

# Z PRAC KOMISJI NOMENKLATURY MAKROMOLEKULARNEJ IUPAC

## Międzynarodowa Unia Chemii Czystej i Stosowanej (IUPAC) Komisja Nomenklatury Makromolekularnej Wydziału Makromolekularnego

### SŁOWNIK PODSTAWOWYCH TERMINÓW W NAUCE O POLIMERACH<sup>\*)</sup> (Zalecenia IUPAC z 1996 r.)

Opracowała Grupa Robocza w składzie: A. D. JENKINS (W. Brytania), P. KRATOCHVIL (Republika Czeska), R. F. T. STEPTO (W. Brytania), U. W. SUTER (Szwajcaria)

Jasne i jednoznaczne definicje podstawowych pojęć mają w nauce szczególnie istotne znaczenie. Nomenklatura wywodzi się z tych pojęć, należy więc wiele uwagi poświęcić ich właściwemu zdefiniowaniu i dostosowaniu do postępu wiedzy. W 1974 roku Komisja Nomenklatury przygotowała opracowanie zatytułowane „Podstawowe definicje terminów dotyczących polimerów” opublikowane w *Pure Appl. Chem.* 1974, **40**, 479—491. Definicje te stanowiły podstawę dalszej działalności Komisji, w wyniku której powstały kolejne opracowania nomenklatury<sup>\*\*)</sup>.

Znaczna większość terminów zawartych w tych opracowaniach dobrze spełnia swe zadania. Jednakże rozwój nauki o polimerach i potrzeba nowych definicji, których precyzyjne opisanie za pomocą niektórych terminów podstawowych stało się bardzo trudne, uzmysłowiło konieczność wprowadzenia pewnych zmian w tych właśnie terminach. Po upływie przeszło dwudziestu lat od opublikowania pierwszego opracowania, Komisja Nomenklatury przedstawia niniejszym skorygowany i rozszerzony zestaw terminów podstawowych. W opracowanie przez Komisję nowego słownika wniosło wkład i okazało pomoc kilku uznanych uczonych i redaktorów czasopism.

### WPROWADZENIE

W celu sformułowania wyraźnych pojęć należy posłużyć się idealnie dopasowanymi definicjami, a jednocześnie zdać sobie sprawę z konieczności sprostania rzeczywistym wymogom nauki o polimerach.

W odniesieniu do polimerów, odstępstwa od stanu idealnego występują zarówno na poziomie cząsteczkowym, jak i makroskopowym, a przy tym w sposób niespotykany w przypadku małych cząsteczek stanowiących przedmiot rozważań chemii organicznej i nieorganicznej. Aczkolwiek odstępstwa takie nie były wyraźnie uwzględniane w poniższych definicjach, to zaproponowaną nomenklaturę można użytecznie wykorzystać do opisu przeważającej części cech strukturalnych rzeczywistych cząsteczek polimeru, sięgając w razie potrzeby do takich samorzutnie tłumaczących się choć mało precyzyjnych pomocniczych określeń jak „w zasadzie”, „niemal całkowicie” lub „wysoco”. Wyrażeniom tym brakuje wprawdzie ulubionej przez purystów językowych ścisłości, jednak każdy doświadczony badacz zajmujący się polimerami wie, że komunikowanie się w tej dziedzinie jest bez nich niemożliwe.

Słowo „polimer” używane jako rzeczownik jest dwuznaczne; stosuje się je powszechnie zarówno do polimeru jako substancji, jak i do cząsteczek polimerów. Obecnie do określenia indywidualnych cząsteczek służy określenie „makrocząsteczka”, natomiast słowo „polimer” odnosi się do substancji złożonej z makrocząsteczek. Określenie „polimer” może też być wykorzystane zgodnie z zaakceptowanym już zwyczajem w charakterze przymiotnika, np. mieszanka polimerów (polimero-wa, polimeryczna).

