

Ekologia

Problemy ekologiczne 1.1

Środowisko naturalne 1.1.1

Budynki a ochrona środowiska 1.1.2

Ekologiczna ocena materiałów budowlanych 1.1.3

Ekologiczna ocena styropianu 1.2

Produkcja 1.2.1

Przetwarzanie, zastosowanie, trwałość materiału 1.2.2

Bezpieczeństwo pożarowe 1.2.3

Odzysk materiału, usuwanie odpadów 1.2.4

Literatura i normy 1.3

Człowiek i jego środowisko

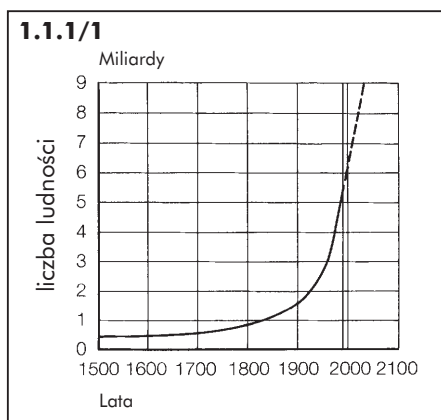
Pozyskiwanie z otoczenia surowców naturalnych, ich przetwarzanie na materiały i wyroby użytkowe to podstawowe cechy rozwoju materialnego ludzkiej cywilizacji.

Postęp cywilizacyjny obserwowany w ostatnim okresie spowodował tak ogromną koniunkturę produkcyjną, że wywołało to niesłychane obciążenie dla środowiska naturalnego. W swoim otoczeniu, składającym się z powietrza, gruntu i wody, człowiek spowodował nieodwracalne zmiany, wyrządził szkody systemom fauny i flory, a to w efekcie stworzyło zagrożenie dla podstaw funkcjonowania rodzaju ludzkiego w zmodyfikowanych warunkach.

Człowiek faktycznie przejął panowanie nad światem, zapominając przy tym, że powierzono mu również opiekę nad światem i troskę o jego stan.

Następstwem działalności ludzi jest więc ingerencja i uszkodzenie ziemskiego ekosystemu, a także ekosystemów lokalnych. W dobrze funkcjonującym ekosystemie wszystkie organizmy wzajemnie się uzupełniają, żyjąc dzięki niewyczerpywalnej energii słonecznej są w stanie obciążać w posiadanie i utrzymać swoje naturalne środowisko. Szczególną cechą zrównoważonych ekosystemów jest ich zdolność dostosowania się do nowych warunków, wynikająca ze współdziałania wszystkich jego części składowych. Ingerencja w ekosystem i jego równowagę niszczy te możliwości; skutki takiego działania ujawniają się często dopiero po wielu latach i są zwykle nieodwracalne.

Wpływ człowieka na środowisko naturalne jest dodatkowo wzmacniany gwałtownym wzrostem populacji ludzkiej, mającym swój początek w połowie XX wieku, →□ 1.1.1/1. Podczas gdy w roku 1950 żyło na Ziemi ok. 2.5 miliarda ludzi, to w roku 1999 było już ok. 6 miliardów, a prognozy ONZ przewidują na 2025 rok 8.5 miliarda ludzi. Oznacza to, że każdego dnia przybywa na Ziemi 200 000 ludzi; 95% tego przyrostu ma miejsce w krajach rozwijających się.

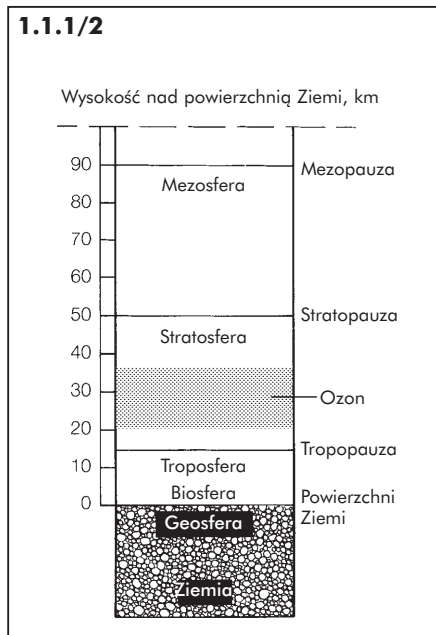


Sygnaty zagrożenia

Wiele sygnałów wskazuje na to, że w atmosferze ziemskiej →□ 1.1.1/2 zaszły nieodwracalne zmiany jej składu, podobne efekty obserwować można także w wodzie i gruncie.

