

mgr inż. arch. Tomasz Rybarczyk¹⁾

Wilgoć w budynkach – mity i rzeczywistość

Do wznoszenia budynków w Polsce stosowane są przede wszystkim elementy murowe, beton, zaprawy murarskie i tynkarskie, posadzki cementowe lub anhydrytowe, drewno, materiały drewnopochodne, farby, gładzie itp. W naszych warunkach klimatycznych te wszystkie materiały wpływają na poziom wilgoci w budynku zarówno w trakcie budowy, jak i w pierwszych trzech latach jego użytkowania.

O wpływie technologii mokrych na właściwości użytkowe budynków można przeczytać wiele artykułów. Niestety często zagadnienia te są przedstawiane nierzetelnie, a nawet, w skrajnych przypadkach, dochodzi do manipulacji. Postaram się więc omówić, jak jest naprawdę z wilgocią w budynkach wzniesionych w sposób tradycyjny.

Wilgoć technologiczna

Przy budowaniu metodą tradycyjną można oszacować, ile wody zużywa się do wytworzenia konstrukcji budynku i materiałów oraz ile wody z tego tytułu może wnikać w elementy budynku na etapie budowy. Wystarczy wykorzystać receptury przygotowania podstawowych materiałów budowlanych oraz ich zużycie. Na potrzeby analizy wybrano podstawowe elementy naziemne budynku, które wpływają na wilgoć w obrębie jego przestrzeni mieszkalnej. Zaliczono do nich:

- płytę z chudego betonu na gruncie;
- ściany zewnętrzne i wewnętrzne, murowane na zaprawy (opcjonalnie cienkowarstwowe i tradycyjne);
- ściany działowe murowane na zaprawy (opcjonalnie cienkowarstwowe i tradycyjne);
- strop żelbetowy;
- tynki wewnętrzne;
- jastrychy;
- klej do styropianu, który styka się z murami zewnętrznymi.

Pominięto fundamenty, ponieważ nie stykają się z przestrzenią mieszkalną oraz są oddzielone od naziemnej części budynku za pomocą hydroizolacji poziomej, a także konstrukcję więźby dachowej oraz materiały stosowane na zewnątrz na styropianie, np. klej do warstwy zbrojonej

oraz tynki zewnętrzne. Do analizy przyjęto dwa rodzaje materiałów murowych: najbardziej popularny autoklawizowany beton komórkowy (ABK) oraz ceramikę. Zużycie materiałów oraz receptury przyjęto na podstawie danych producentów (tabele 1 ÷ 4 oraz rysunki 1 ÷ 4).

Tabela 1. Oszacowanie ilości wody potrzebnej do wykonania podstawowych elementów budynku i przygotowania podstawowych materiałów w przypadku budynku z betonu komórkowego na cienką spoinę

Struktura budynku	Grubość [m]	Powierzchnia [m ²]	Objętość [m ³]	Zużycie wody na 1 m ³ [l]	Zużycie wody do zaprawy na 1 m ² muru [l]	Całkowite zużycie wody [l]	Udział [%]
Płyta z chudego betonu na gruncie	0,15	90	13,5	200		2700	23,5
Ściany nośne zewnętrzne i wewnętrzne	0,24	200	48,0		0,69	138	1,2
Ściany działowe	0,12	156	18,7		0,51	80	0,7
Strop	0,20	100	20,0	200		4000	34,7
Tynki wewnętrzne	0,02	561	11,2	200		2244	19,5
Posadzki	0,06	180	10,8	200		2160	18,8
Klej do ocieplenia	0,001	200	12,0		0,96	192	1,7

Tabela 2. Oszacowanie ilości wody potrzebnej do wykonania podstawowych elementów budynku i przygotowania podstawowych materiałów w przypadku budynku z ceramiką na cienką spoinę

Struktura budynku	Grubość [m]	Powierzchnia [m ²]	Objętość [m ³]	Zużycie wody na 1 m ³ [l]	Zużycie wody do zaprawy na 1 m ² muru [l]	Całkowite zużycie wody [l]	Udział [%]
Płyta z chudego betonu na gruncie	0,15	90	13,5	200		2700	23,4
Ściany nośne zewnętrzne i wewnętrzne	0,25	200	50,0		0,85	170	1,5
Ściany działowe	0,115	156	17,9		0,40	62	0,5
Strop	0,20	100	20,0	200		4000	34,7
Tynki wewnętrzne	0,02	561	11,2	200		2244	19,5
Posadzki	0,06	180	10,8	200		2160	18,7
Klej do ocieplenia	0,001	200	12,0		0,96	192	1,7

