

Rada na radon

Certyfikowana ochrona przed promieniowaniem dla starego i nowego budownictwa





Radon – naturalny gaz radioaktywny

Radon (^{222}Rn) to gaz szlachetny odkryty został przez Friedricha Dorna w roku 1900. Ten naturalnie występujący w przyrodzie pierwiastek jest cięższy od powietrza, niewidoczny, nie posiada zapachu ani smaku i jest jedynym gazem o właściwościach promieniotwórczych. Powstaje on w wyniku rozpadu radu (^{226}Ra), naturalnego pierwiastka promieniotwórczego, odkrytego w 1898 roku przez polską noblistkę Marię Skłodowską-Curie, który jest z kolei składnikiem uranowego szeregu promieniotwórczego. Uran oraz tworzące jego szereg promieniotwórczy izotopy obecne są w skorupie ziemskiej, a także w wielu innych surowcach (w tym również w materiałach budowlanych), a zatem są one (w tym również radon) obecne niemal wszędzie (choć w różnym stężeniu) – zarówno na świeżym powietrzu, jak i w budynkach. Jako izotop promieniotwórczy radon rozpada się poprzez emisję cząstki alfa na inne, również promieniotwórcze izotopy, tj. tzw. krótkożyłowe pochodne radonu: polon, bizmut oraz ołów.

Według Światowej Organizacji Zdrowia radon to główny, obok dymu tytoniowego czynnik rakotwórczy¹⁾, a narażenie na radon w budynkach odpowiada ok. 1/3 łącznej dawki promieniowania jonizującego i około połowę dawki pochodzącej ze źródeł naturalnych²⁾.

Radon przebywa w płucach człowieka stosunkowo krótko, ale też szybko się rozpada (jego okres połowicznego rozpadu to 3,82 dnia), a pochodne jego rozkładu pozostają w płucach stanowiąc poważne zagrożenie dla zdrowia.

Maria Skłodowska-Curie o radonie³⁾

Wśród krótkotrwałych pierwiastków pochodzących od uranu i toru spotykamy trzy promieniotwórcze gazy zwane dalej powszechnie emanacjami radu, toru i aktynu; obecnie przyjęte są inne nazwy, mianowicie radon, toron i aktynon (symbole: Rn, Tn, An). Radon wydziela się ze związków radu, który jest jego bezpośrednim rodzicem; (...).

Każda z trzech emanacji ulega przemianie dając początek szeregowi pierwiastków pochodnych, nazywanych osadem aktywnym, ponieważ są to ciała stałe, osiadające na ściankach znajdujących się w zetknięciu z emanacją. Osady aktywne posiadają własne promieniowanie, składające się z promieni α , β i γ .

Przemiana radu jest bardzo powolna, toteż można przyjąć, że radon wytwarza się z szybkością, praktycznie biorąc, niezmienną, proporcjonalną do ilości radu i niezależną od żadnych innych okoliczności. Utworzony radon ulatnia się w przestrzeni otaczającej substancję macierzystą (...).

Źródła:

¹⁾ WHO Handbook on indoor radon – a public health perspective, 2009

²⁾ Raport roczny Działalność Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki oraz ocena stanu bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej w Polsce w 2018 roku, PAA 2019

³⁾ Maria Skłodowska-Curie, Promieniotwórczość, Warszawa 2011 (Reprint wydania z 1939 roku)



Radon w budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi

Bezpośrednim źródłem obecności radonu w powietrzu jest skorupa ziemska, w której dochodzi do rozpadu jego poprzednika w szeregu promieniotwórczym, czyli radu, wynikiem czego jest właśnie powstanie radonu. Ten z kolei transportowany jest w kierunku powierzchni w wyniku dyfuzji oraz konwekcji. Wzniesienie budynku wymaga „przebicia się” przez jego powierzchnię i dotarcie do warstw położonych głębiej, gdzie stężenie radonu może osiągać znaczne wartości.

Radon może wnikać do wnętrza budynku m.in. przez pęknięcia i szczeliny, ale również przez nieszczelności wokół rur kanalizacyjnych i innych przyłączy, czy też przez studzienki kanalizacyjne do odwadniania piwnic. W przypadku nieprawidłowo zaprojektowanej wentylacji, radon w pomieszczeniach może osiągać wysokie stężenia, również w budynkach położonych na terenie, gdzie jego zawartość z grunty jest niewielka, ale np. występują uskoki tektoniczne ułatwiające jego transport, czy też grunty o dużej przepuszczalności.

