

Powierzchnie i kubatury budynku

Materiał chroniony prawem autorskim i wydawniczym. Copyright Polcen Sp. z o.o.

*Zmierz to, co się da zmierzyć i spraw, by to,
czego się nie da zmierzyć, dało się zmierzyć*

– Galileo Galilei (Galileusz)

Powierzchnie takie jak:

- powierzchnia obudowy budynku P_o ,
- powierzchnia zabudowy P_z

nie podlegają żadnemu podziałowi, o którym mowa w punktach: a, b i c, gdyż zawsze dotyczą one całego budynku, a nie jego wydzielonych części.

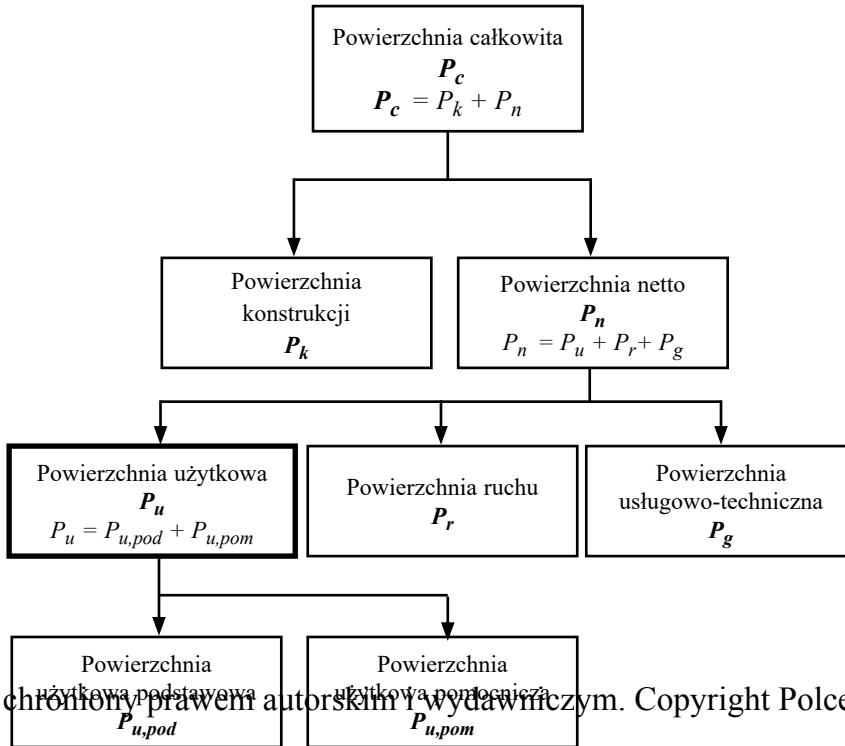
1.3. Relacje pomiędzy różnymi rodzajami powierzchni

Podstawową powierzchnią obliczaną dla każdej kondygnacji budynku jest powierzchnia całkowita P_c . Rozwinięciem tej powierzchni są: powierzchnia konstrukcji P_k i powierzchnia netto P_n , które stanowią powierzchnie będące częściami P_c . Z matematycznego punktu widzenia suma powierzchni składowych P_k i P_n musi równać się P_c , czyli:

Materiał chroniony prawem autorskim i wydawniczym. Copyright Polcen Sp. z o.o.

Celem dalszych, coraz bardziej precyzyjnych, podziałów uwzględniających szereg aspektów występujących w trakcie użytkowania budynków jest dojście do powierzchni, jak określa to norma PN-ISO 9836:2015 „powierzchni dostępnej dla użytkowników”. Tą wartością końcową zainteresowany jest oczywiście użytkownik, dla którego pozostałe powierzchnie składowe nie mają już tak istotnego znaczenia. Stanowią one natomiast cenną informację dla architekta i dewelopera.

Wzajemne relacje pomiędzy poszczególnymi powierzchniami można przedstawić graficznie w różnych układach. Układ podstawowy dla normy PN-B i PN-ISO 1997, tj. pokazujący kolejne etapy podziału powierzchni, począwszy od powierzchni całkowitej, a skończywszy na powierzchni użytkowej, przedstawiono na rysunku 1.



Materiał chroniony prawem autorskim i wydawniczym. Copyright Polcen Sp. z o.o.

