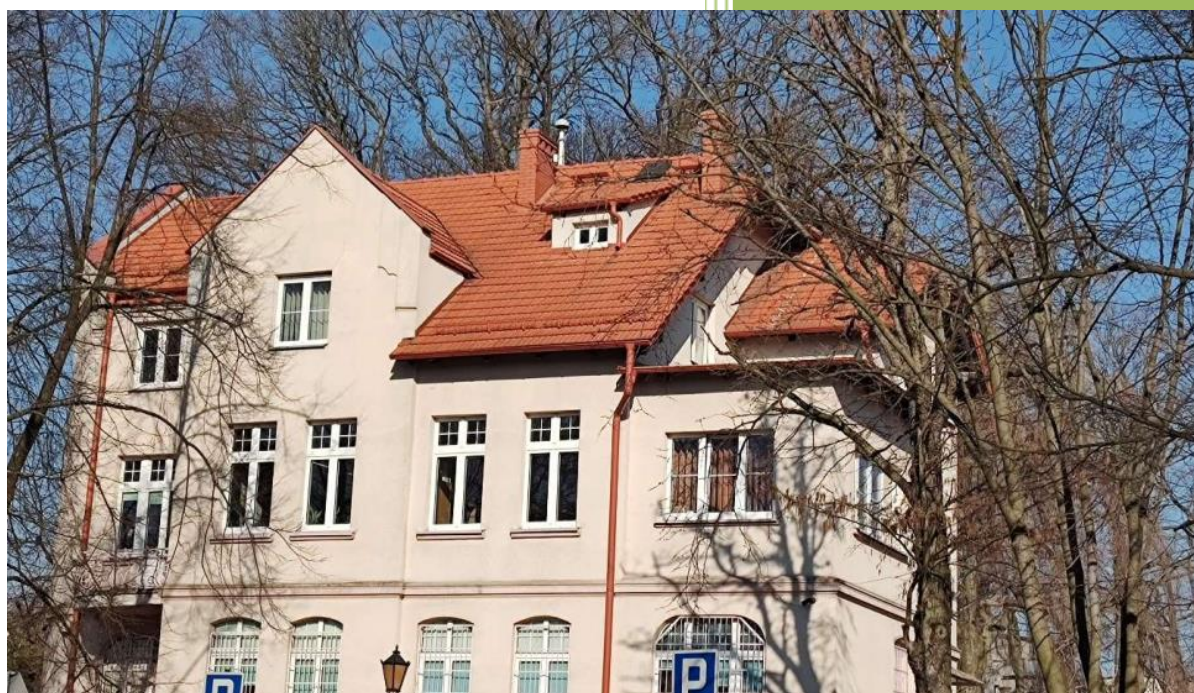


2023

**Opracowanie wielokryterialnej autorskiej analizy audytowej
energetyczno - budowlanej dla budynku użyteczności
publicznej w Chojnicach – budynek Geodezji w Chojnicach ul.
Człuchowska 38**



2023 październik

NAZWA ZADANIA:	Opracowanie wielokryterialnej autorskiej analizy audytowej energetyczno - budowlanej dla budynku użyteczności publicznej w Chojnicach – budynek Geodezji w Chojnicach ul. Człuchowska 38
PROJEKT:	Opracowanie wielokryterialnej autorskiej analizy audytowej energetyczno - budowlanej dla budynku użyteczności publicznej w Chojnicach – budynek Geodezji w Chojnicach ul. Człuchowska 38
INWESTOR:	Powiatem Chojnickim, 89-600 Chojnice, ul. 31 Stycznia 56, NIP: 555-19-17-808
BRANŻA:	ANALIZA TECHNICZNA - BRANŻA INSTALACYJNA
OPRACOWAŁ:	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Audytor Energetyczny Budynków <i>członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych Nr 1426</i> Niezależny ekspert z zakresu pomp ciepła nr 002/PSPC <i>Polskiego Stowarzyszenia Pomp Ciepła</i> Certyfikowany Zarządca Nieruchomości ds. Klimatu 18/147 Ekspert ds. efektywność energetycznej w MŚP - PARP</p> <p>.....</p> <p><i>mgr inż. MBA Tomasz Mania</i> Specjalista ds. diagnostyki termowizyjnej <i>upr. diagnozowania termowizyjnego nr12/2009 z dnia 12.11.2009</i> <i>wyd. przez Polskie Towarzystwo Diagnostyki Technicznej</i> <i>upr. kosztorysant S.K.B. nr 0325/SKB ; upr. konsultant P.Z.RZ.Z.P. nr 1039/KZP</i> <i>upr. Rzecznawca ZUT RS NOT Warszawa Nr 066</i></p> </div>
WSPÓŁPRACA:	
	Marcin Rosenow Autoryzowany audytor energetyczny ZAE nr 1975

