

# Powiązanie ekologicznych aspektów projektowania z negatywnym oddziaływaniem roślinności na budynek

Dr hab. inż. Bohdan Stawiski, prof. UP, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
 Inż. Bożena Błaszczuk, B&B Zarządzanie Projektowanie

## 1. Wprowadzenie

Roślinność wokół domów jest elementem bardzo pożądanym przez mieszkańców, natomiast dobór drzew i krzewów oraz ich rozmieszczenie na ogół nie jest poparte wiedzą o oddziaływaniu roślinności na budynek. Zdarzają się przypadki sadzenia drzew w odległości 2–3 m od ścian, pomimo że nawet kilkunastometrowe odległości mogą być niewystarczające. Bardzo ważnym czynnikiem mającym wpływ na zachowanie się budynku jest rodzaj gruntu, na którym jest on posadowiony, a dokładniej uziarnienie gruntu. Grunty pylaste o frakcji pyłowej 0,05–0,002 mm albo ilaste o frakcji ilowej poniżej 0,002 mm wyróżniają się tym, że blaszkowate cząstki mają zdolność do silnego przyciągania wody, wskutek czego nie stykają się ze sobą bezpośrednio, lecz za pośrednictwem błonek wodnych. Grunty spoiste składające się z pyłów, glin i ilów podczas wysychania znacznie się kurczą, co powoduje osiadanie podłoża, a wraz z nim i budowli, a podczas nawilgania – pęcznienie i unoszenie lżejszych obiektów budowlanych [1, 2]. Są to grunty ekspansywne. Nierównomierne osiadanie budynku zawsze prowadzi do uszkodzeń [3, 4].

## 2. Krótka charakterystyka badanego budynku i roślinności wokół niego

Na przykładzie budynku z końca XIX w. pokazano, do jak dużych różnicowań wilgotnościowych dochodzi pod budynkiem z powodu rosnących przy nim drzew. Budynek był wzniesiony w 1870 roku, a więc 150 lat temu. W dokumentach odnotowano, że w 1930 r. był remontowany i uległ nieznacznej przebudowie. Prawdopodobnie w tym



**Rys. 1.** Droga wzdłuż ściany północnej badanego budynku; po prawej ogródki z niską roślinnością

czasie północna część budynku została wzmocniona ściągami. Można domyślać się, że ta część budynku miała tak znaczne uszkodzenia, że podjęto decyzję o wzmocnieniu jej ściągami stalowymi. Wzdłuż ściany północnej szczytowej wykonano drogę o całkowitej szerokości ok. 8 m. Po jednej stronie drogi jest budynek, po drugiej ogródki z niską roślinnością (rys. 1, 2).



**Rys. 2.** Niska roślinność za drogą naprzeciw północnej ściany budynku

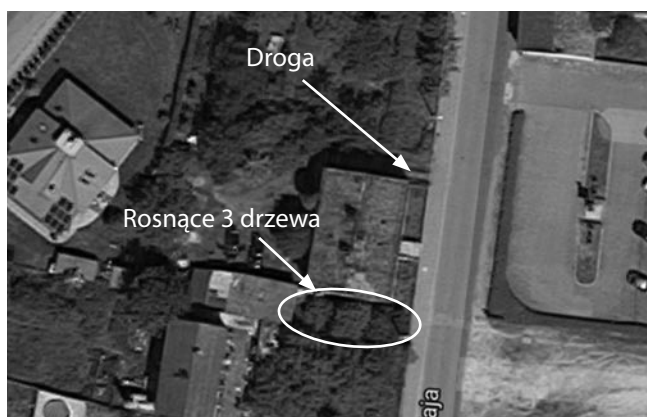
Niskie drzewka są odsunięte od budynku o kilkanaście metrów. Odmienna sytuacja występuje przy ścianie południowej. W odległości 2–3 m od ściany szczytowej południowej rosną dość duże trzy drzewa (rys. 3).



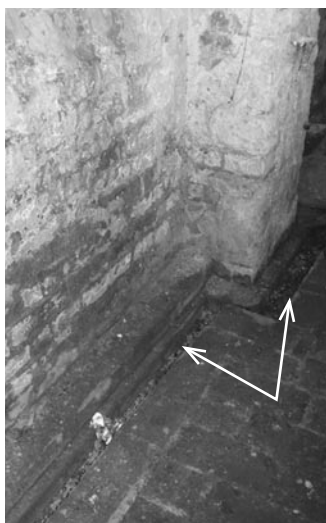
**Rys. 3.** Przy ścianie południowej rosły 3 dość duże drzewa

Lepiej to widać na fotografii z góry (rys. 4).

Prawdopodobnie dawniej droga znajdowała się przy ścianie południowej, bo dojazd do podwórka jest niezbędny. Taki stan pamiętają niektórzy mieszkańcy tego domu. Również wysokość drzew wskazuje na to, że były posadzone kilkanaście lat temu. Prawdopodobnie nasadzenia wynikały z chęci posiadania roślinności przy domu bez rozważenia, czy nie zaszkodzi to budynkowi.

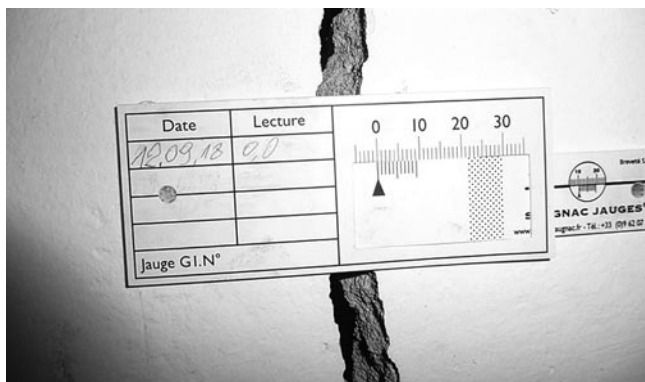


**Rys. 4.** Widok z góry; przy ścianie południowej rosną drzewa



**Rys. 5.** Kanał wzdłuż ścian kierujący wodę do studzienki zbiorczej

Budynek wybudowany w XIX w. nie ma izolacji przeciwwilgociowych, ale ma inne interesujące rozwiązanie do częściowej ochrony przed wodą, a może do kontroli poziomu wód gruntowych. Wzdłuż ścian zewnętrznych, w posadzce piwnicy wykonany jest rowek o przekroju około 12x7 cm ze spadkiem w kierunku studzienki (rys. 5). Przy ścianie północnej i południowej znajdują się studzienki o głębokości około 0,5 m. W czasie badań (sierpień 2018 r.) stu-



**Rys. 7.** Czujnik do pomiaru aktywności rys przymocowany do ściany, ustawiony na zero

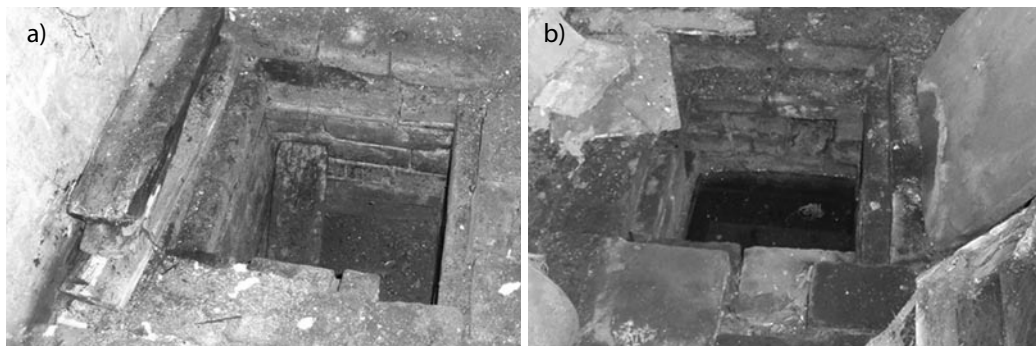
dzienka przy ścianie południowej była całkowicie sucha (rys. 6a), a przy ścianie północnej studzienka była wypełniona wodą (rys. 6b).

Stan obu studzienek wskazuje jednoznacznie, że poziom wody w gruncie jest zróżnicowany, pod częścią południową grunty są osuszone, podczas gdy pod północną utrzymują się na przeciętnym poziomie (studzienka wypełniona wodą do połowy wysokości). Jeżeli grunty pod budynkiem są ekspansywne, a tak wynika z badań geologicznych (gliny poniżej posadowienia budynku), wskazuje to przyczynę występujących uszkodzeń, a uszkodzenia są bardzo duże.

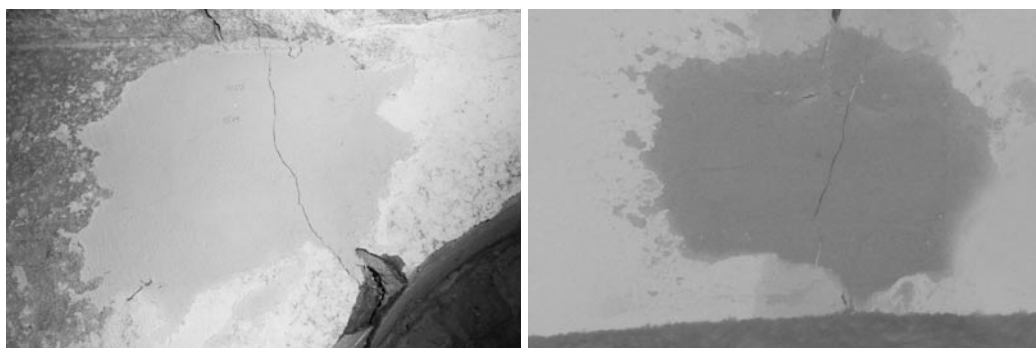
### 3. Uszkodzenia występujące w budynku

Część północna budynku, wzmocniona ściągamy, nie ma żadnych nowych uszkodzeń. Odmienna jest sytuacja w południowej części budynku. Ściany są bardzo mocno popękane,

**Rys. 6.** Studzienka zbiorcza przy ścianie południowej całkowicie wysuszona (a), przy ścianie północnej wypełniona wodą (b)



**Rys. 8.** Pęknięte wypełnienia gipsowe po 2 tygodniach od nałożenia





**Rys. 9.** Pęknięcia na ścianie zewnętrznej zachodniej i wschodniej

a proces pęknięcia nie jest zakończony, co potwierdzono pomiarami, rozwarłość pęknięć powiększa się stale (rys. 7). Na wielu rysach wykonano „plomby” gipsowe, które po tygodniu lub dwóch pękły (rys. 8).

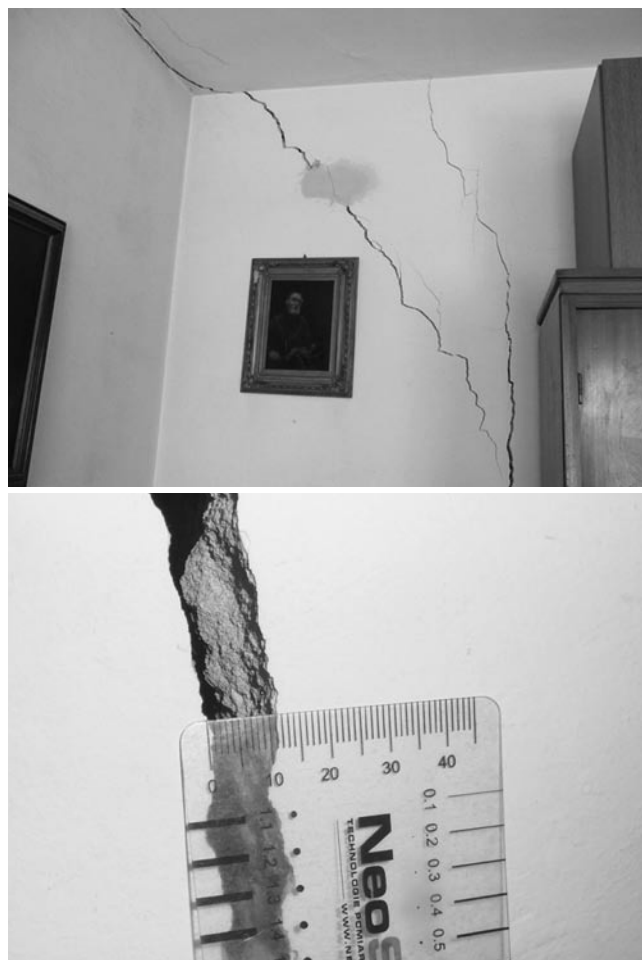
Ściana południowa osiadła znacznie, gdyż pęknięcia na ścianach prostopadłych do niej są bardzo duże, dochodzą do 11 mm (rys. 9, 10).

Przedstawione uszkodzenia ściany wskazują na zwiększone osiadanie południowej części budynku spowodowane osuszeniem gruntu rosnącymi przy ścianie drzewami. Pomimo że nie należą one do gatunków najbardziej osuszających grunt (grusze, jabłoni), wystarczyło to do osuszenia i wyschnięcia wody w studzience przy ścianie południowej.

Sprawdzono rodzaj gruntów, na których posadowiony jest budynek. Do 3,0 m zalega glina piaszczysta, a dalej glina pylasta. Zgodnie z przypuszczeniem budynek stoi na gruncie ekspansywnym, czułym na zawilgocenie.

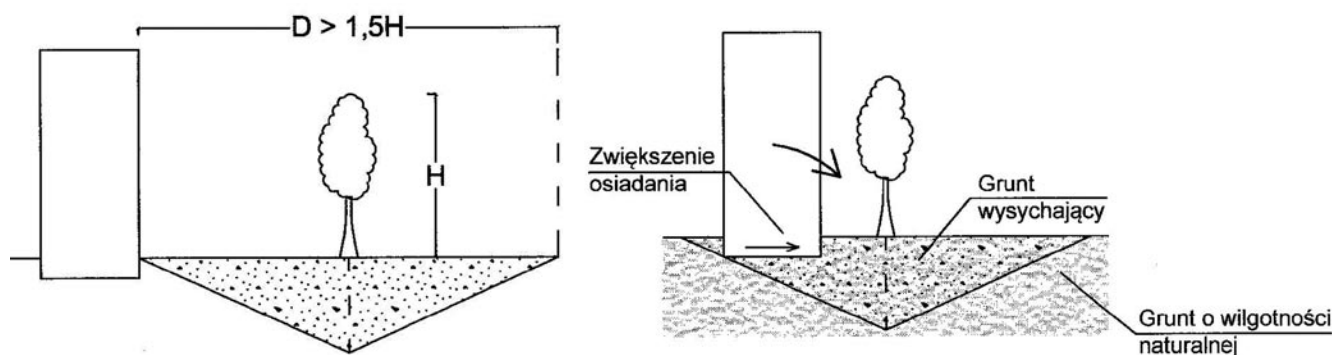
#### 4. O trudnej roli inżyniera projektującego domy na gruntach ekspansywnych

Budynki projektuje się na 50 lat, ale zwykle istnieją one dużo dłużej. Koncepcja projektanta, jeśli chodzi o otoczenie



**Rys. 10.** Pęknięcia na wewnętrznej ścianie prostopadłej do ściany południowej; rozwarłość rysy do 11 mm

budynku, zwykle nie jest traktowana bardzo poważnie, najczęściej powierzchnię nie zabudowaną, ogrodową aranżuje się swobodnie, dobierając gatunki drzew i ich nasadzenia według uznania właściciela. W przypadku gruntów ekspansywnych może to powodować duże komplikacje i poważne uszkodzenia budynku [5]. Przedstawiony przykład pokazuje, że nawet czytelne przekazanie informacji przez projektanta (często po latach dokumentacja projektowa bywa nieosiągalna) nie pomogło uniknąć błędów w trakcie użytkowania, które doprowadziły do niszczącego oddziaływaniem roślinności na budynek. Przekaz z dwoma studzienkami wody na dwóch końcach budynku jest interesujący i kto wie, czy nie mógłby być stosowany i obecnie w jakiejś zmodyfikowanej formie, np. otworów kontrolnych na narożach budynku z odczytem na skali pomiarowej (piezometrów). Oczywiście mogłoby to mieć sens tylko w przypadkach posadowienia budynku na gruntach spolistych. Do tego potrzebna by była informacja o możliwych negatywnych skutkach niewłaściwych nasadzeń, szczególnie dużych drzew liściastych, które pobierają z gruntu duże ilości wody. Informacje takie powinny się znaleźć w „Instrukcji obsługi domu”, w której wymienia się zwykle obowiązki właściciela domu, w tym również obowiązek



**Rys. 11.** Przeciętny zasięg osuszania gruntu przez drzewo w zależności od jego wysokości [1]; dokładniejsze informacje na ten temat podano w pracy [7]

dbania o otoczenie budynku, bowiem środowisko tworzy zarówno dom, jak i jego otoczenie [6]. Te składowe części środowiska nie mogą oddziaływać na siebie negatywnie, a drzewa posadzone na gruntach ekspansywnych osuszają go, powodując nierównomierne osiadanie i pękanie ścian budynku. Zwykle myślimy o ekologicznym podejściu w projektowaniu, rozumiejąc, że ludzkie działania nie powinny szkodzić przyrodzie, czyli np. stosować nieszkodliwe materiały, energooszczędne rozwiązania itd. [7]. Budowa domu nie powinna szkodzić środowisku, a ponieważ dom też tworzy środowisko, to roślinność nie może szkodzić budynkowi. Ostatecznie człowiek wybiera drzewa i sadi je, czasem zbyt blisko budynku.