Rys. 1. Schemat zależności pomiędzy różnymi rodzajami powierzchni wg PN-B-02365:1970 i PN-ISO 9836:1997

Nowymi rodzajami powierzchni wprowadzonymi przez PN-ISO, w stosunku do dotychczas stosowanych w budownictwie (patrz PN-B) są:

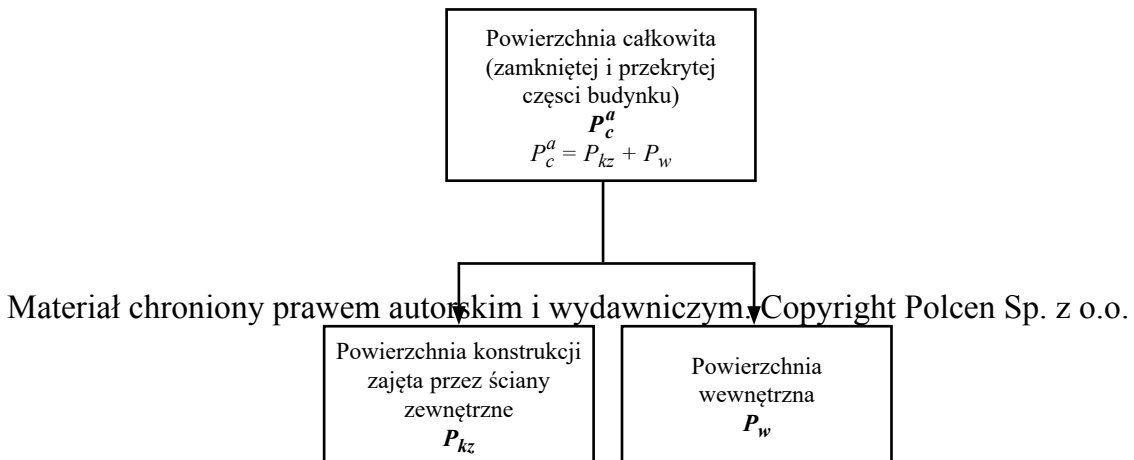
- powierzchnia wewnętrzna (P_w);
- powierzchnia obudowy (P_o).

Należy zwrócić uwagę, że – jak to jest wyraźnie zaznaczone na rysunku 1. w obu normach PN-ISO – za powierzchnię wewnętrzną uważa się powierzchnię przekrytą i zamkniętą ze wszystkich stron stałymi przegrodami budowlanymi. Przy takim założeniu, powierzchnię całkowitą dla potrzeb ustalenia wartości powierzchni wewnętrznej należy również obliczać tylko dla tych części budynku, które są przekryte i całkowicie obudowane, czyli z pominięciem ewentualnych balkonów, loggii czy też tarasów. Tak obliczona powierzchnia całkowita odpowia-

da powierzchni oznaczonej już poprzednio górnym indeksem a , czyli jest to wartość P_c^a .

Na rysunku 2. przedstawiono graficznie relacje pomiędzy powierzchnią całkowitą a powierzchnią wewnętrzną według norm PN-ISO.

Jako powierzchnię konstrukcji przyjmuje się wyłącznie powierzchnię zajęta przez ściany zewnętrzne (P_{kz}), wydzielające część budynku, przekrytą i zamkniętą ze wszystkich stron.



Rys. 2. Schemat zależności pomiędzy powierzchnią całkowitą P_c^a i powierzchnią wewnętrzną P_w wg norm PN-ISO

Powierzchnia wewnętrzna (P_w), tj. powierzchnia zamknięta ścianami zewnętrznymi, związana jest z coraz szerszym stosowaniem lekkich przegród wewnętrznych, które mogą być dowolnie rozmieszczane na kondygnacji. Przegrody takie stosowane są głównie w budynkach ze stropami o dużych rozpiętościach (np. hale targowe dzielone na boksy, kondygnacje biurowe lub ich części dzielone przegrodami na mniejsze przestrzenie itp.). Powierzchnia wewnętrzna ma wartość stałą w danym budynku, co jest szczególnie istotne w przypadku, np. najmu. Układ

przegród podziału wewnętrznego i wielkości poszczególnych pomieszczeń mogą więc być dowolnie kształtowane bez konieczności wprowadzania jakichkolwiek zmian w rozliczeniach finansowych, w zasadzie niezbędnych, gdyby najem dotyczył poszczególnych pomieszczeń.

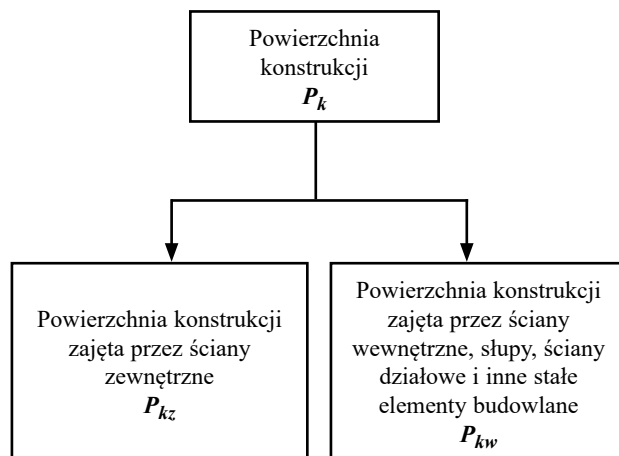
Ponieważ w powierzchni wewnętrznej występuje także część powierzchni konstrukcji (tzn. powierzchnia wszystkich elementów konstrukcyjnych budynku poza ścianami zewnętrznymi), to nie odzwierciedla ona w pełni wielkości powierzchni, którą w rzeczywistości można dysponować. Tym bardziej, że obejmuje ona także powierzchnię zaliczaną do powierzchni usługowo-technicznej bądź powierzchni ruchu. Tak więc, powierzchnię P_w traktować należy jako wskaźnik do ustalania, np. płatności za wynajmowane powierzchnię, lecz nie można utożsamiać jej z rzeczywistą wielkością powierzchni użytkowej.

