

POLITECHNIKA KRAKOWSKA Laboratorium Metrologii Współrzędnościowej	Hubert Wojtowicz Magdalena Skwarczek Michał Rudzki Michał Tomczyk Mikołaj Wnuk Szczepan Wikar Tomasz Przeglasiński Wiktor Rudzki Imię i Nazwisko		Załącznik nr 1 Wzór sprawozdania
	grupa: 13K2	rok akad.: 2023/2024	
	grupa lab: L04	zespół: 13K2	

METROLOGIA I SPECYFIKACJA GEOMETRYCZNA WYROBU

Ćwiczenie: L1

Temat ćw.: Analiza dokumentacji technicznej i dobór przyrządów pomiarowych

1. Wstęp teoretyczny (zgodnie z zakresem wiedzy podanym na stronie lmw.pk.edu.pl)

Analiza dokumentacji technicznej i dobór przyrządów pomiarowych w kontekście metrologii i geometrycznego kształtowania wyrobu stanowi kluczowy element naszych zajęć. W poniższym tekście omówimy te zagadnienia, biorąc pod uwagę specyfikę tematu:

Podział przyrządów i narzędzi pomiarowych

Przyrządy i narzędzia pomiarowe można podzielić na wiele różnych kategorii, w zależności od rodzaju pomiaru oraz specyfikacji technicznej. W ramach naszych zajęć będziemy zgłębiać te kategorie i ich zastosowanie. Przykładowe podziały obejmują:

- Przyrządy długościowe – używane do pomiarów liniowych, takie jak suwmiarki, mikrometry czy przyrządy kontrolne.
- Przyrządy kątowe – służące do pomiarów kątów, jak goniometry, mikroskopy optyczne i inne.
- Przyrządy powierzchniowe – wykorzystywane do pomiarów powierzchni, w tym mierniki grubości powłok czy przewodności cieplnej.
- Przyrządy specjalistyczne – dedykowane do pomiarów o szczególnych wymaganiach, np. przyrządy do pomiarów niewidzialnych fal elektromagnetycznych.

Kryteria racjonalnego doboru przyrządów pomiarowych, optymalna niepewność pomiaru

Przy wyborze przyrządów pomiarowych istotne jest uwzględnienie wielu czynników. Pierwszym z nich jest dokładność i precyzja pomiarów, ponieważ dobór przyrządu powinien uwzględniać wymagania dotyczące precyzji oraz dopuszczalne błędy pomiarowe. Kolejnym czynnikiem jest zakres pomiarowy - przyrząd powinien mieć odpowiedni zakres pomiarowy, aby pokrywać wymagane przedziały. Istotna jest również niepewność pomiarowa, należy ocenić optymalną niepewność pomiarową przyrządu i dopasować ją do oczekiwań co do precyzji. Również warunki pracy – środowisko, temperatura, wilgotność i inne czynniki mogą wpłynąć na działanie przyrządu. Podczas doboru przyrządu również ważne są koszty.

Tolerancja wymiaru i jej oznaczenie w dokumentacji technicznej, klasy dokładności wykonania wymiarów

Tolerancje wymiarów są kluczowe dla produkcji wyrobów o odpowiedniej jakości.

Oznaczenie tolerancji wymiaru w dokumentacji technicznej jest fundamentalne dla zrozumienia wymagań projektowych. Klasy dokładności (np. IT9 do IT18) określają, jak dokładnie wymiary muszą być wykonane, a współczynnik α jest używany do określenia oczekiwanej dokładności pomiaru przyrządu. Zrozumienie tych pojęć jest niezbędne, aby dostosować proces produkcji do wymagań projektowych.

Rodzaje wymiarów

Pomiary zewnętrzne – obejmują pomiar wymiarów zewnętrznych wyrobu, takie jak długość, szerokość i wysokość. Do tego celu używane są przyrządy, takie jak suwmiarki, mikrometry czy przyrządy kontrolne.

Pomiary wewnętrzne – dotyczą pomiarów wymiarów wewnętrznych wyrobu, takich jak średnica otworów czy głębokość kanałów. W tym przypadku stosuje się narzędzia, takie jak mikrometry wewnętrzne lub mikroskopy endoskopowe.

Pomiary mieszane – obejmują kombinację pomiarów zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych, by ocenić kompleksową geometrię wyrobu.

