
Trwałość polimerowej membrany dachowej Sarnafil® T

Grudzień 2014

Podsumowanie

opracowania ekspertów nr 80740 z dnia 05 sierpnia 2014 r.

Autor

Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
Dr. Rieche und Dr. Schürger GmbH & Co. KG, 70736 Fellbach, Germany

Wydawca

Sika Services AG and Sika Technology AG, 6060 Sarnen, Switzerland

Daimlerstrasse 18
70736 Fellbach
Germany

Tel.: (0711) 645 80 845
Fax: (0711) 645 80 846
E-Mail: info@rieche-schuerger.de
Internet: www.rieche-schuerger.de

Ingenieure und Sachverständige

Begutachtung und Beratung
Forschung und Entwicklung
Werkstoff- und Bauteilprüfung
Planung und Beweissicherung

Trwałość polimerowej membrany dachowej Sarnafil® T

Podsumowanie

Niniejszy raport jest załącznikiem do opracowania ekspertów nr 80740 z dnia 05 sierpnia 2014 r., dotyczącego trwałości polimerowych membran dachowych **Sarnafil® TS** i **Sarnafil® TG** (w oparciu o badania stanu technicznego pięciu dachów użytkowanych od 17 do 25 lat, 158 dachów przebadanych i ocenionych przez pracowników Sika podczas wizji lokalnych, a także z uwzględnieniem danych z zakładowej kontroli produkcji Sika i wyników badań).

Zlecone przez Sika Services AG i Sika Technology AG 15 lutego 2013 r. i 04 kwietnia 2014 r.

Spis treści

1. Podstawowe informacje, cel opracowania	3
2. Metodologia i procedura	4
2.1 Metodologia	4
2.2 Procedura	4
3. Wyniki	6
3.1 Ocena stanu technicznego dachów i pokryć dachowych	6
3.2 Właściwości mechaniczne	8
4. Ocena trwałości	14

1. Podstawowe informacje, cel opracowania

Sika jest producentem i dostawcą różnego rodzaju polimerowych membran hydroizolacyjnych, między innymi bazujących na elastycznych elastomerach poliolefinowych (FPO). Grupa membran, oparta na elastycznych poliolefinach, nosi nazwę handlową **Sarnafil® T**.

Membrany **Sarnafil® T** są stosowane już od 25 lat. Przeznaczone są głównie do wykonywania izolacji przeciwwodnych płaskich dachów.

W opracowaniu ekspertów nr 3460 z dnia 17 grudnia 1999 roku przedstawiono wyniki badań dotyczących polimerowych membran dachowych **Sarnafil® TS** i **Sarnafil® TG** na dachach użytkowanych od 3 do 10 lat.

W opracowaniu ekspertów nr 4708 z dnia 10 listopada 2004 roku zawarto wyniki badań tych dachów po upływie od 9 do 15 lat eksploatacji.

W opracowaniu nr 70006 z dnia 2 lipca 2009 roku zamieszczono wyniki badań tych samych dachów po 16 do 20 latach użytkowania.

Cztery z dachów, na których zastosowano membrany, i które wcześniej były badane w latach 1999, 2004 i 2009 zostały ponownie zbadane w 2014 roku. Przeprowadzono również dodatkowe badania innego dachu użytkowanego od 17 lat. Sika zleciła przeprowadzenie badań membran dachowych ułożonych na tych pięciu dachach 15 lutego 2013 r. i 4 kwietnia 2014 r.

Wyniki badań zebrane podczas badań polowych oraz wyniki badań laboratoryjnych zostały przeanalizowane z uwzględnieniem wyników badań i danych dostarczonych przez Sika (zakładowa kontrola produkcji i dane pochodzące z dodatkowych dachów), a także wcześniejszych badań przeprowadzonych w latach 1999, 2004 i 2009, ze szczególnym uwzględnieniem następujących aspektów:

- Stanu technicznego i właściwości polimerowych membran ułożonych na dachach budynków, w porównaniu z wynikami badań prowadzonych w ramach zakładowej kontroli produkcji, z uwzględnieniem wyników przeprowadzonych przez nas badań laboratoryjnych na próbkach pobranych z produkcji w bieżącym roku (próbki z 2014 roku), i wyników badań przeprowadzonych w latach 1999, 2004 i 2009.
- Porównanie z danymi pochodzącymi z innych projektów, zebranymi przez Sika.
- Oszacowanie długotrwałej stabilności i trwałości polimerowych membran dachowych **Sarnafil® TS** i **Sarnafil® TG**.
- Ocenę możliwości przeprowadzania napraw w czasie eksploatacji, poprzez sprawdzenie wykonania zgrzewów nowej membrany do istniejącej.