Powierzchni wewnętrznej w zasadzie nie powinno się wykorzystywać do dalszego „przetwarzania” prowadzącego do ustalania wartości innych wskaźników powierzchniowych.

Podział powierzchni wewnętrznej białej, wydawnictwo Oficyna Wydawnicza
Materialna powierzchnia wewnętrzna białej, wydawnictwo Oficyna Wydawnicza Sp. z o.o. technologii, zarówno dotyczących konstrukcji charakteryzujących się dużymi rozpiętościami stropów, jak i lekkich (często nawet przestawnych, gotowych do demontażu i ponownego ustawiania) ścian działowych, stosowana coraz szerzej w budownictwie.

Inną relacją, jaką można przedstawić graficznie, jest podział powierzchni konstrukcji P_k na powierzchnię związaną ze ścianami zewnętrznymi (o czym była mowa przy powierzchni wewnętrznej P_w) oraz na powierzchnię konstrukcji związaną ze ścianami wewnętrznymi (w tym także ze stałymi ścianami działowymi), słupami nośnymi, czy też innymi elementami budynku zaliczanymi do powierzchni konstrukcji (p. 4).

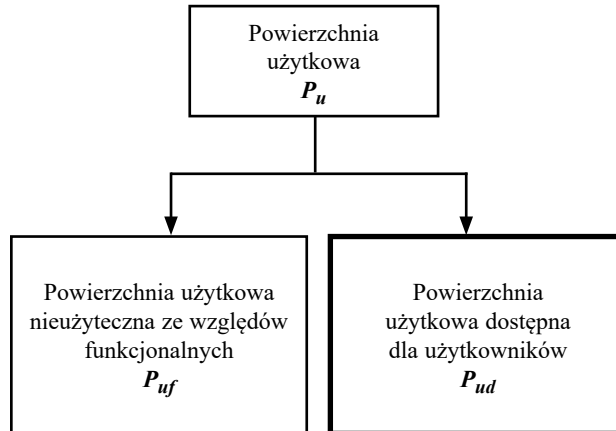
Podział powierzchni konstrukcji P_k , zgodnie z rysunkiem 2. w PN-ISO 2015, przedstawiono na rysunku 3.



Rys. 3. Schemat podziału powierzchni konstrukcji P_k wg PN-ISO 2015

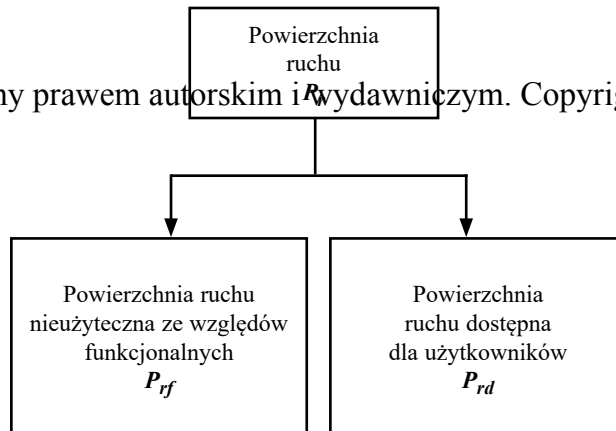
Przedstawiony powyżej podział powierzchni nie jest prezentowany w normach PN-B i PN-ISO 1997, ale z zasad normalizacyjnych, dotyczących obliczania powierzchni konstrukcji, jasno wynika, że powierzchnia konstrukcji może być dzielona w sposób identyczny jak w przypadku normy PN-ISO 2015. Potrzeba takiego podziału może wynikać z konieczności przeprowadzenia szczegółowych porównań, np. w fazie wyboru właściwej technologii projektowania budynku.

Wprowadzenie w PN-ISO 2015 wskaźnika odnoszącego się do powierzchni nieużytecznej ze względów funkcjonalnych prowadzi do dodatkowego podziału powierzchni użytkowej P_u i powierzchni ruchu P_r . Relacje powierzchni wynikające z tego podziału pokazano na rysunkach 4. i 5.