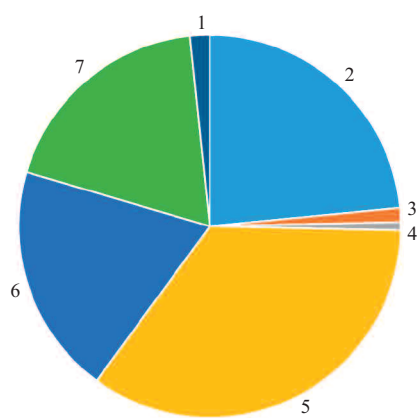
Tabela 3. Oszacowanie ilości wody potrzebnej do wykonania podstawowych elementów budynku i przygotowania podstawowych materiałów w przypadku budynku z betonem komórkowym na zaprawę tradycyjną

Struktura budynku	Grubość [m]	Powierzchnia [m ²]	Objętość [m ³]	Zużycie wody na 1 m ³ [l]	Zużycie wody do zaprawy na 1 m ² muru [l]	Całkowite zużycie wody [l]	Udział [%]
Płyta z chudego betonu na gruncie	0,15	90	13,5	200		2700	21,5
Ściany nośne zewnętrzne i wewnętrzne	0,24	200	48,0		4,00	800	6,4
Ściany działowe	0,12	156	18,7		2,88	449	3,6
Strop	0,20	100	20,0	200		4000	31,9
Tynki wewnętrzne	0,02	561	11,2	200		2244	17,9
Posadzki	0,06	180	10,8	200		2160	17,2
Klej do ocieplenia	0,001	200	12,0		0,96	192	1,5

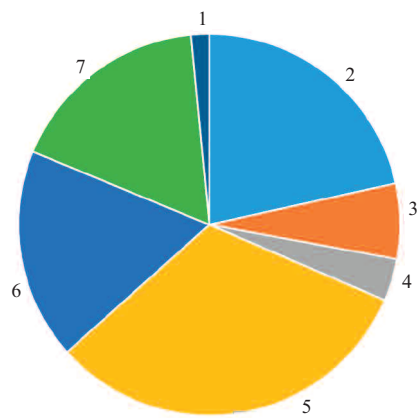
¹⁾ Solbet Sp. z o.o.; tomasz.rybarczyk@solbet.pl

Tabela. 4. Oszacowanie ilości wody potrzebnej do wykonania podstawowych elementów budynku i przygotowania podstawowych materiałów w przypadku budynku z ceramiką na zaprawę tradycyjną

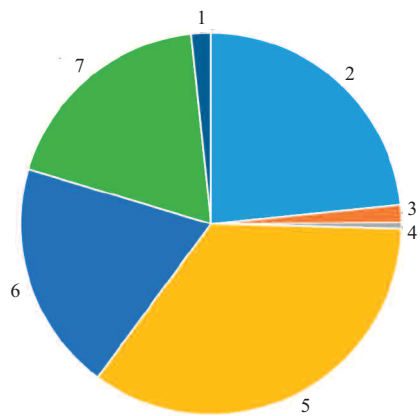
Struktura budynku	Gru- bość [m]	Powierz- chnia [m ²]	Objętość [m ³]	Zużycie wody na 1 m ³ [l]	Zużycie wody do zaprawy na 1 m ² muru [l]	Całkowi- te zużycie wody [l]	Udział [%]
Płyta z chudego betonu na gruncie	0,15	90	13,5	200		2700	21,6
Ściany nośne zewnętrzne i wewnętrzne	0,25	200	50,0		4,57	914	7,3
Ściany działowe	0,115	156	17,9		2,00	312	2,5
Strop	0,20	100	20,0	200		4000	31,9
Tynki wewnętrzne	0,02	561	11,2	200		2244	17,9
Posadzki	0,06	180	10,8	200		2160	17,2
Klej do ocieplenia	0,001	200	12,0		0,96	192	1,5



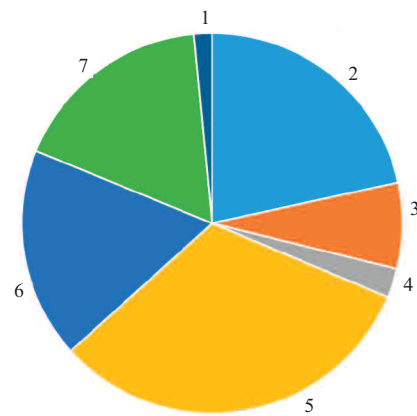
Rys. 1. Zużycie wody [l] do wykonania najważniejszych elementów budynku z ABK na cienką spoinę: 1 – klej do ocieplenia: 192 (1,7%); 2 – płyta z chudego betonu na gruncie: 2700 (23,5%); 3 – ściany nośne zewnętrzne i wewnętrzne: 138 (1,2%); 4 – ściany działowe: 79,56 (0,7%); 5 – strop: 4000 (34,7%); 6 – tynki wewnętrzne: 2244 (19,5%); 7 – posadzki: 2160 (18,8%)