Obciążenie środowiska naturalnego, zniszczenia i zmiany manifestują się obecnie na wiele sposobów:

- szkodliwy ozon w troposferze ziemskiej (letni smog) w wyniku emisji szkodliwych substancji przemysłowych i samochodowych przy intensywnym promieniowaniu słonecznym i bezwietrznej pogodzie
- niszczenie ochronnej warstwy ozonu w stratosferze (dziura ozonowa) w skutek emisji freonów (CFC) z różnego rodzaju urządzeń technicznych
- efekt cieplarniany w atmosferze ziemskiej i stopniowy wzrost temperatury na powierzchni Ziemi wskutek emisji gazów cieplarnianych, takich jak dwutlenek węgla, metan, tlenek azotu i freon
- wyczerpywanie surowców naturalnych w geosferze i biosferze
- nadmierne nasycenie gruntów nawozami
- skażenie ziemi substancjami toksycznymi i radioaktywnymi
- wyrąb lasów tropikalnych
- umieranie lasów
- wyginięcie wielu gatunków dzikich zwierząt
- zanieczyszczenie wód powierzchniowych
- stan zagrożenia śmieciami i odpadami
- sposób traktowania i składowania odpadów specjalnych.



Przyczyny zagrożeń

Przyczyny narastania zagrożeń środowiskowych i ekologicznych są różne dla słabo rozwiniętych krajów południa i uprzemysłowionych krajów północy.

W krajach rozwijających się przeludnienie, bieda i głód wywołują nierozważne eksploatację natury, natomiast w krajach uprzemysłowionych niszczenie środowiska jest powodowane przez:

- przyspieszanie postępu technicznego
- dążenie do utrzymywania ciągłego wzrostu
- faworyzowanie zasad i racji ekonomicznych
- poszerzanie dobrobytu i maksymalizowanie luksusu
- nieograniczone powiększanie przestrzeni życiowej.

Poszukiwanie rozwiązań

Człowiek będzie zawsze poszukiwał zdrowego powietrza, urodzajnej ziemi, czystej wody i nie skażonej fauny i flory. W swoich dążeniach do bezpiecznego bytowania musi on więc czynić wysiłki, aby umożliwić środowisku regenerację. Dla wszystkich problemów natury ekologicznej charakterystyczna jest ich kompleksowość, intensywne powiązania, zależności i wzajemne wpływy. Tak więc rozwiązywanie tych problemów będzie wymagało również ogólnej ekologicznej strategii, a nie tylko ograniczonych, doraźnych działań.

W celu przezwyciężenia kryzysu ekologicznego i ratowania środowiska naturalnego należy zdefiniować szereg nowych zadań i celów:

- zmniejszenie dynamiki rozwojowej
- zatrzymanie wzrostu liczby ludności
- zmiana naszego stylu życia w dobrobycie
- wzmocnienie świadomości o odpowiedzialności za środowisko
- prymat ekologicznego punktu widzenia nad ekonomicznym
- ekologiczne bilansowanie obiegu materiałów
- oszczędzanie surowców naturalnych
- oszczędne użytkowanie energii, wykorzystanie źródeł odnawialnych, rozwój technik solarnych
- technologie przyjazne dla środowiska
- minimalizacja ryzyka i zagrożeń w procesach produkcyjnych
- obieg wyrobów w gospodarce, utylizacja odpadów
- minimalizacja ilości odpadów zamiast usuwania odpadów
- utrzymanie czystości wód

Informacje ogólne

Człowiek, tak jak i inne stworzenia potrzebuje miejsca, które zapewni mu ochronę przed wpływami otoczenia. Upał i mróz, deszcz i śnieg, słońce i wiatr tworzą zespół warunków zewnętrznych, które miały decydujący wpływ na kształtowanie siedzib ludzkich. Dążenie do dłuższego zamieszkiwania w lepszych warunkach spowodowało, że ciemna pieczara czy jama w ziemi została zastąpiona wymyślnymi formami budynków wznoszonych obecnie. Spełnienie ludzkiej potrzeby do ochrony i mieszkania znaczy także, że dokonywana jest ingerencja w krajobrazie, zakłócany jest lokalny ekosystem, pojawiają się zanieczyszczenia itp. Tak więc budownictwo i ochrona środowiska są ze sobą powiązane w trudny do pogodzenia sposób. Budownictwo wymaga zawsze uwzględniania zasad ochrony natury i oszczędzania środowiska: „**Dom należy budować tak, aby nie raniał natury**” (Karen Terry). W krajach słabo uprzemysłowionych wznosi się budynki w zgodzie z naturą, podczas gdy w krajach wysoko rozwiniętych zazwyczaj bez uwzględniania wymagań środowiska i zagrożeń ekologicznych, czyniąc rzeczy niemożliwe możliwymi. Lekceważenie lokalnych warunków klimatycznych doprowadziło do ogromnego wyeksploatowania surowców naturalnych i wielkiego zapotrzebowania na energię. 25% ludności naszego globu zużywa dziś 75% wytwarzanej energii. Szkody wyrządzane przez budynek środowisku i związane z tym zagrożenia ekologiczne muszą być obecnie traktowane i uwzględniane jako niezbędne parametry projektowe obiektu.

Zasadnicze cele zrównoważonego rozwoju budownictwa to:

- minimalizacja ingerencji w lokalny ekosystem
 - minimalizacja szkód środowiskowych
- Muszą one być realizowane poprzez następujące środki zapobiegawcze:
- osadzoną w klimacie architekturę, zachowanie roślinności naturalnej i zwierząt
 - redukcję zapotrzebowania na energię, właściwą orientację budynku, użycie efektywnych systemów grzewczych, wykorzystanie źródeł odnawialnych, poprawę izolacyjności termicznej
 - stosowanie materiałów o walorach ekologicznych, oszczędniejszy obieg surowców, przyjazną dla środowiska produkcję materiałów, niebudzące zastrzeżeń i dające się odzyskiwać materiały
 - minimalizację odpadów
 - oszczędzanie wody.

Emisja dwutlenku węgla

Naturalny efekt cieplarniany występuje w atmosferze ziemskiej w skutek obecności w jej składzie takich gazów jak dwutlenek węgla (CO₂) i metan (CH₄). Dzięki niemu zamiast temperatury -18°C średnia temperatura powietrza w pobliżu powierzchni Ziemi wynosi około +15°C.

Poprzez spalanie nośników energii, urbanizację wielkich powierzchni lądów oraz stosowanie uciążliwych dla środowiska substancji emitowane są do atmosfery gazy, które powodują dodatkowy efekt cieplarniany i zakłócenia w ekosystemie ziemskim →□ 1.1.2/1

zmiany w emisji zanieczyszczeń w Polsce, a w tabeli →□ 1.1.2/3 strukturę pozyskiwania energii pierwotnej.

Na produkcję materiałów budowlanych, wznoszenie budynków i ich ogrzewanie zużywa się ok. 49% wytwarzanej energii. Ogrzewanie budynków jest najważniejszą częścią składową tej wielkości. Skuteczne izolowanie termiczne przegród przy wznoszeniu nowych budynków, jak również przy renowacji budynków istniejących daje więc najlepsze możliwości redukcji emisji dwutlenku węgla związanej z budownictwem →□ 1.1.2/4.

| 1.1.2/1 Efekt cieplarniany na świecie | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------|
| przyczyna | emisja gazów | | udział |
| wykorzystanie paliw kopalnych do wytwarzania ciepła, prądu i paliw napędowych dla przemysłu, komunikacji i użytku domowego | dwutlenek węgla metan tlenek węgla tlenki azotu | CO ₂ CH ₄ CO NO _x | 40% |
| wyrąb lasów tropikalnych | dwutlenek węgla metan tlenek węgla tlenek azotu | CO ₂ CH ₄ CO N ₂ O | 10% |
| rolnictwo (nawożenie, hodowla bydła) składowanie odpadów itp. | dwutlenek węgla metan tlenek azotu | CO ₂ CH ₄ N ₂ O | 15% |
| wytwarzanie szkodliwych substancji | freony | CFC | 20% |

Dwutlenek węgla jest zasadniczą przyczyną (40%) efektu cieplarnianego wywołanego przez człowieka. Jego emisja jest w istotnym stopniu związana z procesami pozyskiwania energii. W tabeli →□ 1.1.2/2 przedstawiono

| 1.1.2/2 Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery (względem roku 1989), % | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| | 1996 | 1998 |
| CO ₂ | 98.8 | 90.2 |
| SO ₂ | 59.7 | 51.8 |
| NO _x | 78.1 | 57.7 |
| pyły | 21.5 | 12.7 |

| 1.1.2/3 Struktura zużycia energii pierwotnej w Polsce, % | |
|-------------------------------------------------------------|-------|
| węgiel kamienny | 50.64 |
| węgiel brunatny | 13.99 |
| ropa naftowa | 20.20 |
| gaz ziemny | 10.19 |
| biomasa, wiatr, energia geotermalna itp. | 4.98 |

Zapotrzebowanie na energię do ogrzewania można najkorzystniej ograniczyć poprzez zastosowanie systemów izolacyjnych wykorzystujących styropian.

| 1.1.2/4 Zapotrzebowanie na energię do ogrzewania oraz emisja CO ₂ | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------------------|
| budynki | energia | | emisja CO ₂ kg/(m ² a) |
| | kWh/(m ² a) | kWh/(m ³ a) | |
| źle izolowane | 350 | 135 | 90 |
| zgodnie z normą z 1982 roku | 280-300 | 106 | 40 |
| Dz. U. Nr 75/2002 Poz. 690 | 75-100 | 29-37 | 20-25 |
| energooszczędne | 35-60 | 11-23 | 3-6 |

Styropian

Styropian powstaje poprzez ekspandowanie (spienianie) polistyrenu do spieniania.

Pierwszy etap produkcji to podgrzewanie polistyrenu zawierającego w porach pentan w środowisku pary wodnej. Rozszerzanie się pentanu powoduje spienianie polistyrenu i w efekcie otrzymuje się granulki spienionego polistyrenu o zamkniętych porach. Po okresie sezonowania w specjalnych formach następuje etap końcowego spieniania i łączenia luźnych granulek w zwarte bloki materiału nazywanego powszechnie styropianem. Nie stosuje się tu jako środka spieniającego szkodliwego dla atmosfery freonu.

Pentan

Pentan, używany jako środek spieniający przy produkcji styropianu, należy do grupy węglowodorów nasyconych. Związki tego typu nie stanowią obciążenia dla środowiska. Są one stale uwalniane do atmosfery z naturalnych źródeł, ulegają jednak wciąż także naturalnemu rozkładowi.

Pentan, który jest stosowany jako środek spieniający od początku produkcji styropianu, to lotna ciecz, naturalny składnik ropy naftowej. Pentan uwolniony do atmosfery podczas produkcji jest, przy udziale pary wodnej i promieniowania słonecznego, rozkładany w reakcji fotochemicznej na wodę i dwutlenek węgla. Czas połowicznego rozpadu pentanu jest krótki (2-3 dni), stąd więc nie dochodzi do powstawania w atmosferze jego wysokich stężeń →□ 1.2.1/1.

Pentan nie jest szkodliwy dla ochronnej warstwy ozonowej, bo ze względu na swoją niewielką trwałość nie dociera do wysokich warstw atmosfery. Pentan ulega szybkiemu rozkładowi również w gruncie i wodzie. W efekcie więc, pentan nie tylko nie obciąża środowiska, ale prowadzi do zmniejszenia stężenia CO₂ w atmosferze (dzięki wieloletniej redukcji zapotrzebowania na energię, potrzebną do ogrzewania domów).

Energia pierwotna

Ilość energii, jaka potrzebna jest do wyprodukowania jednego metra sześciennego styropianu, włącznie z energią potrzebną na pozyskanie surowców i ich transport, wynosi zależnie od gęstości produktu 150 do 270 kWh →□ 1.2.1/2. Obniżenie zapotrzebowania na energię, wynikające z wbudowania styropianu w budynek w postaci izolacji cieplnej ścian, podłóg lub dachu, sprawia, że okres amortyzacji takiej inwestycji jest zwykle krótszy niż sześć miesięcy.

| 1.2.1/1 | | |
|------------------------------------------|--------------------------------|--------------|
| Stężenie różnych substancji w atmosferze | | |
| substancja | | stężenie ppb |
| dwutlenek węgla | CO ₂ | 34600 |
| metan | CH ₄ | 1700 |
| pentan | C ₅ H ₁₂ | 2 |

| 1.2.1/2 | |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| | styropian |
| rodzaj materiału | zapotrzebowanie na energię pierwotną, kWh/m ³ |
| produkty z kategorii „ŚCIANA” | 151-190 |
| produkty z kategorii „DACH-PODŁOGA” | 190 |
| produkty z kategorii „FUNDAMENT-PARKING” | 151 |

1.2.2

Ekologiczna ocena styropianu Przetwarzanie, zastosowanie, trwałość materiału

Przetwarzanie

Procesy przetwarzania spienionego polistyrenu nie stwarzają żadnego zagrożenia dla zdrowia ludzkiego. Na miejscu budowy, podczas cięcia, piłowania czy wiercenia w tym materiale nie występują żadne zagrożenia związane z pyleniem i wdychaniem drobin materiału lub innymi podrażnieniami.

Płyty styropianowe i różnego rodzaju pianki styropianowe są produkowane i stosowane od ponad pół wieku. Kilkadziesiąt lat doświadczeń ze styropianem pozwala wyciągnąć wniosek, że to bezpieczny, trwały i przyjazny dla ludzi wyrób budowlany.

Mikroklimat wnętrza mieszkalnego

Warunki zdrowotne w pomieszczeniu mieszkalnym zależą od całego szeregu parametrów, m.in. od temperatury i wilgotności powietrza wewnętrznego, temperatury wewnętrznych powierzchni przegród pomieszczenia (por. rozdział: Fizyka budowlana), dopływu świeżego powietrza, a także zdolności pomieszczenia do „wygładzania” wahań wilgotności.

Niezbędna, z powodów medycznych i higienicznych, wymiana zużytego powietrza, połączona jednocześnie z odprowadzaniem nadmiaru pary wodnej wytwarzanej w pomieszczeniu, może się odbywać jedynie poprzez odpowiednią wentylację wnętrza. Ilość pary wodnej, jaka może zostać usunięta na drodze dyfuzji przez zewnętrzne przegrody pomieszczenia, wynosi tylko ok. 1% całkowitej ilości pary wytwarzanej we wnętrzu mieszkalnym → □ 1.2.2/1. Nieprawdziwe są opinie, że ściany „oddychają”. Mikroskopijna ilość pary wodnej przedostająca się przez ściany nie ma praktycznie żadnego znaczenia dla bilansu wilgoci w pomieszczeniu.

| 1.2.2/1 | | |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------|------------|
| temp. powietrza zewn. | strumień pary wodnej [g/h] odprowadzonej z pomieszczenia poprzez | |
| °C | dyfuzję | wentylację |
| -20 | 5.5 | 436 |
| -10 | 4.8 | 378 |
| 0 | 3.2 | 242 |
| +19 | 0.4 | 15 |

Przy prawidłowo działającej wentylacji i związanej z tym dostawie świeżego powietrza i usuwaniem wilgoci, izolacyjność termiczna ścian zewnętrznych ma decydujący wpływ na temperaturę we wnętrzu. Ważnym czynnikiem komfortu cieplnego jest temperatura wewnętrznej powierzchni przegród. Powinna ona być w każdym warunkach wyższa niż temperatura punktu rosy. Ten warunek można łatwo zrealizować stosując styropian jako izolację termiczną przegród.

W celu utrzymania odpowiednich pod względem zdrowotnym warunków klimatycznych we wnętrzu, konieczne jest również zapobieganie wykraplaniu pary wodnej w przegrodach. Poprzez właściwe zastosowanie styropianu, którego właściwości dyfuzyjne są zbliżone do np. płyty pilśniowej, można zrealizować optymalne warunki dla ochrony przed zawilgoceciem przegród zewnętrznych.

Bezpieczeństwo biologiczne

Wpływ styropianu na żywe organizmy był przedmiotem wszechstronnych badań, prowadzonych przez niemiecki Instytut Badań Bio-budowlanych w Karlsfeld. We wnioskach stwierdzono, że styropian jest produktem neutralnym pod względem biologicznym. Na tej podstawie styropian został dopuszczony m.in. jako materiał do opakowań na żywność.

Materiał na opakowania

Zastosowanie styropianu jako materiału na opakowania jest niezwykle szerokie. Ze styropianu produkować można opakowania o niemal dowolnej formie. Ogromna łatwość wytwarzania skomplikowanych kształtów ze styropianu jest tu zasadniczą zaletą tego materiału. Dzięki użebrowaniu opakowania, na jego wytworzenie zużywa się jedynie minimalne ilości surowców. Ze styropianu bardzo łatwo produkuje się również elastyczne, amortyzujące wkładki do innych opakowań. Najważniejsze obszary zastosowania styropianu jako materiału na opakowania to:

- opakowanie ochronne na delikatne wyroby
- opakowania utrzymujące świeżość lub niską temperaturę nietrwałych produktów żywnościowych
- przekładki ładunkowe
- palety transportowe

Opakowania ze styropianu nadają się do całkowitego odzysku i ponownego użycia. W Niemczech np. ocenia się, że gdyby opakowania ze styropianu zostały zastąpione w całości innymi materiałami, to konieczne byłoby użycie o 540% więcej surowców, 100% więcej energii, cena opakowań wzrosłaby o 30%, a objętość odpadów o 20%.

Każdego roku pakuje się w styropianowe opakowania ogromne ilości produktów o dużej wartości rynkowej. Koszt styropianowego opakowania tych towarów nie przekracza 1% ich wartości.

Radioaktywność

Styropian, w przeciwieństwie do niektórych mineralnych materiałów budowlanych, nie emituje żadnego promieniowania radioaktywnego typu alfa, beta czy gamma. Oprócz tego nie zawiera on żadnych mierzalnych ilości radu w swoich porach i nie jest źródłem emisji radonu do powietrza.

Trwałość

Styropian jest stosowany na świecie od 1954 roku.

Wieloletnie badania oraz obserwacja zachowania tego materiału, wbudowanego w przegrody budynku, potwierdziły, że żadne jego właściwości techniczne nie ulegają zmianom w czasie. Tak więc została potwierdzona pełna przydatność styropianu jako materiału izolacyjnego w najróżniejszych obszarach zastosowań, dla całego praktycznie okresu życia technicznego obiektu.

Styropian jest materiałem samogasnącym

W przypadku pożaru i spalania się styropianu nie należy się obawiać zagrożenia gazami powstającymi w tym procesie ani też skażenia gruntu lub wody. Spaliny można porównywać z tymi, jakie powstają podczas spalania drewna.

Emisja

Rodzaj substancji, jakie powstają podczas rozkładu styropianu, zależy w istotny sposób od warunków pożarowych. W celu oceny gazowych produktów rozpadu styropianu w porównaniu do różnych od dawna stosowanych materiałów budowlanych sformułowano specjalną metodę badawczą.

Liczne badania nad inhalacyjną toksycznością spalin wykazały, że o szkodliwości decyduje głównie tlenek węgla, a także że stężenie tlenku węgla w spalinach po styropianie jest mniejsze niż w badanych przykładowo spalinach drewna, płyt pilśniowych czy korkowych, →□ 1.2.3/1. Wpływ innych gazów na toksyczność spalin jest, przy ustalonych wg badań stężeniach, znikomo mały. Spaliny po styropianie nie stanowią również żadnego szczególnego zagrożenia dla środowiska, nie są też one żadnym czynnikiem korozyjnym dla budynku i jego konstrukcji.

Trwałe produkty spalania

Trwałe produkty spalania styropianu nie wymagają żadnego specjalnego trybu usuwania lub składowania. Powinny być one np. przekazane do spalarni odpadów lub na komunalne wysypisko. Nie są one szkodliwymi substancjami ani dla powietrza, ani też dla gleby lub wód gruntowych.

Przeprowadzone liczne badania, tak w kraju jak i za granicą, udowodniły iż ocieplenia wykonane na bazie styropianu są bezpiecznym i trwałym rozwiązaniem, również pod względem ochrony przeciwpożarowej. Systemy ocieplania ścian na bazie styropianu uzyskują klasyfikację nierozprzestrzeniających ognia (NRO), czyli najlepszą klasyfikację przewidzianą w Polskich Normach i przepisach (porównaj rozdz. 2.3.4).

| 1.2.3/1 | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|---------|---------|---------|
| Gazowe produkty spalania styropianu w porównaniu do innych materiałów budowlanych | | | | | |
| materiał | skład spalin | stężenie gazu, ppm, przy temperaturze | | | |
| | | 300°C | 400 °C | 500 °C | 600 °C |
| styropian | tlenek węgla | 10* | 50* | 500* | 1000* |
| | związki aromatyczne | 50 | 120 | 520 | 60 |
| świerk | tlenek węgla | 400* | 6000** | 12000** | 15000** |
| | związki aromatyczne | - | - | - | 300 |
| płyta pilśniowa | tlenek węgla | 14000** | 24000** | 59000** | 69000** |
| | związki aromatyczne | il.śladowe | 300 | 300 | 1000 |
| korek ekspandowany | tlenek węgla | 1000* | 3000** | 15000** | 29000** |
| | związki aromatyczne | il.śladowe | 200 | 1000 | 1000 |

* tlenie

** spalanie płomieniowe

Ponowne użycie materiału

Materiał uzyskany z wyrobów styropianowych może być na różne sposoby ponownie wykorzystywany.

W zakładach wytwórczych odpady wynikające z przycinania styropianu są bezpośrednio zwracane do wcześniejszych etapów produkcji materiału i tam wprost wykorzystywane ponownie.

Odzysk surowców naturalnych

Podczas procesów chemicznych możliwe jest ponowne użycie jako surowców wyjściowych odpadów tworzyw sztucznych. Poprzez pirolizę i uwodornienie możliwe jest odzyskanie surowców, które są następnie ponownie używane do produkcji jako pełnowartościowe substancje produkcyjne.

Produkcja pianek

Odpady styropianu z zakładów produkcyjnych i zgromadzone pozostałości produkcyjne mogą być również używane w bezpośredni sposób przy produkcji nowych wyrobów (bloki, opakowania). Pianki styropianowe są termoplastyczne, a więc można je łatwo stopić, uzyskując w ten sposób niewielkie objętościowo ilości surowca wyjściowego, tj. polistyrenu. Pozyskany tą drogą surowiec wtórny może być użyty do produkcji na wtryskarkach prostych wyrobów do użytku domowego lub biurowego.

Ulepszanie gleby

Pozytywnym przykładem wykorzystania odpadów styropianowych jest ich użycie do polepszania właściwości gleby. W tym celu odpady styropianu są mielone (śre-

dnica powstałych ziaren od 1 do 30 mm) a następnie stosowane jako:

- materiał drenażowy
- materiał spulchniający, do poprawy napowietrzenia i przepuszczalności wody w gruntach ciężkich
- materiał wspomagający kompostowanie organicznych odpadów domowych i ogrodniczych.

Budownictwo

Zmielone odpady styropianowe są stosowane również w budownictwie, przy wytwarzaniu różnych lekkich materiałów budowlanych o izolacyjnych właściwościach. →□ 1.2.4/1.

Poprzez domieszkę granulatu styropianowego do betonu powstaje styrobeton. Wykonuje się z niego m.in. elementy ścienne, klasyfikowane jako materiał niepalny i spełniające wysokie wymagania w zakresie izolacyjności termicznej i akustycznej. Styrobeton jest również stosowany jako warstwa chroniąca przed mrozem głębiej położone warstwy dróg.

Mielony styropian jest także stosowany jako dodatek do porowatych wyrobów ceramicznych. Wykonana w ten sposób cegła łączy w sobie jednocześnie cechy dużej wytrzymałości mechanicznej i izolacyjności termicznej.

Drobne frakcje mielonego styropianu dodane do zapraw i tynków pozwalają wyeliminować lub zmniejszyć wpływ mostków termicznych, a także podwyższyć ogólną izolacyjność termiczną przegrody.

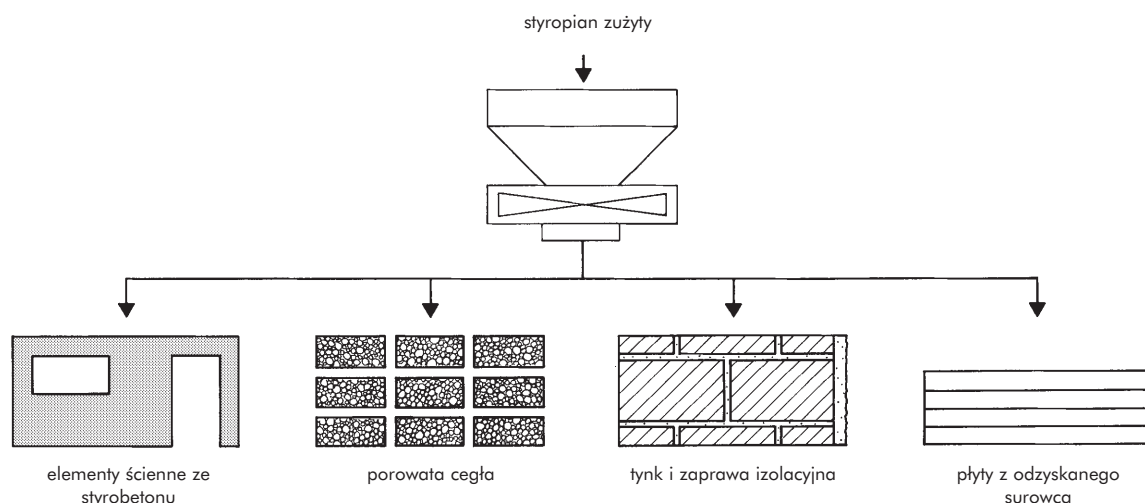
Z odpadów styropianowych produkuje się również zwykłe płyty izolacyjne o takim samym zastosowaniu jak wyroby podstawowe.

