

IO 1 Raport
Część 1 – Badanie dostępnych źródeł
RAPORT/ Analiza porównawcza

Projekt Erasmus+ UP4GREEN CONCRETE - Doskonalenie zawodowe specjalistów w zakresie zrównoważonych planów renowacji budynków z betonu konstrukcyjnego Nr ref.: 2020-1FR01-KA202-079810	
Nazwa rezultatu	IO1 REPORT – Część 1 Badanie dostępnych źródeł/ Analiza porównawcza
Organizacja partnerska odpowiedzialna za bieżący dokument	36,6 Centrum Kompetencji, POLSKA
Zaangażowani partnerzy	Wszyscy
Status dokumentu	Wersja ostateczna
Data ostatniej aktualizacji	19.03.2021

Spis treści

Wprowadzenie & identyfikacja budynków	4
ESTONIA	4
FRANCJA	4
GRECJA	5
WŁOCHY	6
POLSKA	7
1. Identyfikacja punktów kontrolnych budynku przed remontem	8
ESTONIA	8
FRANCJA	9
GRECJA	11
WŁOCHY	12
POLSKA	12
2. Ryzyko związane z poszczególnymi punktami kontroli budynków	13
ESTONIA	13
FRANCJA	14
GRECJA	15
WŁOCHY	17
POLSKA	18
3. Działania, które ograniczają te zagrożenia:	19
ESTONIA	19
FRANCJA	20
GRECJA	21
WŁOCHY	22
POLSKA	23
4. Oczekiwania użytkowników:	24
ESTONIA	24
FRANCJA	25
GRECJA	26
WŁOCHY	27
POLSKA	27

ZAŁĄCZNIK I: Środki zachęcające/programy	28
ESTONIA	28
FRANCJA	28
GRECJA	29
WŁOCHY	30
POLSKA	31
ZAŁĄCZNIK II: Wymagania jakościowe	31
ESTONIA	32
FRANCJA	32
GRECJA	33
WŁOCHY	34
POLSKA	35
ZAŁĄCZNIK III: Źródła i/lub bibliografia	37
ESTONIA	37
FRANCJA	37
GRECJA	37
WŁOCHY	37
POLSKA	38

Wprowadzenie & identyfikacja budynków

ESTONIA

Celem niniejszego dokumentu jest przedstawienie przeglądu strategii i narzędzi promujących energooszczędną przebudowę betonowych budynków mieszkalnych w Estonii, ze szczególnym uwzględnieniem okresu 1950-1990. Podstawą dokumentu jest kilka badań przeprowadzonych przez uniwersytety techniczne lub samorządy lokalne w celu odkrycia zrównoważonego rozwoju budynków betonowych i środowiska, w którym większość z tych budynków się znajduje.

Głównym celem rekonstrukcji betonowych budynków mieszkalnych w Estonii jest oszczędność energii i redukcja kosztów ogrzewania. Drugim powodem, dla którego betonowe budynki mieszkalne są rekonstruowane, jest zapewnienie zrównoważonego rozwoju regionu w kontekście zmniejszającej się liczby ludności. Dlatego w ciągu ostatniej dekady kilka gmin wraz z rządem szukało strategii, aby zapewnić trwałość betonowych budynków, zwłaszcza apartamentowców. Zarówno w dużych miastach, jak i w mniejszych miejscowościach i na obszarach wiejskich skupiono się na renowacji budynków betonowych i uczynieniu ich trwałymi poprzez poprawę warunków życia i obniżenie kosztów ogrzewania.

FRANCJA

Do tego badania zaangażowano trenerów, wykładowców i ekspertów w dziedzinie budownictwa (z CAPEB i Edukacji Narodowej). W celu zapewnienia wsparcia skontaktowano się z innymi podmiotami: ADEME, Rada Regionu Normandii ... temat jest dla nich interesujący ze względu na stan nieruchomości przeznaczonych do odbudowy. Normandia była miejscem zaciętych bitew podczas II wojny światowej, a w szczególności podczas D-Day i w następnych tygodniach; jedną z głównych konsekwencji było zniszczenie dużej części miast i miasteczek (na przykład w Saint-Lô 90% domów zostało całkowicie zniszczonych między 5 a 7 czerwca 1944 r.) w całym regionie, co doprowadziło do programów odbudowy w późnych latach 40-tych i 50-tych, a także w kolejnych dekadach.

Jeśli chodzi o specyfikacje techniczne, beton otrzymuje się poprzez zmieszanie cementu i kruszywa. Tradycyjne receptury są zbliżone do 1/2/4: pozorną objętość cementu na dwie części piasku i cztery części żwiru. Do tej mieszanki należy dodać wodę, aby cement mógł pełnić swoją rolę spoiwa hydraulicznego. Beton zbrojony narodził się z obserwacji, że beton, który dobrze znosi ściskanie, ma słabą odporność na trakcję. Stąd wziął się pomysł, by wzmocnić go stalowymi ramami. Na poziomie technicznym byliśmy w stanie opracować coraz bardziej wydajne cementy

poprzez łączenie ich z nowymi składnikami pochodzenia mineralnego, droбноziarnistymi, lub pochodzenia organicznego, domieszkami.

Zidentyfikowano kilka typów architektonicznych; niektóre z nich są zgodne z regionalnymi zasadami architektonicznymi z wykorzystaniem granitu (lokalnego surowca w niektórych częściach regionu) na fasadzie od strony ulicy i szarych ścian z bloczków żużlowych od strony podwórza. W niektórych innych zastosowano beton zbrojony z prefabrykowanymi płytami okładzinowymi; inne budynki i domy mieszają oba style poprzez łączenie materiałów i szablonów. W niektórych innych budynkach/domach żelbet jest połączony z ceglami, które zapewniają budynkowi dobrą izolację termiczną. Kluczowe problemy do rozwiązania: mostki termiczne, izolacja termiczna, izolacja akustyczna, jakość powietrza.

GRECJA

Celem niniejszego sprawozdania jest określenie obecnej sytuacji w zakresie potrzeb i wymagań dotyczących renowacji oraz przedstawienie jasnego obrazu charakterystyki greckich zasobów mieszkaniowych. Praktyki budowlane różnią się w poszczególnych krajach, trudno jest więc stworzyć wytyczne, które miałyby zastosowanie we wszystkich regionach. Niemniej jednak wiele problemów ma to samo źródło, a zatem ich rozwiązania są w zasadzie podobne. Oczekuje się, że wyniki analizy źródeł wtórnych ujawnią sytuację istniejących zasobów mieszkaniowych budynków betonowych w Grecji, pozwalając na określenie potrzeb remontowych i spełnienie nowych norm energetycznych i zdrowotnych. Gromadzenie danych z różnych stref klimatycznych i technik budowlanych w krajach partnerskich będzie cenną wiedzą do stworzenia raportu o stanie techniki.

Ponad 55% greckich domów zostało wybudowanych do 1980 roku z bardzo niską efektywnością energetyczną, są one odpowiedzialne za około 15% zużycia energii, podczas gdy 35% budynków w UE ma ponad 50 lat i prawie 75% zasobów budowlanych jest nieefektywnych energetycznie, podczas gdy tylko 0,4-1,2% (w zależności od kraju) zasobów budowlanych jest odnawiane każdego roku. Dlatego też większa liczba renowacji istniejących budynków może potencjalnie prowadzić do znacznych oszczędności energii - potencjalnie zmniejszając całkowite zużycie energii w UE o 5-6% i obniżając emisję CO₂ o około 5%.

KIERUNEK BADAŃ: PROFIL BUDYNKÓW

Typ konstrukcji budynku: Konstrukcje betonowe. W Grecji budynki betonowe stanowią zdecydowaną większość zasobów mieszkaniowych. Duży odsetek z nich jest przestarzały, o niskiej efektywności energetycznej konstrukcji.

Referencyjny rok budowy: Po 1981.

W 1981 roku przepisy budowlane uległy radykalnej zmianie po silnym trzęsieniu ziemi, które uszkodziło znaczną część budynków betonowych w kraju. Od tego

czasu obowiązują nowe przepisy antysejsmiczne, określające nowe kryteria konstrukcyjne i dotyczące materiałów budowlanych. Krajowe ramy regulacyjne dotyczące efektywności energetycznej (KENAK) zostały oficjalnie wprowadzone w 2010 r. i zreformowane w 2017 r. i opisują minimalne wymagania dotyczące charakterystyki energetycznej dla nowych i istniejących konstrukcji i są zgodne z dyrektywą w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD) 2010/31/UE i dyrektywą w sprawie efektywności energetycznej 2012/27/UE.

Strefy klimatyczne: W oparciu o położenie, Grecja może być podzielona na 4 strefy klimatyczne

Strefa A: Południowa Grecja/wyspy (klimat wilgotny, deszczowy z łagodną zimą i średnim latem)

Strefa B: Ateny i kontynent (średnie opady deszczu, łagodna zima, suche lato)

Strefa C&D: Północna Grecja (mroźna zima, suche lato i deszcz przez cały rok w obszarach górskich)

Wielkość budynku: Można wyróżnić dwie kategorie budynków betonowych w oparciu o stan własności, który w dużej mierze określa ich wielkość.

Dom rodzinny z maksymalnie 2 piętrami i dachem

Kondominium: Budynek lub kompleks budynków zawierający pewną liczbę indywidualnie posiadanych mieszkań lub domów

WŁOCHY

Badanie to zostało opracowane przez Formedil Emilia-Romagna i Associazione NET poprzez analizę materiałów rozpowszechnionych w Internecie. Materiały te zostały wykorzystane do stworzenia podsumowania sytuacji we Włoszech z różnych punktów widzenia: perspektywy przemysłu betonowego, innowacje i badania nad materiałami, dane dotyczące nieruchomości i przebudowy oraz inicjatywy administracyjne. Z włoskich zasobów budowlanych, około 70% budynków jest starszych niż 60 lat, a ich jakość jest średnio niższa niż w innych krajach europejskich budowanych w tym samym czasie. Ryzyko związane z niską jakością techniczną i złym projektowaniem budynków wynika z szybkiego procesu budowy. Znaczny procent ryzyka można przypisać boomowi budowlanemu końca lat siedemdziesiątych i ogólnie szybkiej i gwałtownej urbanizacji tego okresu. Początkowo, i przez wiele lat później, uważano, że żelbet może mieć wieczne życie. To początkowe przekonanie, w połączeniu z łatwością produkcji, spowodowało szybki rozwój stosowania żelbetu, produkowanego według czasami nieprecyzyjnych zasad kompozycji, produkcji i projektowania, co spowodowało, że ogólna jakość konglomeratów jest często słaba i mało trwała. Takie podejście w połączeniu z brakiem wiedzy o silnie degeneracyjnych formach degradacji, w większości przypadków pochodzenia naturalnego, atakowało i pogarszało z dnia na dzień stan żelbetu, uniemożliwiając trwałość wielu robót w czasie.

Konglomerat cementowy, podobnie jak wszystkie materiały kamienne, ma dobrą wytrzymałość na ściskanie, ale jego zachowanie na trakcję bezpośrednią lub

zginanie jest wyjątkowo słabe. W przypadku tych rodzajów naprężeń wykorzystuje się połączenie ze stalą, stosowaną w postaci prętów, które są odpowiedzialne za pochłanianie naprężeń trakcyjnych, dając w ten sposób początek materiałowi kompozytowemu znanemu jako żelbet.

POLSKA

Zespół projektu "Up4Green" (z 36,6 Centrum Kompetencji z siedzibą w Łodzi wspierany przez ekspertów z Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Politechniki Łódzkiej) przeprowadził w okresie grudzień 2020 - styczeń 2021 badania stanu obecnego w zakresie renowacji budynków betonowych w Polsce.

Ze względu na pandemię wirusa Covid-19 oraz ograniczenia narzucone przez regionalne władze sanitarne, metodologia badania została ograniczona głównie do zebrania danych dostępnych w zasobach internetowych.

Obecnie w Polsce jest 60 tys. betonowych bloków mieszkalnych, co daje łącznie ok. 4 mln mieszkań, w których mieszka 12 mln Polaków, w tym milion tylko w samej Warszawie. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego, mieszkania wybudowane w latach 1945-1988 stanowią 57% wszystkich zasobów mieszkaniowych w dzisiejszej Polsce. A są one wszędzie - od metropolii po najmniejsze miasteczka. Tak liczne, że trudno je zignorować, a jednocześnie tak dobrze wkomponowane w krajobraz współczesnych miast, że na co dzień są niemal niewidoczne. Pospolite, ale prowokujące, często zniechęcane, obrosłe mitami.

W Polsce, inaczej niż w Europie Zachodniej, mieszkanie w bloku nie jest oznaką społecznej degradacji, ale wciąż cenionym standardem mieszkaniowym. Od dawna wiadomo, że bloki budowane w latach 60-tych, 70-tych i 80-tych przeżywają renesans statusu, a mieszkania w wielkiej płycie cieszą się coraz większym zainteresowaniem kupujących i najemców. Osiedla wybudowane w czasach PRL-u mają wiele zalet. Przede wszystkim są znacznie lepiej zaprojektowane niż mieszkania budowane przez współczesnych deweloperów. Przestrzeń i stosunkowo luźny układ osiedli z wielkiej płyty to zasługa urbanistów, którzy mieli realny wpływ na plany osiedli budowanych do końca lat 70-tych. Uwzględniali w nich przedszkola, szkoły, ciągi piesze, którymi dzieci mogły bezpiecznie wracać po lekcjach do domu, a także pawilony handlowe.