Pomiary pośrednie – dotyczą pomiarów, które nie są bezpośrednio związane z wymiarami, ale mogą mieć wpływ na jakość wyrobu, takie jak chropowatość powierzchni czy twardość materiału.

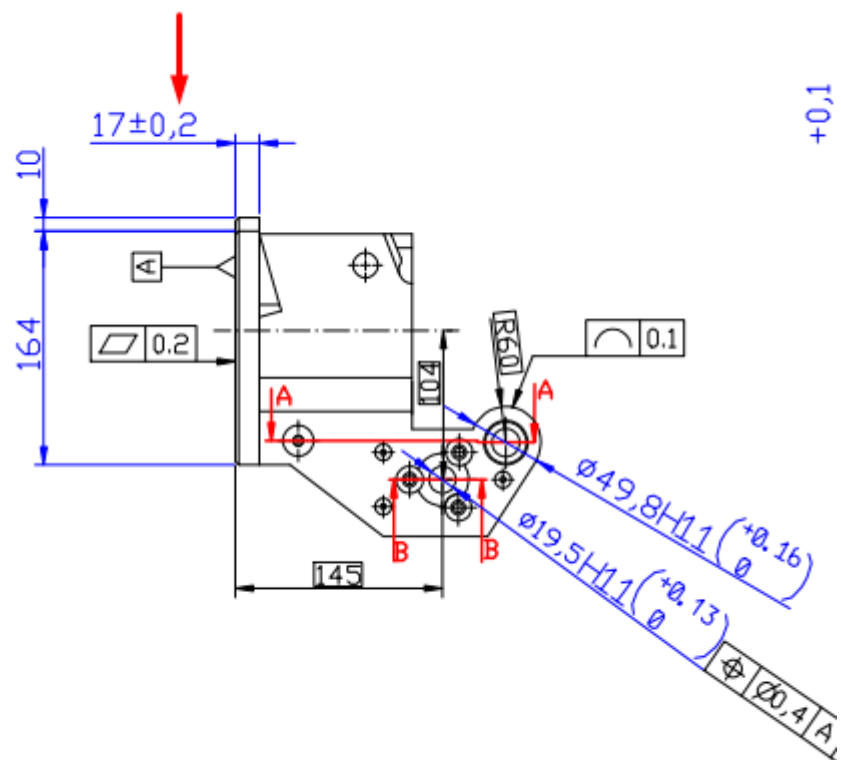
Wszystkie te zagadnienia są bardzo istotne w przemyśle, gdzie jakość, dokładność i zgodność z dokumentacją techniczną są kluczowe dla sukcesu produkcji.

2. Analiza dokumentacji technicznej wybranego elementu

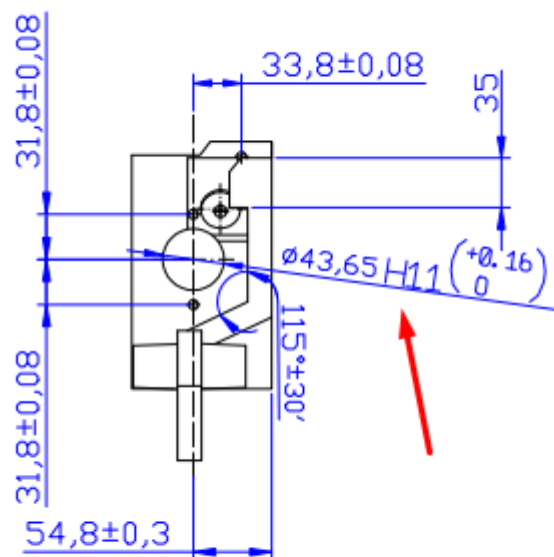
Dokumentacja techniczna dotyczy odlewu części przemysłowej, do którego pomiaru zostały dobierane odpowiednie przyrządy pomiarowe.

Rodzaje Pomiarów:

Pomiar zewnętrzny: została wybrana szerokość elementu do pomiaru.

