jednak kilka rzeczy o których warto pamiętać. Przede wszystkim trzeba uaktywnić pokazywanie grubości linii. Ikonkę tę znajdziecie na dolnym pasku.

Jeśli jej nie ma to trzeba najpierw ją uaktywnić tutaj: (szukaj i zaznacz szerokość linii)

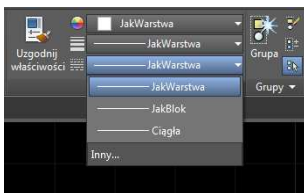


Po drugie, program pokazuje różnice tylko przy liniach grubszych niż 0,3 mm. Poniżej tej grubości wszystkie linie będą wyglądały identycznie.



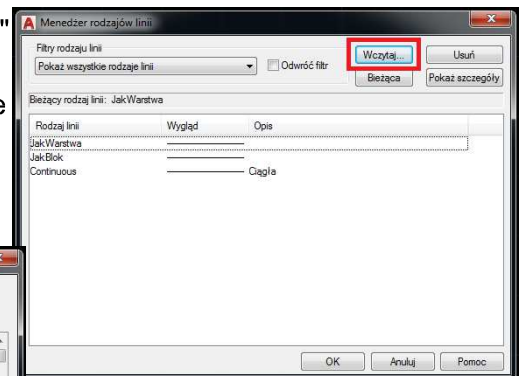
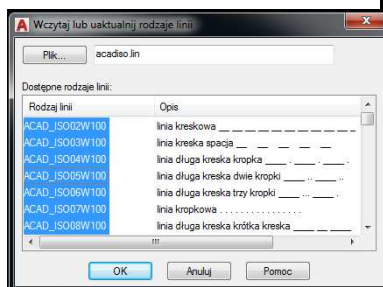
### Rodzaj linii

Tutaj sprawa jest bardziej złożona. Początkowo po uruchomieniu program nie ma wczytanej bazy linii, więc gdy wybierzece cechę rodzaj linii, to zobaczycie coś takiego:



W takim przypadku trzeba wybrać opcję "inny" co spowoduje otwarcie menadżera rodzajów linii. Menadżer ten pozwala wczytać pozostałe rodzaje. W tym celu należy wybrać opcję "wczytaj", a następnie wybrać interesujące nas linie i potwierdzić dwa razy ok.

Taka mała podpowiedź. Po kliknięciu na jeden rodzaj linii w oknie "wczytaj lub uaktualnij rodzaj linii" kliknijcie ctrl+A. Spowoduje to zaznaczenie wszystkich rodzajów linii.



Teraz możecie już zmieniać rodzaj narysowanych wcześniej linii.

ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

Wróćcie teraz do pierwszej kartki i spróbujcie narysować ścianę jeszcze raz.

Ale uwaga:

Są dwie możliwości rysowania z cechami.

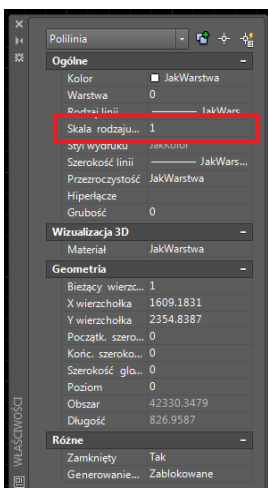
- Po pierwsze możemy narysować coś z cechą ustawioną domyślnie w programie (kolor biały) a następnie zaznaczyć ten obiekt i zmienić wybrane cechy.
- Po drugie możemy najpierw zmienić dane cechy a dopiero później rysować. W ten sposób zanim coś narysujesz musisz się zastanowić nad cechami.

Czy udało się Wam to dobrze narysować? Być może wasze linie osiowe (kreska kropka) nie wyglądają podobnie.

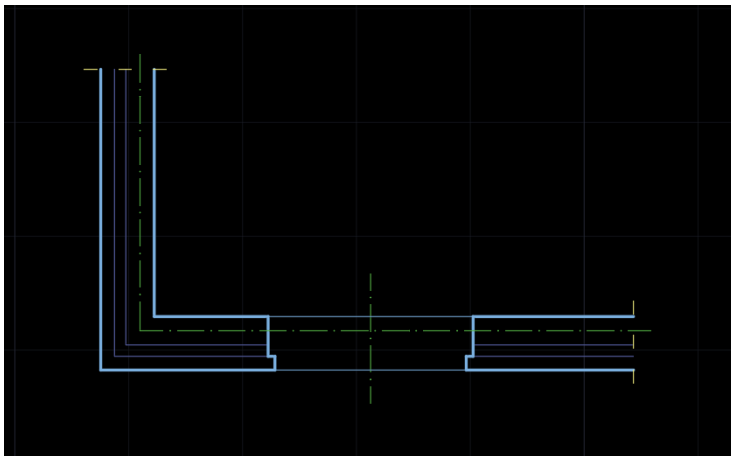
Dzieje się tak, ponieważ za pokazywanie linii odpowiada jeszcze jeden parametr, tzw. skala rodzaju linii. Domyślnie jest on ustawiony na 1.0. Odpowiada on za "rozdrobienie" linii. Ta sama linia z innym parametrem skala rodzaju linii wygląda inaczej. Przykład macie po prawej stronie.



Zatem jak zmienić ten parametr? Otóż wystarczy wyjść z aktualnie wykonywanych poleceń (*kilka razy kliknąć Esc*) a następnie wybrać interesującą nas linię/obiekt i kliknąć kombinację Ctrl + 1. Powinno otworzyć się takie oto okienko.



W oknie tym znajdziecie wszystkie cechy zaznaczonego obiektu, m.in. skalę rodzaju linii ale także rodzaj i kolor. Wystarczy zmienić wartość 1 na dowolną inną. Spróbujcie to zrobić na swoim rysunku albo narysujcie go jeszcze raz.



To co uda wam się narysować przyślijcie mi e-mail.

ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

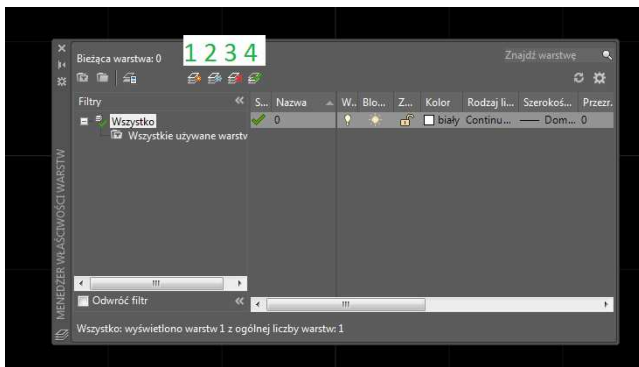
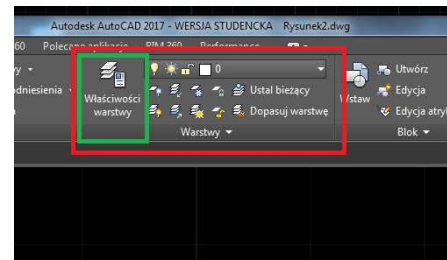
ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

Wyobraźcie sobie teraz, że macie do narysowania cały rysunek, na którym jest kilka tysięcy linii i za każdym razem musicie przełączać ręcznie właściwości każdej z nich. Męczące prawda?

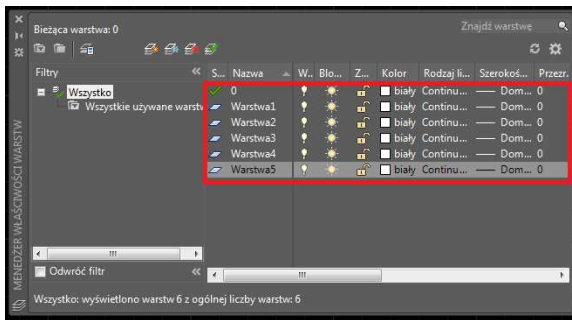
Czy w AutoCad-zie można pogrupować linie, które miałyby te same cechy, np. osie budynku, a następnie wybierać konkretne grupy przed rysowaniem lub przerzucać daną linię do innej grupy, tak aby jej cechy automatycznie się uaktualniały?

Oczywiście, że się da. Taka grupa obiektów o wspólnych cechach w programie AutoCad nazywa się "warstwa". Zawsze zanim coś narysujecie warto zastanowić się czy nie potrzeba pogrupować naszych obiektów w warstwy. Dzięki temu zaoszczędzimy dużo czasu.

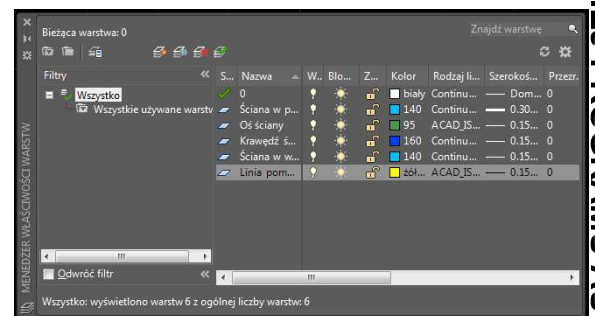
Do tworzenia i edytowania warstw służą narzędzia w tej grupie. Podstawowa rzecz to "menadżer warstw" do którego wejdziecie klikając narzędzie "właściwości warstw".



Menadżer właściwości warstw wygląda właśnie tak. Domyślnie w programie jest utworzona tylko jedna warstwa o nazwie "0" w starszych programach była również warstwa o nazwie "defpoint". Ikonki od 1 do 4 służą do zakładania/usuwania warstw. Za pomocą ikonki 1 utworzcie pięć nowych warstw. Zobaczycie coś takiego.



Mamy pięć nowych warstw. Możemy zmienić ich nazwy. Ponadto każdej z nich możemy przypisać kolor, rodzaj linii, i grubość. Wystarczy kliknąć wybraną cechę w danej warstwie.



Załączcie sobie następujące warstwy:

- Ściana w przekroju (kolor niebieski, linia continus, grubość 0.3),
- Oś ściany (Kolor zielony, linia ACAD\_ISO10W100, grubość 0.15),
- Krawędzie ściany (kolor ciemno niebieski, linia continus, grubość 0.15),
- Ściana w widoku (kolor niebieski, linia continus, grubość 0.15),
- Linia pomocnicza (kolor żółty, linia ACAD\_ISO03W100, grubość 0.15).

Gdy założycie takie warstwy to zamknijcie menadżer warstw (x w lewym górnym rogu okna).

ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

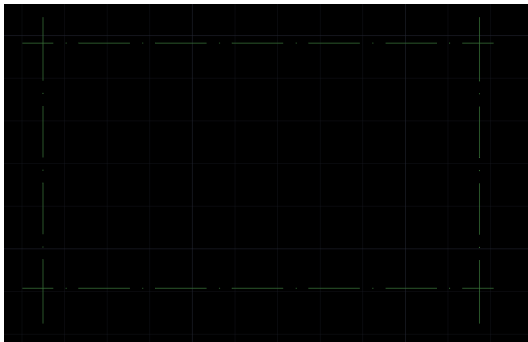


Wróćcie teraz do górnego paska. Obok ikonki "właściwości warstw" znajduje się rozwijalna lista, z której możecie wybierać wasze warstwy. Gdy chcecie narysować coś na danej warstwie to wystarczy wybrać ją zanim zaczniecie rysować.

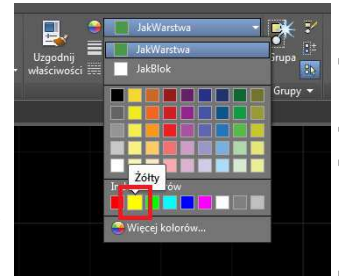
Można również działać w drugą stronę, jeśli narysujecie coś na warstwie a następnie zaznaczycie ten obiekt i z tej listy wybierzeecie inną warstwę, to program przeniesie ten zaznaczony obiekt na wybraną warstwę i przypisze mu cechy zgodne z nową warstwą.



