

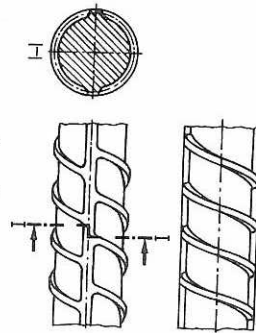
- ☒ korozję punktową – powierzchnia pokrywa się niewielkimi ogniskami rdzy, które z czasem przechodzą na wylot,
- ☒ korozją międzykrystaliczną – zachodzi w strukturze materiału, choć na zewnątrz jest niewidoczna,
- ☒ korozję śródkrystaliczną – rysy korozyjne przechodzą przez kryształy materiału.

2.12.5. Magazynowanie i transport wyrobów z metalu

Stal zbrojeniową, rury stalowe i kształtowniki walcowane przechowuje się na składowiskach otwartych lub pod zadaszeniem w specjalnych zasiekach. Układa się je między palami, które zabezpieczają wyroby przed osuwaniami lub na stalowych kozłach. Poszczególne wyroby powinny być opisane. Układa się je na podkładach rozstawionych co około 2 m. Wyroby z metali nieżelaznych muszą być opakowane.

Test sprawdzający

1. Wyroby ze stali przeznaczone do konstrukcji budowlanych formowane są metodą
 - A. autoklawizowania.
 - B. utwardzania powierzchniowego.
 - C. ciągliwości.
 - D. walcowania.
2. Na rysunku 2.52 przedstawiono pręt stalowy
 - A. żebrowany jednooskośnie.
 - B. żebrowany dwuoskośnie.
 - C. gładki.
 - D. o specjalnym splocie.

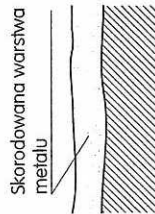


Rys. 2.52. Co to za pręt?

3. Blachy stalowe grube o podwyższonej dokładności wykonania płaskości oznaczają się symbolem literowym
 - A. pgu.
 - B. pg.
 - C. wp.
 - D. pp.

4. Blachy cynkowe dostarcza się w arkuszach grubości
 - A. 1,5–3 mm i szerokości 65, 80 lub 100 cm.
 - B. 0,1–5 mm i szerokości 50, 70 lub 100 cm.
 - C. 1–6 mm i szerokości 60–250 cm.
 - D. 0,2–10 mm i szerokości 3–12,5 cm.

5. Na rysunku 2.53 przedstawiono korozję
 - A. równomierną.
 - B. miejscową.
 - C. wizerową.
 - D. punktową.



Rys. 2.53. Jaki to rodzaj korozji?

6. Blachy samonośne wykończone powłoką malarską poliesterową oznacza się symbolem
 - A. X.
 - B. SP.
 - C. PUR.
 - D. PVC(P).

2.13. Lepiszczą bitumiczne

2.13.1. Asfalty

Lepiszczą bitumiczne są organicznymi substancjami wiążącymi pod wpływem zjawisk fizycznych – adhezji¹ i kohezji². W zależności od pochodzenia lepiszczy dzieli się je na smołowe (niestosowane już w budownictwie) i asfaltowe.

Asfalty są mieszaniną węglowodorów wielkocząsteczkowych pochodzenia naturalnego lub otrzymywanych podczas przerobki ropy naftowej. Asfalty naturalne występują w pobliżu złóż ropy naftowej w postaci złóż bitumicznych lub skał bitumicznych. Asfalty ponafkowe dzieli się na:

- ☒ drogowe,
- ☒ przemysłowe kruche,
- ☒ przemysłowe do celów izolacyjnych, oznaczone symbolem PS.

¹ *Adhezja* (przyleganie) – łączenie się powierzchniowych warstw dwóch stykających się substancji, znajdujących się w fazie stałej lub ciekłej, możliwe dzięki działaniu sił przyciągania międzycząsteczkowego.

² *Kohezja* (spójność) – stawianie oporu siłom rozrywającym daną substancję, możliwe dzięki wzajemnemu przyciąganiu się jej cząsteczek lub atomów.