Decydującym czynnikiem okazuje się to, jak dobrze budynek (ściany i posadzki w piwnicy) jest chroniony przed radonem w strefie kontaktu z gruntem.

Analiza ryzyka:

- Obecność radonu w budynkach wyraźnie zwiększa ryzyko zachorowania na raka płuc.
- Dawka otrzymana w wyniku wdychania radonu zależy od stężenia radonu w powietrzu, ale również od stężenia obecnych w powietrzu pyłów, czasu ekspozycji oraz szybkości oddychania.
- Ryzyko wystąpienia zachorowań wzrasta proporcjonalnie do narażenia na radon, tzn. podwojenie stężenia radonu podwaja również ryzyko.
- Jak dotąd nie ma dowodów na istnienie progu, poniżej którego radon byłby nieszkodliwy. Dlatego też stężenie radonu powinno być w miarę możliwości zmniejszone we wszystkich lokalach przeznaczonych na pobyt ludzi.



Hydroizolacje szczelne wobec radonu

Spełnienie wymagań Dyrektywy Rady Unii Europejskiej 2013/59/Euroatom

Dyrektywa Rady UE 2013/59/EURATOM z 5 grudnia 2013 roku (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 13/1 z 17.01.2014) określa podstawowe normy bezpieczeństwa, niezbędne w celu ochrony przed zagrożeniami wynikającymi z narażenia na działanie promieniowania jonizującego, w tym także na radon. Dyrektywa nałożyła na władze krajów członkowskich Unii obowiązek implementowania do prawa krajowego zapisów dotyczących zagrożeń związanych z radonem. W świetle Dyrektywy narażenie na promieniowanie naturalne (w tym radon) jest traktowane w ten sam sposób jak narażenie mające swe źródło w sztucznych źródłach promieniowania. Zalecenia Dyrektywy zostały wprowadzone do prawa krajowego w nowelizacji ustawy Prawo atomowe, której tekst jednolity został ogłoszony w dniu 20 września 2019 roku (Dz. U. 2019, poz. 1792). W ustawie określony został m.in. poziom odniesienia dla średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi i wynosi on 300 Bq/m³ (bekereli na metr sześcienny).

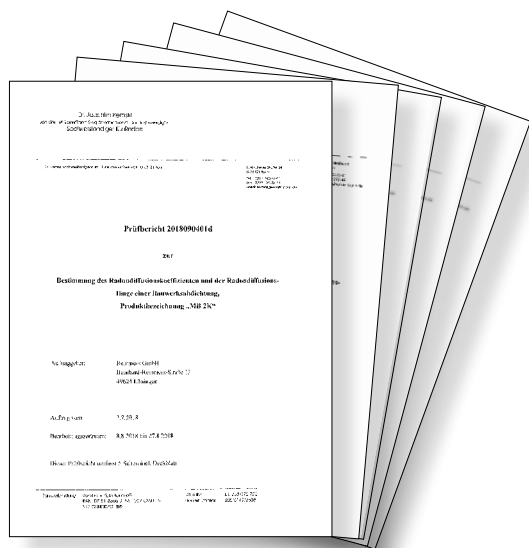
Firma Remmers oferuje kilka certyfikowanych systemów uszczelniających, odpornych na działanie radonu. Wszystkie produkty są sprawdzane w praktyce od wielu lat oraz posiadają stosowne certyfikaty.

Co warto wiedzieć o izolacjach Remmers?

Przepuszczalność gazu przez materiał uszczelniający zależy zarówno od jego składu, jak i od właściwości penetrującego gazu. Gazy szlachetne, takie jak radon, jako pojedyncze atomy szczególnie dobrze dyfundują przez materiały porowate. Należy wziąć również pod uwagę okres połowicznego rozpadu (czas, w którym ilość izotopu zmniejsza się o połowę wskutek rozpadu promieniotwórczego), który w przypadku radonu wynosi ok. 3,82 dnia. Rozpad radioaktywny zachodzi już wewnątrz materiałów budowlanych, jeżeli czas dyfuzji atomów radonu wynosi kilka okresów półrozpadu. Powstałe w ten sposób produkty rozkładu nie są już gazami i pozostają związane w materiale budowlanym, tzn. nie docierają do powietrza wewnątrz budynku, a zatem są nieszkodliwe dla ludzi. Grubość takich „radonoszczelnych” materiałów musi być co najmniej trzykrotnie większa od długości drogi dyfuzji radonu¹⁾.