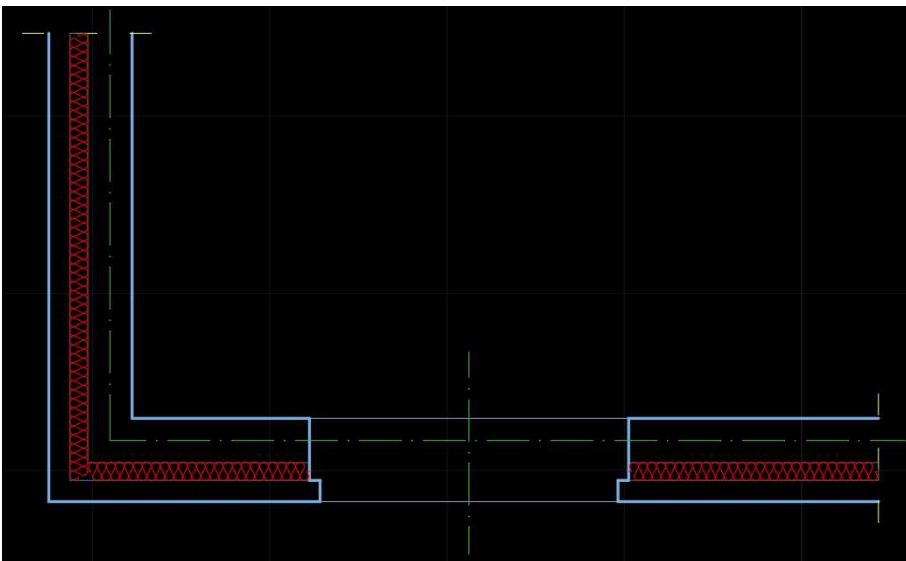
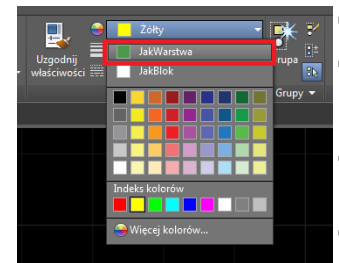
Jest jednak pewna ważna uwaga. Narysujcie coś takiego:



Założmy, że są to osie naszego obiektu. Są to cztery linie narysowane na warstwie osie. Zmieńcie teraz kolor dwóch poziomych linii na żółty (ale zrobcie to z poziomu edytowania cech obiektu). Wasz rysunek zmieni się, ponieważ dla programu cechy indywidualnie ustawiane są ważniejsze niż cechy warstw. Oznacza to, że nadal możecie wyróżniać i edytować poszczególne cechy w ramach każdej warstwy.



Zawsze gdy edytowaliście cechę danej linii, np. kolor to mieliście również do wyboru cechę "jak warstwa". Podobnie jest w przypadku rodzaju linii i grubości. Jest to bardzo ważna cecha, ponieważ umożliwia ona powrót do cech nadanych na poziomie warstw. Narysujcie teraz coś bardziej zaawansowanego :).



Aby narysować coś takiego dodajcie jeszcze jedną warstwę:  
 - Ocieplenie (kolor czerwony, linia "gradzinowanie", grubość linii 0,15)  
 Jest to linia falista.

Aby narysować ocieplenie należy narysować dodatkową linię pomiędzy krawędziami ocieplenia (równoległą do ściany) i dostosować skalę rodzaju linii tak aby falbanka pasowała do krawędzi. Dajcie znać jak Wam wyszło.

*Na dzisiaj to wszystko. Pozdrawiam.*

ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

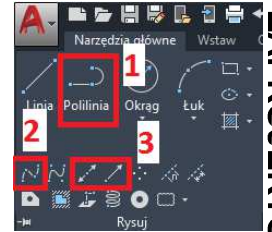
ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

## Rysowanie oraz modyfikacja

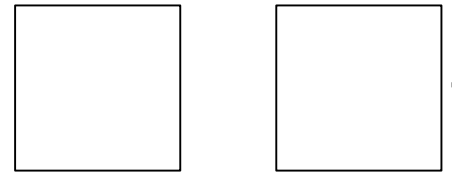
Skoro już wiemy w jaki sposób pracować z rysunkami, to możemy zająć się omówieniem szczegółowych narzędzi służących do rysowania. Jest ich sporo. Choć w większości przypadków podczas rysowania projektu będziemy korzystali z polecenia "linia", to czasem będziemy też musieli narysować okrąg a czasami nawet linię krzywą.

W programie AutoCad możemy wykorzystywać kilka obiektów o charakterze linii. Są to:

- Polilinia (1) - ciągły obiekt składający się z linii i łuków o zmiennej szerokości,
- Splajn (2) - linia krzywa, gładka dopasowana do punktów charakterystycznych,
- Prosta konstrukcyjna oraz półprosta konstrukcyjna (3) - linia obustronnie lub jednostronnie nieskończona.

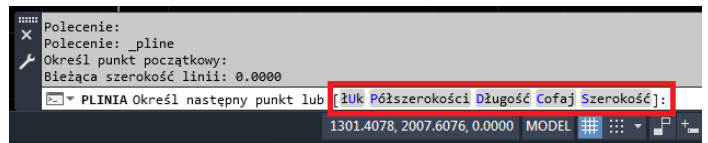


Różnice pomiędzy linią i polilinią mogą być na pierwszy rzut oka niewidoczne. Obok znajdują się dwa kwadraty o boku 20 jednostek. Jeden z nich narysowany został za pomocą polecenia linia a drugi za pomocą polecenia polilinia. Zgadnijcie który kwadrat jest polilinią?

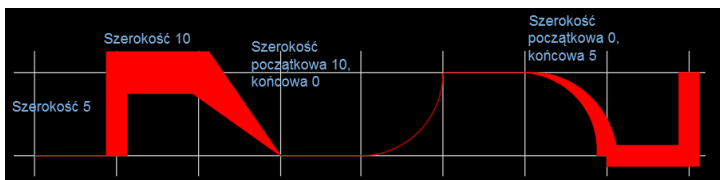


Kwadrat narysowany za pomocą polecenia linia to tak naprawdę cztery obiekty liniowe połączone ze sobą. Natomiast kwadrat narysowany za pomocą polilinii to jeden obiekt. Różnica jest widoczna podczas zaznaczania. (kliknij jeden bok każdego kwadratu). Ponadto w przypadku polilinii można skorzystać z dodatkowych opcji widocznych w oknie tekstowym podczas rysowania.

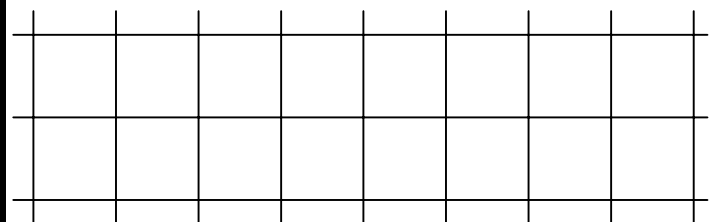
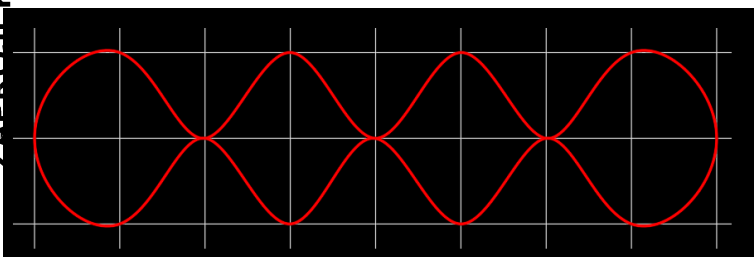
Po wybraniu polecenia i wskazaniu pierwszego punktu mamy do dyspozycji takie ciekawe opcje jak Łuk oraz Szerokość. Wystarczy kliknąć dany wyraz lub wpisać z klawiatury literkę wyszczególnioną dużą literą (U lub S).



Po wybraniu opcji Łuk będzie można rysować łuki kołowe, które będą częścią polilinii. Opcja szerokość pozwoli wam ustalić szerokość poszczególnych odcinków polilinii. Uwaga: cecha szerokość jest podobna do grubości ale może być różna dla poszczególnych odcinków jednego obiektu. Spróbujcie narysować coś takiego. Wykorzystajcie w tym celu siatkę pomocniczą.



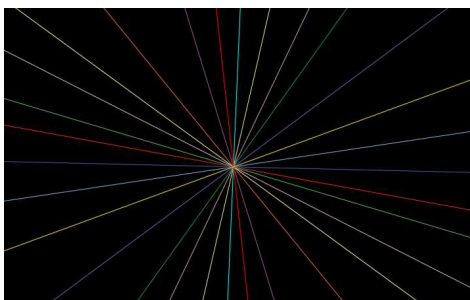
Polecenie splajn tworzy linię krzywą gładką dopasowaną do wskazanych punktów. Można za jej pomocą obrysowywać figury nieregularne. Kształt takiej figury można później edytować za pomocą punktów charakterystycznych widocznych po zaznaczeniu splajnu. Spróbujcie narysować coś takiego.



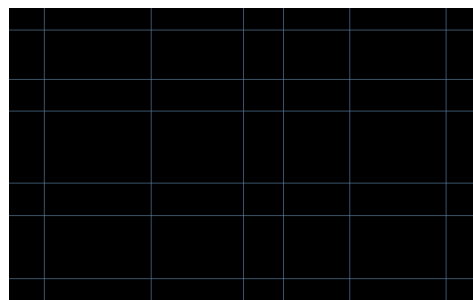
ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

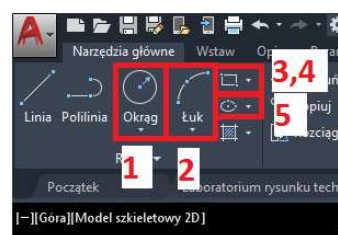
Kolejne elementy typu linie: prosta konstrukcyjna oraz półprosta konstrukcyjna służą często jako linie pomocnicze do wyznaczania, np. siatki osi obiektu. Są to linie, które biegną w nieskończoność ze wskazanego punktu więc często na początku wygląda to tak:



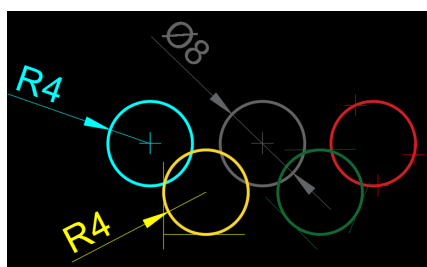
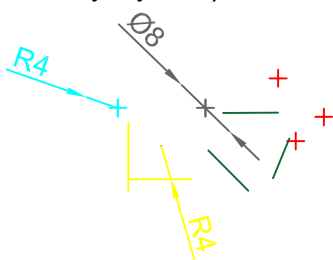
lecz tak naprawdę służy do tego -->



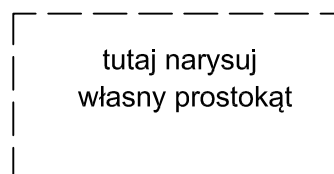
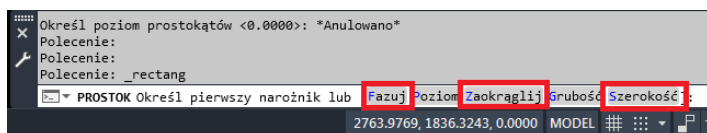
Oprócz rysowania linii program umożliwia również automatyczne rysowanie figur płaskich, takich jak okrąg (1), łuk (2), prostokąt (3) i wielobok foremny (4) oraz elipsa (5). Należy zwrócić uwagę na różne sposoby rysowania okręgu (jest ich aż sześć) oraz łuku (dziesięć sposobów).



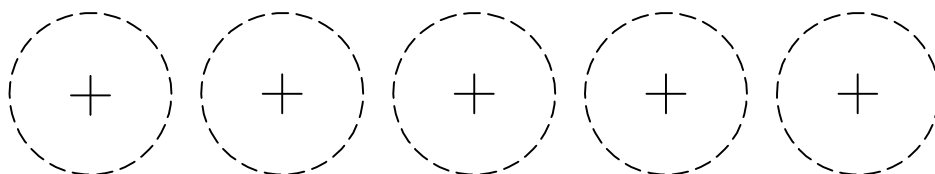
Narysuj okręgi olimpijskie za pomocą różnych metod (niebieskie - promień 4; czarne - średnica 8; czerwone - trzy punkty; żółte - dwie styczne i promień; zielone - trzy styczne).