Rys. 4. Schemat podziału powierzchni użytkowej P_u na powierzchnię nieużyteczną ze względów funkcjonalnych P_{uf} i powierzchnię dostępną dla użytkowników P_{ud} wg PN-ISO 2015

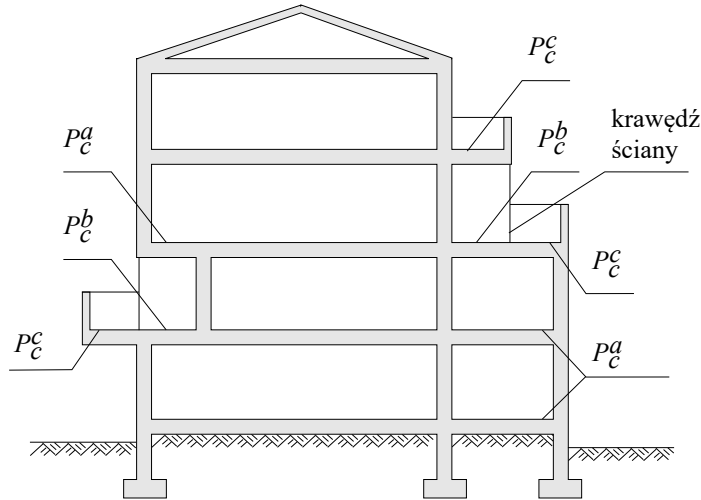
Materiał chroniony prawem autorskim i wydawniczym. Copyright Polcen Sp. z o.o.



Rys. 5. Schemat podziału powierzchni ruchu P_r na powierzchnię nieużyteczną ze względów funkcjonalnych P_{rf} i powierzchnię dostępną dla użytkowników P_{rd} wg PN-ISO 2015

Inną zależnością w zakresie powierzchni użytkowej, powierzchni ruchu i wydzielonych z nich powierzchni dostępnych dla użytkowników (zgodnie z normą PN-ISO 2015) jest możliwość ustalenia wspólnej wartości powierzchni dostępnej dla użytkowników. Powierzchnię

- przestrzeń ograniczone elementami budowlanymi (np. balustradami, osłonami zabezpieczającymi, poręczami), lecz nie są przekryte, na przykład balkony i tarasy.



Rys. 7. Rodzaje powierzchni całkowitej w zależności od wydzielenia i ograniczenia przestrzeni w budynku

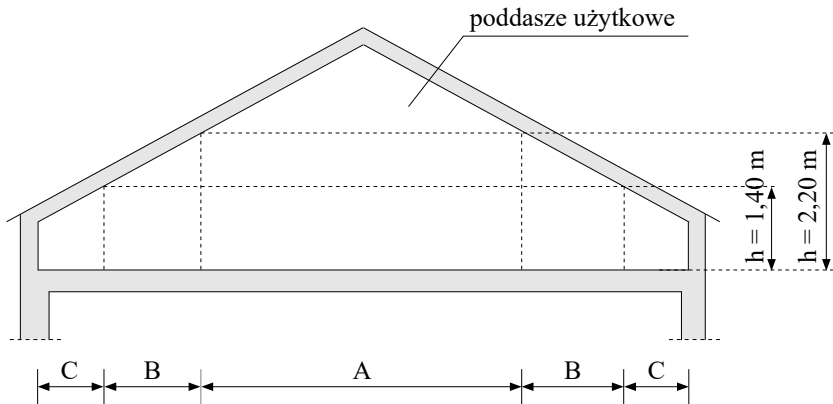
Przestrzeń ograniczona elementami budowlanymi jest to nieprzekryta część kondygnacji budynku, ograniczona wzdłuż zewnętrznych krawędzi niekonstrukcyjnymi elementami budowlanymi, np. balustradą, niską ścianką; powierzchnia ta przylega na ogół do elementów zamykających (ścian budynku).

Przestrzeń przekryta jest to część lub cała kondygnacja budynku przekryta stropem wyższej kondygnacji lub dachem.

Przestrzeń zamknięta jest to część lub cała kondygnacja budynku przekryta i ograniczona elementami zamykającymi, tj. ścianami pełnymi lub ścianami z zamykanymi otworami okiennymi i drzwiowymi.

Wydzielenie w powierzchni całkowitej, a w dalszej konsekwencji – w powierzchni użytkowej – przestrzeni o różnych właściwościach jest szczególnie istotne w fazie sprzedaży lokali, ponieważ umożliwia usta-

Norma PN-B nie odnosi się właściwie do tego problemu poza faktem, że wprowadza umowną redukcję powierzchni (rys. 9) w przypadku, gdy wysokość przestrzeni nad dowolną powierzchnią jest mniejsza niż 2,20 m (tablica 4).



powierzchnia A – $h \geq 2,20$ m

powierzchnia B – $1,40 \leq h < 2,20$ m

powierzchnia C – $h < 1,40$ m

Materiał chroniony prawem autorskim i wydawniczym. Copyright Polcen Sp. z o.o.