Zbadane, certyfikowane i trwale radonoszczelne materiały z rodziny Remmers!

Badania przeprowadzone Biuro eksperckie ds. radonu Dr. Joachim Kemski w Bonn, potwierdziły szczelność wobec radonu następujących produktów firmy Remmers: MB 2K, PBD 1K, PBD 2K, BIT K2, BIT 1K S, BIT 1K [basic], BIT 2K [basic].

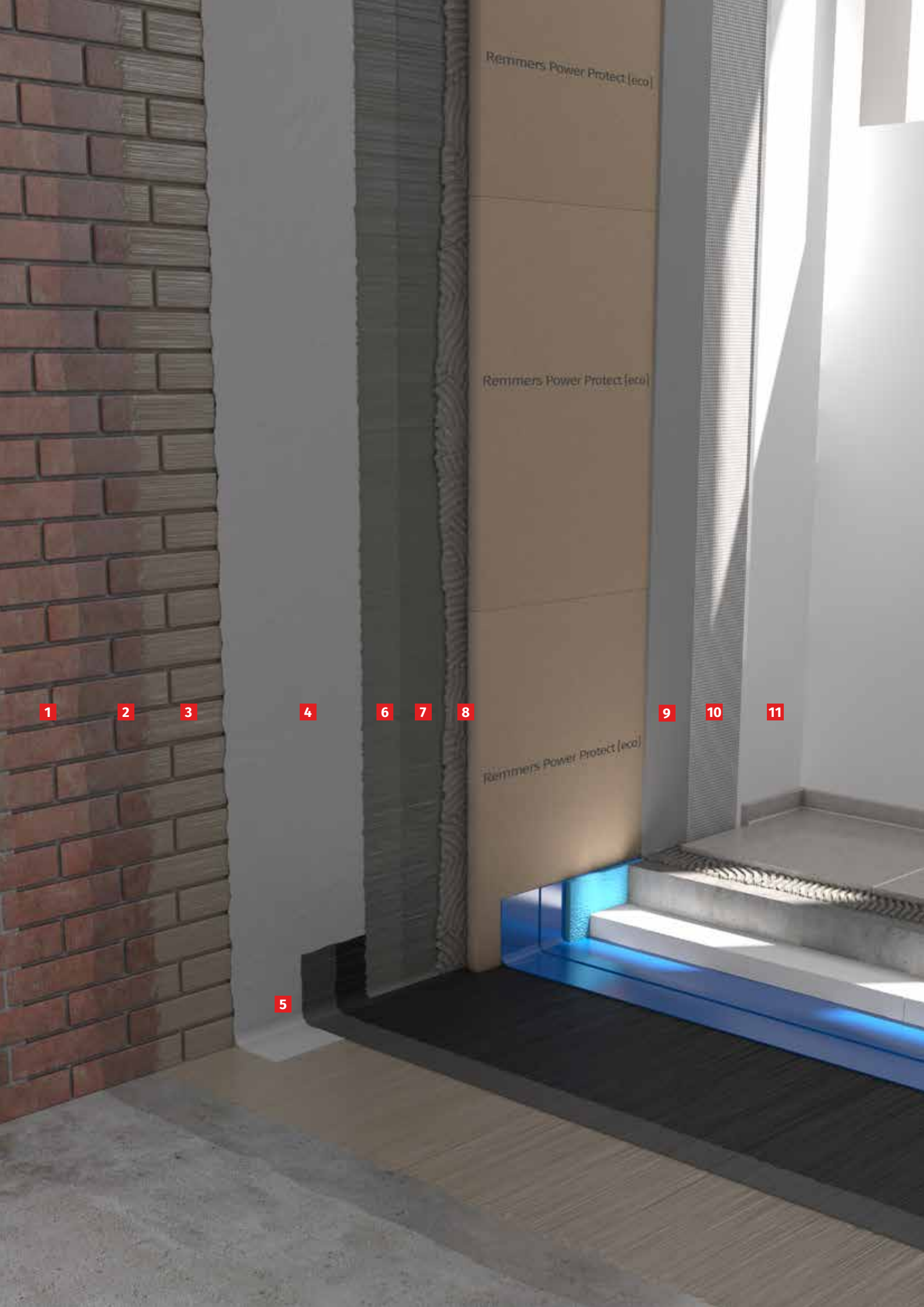


¹⁾ Radon-Handbuch Deutschland, Bundesamt für Strahlenschutz, 2019

Hydroizolacje szczelne wobec radonu – zbadane i certyfikowane

	MB 2K	PBD 2K	PBD 1K
	Mineralna, uniwersalna hydroizolacja budowlana	Modyfikowana tworzywem sztucznym grubowarstwowa powłoka bitumiczna z dodatkiem granulatu gumowego	Modyfikowana tworzywem sztucznym grubowarstwowa powłoka bitumiczna z dodatkiem granulatu gumowego
Zastosowanie	<ul style="list-style-type: none"> Szybkie uszczelnianie Hydroizolacja nowych budynków Uszczelnienie poziome w ścianach i pod nimi Hydroizolacja w budynkach istniejących, zgodna z WTA Głębokość posadowienia > 3 m w gruncie Dopuszczony do łączenia z konstrukcjami z betonu wodonieprzepuszczalnego Uszczelnienie strefy cokołowej Uszczelnienia zespolone Warstwa szepna na starych powłokach bitumicznych Naprawa hydroizolacji betonowych dachów płaskich nad niezamieszkałymi pomieszczeniami Klejenie płyt izolacji perymetrycznej (termoizolacji) 	<ul style="list-style-type: none"> Uszczelnianie strefy przyziemia w budynkach istniejących i nowowznoszonych Klasa oddziaływania wody: W1.1-E, W1.2-E, W2.1-E, W2.2-E (na podłożu betonowym), W3-E i W4-E wg DIN 18533 Wtórna hydroizolacja budynków zgodnie z instrukcją WTA 4-6 Klejenie płyt izolacji perymetrycznej (termoizolacji) 	<ul style="list-style-type: none"> Uszczelnianie strefy przyziemia w budynkach istniejących i nowowznoszonych Klasa oddziaływania wody: W1.1-E, W1.2-E, W2.1-E, W3-E i W4-E według DIN 18533 Wtórna hydroizolacja budynków zgodnie z instrukcją WTA 4-6