<sup>\*)</sup> Tłumaczenia tekstu opublikowanego w *Pure Appl. Chem.* 1996, **68**, 2287—2311 dokonali zespołowo J. Brzeziński, J. Chojnowski, J. Fejgin, P. Kubisa, S. Słomkowski i W. Stańczyk z inicjatywy Sekcji Polimerów PTChem i w uzgodnieniu z Komisją Nomenklatury PTCh oraz Komisją Polimerów Komitetu Chemii PAN. Tekst tłumaczenia stanowi propozycję, która po uzyskaniu akceptacji Komisji Terminologicznej PTChem stanie się oficjalnym dokumentem.

<sup>\*\*)</sup> Tłumaczenie polskie — por. „Kompedium Nomenklatury Makromolekularnej”, PTCh, Warszawa 1995 oraz *Polimery* 1986, **31**, 176 i 213; *Ibid* 1991, **36**, 204, 395 i 452; *Ibid* 1992, **37**, 38; *Ibid* 1993, **38**, 137.

## 1. CZĄSTECZKI I STRUKTURA CZĄSTECZKOWA

### 1.1 Makrocząsteczka, cząsteczka polimeru [*macromolecule, polymer molecule*]

Cząsteczka o dużej względnej masie cząsteczkowej, której struktura obejmuje w zasadzie wielokrotność jednostek wywodzących się, w sposób rzeczywisty lub koncepcyjny, z cząsteczek o małej względnej masie cząsteczkowej.

*Uwagi:*

1. W wielu przypadkach, zwłaszcza w odniesieniu do polimerów syntetycznych, można uważać, że względna masa cząsteczkowa jest duża, jeżeli dodanie lub usunięcie jednej albo kilku jednostek powtarzalnych ma zanedbywalnie mały wpływ na właściwości cząsteczkowe. To stwierdzenie przestaje być prawdziwe w odniesieniu do pewnych makrocząsteczek, w przypadku których właściwości polimeru mogą w bardzo istotny sposób zależeć od struktury drobnych fragmentów cząsteczki.

2. Jeżeli część cząsteczki lub cała cząsteczka ma dużą względną masę cząsteczkową i obejmuje w zasadzie wielokrotność jednostek wywodzących się, w sposób rzeczywisty lub koncepcyjny, z cząsteczek o małej względnej masie cząsteczkowej, to można do jej opisu zastosować określenie **makrocząsteczkowa** lub **polimeryczna** (polimerowa).

### 1.2 Cząsteczka oligomeru [*oligomer molecule*]

Cząsteczka o pośredniej względnej masie cząsteczkowej składająca się w zasadzie z niewielkiej liczby jednostek wywodzących się, w sposób rzeczywisty lub koncepcyjny, z cząsteczek o mniejszej względnej masie cząsteczkowej.

*Uwagi:*

1. Można przyjąć, że cząsteczka ma pośrednią względną masę cząsteczkową, jeżeli jej właściwości zmieniają się wyraźnie w wyniku usunięcia jednej lub kilku jednostek.

2. Jeżeli cała cząsteczka lub jej część ma pośrednią względną masę cząsteczkową i w zasadzie obejmuje niewielką liczbę jednostek wywodzących się, w sposób rzeczywisty lub koncepcyjny, z cząsteczek o mniejszej względnej masie cząsteczkowej, to można do jej opisu zastosować określenie **oligomeryczna** (oligomerowa).

### 1.3 Cząsteczka monomeru [*monomer molecule*]

Cząsteczka, która może ulegać polimeryzacji (por. 3.1), tym samym wnosząc jednostki konstytucyjnej (por. 1.14) do zasadniczej struktury makrocząsteczki (por. 1.1).

### 1.4 Makrocząsteczka regularna [*regular macromolecule*]

Makrocząsteczka (por. 1.1) składająca się w zasadzie z wielokrotności pojedynczej jednostki konstytucyjnej (por. 1.14), i w której wszystkie jednostki są połączone w identyczny sposób z uwzględnieniem kierunku przyłączenia.

### 1.5 Makrocząsteczka nieregularna [*irregular macromolecule*]

Makrocząsteczka (por. 1.1), składająca się w zasadzie z wielokrotności więcej niż jednego rodzaju jednostek konstytucyjnych (por. 1.14) lub makrocząsteczka skła-

dająca się z jednostek konstytucyjnych, które nie wszystkie są połączone w identyczny sposób z uwzględnieniem kierunku przyłączenia.