Rys. 9. Zasady redukcji powierzchni całkowitej poddasza

Tablica 4. Powierzchnia całkowita – kondygnacje o zróżnicowanej wysokości

PN-ISO		PN-B	
5.1.3.3	<p>Powierzchnia całkowita jest obliczana oddzielnie dla każdej kondygnacji.</p> <p>Powierzchnie w obrębie kondygnacji o zróżnicowanej wysokości (np. duże hole, audytoria) są także obliczane oddzielnie.</p>	3.2.	<p>Powierzchnię pomieszczeń lub ich części o wysokości h mierzonej w świetle:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $h \geq 2,20$ m – zalicza się w 100% (część A), ▪ $1,40 \leq h < 2,20$ m – zalicza się w 50% (część B), ▪ $h < 1,40$ – pomija się całkowicie (część C).

Zapis norm PN-ISO w tym względzie nie odnosi się do minimalnych wysokości pomieszczeń, ale nakazuje jedynie oddzielne obliczanie powierzchni całych kondygnacji lub ich części o zróżnicowanych

Tak więc:

$$P_c = P_n + P_k$$

Powierzchnia całkowita budynku wykorzystywana jest m.in. do określania wskaźnika intensywności zabudowy, wymaganego przez ustawę *o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* [7]. W art. 15 ust. 2 pkt. 6 tej ustawy wymaga się, aby w planie miejscowym określana była także „maksymalna i minimalna intensywność zabudowy jako wskaźnika powierzchni całkowitej zabudowy wszystkich budynków znajdujących się na działce budowlanej w odniesieniu do powierzchni działki budowlanej”.

3. Powierzchnia konstrukcji

Powierzchnia konstrukcji (P_k) jest to powierzchnia przekroju poziomego (w poziomie posadzki – PN-ISO lub na wysokości 1 m nad posadzką – PN-B) następujących elementów budynku:

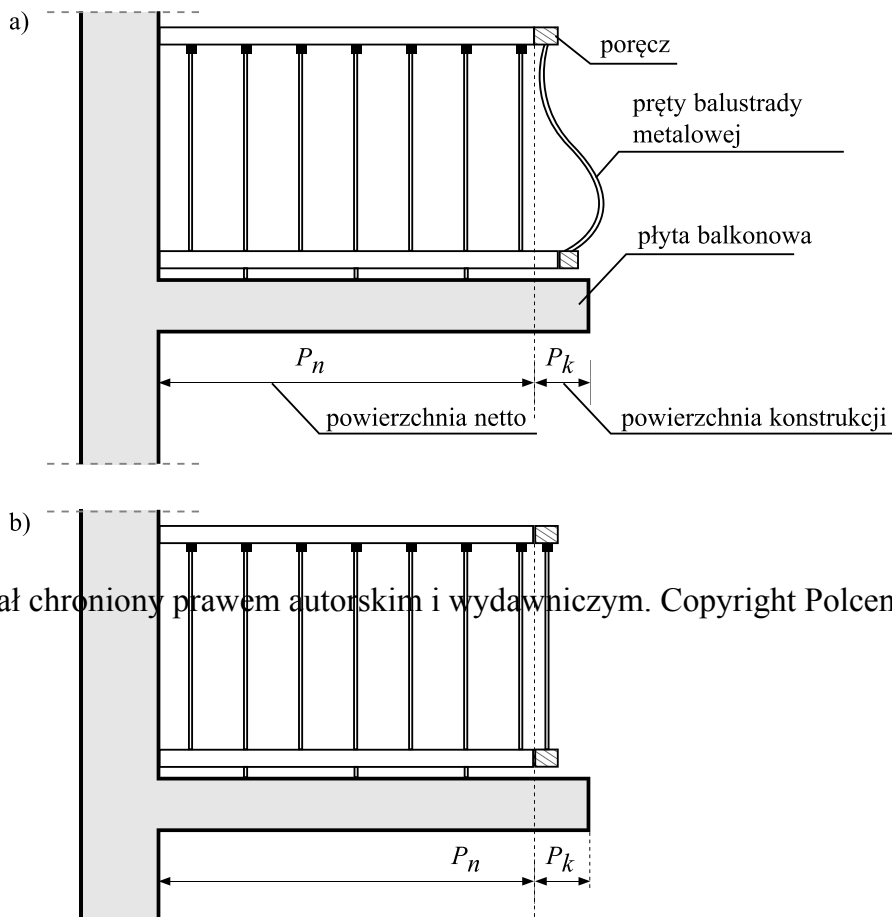
Materiał chroniony prawem autorskim i wydawniczym. Copyright Polcen Sp. z o.o.

- ścian zewnętrznych konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych,
- ścian wewnętrznych konstrukcyjnych,
- ścian działowych stałych (których wykonanie wymaga prowadzenia robót budowlanych; ściany te nie są przewidziane do demontażu i przestawiania),
- słupów,
- elementów ograniczających (w przypadku powierzchni zaliczanych do grupy b i c – patrz p. 1.2., a także rysunek 13),
- kominów i pionów wentylacyjnych,
- innych, do których nie ma dostępu.

