

KNAUFINDUSTRIES

Appliances



PRZEWODNIK TECHNICZNY
po tworzywach spienionych w przemyśle

1

CZYM JEST IZOLACJA WYKONANA Z TWORZYW SPIENIONYCH?

Od wielu lat izolacje wykonane w technologii formowania tworzyw spienionych, znajdują różnorodne zastosowanie przemysłowe. Tworzywa sztuczne, jako rozwiązania niskokosztowe i wydajne energetycznie, są szeroko stosowane. Rozwiązania te zyskują również na popularności przy produkcji urządzeń w sektorze izolacji. Spienione tworzywa sztuczne używane są do izolacji głównych komponentów w systemach grzewczych, chłodzących, wentylacji i klimatyzacji (HVACR).

Ich kluczowym zadaniem jest ograniczenie utraty energii cieplnej przez system.

W jaki sposób wytwarzamy tworzywa spienione?

Które z ich właściwości sprawiają, że są one tak wielofunkcyjne?

Ten przewodnik odpowie na wszystkie kluczowe pytania dotyczących izolacji spienionej.

GLÓWNE CECHY:



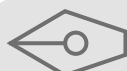
Estetyka



Komfort



Wydajność

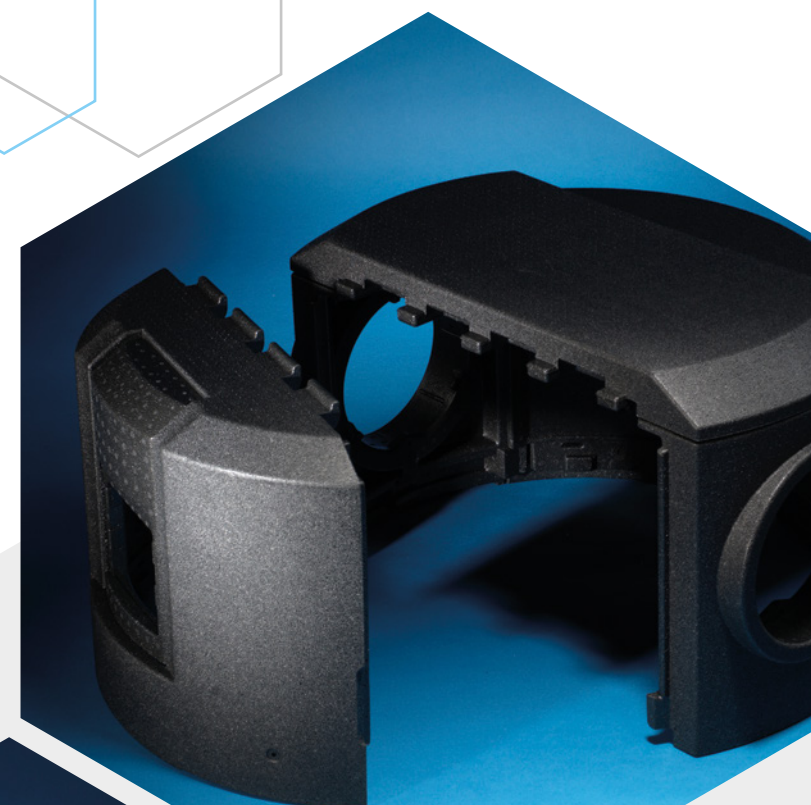


Swoboda projektowania



Optymalizacja procesu

PRZEWODNIK TECHNICZNY
po tworzywach spienionych w przemyśle



Części izolacyjne z EPP
dla wyposażenia
sektora HVAC



SPIENIONE MATERIAŁY IZOLACYJNE

W przemyśle wykorzystywana jest cała gama materiałów izolacyjnych w formie spienionej. Oto kilka z nich:

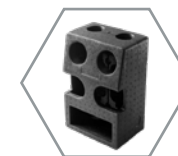
- ◆ włókno szklane
- ◆ wełna mineralna
- ◆ celuloza
- ◆ włókna naturalne
- ◆ polistyren
- ◆ polipropylen
- ◆ pianka mocznikowo-formaldehydowa
- ◆ pianka cementowa
- ◆ pianka fenolowa
- ◆ okładziny izolacyjne

Niektóre z nich mają bardzo wąskie, wręcz niszowe zastosowanie. Inne wyróżniają się zestawem wyjątkowych właściwości, dzięki czemu nadają się do różnorodnych zastosowań w wielu sektorach przemysłu. W niniejszej publikacji skoncentrujemy się na dwóch najbardziej uniwersalnych materiałach:

Spieniony Polistyren (EPS) i Spieniony Polipropylen (EPP).

Wybierając materiał do izolacji powinno się brać pod uwagę wiele czynników. Istotny jest koszt, wydajność, wytrzymałość, plastyczność formy/kształtu, cel zastosowania i metody instalacji. Przyjrzyjmy się bliżej wybranym materiałom izolacyjnym z **EPS i EPP**.

PRZEWODNIK TECHNICZNY
po tworzywach spienionych w przemyśle



CZYM JEST SPIENIONY POLISTYREN?

Ekspandowany (spieniony) Polistyren (EPS), to tworzywo piankowe produkowane z małych, zbitych kulek polistyrenu. Jego struktura, składająca się z zamkniętych komórek, produkowana jest ze:

Styrenu – tworzącego strukturę komórkową

Pentanu – służącemu, jako poroform

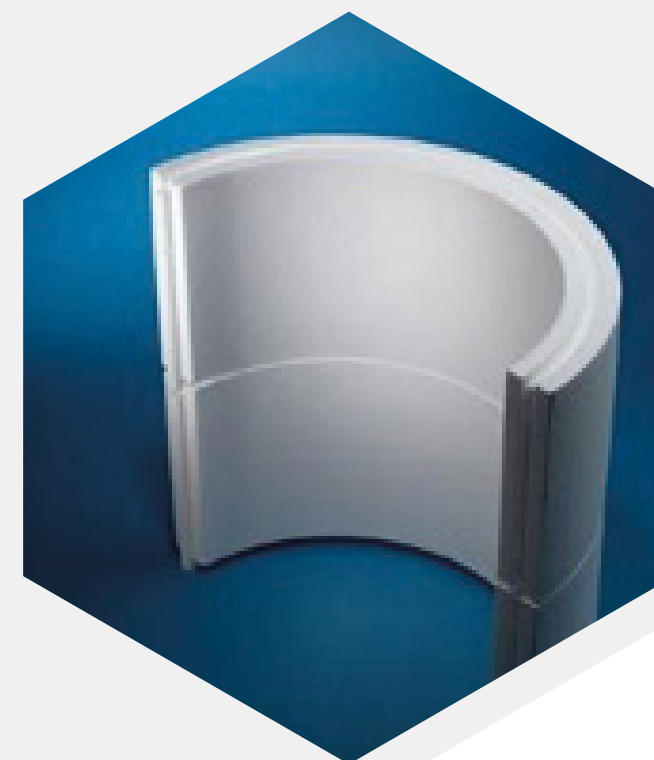
Zarówno styren jak i pentan, są związkami węglowodorowymi, otrzymywanymi z produktów ubocznych ropy naftowej i gazu.

EPS to bardzo lekki materiał. Charakteryzuje się bardzo niską przewodnością cieplną, małą absorpcją wilgoci i doskonałymi cechami amortyzującymi. Jego odporność chemiczna jest prawie taka sama, jak polistyrenu, materiału na którym jest on oparty.

EPS w 98% składa się z powietrza i w 100% poddaje się recyklingowi.

Właściwości fizyczne pozostają niezmiennie w temperaturze do 75°C – nawet przy długotrwałej ekspozycji na ciepło. Należy jednak wspomnieć, że maksymalna temperatura użytkowa to 80°C.

Izolacja EPS
zbiornika
na gorącą wodę



SPIENIONE MATERIAŁY IZOLACYJNE

JAK WYTWARZA SIĘ EPS?

Proces przetwarzania polistyrenu przebiega w trzech etapach:



Polistyren jest produkowany w trakcie procesu rafinacji ropy naftowej – ze styrenu. Do produkcji styropianu, czyli spienionego polistyrenu, kulki styropianowe są impregnowane środkiem spieniającym pentanem. Granulat polistyrenowy jest wstępnie spieniany w temperaturze powyżej 90°C.

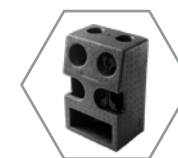
Ta temperatura powoduje odparowanie środka spieniającego, a jednocześnie spienia termoplastyczny materiał bazowy. Zwiększa on objętość o 20-50 razy zależnie od pożądanej gęstości produktu.

Następnie granulki stabilizują się leżakując przez 6-12 godzin. Po tym czasie przenoszone są one do form zamontowanych na prasach. Tutaj formowane są w kształty zgodne z ich zastosowaniem.



Podczas ostatniego etapu procesu, ustabilizowane granulki zostają uformowane do postaci wielkich bloków lub innych różnorodnych form i kształtów.

PRZEWODNIK TECHNICZNY
po tworzywach spienionych w przemyśle



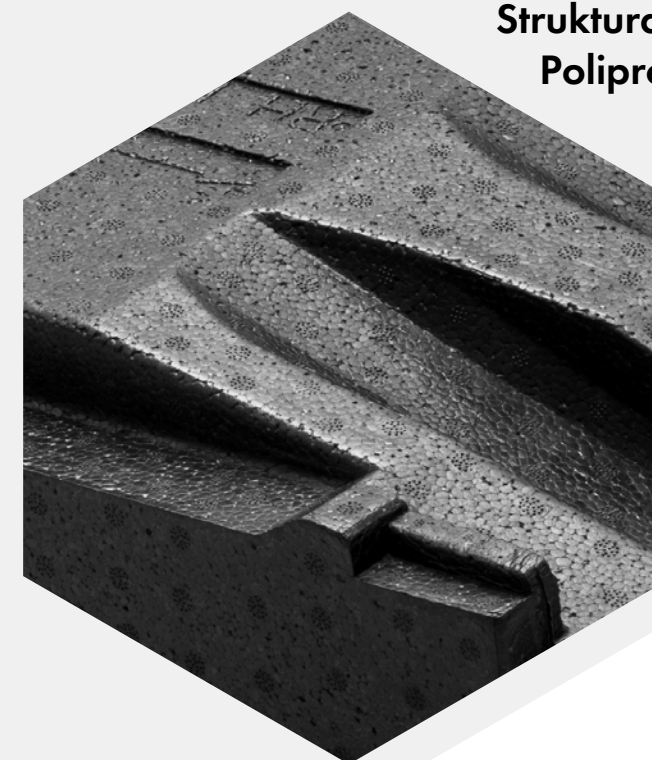
JAK WYTWARZA SIĘ EPP?

Proces produkcji EPP rozpoczyna się od mechanicznego zmieszania granulowanej żywicy polipropylenowej i środka spieniającego w wysokiej temperaturze. W celu uzyskania odpowiedniej ekspansji piany, użyta w procesie żywica polipropylenowa musi mieć określoną strukturę molekularną zapewniającą dużą grubość stopu.

Środki rozszerzające są reprezentowane przez różne plastyfikatory, jak również dodatki antystatyczne i ognioodporne. Dobór tych środków zależy od technicznych wymogów finalnego produktu. Po wymieszaniu następuje ekstruzja połączona z oddziaływaniem ultradźwiękowym.

Ultradźwięki regulują ilość, kształt i rozmieszczenie komórek w polimerze oraz gęstość produktu. Ultradźwięki minimalizują ryzyko powstania wad materiału i zwiększają jego wytrzymałość.

**Struktura spienionego
Polipropylenu (EPP)**



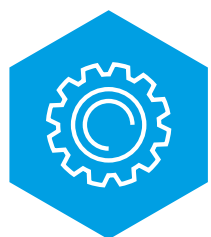
WŁAŚCIWOŚCI I ZALETY SPIENIONEJ IZOLACJI

Przyjrzyjmy się właściwościom, dzięki którym zastosowanie tworzyw spienionych jest tak powszechne w wielu dziedzinach przemysłu.

Jakie są kluczowe zalety najpopularniejszego materiału izolacyjnego jakim jest polistyren spieniony?

Wśród wielu rodzajów styropianu, najpopularniejsze to: EPS biały, szary lub grafitowy. Ten ostatni to polistyren z dodatkami grafitu lub innych pochodnych węgla, którym zawdzięcza swój kolor oraz zwiększone właściwości termoizolacyjne i wygłuszające.

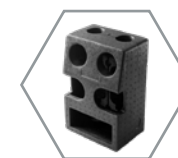
EPS to lekki i dobrze izolujący materiał, którego zalety to:



Wytrzymałość mechaniczna – szeroka skala właściwości produktu wynika z zastosowanych technik produkcji. Innymi słowy, wytrzymałość materiału EPS można dostosować do specyfiki konkretnej aplikacji. EPS o wysokiej wytrzymałości na ściskanie jest używany do zastosowań o dużym obciążeniu, natomiast do wypełniania pustych przestrzeni można użyć EPS o niższej wytrzymałości na ściskanie.

Wytrzymałość materiału wzrasta wraz z jego gęstością. Własności amortyzujące mogą też zmieniać się w zależności od zastosowanego kształtu danego elementu. Na wytrzymałość materiału, w mniejszym stopniu wpływa gęstość, warunki procesu obróbki czy rozmiar kulek.

PRZEWODNIK TECHNICZNY
po tworzywach spienionych w przemyśle



Dobre właściwości termiczne (izolacja) – EPS ma bardzo niski poziom przewodności cieplnej dzięki zamkniętej strukturze komórkowej, która składa się w 98% z powietrza. Powietrze uwięzione w komórkach materiału słabo przewodzi ciepło. Tym samym pianka ta ma doskonałe właściwości termoizolacyjne. Przewodność cieplna spienionej pianki polistyrenowej o gęstości 20 kg/m³ wynosi 0,035 – 0,037 W/(m·K) przy 10°C.



Stabilność wymiarowa – EPS oferuje wyjątkową stabilność. Pozostaje ona praktycznie niezmieniona nawet mimo zmiennych czynników otoczenia.

Absorpcja wody – EPS nie jest materiałem higroskopijnym. Oznacza to, że nawet zanurzony w wodzie, praktycznie nie będzie jej wchłaniał. Ponieważ ściany komórek są zamknięte, woda może wnikać do wnętrza, jedynie przez maleńkie kanaliki pomiędzy stopionymi kulkami.



Odporność chemiczna – na styropian nie ma żadnego wpływu: woda, roztwory wodne solne i zasadowe. EPS natomiast reaguje na rozpuszczalniki organiczne.

Odporność na warunki atmosferyczne i starzenie – EPS jest materiałem odpornym na starzenie. Ekspozycja na bezpośrednie działanie promieni słonecznych (promieniowanie UV), prowadzi do zażółcenia powierzchni. Powoduje to nieznaczne zwiększenie kruchości górnej warstwy. Żółknięcie materiału nie ma znaczenia dla wytrzymałości mechanicznej izolacji ze względu na małą głębokość penetracji.

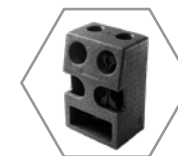


WŁAŚCIWOŚCI I ZALETY SPIENIONEJ IZOLACJI

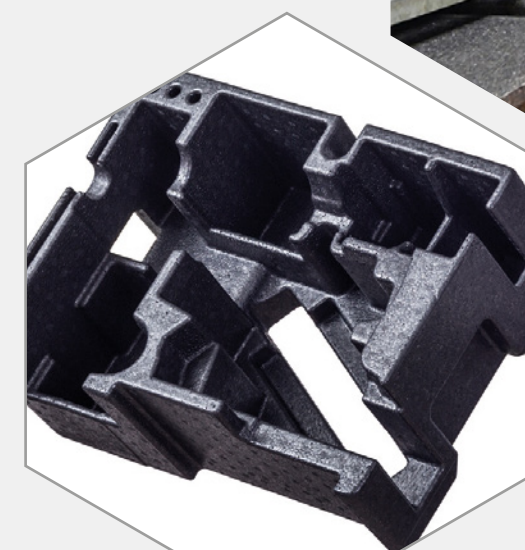
EPP – posiada zalety EPS i dodatkowo zwiększoną odporność mechaniczną

- ◆ Najbardziej charakterystyczną cechą materiałów ekspandowanych jest ich lekkość. Powietrze zamknięte w kulkach materiałów piankowych sprawia, że nawet wielkogabarytowe elementy są lekkie i łatwe w użyciu. Na przykład, dzięki niewielkiej masie, centrale wentylacyjne w obudowie z EPP są łatwiejsze w transporcie i montażu.
- ◆ Materiały piankowe charakteryzują się dobrymi parametrami akustycznymi. Dlatego często znajdują zastosowanie w systemach klimatyzacji i wentylacji.
- ◆ Doskonałe właściwości termoizolacyjne EPP, gwarantują utrzymanie pożądanej temperatury w urządzeniach AGD, takich jak lodówki czy chłodziarki. Materiał ten całkowicie eliminuje potrzebę stosowania dodatkowej izolacji. Jest prawie bezgłośny w eksploatacji, przy efektywnym odzyskiwaniu ciepła i eliminacji strat termicznych.
- ◆ Dzięki dużej sztywności obudowy wykonanej z EPP, wewnętrzne elementy urządzeń takich jak centrale wentylacyjne, są dobrze zabezpieczone.
- ◆ W odróżnieniu od metalu, spieniony polipropylen nie jest podatny na korozję, dzięki czemu idealnie sprawdzi się w miejscach o wysokiej wilgotności.

PRZEWODNIK TECHNICZNY
po tworzywach spienionych w przemyśle



- ◆ Dzięki szczelności, spieniony polipropylen jest doskonałym izolatorem akustycznym i termicznym. Jest też odporny na wibracje. Materiał ten idealnie nadaje się do ocieplania pomieszczeń mieszkalnych, biurowych i przestrzeni przemysłowych.
- ◆ Spieniony polipropylen jest neutralny chemicznie i wysoce odporny na rozcieńczone i stężone kwasy, alkohole, zasady itp.
- ◆ EPP jest również powszechnie cenione za wysoką odporność termiczną i doskonałą odporność na promieniowanie UV. Materiał pozostaje stabilny w szerokim zakresie temperatur, od -40°C do +60°C.



WŁAŚCIWOŚCI I ZALETY SPIENIONEJ IZOLACJI

- ◆ EPP jest wodoodporny. Zachowuje on właściwości mechaniczne nawet przy podwyższonej wilgotności otoczenia. Dobra wyporność pozwala na szerokie zastosowania w przemyśle stoczniowym. Ponieważ zamknięte komórki spienionego polipropylenu są wodoszczelne, sprawdza się on jako zabezpieczenie urządzeń elektrycznych przed wilgocią. EPP jest często wykorzystywany jako materiał hydroizolacyjny w łazienkach parowych, saunach, łazienkach i miejscach narażonych na dużą wilgotność.
- ◆ Spieniony polipropylen stanowi również bazę dla różnych elementów stosowanych w filtrach urządzeń uzdatniających wodę.
- ◆ Materiał jest nietoksyczny, dzięki czemu jest tak pożądany w branży spożywczej. Ponadto spieniony polipropylen nie wspomaga rozwoju pleśni i grzybów.
- ◆ Produkty wykonane z EPP w 100% nadają się do recyklingu.
- ◆ Spieniony polipropylen oferuje również liczne możliwości przetwarzania.
- ◆ Płyty wykonane z EPP, można łatwo wiercić i kleić, co znacząco zwiększa wydajność produkcji przedmiotów wysokiej jakości, na dużą skalę.

PRZEWODNIK TECHNICZNY
po tworzywach spienionych w przemyśle



ZASTOSOWANIE PRZEMYSŁOWE MATERIAŁÓW SPIENIONYCH

W jakich sektorach przemysłu stosuje się EPS?

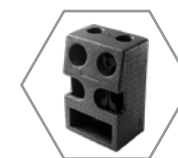
Ze względu na swoje liczne zalety, pianka polistyrenowa jest stosowana w wielu branżach przemysłowych. Styropian powszechnie sprawdza się zarówno w budownictwie, motoryzacji jak i w przemyśle stoczniowym. Znalazł on także swoje zastosowanie w produkcji opakowań.

EPS ma wiele zastosowań. Wykorzystuje się go do zabezpieczenia w transporcie małych elementów elektrycznych, jak też większych przedmiotów takich jak np. lodówko-zamrażarki. Służy on do przewozu żywności, zabezpieczając ją przed uszkodzeniem na różnych etapach produkcji, składowania i wysyłki. W przemyśle rybnym, wykorzystywany jest do transportu produktów wymagających chłodzenia. W sektorze rolniczym znany jest z pojemników na nasiona oraz opakowań na owoce i warzywa.

Element izolacji zamrażarki wykonany z EPS



PRZEWODNIK TECHNICZNY
po tworzywach spienionych w przemyśle



Do tak szerokiej gamy zastosowań, możemy dodać izolację komponentów w urządzeniach, takich jak zamrażarki i chłodziarki. Materiał można formować w dowolne kształty, idealnie wypełniające przestrzeń przeznaczoną na izolację. Odporność termiczną materiału EPS, można precyzyjnie dopasować do określonych wymagań projektowych – tę wartość różnicuje się stosując różną gęstość materiału.

Systemy wentylacyjne są kolejnym miejscem, gdzie chętnie stosuje się EPS.

Rury i kształtki wykonane z EPS są lekkie i nie wymagają dodatkowej izolacji, ponieważ sam materiał ma wymagane właściwości izolacyjne. Grubość ścianek można dopasować do szczegółowych wymagań projektowych.

Opakowanie/
zabezpieczenie pralki podczas transportu, wykonane z EPS



ZASTOSOWANIE PRZEMYSŁOWE MATERIAŁÓW SPIENIONYCH

EPP – lekki i odporny na wstrząsy materiał do zastosowań przemysłowych.

W ciągu ostatniej dekady spieniony polipropylen - EPP znajdował coraz więcej zastosowań w przemyśle.

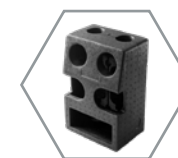
Spieniony polipropylen jest odporny na uderzenia i znakomicie pochłania energię, dzięki czemu znajduje szerokie zastosowanie w sektorze motoryzacyjnym przy produkcji komponentów związanych z bezpieczeństwem. Zderzenia i kolizje muszą być brane pod uwagę, jako nieuniknione w branży motoryzacyjnej, a skuteczne przeciwdziałanie ich negatywnym skutkom zapewniają środki bezpieczeństwa stworzone z materiału łączącego wysoką sztywność i lekkość.

Oprócz tego że jest lekki, EPP to materiał o stosunkowo dużej gęstości. Dzięki temu posiada wysoką odporność na uderzenia i dobrą pamięć kształtu, zarówno po poddaniu obciążeniom dynamicznym jak i statycznym.

Doskonały stosunek wytrzymałości do masy sprawia, że spieniony polipropylen to świetny materiał dla branży HVACR. Stosuje się go do wykonania pojemników, skrzynek i wszelkiego rodzaju opakowań oraz osłonek izolacyjnych i elementów wewnętrznych różnych urządzeń – na przykład wentylacyjnych.



PRZEWODNIK TECHNICZNY
po tworzywach spienionych w przemyśle



Spieniona pianka polipropylenowa, posiada szeroką gamę zastosowań w hydraulice, ze względu na dobre właściwości termiczne i akustyczne. Ponadto, może służyć jako izolator dla systemów rur w instalacjach wentylacyjnych.

Może również izolować podgrzewacze wody, pompy, filtry i silniki, zmniejszając stratę ciepła i utrzymując odpowiednią temperaturę.

Właściwa izolacja zwiększa wydajność i przekłada się na mniejsze straty energii w systemach HVACR.

Obudowa jednostki odzysku ciepła wykonana z EPP



INNOWACJE W IZOLACJI PIANKOWEJ – ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

Wbrew stereotypowemu postrzeganiu, EPP i EPS są produktami zrównoważonymi i w 100% nadają się do recyklingu.

Ochronne działanie EPS, pomaga zmniejszyć straty spowodowane przez uszkodzenie lub zniszczenie towarów w łańcuchu dostaw. Pozwala on oszczędzić energię, zasoby i ograniczyć straty w transporcie.

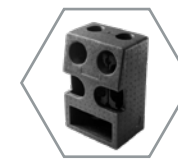
Spieniony polistyren składa się w 98% z powietrza i tylko w 2% z produktu ubocznego rafinacji benzyny surowej, która nie może być wykorzystana jako paliwo. Ostatnio do jego produkcji używa się bionafty, wyprodukowanej z zasobów odnawialnych - biomasy z upraw ekologicznych lub odpadów leśnych.

EPS jest wolny od fluorowęglowodorów, fluorowęgli i hydrofluorowęgli, a jako środek porotwórczy stosowany jest pentan, który ma bardzo niski potencjał tworzenia efektu cieplarnianego. Unia Europejska nie zarejestrowała pentanu jako substancji zagrażającej zdrowiu ludzkiemu ani środowisku naturalnemu.

Produkcja EPS to proces o niskim poziomie zanieczyszczeń. Para jest tu kluczowym składnikiem, a ta sama woda jest używana w procesie wielokrotnie. Nie powstają również odpady, ponieważ wszystkie odcięte lub odrzucone elementy są używane powtórnie. Ślad węglowy produkcji EPS jest znacznie niższy niż wielu innych, używanych obecnie materiałów opakowaniowych.



PRZEWODNIK TECHNICZNY
po tworzywach spienionych w przemyśle



**NEOPS - nowa generacja EPS
stworzona przez Knauf Industries.**

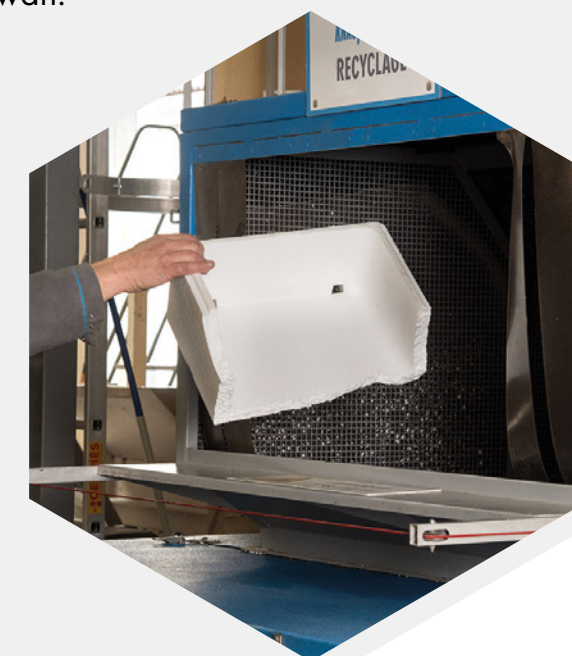


NEOPS to nasze własne rozwiązanie dla zrównoważonego rozwoju. Cykulacja materiałów w obiegu zamkniętym, zmniejsza zużycie surowców kopalnych oraz emisję gazów cieplarnianych (CO₂). Dzięki bezpośrednim dostawcom surowców, jesteśmy w stanie stale pracować nad innowacyjnymi materiałami, które będą bardziej ekologiczne, zachowując swoje unikatowe właściwości a przy tym nie tracąc na trwałości.

NEOPS to innowacyjny materiał zapewniający dobre rozwiązania dla gospodarki tworzyw sztucznych o obiegu zamkniętym. To nasz pierwszy certyfikowany materiał piankowy z surowców odnawialnych. Powstał on we współpracy naszego centrum innowacji – ID Lab i producentów surowców.

NEOPS jest certyfikowany przez REDCERT – poczynając od biomasy po finalny produkt.

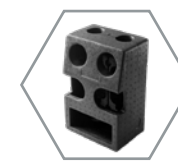
NEOPS posiada pełną skalę zastosowań – od części technicznych, przez izolacje do opakowań.



INNOWACJE W IZOLACJI PIANKOWEJ – ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

Wybierając NEOPS do Twoich rozwiązań HVACR otrzymasz:

- ◆ Certyfikat pochodzenia organicznego (biomasa)
- ◆ Alternatywę dla surowców kopalnych (ropa naftowa) posiadającą takie same właściwości
- ◆ Wygląd, wydajność i parametry techniczne dokładnie identyczne z EPS
- ◆ Rozwiązanie dla zmniejszenia śladu węglowego: redukcja emisji CO₂ o co najmniej 30%
- ◆ Materiał podlegający recyklingowi w 100%
- ◆ Dostępny w różnych wariantach: dedykowany do branży spożywczej, opakowaniowej, spowalniający rozprzestrzenianie się ognia i odporny termicznie.
- ◆ Zarejestrowany znak towarowy ze wsparciem komunikacji NEOPS
- ◆ Izolacja piankowa – nadająca się do recyklingu i powstała z recyklingu



W przeciwieństwie do niektórych rodzajów tworzyw sztucznych, EPS i EPP nadają się do recyklingu w całości. Wszystkie odpady produkcyjne EPS można zmielić i ponownie wprowadzić do produkcji kolejnych wyrobów z EPS (pod pewnymi warunkami). Poza tym coraz więcej produktów z EPS zawiera polistyren z recyklingu.

EPP można podgrzać i ponownie wykorzystać w procesie formowania. Materiał ma nieuszkodzoną strukturę i może być ponownie wykorzystany do różnych zastosowań.

Branża HVACR poszerza zakres stosowania komponentów z EPP w produkcji, ponieważ są one bardziej przyjazne dla środowiska niż inne materiały. Również istotna jest redukcja kosztów i poprawa ogólnej wydajności procesu.

Podsumowując, wyjątkowe właściwości ekspandowanych materiałów izolacyjnych to lekkość i wytrzymałość, design, wszechstronność i elastyczność. Dzięki tym cechom elementy z HVAC są idealnie zaizolowane termicznie.

EPP i EPS to nowoczesne materiały w pełni nadające się do recyklingu. Ich stosowanie to oszczędność energii, a tym samym zmniejszanie negatywnego śladu środowiskowego przy zachowaniu wysokiej wydajności izolacji termicznej.



JAK FIRMY WYKORZYSTUJĄ PIANKĘ IZOLACYJNĄ OSIĄGAJĄC DOSKONAŁE WYNIKI?