Oszczędność energii

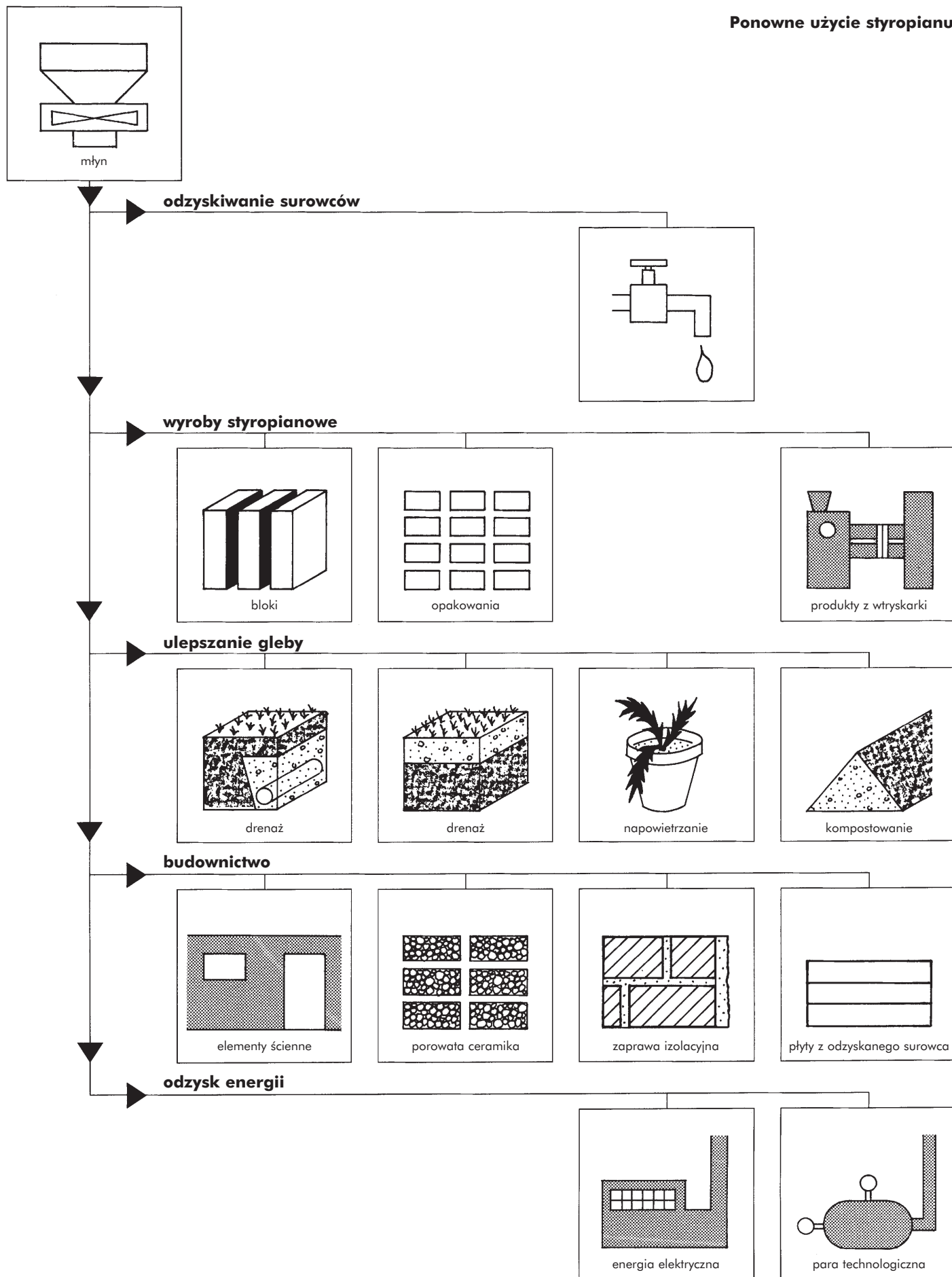
Zużyte wyroby styropianowe i odpady mogą być niszczone w komunalnych spalarniach śmieci, ich spalanie odbywa się łatwo i bez pozostałości. Podczas tego procesu styropian może zastępować olej opałowy, używany do podtrzymywania spalania, 1 kg styropianu pozwala zaoszczędzić 1.3 l oleju.

Składowanie odpadów

Tam, gdzie ponowne użycie styropianu nie jest możliwe, stosuje się bez żadnych problemów i dodatkowych wymagań składowanie odpadów na zwykłych wysypiskach. Odpady styropianowe są materiałem obojętnym pod względem biologicznym i chemicznym, nie powodują one skażenia wód powierzchniowych ani powietrza. Obecność styropianu sprzyja lepszemu zwentylowaniu wysypiska, co w efekcie przyspiesza rozpad substancji organicznych, redukując w ten sposób emisję zapachów i możliwość samozapłonu wysypiska.

1.2.4/1

Ponowne użycie styropianu



1. Fanger P. O.: Komfort cieplny, Arkady 1974.
2. Hillmann G., Nagel H., Schreck H.: Architektura zgodna z klimatem i energooszczędna, Wydawnictwo C.F. Mueller 1981
3. Krabbes J.: Lebenswegbilanz von EPS-Dämmstoff, Heidelberg, Isoliertechnik 3/95
4. Mikoś Jan: Budownictwo ekologiczne, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1996
5. Ocena właściwości styropianu pod kątem aspektów bio-budowlanych, Instytut Bio-Bauforschung, Karlsfeld 1982
6. Schwarz Jutta: Ekologia w budownictwie, Paul Haupt Verlag 1991
7. Wolf G.: Trwałość styropianu - 31 lat po konstrukcji płaskiego stropodachu, Ekspertyza nr 411/86
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. Ustaw Nr 75, poz.690 z dnia 15 czerwca 2002, zmiana Dz. U. Nr 109/2004, poz. 1156 wraz z późniejszymi zmianami.
9. PN-B-20130: 2001 *Wyroby dla izolacji cieplnej w budownictwie - Płyty styropianowe (PS-E)*
10. PN EN 13163:2004 *Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie - Specyfikacja*
11. PN EN ISO 10093:2001 *Tworzywa sztuczne - badania ogniowe - znormalizowane źródła zapłonu.*