Właściwości	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzona radonoszczelność Nie zawiera rozpuszczalników ani bitumów Szczelność wobec wody pod ciśnieniem Wysoka wytrzymałość na rozciąganie Wysoka elastyczność i zdolność mostkowania rys Odporny na UV i cykliczne zmiany zamarzania i rozmarzania Materiał nadaje się do nakładania pędzlem, wałkiem, pacą i urządzeniami natryskowymi 	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzona radonoszczelność Nie zawiera rozpuszczalników Szczelność wobec wody pod ciśnieniem Ekstremalna wytrzymałość na nacisk Odporność na glony, gnicie i sole drogowe 	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzona radonoszczelność Nie zawiera rozpuszczalników Wysoka wytrzymałość na nacisk Wysoka elastyczność, rozszerzalność i zdolność mostkowania rys Odporność na glony, gnicie i sole drogowe
Zużycie	ok. 4,4 kg/m ² /4 mm grubości suchej warstwy	ok. 5 kg/m ² /4 mm grubości suchej warstwy	ok. 5,5 kg/m ² /4mm grubości suchej warstwy





Remmers Power Protect (eco)

Remmers Power Protect (eco)

Remmers Power Protect (eco)

1

2

3

4

6

7

8

9

10

11

5

Antyradonowa renowacja starego budownictwa przy zastosowaniu MB 2K

Wtórnią hydroizolację pionową od wewnątrz stosuje się w przypadku gdy uszczelnienie od zewnątrz jest technicznie lub ekonomicznie niewskazane. Przyczyną mogą być zabudowa szeregowa lub bliźniacza, duże zagęszczenia przewodów instalacyjnych w bezpośrednim sąsiedztwie budynku czy też osłabienie stabilności konstrukcji budynku. Choć w przypadku uszczelnienia od wewnątrz mury przyziemia pozostają trwale wilgotne, dziesięciolecia doświadczeń pokazały, że systemy hydroizolacji wewnętrznej pozwalają zapewnić najwyższy poziom bezpieczeństwa.