Według najnowszych badań przeprowadzonych przez Polski Instytut Techniki Budowlanej, budynki z wielkiej płyty mają przed sobą wielką przyszłość i są

niezwykle trwałe. Bloki z PRL-u mogą przetrwać nawet kolejne 100 lat, pod warunkiem, że zostaną zmodernizowane. Niewątpliwie w wielu polskich miastach takie działania są podejmowane, ale zazwyczaj kończą się na ocieplaniu budynków i malowaniu ich na nieciekawe kolory.

1. Identyfikacja punktów kontrolnych budynku przed remontem

ESTONIA

Stan betonu elewacyjnego. Ponieważ w klimacie estońskim zimą często występują na przemian niskie i wysokie temperatury, w okresie eksploatacji budynku na ścianach zewnętrznych następują liczne cykle zamrażania i rozmrażania. Dlatego **odporność betonu na zimno** jest bardzo ważna dla zapewnienia zachowania zewnętrznej fasady domów z wielkiej płyty. Ze względu na niską odporność na mróz, fasady starszych budynków zaczęły niszczeć.

Ponieważ beton jest używany głównie do przenoszenia sił sprężających, **wytrzymałość na kompresję** jest jedną z najważniejszych właściwości betonu. Jest to również jeden z głównych czynników decydujących o trwałości budynku z betonu. **Korożja części metalowych** jest kolejnym czynnikiem, który decyduje o trwałości budynków betonowych. Beton zbrojony jest materiałem, który stale ulega zmianom chemicznym i jest często narażony na trudne warunki pogodowe i obciążenia.

Stan zewnętrznych paneli ściennych. Ściana zewnętrzna domów wielkopłytowych składa się z wewnętrznych i zewnętrznych betonowych płyt powłokowych oraz izolacji pomiędzy nimi. Izolacja wykonana jest zazwyczaj z płyty TEP, wełny szklanej, pianki poliuretanowej, szkieletu zbrojeniowego, pojedynczych prętów zbrojeniowych formowanych w zaprawie cementowej lub stalowych opasek termoprzepuszczalnych. Jedną z przyczyn uszkodzeń ścian zewnętrznych jest woda (w postaci pary wodnej, wody lub lodu). Płyty ścian zewnętrznych wykonywane są bez wentylacji, ale w spoinach znajdują się otwory do odprowadzania wody.

Stan mostków termicznych. Mostki termiczne to miejsca, w których przewodność cieplna jest lokalnie wyższa. Mostki termiczne mogą być geometryczne (narożnik ściany zewnętrznej, połączenie podłogi ze ścianą zewnętrzną, połączenie stropu dachowego ze ścianą zewnętrzną itp.) lub konstrukcyjne (izolacje lub połączenia ścian zewnętrznych itp.).

Obniżenie temperatury wewnętrznej może być również spowodowane błędami w montażu izolacji, brakiem izolacji, mokrą izolacją, nieszczelnościami w barierze powietrznej oraz działaniem systemów grzewczych i wentylacyjnych. W zimnym klimacie ważne jest uwzględnienie mostków termicznych.

Szczelność powietrzna. Niedostateczna szczelność ścian budynku przejawia się w nieplanowanym i niekontrolowanym przepływie powietrza przez pęknięcia i nieszczelności w ścianach budynku. Na szczelność powietrzną budynku mają wpływ następujące czynniki:

- Efektywność energetyczna budynków
- Problemy techniczne związane z wilgocią, powstawanie pleśni, kondensacja pary wodnej
- Rozprzestrzenianie się pleśni, zanieczyszczeń powietrza i promieniowania radioaktywnego z pomieszczenia podziemnego do wnętrza budynku, przenoszenie się nieprzyjemnych zapachów pomiędzy mieszkaniami
- Nadmierne ochładzanie ścian
- Jakość klimatu wewnętrznego i przeciągi
- Wydajność systemu wentylacji
- Problemy z hałasem
- Bezpieczeństwo pożarowe

Dźwiękoszczelność. Zgodnie z Prawem Budowlanym, należy unikać nadmiernego rozprzestrzeniania się hałasu w budynku. Dopuszczalny poziom hałasu może być na takim poziomie, który nie zagraża życiu lub zdrowiu ludzi oraz pozwala im żyć i pracować w zadowalających warunkach. Hałas przedostaje się do mieszkania z otoczenia zewnętrznego, z innych mieszkań oraz z klatki schodowej. Ponadto hałas rozprzestrzenia się pomiędzy pomieszczeniami w obrębie mieszkania. Domy wielkopłytowe były budowane w latach 1961-1990. Od tego czasu wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej znacznie się zmieniły.

Wentylacja. Wentylacja to zespół urządzeń i środków służących zapewnieniu wymaganych parametrów klimatu wewnętrznego poprzez wymianę powietrza. Celem wentylacji jest zapewnienie czystego powietrza. W starych domach wielkopłytowych klimat wewnętrzny mieszkań często nie spełnia wymagań. Za główną przyczynę tego stanu rzeczy można uznać fakt, że wymiana powietrza w tych budynkach odbywa się poprzez wentylację naturalną, która jednak nie zawsze zapewnia odpowiedni przepływ powietrza.

FRANCJA

Aby postawić diagnozę na temat charakteru budynku, konieczna jest ocena. Kryteria są klasyfikowane według poszczególnych zagadnień:

- Klasyfikacja według historycznego okresu budowy i ewolucji budynku. Ważne jest, aby zwrócić uwagę na różne okresy, moment, w którym budynek został zmodyfikowany, metody budowlane, jak również mechaniczne i fizyko-chemiczne interakcje różnych części budynku.
- Klasyfikacja według istotnych cech architektonicznych (gzyms, listwy, zdobienia, sklepienia, kamień ciosany, mur, elementy stylistyczne, itp.)

- Klasyfikacja według kryteriów konstrukcyjnych (fundament, ściana, podłoga, rama, schody, belki, elementy nienośne, cokół).
- Klasyfikacja według kryteriów komfortu (izolacja, wentylacja naturalna, wentylacja mechaniczna, bezpośrednie zyski słoneczne, orientacja budynku, dominujący wiatr, klimat miejsca, budynek chroniony (lub nie) przez otoczenie (inny budynek, drzewo, ściany obwodowe).
- Klasyfikacja według metod budowlanych (mur z drobnych elementów, kamień naturalny, materiały uprzemysłowione, beton, drewno, stal, kombinacje różnych materiałów).

W celu uporządkowania kryteriów, które będą kierować naszą pracą, możemy zaproponować następującą siatkę klasyfikacyjną do analizy budynku.

Ogólna klasyfikacja architektoniczna (dom jednorodzinny lub bliźniak, budynek mieszkalny (mniej niż 5 pięter (bez windy)), budynek mieszkalny (więcej niż 5 pięter), piwnica, wspólna przestrzeń mieszkalna, wspólna przestrzeń komunikacyjna.

Historyczne usytuowanie budynku (okres budowy, budynek sklasyfikowany jako zabytkowy lub nie, ogólna metoda budowy (całkowicie drewniana, mur z elementów naturalnych, mur z elementów uprzemysłowionych, żelbeton, beton sprężony, konstrukcja mieszana drewniano-betonowa, stalowo-betonowa)

Klasyfikacja według elementów budynku (oryginalna konstrukcja historyczna, dobudowa konstrukcji przylegającej do konstrukcji oryginalnej, dobudowa bez połączenia konstrukcyjnego z budynkiem oryginalnym).

Konstrukcja nośna

Infrastruktura: fundamenty (dostępne lub niedostępne)

Nadbudowa:

- Ściany obwodowe i wszelkie elementy wspierające (w tym wiaty, nadproża, belki, kolumny).
- Stropy
- Szkielet (w tym krokwie)
- Schody
- Poręcze i barierki (powierzchnie wspólne)

Pojęcie komfortu życia: Hydroizolacja, izolacja, wykończenie (dla każdego elementu, celować w rozwiązania początkowe i modyfikacje dokonywane w trakcie eksploatacji budynku, analizować i zwracać uwagę na interakcje fizyko-chemiczne pomiędzy różnymi zastosowanymi materiałami (punkt rosy, gnienie materiałów pozostawionych na miejscu, itp.)

- Hydroizolacja dachu, izolacja pod dachem, wentylacja i odnowa powietrza w przekształconych przestrzeniach poddasza lub niewykończonych dachach.
- Hydroizolacja ścian (szczelność powietrzna/ dla każdego elementu ściany od zewnątrz do wewnątrz)
- Hydroizolacja ścian (wodoszczelność) (dla każdego elementu ściany od zewnątrz do wewnątrz)
- Izolacja termiczna ścian i stolarki (mostki termiczne, przecieki powietrza, punkt rosy). Oddzielne ściany pionowe, stolarka, ścianki działowe i wykładziny podłogowe
- Wykończenie powierzchni wspólnych: Stan farb i pokryw ściennych (pleśń, saletra, przebarwienia, łuszczenie się, odór, wilgotność kontaktowa).

Wyposażenie: Ogrzewanie, wentylacja, system regulacji temperatury (klimatyzacja), doprowadzenie płynów przez ściany (woda, gaz, energia elektryczna), szczelność

sieci zasilających, sieci ewakuacyjnych (ścieki i woda czarna), szczelność sieci ewakuacyjnych.

GRECJA

Budynki betonowe wzniesione do 1980 roku nie posiadają **izolacji termicznej ścian**. Były one budowane głównie z pojedynczych cegieł, bez warstwy izolacyjnej. Izolacja dachu była wykonywana głównie przez położenie dodatkowych dachówek cementowych lub pumeksu na wierzchu stropu dachu. Dach pokryty dachówką nie jest powszechną praktyką w budynkach miejskich ze względu na łagodne warunki pogodowe, więc głównym celem izolacji dachu była ochrona przed nadmiernym ogrzewaniem spowodowanym ekspozycją na światło słoneczne.

Kolejnym godnym uwagi punktem, o którym należy wspomnieć jest fakt, że grecka architektura wykorzystuje słoneczną pogodę i dlatego balkony mają duże znaczenie. Z tego powodu budynki mają więcej strat ciepłych z powodu powierzchni drzwi i okien, z których większość jest nadal jednowarstwowa.

Zanieczyszczenie powietrza i hałas to główny problem w środowiskach miejskich. W Grecji, budynki mieszkalne nadal używają centralnych systemów grzewczych na olej napędowy/benzynę (choć ostatnio istnieje tendencja do zmiany na indywidualne systemy na gaz ziemny) i nadal dozwolone jest używanie kominków, co jest odpowiedzialne za duże stężenie zanieczyszczeń powietrza. W ciągu ostatnich 5 lat podjęto ogólnokrajowe wysiłki mające na celu rozbudowę infrastruktury sieci gazu ziemnego w dużych miastach, aby przejść na paliwo bardziej przyjazne dla środowiska (w porównaniu z olejem napędowym) w celu kontroli zanieczyszczenia powietrza i spełnienia norm emisji.

Problemy z **wilgotnością** w budynkach mieszkalnych są stałym problemem, który jest rozwiązywany za pomocą krótkoterminowych rozwiązań o niskim budżecie, takich jak stosowanie osuszaczy i materiałów izolacyjnych. Ze względu na dobre warunki pogodowe w kraju, nie ma bezwzględnej potrzeby dostarczania całłościowych rozwiązań ani wyspecjalizowanych i doświadczonych techników. Z tego powodu problemy związane z wilgocią są w dużej mierze bagatelizowane w praktyce budowlanej i/lub remontowej.

Systemy grzewcze w Grecji to ostatni ważny punkt czujności, który należy wziąć pod uwagę. Choć ostatnio podejmowane są wysiłki mające na celu poprawę wyników w zakresie ochrony środowiska i zwiększenie efektywności energetycznej, nadal powszechnie stosuje się olej napędowy i drewno, spalane w przestarzałej infrastrukturze, co powoduje średnie zużycie energii cieplnej na poziomie 10,2 MWh na gospodarstwo domowe.

WŁOCHY

Czynniki, które mogą powodować pogorszenie jakości betonu są różnej natury, ale można je połączyć w trzy kategorie:

- Przyczyny fizyczne;
- Przyczyny chemiczne;
- Przyczyny mechaniczne.

Wśród **przyczyn fizycznych** możemy wyróżnić wpływ zanieczyszczeń atmosferycznych, kwaśnych deszczy oraz cykli zamarzania i rozmarzania wody w porach matrycy cementowej. Wnikanie wody do betonu, w szczególności w miejscach często nasyconych wilgocią (części poziome, takie jak gzymsy, panele frontowe itp.) powoduje, w przypadku rozmrożenia, wewnętrzne pęcznienie betonu.