*Niniejsze podsumowanie zostało przygotowane jako uzupełnienie opracowania ekspertów nr 80740 z dnia 5 sierpnia 2014 r. dotyczącego trwałości polimerowych membran dachowych **Sarnafil® TS** i **Sarnafil® TG**. Szczegółowe informacje można znaleźć w pełnej wersji opracowania ekspertów.*

2. Metodologia i procedura

2.1 Metodologia

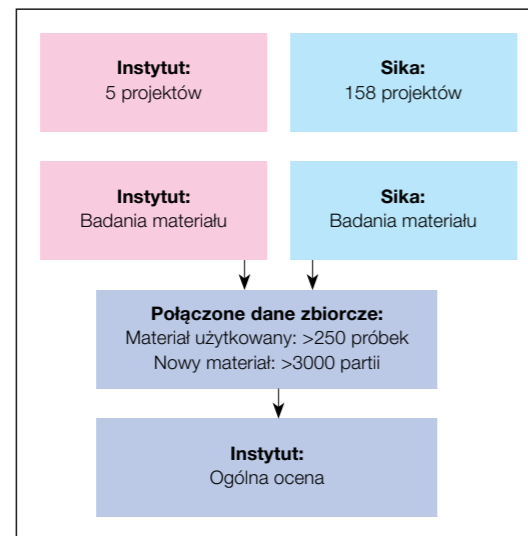
Przyspieszone badania starzenia jako badania krótkoterminowe pozwalają na pomiar i opisanie charakteru i wyglądu wszelkich zmian właściwości materiałów w laboratorium.

Oprócz przeprowadzania badań krótkoterminowych, do wiarygodnego prognozowania trwałości użytkowej wymagane jest również przeanalizowanie wyników badań długoterminowych zebranych z badań polowych dachów. Im dłuższy jest okres eksploatacji przed badaniem, a liczba sprawdzonych i ocenionych dachów większa, tym bardziej wiarygodne są uzyskane dane.

2.2 Procedura

Wizje lokalne i ocena opisane w niniejszym opracowaniu oparte są o analizę stanu pięciu dachów pokrytych systemami **Sarnafil® TS** i/lub **Sarnafil® TG** użytkowymi przez różny okres czasu, które zostały zbadane i szczegółowo ocenione przez nasz instytut. W ramach ogólnej oceny zostały również uwzględnione wyniki badań polowych i stałej kontroli tych samych membran dachowych na 158 dachach, wykonanych przez pracowników Sika.

Podsumowując, badania i ocenę przeprowadzono na ponad 250 próbkach (rys. 1) dachowych membran **Sarnafil® T**, w wieku do 25 lat.



Rys. 1: Struktura danych w opracowaniu ekspertów

Ocenę stanu technicznego dachów i badania próbek materiału z pięciu badanych dachów, przeprowadzono niezależnie od przeglądów i badań Sika, zgodnie z następującymi kryteriami:

– **Ocena stanu technicznego dachu:** ogólny stan dachu, warstw pokrycia dachowego, ocena montażu, obróbek, zgrzewów, stan konstrukcji.

– **Próbki materiału:** grubość, wytrzymałość na rozciąganie, wydłużenie przy zerwaniu, zachowanie w niskich temperaturach, wytrzymałość na odrywanie i wytrzymałość na ścinanie zgrzewów wykonanych na placu budowy, włączając w to zgrzewy nowej membrany do istniejącej, wraz z badaniami mikroskopowymi powierzchni membrany. Wymienione właściwości uważane są za kluczowe podczas prognozowania trwałości polimerowych membran dachowych.

Łącząc dane uzyskane przez nas z danymi zebranymi podczas przeglądów przeprowadzonych przez pracowników Sika, można wiarygodnie oszacować długoterminową stabilność i trwałość membran hydroizolacyjnych **Sarnafil® TS** i **Sarnafil® TG** opierając się na obszernej bazie danych i przy zastosowaniu metodologii opisanej w punkcie 2.1.

3. Wyniki

3.1 Ocena stanu technicznego dachów i pokryć dachowych

Wszystkie pięć kontrolowanych i badanych dachów jest ogólnie w dobrym stanie technicznym (zdjęcia 3 i 4). W szczególności stwierdzono, że krawędzie i obróbki blacharskie wokół przejść przez pokrycie dachowe, takie jak świetliki (zdjęcie 4) są w stanie idealnym.

Wszystkie zgrzewy sprawdzone za pomocą testera zgrzewów były szczelne. Wszystkie miejsca pobierania próbek zostały bez problemów naprawione, za pomocą zgrzania „łaty” z membrany zgodnie ze standardowymi zaleceniami stosowania (zdjęcie 5).

Porównując z badaniami przeprowadzonymi w latach 1999, 2004 i 2009, nie stwierdzono żadnych istotnych zmian właściwości technicznych lub stanu wizualnego membran dachowych Sarnafil®.



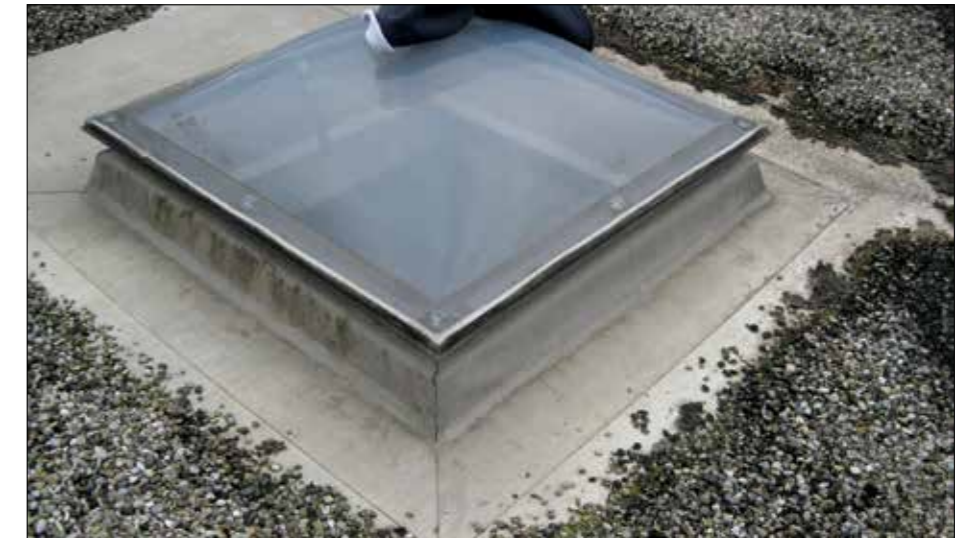
Rys. 2: Widok frontu budynku Meusburger w Wolfurt (Austria)



Rys. 3: Widok ogólny dachu budynku Meusburger w Wolfurt (Austria)



Rys. 4: Widok ogólny dachu budynku Brunner w Flawil (Szwajcaria)



Rys. 5: Obróbka świetlika, dach budynku Brunner w Flawil (Szwajcaria)



Rys. 6: Zgrzewanie nowej membrany do istniejącej (**Sarnafil® TS 77-18**), budynek Meusburger w Wolfurt (Austria)



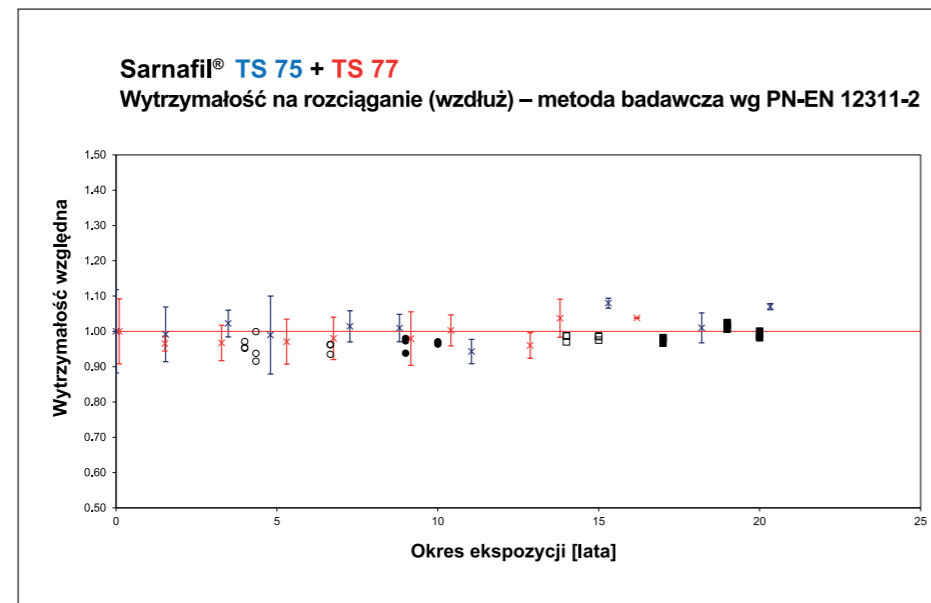
3.2 Właściwości mechaniczne

Podsumowując właściwości różnych polimerowych membran hydroizolacyjnych w jednolitych warunkach, można wyrazić je w kategoriach zmian ich właściwości w czasie w stosunku do właściwości nowego materiału. Metoda ta była stosowana w opracowaniu ekspertów.

Podczas badań właściwości mechanicznych nowego materiału zawsze uzyskuje się zbiór wartości i rozrzut wyników badań, z powodu różnic na przykład w warunkach produkcji, pobierania próbek i pomiaru. Jednakże rozkład wartości można określić ilościowo za pomocą odchylenia standardowego. Do przedstawienia graficznego wyników naszych badań wybraliśmy przedział ufności 99%, co oznacza, że na 100 zmierzonych wartości, 99 ma być w oczekiwanym zakresie. Jeśli wartości zmierzone dla próbki pobranej z dachu leżą w tym samym przedziale ufności, wówczas można stwierdzić, że właściwości materiału nie różnią się znacząco w porównaniu z oryginalnym materiałem.

Sarnafil® TS

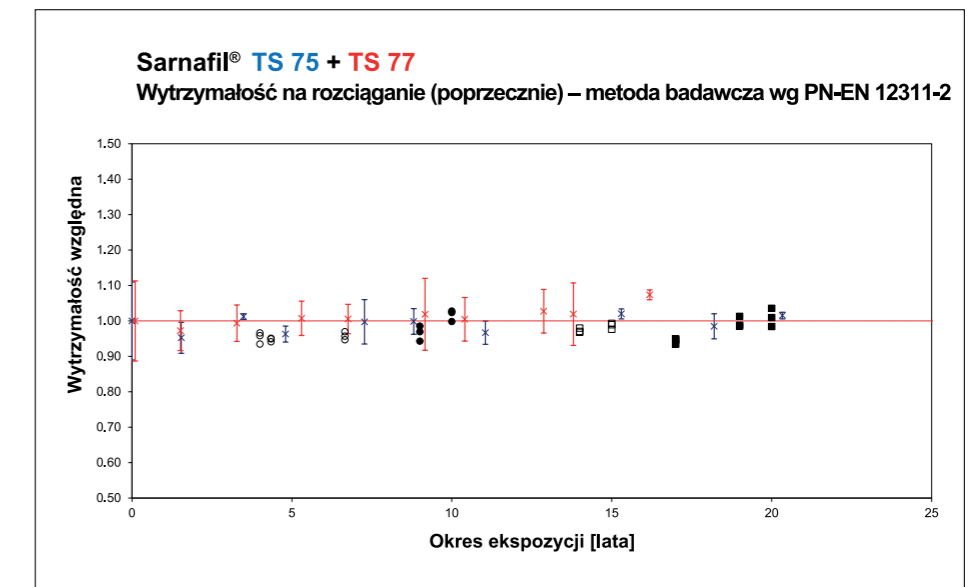
Badania materiału **Sarnafil® TS** wykazały, że wartości właściwości mechanicznych takich jak: wydłużenie przy zerwaniu i wytrzymałość na rozciąganie nawet po 20 latach eksploatacji dachu, mieszczą się w oczekiwanym zakresie dla nowego materiału. Dlatego nie stwierdzono znaczących zmian właściwości membrany. Na rysunkach 7 i 8 pokazano reprezentatywne przykłady ilustrujące zmierzoną wytrzymałość na rozciąganie próbek membrany **Sarnafil® TS** z upływem czasu.



Rys. 7: Wytrzymałość na rozciąganie (wzdłuż) Sarnafil® TS po ekspozycji

- Wartość zmierzona w 1999 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- Wartość zmierzona w 2004 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- Wartość zmierzona w 2009 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- Wartość zmierzona w 2014 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- X Wartość zmierzona przez Sika z rozrzutem wartości (158 dachów)

Sarnafil® TS

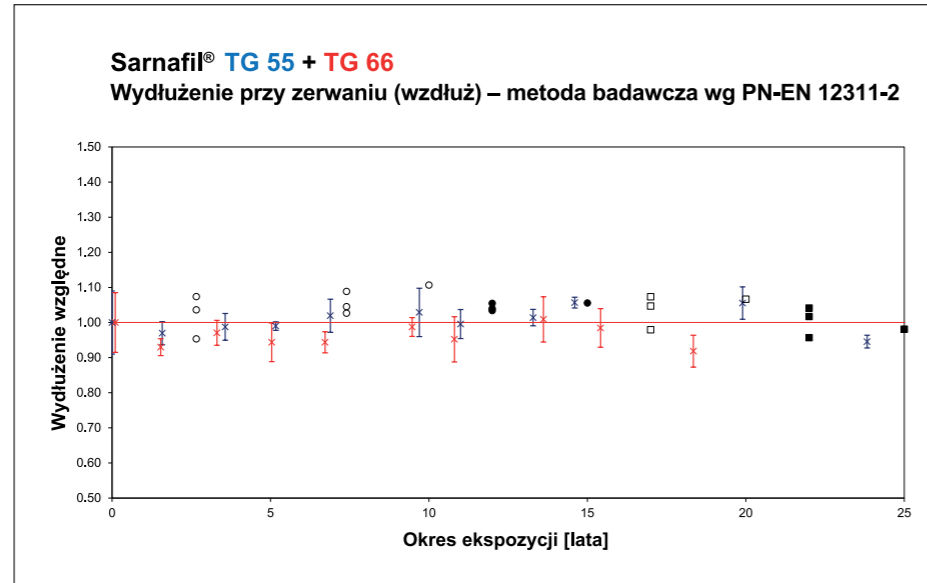


Rys. 8: Wytrzymałość na rozciąganie (poprzecznie) Sarnafil® TS po ekspozycji

- Wartość zmierzona w 1999 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- Wartość zmierzona w 2004 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- Wartość zmierzona w 2009 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- Wartość zmierzona w 2014 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- X Wartość zmierzona przez Sika z rozrzutem wartości (158 dachów)

Sarnafil® TG

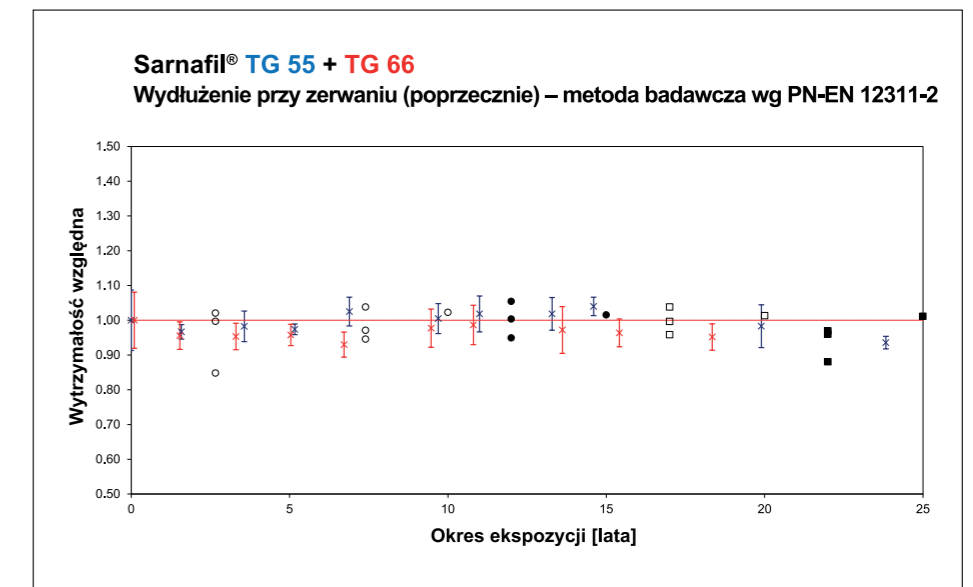
Zmierzone wartości wydłużenia przy zerwaniu membrany **Sarnafil® TG** są podobne do wyników uzyskanych dla membrany **Sarnafil® TS**; tzn. nawet po upływie 25 lat eksploatacji nie stwierdzono znaczących zmian z upływem czasu (rys. 9 i 10: wydłużenie przy zerwaniu).



Rys. 9: Wydłużenie przy zerwaniu (wzdłuż) Sarnafil® TG po ekspozycji

- Wartość zmierzona w 1999 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- Wartość zmierzona w 2004 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- Wartość zmierzona w 2009 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- Wartość zmierzona w 2014 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- X Wartość zmierzona przez Sika z rozrzutem wartości (158 dachów)

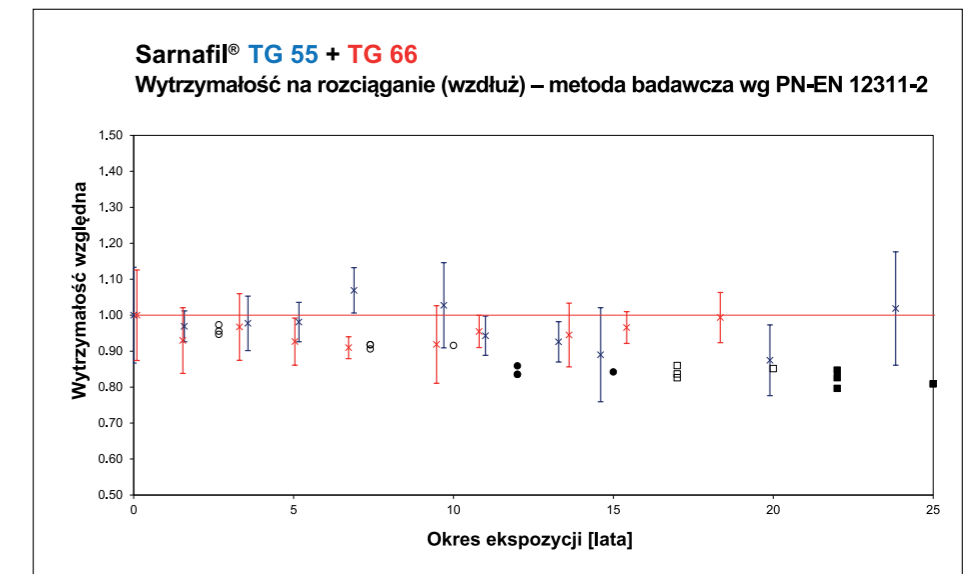
Sarnafil® TG



Rys. 10: Wydłużenie przy zerwaniu (poprzecznie) Sarnafil® TG po ekspozycji

- Wartość zmierzona w 1999 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- Wartość zmierzona w 2004 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- Wartość zmierzona w 2009 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- Wartość zmierzona w 2014 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- X Wartość zmierzona przez Sika z rozrzutem wartości (158 dachów)

Podczas badań wytrzymałości na rozciąganie membrany **Sarnafil® TG** stwierdzono spadek wartości średniej o 15% po pierwszych 12 lat eksploatacji. Jednak spadek ten jest znacznie wolniejszy w kolejnych latach.

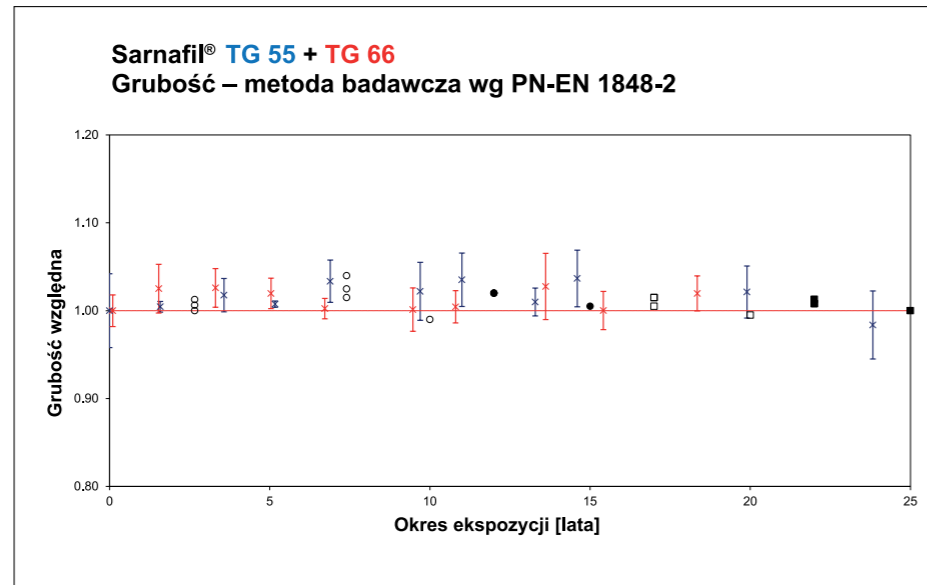


Rys. 11: Wytrzymałość na rozciąganie (wzdłuż) Sarnafil® TG po ekspozycji

- Wartość zmierzona w 1999 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- Wartość zmierzona w 2004 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- Wartość zmierzona w 2009 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- Wartość zmierzona w 2014 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- X Wartość zmierzona przez Sika z rozrzutem wartości (158 dachów)

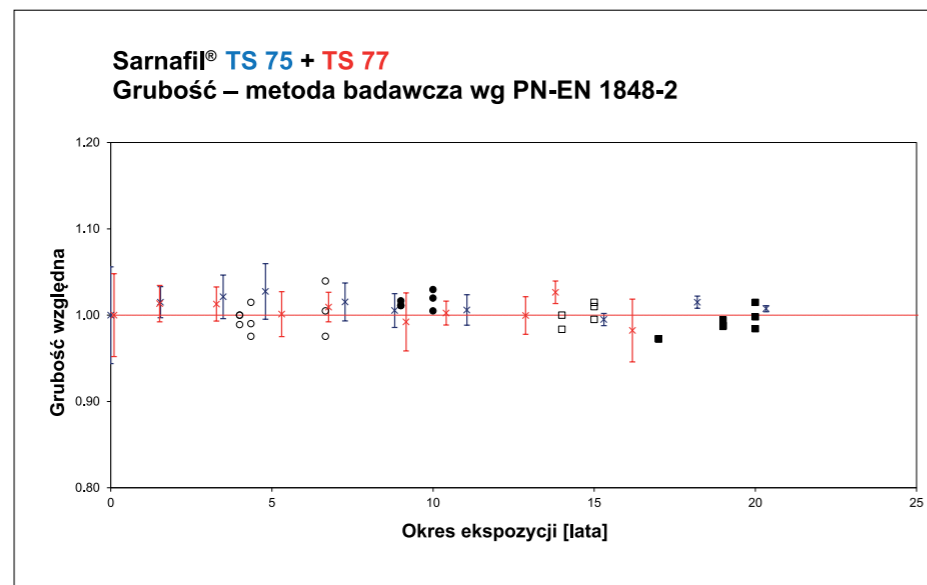
Pozostałe właściwości

Zarówno w przypadku **Sarnafil® TG** jak i **Sarnafil® TS** nie stwierdzono znaczących zmian grubości materiału w trakcie eksploatacji.



Rys. 12: Grubość Sarnafil® TG po ekspozycji

- Wartość zmierzona w 1999 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- Wartość zmierzona w 2004 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- Wartość zmierzona w 2009 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- Wartość zmierzona w 2014 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- X Wartość zmierzona przez Sika z rozrzutem wartości (158 dachów)



Rys. 13: Grubość Sarnafil® TS po ekspozycji

- Wartość zmierzona w 1999 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- Wartość zmierzona w 2004 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- Wartość zmierzona w 2009 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- Wartość zmierzona w 2014 r. przez Institut für Bautenschutz, Baustoffe und Bauphysik
- X Wartość zmierzona przez Sika z rozrzutem wartości (158 dachów)

Podczas badań zginania w niskich temperaturach, w trakcie których próbka jest szybko zginana o 180°, nie zaobserwowano pęknięć na prawie wszystkich próbkach w temperaturze -25 °C. Pęknięcia stwierdzono tylko na jednej próbce membrany, użytkowanej od 19 lat, która nie została wdrożona do produkcji. Aby uwzględnić możliwy wpływ na funkcję izolacyjną, membrany zostały dodatkowo poddane badaniu odporności na grad. Wszystkie badane próbki spełniły wymagania odporności na grad zgodnie z normą SIA V280: 17 m/s, a nawet przekroczyły 25 m/s.

Sarnafil® TG przeznaczona do stosowania na dachach balastowanych nie wykazała pęknięć nawet w temperaturze -35°C.

Badania mikroskopem optycznym przy 30-krotnym powiększeniu, co jest ostrzejszym wymaganiem w porównaniu do 6-krotnego powiększenia określonego przez normę europejską PN-EN 495-5 dla nowych materiałów, nie wykazały żadnych pęknięć powierzchni membran **Sarnafil® TG 66**, i tylko niewielkie rysy na powierzchni membrany **Sarnafil® TS 77**.

We wszystkich przebadanych próbkach ze zgrzewami, zgodnie z wymaganiami norm, zerwanie wystąpiło poza obszarem zgrzewu. Nie stwierdzono istotnych zmian, niezależnie od różnych okresów ekspozycji. Również wyniki badań zgrzewów nowych membran na istniejących dachach pokrytych membranami potwierdziły możliwości naprawy pokrycia nawet po upływie 25 lat.

4. Ocena trwałości

Sarnafil® TS

Nasze badania membrany **Sarnafil® TS** pokazują, że wyniki badań próbek z dachów użytkowanych od 17, 19 i 20 lat leżą w tym samym przedziale ufnosci jak wyniki otrzymywane podczas zakładowej kontroli produkcji Sika dla nowych materiałów. Na tyle, na ile możliwe było porównanie z próbkami z bieżącej produkcji (2014 rok), badania pokazują, że nie wystąpiły istotne zmiany we właściwościach mechanicznych produktów nawet po 17, 19 i 20 latach eksploatacji. Badania zginania w niskich temperaturach i odporności na grad na próbkach z dachów użytkowanych od 17 do 20 lat nie wykazały pęknięć membran, które nadal są szczelne.

Wyniki przeprowadzonych przez nas badań potwierdzają dane zebrane przez Sika dla dachów użytkowanych od 25 lat. Przeprowadzone w latach 1999, 2004 i 2009 oceny trwałości membrany **Sarnafil® TS** zostały potwierdzone po upływie kolejnych 5 lat eksploatacji na podstawie wyników badań membran eksploatowanych od 25 lat.

Dzięki regularnie przeprowadzanym przeglądom i badaniom możemy potwierdzić 25-letnią trwałość membrany Sarnafil® TS. Uwzględniając stan dachów, standardowe warunki eksploatacji, zastosowanie zgodnie z wymaganiami aplikacji, przeprowadzanie wymaganych konserwacji, wyniki te pozwalają na prognozowanie, że polimerowe membrany dachowe Sarnafil® TS będą spełniać swoją funkcję izolacyjną przez wiele kolejnych lat.

Sarnafil® TG

Dwa badane dachy z membraną **Sarnafil® TG** są eksploatowane od 22 i 25 lat. Badane właściwości, na przykład wydłużenie przy zerwaniu, a zwłaszcza grubość materiałów, nie wykazują żadnych znaczących zmian z upływem czasu.

Możliwości naprawy poprzez zgrzewanie nowej membrany na istniejącej 25-letniej membranie **Sarnafil® TG**, zostały potwierdzone podczas badań zgrzewów, uzyskano idealną spoinę bez uszkodzeń.

Zaobserwowano różnice w wytrzymałości na rozciąganie – spadek wytrzymałości z upływem czasu. We wcześniejszych badaniach stwierdzono 15%-owy spadek wytrzymałości na rozciąganie po upływie 12 lat. Biorąc pod uwagę wyniki z 2009 roku, w ciągu ostatnich pięciu lat stwierdzono znacznie wolniejszy spadek wytrzymałości na rozciąganie w porównaniu do spadku w ciągu pierwszych 12 lat, a maksymalny spadek wytrzymałości na rozciąganie zmierzony po 25 latach wynosi 20%.