Uszczelnienia od wewnątrz wykonuje się z reguły przy zastosowaniu sztywnych, mineralnych szlamów uszczelniających. W takim przypadku nie można trwale uszczelnić rys dynamicznych jak również nie można uzyskać szczelności wobec radonu. Z tego powodu do pomieszczeń piwnicznych przeznaczonych do eksploatacji w wysokim standardzie zaleca się zastosowanie połączenia sprawdzonej, mostkującej rysy oraz nieprzepuszczalnej dla radonu masy hybrydowej MB 2K oraz wyróżnionego nagrodą Blue Angel: ekologicznego i ekonomicznego rozwiązania renowacji i termoizolacji Power Protect [eco]. Montaż systemu jest niezwykle prosty. Na uszczelnienie wewnętrzne z certyfikatem WTA, wykonane z MB 2K, metodą całopowierzchniową przyklejane są przyjazne dla środowiska, składające się głównie z termoizolacyjnego, mineralnego perlitu oraz celulozy z odzysku płyty Power Protect [eco], które należy jedynie przespachlować powierzchniowo.

1 Przygotowanie podłoża

Stare, zniszczone i zasolone tynki należy skuć. Wykuć lub wydrapać skorodowaną zaprawę ze spoin na głębokość około 2 cm.

2 Gruntowanie

Nanieść roztwór Kiesol z wodą (proporcja mieszania 1:1). Podłoża o dużej nasiąkliwości uprzednio zwilżyć wodą.

3 Mostek szczerwny

W czasie trwania reakcji preparatu Kiesol nanieść pędzlem warstwę szczerwą z WP Sulfatex.

4 Wyrównanie podłoża

Spoiny oraz wszelkie nierówności wypełnić i wyrównać zaprawą WP DS levell, nakładaną metodą „świeże na świeże” na warstwę szczerwą.

5 Faseta uszczelniająca

W miejscu styku ściany i posadzki na świeżej warstwie szczerwą wykonać fasetę uszczelniającą z WP DS levell.

6 Pierwsza warstwa hydroizolacji

Na warstwę wyrównawczą nanieść za pomocą pędzla pierwszą warstwę hydroizolacji z MB 2K.

7 Druga warstwa hydroizolacji

Drugą warstwę MB 2K nałożyć „świeże na świeże” na pierwszą warstwę uszczelnienia. W zależności od obciążenia wodą, konieczne może być zastosowanie kilku warstw.

8 Klejenie płyt do renowacji antypleśniowej

Płyty Power Protect [eco] kleić całopowierzchniowo do całkowicie wyschniętej warstwy uszczelnienia. Płyty układać w świeżej zaprawie klejowej, docisnąć i wyrównać. Należy unikać krzyżowania się spoin.

9 Pierwsza warstwa szpachłówki

Na wierzch płyty (front side) nałożyć za pomocą pacy zębatej zaprawę szpachlową i wzmacniającą PP Fill, warstwą o grubości 3 mm.

10 Siatka zbrojąca

Siatkę zbrojącą Tex 4/100 wbudować pionowymi pasmami (zachowując zakłady szerokości ok. 10 cm) w świeżą zaprawę, przy pomocy gładkiej pacy. Unikać powstawania fałd i zagnieceń.

11 Druga warstwa szpachłówki

Po wstępnym związaniu warstwy zbrojącej nałożyć drugą warstwę zaprawy PP Fill o grubości ok. 2 mm. Po nałożeniu zaprawę należy wygładzić, a po związaniu wykończyć za pomocą pacy gąbkowej.

Remmers Polska sp. z o.o.
62-080 Tarnowo Podgórne
ul. Sowia 8
Tel.: 61 816 81 00
www.remmers.pl

Grupa Remmers

1035(PL)/09.20