### 1.6 Makrocząsteczka liniowa [*linear macromolecule*]

Makrocząsteczka (por. 1.1) składająca się w zasadzie z wielokrotności liniowej sekwencji jednostek wywodzących się, w sposób rzeczywisty lub koncepcyjny, z cząsteczek o małej względnej masie cząsteczkowej.

### 1.7 Cząsteczka oligomeru regularnego [*regular oligomer molecule*]

Cząsteczka oligomeru (por. 1.2) składająca się w zasadzie z wielokrotności pojedynczej jednostki konstytucyjnej (por. 1.14), i w której wszystkie jednostki są połączone w identyczny sposób z uwzględnieniem kierunku przyłączenia.

### 1.8 Jednostka monomeryczna, jednostka monomeru, mer [*monomeric unit, monomer unit, mer*]

Największa jednostka konstytucyjna (por. 1.14) w strukturze makrocząsteczki (por. 1.1) lub cząsteczki oligomeru (por. 1.2) utworzona z pojedynczej cząsteczki monomeru (por. 1.3).

*Uwaga:*

Największa jednostka konstytucyjna w strukturze makrocząsteczki lub cząsteczki oligomeru utworzona z pojedynczej cząsteczki monomeru może być określana albo jako jednostka monomeryczna, albo jako jednostka monomeru.

### 1.9 Cząsteczka makromonomeru [*macromonomer molecule*]

Makrocząsteczka (por. 1.1), która ma jedną grupę końcową nadającą tej makrocząsteczce zdolność reagowania w charakterze cząsteczki monomeru (por. 1.3) i wprowadzająca tylko pojedynczą jednostkę monomeryczną (por. 1.8) do łańcucha tworzonej makrocząsteczki.

### 1.10 Makrorodnik [*macroradical*]

Makrocząsteczka (por. 1.1), która jest także rodnikiem.

### 1.11 Cząsteczka prepolimeru [*pre-polymer molecule*]

Makrocząsteczka (por. 1.1) lub cząsteczka oligomeru (por. 1.3), która dzięki reaktywnym grupom jest zdolna do dalszej polimeryzacji (por. 3.1), tym samym wprowadzając więcej niż jedną jednostkę monomeryczną (por. 1.8) do co najmniej jednego łańcucha tworzonej makrocząsteczki.

*Uwaga:*

Cząsteczka prepolimeru zdolna do dalszej polimeryzacji poprzez reaktywne grupy końcowe (por. 1.35), często wprowadzane celowo, jest nazywana **cząsteczką telecheliczną**.

### 1.12 Jednostka makromonomerowa, jednostka makromonomeru [*macromonomeric unit, macromonomer unit*]

Największa jednostka konstytucyjna (por. 1.14) wprowadzona do struktury makrocząsteczki (por. 1.1) przez pojedynczą cząsteczkę makromonomeru (por. 1.9).

### 1.13 Stopień polimeryzacji [*degree of polymerization*]

Liczba jednostek monomerycznych (por. 1.8) w makrocząsteczce (por. 1.1), cząsteczce oligomeru (por. 1.2), bloku (por. 1.62) lub łańcuchu (por. 1.30).

**1.14 Jednostka konstytucyjna [constitutional unit]**

Atom lub grupa atomów (z podwieszonymi atomami lub grupami, o ile takie występują) obejmująca część zasadniczej struktury makrocząsteczki (por. 1.1), cząsteczki oligomeru (por. 1.2), bloku (por. 1.62) lub łańcucha (1.30).

**1.15 Powtarzalna jednostka konstytucyjna [constitutional repeating unit (CRU)]**

Najmniejsza jednostka konstytucyjna (por. 1.14), której wielokrotność stanowi regularną makrocząsteczkę (por. 1.14), regularną cząsteczkę oligomeru (por. 1.7), regularny blok (por. 1.62) lub regularny łańcuch (por. 1.30).