W przypadku rysowania prostokąta należy zwrócić uwagę na opcje Fazuj, Zaokrąglij i Szerokość dostępne po wybraniu polecenia prostokąt. W przypadku wybrania opcji Fazuj należy określić wielkości fazowania (czyli ścięcia narożników), natomiast w przypadku opcji Zaokrąglij należy określić promień wyokrąglenia wierzchołków. Opcja Szerokość służy do ustawiania szerokości wszystkich boków prostokąta, tak jak w przypadku polilinii. Poszczególne prostokąty będą wyglądały tak:



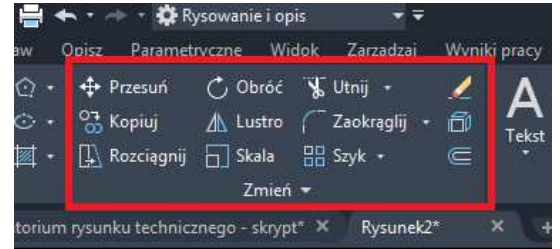
W przypadku rysowania wieloboków foremnych należy zdefiniować liczbę boków, środek wieloboku oraz czy ma on być wpisany w okrąg czy opisany na okręgu. Istnieje również możliwość rysowania poprzez definiowanie wielkości bok. Narysuj pięć wieloboków (od 3 do 7 boków) wpisanych w okrąg o promieniu 10 jednostek.



Teraz, gdy wiemy już jak rysować linie oraz poszczególne obiekty, to czas poznać narzędzia służące do ich modyfikacji. Najprostsze narzędzie służące do edycji obiektów to ich usuwanie (jeśli chcesz się o tym przekonać to kliknij taką kombinację klawiszy: esc, ctrl+A, delete.)

HA, HA, HA taki mały żarcik.

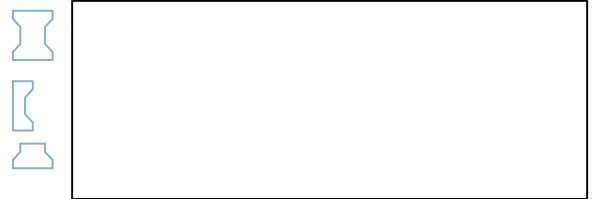
Narzędzia służące do edycji obiektów znajdziesz tutaj:



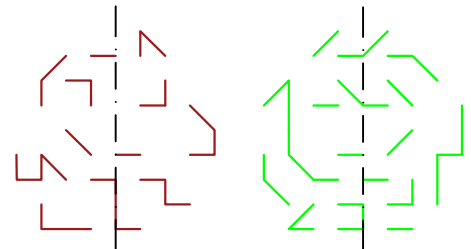
Najprostsze z nich to przesunięcie, kopiowanie i obrót. Są one niezwykle intuicyjne ale wymagają określenia tzw. punktu bazowego. Właściwe określenie punktu bazowego jest kluczowe w przypadku wielu poleceń programu AutoCad. W przypadku przesunięcia i kopiowania punkt bazowy określa początek wektora, o który zostanie przesunięty nasz obiekt. Wybierając właściwie punkt bazowy możemy ustawiać obiekty względem siebie. Poniżej znajduje się typowa kostka brukowa. Wykorzystaj narzędzia przesuń, kopiuj i obróć żeby wypełnić nią przykładowe miejsce parkingowe.

Dwie małe podpowiedzi:

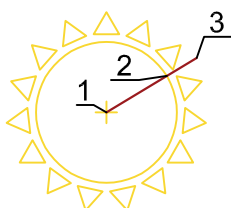
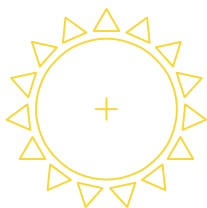
1. Wybierając punkt bazowy wybieraj charakterystyczny punkt na kostce, np. wierzchołek.
2. Kopiuj jednocześnie więcej niż jeden element.



Wykonanie tego zadania można przyspieszyć poprzez wykorzystanie narzędzia lustro. Dzięki niemu można narysować tylko połowę rysunku gdy jest on symetryczny. Aby wykorzystać to polecenie trzeba zdefiniować początek i koniec odcinka, który będzie naszym lustrem, czyli osią symetrii. Obok znajdują się dwa rysunki z zaznaczoną osią symetrii. Zaznacz wszystkie obiekty znajdujące się na danym rysunku oraz wykorzystaj polecenie lustro wskazując początek i koniec osi pionowej. Nie usuwaj obiektu źródłowego i zobacz co ci wyszło.



Kolejne narzędzie przydatne podczas pracy z rysunkiem to skala. Skalowanie służy oczywiście do powiększania lub pomniejszania obiektów. W tym poleceniu również należy wybrać punkt bazowy, względem którego będzie skalowany nasz obiekt. Po wybraniu polecenia, należy wybrać obiekty do skalowania i zatwierdzić wybór enterem, następnie należy wybrać punkt bazowy, wpisać współczynnik skali i potwierdzić enterem. Powiększ słoneczko dwukrotnie (jako punkt bazowy wybierz środek).

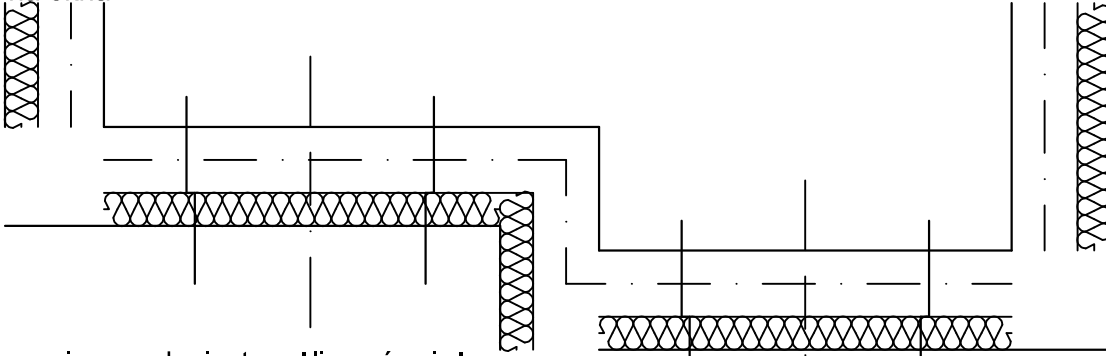


W przypadku skalowania jest dodatkowa możliwość wprowadzania współczynnika skali poprzez odniesienie, czyli wskazanie długości na ekranie. W tym celu wybierz polecenie skala, wybierz obiekty (enter) wskaż punkt bazowy (ponownie środek) i wybierz opcję Odniesienie. Teraz program czeka na wskazanie długości którą będziemy skalowali oraz jej wartości docelowej. W tym celu wskaż trzy punkty w odpowiedniej kolejności. Punkt 1 to początek długości do wyskalowania (pokrywa się on z punktem bazowym), nr 2 to koniec długości do wyskalowania, a nr 3 to koniec długości docelowej.

Uwaga: Jeśli zmienisz kolejność punktów to rezultat może być nieoczekiwany, ale komputer nie wybuchnie.

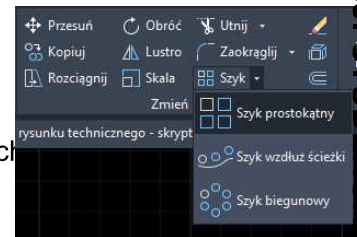
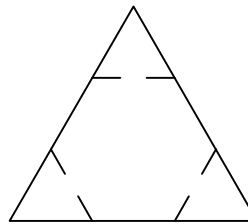
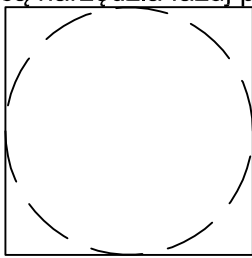


Kolejne ważne polecenia, które przyspieszą nasze rysowanie to Utnij (oraz wydłuż). Polecenia te można wykorzystać, np. do wycinania otworów w ścianach. W przypadku polecenia utnij, należy wybrać linie ograniczające (wybór potwierdzić enterem) a następnie wybrać linie, które chcemy uciąć. W przypadku polecenia wydłuż w pierwszej kolejności należy wskazać linię, do której chcemy coś wydłużyć a następnie linie które chcemy wydłużyć. Każdy wybór poszczególnej grupy należy potwierdzić enterem. Wykończ narożniki budynku i wytnij otwory na okna.



Wykańczanie rysunku jest możliwe również za pomocą zaokrąglania lub fazowania wierzchołków.

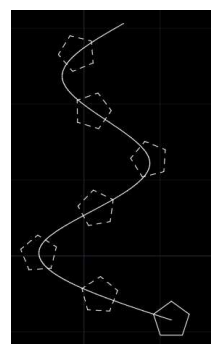
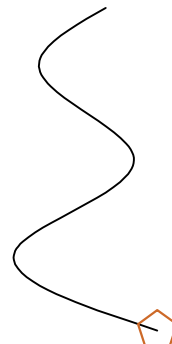
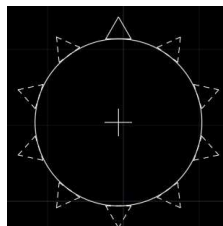
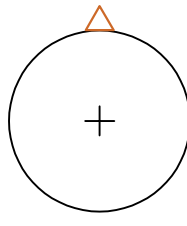
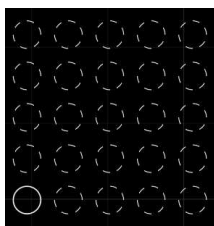
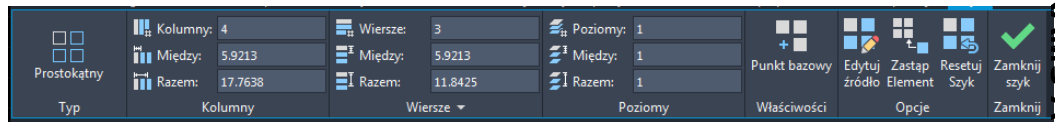
Te dwa narzędzia poznaliśmy już podczas rysowania prostokątów. Tutaj działają one tak samo. Wystarczy wskazać dwie linie, które mają rzeczywisty lub pozorny wierzchołek. Należy również określić wartość promienia łuku lub długości poszczególnych faz. Za pomocą narzędzia zaokrąglij przerób kwadrat o boku 30 jed. na okrąg, następnie za pomocą narzędzia fazuj przerób trójkąt o boku 30 jed. na sześciokąt foremny.



Program Autocad umożliwia automatyczne kopiowanie obiektu i ustawianie skopiowanych obiektów w szyku. Program rozróżnia trzy rodzaje szyku: prostokątny, biegunowy i szyk wzdłuż ścieżki. Każde z tych poleceń utworzy szyk przykładowy po zaznaczeniu obiektu (w przypadku szyku biegunowego należy dodatkowo określić środek szyku, a w przypadku szyku wzdłuż ścieżki należy określić ścieżkę, czyli linię na której będą umieszczane obiekty). Po wykonaniu wstępnie zdefiniowanego szyku program umożliwia modyfikację tego szyku poprzez zestaw metachwywytów oraz przełączy się do zakładki Edytor szyku, w której będzie można edytować wszystkie parametry szyku. Poniżej edytor szyku prostokątnego.

Wskazane obiekty ułóż w szyku:

- prostokątnym (5x5)
- biegunowym (10 trójkątów na obwodzie koła),
- wzdłuż linii (7 obiektów co 10 jednostek)



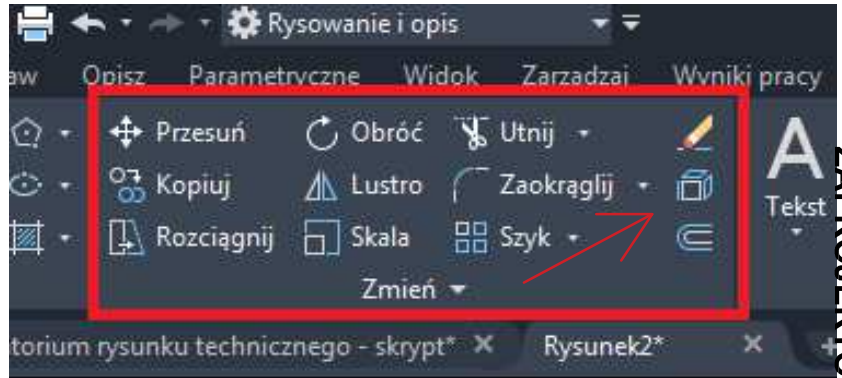
ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

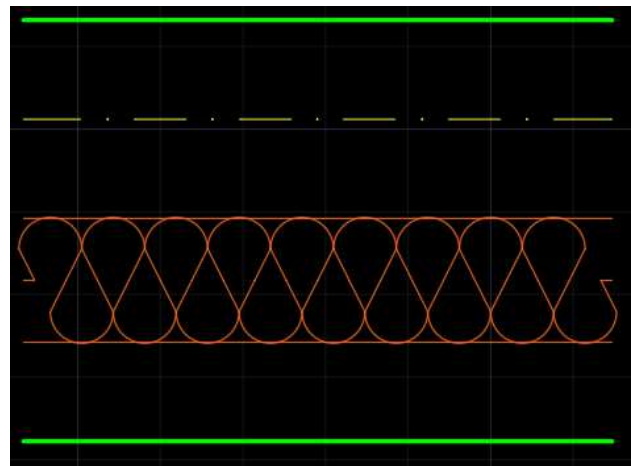


Warto w tym miejscu wspomnieć, że obiekty po wykonaniu szyku są cały czas ze sobą połączone a szyk można edytować także po opuszczeniu polecenia. Niestety w ten sposób nie można edytować poszczególnych elementów szyku. W tym celu należy szyk rozbić.

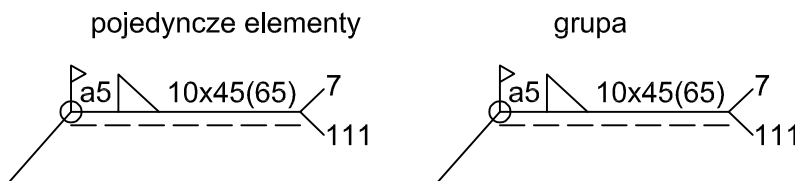
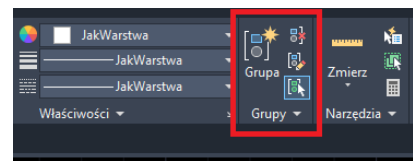
Polecenie "rozbij" rozбивa obiekty złożone, na obiekty elementarne takie jak linie i łuki. Zastosowanie polecenia rozbij na szyku spowoduje rozbięcie szyku na elementarne obiekty i jednocześnie uniemożliwi edycje szyku w przyszłości.



Poniżej funkcji rozbij jest niepozorna nieopisana ikonka. Jest to polecenie odsuń i jest on najważniejsze ze wszystkich dzisiejszych poleceń. Polecenie to pozwala kopiować wskazane obiekty z równoległym odsunięciem o zadaną wielkość. Świetnie nadaje się ono do rysowania ścian w budynku (równoległe linie odsunięte od siebie) i pozwala zaoszczędzić mnóstwo czasu. Po wybraniu polecenia należy określić długość odsunięcia (z klawiatury lub poprzez wskazanie na ekranie), wybrać obiekt i stronę na którą ma być odsunięty nowy obiekt. Narysujcie w ten sposób ściany budynku o konstrukcji trzy warstwowej (grubość muru 24 jed., ocieplenie 15 jed., mur zewnętrzny 12 jed.).



Ostatnia grupa poleceń w tej części to właśnie polecenie "grupa". Pozwala ono łączyć pojedyncze obiekty w większe grupy dzięki czemu możemy je szybciej zaznaczać i edytować jako całość. Tworzenie grup ułatwia pracę w przypadku wielokrotnego kopiowania tych samych elementów rysunku, np. oznaczeń spoin.



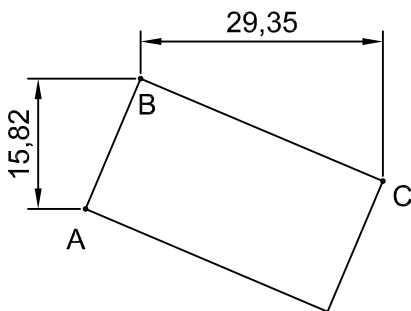
Oczywiście każdą grupę można rozbić z powrotem do pojedynczych obiektów za pomocą polecenia "rozbij grupę".

ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

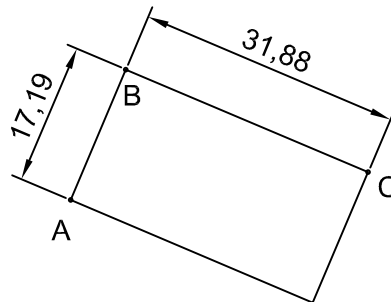
ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

## Wymiarowanie rysunku

Najistotniejszym elementem opisowym naszych rysunków są wymiary konstrukcji. W programie AutoCad mamy możliwość wstawiania ich w sposób automatyczny, dzięki czemu możemy znacznie przyspieszyć proces tworzenia dokumentacji. W programie mamy do dyspozycji wiele różnych rodzajów linii wymiarowych dostępnych w miejscu (1). Znajdują się tam zarówno wymiary liniowe, jak i wymiary kątowe. W przypadku rysunków budowlanych najczęściej wykorzystywany wymiar to wymiar długości. Wymiar ten jest dostępny jako wymiar liniowy oraz wymiar wyrównany (lub dopasowany w starszych wersjach). Różnice pomiędzy tymi dwoma wymiarami przedstawia poniższy rysunek, w którym zwymiarowany odległości pomiędzy punktami A-B oraz B-C. Samo wstawienie wymiaru jest banalnie proste wystarczy wybrać rodzaj linii wymiarowej, wybrać dwa punkty a następnie wskazać położenie linii wymiarowej.



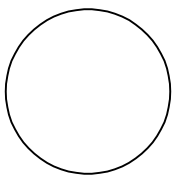
Wymiar liniowy



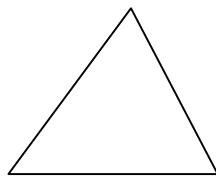
Wymiar wyrównany

Różnica pomiędzy tymi wymiarami jest oczywista. Pierwszy rodzaj wymiarowania jest zawsze zgodny z układem współrzędnych (w programie jest możliwość obrócenia układu współrzędnych, w takim wypadku wymiary liniowe też ulegną obróceniu), w drugim przypadku wymiary są równoległe do wymiarowanego obiektu.

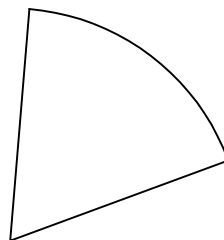
Kolejne rodzaje linii wymiarowych pozwalają wymiarować średnicę/promień, wartości kątowe, długości łuku oraz współrzędne. Spróbuj przećwiczyć poszczególne wymiary na przykładowych obiektach.



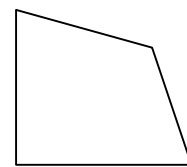
Promień i średnica



Wymiar liniowy i wyrównany

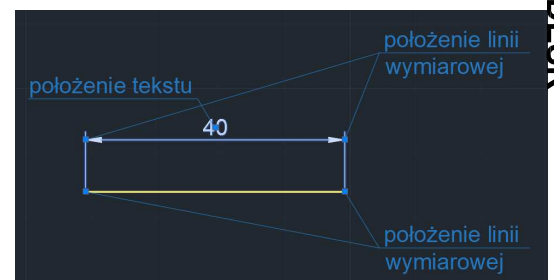
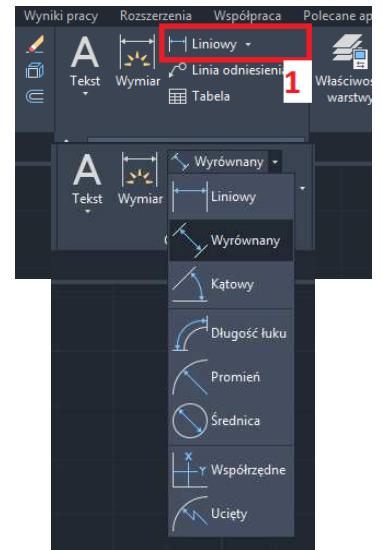
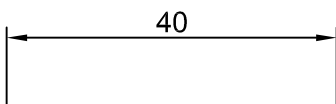


Kąt i długość łuku

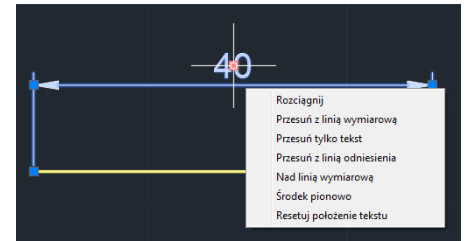
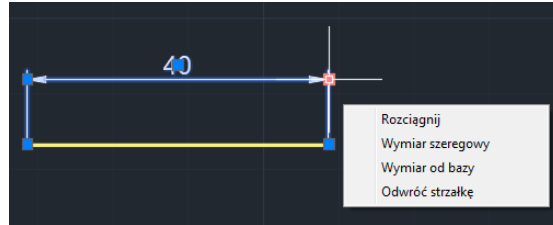
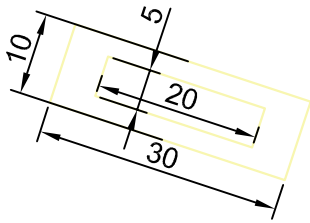


Współrzędne wierzchołków

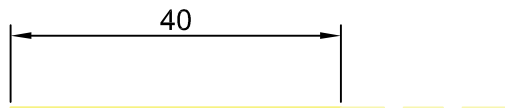
Każdy wymiar, który udało ci się wstawić można edytować za pomocą metauchwytów. Dzięki nim można modyfikować położenie linii wymiarowej, położenie tekstu lub zmieniać punkty zaczepienia linii wymiarowej. Zaznacz poniższy wymiar i spróbuj go zmodyfikować.



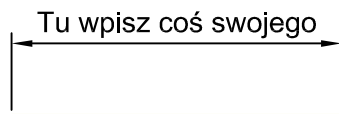
Dodatkowe opcje dotyczące wymiarowania pojawiają się gdy zatrzymamy się na metauchwycie położenia tekstu lub położenia linii wymiarowej. Te dodatkowe opcje mogą posłużyć do zmiany położenia tekstu w sytuacji gdy inne elementy rysunku lub inne wymiary nam przeszkadzają. Należy unikać zasłaniania wartości wymiaru przez inne elementy rysunku lub inne wymiary.



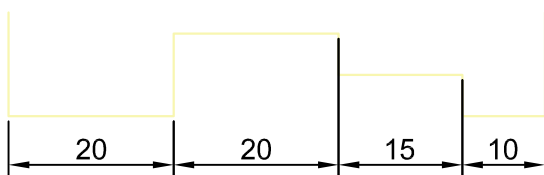
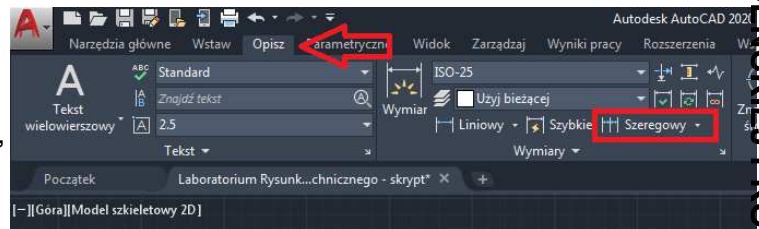
Nowo utworzone linie wymiarowe mają ważną zaletę. Jeśli nie wprowadzono żadnych zmian za pomocą metauchwytów to są one skojarzone z elementem, który wymiarują. Oznacza to, że jeśli zmienimy długość wymiarowanego obiektu to sam wymiar też ulegnie automatycznej modyfikacji. Zaznacz samą linię a następnie wydłuż ją (za pomocą prawego metauchwyty) do nowej długości. Wymiar powinien zmienić się automatycznie.



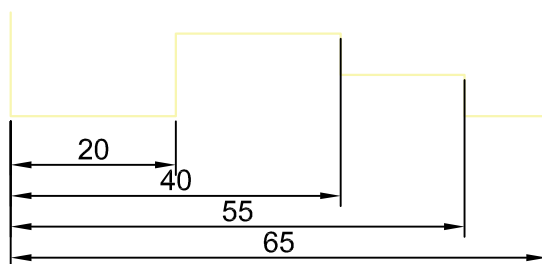
Kolejna ważna zaleta linii wymiarowych to możliwość edycji samej wartości wymiaru. Jeśli klikniesz wymiar dwukrotnie lewym przyciskiem to pojawi się okno edycji tekstu, w którym mamy możliwość wprowadzenia własnych wartości liczbowych lub tekstu. Tak wpisana wartość nie będzie się aktualizowała po zmianie długości wymiarowanego odcinka.



Rysunki konstrukcji budowlanych wymagają odpowiedniego ustawiania linii wymiarowych względem siebie. Są to metody wymiarowania "szeregowo" oraz "od bazy". Wymiarowanie takie można wykonać ręcznie, jednak program posiada wbudowane odpowiednie narzędzia dostępne w zakładce "opisz".

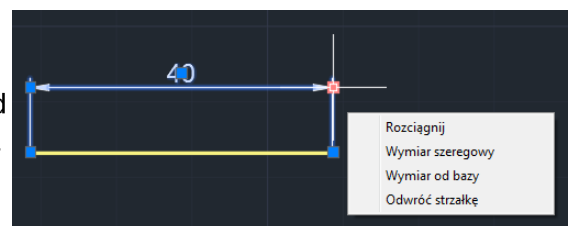


Wymiar szeregowy



Wymiar od bazy

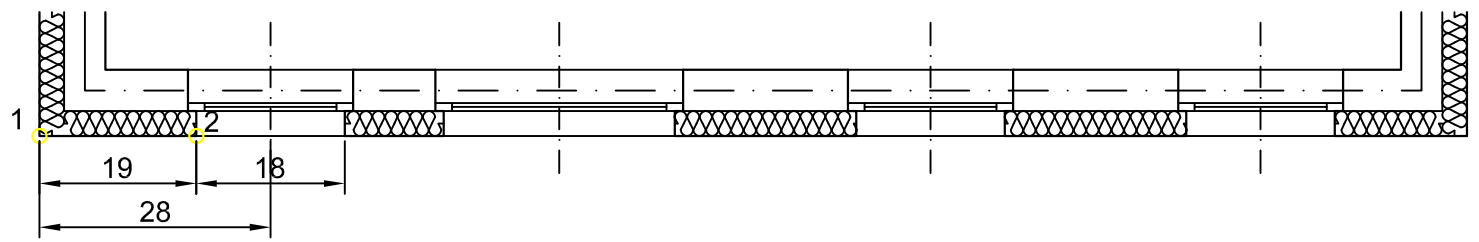
Wykonanie takiego wymiarowania wymaga sporządzenia pierwszego wymiaru w sposób ręczny, ponieważ następne wymiary muszą się do niego zaczepić. W celu wykonania wymiarowania szeregowego lub od bazy należy wybrać odpowiednią opcję z paska narzędzi lub poprzez wskazanie odpowiedniego metauchwyty.



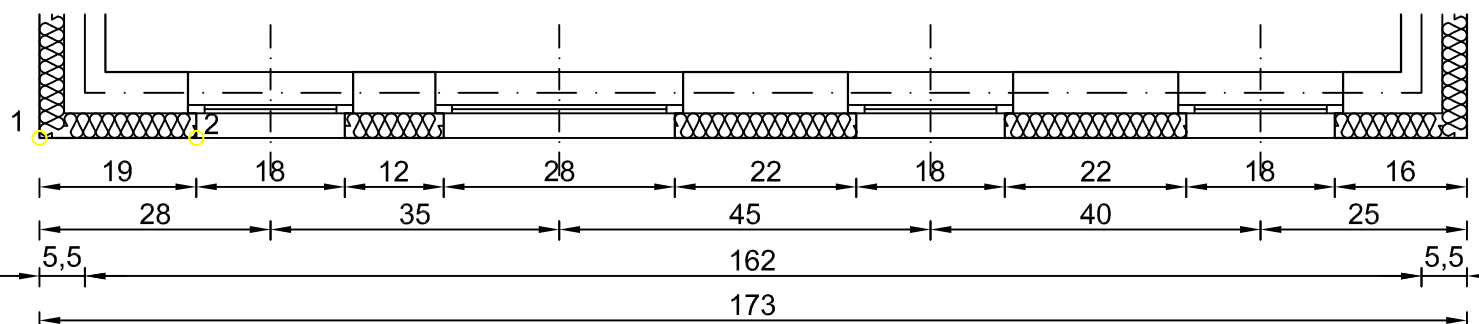
Tworząc wymiary szeregowo lub od bazy należy zwrócić szczególną uwagę na kolejność wskazywania punktów obiektu, który wymiarujemy jako pierwszy. Pierwszy wymiar tworzymy poprzez wskazanie pierwszego i drugiego punktu. Należy pamiętać że wymiar szeregowy zaczepi się drugiego punktu natomiast wymiar od bazy zaczepi się punktu pierwszego. Nieuwaga podczas tworzenia pierwszego wymiaru może mieć wpływ na całość naszej linii wymiarowej. W celu przeciwwiczenia tej zależności zwymiaruj ścianę zewnętrzną budynku wymiarem szeregowym.

- pierwsza linia - wymiary otworów
- druga linia - położenie osi otworów
- trzecia linia - osie ściany
- czwarta linia - wymiar całkowity

(Położenie punktów 1 i 2 pierwszej linii wymiarowej zostały zaznaczone. Spróbuj wskazać je w przeciwnej kolejności.)



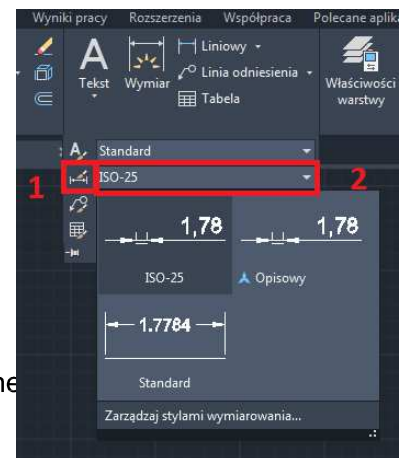
Być może zauważyłeś, że linie odniesienia twoich linii wymiarowych przecinają się w kolejnych liniach co wpływa na widoczność estetykę wymiarowania. Wymiary które stworzyłeś zostały wykonane przy użyciu wstępnie zdefiniowanego w programie AutoCad stylu wymiarowania ISO-25. Było by o wiele lepiej gdyby linie wymiarowe wyglądały w taki sposób.



W programie wszystkie właściwości linii wymiarowych można edytować we właściwościach obiektu lub można tworzyć własne style wymiarowania za pomocą menadżera stylów wymiarowania (1). Zarówno style wstępnie zdefiniowane jak i własne są dostępne w rozwijanym oknie (2).

Wstępnie zdefiniowany styl wymiarowania (ISO-25) nie jest odpowiedni do wymiarowania rysunków architektoniczno-budowlanych. Należy więc go zmienić. W tym celu tworzymy sobie nowy styl, np. na bazie ISO-25, nadajemy mu nową nazwę i zaczynamy modyfikować cechy

Menadżer stylów wymiarowania składa się z kilku zakładek na których pogrupowane są poszczególne cechy wymiarowania.



ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK



Zakładki te grupują cechy danych obiektów:

- linie - zakładka ta daje możliwość zmieniania cech linii wymiarowych (linie przy wymiarze) oraz linii pomocniczych (linie kierujące w stronę wymiarowanego obiektu). Możemy zmienić dowolne cechy lub nawet pominąć wybrane elementy jednak najważniejsza opcja to zaznaczenie okienka "stała długość pomocniczych linii wymiarowych"

- symbole i strzałki - tutaj możemy zmienić zakończenie linii wymiarowej. W przypadku rysunku archi.-bud. zaleca się stosowanie znaków pochylonych. Znajdują się tutaj również dodatkowe symbole takie jak: znacznik środka, symbol długości łuku i inne, które omówimy później

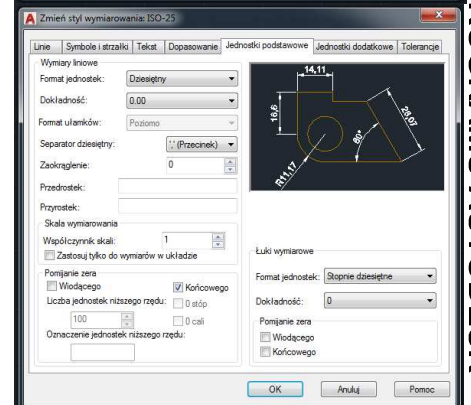
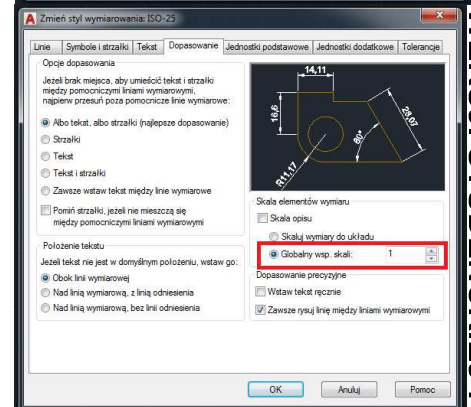
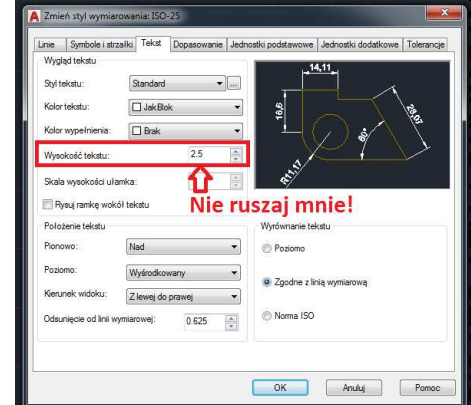
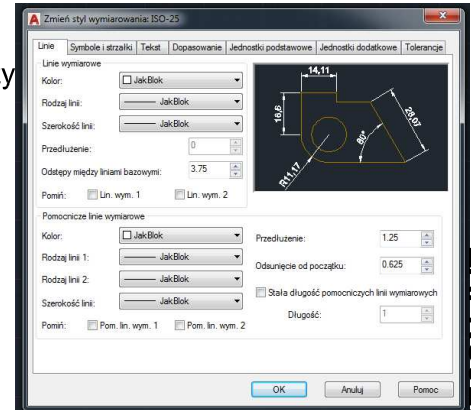
- tekst - w tym miejscu możemy zmienić cechy tekstu. Warto zauważyć, że styl tekstu wymiarowego też jest wstępnie zdefiniowany jako Standard. Tutaj możemy również zmienić położenie oraz wyrównanie tekstu. Uwaga: Nigdy jeśli nie jest to konieczne nie zmieniamy wielkości tekstu. W przypadku gdy nasz wymiar był za mały w stosunku do wymiarowanego elementu to chętnie zwiększylibyśmy wysokość tekstu w tym miejscu. Jest to BŁĄD. Linia wymiarowa składa się z wielu elementów które mają swoją wielkość i dopasowane proporcje, np odległość tekstu od linii. Jeśli zaczniemy zmieniać pojedyncze wartości w tej lub innej zakładce to zgubicie proporcje pomiędzy elementami linii wymiarowej.

- dopasowanie - to właśnie w tym miejscu należy zmieniać skalę linii wymiarowej w sposób globalny. Modyfikacja globalnego współczynnika skali zwiększa lub zmniejsza wielkość linii wymiarowej ale nie zmienia proporcji pomiędzy jej elementami.