Asfalty są całkowicie odporne na działanie wody, kwasów i ługów, rozpuszczają się w benzynie i benzolu. Do ich charakterystycznych właściwości zalicza się:

- **temperaturę mięknięcia** – czyli temperaturę, w której asfalt badany metodą pierścienia i kuli (wg PN-EN 1427:2007) dotknie podstawki aparatu, w którym przeprowadza się badanie, pod wpływem ciężaru kulki metalowej,
 - **penetrację (konsystencję)** w temperaturze 298 K (25 °C), której miarą jest głębokość zanurzenia znormalizowanej igły w badanym asfalcie w czasie 5 s (1 penetracji odpowiada 0,1 mm zagłębienia igły penetrometru),
 - **temperaturę lamliwości** – oznacza temperaturę, w której cienka warstwa asfaltu naniesiona na blaszkę pęka lub zarysowuje się podczas jej wyginania,
 - **ciągłość (plastyczność)** – określa długość, do jakiej daje się rozciągnąć bez zerwania znormalizowana próbka asfaltu.
- Podstawowym kryterium klasyfikacji asfaltów przemysłowych do celów izolacyjnych jest temperatura mięknięcia. Oznaczenie asfaltu 75/30 znaczy, że jego temperatura mięknięcia wynosi średnio 75 °C, a stopień penetracji – średnio 30. Asfalty przemysłowe wykorzystuje się głównie w przemyśle materiałów budowlanych.

2.13.2. Płynne materiały bitumiczne do izolacji wodochronnych

Emulsje asfaltowe (wg PN-B-24002:1997) wytwarza się z asfaltu mechanicznie mieszanego z wodą przy jednoczesnym wprowadzaniu emulgatorów i stabilizatorów. Emulsje asfaltowe stosuje się do gruntowania podłoża pod izolacje wodochronne oraz wykonywania takich izolacji i w budownictwie drogowym. W zależności od rodzaju emulgatorów **emulsje przeciwwilgociowe** dzieli się na:

- **A – anionowe** (A – do gruntowania podłoża, A1 – asfaltowo-lateksowa) – stosowane do izolacji wodochronnych wykonywanych w okresie letnim i bezspoinowych powłok izolacyjnych,
- **K – kationowe** (rozdziela się siedem klas w zależności od wielkości penetracji) – stosowane do izolacji wodochronnych, w tym narażonych na działanie wód agresywnych lub wykonywanych w niższej temperaturze (np. w okresie jesienno-wiosennym) albo na podłożach zawilgoconych.

Roztwory asfaltowe (wg PN-B-24620:1998) wytwarza się, rozpuszczając asfalt w szybkooschnącym rozpuszczalniku (np. benzynie lakowej). Tworzą gładkie powłoki wysychające w czasie do 12 godzin.

Roztwór asfaltowy do gruntowania wykonuje się z asfaltu lub asfaltów rozpuszczonych w szybkooschnącym rozpuszczalniku oraz dodatków uszlachetniających (np. kalafonia, pokost). Jest łatwopalny i toksyczny.

Lepiki asfaltowe służą do przyklejania pap do zagruntowanego podłoża, sklejania pap ze sobą oraz do wykonywania samodzielnych izolacji wodochronnych. Mogą być stosowane:

- **na zimno**, tzn. w temperaturze do 10 °C, bezpośrednio po otwarciu opakowania – jako lepiki P (o konsystencji półciekłej) albo G (o konsystencji gęsto-plastycznej),

- **na gorąco**, tzn. po podgrzaniu do temperatury ok. 180 °C, bo przedtem (w temperaturze otoczenia) mają konsystencję ciała stałego; mogą być z wypełniaczami lub bez wypełniaczy.

Masy asfaltowe mogą być **stosowane na zimno do konserwacji pokryć dachowych**. Mają konsystencję półgęstą, co pozwala na ich rozprowadzanie po podłożu.

Masa asfaltowo-aluminowa służy do wykonywania wierzchniej (izolacyjno-dekoracyjnej) warstwy pokryć antykorozyjnych, izolacji wodochronnych i pokryć dachowych. Stosować ją można przez rok od daty produkcji.