**1.16 Jednostka konfiguracyjna [configurational unit]**

Jednostka konstytucyjna (por. 1.14) mająca co najmniej jedno miejsce o zdefiniowanej stereoizomerii.

**1.17 Podstawowa jednostka konfiguracyjna [configurational base unit]**

Powtarzalna jednostka konstytucyjna (por. 1.15) w regularnej makrocząsteczce (por. 1.4), regularnej cząsteczce oligomeru (por. 1.7), regularnym bloku (por. 1.62) lub regularnym łańcuchu (por. 1.30), której konfiguracja jest zdefiniowana w co najmniej jednym centrum stereoizomerii w łańcuchu głównym (por. 1.34).

**1.18 Powtarzalna jednostka konfiguracyjna [configurational repeating unit]**

Najmniejszy układ kolejnych podstawowych jednostek konfiguracyjnych (por. 1.17), który określa konfiguracyjną powtarzalność w jednym centrum lub w kilku centrach stereoizomerii w łańcuchu głównym (por. 1.34) w regularnej makrocząsteczce (por. 1.4), regularnej cząsteczce oligomeru (por. 1.7), regularnym bloku (por. 1.62) lub regularnym łańcuchu (por. 1.30).

**1.19 Jednostka stereopowtarzalna [stereorepeating unit]**

Powtarzalna jednostka konfiguracyjna (por. 1.18) mająca zdefiniowaną konfigurację we wszystkich centrach stereoizomerii w łańcuchu głównym (por. 1.34) regularnej makrocząsteczki (por. 1.4), cząsteczki regularnego oligomeru (por. 1.7), regularnego bloku (por. 1.62) lub regularnego łańcucha (por. 1.30).

**1.20 Taktyczność [tacticity]**

Uporządkowanie kolejności powtarzalnych jednostek konfiguracyjnych (por. 1.18) w łańcuchu głównym (por. 1.34) regularnej makrocząsteczki (por. 1.4), cząsteczki regularnego oligomeru (por. 1.7), regularnego bloku (por. 1.62) lub regularnego łańcucha (por. 1.30).

**1.21 Makrocząsteczka taktyczna [tactic macromolecule]**

Makrocząsteczka regularna (por. 1.4), w której w zasadzie wszystkie (powtarzalne) jednostki konfiguracyjne (por. 1.16 i 1.18) są identyczne.

**1.22 Makrocząsteczka stereoregularna [stereoregular macromolecule]**

Makrocząsteczka regularna (por. 1.14), która w zasadzie zawiera tylko jeden rodzaj jednostek stereopowtarzalnych (por. 1.19).

**1.23 Makrocząsteczka izotaktyczna [isotactic macromolecule]**

Makrocząsteczka taktyczna (por. 1.21), która w zasadzie zawiera tylko jeden rodzaj podstawowych jednostek konfiguracyjnych (por. 1.17) i która zawiera chiralne lub prochiralne centra w łańcuchu głównym (por. 1.34) w jednakowym uporządkowaniu względem sąsiednich jednostek konstytucyjnych (por. 1.14).

Uwagi:

1. W makrocząsteczce izotaktycznej powtarzalna jednostka konfiguracyjna (por. 1.16) jest identyczna z podstawową jednostką konfiguracyjną (por. 1.17).

2. Makrocząsteczka izotaktyczna składa się z diad (por. 1.64) mezo.

**1.24 Makrocząsteczka syndiotaktyczna [syndiotactic macromolecule]**

Makrocząsteczka taktyczna (por. 1.21), która w zasadzie zawiera enancjomerycznie przemienne podstawowe jednostki konfiguracyjne (por. 1.17) z chiralnymi lub prochiralnymi centrami w łańcuchu głównym (por. 1.34) w jednakowym uporządkowaniu względem sąsiednich jednostek konstytucyjnych (por. 1.14).

Uwagi:

1. W makrocząsteczce syndiotaktycznej powtarzalna jednostka konfiguracyjna składa się z dwóch podstawowych jednostek konfiguracyjnych, które są enancjomerami.

2. Makrocząsteczka syndiotaktyczna składa się z diad (por. 1.64) racemo.

**1.25 Makrocząsteczka ataktyczna [atactic macromolecule]**

Makrocząsteczka regularna (por. 1.14), w której nie wszystkie (podstawowe) jednostki konfiguracyjne (por. 1.16 i 1.17) są identyczne.

**1.26 Makrocząsteczka blokowa [block macromolecule]**

Makrocząsteczka (por. 1.1), która składa się z bloków (por. 1.62) w liniowej sekwencji.

**1.27 Jednostka łącząca [junction unit]**

Niepowtarzający się atom lub niepowtarzająca się grupa atomów pomiędzy blokami w makrocząsteczce blokowej (por. 1.26).

**1.28 Makrocząsteczka szczepiona [graft macromolecule]**

Makrocząsteczka (por. 1.1) zawierająca jeden lub większą liczbę rodzajów bloków (por. 1.62) przyłączonych do łańcucha głównego (por. 1.34) jako łańcuchy boczne (por. 1.53) mające cechy konstytucyjne lub konfiguracyjne różne od tych cech łańcucha głównego.

**1.29 Makrocząsteczka stereoblokowa [stereoblock macromolecule]**

Makrocząsteczka blokowa (por. 1.26) złożona z bloków stereoregularnych i ewentualnie także z bloków niestereoregularnych (por. 1.62).

**1.30 Łańcuch [chain]**

Całość lub część makrocząsteczki (por. 1.1), cząsteczki oligomeru (por. 1.2) lub bloku (por. 1.62) obejmująca liniową albo rozgałęzioną sekwencję jednostek konstytucyjnych.

tuczynych (por. 1.14) pomiędzy dwiema granicznymi jednostkami konstytucyjnymi, z których każda może być grupą końcową (por. 1.35), punktem rozgałęzienia (por. 1.54) lub innym charakterystycznym miejscem makrocząsteczki.

*Uwagi:*

1. Z wyjątkiem liniowych jednożyłowych makrocząsteczek (por. 1.39) definicja łańcucha może być w pewnym stopniu arbitralna.

2. Cykliczna makrocząsteczka, chociaż nie ma grup końcowych, może być uważana za łańcuch.

3. Pomiędzy jednostkami granicznymi może występować dowolna liczba punktów rozgałęzienia.

4. Definicje dotyczące makrocząsteczki mogą być także, stosownie do potrzeby, odniesione do łańcucha.

### 1.31 Podłańcuch [subchain]

Dowolnie wybrana sekwencja połączonych ze sobą jednostek konstytucyjnych (por. 1.14) w łańcuchu (por. 1.30).

*Uwaga:*

Określenie „podłańcuch” może być zastosowane do definiowania wyznaczonych podzbiorów jednostek konstytucyjnych w łańcuchu.

### 1.32 Łańcuch liniowy [linear chain]

Łańcuch (por. 1.30) bez punktów rozgałęzień (por. 1.54) pomiędzy jednostkami granicznymi.

### 1.33 Łańcuch rozgałęziony [branched chain]

Łańcuch (por. 1.30) zawierający co najmniej jeden punkt rozgałęzienia (por. 1.54) pomiędzy jednostkami granicznymi.

### 1.34 Łańcuch główny [main chain, backbone]

Ten liniowy łańcuch (por. 1.32), w stosunku do którego wszystkie inne łańcuchy — długie (por. 1.36), bądź krótkie (1.37), bądź też oba te rodzaje — mogą być uważane za łańcuchy podwieszane.

*Uwaga:*

Gdy dwa lub większą liczbę łańcuchów można uważać za łańcuchy główne, należy wybrać jako łańcuch główny, ten który umożliwia najprostsze przedstawienie cząsteczki.

### 1.35 Grupa końcowa [end-group]

Jednostka konstytucyjna (por. 1.14) stanowiąca koniec makrocząsteczki (por. 1.1) lub cząsteczki oligomeru (por. 1.2).

*Uwaga:*

Grupa końcowa jest połączona tylko z jedną jednostką konstytucyjną makrocząsteczki lub cząsteczki oligomeru.