Projektanci na ogół wiedzą, że im większe urośnie drzewo, tym jego oddziaływanie na budynek będzie większe. Można przyjmować, że zasięg układu korzeniowego obejmuje obszar o promieniu 0,75 do 1,0 wysokości drzewa (rys. 11).

Przeciętne drzewa wyrastają na wysokość 20–30 m, więc gdy odległość drzewa od budynku jest mniejsza od 15–20 m, na gruntach ekspansywnych zaczną negatywnie oddziaływać na budynek. Gdyby takie informacje były podawane np. w „Instrukcjach obsługi domów”, to świadomość proekologiczna właścicieli byłaby większa. Również projektanci powinni w opisie technicznym lub w innej informacji dla użytkownika podawać wytyczne sadzenia drzew przy budynku w przypadkach budynków na gruntach ekspansywnych. Przydatne byłoby oznakowanie rodzaju gruntu pod budynkiem podobnie jak znakowane są inne materiały [8].

## 5. Podsumowanie

Rozwiązania budowlane są ekologiczne, gdy nie szkodzą środowisku i sprzyjają zdrowiu człowieka itd. Środowisko to przyroda, a także schronisko człowieka, czyli dom. Najczęściej działania nieekologiczne wynikają z braku wiedzy o szkodzeniu elementom środowiska, a przez to również sobie.

Przedstawiony przykład projektantów sprzed 150 lat pokazuje, że można było wskazać kierunek działania dla

przyszłych właścicieli domu, tylko potrzebna była świadomość oddziaływania drzew (przyrody) na budynek posadowiony na gruntach ekspansywnych. Trudno wymagać od właściciela domu dość specjalistycznej wiedzy w tym zakresie. Ale roczne przeglądy budynków wykonują inżynierowie budowlani, dla których fakt wzmocnienia ścianami połowy budynku powinien wzbudzić pytania o przyczynę, studzienki w piwnicach też mają swoją wymowę.

Reasumując, można stwierdzić, że budowniczy z XIX w. wykazał się większą wiedzą budowlaną i bardziej ekologicznym podejściem do przyjętych rozwiązań technicznych niż współcześni inżynierowie. Budynek nie musiał być ponownie wzmacniany ściągamy, gdyby nie dopuszczono do wyschnięcia najpierw wody w studzienkach, a w następnej kolejności glin pylastych pod południową częścią budynku dzięki drzewom zasadzonym kilkanaście lat wcześniej. Na dużą suszę w 2018 r. nałożyło się osuszające działania drzew rosnących przy południowej ścianie, pobierających z gruntów coraz więcej wody z roku na rok ze względu na powiększającą się wysokość drzewa, jego koronę i rozrastający się system korzeniowy.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Jeż J., Przyrodnicze aspekty bezpiecznego budownictwa. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1994
- [2] Mikoś J., Budownictwo ekologiczne, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2000
- [3] Jeż J., Borowczak P., Marcinkowski M., Niewłaściwe rozpoznanie sytuacji geotechnicznej przyczyną niestabilności posadowienia domu studenckiego, Konferencja Naukowo-Techniczna Awarie budowlane, Szczecin-Międzyzdroje, 1996
- [4] Jeż J., Borowczak P., Osiadanie 30-letniego budynku mieszkalnego w świetle zmian warunków jego otoczenia, Konferencja Naukowo-Techniczna Awarie budowlane Szczecin-Międzyzdroje, 1996
- [5] Stawiski B., Konstrukcje murowe. Naprawy i wzmocnienia, Polcen, Warszawa, 2014
- [6] Śmiechowski D., Ekologia w budownictwie, Murator, <https://murator-dom.pl/2012>
- [7] Jeż T., Dom w cieniu drzewa: Ekologie a budownictwo, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław, 2016
- [8] Wojnarowska M., Kształtowanie świadomości ekologicznej konsumentów poprzez ekoznakowanie, XX Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna Ekologia a budownictwo, Bielsko-Biała, 2011