W przypadku sytuacji przedstawionej na rysunku 13b, kiedy to obrys zewnętrzny balustrady znajduje się w obrębie przestrzeni niedostępnej, do powierzchni konstrukcji wlicza się powierzchnię znajdującą się poza obrysem wewnętrznym balustrady, czyli tak samo jak w przypadku pokazanym na rysunku 13a. Zaliczenie do powierzchni konstrukcji

części powierzchni balkonu znajdującej się poza balustradą wynika z faktu, że jest to powierzchnia niedostępna.

Część 1



Materiał chroniony prawem autorskim i wydawniczym. Copyright Polcen Sp. z o.o.

Rys. 13. Zasady obliczania powierzchni konstrukcji dla przestrzeni ograniczonej balustradą

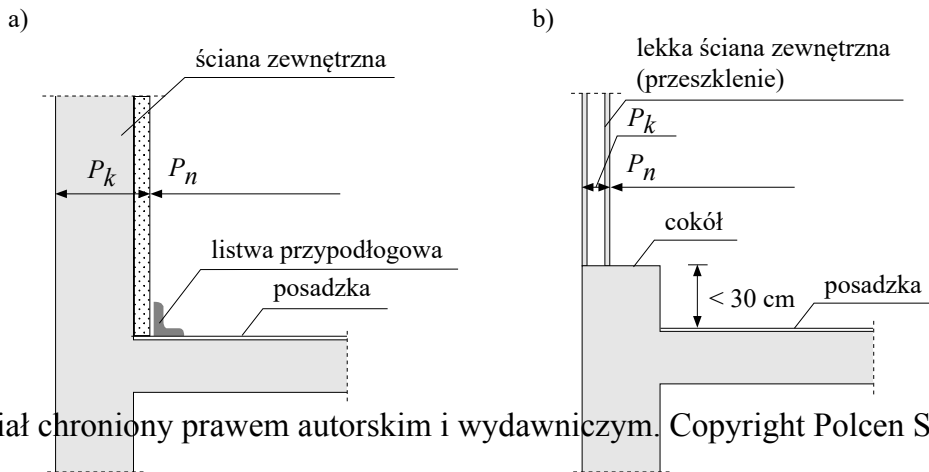
Powierzchnia konstrukcji budynku jest sumą powierzchni konstrukcji wszystkich kondygnacji z ewentualnym dodatkowym podziałem tej powierzchni w zależności od jej zamknięcia, przekrycia i ograniczenia (zgodnie z p. 1.2.). Normowe zasady obliczania podano w tabelicy 6.

Tablica 6. Powierzchnia konstrukcji – zasady obliczania

PN-ISO		PN-B	
5.1.6.1	Powierzchnia konstrukcji (P_k) – część powierzchni całkowitej (mierzona na rzucie poziomym, na poziomie posadzki) i jest to powierzchnia zajęta przez elementy zamykające (np. ściany konstrukcyjne zewnętrzne i wewnętrzne) i powierzchnie słupów, pionów wentylacyjnych, kominów, ścian działowych itp. oraz powierzchnie niedostępne.	3.3.	Powierzchnia konstrukcji (P_k) – powierzchnia przekroju poziomego pionowych elementów konstrukcji nośnych i nienośnych, jak słupy, ściany nośne i wypełniające (osłonowe), ścianki [ściany – uwaga autor.] działowe itp. na wszystkich kondygnacjach budynku.
5.1.6.2	Powierzchnia konstrukcji jest określana odrębnie dla każdej kondygnacji, a jeżeli zachodzi potrzeba – dodatkowo dzielona zgodnie z 5.1.3.1. Jest ona obliczana dla budynku w stanie wykończonym, na poziomie posadzki, nie licząc listew przypodłogowych, progów, cokołów itp.	4.2	Przy obliczaniu powierzchni (...) należy przyjmować wymiary na wysokości 1,0 m ponad poziomem podłogi [posadzki – uwaga autor.] odpowiedniej kondygnacji wg. obrysu zewnętrznego przegród pionowych (ścian) w stanie surowym, bez uwzględnienia oblicowania (okładziny lub wyprawy) niestanowiącego części konstrukcyjnej danej przegrody. W budynku z elementów prefabrykowanych wymiary należy przyjmować w świetle lub wg. obrysu zewnętrznego tych elementów. Z powierzchni konstrukcji nie należy odliczać i doliczać do pozostałych rodzajów powierzchni – przejść oraz otworów okiennych i drzwiowych.
5.1.6.3	Do powierzchni konstrukcji wlicza się także powierzchnię przejść drzwiowych, wnęk i nisz w elementach zamykających.		
5.1.6.4	Powierzchnia konstrukcji może być także obliczana jako różnica powierzchni całkowitej i powierzchni netto.		