- jednostki pomocnicze - ta zakładka służy do modyfikacji sposobu w jaki przedstawiana jest wartość liczbowa wymiaru. Możemy zmienić tutaj format jednostek lub separator dziesiętny (w przypadku projektów międzynarodowych separatorem może być kropka). Najważniejsza jest zmiana dokładności ponieważ na naszym rysunku jeśli rysujemy w cm to dokładność pokazywania wartości powinna być ustawiona na wartość 0,0. W tym miejscu możemy również zmienić skalę wymiarowania. Zmiana współczynnika skali spowoduje zmianę wartości liczbowej wymiaru przy zachowaniu długości wymiaru.

- jednostki dodatkowe - zakładka ta jest domyślnie wyłączona ale po jej aktywowaniu możliwe jest dodanie drugiej jednostki naszej linii wymiarowej. Jest to przydatne przy tworzeniu dokumentacji międzynarodowej gdy wymiar ma być podany w cm i np. calach. Po aktywowaniu należy wprowadzić odpowiedni współczynnik skali wymiaru i przyrostek "in". Spowoduje to wyświetlenie wartości wymiarowanej w cm i calach jednocześnie.

- tolerancje - ta zakładka służy do określania tolerancji wymiarów. Odpowiednie tolerancje zostaną dodane za wartością naszego wymiaru. Jest to szczególnie wykorzystywane w dokumentacji mechanicznej na rysunkach elementów maszyn i urządzeń. Spróbujcie poeksperymentować i stwórzcie własne style wymiarowania.

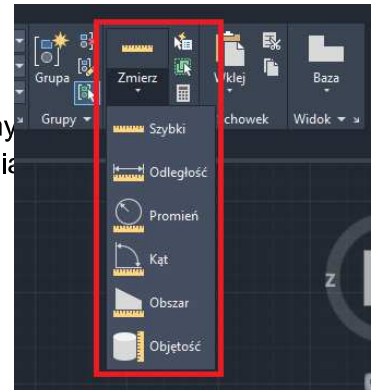


ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK



Nie zawsze istnieje konieczność umieszczania na rysunku trwałych wymiarów. Czasami zdarza się, że konieczne jest zmierzenie jakiejś wartości na rysunku w celu prowadzenia dalszych obliczeń, np. sumowanie długości ścian lub pól powierzchni pomieszczeń. W tym celu możemy wykorzystać wymiar, który po wstawieniu usuniemy jednak program AutoCad ma do tego celu dedykowane narzędzia. Są to tzw. zapytania. Dzięki tym poleceniom mamy możliwość mierzenia nie tylko długości ale również pól powierzchni lub objętości i wartości kątowych.

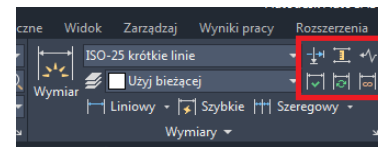


W nowej wersji programu znajduje się dodatkowa opcja, tzw. szybki pomiar, którą można wykorzystać do pomiaru długości pomiędzy dwiema liniami równoległymi.

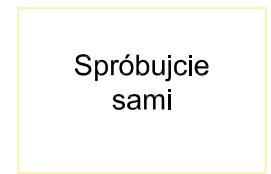
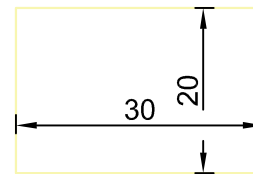
W pomiarze tym mierzona wartość pojawia się automatycznie po wykryciu dwóch sąsiednich linii równoległych. W przypadku pozostałych zapytań należy wskazać właściwe punkty ograniczające odcinek kąt lub powierzchnię. Pomierzcie następujący element (długości boków, kąty oraz pole powierzchni).



Dodatkowo w przypadku linii wymiarowych program AutoCad oferuje kilka ciekawych narzędzi służących do udoskonalania wymiarów. Są to narzędzia, dzięki którym możemy pokazać dodatkowe informacje.



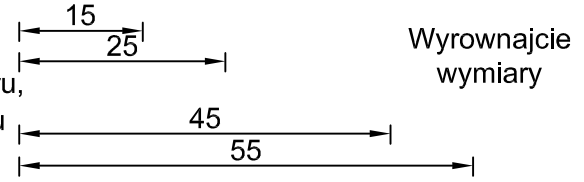
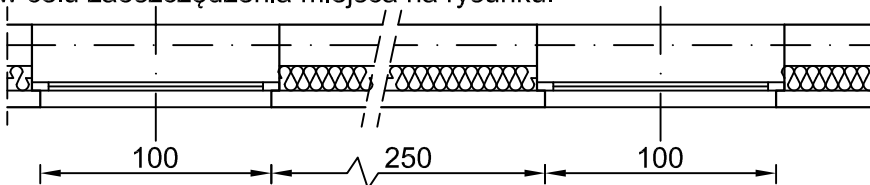
Pierwsze z nich pozwala przerywać linie wymiarowe w sytuacji gdy wymiary się przecinają. Wymiar przerwy jest ustalony w stylach wymiarowania a pozycja przerwy aktualizuje się wraz ze zmianą położenia wymiarów.



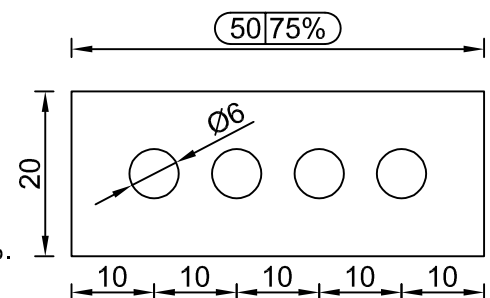
Drugie z narzędzi służy do ustalania odległości pomiędzy liniami wymiarowymi jeśli nie zostały one utworzone jako wymiar od bazy. Podobnie jak w przypadku przerywania linii wymiarowej odległości pomiędzy liniami jest wstępnie zdefiniowana w stylach wymiarowania.



Trzecie narzędzie umieszcza na linii wymiarowej znak ucięcia wymiaru, który jest stosowany w przypadku gdy zmniejszamy długość elementu w celu zaoszczędzenia miejsca na rysunku.



Następne narzędzie służy do umieszczania na linii wymiarowej informacji o częstotliwości kontroli danego wymiaru w cyklu produkcyjnym. Jest to szczególnie przydatne w rysunku technicznym maszynowym, który dotyczy szczegółów produkowanych elementów. Przedstawiony obok przykład informuje o konieczności sprawdzania wymiaru 50 mm z częstotliwością 75%.

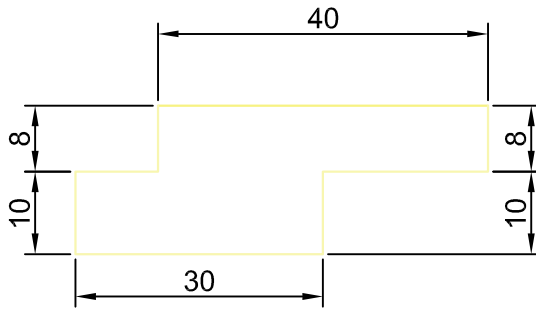
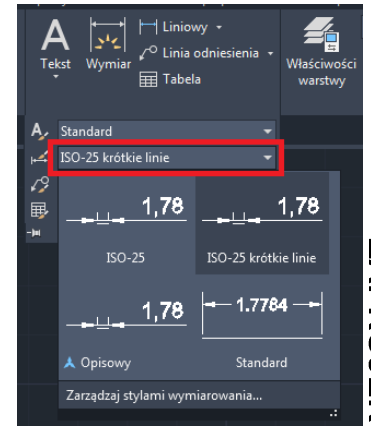
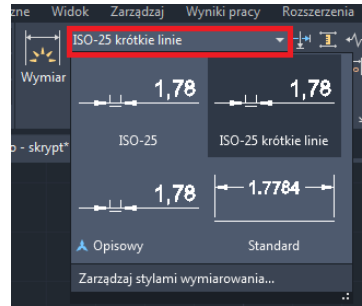


ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

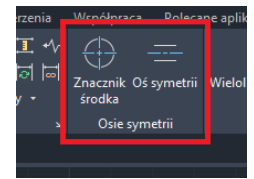
ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

Kolejne narzędzie służy do przenoszenia wymiarów na aktualnie wybrany styl wymiarowania. Ten sam efekt można uzyskać jeśli zaznaczymy dany wymiar oraz wybierzemy inny styl z listy rozwijalnej. Listy te dostępne są w dwóch miejscach.

Ostatnie z narzędzi służy do ponownego kojarzenia wymiaru z wymiarowanym obiektem. Na stronie drugiej pokazałem, że nowo utworzony wymiar jest skojarzony z wymiarowanym obiektem. Czasami zdarzy się, że na skutek zmian na rysunku taki wymiar zostanie "oderwany" od wymiarowanego elementu. Skojarz ponownie wszystkie wymiary.



Na koniec zabawy z wymiarami zostały nam dwa ostatnie polecenia. Są to narzędzia pomocnicze, które pozwalają umieszczać gotowe pewne gotowe elementy na naszym rysunku. Takie gotowe elementy to znacznik środka okręgu oraz oś symetrii obiektu. Po narysowaniu okręgu, jego środek jest widoczny tylko wtedy zaczniemy coś rysować i mamy włączoną opcję "centrum" w trybie lokalizacji. Opcja znacznik środka wstawia automatyczny krzyż osi w środek okręgu. Taki symbol jest przydatny gdy chcemy zwymiarować położenie dwóch okręgów względem siebie.

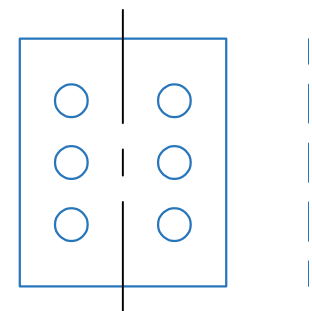


Wstaw w okręgi znacznik środka i dodaj linie wymiarowe opisujące położenie okręgów względem ramki kartki.



Ostatnie polecenie dotyczy osi symetrii. W dokumentacji rysunkowej fakt że coś jest symetryczne to bardzo ważna informacji. W programie AutoCad mamy możliwość wstawiać ją w automatyczny sposób jeśli istnieją dwie linie, które mają oś symetrii. Co więcej oś ta będzie elementem powiązanim z tymi liniami i będzie się uaktualniała po ich zmianie.

Wstaw oś symetrii pionowej blachy a następnie przesun prawą krawędź blachy w nowe położenie.



ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

## Elementy opisowe na rysunku

W wielu przypadkach rysunek techniczny trzeba uzupełnić o słowny komentarz.

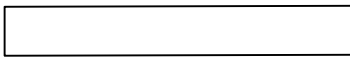
Komentarz taki wpisujemy w programie AutoCad w utworzone pole tekstowe

(jedno lub wielowierszowe). Pole jednowierszowe jest pojedynczą linijką tekstową, w której możemy zapisać komentarz bez możliwości jego formatowania. Pole to umożliwia

formatowanie tylko dwóch cech tekstu, tj. wysokość tekstu oraz kierunek pisania tekstu. Zaletą tekstu

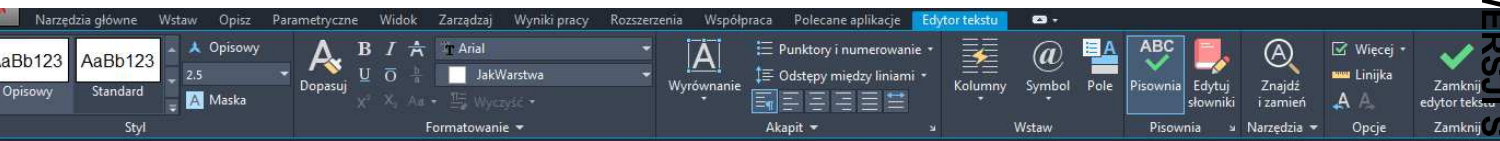
jednowierszowego jest możliwość dynamicznego wskazywania wielkości tekstu poprzez wskazanie długości na ekranie. Dzięki temu wielkość czcionki zostanie dopasowana do naszego rysunku. Za pomocą tego polecenia można umieszczać na rysunku wiele, krótkich tekstów i komentarzy.