Masa asfaltowo-kauczukowa może mieć konsystencję:

- **ciekłą** – masa odmiany R odpowiednia do gruntowania betonów i wypraw, konserwacji pokryć dachowych z pap asfaltowych, wykonywania powłok wodochronnych typu lekkiego,
- **półciekłą** – masa odmiany D przydatna do tych samych celów co masa o konsystencji ciekłej, a także do izolowania zbiorników wody przemysłowej i podziemnych części budowli,
- **półgęstą** – masa odmiany P odpowiednia do klejenia warstw papy asfaltowej między sobą, przyklejania papy do betonu oraz izolowania zbiorników i podziemnych części budowli.

Dispersyjna masa asfaltowo-kauczukowa jest wodną emulsją asfaltów ponaftowych, gliny bentonitowej, kauczków syntetycznych i inhibitorów korozji. Stosuje się ją na zimno do konserwacji i naprawy pokryć dachowych, wykonywania pokryć dachowych papowych i bezpapowych oraz powłok ochronno-dekoracyjnych (masa barwiona).

Asfaltowa masa zalewowa składa się z asfaltu modyfikowanego kauczukiem syntetycznym, wypełniaczy pylistych i włóknistych oraz dodatków uszlachetniających. Produkowana jest w odmianie:

- 1 – do wypełniania na gorąco spoin poziomych o szerokości 1–4 cm,
- 2 – do wypełniania na gorąco spoin poziomych o szerokości 0,5–1 cm.

Kiły asfaltowe są produkowane jako:

■ **budowlane asfaltowo-kauczukowe**:

- **półgęste** – przeznaczone do stosowania mechanicznego i ręcznego;
 - **gęste** (do ręcznego nakładania) – typu A (w opakowaniach jednostkowych) lub B (w postaci taśm i sznurów);
 - **bardzo gęste** (do mechanicznego nakładania po ogrzaniu do temperatury 90 °C) – w postaci walców do agregatów do wytłaczania;
- **asfaltowy kit uszczelniający** – stosowany do wypełniania szczelin dylatacyjnych, składający się z asfaltów ponaftowych, wypełniaczy, plastyfikatorów i dodatków zwiększających przyczepność do powierzchni, które są pokrywane; rozróżnia się **kit fugowy** (KF) oraz **kit szkło-beton** (SB).

2.13.3. Papy

Papy klasyfikuje się w zależności od rodzaju osnowy, czyli materiału, który nasycza się i powleka odpowiednim asfaltem. W handlu dostępne są **papy asfaltowe**:

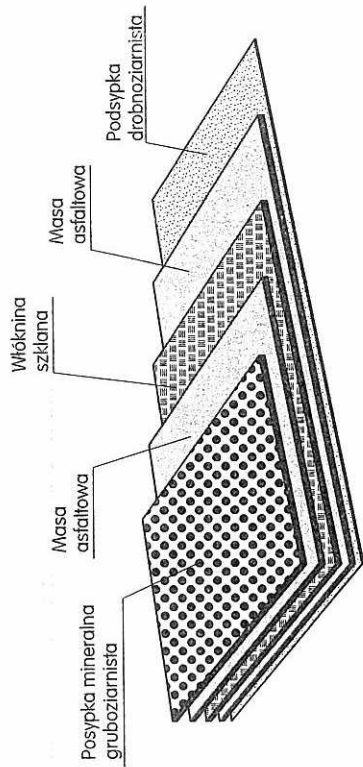
- **na tekturze budowlanej** – dawniej¹ powszechnie stosowane; różniono wśród nich papy:
 - **izolacyjne (I)** – otrzymywane w wyniku nasycania tektury asfaltem impregacyjnym,
 - **podkładowe (P)** – otrzymywane z pap izolacyjnych, które obustronnie powlekano masą asfaltową z wypełniaczami mineralnymi i posypywano drobnym piaskiem lub mączką mineralną,
 - **wierzchniego krycia (W)** – otrzymywane z pap izolacyjnych metodą obustronnego powlekania ich masą asfaltową z dodatkiem wypełniaczy mineralnych i plastifikatorów oraz posypywania posypką mineralną;
- **na folii lub taśmie aluminiowej¹** – otrzymywane z wytłaczanej folii lub taśmy aluminiowej metodą jednostronnego powlekania ich asfaltem z dodatkiem wypełniaczy i posypania drobnociąstką posypką mineralną;
- **na welonie z włókien szklanych¹** – wytwarzane przez obustronne powlekanie welonu z włókien szklanych masą asfaltową z wypełniaczami mineralnymi i posypaniem z dwóch stron piaskiem lub mączką chlorytowo-serycytową; wyróżnia się papy podkładowe (P) i wierzchniego krycia (W);
- **na osnowie z włókna poliestrowego¹** – mogą być podkładowe lub wierzchniego krycia, stosuje się je do wykonywania pokryć dachowych i izolacji wodochronnych;
- **modyfikowane elastomerami SBS** (tzn. związkiem styren-butadien-styren) **lub plastomerami APP** (tzn. polipropylenem ataktycznym, czyli bezpostaciowym) – wyroby o osnowie z włókna poliestrowego (ew. z dodatkiem włókien szklanych), welonu szklanego lub tkaniny szklanej, bardziej trwałe, elastyczne i wytrzymałe niż wszystkie wyżej wymienione papy i dlatego coraz powszechniej stosowane do:
 - **wierzchniego krycia dachów** (wg PN-EN 13707:2006) i warstw podkładowych wielowarstwowych pokryć dachowych (tzw. zielonych dachów),
 - **izolacji przeciwwilgociowej² budynków** – papy typu A (wg PN-EN 13969:2006),
 - **izolacji przeciwwodnej³ podziemnych części obiektów budowlanych** – papy typu T (wg PN-EN 13969:2006),
 - **regulacji przenikania pary wodnej w budynkach** (wg PN-EN 13970:2006) – układane jako warstwy regulujące przenikanie pary wodnej (izolacja parochronna⁴) między częściami budynku oraz między wnętrzem i zewnętrzem budynku albo podłogą lub dachem.

¹ W październiku 2008 r. wycofano bez zastąpienia wszystkie normy PN dotyczące pap na tekturze, folii aluminiowej, włókninie przesywanej i welonie z włókien szklanych.

² **Izolacja przeciwwilgociowa** – izolacja wodochronna chroniąca przed wodą przechodzącą do wnętrza budynku (np. z gruntu) bez wywierania ciśnienia hydrostatycznego.

³ **Izolacja przeciwwodna** – izolacja wodochronna chroniąca przed wodą wywierającą ciśnienie hydrostatyczne.

⁴ **Izolacja parochronna** – izolacja wodochronna chroniąca przed przenikaniem i kondensacją pary wodnej.



Rys. 2.54. Budowa gontu asfaltowego [28]

Inne wyroby z asfaltu i osnowy to:

- **gonty asfaltowe** (wg PN-EN 544:2007), znane też jako **dachówki bitumiczne** – stosowane jako pokrycia dachów pochyłych lub okładziny ścian; osnowa gontów może być wykonana z tkaniny, siatki szklanej, welonu z włókna poliestrowego, szklanej lub poliestrowo-szklanej; górna powierzchnia jest wykonana folią aluminiową lub posypką z łupku chlorytowo-serycytową, a dolna – posypką z piasku, talku lub folią z tworzywa sztucznego (rys. 2.54),
- **plity faliste bitumiczne** (wg PN-EN 534:2007) – stosowane do pokryć dachów obciążonych wyłącznie czynnikami atmosferycznymi; wytwarzane z włókna celulozowego, wypełniaczy mineralnych, żywicy termoutwardzalnej, pigmentu i modyfikowanego asfaltu.

2.13.4. Magazynowanie i transport wyrobów asfaltowych

Asfalty przemysłowe mogą być przewożone w bębnach blaszanych lub cysternach. Należy je chronić przed wilgocią, promieniami słonecznymi i dostępem powietrza.

Emulsje asfaltowe przechowuje się w bębnach metalowych o pojemności 200 dm³ i transportuje w temperaturze powyżej 5 °C.

Wszystkie **wyroby asfaltowe** należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych i źródeł ognia. Asfaltowa masa zalewowa może być przechowywana na otwartej przestrzeni.

Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej powinna być zwijana w rolki (najlepiej z rdzeniem z tektury lub PVC), które można przewozić i przechowywać wyłącznie zabezpieczone przed wilgocią i promieniami słonecznymi. W czasie transportu, gdy temperatura nie przekracza 5 °C, można je przewozić w pięciu warstwach, a w wyższej temperaturze – w trzech warstwach, ułożone na całej szerokości pojazdu, długością w kierunku jazdy.

Rollki papy asfaltowej na tekturze, welonie z włókien szklanych lub włókninie przesywanej podczas transportu i składowania muszą być ustawione pionowo, najwyżej w trzech warstwach. Należy je chronić przed działaniem temperatury powyżej 25 °C.

2.13.5. Zasady badania cech technicznych papy

Próbki do badania pobiera się losowo (zgodnie z PN-EN 13416:2004), a ich wielkość zależy od wielkości partii materiału:

- ▣ dostawa mniejsza od 1000 m² – próbka = 1 rolka,
- ▣ dostawa 1000–2500 m² – próbka = 2 rolki,
- ▣ dostawa powyżej 5000 m² – próbka = 4 rolki.

Badanie papy polega na sprawdzeniu jej wyglądu zewnętrznego, wymiarów, sprawdzeniu giętkości, przesiąkliwości, nasiąkliwości, odporności na działanie podwyższonej temperatury, siły zrywającej i wydłużenia przy zgrzewaniu. Poniżej przedstawiono badania, które można przeprowadzać bez użycia specjalistycznego sprzętu.

Sprawdzanie wyglądu zewnętrznego papy przeprowadza się w następujący sposób:

- ▣ rozwija się rolę papy,
- ▣ określa się równość taśmy, krawędzie i jednolitość wyglądu,
- ▣ w ocenie pap z osnową z folii aluminiowej lub z tworzywa sztucznego ważne jest, czy folia wierzchniej warstwy jest dobrze przyklejona do osnowy i czy masa asfaltowa jest równomiernie rozłożona,
- ▣ w ocenie pap izolacyjnych istotne jest, czy nie ma nadmiaru masy impregnacyjnej, co powodowałoby sklejanie poszczególnych warstw w rolce,
- ▣ w ocenie pap obustronnie powlekanych ważna jest równomierność rozłożenia posypki.

Sprawdzanie wymiarów wstęgi papy polega na zmierzeniu szerokości rolki papy (z dokładnością do 1 cm) i jej długości (z dokładnością do 5 cm).

2.14. Materiały stosowane do izolacji

2.14.1. Materiały do izolacji wodochronnych

Materiały hydroizolacyjne służą do ochrony budynku przed działaniem wody (izolacje wodochronne: przeciwwodne, przeciwwilgociowe i parochronne¹). Zalicza się do nich:

- ▣ papy (patrz p. 2.13.3),
- ▣ emulsje oraz lepiki asfaltowe (patrz p. 2.13.2),
- ▣ folie z tworzyw sztucznych lub aluminium.

Folie z tworzyw sztucznych stosuje się jako wkładki między papami oraz podkład pokryć dachowych. Mogą być paroprzepuszczalne lub paroszczelne. Do wykonywania izolacji najczęściej używa się folii:

- ▣ polietylenowych nieuzbrojonych lub wzmocnionych siatką,
- ▣ paroprzepuszczalnych – do wstępnego krycia dachów,
- ▣ hydroizolacyjnych (płaskich lub wytłaczanych), np. do izolacji fundamentów, tzw. płynnych, czyli preparatów paroszczelnych,
- ▣ aluminiowych.

Materiały uszczelniające stosuje się między innymi do wypełniania rys, pęknięć, uszczelniania obróbek blacharskich oraz kominików i do montażu stolarki budowlanej. Do materiałów tych zalicza się m.in. silikon, piankę poliuretanową, masy akrylowe, bitumiczne i kauczukowe oraz kit (stosowany do wypełniania nierówności powierzchni i trwałego łączenia np. drewna, szkła, porcelany).