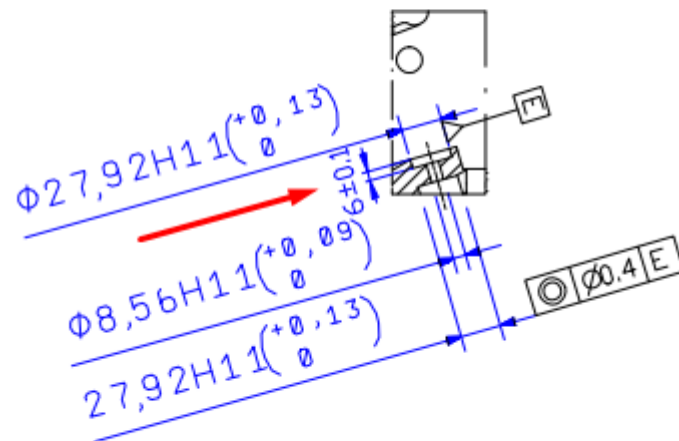


Pomiar wewnętrzny: została wybrana średnica otworu do pomiaru.

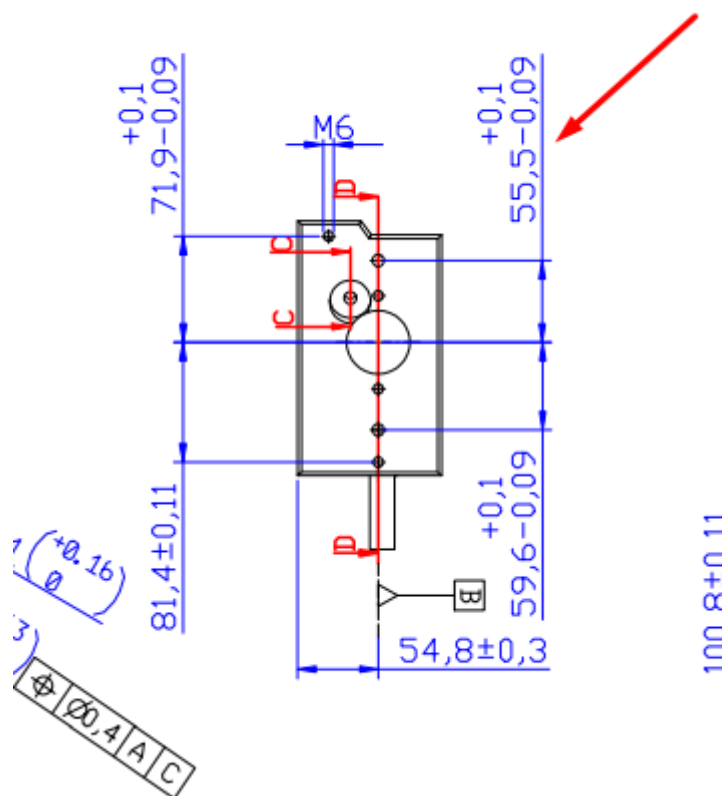


Pomiar mieszany: została wybrana głębokość wpustu do pomiaru.