Jeśli chodzi o **chemiczne przyczyny** degradacji, dwoma bardzo częstymi czynnikami są karbonatyzacja i ataki chlorków. Pierwsze zjawisko jest spowodowane przez rozpuszczanie się dwutlenku węgla w wodzie, drugie przez rozpuszczanie się soli. Dwutlenek węgla zawarty w powietrzu reaguje z wapnem zawartym w cemencie, powodując tzw. **proces karbonatyzacji**. Reakcja ta rozpoczyna się na powierzchni i powoli postępuje do wnętrza betonu, powodując korozję zbrojenia, początkowo chronionego przez wysoką alkaliczność nowego cementu.

Wśród **przyczyn mechanicznych**, w przypadku infrastruktury, można wymienić również obciążenia i naprężenia spowodowane ruchem drogowym i ciągłym przejazdem pojazdów, na które stale narażone są mosty, wiadukty, stacje, tunele i tunele metropolitalne.

Innymi czynnikami modyfikującymi trwałość konstrukcji żelbetowych są:

- Skład materiałów wchodzących w skład betonu (cement, piasek, kruszywa, itp.);
- Techniki montażu. Najczęstszą przyczyną degradacji budynków we Włoszech jest zła jakość wykonania: nieobrobione odlewy, nadmiar wody w mieszankach, brak lub niewystarczająca vibracja, źle utrzymane odlewy, niewystarczająca otulina betonowa, zbyt gęste zbrojenie, formy ułatwiające stagnację agresywnych elementów, np. brak kapinosów itp.

Zepsucie betonu trudno przypisać jednej przyczynie, ponieważ często kilka procesów może zachodzić jednocześnie, wzajemnie na siebie oddziałując.

POLSKA

Kontrola budynków z wielkiej płyty w Polsce (2019-2020)

Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju zleciło badanie stanu technicznego i szeroko rozumianego bezpieczeństwa, odnoszącego się do bloków z tzw. wielkiej płyty. Kontrola budynków z wielkiej płyty wypadła dobrze, a na pewno uspokajająco. Takie konstrukcje, jak wynika z opracowania, nie zagrażają bezpieczeństwu.

Jak informuje ministerstwo na swojej stronie internetowej, w Polsce jest aż 60 tys. budynków z wielkiej płyty. 80% z nich zostało wykonanych w technologii płyty trójwarstwowej. Instytut Techniki Budowlanej sprawdził 300 budynków w województwach, w których jest ich najwięcej, czyli w mazowieckim, łódzkim, śląskim i dolnośląskim.

Punkty kontrolne budynku

Dzięki opracowaniu Instytut Techniki Budowlanej (ITB) stworzył także kryteria, które w przyszłości pozwolą na sprawne przeprowadzanie okresowych kontroli budynków wielkopłytyowych przed rewitalizacją. Wiceminister zapowiedział także zmiany w ustawie o termomodernizacji i remontach. Mają one umożliwić finansowanie wzmacniania płyt trójwarstwowych podczas prac termomodernizacyjnych.

Ocena stanu technicznego budynku powinna zawierać (zalecane przez ITB):

- Instalacje/ systemy grzewcze,
- Izolację termiczną ścian,
- Wentylację/ cyrkulację powietrza
- Mostki termiczne,
- Powierzchnie - nierówne ściany, podłogi,
- Stan stolarki okiennej
- Dźwiękoszczelność
- Wilgotność
- Szczelność powietrzna
- Zanieczyszczenie powietrza
- Stan budynku i wind,

2. Ryzyko związane z poszczególnymi punktami kontroli budynków

ESTONIA

Niedostateczny stan **płyt elewacyjnych** z betonu może spowodować wzrost korozji metalowych detali płyt betonowych i obniżyć żywotność budynku. Będzie utrzymywać płytę betonową w stanie wilgotnym, co spowoduje wzrost wilgotności w budynku.

Niedostateczny stan **ścian zewnętrznych** spowoduje kondensację pary wodnej i powstawanie pleśni. Sprzyjające warunki do rozwoju pleśni są wtedy, gdy wilgotność względna wynosi ponad 75 ... 80%.

Niższa temperatura powierzchni wewnętrznej i wynikająca z niej wyższa wilgotność względna spowodowana wyższą przewodnością cieplną przez mostek termiczny może powodować rozwój mikroorganizmów, zabrudzenia na ścianie lub prowadzić do kondensacji pary wodnej. Para wodna skrapla się, gdy temperatura spada poniżej temperatury nasycenia przy wilgotności względnej wynoszącej 100%.

Niska temperatura powierzchni na dużych obszarach obniża komfort cieplny, głównie z powodu zwiększonego ruchu powietrza i asymetrycznego promieniowania.

Mostki termiczne zwiększają zużycie energii w budynku.

Zużycie energii w konwencjonalnym budynku może być znacznie wyższe niż w przypadku budynku o bardzo niskiej szczelności powietrznej. Słaba **szczelność powietrzna** jest również przyczyną zimnych podłóg. Mieszkańcy budynków o słabej szczelności skarżyli się na wzrost wytwarzania pleśni i radonu, które stanowią wysokie ryzyko dla chorób układu oddechowego i alergii. Prawidłowa szczelność jest również bardzo ważna z punktu widzenia bezpieczeństwa pożarowego. W przypadku ewentualnego pożaru należy zapobiegać rozprzestrzenianiu się ognia i dymu w budynkach.

Szczelność powietrzna przegród zewnętrznych budynku ma wpływ na bezpieczeństwo pożarowe, w szczególności poprzez rozprzestrzenianie się dymu z początkowej fazy pożaru przez przegrody.

Głównym zagrożeniem związanym z niewystarczającą **dźwiękoszczelnością** budynku są ogólne niedogodne warunki życia. Oznacza to również, że budynek traci swoją wartość rynkową i atrakcyjność. Budynek (mieszkanie) traci z perspektywy zrównoważonego rozwoju, ponieważ nie spełnia aktualnych wymagań budowlanych. Niezgodność z klimatem wewnętrznym może powodować problemy w budynku, które dotyczą materiałów konstrukcyjnych i wykończeniowych budynku, ale także mogą wpływać na zdrowie ludzi. Urządzenia **wentylacji** mechanicznej są czasami niewłaściwie skonstruowane. Na przykład, jeśli powietrze dostaje się do urządzeń wentylacyjnych blisko ziemi, jeśli jest tam dużo pleśni lub jeśli w urządzeniach wentylacyjnych umieszczono materiał izolujący hałas lub filtr, co sprzyja kondensacji wilgoci, a tym samym rozwojowi pleśni. Domniemane świeże powietrze zawiera więc od początku wiele mieszanek grzybów. Urządzenia wentylacyjne często pokryte są grubą warstwą kurzu i rozprzestrzenia się charakterystyczny zapach pleśni. Systemy wentylacyjne często nie były czyszczone od czasu ich zainstalowania.

FRANCJA

Jeśli chodzi o diagnozę, konieczne jest stworzenie schematu zagrożeń wywołanych przez niezdrowy budynek. Schemat ten powinien zawierać tak różne czynniki ryzyka jak:

Ryzyko strukturalne: Natychmiastowe i/lub opóźnione zagrożenia dla fizycznej integralności ludzi.

- Uszkodzenia prawdopodobne i globalne (określ ryzyko nieuchronnych uszkodzeń w prawdopodobnej skali czasowej)
- Uszkodzenia izolowane: Uszkodzenia ukierunkowane na elementy konstrukcyjne
- Częściowe uszkodzenie, które może mieć wpływ na inne elementy konstrukcyjne: zidentyfikować połączenia mechaniczne pomiędzy elementami oraz prawdopodobieństwo reakcji łańcuchowej.
- Uszkodzenia spowodowane natychmiastową lub opóźnioną patologią ewolucyjną (karbonatyzacja betonu, korozja stali, łamanie elementów drewnianych przez pasożyty, gnicie konstrukcji drewnianej przez nadmierne nawilżenie ścian, itp.)

Zagrożenia dla jakości i komfortu życia: Opóźnione zagrożenia związane ze zdrowiem osobistym

- Stare materiały uznane za szkodliwe (farba ołowiowa, azbest, lakiery/farby zawierające lotne związki organiczne, itp.)
- Brak wentylacji urządzeń grzewczych (tlenek węgla, wilgoć przez spalanie zewnętrzne (dodatkowy system grzewczy, olej, gaz, drewno).
- Brak wentylacji domu (pleśń, saletra, nagromadzenie elementów lotnych (alergie).
- Brak ogólnej izolacji mieszkania (mostek termiczny, punkt rosy, nawilżanie ścian (pleśń, saletra, gromadzenie się składników lotnych (alergia).

Zagrożenia związane z wyposażeniem:

Opóźnione i/lub natychmiastowe zagrożenia dla zdrowia ludzi:

- Brak uziemienia sieci elektrycznej, sieci wody pitnej, sieci gazowej.
- Wadliwa szczelność elektryczna urządzeń i przyłączy (wtyczki, odsłonięte przewody, wadliwe urządzenia itp.)

GRECJA

Wilgoć w pomieszczeniach i kondensacja wpływa na funkcjonowanie budynków, powodując takie problemy jak rozwój pleśni, która może być przyczyną alergii oddechowych i rozwoju bakterii na powierzchniach. Kondensacja na powierzchni ścian lub dachów, jeśli jest uporczywa, może pogorszyć wygląd zewnętrzny poprzez uszkodzenie mebli i armatury oraz rozwój pleśni. Skutki kondensacji międzywarstwowej są bardziej długotrwałe, ale potencjalnie bardziej szkodliwe, ponieważ mogą powodować pogorszenie stanu tkanki samego budynku. Ściany i dachy pokrywają się pleśnią, a zapach zgnilizny i pogorszenie jakości powietrza mogą powodować problemy zdrowotne.

Ogólnie rzecz biorąc, kondensacja w budynkach może powodować problemy na dwa główne sposoby:

Kondensacja powierzchniowa to sytuacja, w której para wodna skrapla się na zimnym elemencie budynku, takim jak okno lub ściana, którego temperatura powierzchni jest niższa od punktu rosy. Temperatura zimnej powierzchni elementu budynku powoduje lokalne obniżenie temperatury powietrza poniżej punktu rosy, a nadmiar wilgoci, której zimniejsze powietrze nie jest w stanie utrzymać, skrapla się na zimnej powierzchni. Alternatywnie, na przykład krótki gorący prysznic może spowodować kondensację w chłodnym pokoju kąpielowym poprzez zwiększenie zawartości wilgoci powyżej punktu nasycenia lub punktu rosy dla tej temperatury. Należy pamiętać, że w pomieszczeniu może być odczuwalne ciepło, ale nadal istnieje ryzyko kondensacji.

W budynkach o wysokiej pojemności cieplnej, takich jak mur z cegły szczelinowej i płyt betonowych, ogrzewanych okresowo, spadek temperatury na powierzchni wewnętrznej będzie często większy, ponieważ element nie ma wystarczająco dużo czasu na ogrzanie się i pozostaje chłodniejszy w stosunku do temperatury wewnętrznej. Również w przypadku ścian z pojedynczej cegły, w zależności od różnicy temperatur, ogrzanie ściany może być utrudnione.

W takich sytuacjach należy starannie rozważyć projekt elementu pod kątem izolacji, szczelin powietrznych i paro-izolacji.

Kondensacja wewnątrz pomieszczeń to kondensacja zachodząca wewnątrz elementu budynku. W zależności od ciśnienia pary wodnej, para wodna może przemieszczać się do wewnątrz lub na zewnątrz przez dowolny element budynku. Jeśli gradient temperatury w elemencie jest taki, że w dowolnym punkcie temperatura spada poniżej punktu rosy, wówczas nadmiar wilgoci, która nie może być zatrzymana w postaci pary wodnej, skrapla się wewnątrz elementu.

Gdy warunki ulegają zmianie, woda odparowuje w postaci pary i kontynuuje swój ruch w elemencie.

Przykłady problemów związanych z wilgocią w budynkach

- Woda deszczowa lub gruntowa przeciekająca do obudowy (dach, ściany, okna lub fundamenty), często powodując rozwój pleśni, łuszczenie się farby, gnicie drewna lub korozję;
- Wycieki z instalacji wodno-kanalizacyjnej, być może wynikające z niewłaściwego projektu, instalacji, obsługi lub konserwacji (np. brak kontroli i naprawy wycieków z instalacji wodno-kanalizacyjnej);
- Przenikanie wody (zasysanie kapilarne) przez porowate materiały budowlane (takie jak beton lub drewno) ze źródła wilgoci (takiego jak woda deszczowa lub hydrauliczna) do materiału, który nie toleruje zwilżenia;
- Woda deszczowa, kondensacyjna lub wodociągowa płynąca wzdłuż górnej lub dolnej części materiału (mostkowanie), na przykład wzdłuż górnej części na pewną odległość lub przylegająca do dolnej części kratownicy, krokwi, podłogi lub ścieżki sufitu podwieszanego, zanim opadnie lub zostanie wchłonięta przez materiał porowaty;

- Infiltracja/eksfiltracja ciepłego, wilgotnego powietrza zewnętrznego przez szczeliny i otwory w obudowie podczas ciepłej, wilgotnej pogody - co może powodować kondensację na materiałach, które są chłodniejsze,
- Umyślnie lub przypadkowe umieszczenie paroizolacji w niewłaściwych miejscach, co może prowadzić do kondensacji pary wodnej w obudowie budynku;
- Niewystarczające osuszanie przez systemy ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji, co może powodować poziomy wilgotności wewnątrz pomieszczeń, które są wystarczająco wysokie, aby powodować rozwój pleśni na meblach, ścianach, sufitach lub dyfuzorach nawiewnych klimatyzacji;
- Słabe odprowadzanie kondensatu spowodowane wadami systemów ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji; kondensat z węzownic chłodzących może przelewać się przez miski spustowe lub wyciekać z przewodów odprowadzających kondensat; oraz
- Zamknięcie mokrych materiałów w konstrukcjach budynków podczas budowy przez materiały, które są podatne na problemy z wilgocią i porastają pleśnią, rozwarstwiają się lub nie utwardzają się prawidłowo.