Materiał chroniony prawem autorskim i wydawniczym. Copyright Polcen Sp. z o.o.

Do powierzchni konstrukcji wlicza się powierzchnię zajmowaną przez otwory drzwiowe, wnęki i nisze w przegrodach stałych (tablica 6). Nie wlicza się natomiast powierzchni przekroju poziomego ścian działowych przesuwanych lub przystosowanych do rozbiórki i ponownego montażu, listew przypodłogowych, progów itp., oraz cokołów o niewielkich wymiarach (np. do wysokości ok. 30 cm – rys. 14).

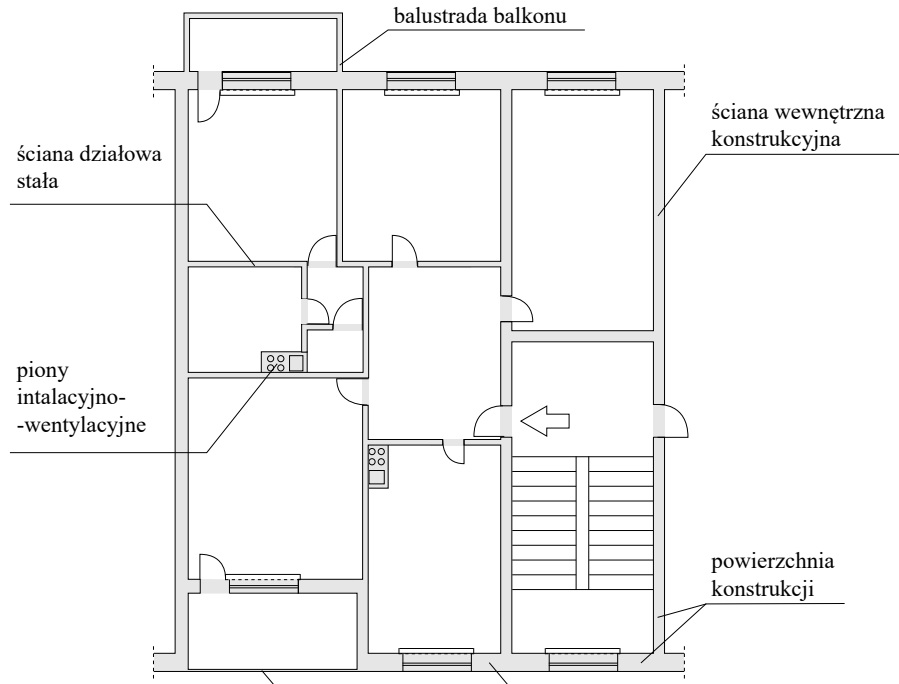


Materiał chroniony prawem autorskim i wydawniczym. Copyright Polcen Sp. z o.o.

Rys. 14. Zasady uwzględniania listew przypodłogowych i cokołów przy obliczaniu powierzchni konstrukcji

Zdaniem autorów do powierzchni konstrukcji należy zaliczyć również powierzchnie zajmowane przez piece kaflowe i trzony kuchenne. Uzasadnieniem takiego stwierdzenia jest fakt, że powierzchnie te, można traktować jako powierzchnie niedostępne, a więc trwale wyłączone z użytkowania.

Na rysunku 15. przedstawiono przykładowo rzut poziomy kondygnacji budynku mieszkalnego wielorodzinnego z zaznaczonymi (przez zacięniowanie) powierzchnie elementów zaliczanych do powierzchni konstrukcji.



Materiał chroniony prawem autorskim przez Wydawnictwo Copyright Polcen Sp. z o.o.

Rys. 15. Powierzchnie elementów zaliczanych do powierzchni konstrukcji

Powierzchnia konstrukcji stanowi różnicę między powierzchnią całkowitą a powierzchnią netto, tj.:

$$P_k = P_c - P_n$$

gdzie: P_c – powierzchnia całkowita,
 P_n – powierzchnia netto,

zgodnie ze schematem podanym w rozdziale 2 niniejszego opracowania.