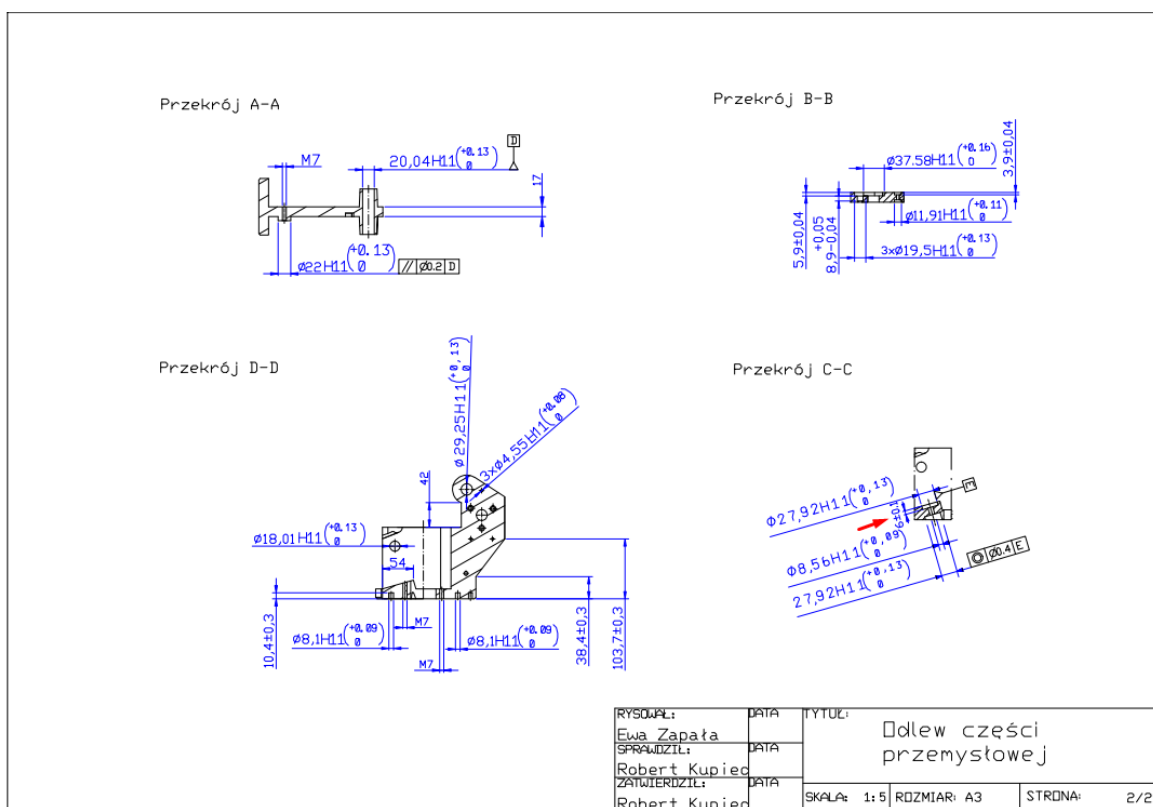
Przekrój C-C

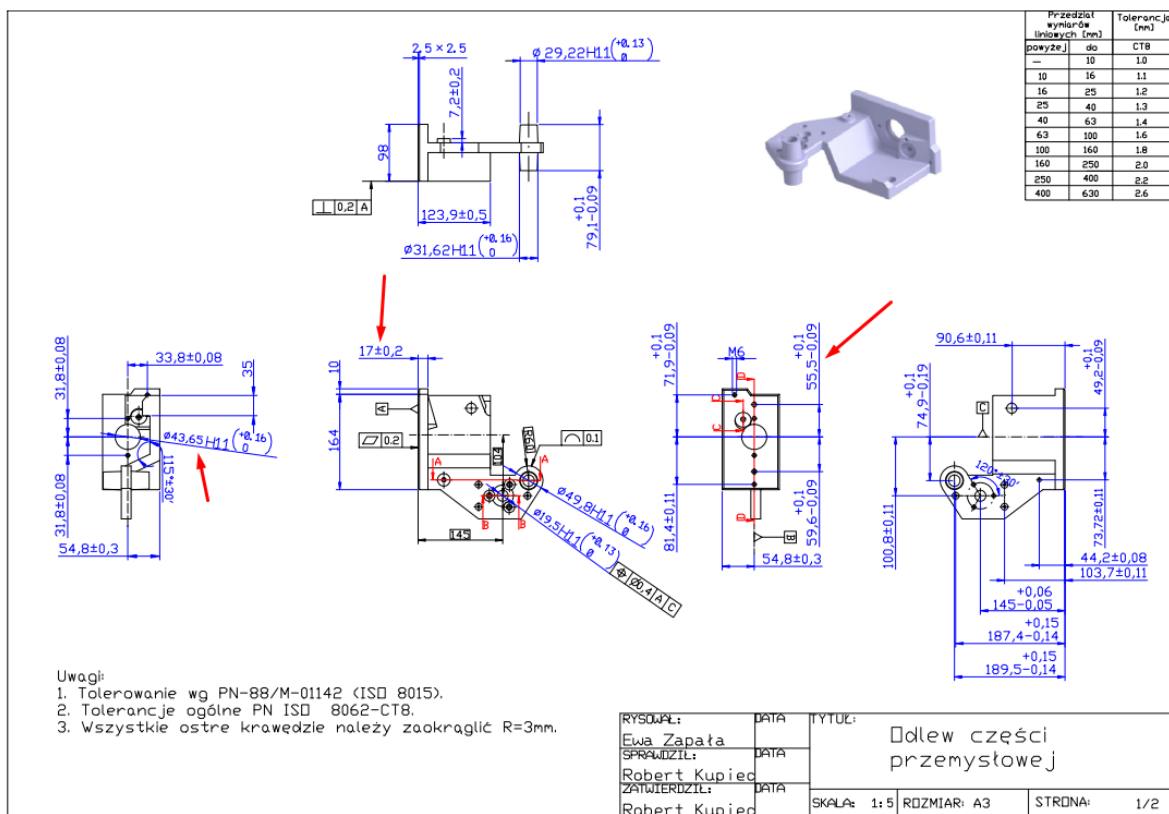


Pomiar pośredni: została wybrana odległość między środkami otworów w elemencie.