Istnieją dwa sposoby, aby oszacować trwałość użytkową membrany **Sarnafil® TG**. Oba oparte są na związanej z upływem czasu zmianie wytrzymałości materiałów na rozciąganie:

Niemiecka norma DIN 18531-2: 2008-11 wymaga uzyskania dla nowych materiałów wartości co najmniej 5 N/mm² (5 MPa) wytrzymałości na rozciąganie. Modele obliczeniowe pokazują, że spadek wytrzymałości do poziomu 5 N/mm² (5 MPa) zajmuje od 55 do 100 lat. Wymóg co najmniej 5 N/mm² (5 MPa) wytrzymałości na rozciąganie dotyczy nowego materiału. Jednakże naszym zdaniem, uzasadnione i wystarczające do oszacowania trwałości użytkowej eksploatowanego materiału **Sarnafil® TG**, jest przyjęcie wymagania 3 N/mm² (3 MPa). Stosując tę samą metodę obliczeń, prowadzi to do oszacowania przewidywanej trwałości na ponad 100 lat. Uwzględniając wymagania dla nowych materiałów minimalny okres eksploatacji można oszacować na 55 lat, a według drugiego kryterium trwałość membrany **Sarnafil® TG** można oszacować na ponad 100 lat.

Tak więc, trwałość użytkowa **Sarnafil® TG** odpowiada wymaganiom powszechnie zakładanej trwałości konstrukcji budowlanych. Przeprowadzone w latach 1999, 2004 i 2009 oceny trwałości membrany **Sarnafil® TG** zostały potwierdzone po upływie kolejnych 5 lat eksploatacji na podstawie wyników badań membran eksploatowanych od 25 lat.

Wyniki badań długoterminowych i 25 lat potwierdzonych badaniami pozytywnych doświadczeń trwałości membrany Sarnafil® TG, uwzględniając standardowe warunki pracy dachów, zastosowanie zgodnie z wymaganiami aplikacji, przeprowadzanie wymaganych konserwacji produktów, pozwalają prognozować, że polimerowe membrany dachowe Sarnafil® TG będą spełniać swoją funkcję izolacyjną przez wiele kolejnych lat.

Uwaga

Niniejsze podsumowanie zostało przygotowane jako uzupełnienie opracowania ekspertów nr 80740 z dnia 5 sierpnia 2014 r. dotyczące gotrwałości polimerowych membran dachowych **Sarnafil® TS** i **Sarnafil® TG**. Szczegółowe informacje można znaleźć w pełnej wersji opracowania ekspertów.

Autor



Dipl.-Ing.(FH) Stephan Wehrle

Dyrektor zarządzający



Prof. Dr.-Ing. Günter Rieche

Uwagi prawne

Informacje, a w szczególności zalecenia dotyczące działania i końcowego zastosowania produktów Sika są podane w dobrej wierze, przy uwzględnieniu aktualnego stanu wiedzy i doświadczenia Sika i odnoszą się do produktów składowanych, przechowywanych i używanych zgodnie z zaleceniami podanymi przez Sika. Z uwagi na występujące w praktyce zróżnicowanie materiałów, substancji, warunków i sposobu ich używania i umiejscowienia, pozostające całkowicie poza zakresem wpływu Sika, właściwości produktów podane w informacjach, pisemnych zaleceniach i innych wskazówkach udzielonych przez Sika nie mogą być podstawą do przyjęcia odpowiedzialności Sika w przypadku używania produktów niezgodnie z zaleceniami podanymi przez Sika. Użytkownik produktu jest obowiązany do używania produktu zgodnie z jego przeznaczeniem i zaleceniami podanymi przez firmę Sika. Prawa własności osób trzecich muszą być przestrzegane. Wszelkie zamówienia są realizowane zgodnie z aktualnie obowiązującymi Ogólnymi Warunkami Sprzedaży Sika, dostępnymi na stronie internetowej www.sika.pl, które stanowią integralną część wszystkich umów zawieranych przez Sika. Użytkownicy są obowiązani przestrzegać wymagań zawartych w aktualnej Karcie Informacyjnej użytkowanego produktu. Kopię aktualnej Karty Informacyjnej Produktu Sika dostarcza Użytkownikowi na jego żądanie.

Sika Services AG
Sika Technology AG
Industriestrasse 26
6060 Sarnen
Switzerland



since 1986



since 1997



SIKA POLAND Sp. z o.o.

ul. Karczunkowska 89 • 02-871 Warszawa

tel. +48 22 31 00 700 • fax +48 22 31 00 800

e-mail: sika.poland@pl.sika.com

www.sika.pl

BUDUJĄCE ROZWIĄZANIA