W **Knauf Appliances** codziennie pracujemy nad ulepszaniem rozwiązań izolacyjnych, aby produkty z branży HVACR naszych klientów był jeszcze bardziej wydajne.

Chcemy podzielić się jednym z wielu przykładów historii sukcesu, gdzie kluczową rolę odegrała izolacja piankowa. Jeden z naszych wieloletnich partnerów poprosił nas o zaprojektowanie pompy ciśnieniowej i izolacji rozdzielacza hydraulicznego. Zadanie było prawdziwym wyzwaniem. Musieliśmy wziąć pod uwagę całą serię wymagań technicznych. Dotyczyły one m.in. efektywności energetycznej urządzenia, jego żywotności, która powinna być jak najdłuższa, właściwości komponentów i komfortu akustycznego.

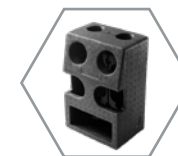
Zapobieganie stratom ciepła w jednostkach grzewczych to podstawowa funkcja izolacji termicznej. Wymaga ona stosowania materiałów o niskim przewodzeniu ciepła - idealny poziom to około 0,040 W/mK. Taka izolacja musi również chronić jednostki przed wszystkimi typami uszkodzeń i zapobiegać pęknięciom spowodowanym ekspozycją na gorącą parę i ciśnienie.

Spieniony polipropylen to materiał, który w największym stopniu, spełniał wszystkie te wymagania. Dlatego nasi eksperci postawili w tym przypadku na EPP.

Fot. ALINOR Systemy Wentylacji Sp. z o.o.



PRZEWODNIK TECHNICZNY
po tworzywach spienionych w przemyśle



Dla projektu pompy ciśnieniowej i rozdzielacza hydraulicznego, klient oczekiwał rozwiązania lekkiego i wysoce odpornego na uszkodzenia i deformacje, dopasowanego do różnorodnych kształtów. Wymaganą cechą była również łatwość w montażu. Wspólnie z klientem stworzyliśmy idealne rozwiązanie z pianki polipropylenowej:

Skrojona na miarę konstrukcja obudowy urządzenia przy jednoczesnej poprawie wydajności i działania.

Izolacja modułowa – optymalizacja funkcjonalności i praktyczność.

Estetyczny wygląd urządzenia – jest to cecha, którą użytkownicy coraz częściej doceniają. W domach jednorodzinnych, instalacje te są zwykle montowane w widocznych miejscach.

Fot. ALINOR Systemy Wentylacji Sp. z o.o.



7

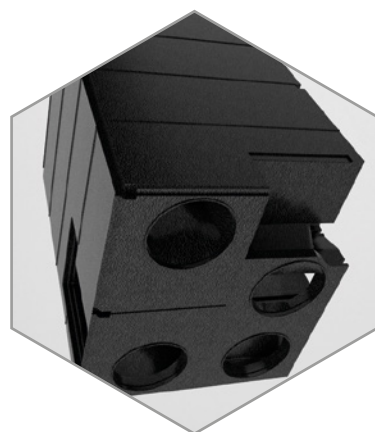
DOŚWIADCZENIE KNAUF APPLIANCES Z PIANKAMI IZOLACYJNYMI

Jako eksperci w technicznych rozwiązaniach izolacyjnych dla branży HVACR, w Knauf Appliances, analizujemy i badamy najnowsze trendy w tym dynamicznie rozwijającym się sektorze przemysłowym. Nasze analizy pokazują, że firmy coraz częściej przechodzą z elementów metalowych na rozwiązania oparte o technologie piankowe.

Dobrym przykładem są centrale wentylacyjne, kiedyś zawierające całą masę metalu, teraz zbudowane w dużej mierze z ekspandowanego polipropylenu – EPP.

W **Knauf Appliances** mamy możliwości, doświadczenie i wiedzę, która pomoże firmom skorzystać na innowacjach w sektorze HVACR.

Należy zauważyć, że w Knauf Industries nie tylko produkujemy piankowe części techniczne do HVAC, ale oferujemy o wiele szerszą, kompleksową obsługę. Możemy pomóc w wymianie istniejących komponentów i zaprojektować bardziej wydajne i ekologiczne rozwiązania. Ściśle współpracujemy z naszymi klientami, by razem tworzyć najlepsze rozwiązania izolacji technicznych na rynku.



PRZEWODNIK TECHNICZNY
po tworzywach spienionych w przemyśle





PRZEWODNIK TECHNICZNY
po tworzywach spienionych w przemyśle