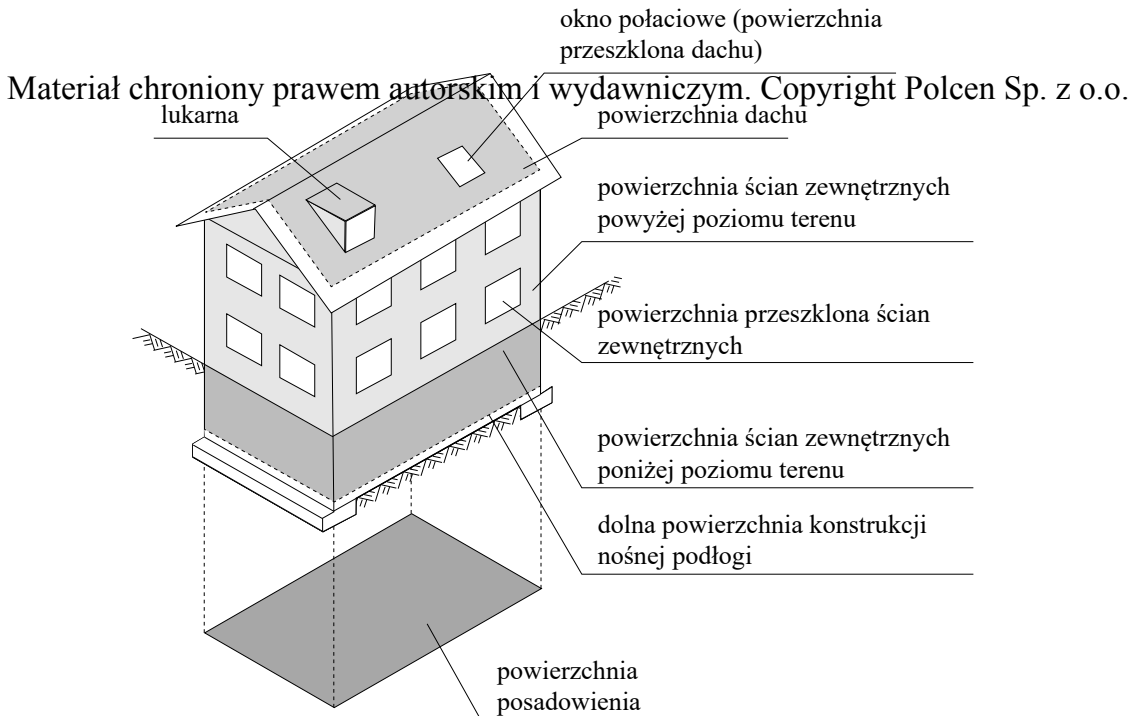
Powierzchnie budynku

wyznaczonego przez dolną powierzchnię konstrukcji nośnej podłogi najniższej kondygnacji podziemnej (powierzchnia ścian kondygnacji podziemnych),

- c) powierzchnia ściany zewnętrznej powyżej poziomu terenu – powierzchnia ściany zewnętrznej budynku liczona od poziomu terenu do linii styku z dachem,
- d) powierzchnia dachu – powierzchnia wszystkich połaci dachowych, z pominięciem części dachu (okapów) wychodzących poza obrys ścian budynku.

W przypadku loggi do powierzchni obudowy budynku zalicza się nie tylko powierzchnię zewnętrzną wszystkich ścian wydzielających loggię, ale również powierzchnię jej posadzki.

Powierzchnię obudowy lukarny stanowią powierzchnie pionowe ścian, jak również powierzchnia jej pokrycia.



Rys. 24. Elementy składowe powierzchni obudowy budynku

W zestawieniu powierzchni obudowy budynku należy wydzielić powierzchnie przeszklone (w tym okna) stanowiące części powierzchni ściany zewnętrznej powyżej poziomu terenu lub części dachów (w przypadku występowania okien połaciowych).

Powierzchnia obudowy budynku jest parametrem wykorzystywanym przy obliczaniu zapotrzebowania na energię końcową (ciepło) do ogrzewania budynku w sezonie grzewczym, wymaganym przez rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [8].

11. Powierzchnia nieużyteczna i powierzchnia dostępna dla użytkowników według normy PN-ISO 2015

11.1. Uwagi ogólne

Materiał chroniony prawem autorskim i wydawniczym. Copyright Polcen Sp. z o.o.

Analiza możliwości pełnego wykorzystywania powierzchni użytkowej budynku wykazały, że z różnych względów mogą wystąpić istotne ograniczenia w sposobie zagospodarowywania pewnej części tej powierzchni, czyniące z niej *de facto* powierzchnię zupełnie nieużyteczną w powszechnym rozumieniu tego słowa. Jest to zjawisko niezwykle istotne, a przy tym niekorzystne z punktu widzenia bezpośredniego użytkownika. Wiele zależy od sposobu ukształtowania (aranżacji) powierzchni, jak też od wyposażenia i elementów instalacji znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie. Uznano, że powierzchnia nieużyteczna powstaje z powodu pewnych właściwości funkcjonalnych, jakimi cechują się rozwiązania techniczne przyjęte w budynku, uniemożliwiające swobodne wykorzystanie części powierzchni kondygnacji.

W normie powierzchnię tę formalnie określono jako „powierzchnię nieużyteczną”, tzn. nienadającą się do wykonywania tam niektórych czynności ani do jej umeblowania, wyposażenia lub poruszania się po niej. Przyjęto dwie grupy przyczyn powodujących występowanie powierzchni nieużytecznej, a mianowicie: przyczyny o charakterze funkcjonalnym i przyczyny o charakterze konstrukcyjnym. Wprowadzono następujące definicje tych powierzchni: