

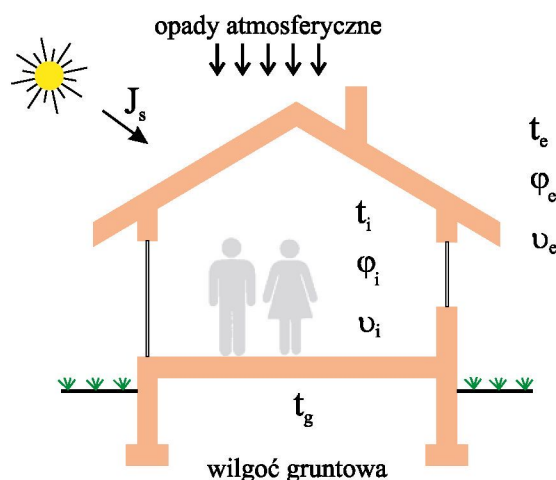
1.1. Najważniejsze

- projekt bez błędów

1.1.1. Człowiek, dom i komfort cieplny

Tworzenie domów, to zawsze ten sam cykl: zamysł i decyzja inwestora oraz kupno działki ⇒ projekt architektoniczno-budowlany ⇒ budowa. Zmora od zawsze była i jest nieznajomość lub lekceważenie praw fizyki budowli w ostatnich dwóch etapach. Trudno wskazać, czy powodem lekceważenia jest niewiedza praw fizyki budowli, czy może odwrotnie: powodem niewiedzy jest lekceważenie istnienia tych praw? Jednakże pewne jest, że podstawowym warunkiem wyeliminowania błędów z zakresu tych praw, jest przynajmniej w podstawowym stopniu, rozpoznanie zjawisk fizycznych zachodzących w budynku oraz świadomość ich nieuchronnego występowania.

Domy tworzy się nie tylko dla bezpiecznego schronienia mieszkańców, ale również w celu uniezależnienia się od wpływu środowiska zewnętrznego - o każdej porze roku. W naszym klimacie, temperatura zewnątrz zmienia się od 30 °C i wyższej latem do -30 °C i niższej zimą. Domy muszą mieć budowę nie tylko szczelną względem powietrza i opadów atmosferycznych, ale także chroniącą przed chłodem zimą i upałami latem. Z uwagi na przepływ ciepła z domów do otoczenia oraz nagrzewanie latem, przegrody domu muszą mieć pewien opór termiczny przeciwdziałający przepływowi ciepła. Z uwagi na konieczność przenoszenia na grunt obciążeń od konstrukcji domu, wyposażenia i mieszkańców, niektóre przegrody muszą mieć też odpowiednie cechy wytrzymałościowe, masę i odpowiednie wymiary geometryczne. Masę tworzą materiały budowlane, które w przypadku domów murowanych oparte są na ceramice lub produktach na bazie cementu. Są to materiały bardziej lub mniej porowate. Przegrody budowlane stanowią: ściany, stropy, podłoga na gruncie, dach, a także stolarka okienna-drzwiowa. Ponieważ budynki są posadowione na gruncie - w zależności od typu posadowienia - dochodzi jeszcze jedna przegroda: fundament. Ideowy schemat domu, przedstawia rys. 1.1.-1.



Rys. 1.1.-1 Ogólny schemat warunków wewnętrznych i zewnętrznych domu: t_i - temperatura powietrza wewnętrznego, φ_i - wilgotność powietrza wewnętrznego, v_i - prędkość powietrza wewnętrznego, t_e - temperatura powietrza zewnętrznego, φ_e - wilgotność powietrza zewnętrznego, v_e - prędkość wiatru, J_s - natężenie promieniowania słonecznego, t_g - temperatura gruntu.

Człowiek przebywający w zamkniętych pomieszczeniach wymaga komfortu cieplnego - obejmującego odpowiedni zakres temperatury t_i i wilgotności względnej φ_i powietrza, jego prędkości v_i oraz zakres temperatur promieniowania otaczających powierzchni. Poza komfortem cieplnym, dochodzą jeszcze inne warunki stanowiące mikroklimat, takie jak: skład i czystość powietrza, zapach, ilość mikroorganizmów, ilość cząstek naładowanych elektrycznie, kolor przegród i oświetlenie. Większość współzależności wymienionych parametrów - dla różnych aktywności człowieka i różnych rodzajów pomieszczeń - zostały opisane przez *Fangera* [9] i są stosowane na całym świecie - także w Polsce [77], [88] (➔ rozdział 2.1.).

Największą trudnością w utrzymaniu wymaganych warunków komfortu cieplnego w domach jest to, iż czynniki takie jak temperatura t_i , wilgotność φ_i oraz prędkość powietrza v_i we wnętrzu, temperatura t_e i wilgotność φ_e powietrza zewnętrznego, wiatr wiejący z prędkością v_e oraz temperatura gruntu t_g - są zmienne w czasie. Czynniki te wpływają na stan cieplno-wilgotnościowy wszystkich przegród budowlanych oraz na warunki przebywania w pomieszczeniach (➔ rozdziały 2.10. oraz 2.11). Mimo tych trudności, do projektanta należy stworzenie projektu pozwalającego zbudować dom spełniający oczekiwania inwestora i wygody funkcjonalne - w zakresie jego możliwości finansowych, spełniający wizję architektoniczno-estetyczną projektanta i nadto spełniający wymagania komfortu cieplnego oraz prawa i zasady fizyki budowlanej. To wielkie wyzwanie, ale możliwe do spełnienia, jednakże wymaga od projektanta porzucenia przyzwyczajenia minimalizmu technicznego i przejścia na **nowoczesne zasady projektowania** architektoniczno-budowlanego. Do nowoczesnego tworzenia domów musi się dostosować także wykonawca, który musi porzucić przyzwyczajenia do budowania byle jak, byle czym, byleby jak najtaniej i najszybciej. **Nowoczesne wykonawstwo**, to nie tylko nowoczesne technologie, to przede wszystkim ścisłe trzymanie się rozwiązań zawartych w projekcie budowlanym i przestrzeganie reżimów technologicznych wskazanych przez producentów w kartach technicznych stosowanych produktów. Nowoczesne wykonawstwo wymaga także nowoczesnego kierownika budowy i inspektora nadzoru, do których należy dbać, by wskazane wartości projektowe i wykonawcze były wdrożone. Na tym zyska wartość tworzonych domów - będą najwyższej jakości, bo bez błędów. Zyska inwestor, bowiem nie będą go prześladować niekończące się reklamacje i walka z wadami. Zyska też jego kieszeń, bo koszty na inwestycję i utrzymanie domu będą najmniejsze z możliwych.

1.1.2. Wszystko płynie

Panta rhei - wszystko płynie - mówi znana od wieków sentencja greckiego filozofa *Heraklita* z Efezu. Ona właśnie, najlepiej oddaje sens zjawisk fizycznych zachodzących w każdym domu. Powszechnie się o niej zapomina, co jest podstawową przyczyną popełnianych błędów zarówno podczas projektowania, jak i budowy. **Wszystko płynie**: czas, ciepło, woda, para wodna i ciała płyną.

W trakcie eksploatacji domów, ani na chwilę nie występują zjawiska ustabilizowane (stacjonarne), lecz **zmienne w czasie** - nazywane niestacjonarnymi lub nieustalonymi. Przykładowo, jeśli zmieni się temperatura zewnętrzna, to pojawi się nowy proces **wymiany ciepła** i zmieni się temperatura warstw wchodzących w skład przegród budynku (➔ rozdział 2.4.). Oznacza to też, że pojawi się zjawisko **rozszerzalności termicznej** i wystąpi zmiana wymiarów geometrycznych materiałów przegród lub nowe w nich naprężenia z powodu zmiany temperatur (➔ rozdział 2.2.).

Po zastosowaniu materiałów budowlanych porowatych, w ich komórkach zachodzą zmienne w czasie procesy wilgotnościowe, takie jak: sorpcja i desorpcja pary wodnej (➔ p. 2.5.2.), nasiąkanie wodą i wysychanie czyli pęcznienie i kurczenie (➔ p. 2.5.3. oraz p. 2.5.8.). Z kolei, wewnętrzne i zewnętrzne powietrze - będąc mieszaniną gazów - podlega różnym zmiennym w czasie procesom termodynamicznym (➔ rozdział 2.3.), oddziałując zarówno na materiały budowlane, jak i na mikroklimat człowieka. Jeden ze składników powietrza, jakim jest para wodna, stwarza najwięcej problemów w budownictwie, bowiem zjawisko zmiennej w czasie **dyfuzji pary** przez przegrody budowlane (➔ p. 2.5.9.) stale zmienia stan cieplno-wilgotnościowy przegród. Wpływa to na wymianę ciepła i wilgoci między wnętrzem a środowiskiem zewnętrznym. Prężność pary wodnej wpływa na procesy cieplno-wilgotnościowe zamieniając parę w ciecz (kondensacja) czy w lód (zamarzanie). Zachodzą też zjawiska odwrotne - zamiana lodu w wodę oraz wody w parę wodną (➔ p. 2.3.4.). W praktyce, powietrze suche nie występuje, a zawartość pary wodnej zmienia się stale nawet do maksymalnej możliwej.