Wpisz komentarze "Nowy tekst" oraz "Tekst jednowierszowy" w prostokąty za pomocą polecenia tekst jednowierszowy. Jako wysokość tekstu wskaż wysokość prostokąta (dwa punkty), natomiast jako kąt obrotu tekstu wpisz 0.



Uwaga: Podczas pisania tekstu jednowierszowego można kliknąć "enter" co spowoduje przejście do niższej liniiki, jednak po zakończeniu pracy z poleceniem liniiki te zostaną podzielone na dwa osobne obiekty.

Za pomocą polecenia tekst wielowierszowy tworzymy w programie AutoCad pole tekstowe o zadanych wymiarach, które możemy wypełnić tekstem. W polu wielowierszowym możemy korzystać ze standardowego edytora tekstu zbliżonego do MsWord.



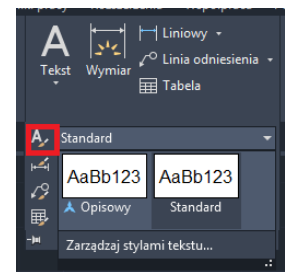
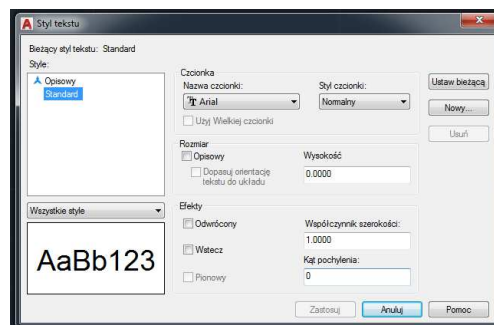
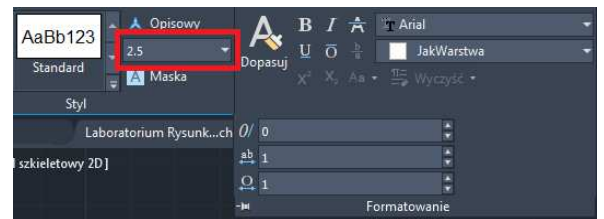
Za pomocą edytora tekstu możemy zmienić dowolne cechy naszej czcionki, jak również formatowania naszego tekstu lokalnie, w ramach danego pola tekstowego. Podstawowa czcionka w nowych wersjach programu to Arial o wysokości 2,5.

W programie możemy modyfikować wiele cech w taki sam sposób, jak w edytorze Word.

Nasz tekst może być formatowany zgodnie z wybranymi, wcześniej zdefiniowanymi stylami tekstu. Domyślny styl formatowania tekstu

to styl standard. Stylami tekstu możemy zarządzać globalnie podobnie jak warstwami oraz stylami wymiarowania. W celu stworzenia stylu wymiarowania lub modyfikacji stylu standard należy wybrać menadżer stylów tekstu, w którym możemy wybrać nową czcionkę jej wielkość i styl. Należy pamiętać o tym, że zmiana stylu spowoduje aktualizację cech w istniejących już polach tekstowych.

Uwaga: Czcionki Arial ani Times New Roman nie są czcionkami technicznymi. Do opisu rysunków technicznych należy wybrać inne.



Przykładowe czcionki techniczne z polskimi znakami (pismo proste i pochyłe):

- ISOCPEUR -

Aa Aą Bb Cc Ćć Dd Ee Eę Ff Gg Hh Ii Jj Kk Ll Łł Mm Nn Oo Óó Pp Rr Ss Śś Tt Uu Ww Xx Yy Zz Żż Źź

Aa Aą Bb Cc Ćć Dd Ee Eę Ff Gg Hh Ii Jj Kk Ll Łł Mm Nn Oo Óó Pp Rr Ss Śś Tt Uu Ww Xx Yy Zz Żż Źź

- ISOCTEUR

Aa Aą Bb Cc Ćć Dd Ee Eę Ff Gg Hh Ii Jj Kk Ll Łł Mm Nn Oo Óó Pp

Aa Aą Bb Cc Ćć Dd Ee Eę Ff Gg Hh Ii Jj Kk Ll Łł Mm Nn Oo Óó Pp

Rr Ss Śś Tt Uu Ww Xx Yy Zz Żż Źź

Rr Ss Śś Tt Uu Ww Xx Yy Zz Żż Źź

SIMPLEX

Aa Aą Bb Cc Ćć Dd Ee Eę Ff Gg Hh Ii Jj Kk Ll Łł Mm Nn Oo Óó Pp Rr Ss Śś Tt Uu Ww

Aa Aą Bb Cc Ćć Dd Ee Eę Ff Gg Hh Ii Jj Kk Ll Łł Mm Nn Oo Óó Pp Rr Ss Śś Tt Uu Ww

Xx Yy Zz Żż Źź

Xx Yy Zz Żż Źź

ROMANS

Aa Aą Bb Cc Ćć Dd Ee Eę Ff Gg Hh Ii Jj Kk Ll Łł Mm Nn Oo Óó Pp Rr Ss Śś Tt Uu Ww

Xx Yy Zz Żż Źź

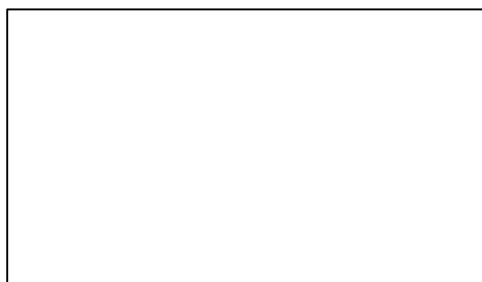
Aa Aą Bb Cc Ćć Dd Ee Eę Ff Gg Hh Ii Jj Kk Ll Łł Mm Nn Oo Óó Pp Rr Ss Śś Tt Uu Ww

Xx Yy Zz Żż Źź

Wykorzystaj tekst wielowierszowy i przepisz poniższy tekst do ramki.

Bzyczy bzyg znad Bzury  
zbnikowane bzdury,  
bzyczy bzdury, bzdurstwa bzdurzy  
i nad Bzurą w bzach bajdurzy,  
bzyczy bzdury, bzdurnie bzyka,  
bo zbnikował i ma bzika!

*Małgorzata Strzałkowska,  
Bzyg w: Wierszyki łamiące języki*



Następne opcje związane z edycją i formatowaniem tekstu wiążą się z wyrównaniem tekstu,

który domyślnie jest wyrównany do lewej strony. Za pomocą edytora tekstu można wstawić

punktowanie i numerowanie, ustawić odstępy między liniami tekstu oraz wyrównywać lub

wyjustować tekst, jednak pod pojęciem "wyrównanie" w programie AutoCad kryje się opcja

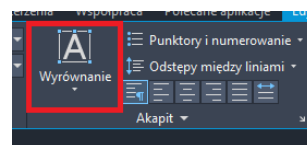
stawiania metauchwyty pola tekstowego. Tak jest coś takiego. Wystarczy, że zaznaczysz

dowolny tekst wielowierszowy a zobaczysz trzy metauchwyty jak obok. Za ich pomocą

możesz przesuwać pole tekstowe i zmieniać jego rozmiar. Domyślne położenie metauchwyty

zaczepienia (kwadrat) jest lewy górny róg ale w opcji wyrównanie można zmienić jego położenie na inne, np. "środek

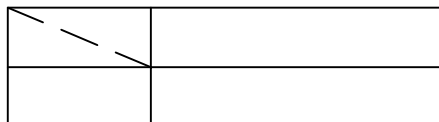
centrum". Dzięki temu będzie można ustawić tekst bezpośrednio w centrum dowolnego obszaru.



Wstaw poniższe pola tekstowe do ramki przedstawiającej opis pomieszczenia w taki sposób aby znalazły się one w centrum odpowiednich komórek. Dodatkowe przekątne pozwolą ci znaleźć środek pola.

glazura 9,2 m<sup>2</sup>

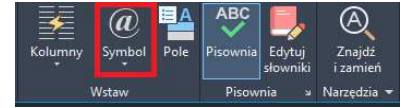
4 kuchnia



4	kuchnia
9,2 m <sup>2</sup>	glazura

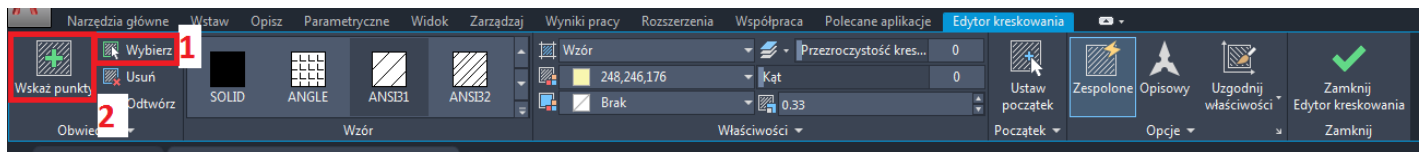
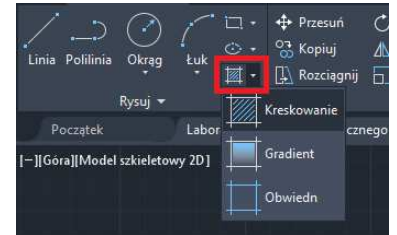


W opisie technicznym trzeba czasami posługiwać się nietypowymi znakami graficznymi, jak np.  $\pm$   $\circ$   $\Delta$ . Symbole te znajdziesz i umieścisz w tekście podobnie jak w przypadku Ms Word. Dodatkowo symbole te możesz umieszczać w tekście za pomocą skrótów, jak np. "% % c" (pisane bez spacji).



Zapewne zauważyliście już, że wszystko co napisaliście zostało podkreślone na czerwono (jako błąd). Program AutoCad ma wbudowany moduł sprawdzający pisownię, niestety nie ma wbudowanego polskiego słownika. Z tego powodu w projektach często spotyka się opisy "Rysónek montarzowy" lub "Pżekrój popżeczny". Jeśli nie jesteś fanem ortografii i gramatyki to niestety musisz sprawdzać to co napisałeś ze słownikiem książkowym :) lub założyć sobie własny słownik w programie. Jest to możliwe w opcji "edytuj słownik" wystarczy założyć sobie słownik niestandardowy i sukcesywnie dodawać do niego nowe wyrazy w trakcie pracy z programem. Po kilku latach będziesz miał w słowniku wszystkie najczęściej używane w projektowaniu wyrazy.

Kolejnym elementem opisowym na naszym rysunku jest wypełnienie oraz kreskowanie. W wielu rysunkach w ten sposób oznacza się rodzaj materiału budowlanego oraz przekrój poprzeczny elementu. W programie AutoCad kreskowaniem można wypełnić każdy obszar pod warunkiem, że jest on dokładnie zamknięty innymi obiektami, np. liniami. Po wybraniu narzędzia kreskowanie lub gradient widok paska narzędzi przełączy się do trybu tworzenia kreskowania, w którym można zdefiniować wszystkie opcje wypełnienia.



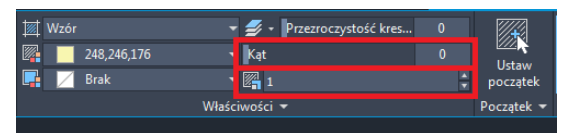
Najważniejszą opcją jest wybór powierzchni ograniczonej, którą chcemy wypełnić kreskowaniem. W programie można to zrobić na dwa sposoby, poprzez "wskazanie punkty (1)" lub poprzez wybór obiektów ograniczających "wybór (2)". W przypadku wskazania punktu program sam odszuka najmniejszą zamkniętą obwiednię, czyli zbiór obiektów ograniczających obszar. Druga opcja wskazywania obwiedni pozwala zdefiniować obwiednię w sposób ręczny.

Zgodnie z normą PN-B-01030 materiały budowlane oznaczamy odpowiednimi wzorami kreskowania. Wzory te zostały już wstępnie zdefiniowane w programie. Po wybraniu odpowiedniego wzoru można wskazać kursorem odpowiednią powierzchnię a program wskaże podgląd kreskowania. Teraz wystarczy kliknąć i gotowe. Uwaga: W starszych wersjach programu kreskowanie nie uda się jeśli na ekranie nie widzisz całej obwiedni.

Spróbuj samodzielnie wykonać kreskowanie we wskazanych polach zgodnie z opisem materiału budowlanego.



Być może nie udało ci się znaleźć odpowiedniego stylu kreskowania. Część ze wstępnie zdefiniowanych stylów trzeba zmodyfikować poprzez zmianę kąta obrotu lub zmianę skali, np. beton niezbrojony jest to kreskowanie "DASH" ze zmienionym kontem oraz zmniejszoną skalą.



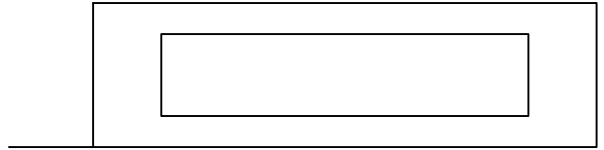
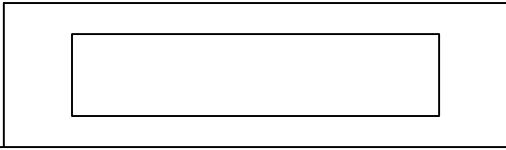
Cechy te możesz łatwo znaleźć i zmodyfikować w zakładce "tworzenie kreskowania". Bardzo często kreskowanie będzie niewidoczne z powodu złej skali, np. w przypadku piasku nie będziesz widział kropek, ponieważ trzeba zmniejszyć skalę (oddalić się żeby zobaczyć kropki). Spróbuj ponownie wykonać odpowiednie kreskowanie.

ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

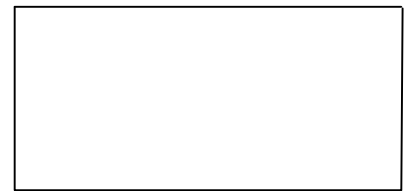
ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK



Podczas wykonywania kreskowania możesz zauważyć kilka ciekawostek związanych z obwiednią. Zakreskuj dwa identyczne obszary kreskowaniem ukośnym ANSI31. W pierwszym przypadku zdefiniuj kreskowanie poprzez wskazanie punktu pomiędzy dwoma obszarami, w drugim przypadku zdefiniuj ją za pomocą wskazania czterech linii ograniczających obszar zewnętrzny.



Uzyskaliśmy różne efekty, ponieważ w przypadku ręcznej definicji obwiedni program stara się dopasować kreskowanie "na siłę". Dlatego też, w drugim przypadku zakreskowany został obszar wewnętrzny a nawet kreskowanie wyszło na zewnątrz obszaru zewnętrznego. Umiejętne definiowanie obwiedni jest kluczowe do szybkiego wykonywania kreskowania. Kolejna ciekawostka wiąże się z niedokładnie wykonaną obwiednią. Spróbuj wykonać kreskowanie poniższego pola. Prawdopodobnie się to nie uda, ponieważ przedstawiona obwiednia nie jest zamknięta (prawy górny róg). Podczas rysowania zdaży się, że obwiednia trochę się rozjedzie. Nowsze wersje programu same podpowiadają, w którym miejscu obwiednia jest nieciągła. Starsze wersje po prostu nie robią kreskowania.



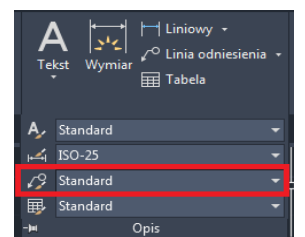
Dodatkowo w przypadku gdy na ekranie nie będzie widocznej całej obwiedni, to program również nie wykona kreskowania z powodu nie ustalenia zamkniętej obwiedni. Spróbuj wykonać kreskowanie sąsiedniego obszaru, podczas wskazywania obwiedni wybierz opcję wskaż punkt obszaru ale najpierw przybliż widok w taki sposób aby nie widzieć co najmniej jednej krawędzi obszaru.



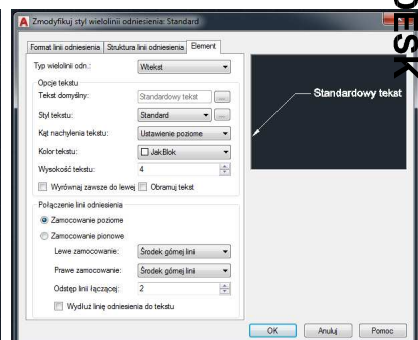
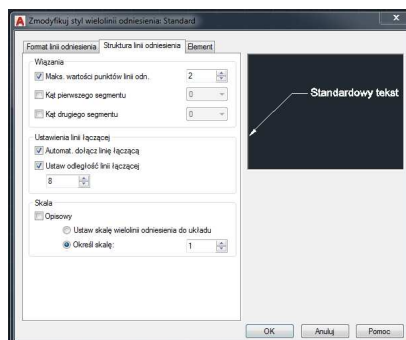
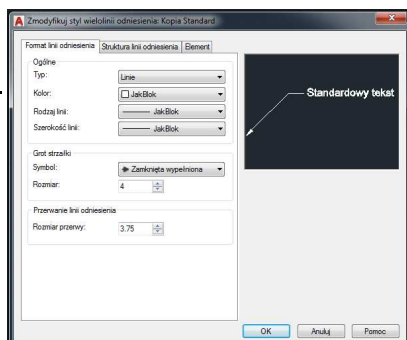
Kolejne elementy opisowe naszego rysunku to linie odniesienia, najczęściej występują one na rysunku w postaci strzałek z numeracją lub opisem. Takie elementy tworzymy automatycznie za pomocą odpowiedniego polecenia z zastosowaniem odpowiednich stylów, które możemy edytować. Podstawowy styl wielolini odniesienia, styl standard, składa się ze strzałki oraz pola tekstowego, w którym umieszczamy opis. Spróbuj opisać okrąg jako element nr 2.



Już istniejącą linię odniesienia możemy modyfikować za pomocą metauchwytów. Tekst opisu również możemy zmienić. Do jednej linii odniesienia możemy również dodać więcej strzałek jeśli możemy opisać wiele elementów jednym opisem.



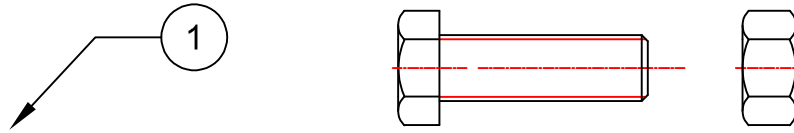
Podobnie jak to jest w przypadku stylów tekstu oraz wymiarowania, stylem wielolinio odniesienia również możemy zarządzać za pomocą menadżera, w którym na zakładkach zgromadzono wszystkie opcje wielolinio odniesienia.



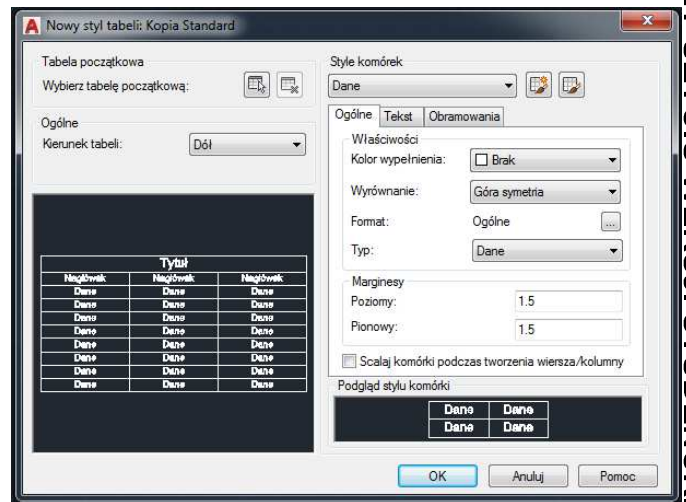
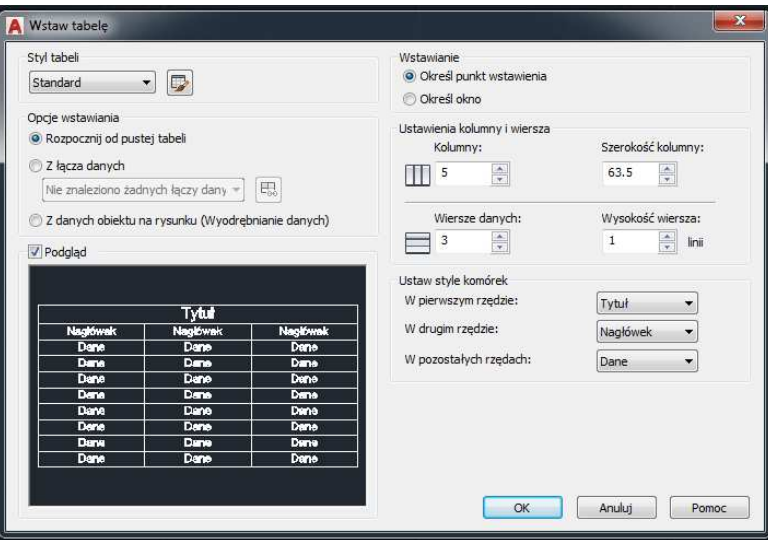
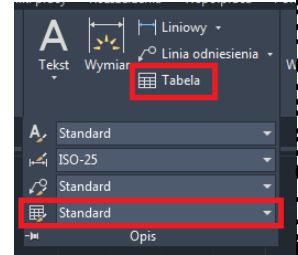
ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

ZAPROJEKTOWANO PRZY UŻYCIU WERSJI STUDENCKIEJ PROGRAMU AUTODESK

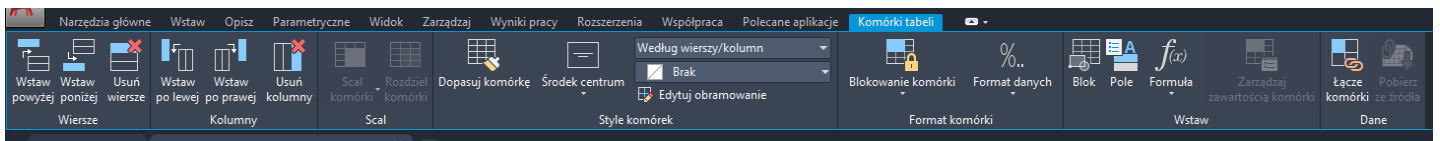
Pierwsza z tych zakładek służy do modyfikacji linii odniesienia. Można tutaj zmienić zakończenie linii, jak również cechy samej linii. Druga z zakadek zawiera współczynnik skali za pomocą, którego zmieniamy wielkość całej wielolini (podobnie jak w przypadku globalnego współczynnika skali w liniach wymiarowych). Trzecia zakładka służy natomiast do modyfikacji części opisowej. W tej części może znajdować się nie tylko tekst ale również oznaczenie, np kółko z numeracją. Spróbuj utworzyć styl, który będzie podobny to poniższego rysunku a następnie ponumeruj elementy zestawu śrubowego.



Ostatnim elementem pomocnym podczas tworzenia opisu technicznego naszego rysunku jest generowanie tabel, które mogą służyć do tworzenia zastawień pomieszczeń, zbrojenia itd. Tabelki takie wraz z polami tekstowymi tworzymy automatycznie, poprzez opcję wstaw tabelę (wystarczy zdefiniować liczbę kolumn i wierszy i mamy gotową tabelę). Styl tabeli również możemy modyfikować jeśli styl standardowy nam nie odpowiada.



Jeśli wstawiłeś jakąś tabelkę to możesz ją edytować tak samo jak w innych programach. Bez trudu możesz dodawać i usuwać lub scalać komórki i całe wiersze/kolumny. Możesz też regulować ich rozmiar.



Obok przedstawiam przykładową tabelkę z zestawieniem pomieszczeń. Wpisz brakujące dane. Zauważ, że w ostatniej komórce program sam sumuje powierzchnię pomieszczeń. Tabelki w programie AutoCad działają tak jak w programie Excell. Można nawet kopiować dane bezpośrednio z tabelki programu Excell poprzez odpowiednie łącze danych ale jest to opcja dla zaawansowanych.

Zestawienie pomieszczeń budynku			
nr. pom.	nazwa	wykończenie pow.	powierzchnia [m <sup>2</sup> ]
1			
2			
3			
4			
Suma			#