Narażenie na zanieczyszczenia powietrza w budynku, generowane przez czynności wykonywane wewnątrz pomieszczeń i emitowane przez materiały wewnętrzne lub systemy wentylacyjne, może mieć różne skutki, od odczuwania niepożądanych zapachów po raka.

Zwiększone ryzyko zachorowania na raka płuc, zawał serca, choroby serca i udar mózgu zostało powiązane z narażeniem na środowiskowy dym tytoniowy i produkty rozpadu radonu. Stopień wentylacji zazwyczaj zmniejsza stężenie tych czynników w pomieszczeniach. Skutki mogą być ostre lub długotrwałe. Wentylacja rozcieńcza stężenie (lub rozprasza) unoszących się w powietrzu wirusów lub bakterii, które mogą wywoływać choroby zakaźne. Lepsza wentylacja może poprawić wykonywanie zadań i wydajność pracy.

WŁOCHY

W ostatnich latach odkryto, że typ budynków z lat 60-70-tych może zmienić psychofizyczne samopoczucie mieszkańca.

'Bio-architektura' stwierdziła, że domy zbudowane z masywną obecnością betonu mają bardzo poważne **problemy z jakością powietrza**.

Jedną rzeczą jest zbudowanie fundamentów, belek, filarów, podłóg z betonu - które stanowią niewielką część budynku pod względem "powierzchni kontaktu" z mieszkańcem - inną rzeczą jest posiadanie wszystkich ścian i części domu wykonanych z betonu.

Przed wszystkim tradycyjny cement nie pozwala na odprowadzenie nadmiaru pary wodnej wytworzonej przez mieszkańca domu. W rzeczywistości bardzo częstym zjawiskiem jest to, że w zimie na ścianach i narożnikach stykających się ze środowiskiem zewnętrznym może pojawić się kondensacja pary wodnej i pleśń. Dotyczy to nie tylko bardzo widocznych czarnych pleśni, gdy występuje zjawisko

kondensacji, ale także mniejszych, niewidocznych dla nas pleśni, które są bardziej szkodliwe dla zdrowia ludzkiego.

Ponadto, w przemyśle cementowym na całym świecie, stanowi on rozwiązanie pozwalające na utylizację odpadów z innych gałęzi przemysłu.

Oznacza to, że branże, które produkują np. miedź, wanad, chrom, cynk, kadm, arsen, itd. ... mogą utylizować te szkodliwe związki przy produkcji cementu w dawkach regulowanych prawnie, zamiast składować je na składowiskach w celu ich zachowania w czasie.

Ten aspekt jest prawdziwy tylko w produkcji tzw. cementu "szarego", który jest zwykle używany w częściach konstrukcyjnych. Natomiast w cemencie "białym" związki te nie mogą być wprowadzane, zgodnie z prawem. I faktycznie, bioarchitektura skłania się ku stosowaniu wyłącznie białego betonu, aby uzyskać dom o lepszych parametrach biokompatybilności i zdrowotności.

Należy również pamiętać, że wymiana powietrza w domach jest obecnie coraz mniejsza, ze względu na wodoszczelne instalacje, niezbędne do uniknięcia strat energii. Stosowane dawniej drewniane ramy okienne gwarantowały naturalną wymianę powietrza wewnątrz domu, a nawet tynki wapienne umożliwiały pewną wymianę powietrza z zewnątrz.

POLSKA

Ryzyko zdrowotne

Jeśli chodzi o wady mieszkań z płyt betonowych, to przede wszystkim należy zwrócić uwagę na to, że takie mieszkania nie "oddychają" tak, jak ma to miejsce w przypadku mieszkań wybudowanych z cegły. W związku z tym wzrasta ryzyko wystąpienia ataków astmy lub alergii z powodu słabej cyrkulacji powietrza.

Komfort mieszkania

Wadą mieszkań w wielkiej płycie jest również akustyka, a w zasadzie jej brak. W konsekwencji można dokładnie poznać rozkład dnia sąsiadów zza ściany. Słyszeć, kiedy ktoś porusza się w mieszkaniu, kiedy odkręca wodę i rozmawia.

Podobnie jest z wentylacją. Wszystkie zapachy mieszają się na korytarzu lub przechodzą przez kanały wentylacyjne do innych mieszkań.

Problemem jest też zbyt mała liczba miejsc parkingowych. W czasach, gdy budowano osiedla, tylko nieliczni mieszkańcy mogli sobie pozwolić na własne samochody. Dziś praktycznie każdy ma swój samochód, a często na jedno mieszkanie przypadają dwa samochody.

Często podkreślane są również zbyt małe balkony lub ich brak. W dzisiejszych czasach ludzie cenią sobie otwartą przestrzeń, a nowe mieszkania ją zapewniają - mają duże balkony, tarasy lub małe ogródki.

3. Działania, które ograniczają te zagrożenia:

ESTONIA

Ponieważ mrozoodporność **plyt elewacyjnych** w każdym budynku nie spełnia w pełni wymagań, we wszystkich domach należy podjąć działania mające na celu ochronę betonu przed wpływem środowiska. W zależności od stopnia zniszczenia mogą być w zasadzie dwa rozwiązania:

W przypadku budynków, których płyty nie uległy jeszcze znacznemu wykruszeniu, należy pokryć elewację wodoodpornym pokryciem elewacyjnym, które jest wentylowane od tyłu. Zaleca się również wykonanie dodatkowego ocieplenia elewacji, gdyż zapobiega to przemarzaniu betonu i zwiększa koszt naprawy elewacji zaledwie o kilkadziesiąt procent, a jednocześnie znacznie obniża koszty energii grzewczej.

W przypadku budynków z silnie wykruszającymi się płytami należy usunąć skruszony beton, a następnie postępować jak w poprzednim punkcie.

Bardziej preferowanym rozwiązaniem jest dodatkowe ocieplenie **ścian zewnętrznych**, gdyż może ono również poprawić efektywność energetyczną domów oraz ograniczyć wpływ mostków termicznych.

Dodatkowa izolacja ścian zewnętrznych jest najbardziej praktycznym rozwiązaniem, aby zmniejszyć ryzyko kondensacji pary wodnej wewnątrz ściany.

W wyniku zastosowania dodatkowej izolacji temperatura płyty ściennej wzrasta, co prowadzi do spadku wilgotności względnej. Wewnętrzna strona ściany i sufitu nie może być dalej izolowana.

Wyższą przewodność cieplną przez **mostek cieplny** można zredukować poprzez zmniejszenie obciążenia wilgocią (lepsza wentylacja, odpowiednie ogrzewanie, mniejsza produkcja wilgoci) oraz dodatkową izolację ścian zewnętrznych. Jest to niezbędne dla zapewnienia bezpiecznego i zdrowego klimatu w pomieszczeniach. W celu wyeliminowania mostków cieplnych, dodatkowa izolacja zewnętrzna o grubości 50-70 mm jest zazwyczaj wystarczająca. Jednak tak mała grubość izolacji nie jest ekonomicznie uzasadniona. Udział grubości izolacji w całkowitej cenie dodatkowej izolacji (wykończenie, prace rusztowaniowe, itp.) jest niewielki w porównaniu z oszczędnościami energii wynikającymi z zastosowania grubszej izolacji.

W każdym przypadku należy unikać wewnętrznej izolacji ścian zewnętrznych, ponieważ ten rodzaj izolacji nie eliminuje mostków cieplnych ani nie zmniejsza strat ciepła.

Szczelność powietrzna budynków odgrywa ważną rolę w efektywności energetycznej budynków i ma bezpośredni wpływ na koszty ogrzewania budynku. Należy jednak pamiętać, że przegrody budowlane, ogrzewanie i wentylacja stanowią jedną całość. Jeśli jedna z nich nie działa prawidłowo, to budynek nie jest w dobrym stanie. Cała wentylacja budynku ze szczelnymi przegrodami musi być zapewniona

przez skuteczną wentylację. Jeśli nie ma skutecznej wentylacji, klimat wewnętrzny będzie zanieczyszczony.

Również prawidłowy system ogrzewania i wentylacji nie gwarantuje efektywności energetycznej w budynku, którego balustrady nie są odporne na działanie powietrza i ciepła. Tak więc rozwiązanie problemu szczelności musi iść w parze z budową dobrego systemu wentylacyjnego i grzewczego.

Jeżeli budynek o szczelnych przegrodach nie posiada sprawnego systemu wentylacji, powietrze w pomieszczeniach nie będzie wymieniane i klimat wewnętrzny ulegnie pogorszeniu. Wydajność systemu wentylacji musi zapewniać:

- odpowiednią wentylację i dopływ świeżego powietrza
- komfort cieplny
- zrównoważony system, który nie powoduje nadmiernej różnicy ciśnień powietrza
- nie powodować nadmiernego hałasu
- kontrolę przepływu powietrza
- efektywność energetyczną budynków

Oszczędność energii nie może odbywać się kosztem gorszego klimatu wewnętrznego! Ważne jest, aby opracować rozwiązania poprawiające **izolacyjność akustyczną** mieszkań. Jest to możliwe dzięki obliczeniowej ocenie izolacyjności akustycznej ścian i możliwości jej poprawy. Do obliczeń, gdzie i jak należy poprawić izolacyjność akustyczną, stosuje się różne normy. Do obliczeń wykorzystywane są dane techniczne ścian i stropów między mieszkaniami.

Zaleca się, aby powietrze dostawało się do urządzenia **wentylacyjnego** od góry oraz aby system mógł być dokładnie czyszczony i dezynfekowany. Ważne jest, aby zapewnić regularne czyszczenie systemu i wymianę filtrów zgodnie z instrukcjami producenta. Jeżeli powietrze jest wdmuchiwane do pomieszczenia przez mechaniczne urządzenia wentylacyjne, ważne jest regularne czyszczenie, ponieważ wentylacja może rozprzyszczyć pył w pomieszczeniu i w ten sposób spowodować dodatkowe problemy.

FRANCJA

Zmniejszenie zużycia energii w budynkach odbywa się przede wszystkim poprzez "ograniczenie" budynków, aby uczynić je bardziej szczelnymi i lepiej izolowanymi.

Ponadto, plan ochrony środowiska zachowuje jakość powietrza w pomieszczeniach dla ochrony zdrowia, a powietrze i wentylacja są również bardzo ważne dla zachowania budynku (unikanie powstawania patologii).

Renowacja starych budynków wymaga zatem znalezienia równowagi pomiędzy środkami termicznymi pozwalającymi na "lepszą szczelność", przy jednoczesnym zachowaniu wystarczającej wentylacji dla komfortu użytkowania i zachowania budynku.

We Francji, dekret wykonawczy nr 2016-711 z dnia 30 maja 2016 r. dotyczący prac izolacyjnych w przypadku remontu elewacji, naprawy dachu lub zagospodarowania pomieszczeń w celu nadania im charakteru mieszkalnego, określa ramy "interwencji".

I tak, gdy w budynku prowadzone są prace remontowe (naprawa tynku, wymiana lub montaż okładziny), co najmniej, 50% elewacji bez otworów, lub remont dachu z "co najmniej 50% całego dachu, zamawiający zobowiązany jest do wykonania prac termoizolacyjnych zgodnie z wymaganiami określonymi w RTE.

Ustawa o transformacji energetycznej na rzecz zielonego wzrostu planuje do 2030 r. ograniczyć emisję gazów cieplarnianych o 40%, zużycie energii finalnej o 20%, a zużycie energii pierwotnej z paliw kopalnych o 30%. Jednak bez uwzględnienia szarej energii charakterystycznej dla materiałów do renowacji termicznej, skuteczność tych progów pozostaje marginalna.

GRECJA

Rola wentylacji w kontroli wilgotności i zapewnieniu zdrowego środowiska wewnętrznego jest bardzo istotna. Obecność wilgoci w domu lub zjawiska pleśni związane z nadmiarem wilgoci są nie tylko szkodliwe dla zdrowia mieszkańców budynku, ale również poważnie wpływają na stan konstrukcji budynku, co może pogorszyć jakość powietrza wewnątrz budynku.