Rys. 3. Zużycie wody [l] do wykonania najważniejszych elementów budynku z ABK na zaprawę tradycyjną: 1 – klej do ocieplenia: 192 (1,5%); 2 – płyta z chudego betonu na gruncie: 2700 (21,5%); 3 – ściany nośne zewnętrzne i wewnętrzne: 800 (6,4%); 4 – ściany działowe: 449,28 (3,6%); 5 – strop: 4000 (31,9%); 6 – tynki wewnętrzne: 2244 (17,9%); 7 – posadzki: 2160 (17,2%)



Rys. 2. Zużycie wody [l] do wykonania najważniejszych elementów budynku z ceramiką na cienką spoinę: 1 – klej do ocieplenia: 192 (1,7%); 2 – płyta z chudego betonu na gruncie: 2700 (23,4%); 3 – ściany nośne zewnętrzne i wewnętrzne: 170 (1,5%); 4 – ściany działowe: 62,4 (0,5%); 5 – strop: 4000 (34,7%); 6 – tynki wewnętrzne: 2244 (19,5%); 7 – posadzki: 2160 (18,7%)



Rys. 4. Zużycie wody [l] do wykonania najważniejszych elementów budynku z ceramiką na zaprawę tradycyjną: 1 – klej do ocieplenia: 192 (1,5%); 2 – płyta z chudego betonu na gruncie: 2700 (21,6%); 3 – ściany nośne zewnętrzne i wewnętrzne: 914 (7,3%); 4 – ściany działowe: 312 (2,5%); 5 – strop: 4000 (31,9%); 6 – tynki wewnętrzne: 2244 (17,9%); 7 – posadzki: 2160 (17,7%)

Z zaprezentowanych danych wynika, jaki wpływ na poziom wilgoci w budynku mają poszczególne materiały i technologie. W przypadku wykonania murów na cienką spoinę ich wpływ jest symboliczny, a na zwykłą zaprawę jest również niewielki, gdyż wynosi ok. 10%! Natomiast istotny wpływ na udział wilgoci w budynku mają: płyta z chudego betonu na gruncie; strop żelbetowy; tynki i posadzki. Jest to jednak tylko część wilgoci technologicznej. Wiadomo, że w trakcie budowy główne materiały konstrukcyjne, niezależnie od technologii, podlegają wpływom warunków atmosferycznych (opadów deszczu i śniegu, zalegającego topniejącego śniegu i lodu) oraz zawilgocenia wynikającego z następujących po sobie technologii mokrych. Wtórne zawilgocenie materiałów i elementów budynku występuje w trakcie przygotowania stropów (fotografia 1) i konstrukcji żelbetowych wylewanych na budowie (fotografia 2), tynkowania, wykonania posadzek itp. robót mokrych. Woda występuje w trakcie budowy nawet przy wykonywaniu murów na klej poliuretanowy, ponieważ wskazane jest zraszanie powierzchni elementów murowych, aby następował proces klejenia. To, ile wody może wnikać w bloczki z betonu komórkowego i w pustaki ceramiczne, a szczególnie w wełnę mineralną do ocieplenia ścian, jest trudne do oszacowania, ale nie należy o tym zapominać.

Stopień zawilgocenia jest podobny w przypadku wszystkich materiałów murowych. Niezależnie od tego, czy materiał jest dowieziony na miejsce budowy w ofoliowanych paletach, czy bez zabezpieczenia, to w trakcie budowy następuje jego zawilgocenie. To się dzieje przez cały czas budowy. Nie jest zatem istotne, w jakim stopniu materiały zamokną, ale jak szybko w normalnych warunkach wyschną oraz czy zawilgocenie nie wpłynie na pogorszenie ich właściwości użytkowych.

Czynniki mające wpływ na stan techniczny budynków w kontekście wilgoci

Z praktyki wynika, że nie jest istotne, jakie technologie i materiały zostaną zastosowane do wznoszenia budynków. Jeśli są one prawidłowo zaprojektowane



Fot. 1. Najwięcej wilgoci pochodzi z technologii mokrych, przygotowania robót i pielęgnacji betonu



Fot. 2. Zawilgocenie wtórne struktury budynku w trakcie budowy następuje wiele razy

i wybudowane, to nie ma problemów związanych z wilgocią. Ważne jest jednak zwrócenie uwagi na następujące kwestie:

- zabezpieczenie elementów budynku przed wilgocią za pomocą hydroizolacji;
- prawidłowe rozwiązanie elementów budynku w kontekście fizyki budowli (zapewnienie izolacyjności cieplnej, sprawdzenie kondensacji pary wodnej przegród);
- zapewnienie odpowiedniego zabezpieczenia elementów budynku przed wpływami atmosferycznymi (zastosowanie elewacyjnych wypraw zewnętrznych);
- wykonanie szczelnego i trwałego zadaszenia budynku;
- właściwe odprowadzenie wody z dachu;
- zapewnienie odpowiedniej wentylacji pomieszczeń.

Wymienione podstawowe zabezpieczenia budynku wykonuje się w trakcie budowy. Nie mniej ważne jest również użytkowanie budynków zgodne z przeznaczeniem, utrzymanie odpowiedniego ich stanu technicznego oraz niezwłoczne prowadzenie czynności naprawczych po wystąpieniu usterek lub awarii.

Niezależnie od tego, z czego wykonano budynek, na jego stan w kontekście zawilgocenia w dużej mierze ma wpływ sposób użytkowania oraz dbanie o jakość techniczną w trakcie użytkowania. Przykładami niewłaściwego użytkowania są:

- zmiana sposobu użytkowania, które może zmienić diametralnie warunki wewnątrz pomieszczeń;
- zaburzenie wentylacji np. przez zatykanie kratki wentylacyjnych w pomieszczeniach, które wymagają wentylowania;
- samowolne przeróbki budynku w kontekście funkcjonalnym i niezapewnienie wentylacji pomieszczeń, które tego wymagają;
- niereagowanie na usterki i awarie, które są niezamierzone, ale wymagają odpowiednich działań naprawczych.

Okres eksploatacji budynków

Już w latach 1964 – 1968 COBR „Cebet” prowadził badania wilgotności przegród zewnętrznych z betonu komórkowego, które wykazały, że okres stabilizowania się zawartości wilgoci w budynkach ogrzewanych wynosi od półtora roku do trzech lat. Przebieg wysychania przegród zależy od wielu czynników, a przede wszystkim od ich grubości, gęstości materiału, składu surowcowego oraz, w nieznacznym stopniu, od usytuowania przegród względem stron świata. Wówczas badania nie wykazały zasadniczej różnicy w zawartości wilgoci, jak i jej rozkładzie w objętości przegrody w budynkach otynkowanych i bez tynków. Nie stwierdzono również większego zawilgocenia warstw zewnętrznych, narażonych bezpośrednio na wpływy atmosferyczne, co powiązano z niewielką zdolnością do podciągania kapilarnego wody w betonie komórkowym. Natomiast stwierdzono, że proces wysychania przegród nieotynkowanych z zewnątrz przebiega szybciej.

Przeprowadzone były również badania odporności betonu komórkowego na działanie pleśni w warunkach symulowanego klimatu tropikalnego (temperatura +25, +30°C i wilgotność ok. 95%). Badania te wykazały całkowitą odporność betonu komórkowego na działanie pleśni w tych ekstremalnych warunkach klimatycznych.

Po powodzi w 1997 r. przeprowadzono wiele badań budynków z betonu komórkowego, które uległy zalaniu i ściany znajdowały się pod wodą przez kilka tygodni. Na podstawie uzyskanych wówczas wyników stwierdzono, że mury szybko wyschły, a beton komórkowy nie stracił swoich właściwości użytkowych, np. wytrzymałości na ściskanie czy izolacyjności termicznej. Struktura i skład mineralny materiału oraz odporność na rozwój grzybów również się nie zmieniły. Budynki po osuszeniu mogły być i są z powodzeniem dalej użytkowane.

Niezaprzeczalną **zaletą betonu komórkowego jest to, że ma odczyn zasadowy**, co powoduje, że nie rozwijają się w nim żadne drobnoustroje, grzyby i pleśnie, a jeżeli pojawią się w brudzie na powierzchni muru, to ich usunięcie jest bardzo proste i szybkie. Wystarczy przeszlifować mur papierem ściernym lub wyszczotkować jego powierzchnię. W przypadku materiałów o odczynie kwaśnym (np. drewno), czy obojętnym (ceramika), grzyby i pleśnie wnikają w głąb materiału i ich usunięcie jest często bardzo trudne i czasochłonne. Nieuniknione jest też zastosowanie środków biobójczych.

Podsumowanie

Dokładne oszacowanie ilości wilgoci wprowadzanej w elementy budynku, która wynika z warunków pogodowych, zastosowanych materiałów i technologii, jest na pewno interesujące w kontekście poznania skali tych czynników. W przypadku, gdy budynek jest dobrze zaprojektowany, poprawnie wybudowany i nie ma poważnych awarii podczas jego użytkowania, to nie występują w nim żadne problemy związane z wilgocią.

Partner działu:

Stowarzyszenie Producentów Betonów

www.s-p-b.pl