Definicja pojęć i skrótów używanych w opracowaniu

Ciepło – proces przekazywania energii z jednego ciała do drugiego wywołany różnicą temperatur; także wielkość energii przekazanej w ten sposób.

Ciepło molowe – ilość ciepła potrzebna do ogrzania 1 mola substancji o 1 K. Ściśliwość gazów powoduje, że inną ilość ciepła należy dostarczyć ogrzewając gaz o 1 K przy stałym ciśnieniu, a inną przy niezmienniej objętości. Ciepło właściwe C_p przemiany realizowanej przy stałym ciśnieniu będzie zawsze większe, niż ciepło właściwe C_v przemiany realizowanej przy stałej objętości. Stosunek $C_p / C_v = \kappa$ jest wykładnikiem adiabaty.

Ciepło właściwe – wartość ciepła potrzebna do ogrzania 1 kg danej substancji o 1 K

Cykl Carnota – cykl termodynamiczny złożony z dwóch przemian izotermicznych i dwóch adiabatycznych

Cykl termodynamiczny – zamknięty ciąg następujących po sobie przemian termodynamicznych, czyli taki, że stan początkowy i końcowy układu są takie same.

Energia wewnętrzna – całkowita energia związana z ruchem i oddziaływaniem mikroskopowych składników ciała makroskopowego; dla gazu doskonałego jest proporcjonalna do jego temperatury bez- względnej. W jej skład nie wchodzi energia mechaniczna ciała jako całości.

Entropia – funkcja termodynamiczna charakteryzująca stan uporządkowania układu fizycznego. Samorzutna (tj. bez działania z zewnątrz) zmiana postaci energii odbywa się zawsze w ten sposób, że stan bardziej uporządkowany przechodzi w stan o większym stopniu nieuporządkowania, czyli stan o większej entropii. Również procesy takie jak wyrównywanie temperatury ciał przy ich zetknięciu czy wyrównywanie się ciśnień gazów po otwarciu zaworu między zbiornikami zachodzą samorzutnie. W tym wypadku też entropia rośnie. A bałagan, jak wiadomo, rośnie sam.

Funkcja stanu – wielkość fizyczna opisująca proces, której wartość zależy tylko od punktów początkowego i końcowego tego procesu, a nie od jego przebiegu (drogi).

Parametr stanu układu – wielkość fizyczna charakteryzująca układ makroskopowy znajdujący się w stanie równowagi cieplnej. Są to tylko takie wielkości, które charakteryzują stan układu, a nie sposób, w jaki ten stan został otrzymany. Należą do nich energia wewnętrzna, temperatura, ciśnienie, objętość, entropia, masa, gęstość.

Proces odwracalny – proces, w którym zarówno układ termodynamiczny, jak i jego otoczenie mogą powrócić do stanu wyjściowego bez żadnego wkładu pracy.

Proces nieodwracalny – proces, w którym energia ulega rozproszeniu, co uniemożliwia powrót do stanu wyjściowego bez dostarczenia dodatkowej energii z zewnątrz (np. wyrównywanie się temperatur, dyfuzja pod wpływem różnicy stężeń,...).