Wentylacja ma na celu usuwanie lub rozcieńczanie zanieczyszczeń oraz kontrolę środowiska termicznego i wilgotności w budynkach. Musi ona być wystarczająca do usuwania zanieczyszczeń i wilgoci powstających w pomieszczeniach lub do rozcieńczania ich stężeń do poziomów dopuszczalnych dla zdrowia i komfortu użytkowników, a także musi być wystarczająca do utrzymania integralności budynku. W wielu przeglądach wykazano związek między wentylacją a zdrowiem. Wentylacja może być zapewniana za pomocą różnych metod naturalnych i mechanicznych. Izolacja termiczna ogranicza niepożądane straty lub zyski ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku. To z kolei zmniejsza zapotrzebowanie na energię do chłodzenia i ogrzewania budynków, a tym samym jest środkiem łagodzącym w celu zmniejszenia emisji. Izolacja termiczna przyczynia się do ochrony zasobów i zmniejsza wpływ na środowisko. Zapewnia dodatkową warstwę na powierzchni zewnętrznej, aby umożliwić odparowanie wody i zapobiec gromadzeniu się wody w ścianie. Izolacja termiczna pomaga w ogrzewaniu zimnych powierzchni poprzez kontrolowanie utraty ciepła przez ścianę/podłogę.

WŁOCHY

Proces przywracania zniszczonego betonu przebiega zgodnie z ustaloną ścieżką: diagnoza, planowanie interwencji i wykonanie renowacji.

Istnieją systemy, narzędzia i metody badawcze, które pozwalają na przeprowadzenie całego szeregu czynności diagnostycznych, głównie nieinwazyjnych, szybkich i na ogół niedrogich (badanie pakometryczne, sklerometryczne, ultradźwiękowe, pomiar potencjału korozyjnego, itp.), za pomocą których można scharakteryzować struktury i materiały, rozpoznać wszelkie patologie degradacji, określić ilościowo stopień rozwoju zjawiska i poziom zaangażowania konstrukcji.

Działania te mogą zapewnić zainteresowanym stronom (kondominia, administrator) informacje na temat stanu zdrowia nieruchomości i są fundamentalne zarówno w zarządzaniu nią, jak i w przypadku konieczności zaplanowania interwencji naprawczych, które mogą być proporcjonalne do rzeczywistej sytuacji, optymalizując skuteczność interwencji i stosunek kosztów do korzyści.

W przypadku renowacji zniszczonych konstrukcji z cementu zbrojonego, należy zawsze brać pod uwagę następujące parametry, aby osiągnąć udaną interwencję poprzez zastosowanie wstępnie zmieszanych zapraw cementowych:

- Klasa ekspozycji
- Technologia aplikacji
- Przyczepność do betonu pierwotnego

Klasa ekspozycji: przy projektowaniu robót żelbetonowych należy wziąć pod uwagę kategorię środowiskową, na którą narażone są roboty, zwaną klasą ekspozycji, w celu wyboru trwałego betonu w tym środowisku. Tak więc również przy planowaniu renowacji, na podstawie diagnozy zniszczeń, należy uwzględnić klasę ekspozycji, aby po renowacji obiekt nie uległ ponownie takiemu samemu zniszczeniu.

Technologia stosowania

Wymagania, zgodnie z którymi należy stosować zaprawę renowacyjną, są ściśle związane z grubością betonu, który ma być odbudowany, gęstością prętów zbrojenia oryginalnego i dodatkowego.

Przyczepność do oryginalnego betonu

Zazwyczaj zaprawy cementowe, niezależnie od technologii aplikacji, wykazują wadę skurczu higrometrycznego. Dobra zaprawa renowacyjna musi natomiast przezwyciężyć ten problem i zagwarantować doskonałą przyczepność do podłoża.

Znajomość agresji działających na strukturę pozwala również na wybór produktów do renowacji, oferujących maksymalną wytrzymałość na otaczające środowisko: wodę morską, cykle zamrażania i rozmrażania, itp. Wiedza na temat miejsca interwencji (np. obszar miejski, środowisko agresywne...) pozwala nam wybrać najtrwalszą metodę aplikacji.

Końcowa faza odbudowy może być dwojakiego rodzaju, zdefiniowana w fazie diagnostycznej:

Odbudowa korowa: odnosi się do odbudowy obszarów nienośnych, które nie zagrażają stabilności struktur i dotyczą tylko obszarów powierzchniowych.

Odbudowa strukturalna: odnosi się do odbudowy zniszczonych obszarów, które bezpośrednio przyczyniają się do stabilności konstrukcji (degradacja elementów strukturalnych z uogólnioną degradacją, nawet w głębi).

POLSKA

Modernizacja budynków wielkopłytowych ze względu na współczesne wymagania powinna obejmować:

- Termomodernizację budynków wysokopłytowych, dotychczas nieocieplanych,
- demontaż elewacji z płyt azbestowo-cementowych na istniejących budynkach oraz wyrobów zawierających azbest (balustrady, ściany loggii, przewody kominowe) wraz z opracowaniem zasad usuwania szkodliwych substancji, zgodnie z "Programem usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest stosowanych na terytorium Polski do roku 2032" przyjętym przez Radę Ministrów w dniu 14 maja 2002 r.
- Wymiana stolarki okiennej w mieszkaniach i klatkach schodowych na energooszczędną w budynkach objętych termomodernizacją po 2014 r. oraz skorodowanych rur instalacji wodnej, kanalizacyjnej, gazowej i grzewczej wraz z dostosowaniem ich do aktualnych przepisów techniczno-budowlanych,
- Dostosowanie systemu grzewczego i przygotowania ciepłej wody użytkowej poprzez racjonalne wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w zaopatrzeniu w ciepło,
- Wymiana instalacji elektrycznej aluminiowej w budynkach (mieszkania i klatki schodowe)
- Rezygnacja z gazu w użytkowanych budynkach wysokich i wysokościowych oraz przejście na trójfazowe zasilanie elektryczne urządzeń kuchennych i elektrycznych podgrzewaczy,
- Modernizacja wentylacji naturalnej grawitacyjnej i mechanicznej (nawiewnej i wywiewnej) po termomodernizacji budynków zgodnie z wymaganiami i warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki.

Ze względu na oczekiwania społeczne, ale również wymagania funkcjonalno-użytkowe, kierunki działań modernizacyjnych w zakresie budynków wielkopłytowych mogą uwzględniać również następujące aspekty:

- Nadbudowy o dodatkowe kondygnacje,
- Zmiany kształtu dachów umożliwiające tworzenie powierzchni mieszkalnych na poddaszach lub tworzenie drugiej kondygnacji mieszkań dwukondygnacyjnych,
- Przebudowa wejść i klatek schodowych dostosowująca je do potrzeb osób niepełnosprawnych,
- Przekształcanie struktury mieszkań poprzez łączenie zbyt małych mieszkań lub poprawę ich funkcjonalności,
- Przebudowa układów komunikacyjnych w budynkach, poprzez likwidację układów korytarzowych lub zwiększenie ilości klatek schodowych i wind,
- Budowa dodatkowych wind w budynkach pięciopiętrowych,
- Przebudowa budynków, polegająca na dostosowaniu gabarytów budynków i/lub dobudowie nowych budynków lub ich fragmentów, częściowej rozbiórce lub przekształceniu elewacji.
- Dodatkowe wprowadzenie niższej zabudowy mieszkaniowej i usługowej.

4. Oczekiwania użytkowników:

ESTONIA

Według badań przeprowadzonych w 2009 roku większość mieszkańców apartamentowców z wielkiej płyty to właściciele mieszkań, którzy mieszkają w nich od początku istnienia budynku. Na przestrzeni lat rezydenci poczynili inwestycje finansowe w celu poprawy warunków mieszkaniowych, a także przeprowadzili drobne remonty, aby zachować przyjemne warunki i komfort życia. Większość z nich wymieniła stare drewniane okna na okna PCV, co spowodowało, że mieszkania stały się bardziej szczelne i cieplejsze. Ale spowodowało to również pewne problemy zdrowotne, takie jak brak świeżego powietrza, suchość i suchy kaszel.

Kondycja finansowa gospodarstwa domowego odgrywa dużą rolę w tym, ile są oni skłonni zainwestować, aby poprawić swoje warunki życia. Oczekuje się komfortowych warunków życia i niskich kosztów, co nie zawsze jest możliwe do osiągnięcia.

Największym niezadowoleniem mieszkańców były dźwięki i hałas dochodzący przez sufity i podłogi. Oznacza to hałas związany z codzienną aktywnością sąsiadów z góry i z dołu. Dźwiękoszczelność została wymieniona jako główny element poczucia komfortu i prywatności.

Większość mieszkańców budynków z wielkiej płyty oczekuje, że ich mieszkania będą pełne światła i ciepła. Generalnie, są zadowoleni ze stanu oświetlenia, jak również z braku dźwięków z wentylacji i innych urządzeń. Mieszkańcy tych mieszkań wykonują drobne prace remontowe, dzięki którym ich warunki mieszkaniowe są dla nich satysfakcjonujące.

Zewnętrzne oczekiwania wobec ich budynku były głównie takie, aby mieszkać w nowocześnie wyglądającym budynku, a nie w budynku, który wygląda jak budynek postsowiecki. Istnieją różne rozwiązania dotyczące wyglądu zewnętrznego: niektórzy użyli dzieł sztuki na swoich budynkach, inni zastosowali nowocześnie wyglądające zewnętrzne materiały budowlane i kolory. Zmniejszenie śladu węglowego w apartamentowcach z wielkiej płyty zależy od gotowości mieszkańców domu do inwestowania w technologię, która zmniejszyłaby zużycie energii. Zależy to również od wieku mieszkańców. Młodsze pokolenie jest skłonne do inwestowania, ponieważ widzą to jako coś, co podniesie wartość ich nieruchomości. Widzą korzyści w długim okresie czasu. Starsze pokolenia wolniej inwestują w panele słoneczne, ponieważ oznaczałoby to dla nich, że muszą płacić więcej za swoje warunki życia, a mniej pieniędzy jest na codzienne jedzenie i lekarstwa.

FRANCJA

Mieszkańcy oczekują wysokiej jakości komfortu cieplnego, komfortu akustycznego, komfortu sanitarnego, dobrego oświetlenia w swoich mieszkaniach. Oczekują również mieszkania, które jest przyjemne i dostosowane do ich potrzeb.

Komfort życia:

Komfort termiczny:

Temperatura zależy od każdego pomieszczenia i jego przeznaczenia. Odczuwalna temperatura komfortowa zależy od temperatury powietrza w otoczeniu oraz od temperatury ścian. Izolacja ścian zewnętrznych jest więc niezbędna dla odczuwanego komfortu. Ponadto w pojedynczym lokalu mieszkalnym występują straty ciepła: 7 do 10% przez podłogę, 13 do 15% przez stolarkę budowlaną, 20 do 25% przez ściany zewnętrzne i 30% przez strop (dach). Stropy i dachy odpowiadają za 1/3 strat ciepła, dlatego tak ważne jest ich ocieplenie. Poziom wilgotności otoczenia odgrywa bardzo ważną rolę w odczuwaniu ciepła. Wysokowydajna wentylacja pomaga obniżyć poziom wilgotności. Prędkość ruchu powietrza obecnego w budynku, czy to w postaci prądów konwekcyjnych czy wentylacji, generuje uczucie chłodu.

Komfort akustyczny jest bardzo ważny dla dobrego samopoczucia, niski komfort akustyczny generuje negatywne skutki dla zdrowia (nerwowość, stres, brak snu, zmęczenie).

Izolacja ścian zewnętrznych i wewnętrznych będzie uprzywilejowana, ale również stolarka. Zapotrzebowanie na izolację akustyczną będzie się znacznie różnić w zależności od środowiska.

Komfort sanitarny pojawił się wraz z budową powojennych mieszkań i pojawieniem się bieżącej wody. Obowiązkowe są również urządzenia do ewakuacji ścieków z systemem zapobiegającym cofaniu się zapachów i ścieków. Rury doprowadzające wodę pitną nie mogą powodować chorób, jak np. rury ołowiane, które powodowały np. zatrucia ołowiem. Oczyszczanie odpadów (w szczególności ścieków) jest integralną częścią remontu powojennych budynków mieszkalnych, niepodłączonych do zbiorczego systemu oczyszczania wody. Komfort sanitarny wiąże się również z wentylacją pomieszczeń, mającą na celu obniżenie poziomu wilgotności.

Może to powodować uczucie chłodu, ale także rozwój grzybów pleśniowych na zimnych ścianach, na których skrapla się wilgoć (może być przyczyną chorób układu oddechowego).

Dobre światło jest niezbędne.

Słońce jest darmowym źródłem światła, które wpływa na samopoczucie mieszkańców.

Zyski słoneczne mogą być wykorzystywane jako bezpośrednie lub pośrednie źródło ciepła poprzez ściany wewnętrzne o dużej bezwładności. Przywrócą one energię otrzymaną przez promienie słoneczne w ciągu dnia.

Estetyczny aspekt budynków:

Przyjemne wizualnie i dostosowane do potrzeb mieszkańców zakwaterowanie jest elementem rehabilitacji, który należy wziąć pod uwagę, niezależnie od tego, czy chodzi o prywatne czy wspólne części budynku.