2.14.2. Materiały do izolacji termicznej i akustycznej

Wymagane wartości współczynnika przenikania ciepła dotyczące przegród budowlanych (ścian, stropów, stropodachów) są określone w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Na przykład w budynkach jednorodzinnych (w pokojach mieszkalnych, przedpokojach i kuchniach) współczynnik przenikania ciepła U_k będzie zgodny z ww. rozporządzeniem, jeśli nie będzie większy niż 0,5 W / (m² · K). Jeśli ściana taka ma budowę warstwową i izolację z materiału o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda \leq 0,05$ W / (m · K), to $U_k \leq 0,3$ W / (m² · K). Aby zapewnić odpowiednią izolację termiczną i akustyczną przegród, stosuje się wiele materiałów.

Styropian jest to porowate tworzywo piankowe o zamkniętych komórkach, powstające z polistyrenu, którego granulki są spęczniane i łączone pod wpływem temperatury i ciśnienia. Dzięki temu w porach gromadzi się do 98% powietrza, co zapewnia styropianowi dużą izolacyjność cieplną. Jego współczynnik przewodzenia ciepła λ zależy od gęstości porzornej i wynosi od 0,031 W/(m · K) przy gęstości porzornej 55 kg/m³ do 0,045 W/(m · K), gdy gęstość porzorna jest równa 8 kg/m³. Rozróżnia się dwa rodzaje styropianu:

- ▣ zwykły S (dziś rzadko już stosowany), który pali się w zetknięciu z ogniem,
 - ▣ samogasnący FS, który w zetknięciu z ogniem zapala się, ale po chwili gasnie.
- Do izolacji stosuje się styropian w postaci płyt, kształtek¹ i granulatów. Płyty mogą mieć powierzchnie gładkie lub profilowane (ryflowane). Mogą być również fabrycznie pokryte papą. Styropian jest nieodporny na działanie olejów, smarów i rozpuszczalników organicznych. Można go stosować do +80 °C. Wymiary płyt styropianowych nie są znormalizowane. Zwykle ich długość i szerokość mieści się w przedziale 0,5–4 m, a grubość 1–120 cm.

¹ Kształtki styropianowe są stosowane do ocieplania nadproży, wieńców stropowych, dachów lub ścian (np. w systemie Thermomur, gdzie służą jako tzw. deskowanie tracone, którego wnętrze – po ułożeniu w nim prętów zbrojeniowych – wypełnia się mieszanką betonową).

Do izolacji w miejscach trudno dostępnych stosuje się granulaty styropianu, w postaci kuleczek o średnicy 0,4–4 mm.

Płyty i bloki ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) mają – podobnie jak styropian – strukturę porowatą i 90% komórek zamkniętych. Największe płyty mogą mieć $3 \times 1,2 \times 0,2$ m, a bloki $2 \times 2 \times 0,5$ m. Ich współczynnik przewodzenia ciepła nie przekracza $0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$. Produkuje się je w dwóch rodzajach (*S* – *samogasnące* oraz *Z* – *zwykłe, łatwopalne*) i w trzech odmianach (35 – o gęstości o gęstości pozornej $32 \div 36,9 \text{ kg}/\text{m}^3$, 40 – o gęstości pozornej $37 \div 41,9 \text{ kg}/\text{m}^3$ i 45 – o gęstości pozornej $42 \div 47 \text{ kg}/\text{m}^3$). Płyty i bloki z pianki poliuretanowej zwykle są jasnożółte lub jasnobrązowe. Mogą być używane do wykonywania izolacji cieplnej ścian, dachów, podłóg i urządzeń instalacji cieplnych.

Wełna mineralna (skalna) jest materiałem o strukturze włóknistej. Wytwarzana jest przez rozpylenie roztopionych skał, w wyniku czego powstają włókna łączone za pomocą lepiszcza syntetycznego (żywic). Rozróżnia się płyty:

- ☒ miękkie – o gęstości pozornej $60 \text{ kg}/\text{m}^3$,
- ☒ półtwarde – o gęstości pozornej $80, 100$ i $120 \text{ kg}/\text{m}^3$,
- ☒ twarde – o gęstości pozornej $150, 170, 180 \text{ kg}/\text{m}^3$.

Wełna mineralna jest odporna na ogień, korozję biologiczną i chemiczną, nie jest toksyczna.

Wełna szklana jest produkowana ze szkła sodowo-wapniowego, może być powlekana papierem, folią aluminiową lub dowolną siatką szklaną. Produkowana jest w postaci płyt, mat, filców lub granulatu.

Welon z włókien szklanych jest produkowany w postaci taśmy utworzonej z włókien szklanych zaimpregnowanych lepiszczem organicznym. W zależności od lepiszcza wyróżnia się dwa rodzaje welonu:

- ☒ M – z lepiszczem z syntetycznych żywic melaminowo-mocznikowych,
- ☒ F – z lepiszczem z syntetycznej żywicy fenolowo-formaldehydowej.

Ze względu na gramaturę i rodzaj wzmocnienia produkowanych jest 12 odmian welonu z włókien szklanych. Materiał ten stosuje się do wykonywania izolacji cieplnych i antykorozyjnych zbiorników i rurociągów.

Szkoło piankowe wytwarza się z roztopionej masy szklanej ze spulchniaczem, którym jest tu węgiel wapnia (pozwala uzyskać zamknięte pory). Może być używane do produkcji:

- ☒ arkuszy – pokrytych okładziną z papy, folii metalowej lub z tworzywa sztucznego, papieru,
- ☒ płyt – sztywnych lub półsztywnych o wymiarach 50×50 cm i grubości 12 cm. Szkoło piankowe stosuje się do wykonywania izolacji cieplnych.

Włókna celulozowe są impregnowane solami boru, co zmniejsza ich palność i zwiększa odporność biologiczną. Produkuje się je z makulatury, więc jest to materiał ekologiczny. Włókna celulozowe stosuje się do izolacji w ścianach, stropach i stropodachach.

Test sprawdzający

1. Masa asfaltowo-kauczukowa póćiekła jest oznaczana literą

- A. D.
- B. R.
- C. P.
- D. Pp.

2. Do wypchniania na gorąco spoin o szerokości 1–4 mm zastosujesz asfaltowa masę zalewową odmiany

- A. 1.
- B. 2.
- C. 3.
- D. 4.

3. Gonty asfaltowe to materiał

- A. do zabezpieczenia fundamentów.
- B. do malowania izolacji.
- C. do izolacji cieplnej.
- D. do krycia dachów.

4. Rolki papy należy chronić przed działaniem temperatury przekraczającej

- A. $10 \text{ }^\circ\text{C}$.
- B. $20 \text{ }^\circ\text{C}$.
- C. $25 \text{ }^\circ\text{C}$.
- D. $30 \text{ }^\circ\text{C}$.

2.15. Szkło budowlane

2.15.1. Cechy szkła

Szkło jest to bezpostaciowa substancja otrzymywana w procesie topienia mieszaniny piasku kwarcowego, wapieni, sody oraz tlenków metali (sodu, potasu, wapnia, magnezu, glinu) w temperaturze 1450 – $1600 \text{ }^\circ\text{C}$. Podstawowy skład chemiczny szkła budowlanego:

- ☒ $72\% \text{ SiO}_2$,
- ☒ $15\% \text{ Na}_2\text{CO}_3$,
- ☒ $8,5\% \text{ CaO}$,
- ☒ $3,5\% \text{ MgO}$,
- ☒ $1,0\% \text{ Al}_2\text{O}_3$.

Wyroby ze szkła formuje się po sklarowaniu i ujednoczeniu ciekłej masy przez prasowanie, odlewanie, walcowanie i rozdmuchiwanie. Szkło budowlane musi zapewnić przejrzystość, bezpieczeństwo, pochłanianie i odbijanie promieni cieplnych oraz odpowiednią dla danego elementu, grubość.