Przemiana adiabatyczna – (Proces adiabatyczny) – proces termodynamiczny, podczas którego izolowany układ nie nawiązuje wymiany ciepła, lecz całość energii jest dostarczana lub odbierana z niego jako praca.

Przemianę tę można zrealizować dzięki użyciu osłon adiabatycznych lub wówczas, gdy proces zachodzi na tyle szybko, że przepływ ciepła nie zdąży nastąpić.

Adiabata - nazywa się krzywą przedstawiającą na wykresie przemianę adiabatyczną, w szczególności zależność ciśnienia gazu od jego objętości przy sprężaniu lub rozprężaniu adiabatycznym.

Przemiana izentalpowa - to proces termodynamiczny podczas którego entalpia układu pozostaje stała ($H = \text{const}$), np. dostatecznie powolny przepływ gazu pod wpływem stałej różnicy ciśnień. Przykładem procesu izentalpowego jest efekt Joule’a-Thomsona

Przemiana izentropowa lub izoentropowa proces termodynamiczny zachodzący przy stałej entropii właściwej. Odgrywa ona w technice stosunkowo dużą rolę, ponieważ może być jednocześnie adiabatą odwracalną (beztarciową, idealną). Izentropa może być także przemianą rzeczywistą, w której od czynnika odbierane jest ciepło równe ciepłu wewnętrznemu przemiany (ciepłu powstającemu wewnątrz czynnika w wyniku tarcia wewnętrznego). W rzeczywistości przemiana izentropowa jest praktycznie niespotykana, jednak w teorii maszyn cieplnych odgrywa istotną rolę. Jako adiabata odwracalna przewija się szczególnie w teorii sprężarek przepływowych i turbin cieplnych.

Przemiana izobaryczna – przemiana gazu doskonałego, w której pewna ilość gazu doskonałego jest ogrzewana (lub chłodzona) przy stałym ciśnieniu.

Przemiana izochoryczna – przemiana gazu doskonałego, w której pewna ilość gazu doskonałego jest ogrzewana (lub chłodzona) przy stałej objętości.

Przemiana izotermiczna – przemiana gazu doskonałego, w której pewna ilość gazu doskonałego jest sprężana (lub rozprężana) bez zmiany temperatury. Wykresem tej przemiany we współrzędnych (p, V) jest hiperbola.

Równanie Clapeyrona – inaczej równanie stanu gazu doskonałego – związek między trzema wielkościami opisującymi gaz: ciśnieniem p , objętością V i temperaturą bezwzględną T ; związek ten ma postać $pV = nRT$, gdzie n jest liczbą moli rozważanego gazu, a R uniwersalną stałą gazową; $R = 8,314 \text{ J/(mol.K)}$

Silnik cieplny – urządzenie wykonujące pracę mechaniczną w obiegu cyklicznym kosztem dostarczonego ciepła.

Skala temperatury – skala określona przez punkty charakterystyczne (np. punkt zamarzania wody i wrzenia wody destylowanej pod ciśnieniem 1 atm dla skali Celsjusza) i podzielona na określoną liczbę stopni.

Temperatura bezwzględna – oparta jest na termodynamicznej skali Kelvina powiązanej ze średnią energią kinetyczną przypadającą na cząstkę., a nie z własnością termometryczną. Zero bezwzględne czyli 0 K to temperatura, w której wszystkie substancje mają najmniejszą energię wewnętrzną. Punkt topnienia lodu to 273,15 K.

Energia- gr. ενεργεια (energeia) – skalarna wielkość fizyczna charakteryzująca stan układu fizycznego (materii) jako jego zdolność do wykonania pracy.

Egzergia – maksymalna praca, jaką układ termodynamicznie otwarty może wykonać w danym otoczeniu przechodząc do stanu równowagi z otoczeniem. Otoczenie traktuje się jako zbiornik nieużytecznej energii i materii o stałej temperaturze. Maksymalną energię uzyskuje się w procesie odwracalnym.

Anergia - część energii ciała lub część ciepła niemożliwą do wykorzystania celem wykonania pracy.