Żelbeton, który był preferowanym materiałem podczas powojennej odbudowy, jest materiałem zimnym. Nie jest całkowicie gładki, dlatego łatwo i szybko ulega zabrudzeniu. Dodatkowo rzadko był tynkowany czy malowany, stąd standaryzacja odbudowywanych po wojnie miast. Indywidualizacja budynków umożliwiłaby spersonalizowanie domów i pozwoliła mieszkańcom na przywłaszczenie ich domów i miast.

Materiały o niskim śladzie ekologicznym:

Materiały użyte do tych renowacji muszą mieć jak najmniejszy ślad węglowy). Wiele biomateriałów i wydajnych materiałów pozwala na wykonanie tych prac bez zanieczyszczania atmosfery w pomieszczeniach mieszkalnych.

Wśród najbardziej znanych izolatorów można wymienić włókno drzewne, korek aglomerowany, watę celulozową, włókno konopne ... są to izolatory produkowane w Europie z produktów naturalnych lub pochodzących z recyklingu.

Wentylacja z napędem silnikowym (jedno- lub dwustrumieniowa) jest istotnym elementem poprawy komfortu w domach. Zużywa ona energię elektryczną, ale jest ona równoważona przez oszczędności energii generowane przez izolację w przypadku pojedynczego przepływu oraz przez niskie zapotrzebowanie na dodatkowe ogrzewanie w przypadku podwójnego przepływu.

GRECJA

Renowacja jest powszechnym sposobem utrzymania budynków w celu służenia ich użytkownikom. W cyklu życia budynku renowacja jest przeważającym działaniem mającym na celu utrzymanie jego właściwości użytkowych. Budynki o lepszych parametrach zapewniają wyższy poziom komfortu i dobrego samopoczucia ich mieszkańcom, a także poprawiają stan zdrowia poprzez ograniczenie chorób spowodowanych złym klimatem wewnętrznym.

Ze względu na zmiany w stylu życia, standardy budowlane i trendy rynkowe, budynki mieszkalne uległy znacznym zmianom na przestrzeni czasu, zwłaszcza w przypadku mieszkań. Remont musi być dobrze zaplanowany i uwzględniać oczekiwania użytkowników co do efektu końcowego, jak np:

Skuteczność izolacji przyczynia się nie tylko do zmniejszenia wymaganej wielkości systemu grzewczego/chłodniczego, ale także do obniżenia rocznych kosztów energii. Dodatkowo, pomaga w wydłużeniu okresów komfortu cieplnego bez konieczności korzystania z mechanicznego wsparcia. Dlatego właściwy dobór izolacji termicznej w budynkach zwiększa komfort cieplny przy niższych kosztach eksploatacji.

Oczekuje się, że po zakończeniu udanej renowacji **komfort** cieplny ulegnie poprawie. Jakość i parametry środowiska wewnętrznego budynku określają odczucie komfortu przez użytkowników. Zastosowanie aktywnych materiałów, izolacji i skutecznej szczelności w połączeniu z efektywną wentylacją zagwarantuje zdrowe powietrze. Dodatkowo, wewnętrzny i zewnętrzny projekt odnowionego budynku może być zaplanowany tak, aby spełniał estetyczne potrzeby użytkownika i stanowił wartość dodaną do końcowego rezultatu.

Ślad ekologiczny jest powszechnym zmartwieniem mieszkańców, którzy są świadomi negatywnego wpływu emisji CO₂. Renowacja daje szansę na zminimalizowanie zużycia energii i jednocześnie ochronę środowiska.

Okres zwrotu inwestycji jest kluczowy dla użytkownika i odnosi się do czasu potrzebnego do odzyskania kosztów inwestycji. Jest to okres czasu, w którym inwestycja osiąga próg rentowności. Celowość inwestycji jest bezpośrednio związana z okresem jej zwrotu. Wybór specjalistów budowlanych do planowania i realizacji renowacji. Wymagania dotyczące zastosowania większości produktów do izolacji cieplnej budynków obejmują odpowiedni projekt wykonawczy, dobre wykonawstwo oraz właściwy dobór produktów, obsługę i metody instalacji.

Doświadczeni i wykwalifikowani specjaliści budowlani odniosą sukces współpracując przy projektowaniu/remontcie budynków w taki sposób, aby ich klienci mogli cieszyć się komfortowymi, zdrowymi warunkami życia. Prawdłowo zaplanowane i przeprowadzone remonty prowadzą do znacznej poprawy komfortu mieszkania, znacznego obniżenia kosztów energii i w efekcie do wzrostu wartości nieruchomości.

WŁOCHY

Rynek budowlany staje się coraz bardziej uważny na kwestie zrównoważonego rozwoju i dlatego wymaga od cementu i betonu innych parametrów niż tylko wytrzymałość. Nie tylko to: użycie niektórych produktów o szczególnie konkurencyjnych parametrach może przyczynić się do podniesienia punktacji w protokołach zrównoważonego rozwoju budynku.

Jednakże, jeśli chodzi o przebudowę, konieczna jest również ocena aspektów ekonomicznych i finansowych obecnych na włoskim rynku nieruchomości.

W rzeczywistości, ramą tego układu jest postrzeganie przez rodziny potrzeby "utrzymania" swojego majątku, który prawie zawsze pokrywa się wyłącznie z ich własnym mieszkaniem (76% jest właścicielem domu, w którym mieszkają).

Badanie przeprowadzone przez CRESME w 2011 roku ujawnia, że degradacja budynków jest największa w miastach, gdzie skupione są najstarsze zasoby.

Niemniej jednak, ogólnie rzecz biorąc, przebudowa zasobów mieszkaniowych jest mniejsza w miastach niż w gminach o mniejszej liczbie ludności. Istnieje prawdopodobnie jeszcze jedna kwestia, która krzyżuje różne wrażliwości mieszkańców miast i małych miasteczek: jest to odmienne postrzeganie wartości własnego domu.

W miastach składnik cenowy (wartość) odnoszący się do położenia w mieście jest tak wysoki, że znacznie kompensuje inne składniki (stan techniczny, estetyka, itp.). Innymi słowy, utrzymanie i modernizacja domu przynosi marginalny udział we wzroście bogactwa nieruchomości, który różni się w zależności od lokalizacji. Mimo rosnącej wrażliwości końcowych użytkowników nieruchomości, mimo poszerzania oferty "zrównoważonych" produktów dla budownictwa, mimo zachęt, nie osiągnięto do tej pory zadowalających celów w zakresie efektywności energetycznej budynków.

POLSKA

Mieszkańcy wskazują konkretne aspekty, które wpływają na ich ogólną ocenę warunków życia w bloku, stanowiące ich oczekiwania:

- Poziom hałas
- Czystość powietrza
- Nowoczesny standard i design
- Dostępność miejsc parkingowych
- Dodatkowa przestrzeń do przechowywania
- Wysoki standard części wspólnych, takich jak korytarze, klatki schodowe i windy
- Bezpieczeństwo (monitoring, ochrona, zdalnie sterowane szlabany wjazdowe)
- Bliski dostęp do strefy z lokalami handlowymi i usługowymi
- Wewnętrzne i zewnętrzne tereny rekreacyjne na osiedlach
- Infrastruktura sportowa
- Place zabaw dla dzieci
- Rozwiązania ekologiczne, np. panele fotowoltaiczne obniżające koszty eksploatacji części wspólnych osiedla, np. oświetlenie części wspólnych czy pokrycie kosztów energii zużywanej przez windy.

ZAŁĄCZNIK I: Środki zachęcające/programy

ESTONIA

Państwo współpracuje ze stowarzyszeniem KredEx w celu konsultacji i wsparcia stowarzyszeń budynków mieszkalnych w zakresie remontów i charakterystyki energetycznej.

Zachęty/pomoc finansowa. KredEx jest fundacją założoną przez Ministerstwo Spraw Gospodarczych i Komunikacji w 2001 roku, której celem jest dostarczanie rozwiązań finansowych opartych na najlepszych praktykach światowych. Stale rozwija swoje usługi we współpracy z innymi uczestnikami rynku finansowego w celu zaoferowania opcji finansowania w zmieniającym się środowisku gospodarczym.

Większość budynków mieszkalnych w Estonii została wybudowana kilkadziesiąt lat temu i wymaga renowacji. KredEx oferuje usługi finansowe i bezpośrednie wsparcie przy renowacji prywatnych domów i budynków mieszkalnych. Oferuje różne rodzaje usług finansowych, aby pomóc w zwiększeniu wydajności energetycznej i poprawie klimatu wewnętrznego. Zarówno bezzwrotne wsparcie, jak i gwarancje kredytowe są dostępne za pośrednictwem KredEx.

FRANCJA

Modernizacja energetyczna budynków jest priorytetem dla rządu francuskiego. Poprzez zachęty finansowe (eko-pożyczka z zerowym oprocentowaniem, kocioł o wartości jednego euro, ulga podatkowa na transformację energetyczną, itp.), osoby prywatne, wspólnoty i wspólnoty mogą korzystać ze wsparcia w przeprowadzaniu prac, które często są kosztowne i żmudne.

Plan renowacji energetycznej budynków spełnia cele Planu Klimatycznego ogłoszonego w lipcu 2017 r., ponieważ oferuje odpowiednie narzędzia do masowej renowacji energetycznej, zarówno budynków mieszkalnych, jak i zawodowych. Celem jest osiągnięcie neutralności węglowej do 2050 roku przy jednoczesnej walce z ubóstwem paliwowym. Obecnie 7 milionów domów jest słabo izolowanych, a 14% Francuzów marznie w swoich domach.

W ramach planu naprawczego na lata 2021-2022, Ministerstwo Przemian Ekologicznych otworzyło zaproszenie do składania wniosków mających na celu finansowe wsparcie organizacji mieszkalnictwa socjalnego zaangażowanych we wdrażanie skutecznych i powtarzalnych rozwiązań przemysłowych w zakresie renowacji energetycznej budynków mieszkalnych wynajmowanych na cele społeczne. Nowa zachęta finansowa o nazwie MaPrimeRénov' została właśnie uruchomiona w celu wspierania ludzi, aby mogli poprawić komfort swoich mieszkań, a tym samym wspierać działalność sektora budowlanego.

W Normandii, Rada Regionalna pragnie zachęcić osoby prywatne, właścicieli domów jednorodzinnych, do przeprowadzenia prac związanych z efektywnością energetyczną w celu spełnienia norm "Budownictwa o niskim zużyciu energii" w jednym lub kilku etapach. W tym celu proponuje system bonów ekoenergetycznych, wdrożenie departamentu wspierającego renowację energetyczną, nową krajową zachętę maprimeRénov, jak również eksperyment "LCB" (zachęty finansowe dla diagnostyki i prac).

GRECJA

Krajowy program renowacji budynków, jest jedynym źródłem finansowania i oferuje zachęty dla energooszczędnych modernizacji poprzez banki komercyjne. Program jest powiązany z określonymi cechami renowacji, a właściciel jest odpowiedzialny za ich ukończenie w celu otrzymania dofinansowania, które waha się od 50-85% w zależności od statusu finansowego i jest realizowane za pośrednictwem banków komercyjnych. Celem programu jest wspieranie redukcji zużycia energii i wypełnienie luki finansowej wynikającej z konieczności renowacji starych budynków.

Program "Exoikonomo-Aftonomo" został stworzony z myślą o oszczędności energii i autonomii poprzez wprowadzenie nowych technologii w sektorze budownictwa mieszkaniowego, które charakteryzują "inteligentny dom". Jest on skierowany do osób, których główne miejsce zamieszkania należy do kategorii niskoenergetycznych. Beneficjentem programu jest Grecki Bank Rozwoju.

Kwalifikujące się interwencje są sklasyfikowane w 4 kategoriach, w zależności od celu wdrożenia i obejmują następujące podkategorie interwencji.

1. Oszczędność energii

- Wymiana konstrukcji
- Instalacja/modernizacja izolacji termicznej
- Modernizacja systemu ogrzewania/chłodzenia
- System ciepłej wody wykorzystujący Odnawialne Źródła Energii (OZE)

2. Autonomia energetyczna

- Elektrownia fotowoltaiczna (PV), z kompensacją energii
- Systemy magazynowania energii elektrycznej (akumulatory elektryczne) z PV
- Infrastruktura do ładowania pojazdów elektrycznych

3. Systemy inteligentnych domów

- Oświetlenie / obsługa ładunków elektrycznych

- Ogrzewanie / chłodzenie
- Zdalne sterowanie i monitoring
- 4. Inne interwencje komunalne (budynki mieszkalne)
 - Modernizacja i certyfikacja wind
 - Modernizacja oświetlenia w obszarach wspólnych

Całkowity kwalifikowalny budżet na realizację interwencji jest następujący:

50.000 € dla domu jednorodzinnego / pojedynczego mieszkania / apartamentu jako części wniosku dla budynku mieszkalnego typu A

80 000 € dla wniosku dotyczącego budynku mieszkalnego typu B. W przypadku, gdy beneficjent ma więcej niż jeden wniosek (właściciel zamieszkały i wynajmowany jako główne miejsce zamieszkania), łączne dofinansowanie nie może przekroczyć 100 000 € w sumie wszystkich wniosków.

W celu pokrycia kosztów wymaganych interwencji, istnieje możliwość połączenia dotacji, pożyczki i/lub funduszy własnych. Należy zauważyć, że udział prywatny, w przypadku wniosków dotyczących budynków mieszkalnych typu B, będzie pokrywany wyłącznie ze środków własnych.

