

Spis treści

1. Wymagania użytkownika.....	2
2. Diagram przypadków użycia.....	3
3. Diagram klas – analityczny.....	4
4. Diagram klas – projektowy.....	5
5. Scenariusz przypadku użycia – dobór materiału i robocizny.....	6
6. Diagram aktywności dla przypadku użycia.....	7
7. Diagram stanu dla klasy.....	8
8. Projekt GUI.....	8
9. Omówienie decyzji projektowych i skutków analizy dynamicznej.....	10

1. Wymagania użytkownika

Głównym zastosowaniem programu jest kosztorysowanie prac w zakresie izolacji technicznych. Prace są podzielone na zakresy, każdy z nich odnosi się do lokalizacji – przeważnie Polskie elektrownie i zakłady chemiczne. Zakres prac zawiera informacje o terminach wykonania, i warunkach środowiskowych mających wpływ na obliczenia termiczne (max. dopuszczalna temperatura na płaszu izolacji przy temperaturze otoczenia i prędkości wiatru oraz kategoria korozyjności środowiska).

Dla każdego zakresu prac, program umożliwi kosztorysantowi dodanie elementów podlegających izolacji. Każdy element znajduje się na rysunku izometrycznym i ma numer porządkowy (w ramach rysunku). Kluczowa jest temperatura elementu. Elementy dzielimy na zbiorniki, kanały (okrągłe i prostokątne) i rurociągi (odcinki proste, kolana, redukcje, trójniki, zawory). Rurociągi mają średnicę nominalną, i długość. Ponadto kolana mają kąt, a redukcje i trójniki mają drugą, mniejszą średnicę. Zbiorniki mają dwa lub jedno dno (wolnostojące). Dno może być płaskie, stożkowe, półkoliste lub w kształcie zeppelin. Zbiorniki mają listę króćców – wlotów w formie rurociągów o niewielkiej długości, którymi łączą się z innymi rurociągami i elementami.

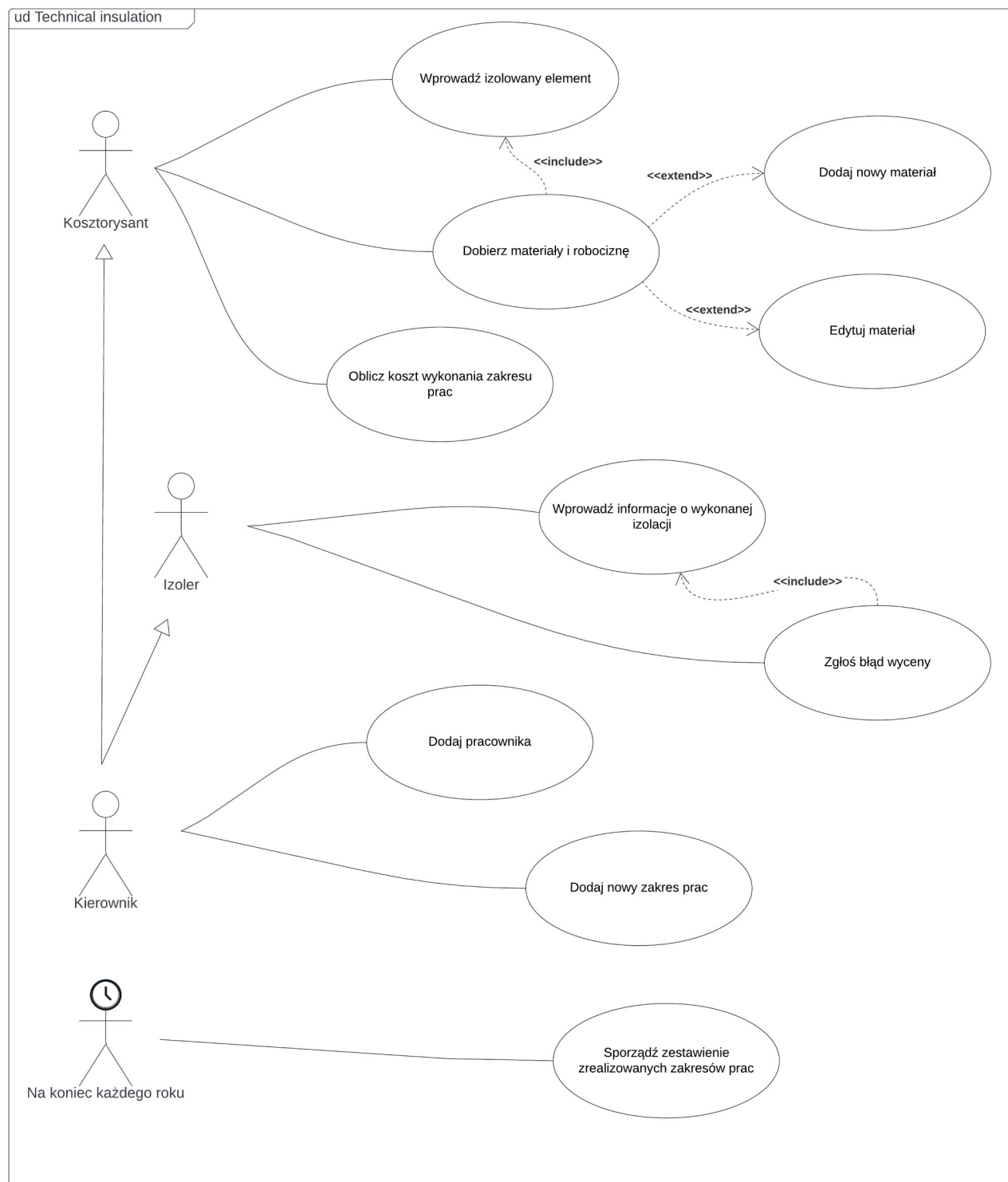
Elementy są izolowane materiałami izolacyjnymi. Materiały mają max, temperaturę stosowania, współczynnik przewodzenia ciepła. Całkowita grubość izolacji nie powinna nigdy przekraczać 30cm. Najczęściej stosuje się wełnę mineralną na siatce ocynkowanej (do 400°C) lub nierdzewnej (powyżej 400°C), piankę poliuretanową, a dla bardzo wysokich temperatur wełnę ceramiczną, microtherm lub pyrożel. Izolacja jest pokryta poszyciem ze stali ocynkowanej/ nierdzewnej/powlekanej lub z aluminium. Kanały prostokątne mają poszycie z blachy profilowanej (trapezowa/diagonalna itp.) dla większej sztywności. Każde poszycie ma max dopuszczalną kategorię korozyjności (C1 do C4 oraz C5I, C5M). Grubość jest dobierana w zależności od wymiarów elementu i grubości izolacji.

Dla każdego materiału ważna jest waga/m² i cena. Część materiałów wycenia się na m², inne na m³.

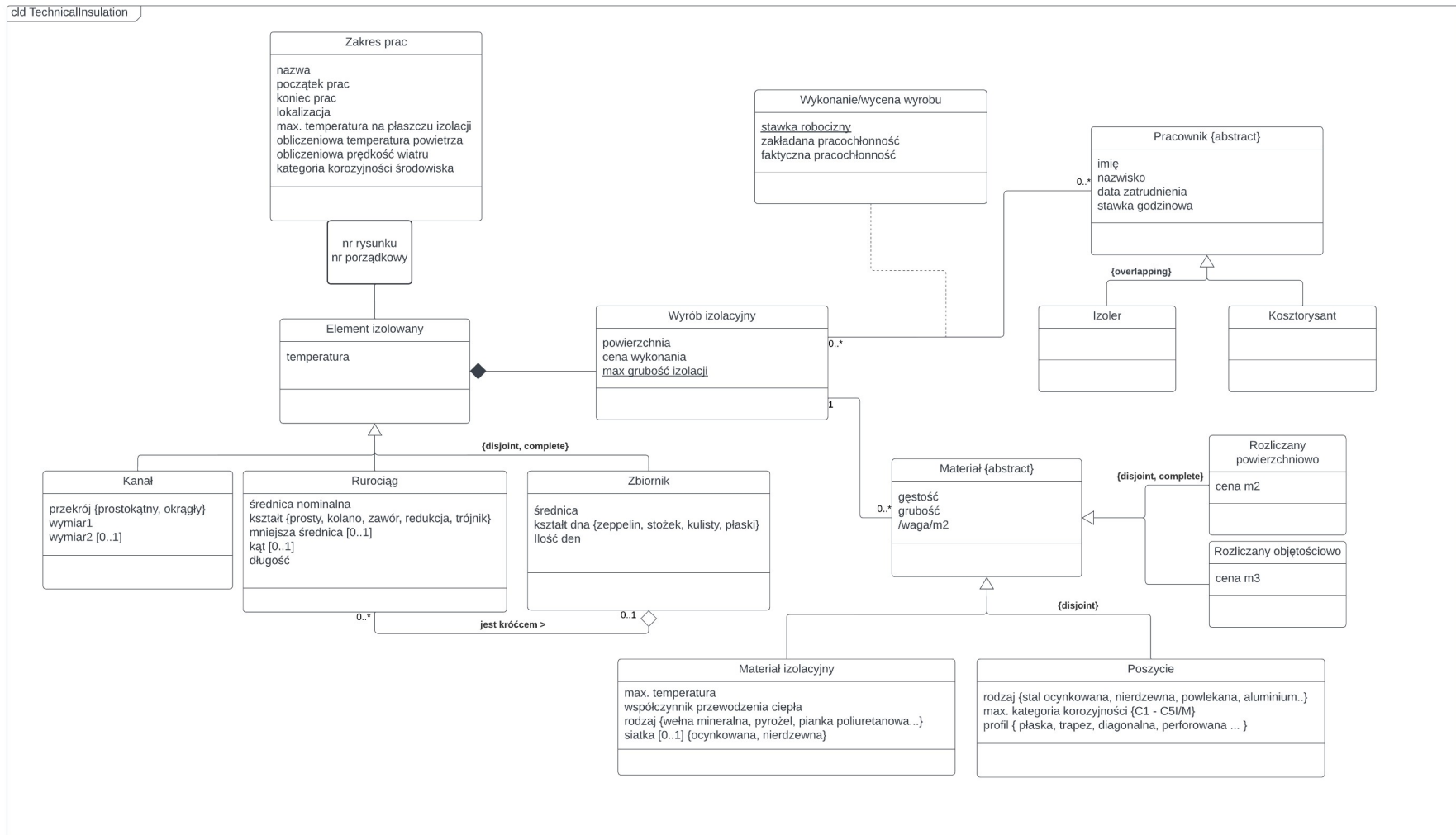
Kosztorysant dobiera grubość izolacji (dobór na podstawie obliczeń termicznych mógłby być atrakcyjnym rozszerzeniem programu), materiały oraz zakłada pracochłonność [rbg/m²] na podstawie historycznych danych własnych zamawiającego. W ten sposób program powinien móc wyliczyć cenę robocizny i materiałów zakresu prac.

Program przechowuje kosztorysantów którzy wycenili dane produkty izolacyjne oraz izolatorów którzy je wykonali (niektórzy pracownicy warsztatu pełnią obie te role). Dla pracownika zapisujemy imię, nazwisko, datę zatrudnienia i stawkę godzinową.

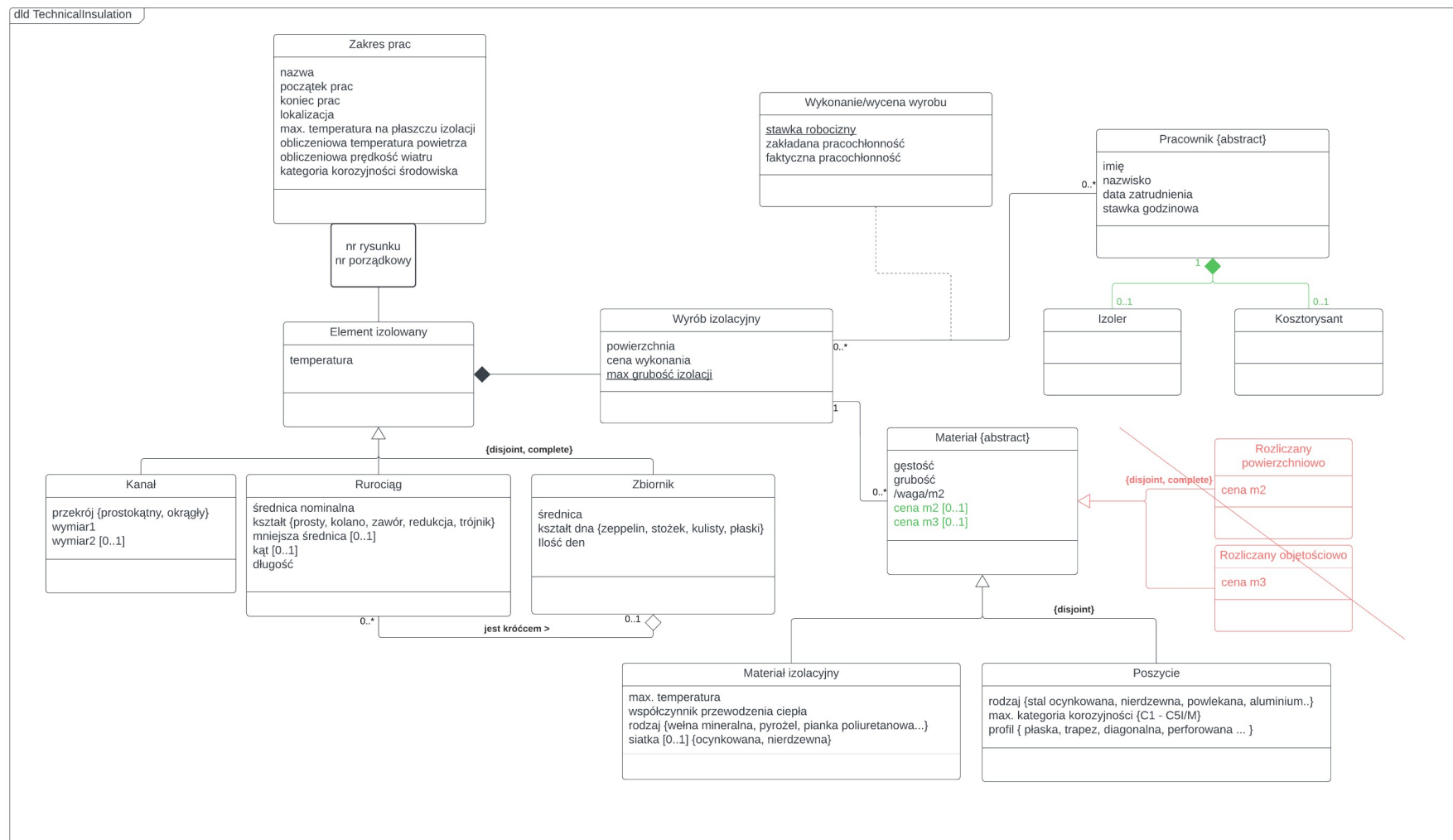
2. Diagram przypadków użycia



3. Diagram klas – analityczny



4. Diagram klas – projektowy



5. Scenariusz przypadku użycia – dobór materiału i robocizny

Kosztorysant odczytuje informacje o izolowanym elemencie z rysunku izometrycznego otrzymanego w dokumentacji przetargowej. Dodając element do systemu wprowadza nazwę rysunku i numer elementu zgodnie z numeracją na izometryku dla późniejszej identyfikacji.

Należy wybrać typ elementu, wprowadzić jego temperaturę i wymiary (w zależności od rodzaju elementu mogą to być długość, średnica nominalna itp.).

Następnie wybierany jest materiał izolacyjny (odpowiedni dla temperatury elementu), o grubości zapewniającej uzyskanie bezpiecznej temperatury na płaszczu elementu (określona z góry dla zakresu – zwykle ok. 40°C). W początkowej fazie implementacji zakłada się, że kosztorysant sam dobierze grubość korzystając z usługi online np. Rockassist – istnieje możliwość rozszerzenia projektu o obliczenia termiczne.

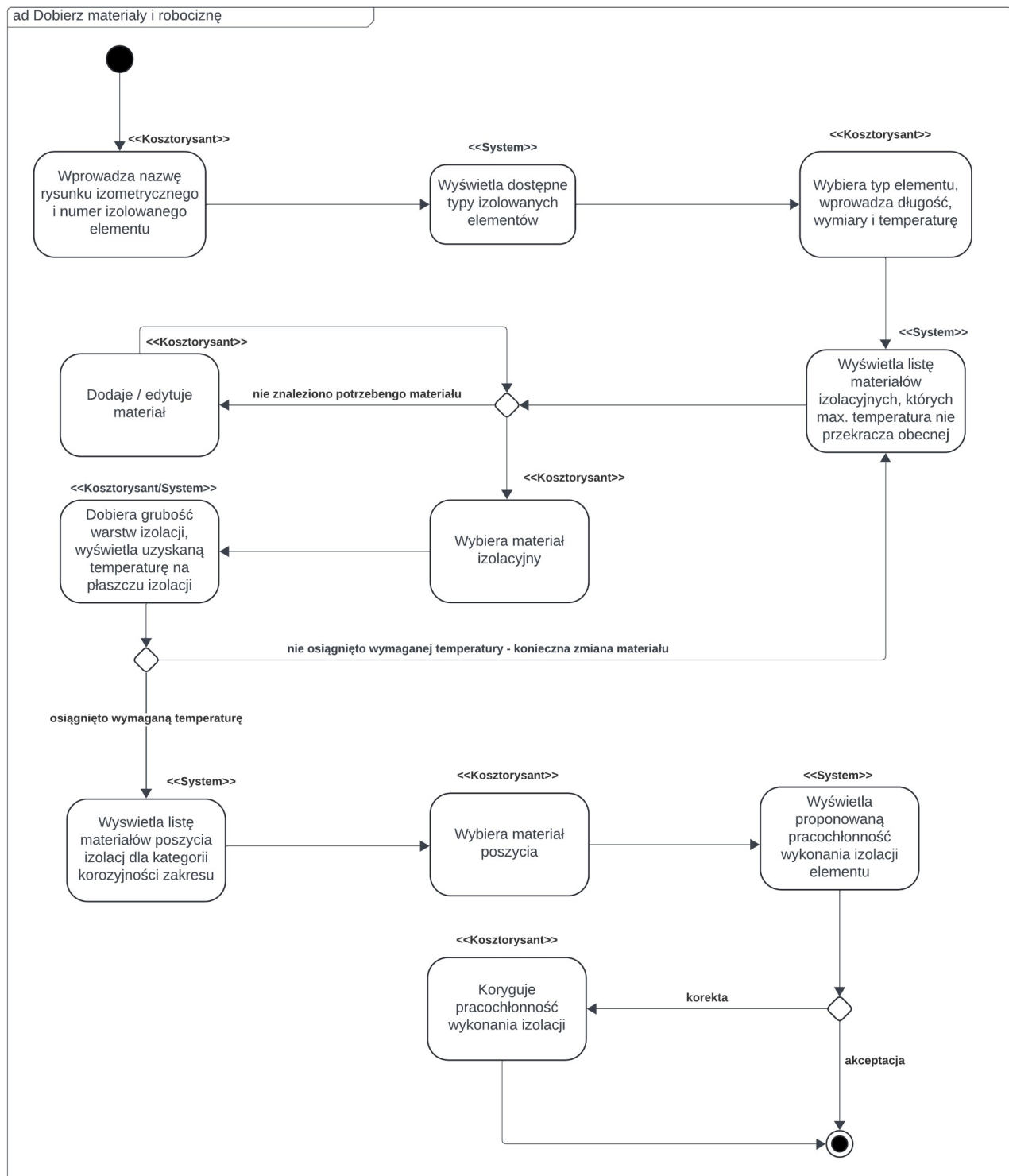
W pewnych sytuacjach może być konieczna zmiana wybranego materiału, tak by uzyskać wymaganą temperaturę stosując max 30cm izolacji.

Kosztorysant może dodać nowy materiał lub edytować istniejący w razie potrzeby.

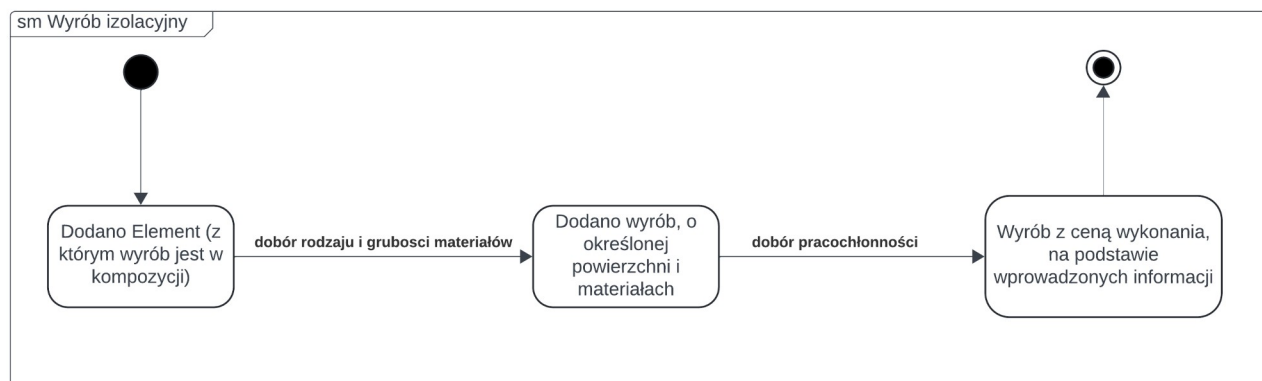
W kolejnym kroku, kosztorysant wprowadza szacowaną prędkość wykonania izolacji rbg/m², która może być proponowana przez program po uzyskaniu odpowiedniej ilości danych z faktycznych realizacji.

Tak wprowadzone dane umożliwią późniejsze automatyczne obliczenie kosztu wykonania produktu.

6. Diagram aktywności dla przypadku użycia



7. Diagram stanu dla klasy



8. Projekt GUI

Material Selection Process

Name of isometric drawing:

Insulated element number:

Select type of insulated element

Insulated Element Type Selection:


INSULATED ELEMENT	SELECT
Pipeline	<input type="checkbox"/>
Vessel	<input checked="" type="checkbox"/>
Duct	<input type="checkbox"/>

Length:


Dimensions:

Temperature:

Select insulation material



Select casing material



Estimated workflow for the selected element:
Vessel, diameter 1800mm

9. Omówienie decyzji projektowych i skutków analizy dynamicznej

Dziedziczenie overlapping między Izolerem i Kosztorysantem zostanie zaimplementowane jako kompozycja: Pracownik będzie miał nullable pola reprezentujące te klasy.

Dziedziczenie wieloaspektowe w klasie Materiał zastąpiono przeniesieniem aspektu który mniej różnicuje elementy klasy (sposób rozliczania) jako nullable pola w klasie.

Asocjacja między pracownikiem a wyrobem izolacyjnym reprezentuje zarówno wycenę jak i faktyczne wykonanie elementu. Zgrupowanie tych informacji w jednej klasie upraszcza strukturę.

Nie planuje się twardego usuwania informacji o zrealizowanych produktach z systemu. Ze względu na decyzję o implementacji wyrobu w kompozycji do elementu który izoluje, usunięcie elementu skutkowałoby utratą informacji o faktycznej pracochłonności wykonania wyrobów określonego typu i wielkości, które mogą posłużyć do lepszej estymacji kosztów w przyszłości.