Tytuł rysunku: Odlew Części Przemysłowej





3. Dobór przyrządów pomiarowych do określonych zadań pomiarowych

Na podstawie rysunku dobrać odpowiedni przyrząd pomiarowy (z dostępnego katalogu) uwzględniając kryteria doboru oraz wypełnić poniższą tabelę. Wartość tolerancji należy dobrać z tabeli 1 z instrukcji lub odczytać z rysunku.

Zestawienie wymiarów i doboru przyrządów pomiarowych

Rodzaj mierzonego wymiaru	Wartość mierzonego wymiaru w mm	Pole Tolerancji T	Oczekiwana dokładność przyrządu	Dobór przyrządu pomiarowego
zewnątrzny	17	0,4	0,08	Rodzaj przyrządu: Suwmiarka o szczękach półwałkowych Nazwa przyrządu: ABSOLUTE Digimatic Producent przyrządu: Mitutoyo Seria i nr: 550-301-10 Zakres pomiarowy: 0-200 Błędy graniczne/Dokładność: $\pm 0,03$
wewnętrzny	$\varnothing 43,65H11$	0,16	0,032	Rodzaj przyrządu: Suwmiarka Nazwa przyrządu: Suwmiarka czujnikowa Producent przyrządu: Mitutoyo Seria i nr: 505-680 Zakres pomiarowy: 0-100 Błędy graniczne/Dokładność: $\pm 0,015$
mieszany	6	0,2	0,04	Rodzaj przyrządu: Suwmiarka czujnikowa Nazwa przyrządu: Suwmiarka czujnikowa Producent przyrządu: Mitutoyo Seria i nr: 505-681 Zakres pomiarowy: 0-150 Błędy graniczne/Dokładność: $\pm 0,02$
pośredni	55,5	0,19	0,038	I Rodzaj przyrządu: Suwmiarka Nazwa przyrządu: Suwmiarka czujnikowa Producent przyrządu: Mitutoyo Seria i nr: 505-680 Zakres pomiarowy: 0-100

				<p>Błędy graniczne/Dokładność: $\pm 0,015$</p> <p style="text-align: center;">II</p> <p>Rodzaj przyrządu:</p> <p>Nazwa przyrządu:</p> <p>Producent przyrządu:</p> <p>Seria i nr:</p> <p>Zakres pomiarowy:</p> <p>Błędy graniczne/Dokładność:</p>
--	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. WNIOSKI

Jednym z kluczowych wniosków z tych zajęć jest to, że dokładność pomiarów jest istotna w każdym procesie produkcyjnym. Pomiar wymiarów pośrednich, zewnętrznych, wewnętrznych i mieszanych oraz innych parametrów odgrywa kluczową rolę w zapewnieniu jakości i zgodności wyrobów z wymaganiami projektu. Suwmiarki, jako precyzyjne przyrządy pomiarowe, są nieocenione w osiąganiu precyzyjnych wyników pomiarów.

Ponadto, w trakcie tych zajęć dowiedziałem się, że istnieje wiele czynników, które wpływają na dokładność i niepewność pomiarową. Warunki środowiskowe, umiejętności obsługi suwmiarki, a także dostępność odpowiednich narzędzi mogą mieć znaczący wpływ na wyniki pomiarów. Dlatego też ważne jest, aby dokładnie analizować te czynniki i podejmować odpowiednie kroki w celu zminimalizowania błędów pomiarowych.

Podsumowując, zajęcia te przypomniały mi o istotności metrologii i precyzyjnych pomiarów w przemyśle i produkcji. Zrozumienie czynników wpływających na dokładność pomiarów oraz umiejętność posługiwania się narzędziami pomiarowymi, takimi jak suwmiarki, są niezbędne dla każdego, kto dąży do osiągnięcia wysokich standardów jakości w produkcji i projektowaniu wyrobów.