Podstawowe kryteria, które musi spełniać nieruchomość, aby kwalifikować się do Programu są następujące:

- Jest wykorzystywana jako główne miejsce zamieszkania
- Jest legalnie wybudowana (posiada pozwolenie na budowę lub inny legalny dokument*).
- Jest sklasyfikowana zgodnie ze świadectwem efektywności energetycznej (EEP), wydanym po 26/11/2017, w kategorii mniejszej lub równej C.
- Nie został scharakteryzowany jako nadający się do rozbiórki.

Kryteria kwalifikowalności dla wnioskodawcy:

- Zachowanie pełnej, znikomej lub użytkowej własności kwalifikującego się miejsca zamieszkania.
- Spełnienie kryteriów dochodowych (dla wniosków na poszczególne mieszkania i domy) określonych przez program.

W programie krajowym uprawnionymi wnioskodawcami są wyłącznie właściciele domów, a w przypadku kondominium (bloków mieszkalnych) - stanowiących zdecydowaną większość typów budynków mieszkalnych w głównych miastach - niemożliwe jest osiągnięcie porozumienia przez wszystkich właścicieli, w związku z czym modernizacja energetyczna poprzez renowację nie może być zrealizowana w całości. Chociaż nie zostały one jeszcze wdrożone na poziomie krajowym, zachęcanie do remontów i modernizacji energetycznej poprzez odliczenie podatku dochodowego mogłoby być skuteczne w przypadku właścicieli o wysokich dochodach lub firm w przyszłości.

WŁOCHY

Zachęty finansowane przez rząd włoski nie są wyraźnie ukierunkowane na przekwalifikowanie budynków betonowych, ale ogólnie na przekwalifikowanie energetyczne i/lub strukturalne budynków.

Ustawa budżetowa na rok 2021 nakazała przedłużenie niektórych ważnych zachęt, które obowiązywały już w poprzednich latach i które obejmują różne urządzenia:

Bonus 110% - odliczenie podatkowe związane z wydatkami poniesionymi od 1 lipca 2020 r. do 31 grudnia 2021 r. na konkretne działania w zakresie: nieruchomości mieszkalnych - w dziedzinie efektywności energetycznej - działań antysejsmicznych, instalacji systemów fotowoltaicznych, infrastruktury do ładowania pojazdów elektrycznych i innych wydatków na działania techniczne, takie jak oświadczenia przysięgłych, wizy zgodności i koszty projektu. Ważną nowością przepisów jest możliwość nie tylko wykorzystania premii, w formie odliczenia podatkowego w ciągu 5 lat, ale również możliwość przeniesienia ulgi podatkowej do banku lub uzyskania rabatu od dostawców, przewyższając w ten sposób problem ekonomiczno-finansowy, o którym mowa w punkcie 4.

Bonus casa lub bonus ristrutturazioni - 50% odliczenia od podatku kosztów poniesionych na interwencje związane z odbudową budynków, w przypadku interwencji, które nie mieszczą się w premii 110%.

POLSKA

Ustawa o termomodernizacji

Modernizację peerelowskich bloków ma umożliwić ostatnia nowelizacja ustawy o termomodernizacji. Przewiduje ona dotacje na prace remontowe i dociepleniowe zarówno dla gmin, jak i wspólnot mieszkaniowych. Według Ministerstwa Rozwoju, wysokość dotacji może sięgnąć nawet 50% wartości inwestycji. Dotyczyć to będzie również podłączenia do sieci ciepłej oraz instalacji odnawialnych źródeł energii. Budynki komunalne wpisane do rejestru zabytków lub znajdujące się na obszarze wpisanym do tego rejestru będą objęte dotacją w wysokości 60% kosztów przedsięwzięcia. Środki będą wypłacane z **Funduszu Termomodernizacji i Remontów**, zarządzanego przez Bank Gospodarstwa Krajowego.

W latach 2020-2029 Fundusz wyda na ten cel ok. 3,2 mld zł, z czego ok. 2,2 mld zł będzie dotyczyło inwestycji objętych znnowelizowaną ustawą. Koszty takich remontów w skali kraju (termomodernizacja i wzmocnienie stropodachów) szacowane są na prawie 26 mld zł. Średni koszt remontu jednego budynku to ok. 500 tys. zł. Program dopłat to kolejny krok w kierunku poprawy jakości powietrza w Polsce, który jest częścią rządowego programu **"Czyste Powietrze"**. Odpowiednia izolacja budynków pozwala na efektywniejsze zarządzanie zużyciem energii, co prowadzi do zmniejszenia emisji szkodliwych substancji do atmosfery.

ZAŁĄCZNIK II: Wymagania jakościowe

ESTONIA

Minimalne wymagania dotyczące charakterystyki energetycznej

(1) Każdy nowo wznoszony budynek lub każdy istniejący budynek poddawany ważniejszej renowacji musi spełniać minimalne wymagania dotyczące charakterystyki energetycznej po zakończeniu prac budowlanych lub renowacyjnych. Jeżeli prace budowlane zostały wykonane na podstawie pozwolenia na budowę, prace budowlane muszą spełniać minimalne wymagania dotyczące charakterystyki energetycznej, które obowiązywały w momencie wydania pozwolenia.

(2) Zewnętrzne przegrody zewnętrzne budynku oraz systemy techniczne zużywające znaczną ilość energii muszą być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby traktowanie ich jako integralnej całości umożliwiała spełnienie minimalnych wymagań dotyczących charakterystyki energetycznej.

(3) Minister właściwy dla danego obszaru wydaje rozporządzenia w celu ustalenia minimalnych wymagań dotyczących charakterystyki energetycznej, w tym wymagań dla systemów technicznych zużywających znaczne ilości energii, oraz warunków wprowadzania stosowania energii odnawialnej w budynkach. Minimalne wymagania dotyczące charakterystyki energetycznej podlegają przeglądowi co najmniej raz na pięć lat. Przy przeglądzie minimalnych wymagań dotyczących charakterystyki energetycznej uwzględnia się postęp techniczny.

Postępowanie zgodnie z Prawem Budowlanym i wymaganiami dotyczącymi charakterystyki energetycznej w pełni wypełni wymagania związane z ochroną zdrowia.

FRANCJA

Tak zwany "globalny" program renowacji określa ogólny cel wydajności dla odnowionego budynku (RT Existent global). Ma on zastosowanie tylko do niektórych projektów, które spełniają trzy kryteria odnoszące się do powierzchni, daty zakończenia i kosztu prac. Wymaga on:

- Oceny stanu początkowego budynku (początkowa charakterystyka energetyczna, planowane prace i osiągnięte oszczędności energii)
- Oszczędności energii (całkowite zużycie energii niższe niż zużycie referencyjne dla budynku dla ogrzewania, ciepłej wody, urządzeń sanitarnych, chłodzenia, oświetlenia). Dla budynków mieszkalnych, przepisy wprowadzają maksymalną wartość zużycia.
- Zużycie energii w odnowionym budynku na ogrzewanie, chłodzenie i ciepłą wodę użytkową musi być rzeczywiście mniejsze niż wartość graniczna, która zależy od rodzaju ogrzewania i klimatu. To maksymalne zużycie wynosi pomiędzy 80 a 165 kWh / m².rok w zależności od przypadku, w porównaniu do obecnej średniej dla parku, która jest rzędu 240 kWh / m².rok. Dla budynków niemieszkalnych, praca powinna doprowadzić do 30% wzrostu zużycia energii w porównaniu z poprzednim stanem.
- Komfort letni (W celu ograniczenia dyskomfortu mieszkańców i użycia klimatyzacji, odnowiony budynek musi zapewnić akceptowalny komfort letni, w takim stopniu, w jakim jest to możliwe biorąc pod uwagę istniejący

budynek). Konwencjonalna temperatura wewnętrzna osiągnięta w lecie musi być zatem niższa niż temperatura odniesienia.

"Minimalna wydajność jest wymagana dla szeregu komponentów (izolacja, wentylacja, system grzewczy, itp.), gdy są one modyfikowane przez prace renowacyjne. Dla wszystkich innych przypadków renowacji, przepisy określają minimalną charakterystykę dla elementu wymienianego lub instalowanego. (RT Existent par element) (Zgodnie z ustawą z dnia 3 maja 2007 (zmienioną 1 stycznia 2018). Wymagania są ukierunkowane na wydajne techniki przy jednoczesnym uwzględnieniu ograniczeń użytkownika. Wymagania dotyczą: ścian nieprzezroczystych (ściany, dach, podłogi), ścian szklanych, ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, systemów chłodzenia, wentylacji i oświetlenia.

Zgodnie z dekretem z dnia 29 września 2009 roku, etykieta "renowacja o wysokiej wydajności energetycznej" dotyczy tylko budynków oddanych do użytku po 1 stycznia 1948 roku. Zaświadcza on, że budynek spełnia wymagania wysokiego poziomu charakterystyki energetycznej, jak również minimalnego poziomu komfortu w lecie. Etykieta ta jest wydawana jako część certyfikacji obejmującej również ogólną jakość budynku. Odczytanie DPE ułatwiają dwie etykiety z 7 poziomami od A do G (A odpowiada najlepszej charakterystyce, G najgorszej): jedna odnosi się do zużycia energii, a druga do ilości emitowanych gazów cieplarnianych.

Przepisy IAQ (Internal Air Quality) wprowadzają obowiązek monitorowania jakości powietrza w pomieszczeniach (IAQ) w niektórych organizacjach przyjmujących młodzież poniżej 18 roku życia:

- Od 1 stycznia 2018 r. w placówkach zbiorowej opieki nad dziećmi do lat sześciu, przedszkolach i szkołach podstawowych;
- Od 1 stycznia 2020 r. w przypadku ośrodków wypoczynkowych i placówek kształcenia średniego lub zawodowego (gimnazja, szkoły średnie itp.);
- przed dniem 1 stycznia 2023 r. w przypadku pozostałych zainteresowanych placówek.

Działania regulacyjne, które należy podjąć to:

- Samoocena w oparciu o siatki z Ministerstwa Przemian Ekologicznych,
- Ocena środków wentylacji,
- Raport z oceny,
- Wdrożenie planu działań w celu skorygowania niedociągnięć.

GRECJA

Aby osiągnąć cel, jakim jest zmniejszenie śladu węglowego budynku i całkowitych kosztów energii przy jednoczesnym zwiększeniu komfortu użytkowników, renowacja musi być zgodna z określonymi wymaganiami. Izolacja ma największy wpływ na efektywność energetyczną w budynkach, a także ma znaczący wpływ na komfort cieplny.

Wartość R (opór cieplny) izolacji jest wartością, która jest używana do pomiaru, jak dobrze określony rodzaj izolacji może oprzeć się przepływowi ciepła. Im wyższa jest wartość R, tym skuteczniej materiał izolacyjny zapobiega przenikaniu ciepła. Wartość R jest skrótem od "Resistance value" (wartość oporu). Budynek zaprojektowany z izolacją o wysokiej wartości R w ścianach i dachu oraz z szybami

zespolonymi, będzie zapobiegał ucieczce ciepła z budynku podczas zimnej pogody i będzie zapobiegał wnikanii ciepła do budynku podczas ciepłej lub gorącej pogody.

Współczynnik U (przenikalność cieplna) to współczynnik przenikania ciepła przez strukturę (która może być pojedynczym materiałem lub kompozytem), podzielony przez różnicę temperatur w tej strukturze. Jednostką pomiaru jest W/m^2K . Im lepiej zaizolowana jest konstrukcja, tym niższa będzie wartość współczynnika U.

Wartość lambda (λ) lub wartość k (przewodność cieplna) to liczba watów przewodzonych przez metr grubości materiału, na stopień różnicy temperatury między jedną a drugą stroną (W/mK).

Wielkość oszczędności energii w wyniku zastosowania izolacji termicznej różni się w zależności od rodzaju budynku, warunków klimatycznych, w których budynek jest zlokalizowany, jak również od rodzaju, grubości i lokalizacji użytego materiału izolacyjnego. Według zaktualizowanej greckiej agencji regulacyjnej ds. efektywności energetycznej w budynkach, po 2022 r. nowe konstrukcje muszą obowiązkowo należeć do kategorii budynków o niemal zerowym zużyciu energii. Chociaż nie ma standardów renowacji dla starych budynków, krajowy program, który finansuje takie działania, określa jako warunek wstępny modernizację co najmniej 3 poziomów energetycznych.

Wentylacja w przypadku głębokiej renowacji nadal stanowi poważny problem, szczególnie pod względem wpływu na komfort, koszty i możliwość zastosowania. Konieczny jest dalszy rozwój technologiczny w zakresie produktów wentylacyjnych dostosowanych do rynku renowacji.

Szczelność powietrza również pozostaje głównym problemem w przypadku głębokich renowacji. Chociaż technologie i procedury służące zapewnieniu szczelności budynków są już dobrze znane, trudno jest je wdrożyć w praktyce ze względu na brak odpowiednich umiejętności.

Sterowanie i technologie kontroli są ważne w przypadku renowacji, nie tylko w celu poprawy wydajności usług związanych z budynkiem, ale również w celu ułatwienia użytkownikowi kontroli charakterystyki energetycznej, konserwacji predykcyjnej oraz informacji na temat zachowań energetycznych i zmian zachowań.

WŁOCHY

Głównymi powodami sukcesu betonu jako materiału budowlanego były zawsze jego trwałość i wszechstronność, ale ostatnio jest on również brany pod uwagę ze względu na jego szczególne właściwości termiczne. Nie możemy zapominać, że beton jest również bardzo odpornym, ognioodpornym i akustycznie izolującym materiałem.

To właśnie wysoka masa termiczna betonu gwarantuje jego zdolność do magazynowania ciepła, które jest następnie stopniowo uwalniane w celu ogrzania otoczenia w zimowe dni i ochłodzenia go w letnie dni, stabilizując w ten sposób zarówno klimat, jak i wahania temperatury wewnątrz budynku, zapewniając mieszkańcom bardziej komfortowe warunki życia. Wysoka masa termiczna może zmniejszyć zużycie energii na ogrzewanie od 2 do 15%.

Budynki betonowe są również w stanie zapewnić doskonałą szczelność, a ta cecha pozwala zagwarantować dalsze zmniejszenie zużycia energii na ogrzewanie.

Ponadto, w okresie letnim, połączenie masy termicznej z naturalną wentylacją i zacienianiem promieni słonecznych może zagwarantować redukcję energii zużywanej do chłodzenia budynku nawet o 50%. Co więcej, zastosowanie alternatywnych materiałów w produkcji betonu lub częściowe zastąpienie niektórych z nich pozwala uniknąć szkodliwości niektórych składników stosowanych w przeszłości: zastosowanie betonu z recyklingu zmieszanego z kruszywem naturalnym lub zastosowanie alternatywnych materiałów, takich jak żużel, popiół lotny wraz z cementem.

Kolejnym przykładem betonu najnowszej generacji, stosowanego głównie w formie płyt, jest beton komórkowy, zwany również krzemianem wapnia.

Dzięki swojej porowatej strukturze, która pozwala na transpirację muru, jest on w stanie określić wysoką przepuszczalność pary wodnej, poprawiając jakość powietrza w pomieszczeniach.

Jego porowata powierzchnia absorbuje wilgoć, szczególnie poprzez kapilarność, z muru, z którym ma kontakt i rozprowadza ją po całej strukturze, powodując odparowanie na zewnątrz lub do wewnątrz pomieszczeń.

Obecność krzemianu dwuwapniowego daje doskonałą odporność na zmiany termiczne.

Bezwładność cieplna zmniejsza straty ciepła w zimie i utrzymuje chłód w lecie.

Użycie i zastosowanie

Krzemiany wapnia są sprzedawane w formie płyt, samonośnych bloków lub granulatów do stosowania luzem. Ze względu na dobre właściwości izolacyjne materiału, jest on stosowany głównie w zewnętrznych powłokach izolacyjnych. Płyty z betonu komórkowego mogą być stosowane w zewnętrznej izolacji fasad wentylowanych oraz w wewnętrznej izolacji ścian, stropów, sufitów podwieszanych w celu umożliwienia właściwej dyfuzji pary wodnej.

Jest produktem nietoksycznym, nie zawierającym lotnych związków organicznych, gazów, włókien ani cząstek radioaktywnych. Jego wysoka alkaliczność i naturalne działanie bakteriobójcze dzięki obecności wapna sprawiają, że jest bardzo odporny na pleśń, przy jednoczesnym ograniczeniu rozwoju beztlenowców w środowisku wewnętrznym. Brak soli rozpuszczalnych zapobiega powstawaniu wykwitów i rozwojowi zanieczyszczeń o charakterze mikrobiologicznym.

Wreszcie, kolejnym przykładem betonu najnowszej generacji jest beton fotokatalityczny, który wykorzystuje naturalny proces (fotokatalizę) do przyspieszenia procesów utleniania, a w konsekwencji rozkładu lotnych związków organicznych. Stosowany w dużych miastach powinien pomóc w oczyszczaniu powietrza i utrzymaniu powierzchni budynków w czystości, zapobiegając gromadzeniu się i przyleganiu zanieczyszczeń do ścian.

POLSKA

Prawo budowlane (Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. / ostatnie zmiany: luty 2021 r.)

- najważniejszy polski akt prawny w zakresie projektowania, budowy, nadzoru, utrzymania i rozbiórki obiektów budowlanych oraz zasad działania organów administracji publicznej w tym zakresie.

Jest ona zgodna z dyrektywami europejskimi dotyczącymi warunków bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników; wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy na tymczasowych lub ruchomych budowach; charakterystyki energetycznej budynków; promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych; promowania energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii na wewnętrznym rynku energii elektrycznej; promowania stosowania biopaliw lub innych paliw odnawialnych w transporcie.

Ustawa reguluje również sprawy związane z:

- ochrony środowiska podczas działań związanych z rozbiórką, wznoszeniem nowych obiektów oraz ich utrzymaniem
- Miejscem realizacji inwestycji oraz sposobem uzyskania pozwolenia na budowę i rozbiórkę, a także określeniem rodzajów robót budowlanych oraz budowy niewymagającej pozwolenia na budowę
- Oddawanie obiektów budowlanych do użytkowania
- Aktywność zawodowa osób związanych z budownictwem (kwalifikacje do pełnienia samodzielnych funkcji w budownictwie, tzw. uprawnienia budowlane) oraz ich odpowiedzialność karna i zawodowa
- Prawa i obowiązki uczestników procesu budowlanego
- Postępowanie w przypadku wystąpienia katastrofy budowlanej.

Nowe normy zaczną obowiązywać w budownictwie od 1 stycznia 2021 roku. Stare budynki, które będą rozbudowywane i modernizowane po 31 grudnia 2020 roku, zostaną dostosowane do nowych wymagań.

Promocja budownictwa energooszczędnego w krajach Unii Europejskiej została zapoczątkowana dokumentem z 2002 roku, zawierającym praktyczne sposoby i zasady działania w tym kierunku.

W 2010 r. pojawiła się dyrektywa Parlamentu Europejskiego w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Ujednoliciła ona sposoby obliczania charakterystyki energetycznej budynku oraz wprowadziła sankcje za jej naruszenie. Kraje członkowskie Unii Europejskiej zostały zobowiązane do zmiany przepisów krajowych tak, aby budowane i modernizowane budynki spełniały minimalne standardy charakterystyki energetycznej. Celem jest jednak osiągnięcie stanu zerowego zużycia energii.

Zaostrzone przepisy budowlane są konsekwencją proekologicznej polityki Unii Europejskiej i przyjęcia trzech standardowych postulatów, znanych jako pakiet prawa klimatycznego 3 x 20:

1. Redukcja zużycia energii o 20%.
2. Redukcja emisji dwutlenku węgla o 20%.
3. Zwiększenie produkcji energii ze źródeł odnawialnych o 20%

Zmiany w prawie budowlanym w 2021 r.

Zmiany wchodzące w życie jako WT 2021 lub Standard Energetyczny 2021, odnoszą się do trzech obszarów:

1. Zmniejszenie przewodności cieplnej elementów konstrukcyjnych
2. Zmniejszenie zapotrzebowania na energię w budynkach
3. Modernizacja systemów grzewczych

ZAŁĄCZNIK III: Źródła i/lub bibliografia

ESTONIA

- 2008, "Paldiski mnt 171 Tallinn asuva korterelamu rekonstrueerimine",
- 2009, Tallinna Tehnikaülikool, "Eesti eluasemefondi suurpaneel-korterelamute ehitustehniline seisukord ja prognoositav eluiga"
- 2020, Valga Vald, "Valga Valla korterelamute uuring ja nende jätkusuutlikkuse analüüs Valga valla üldplaneeringu koostamiseks"

FRANCJA

- «Patrimoine de la reconstruction - Vire » by CAUE du Calvados
- <https://www.patrimoine-normand.com/>
- <https://www.ademe.fr/expertises/batiment/elements-contexte/politiques-vigueur/plan-renovation-energetique-lhabitat-preh>
- <http://www.planbatimentdurable.fr/presentation-du-plan-de-renovation-energetique-des-a1232.html>
- Quality requirements : <http://www.rt-batiment.fr/presentation-generale-dispositif-a35.html>
- Law dated May 3rd 2007 modified in 2018: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGIARTI000006832706/2007-05-17/#LEGIARTI000006832706>

GRECJA

Wiele wtórnych źródeł informacji, w tym, ale nie tylko, publikacje akademickie, artykuły, raporty państwowe i badania zostały zbadane w celu zbudowania dobrego zrozumienia obecnego stanu i profilu budynków w Grecji.

- https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-349-23150-8_7
- https://www.real.fi/Energiatyhmyrit/Methods_and_concepts_for_sustainable_renovation_of_buildings.pdf
- <https://ohsonline.com/Articles/2016/10/01/Sick-Building-Syndrome.aspx?Page=2>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1442476465850&uri=CELEX:32019H0786>
- <https://ypen.gov.gr/energeia/energeiaki-exoikonomisi/exoikonomo-aftonomo/>
- http://tkm.tee.gr/wp-content/uploads/2018/06/16%CE%95CEE_Doudoumis.pdf
- https://eclass.uniwa.gr/modules/document/file.php/IA153/%CE%9A%CE%9B%CE%99%CE%9C%CE%91%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%91%20%CE%94%CE%95%CE%94%CE%9F%CE%9C%CE%95%CE%9D%CE%91_%CE%9A%CE%A4%CE%99%CE%A1%CE%99%CE%91.pdf
- https://www.researchgate.net/publication/284019847_A_Comparison_of_Various_Heating_Systems_in_Greece_Based_on_Efficiency_and_Fuel_Cost
-

WŁOCHY

- Federbeton; *Come costruire un futuro con il cemento e il calcestruzzo*. L'adattamento ai cambiamenti climatici progettando costruzioni sostenibili - Editore: Pubblicità S.r.l.

- Ing. Antonio Bossio, PhD, prof. ing. Gian Piero Lignola, prof. ing. Andrea Prota; *Il degrado delle infrastrutture in calcestruzzo armato*, INGENIO.it
- Stefano Bufarini, Vincenzo D'aria, Roberto Giacchetti; *Il controllo strutturale degli edifici in cemento armato e muratura*, ed. EPC
- Cresme; Indagine "Riuso" 2012
- Raffaele Pucinotti; *Patologia e diagnostica del cemento armato* (abstract), ed. Flaccovio
- <https://www.chathamhouse.org/>
- *Making Concrete Change: Innovation in Low-carbon Cement and Concrete*,
- <https://www.ohga.it/alla-scoperta-del-cemento-green-che-si-illumina-di-notte-e-migliora-la-qualita-dellaria/>
- <https://bioediliziaiperblock.it/la-qualita-dellaria-che-respiri-nella-tua-casa-e-sana-con-iperblock-base-calce/>

POLSKA

- *Rewitalizacja Wielkiej Płyty w Polsce*, Anna Kaim, Wydział Architektury, Politechnika Warszawska, Builder4Future 01.06.2020
- *Termomodernizacja sposobem rewitalizacji osiedli mieszkaniowych z wielkiej płyty*, Dr Inż. Marek Dohojda, Dr Inż. Krzysztof Wiśniewski, SGGW Warszawa, Rewitalizacja Obszarów Zurbanizowanych/ Artykuły Problemowe; Przegląd Budowlany 9/2019
- *Wielka płyta, jak nowa. Taki remont przydałby się też w Polsce - Trendy i inspiracje*, Newsweek 08.03.2019
- *Budownictwo wielkopłytowe – Raport o stanie technicznym/ Ocena bezpieczeństwa i trwałość budynków wykonanych metodami uprzemysłowionymi*, dr inż. J. Schulz, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2018
- *Program Rewitalizacji Łodzi 2026+*, Uchwała Rady Miejskiej w Łodzi Nr LXXIII/1980/18 z dnia 5 lipca 2018r.
- *Betonia. Dom dla każdego*, Beata Chomętowska, Wydawnictwo Czarne, 2018
- *Techniczne możliwości modernizacji budynków z wielkiej płyty*, dr inż. Jarosław Szulc, IZOLACJE 2/2018
- *Systemy prefabrykacji dla wielorodzinnego budownictwa mieszkaniowego – „wielka płyta” wczoraj i dziś*, Tofiluk A., „Prefabrykacja – Jakość, Trwałość, Różnorodność” 2017, z. 5, Warszawa.
- *Między slumsem a ogrodem – pytania o przyszłość polskich blokowisk na tle tendencji europejskich*, Agnieszka Barczykowska, Architektura, Czasopismo Techniczne, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 1-A/1/2012
- *Rewitalizacja wielkopłytowych osiedli mieszkaniowych szansą na podniesienie jakości przestrzeni miasta*, Eliza Szczerek, Architektura, Czasopismo Techniczne, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 1-A/1/2012
- *Programy rewitalizacji osiedli z zabudową prefabrykowaną w Europie przyczynkiem do opracowania programów polskich*, Dr Inż. Anna Ostańska, Politechnika Lubelska, Rewitalizacja, Przegląd Budowlany 3/2010, s.39-47