Entalpia (zawartość ciepła) – w termodynamice wielkość fizyczna będąca funkcją stanu mająca wymiar energii, będąca też potencjałem termodynamicznym, oznaczana przez $H, h[a], I$ lub χ , którą definiuje zależność:

$$H=U+pV$$

gdzie:

- H – entalpia układu
- U – energia wewnętrzna układu
- p – ciśnienie
- V – objętość

Entropia (s lub $S[a]$) – termodynamiczna funkcja stanu, określająca kierunek przebiegu procesów spontanicznych (samorzutnych) w odosobnionym układzie termodynamicznym. Entropia jest miarą stopnia nieuporządkowania układu. Jest wielkością ekstensywną. Zgodnie z drugą zasadą termodynamiki, jeżeli układ termodynamiczny przechodzi od jednego stanu równowagi do drugiego, bez udziału czynników zewnętrznych (a więc spontanicznie), to jego entropia zawsze rośnie. Pojęcie entropii wprowadził niemiecki uczony Rudolf Clausius.

OZE -Zgodnie z ustawą Prawo Energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997r. z późniejszymi zmianami (stan prawny na 1 stycznia 2011r.) Art. 3 pkt.20 odnawialne źródło energii zostało zdefiniowane jako źródło wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z biomasy, biogazu wysypiskowego, a także biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych;

Obieg Carnota - obieg termodynamiczny, złożony z dwóch przemian izotermicznych i dwóch przemian adiabatycznych. Cykl Carnota jest obiegiem odwracalnym. Do realizacji cyklu potrzebny jest czynnik termodynamiczny, który może wykonywać pracę i nad którym można wykonać pracę, np. gaz w naczyniu z tłokiem, a także dwa nieograniczone źródła ciepła, jedno jako źródło ciepła (o temperaturze T_1) – górne źródło ciepła obiegu, a drugie jako chłodnica (o temperaturze T_2) – dolne źródło ciepła obiegu.

Obieg suchy Lindego -szereg przemian termodynamicznych czynnika roboczego będących odzwierciedleniami idealnej pracy urządzenia chłodniczego.

Czynnik chłodniczy - Czynnik chłodniczy (czynnik ziębniczy, ziębnik) – czynnik termodynamiczny, który uczestniczy w wymianie ciepła w urządzeniu chłodniczym lub pompie ciepła. Wrząc pod niskim ciśnieniem i w niskiej temperaturze pobiera ciepło, które następnie oddaje w trakcie skraplania pod wyższym ciśnieniem i w wyższej temperaturze. Czynniki chłodnicze zostały wprowadzone do chłodnictwa w latach trzydziestych XIX wieku, wraz z wynalezieniem przez Jacoba Perkinsa parowego sprężarkowego urządzenia chłodniczego.

Parownik - wymiennik pompy ciepła

Skarapłacz- wymiennik pompy ciepła

zawór rozprężny- Zawór ten w instalacji chłodniczej montuje się bezpośrednio przed parownikiem. Zawór ten ma do spełnienia dwa zadania: rozprężyć czynnik chłodniczy; utrzymywać stałe napełnienie parownika czynnikiem chłodniczym (stałe przegrzanie);

sprężarka-maszyna energetyczna, której zadaniem jest podwyższenie ciśnienia gazu lub wymuszenie jego przepływu.

SCOP - jest to stosunek energii cieplnej, uzyskanej, czy też potrzebnej do ogrzania budynku, w całym sezonie grzewczym, do energii elektrycznej włożonej w całym sezonie.

COP-Współczynnik COP (ang. Coefficient Of Performance) określa chwilową efektywność pracy pompy ciepła w ustalonych warunkach, jednak dla oceny efektów zastosowania pompy ciepła w dłuższym okresie, stosowany jest współczynnik SPF.

SPF- „SPF” oznacza szacunkowy przeciętny współczynnik efektywności (wydajności) sezonowej, czyli „współczynnik efektywności sezonowej netto w trybie aktywnym” (SCOPnet) dla pomp ciepła zasilanych energią elektryczną lub „sezonowe zużycie energii pierwotnej w trybie aktywnym netto” (SPERnet) dla pomp ciepła zasilanych energią cieplną.

EHP -(ang. Electric Heat Pump) elektryczne pompy ciepła

GHP -(ang. Gas Heat Pump) gazowe pompy ciepła

GAHP - (ang. Gas absorption heat pump) gazowe absorpcyjne pompy ciepła

Efektywność spalania gazu (G.U.E.) to stosunek mocy dostarczonej (wyprodukowanej) przez pompę ciepła QPC do energii dostarczonej w postaci gazu (energia wyliczona na podstawie wartości opałowej) GPC. Jest to wielkość stosowana jest przez producentów urządzeń gazowych.

Ekonomizer -(przest. oszczędzacz) - urządzenie służące do monitorowania zużycia czynnika roboczego (np. paliwa) np. przegrzewacz pary. Ekonomizer to specjalny typ dochładacza, który w swoim działaniu charakteryzuje się tym, że część jego czynnika chłodniczego (jest to około 10% do 20%) odparowuje przy wyższej temperaturze parowania, w porównaniu z głównym parownikiem. Jednocześnie dochładza ona resztę przepływu czynnika chłodniczego.

Do działania ekonomizera niezbędna jest sprężarka z portem ekonomizera przeznaczonym do wymiany powietrznej przy umiarkowanym poziomie ciśnienia.

Kogeneracja - (także skojarzona gospodarka energetyczna lub CHP – Combined Heat and Power) – proces technologiczny jednoczesnego wytwarzania energii elektrycznej i użytkowego ciepła w elektrociepłowni. Ze względu na mniejsze zużycie paliwa, zastosowanie kogeneracji daje duże oszczędności ekonomiczne i jest korzystne pod względem ekologicznym – w porównaniu z odrębnym wytwarzaniem ciepła w klasycznej ciepłowni i energii elektrycznej w elektrowni kondensacyjnej.

Trójkogeneracja - (także trigeneracja) jest to skojarzone technologicznie wytwarzanie energii cieplnej, mechanicznej (lub elektrycznej) oraz chłodu użytkowego, mające na celu zmniejszenie ilości i kosztu energii pierwotnej niezbędnej do wytworzenia każdej z tych form energii odrębnie. W systemach ciepłowniczych, w okresie letnim, poprawia ekonomiczność produkcji energii elektrycznej w skojarzeniu z ciepłem przy niskim zapotrzebowaniu odbiorców na energię ciepłą i istniejącym zapotrzebowaniu na chłód użytkowy. Jest technologicznym rozszerzeniem kogeneracji.

Systemy poligeneracyjne - służą do produkcji czterech lub więcej mediów w jednej instalacji. Najczęściej są to: prąd elektryczny, ciepło, chłód oraz para technologiczna. Głównymi elementami takiego systemu poligeneracyjnego są: moduł kogeneracyjny, za

pomocą którego wytwarzany jest prąd elektryczny oraz ciepło w postaci gorącej wody, absorpcyjny agregat wody lodowej, zamieniający ciepło z modułu kogeneracyjnego na chłód oraz wytwornica pary, wykorzystująca ciepło zawarte w spalinach do produkcji pary technologicznej o różnych parametrach.

Chłodziarka absorpcyjna- działa na zasadzie krążenia czynnika chłodniczego między absorberem (tutaj jest pochłaniany) a desorberem (w chłodziarce tę funkcję spełnia wężownik). W desorberze czynnik chłodniczy wydzielą się z roztworu. Układ absorbera i desorbera stanowi de facto sprężarkę chemiczną, pozostała część obiegu jest identyczna jak w chłodziarce sprężarkowej.

Chłodziarka adsorpcyjna- urządzenie realizujące obieg chłodniczy w podobny sposób, co chłodziarka absorpcyjna, z tą jednak różnicą, że wykorzystywany jest proces adsorpcji. Ten fakt powoduje, że urządzenie jest zbudowane zgoła inaczej. Adsorpcja zachodzi na powierzchni ciała stałego (np.: węgla aktywnym), więc nie ma możliwości przepływu ani roztworu bogatego ani roztworu ubogiego, jak to się dzieje w przypadku chłodziarki absorpcyjnej.

Chłodziarki sorpcyjne- są to urządzenia, w których dla zrealizowania obiegu doprowadzana jest energia z zewnątrz w postaci ciepła. Urządzenia te są chłodziarkami parowymi, w związku z tym czynnik podlega przemianom fazowym. W parowniku odbywa się proces wrzenia czynnika chłodniczego kosztem ciepła doprowadzonego od środowiska ochładzanego. Proces przebiega w niskiej temperaturze i przy niskim ciśnieniu.

PVT- (ang. PhotoVoltaic Thermal) to moduły fotowoltaiczne chłodzone cieczą w wyniku, czego urządzenie to produkuje zarówno ciepło jak i prąd. Z tego względu za pomocą jednej instalacji możliwe jest dostarczenie do budynku zarówno ciepła, jak i elektryczności.

Rewersyjne pompy ciepła (elektryczna lub gazowa) - typu powietrze/woda lub woda/woda lub solanka/woda służą zarówno do ogrzewania jak i do aktywnego chłodzenia. W porze zimowej pompa ciepła pracuje jako efektywne urządzenie grzewcze pobierające energię od danego dolnego źródła ciepła. Dzięki odwróceniu procesu, pompa ciepła staje się agregatem chłodniczym. Ciepło pobierane z systemu ogrzewania zostaje aktywnie przekazywane do źródła ciepła za pomocą sprężarki. Podgrzewanie ciepłej wody użytkowej względnie zaopatrywanie dodatkowych odbiorników ciepła może odbywać się równolegle do eksploatacji chłodzenia poprzez wykorzystanie ciepła odpadowego. Sterowanie kombinowanym systemem grzania/chłodzenia przejmują wówczas sterownik pompy ciepła.

Energia pierwotna - Pojęcie energii pierwotnej dotyczy energii zawartej w źródłach, w tym paliwach i nośnikach, niezbędnej do pokrycia zapotrzebowania na energię końcową, z uwzględnieniem sprawności całego łańcucha procesów pozyskania, konwersji i transportu do odbiorcy końcowego. Pojęcie istotne z punktu widzenia strategii zrównoważonego rozwoju, wykorzystywane przede wszystkim w polityce, ekonomii i ekologii.

Energia końcowa - Energia końcowa – ciepło i energia pomocnicza, które należy dostarczyć do granicy systemu grzewczego (budynku) o danej sprawności, aby pokryć zapotrzebowanie na ciepło użyteczne do ogrzewania i wentylacji pomieszczeń oraz niezbędne do potrzeb bytowych, higienicznych i gospodarskich. Pojęcie istotne z punktu widzenia użytkownika budynku ponoszącego konkretne koszty związane z potrzebami energetycznymi w fazie eksploatacji obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem

Energia użytkowa - Energia użytkowa - w praktyce ciepło użyteczne do ogrzewania i wentylacji, czyli utrzymania wymaganej temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach oraz do przygotowywania ciepłej wody użytkowej, bez względu na rodzaj i sprawność urządzenia grzewczego. Pojęcie istotne z punktu widzenia projektanta (architekta, konstruktora), charakteryzujące między innymi jakość ochrony cieplnej pomieszczeń, czyli izolacyjność termiczną oraz szczelność całej obudowy zewnętrznej.

BSO - złożony system izolacji cieplnej ścian zewnętrznych budynków; przez lata nazywany metodą lekką mokrą lub też bezspoinowym systemem ocieplenia, w skrócie BSO. Technologia ETICS ścian zewnętrznych budynku polega na przymocowaniu do ściany systemu warstwowego składającego się z: materiału termoizolacyjnego, warstwy zbrojącej i wyprawy tynkarskiej, mocowanych do ściany za pomocą zaprawy klejącej i ewentualnie dodatkowo- łącznikami mechanicznymi.

Izolacja termiczna - polega na zatrzymywaniu przez przegrodę przenikania ciepła z jednej strony na drugą. Im niższa wartość parametru λ i im grubsza warstwa materiału izolacyjnego, tym lepsza jest izolacyjność przegrody i tym bardziej energooszczędny jest budynek.

Kondensacja pary - zjawisko to może występować na powierzchniach (kondensacja powierzchniowa) i wewnątrz zewnętrznych przegród budowlanych (tzw. kondensacja wgłębna lub międzywarstwowa). Ochłodzenie powoduje wzrost wilgotności względnej powietrza – faktyczna zawartość wilgoci w powietrzu nie zmienia się, wzrasta natomiast stan nasycenia parą wodną powietrza. Spadek temperatury do warunków osiągnięcia stanu nasycenia powietrza wewnętrznego powoduje rozpoczęcie procesu kondensacji. Temperatura ta nosi nazwę temperatury punktu rosy.

Lambda - współczynnik przewodzenia ciepła, charakteryzujący materiał lub wyrób budowlany; pokazuje ile ciepła przeniknie przez materiał niezależnie od jego grubości. Im niższy współczynnik λ tym lepszy materiał izolacyjny.

Mostek cieplny - miejsce w obudowie zewnętrznej budynku, w którym obserwuje się obniżenie temperatury wewnętrznej powierzchni i wzrost gęstości strumienia ciepłego w stosunku do pozostałej części przegrody.

Mostki termiczne dzieli się na:

- liniowe o stałym przekroju poprzecznym na pewnej długości; występują w miejscach braku, pocienienia lub nieciągłości termoizolacji, np. wieńce ścian zewnętrznych, nadproża, słupy żelbetowe w ścianach z ceramiki budowlanej,
- punktowe, np. miejsce przebicia warstwy termoizolacji przez łącznik o znacznie wyższej przewodności cieplnej niż sam materiał izolacji cieplnej.

Opór dyfuzyjny - Opór dyfuzyjny pary wodnej dla materiału budowlanego oznacza jego paroprzepuszczalność w odniesieniu do warunków określonych normowo dla powietrza. Wartość współczynnika dla danego materiału określa ile razy jest on mniej przepuszczalny dla pary wodnej niż tej samej grubości warstwa powietrza.

R (opór cieplny) - wartość określająca zdolność produktu do powstrzymania strat ciepła; zależy od grubości materiału i przewodności cieplnej - im warstwa jest grubsza, tym opór jest większy i mniej energii uchodzi na zewnątrz budynku. Jednostka: $[(m^2 \cdot K)/W]$

U (współczynnik przenikania ciepła) - parametr charakteryzujący izolacyjność przegród budowlanych np. stropów, ścian, okien określający ilość ciepła, jaka przenika przez daną przegrodę; wartości współczynnika U dla przegród obliczone zgodnie z Polskimi Normami nie mogą być większe niż wartość U_{max} . Im niższa wartość współczynnika U, tym lepsze właściwości izolacyjne przegrody. Jednostka: $[W/(m^2 \cdot K)]$.

Elewacja – to zewnętrzna część budynku wraz ze wszystkimi elementami które się na niej znajdują. Elewacja na której znajduje się główne wejście do budynku nazywana jest elewacją frontową, lub fasadą. W projekcie architektonicznym znajdują się rzuty elewacji. Są niezbędne do przedstawienia wielkości i położenia otworów i detali.

Termoizolacja - materiał izolujący przegrody budowlane przed ucieczką ciepła. W dachach najczęściej stosuje się w tym celu: wełny mineralne (skalne lub szklane), styropiany (polistyren ekspandowany EPS), polistyren ekstrudowany (XPS), pianki poliuretanowe (PUR), pianki poliizocyjanodurewowe (PIR); rzadziej: wełny drzewne, szkło spienione.