### 1.36 Długi łańcuch [long chain]

Łańcuch (por. 1.30) o dużej względnej masie cząsteczkowej.

*Uwaga:*

Por. uwagę 1 z definicji 1.1.

### 1.37 Krótki łańcuch [short chain]

Łańcuch (por. 1.30) o małej względnej masie cząsteczkowej.

*Uwaga:*

Por. uwagę 1 do definicji 1.2.

### 1.38 Łańcuch jednożyłowy [single-strand chain]

Łańcuch (por. 1.30) składający się z jednostek konstytucyjnych (por. 1.14) połączonych w taki sposób, że sąsiadujące jednostki konstytucyjne łączą się ze sobą poprzez dwa atomy, z których każdy należy do jednej z tych jednostek konstytucyjnych.

### 1.39 Makrocząsteczka jednożyłowa [single-strand macromolecule]

Makrocząsteczka (por. 1.1) składająca się z jednostek konstytucyjnych (por. 1.14) połączonych w taki sposób, że sąsiadujące jednostki konstytucyjne łączą się ze sobą poprzez dwa atomy, z których każdy należy do jednej z tych jednostek konstytucyjnych.

### 1.40 Łańcuch dwużyłowy [double-strand chain]

Łańcuch (por. 1.30) składający się z jednostek konstytucyjnych (por. 1.14) połączonych w taki sposób, że sąsiadujące jednostki konstytucyjne łączą się ze sobą poprzez trzy lub cztery atomy, z których dwa znajdują się po jednej stronie, a jeden lub dwa po drugiej stronie każdej z tych jednostek konstytucyjnych.

### 1.41 Makrocząsteczka dwużyłowa [double-strand macromolecule]

Makrocząsteczka (por. 1.1) składająca się z jednostek konstytucyjnych (por. 1.14) połączonych w taki sposób, że sąsiadujące jednostki konstytucyjne łączą się ze sobą poprzez trzy lub cztery atomy, z których dwa znajdują się po jednej stronie, a jeden lub dwa po drugiej stronie każdej z tych jednostek konstytucyjnych.

### 1.42 Łańcuch spiranowy [spiro chain]

Łańcuch dwużyłowy (por. 1.40) składający się z nieprzerwanej sekwencji pierścieni, w której sąsiadujące pierścienie mają tylko jeden wspólny atom.

*Uwaga:*

Łańcuch spiranowy jest łańcuchem dwużyłowym (por. 1.40), w którym sąsiadujące jednostki konstytucyjne (por. 1.14) łączą się ze sobą poprzez trzy atomy, z których dwa znajdują się po jednej stronie, a jeden po drugiej stronie każdej z tych jednostek konstytucyjnych.

### 1.43 Makrocząsteczka spiranowa [spiro macromolecule]

Makrocząsteczka dwużyłowa (por. 1.14) składająca się z nieprzerwanej sekwencji pierścieni, w której sąsiadujące pierścienie mają tylko jeden wspólny atom.

*Uwaga:*

Makrocząsteczka spiranowa jest makrocząsteczką dwużyłową (por. 1.14), w której sąsiadujące jednostki konstytucyjne (por. 1.40) łączą się ze sobą poprzez trzy atomy, z których dwa znajdują się po jednej stronie, a jeden po drugiej stronie każdej z tych jednostek konstytucyjnych.

### 1.44 Łańcuch drabinkowy [ladder chain]

Łańcuch dwużyłowy (por. 1.40) składający się z nieprzerwanej sekwencji pierścieni, w którym sąsiadujące pierścienie mają dwa lub większą liczbę wspólnych atomów.

*Uwaga:*

Łańcuch drabinkowy jest łańcuchem dwużyłowym (por. 1.40), w którym sąsiadujące jednostki konstytucyjne (por.



1.14) łączą się ze sobą poprzez cztery atomy, z których dwa znajdują się po jednej stronie i dwa po drugiej stronie każdej z tych jednostek konstytucyjnych.

#### 1.45 Makrocząsteczka drabinkowa [*ladder macromolecule*]

Makrocząsteczka dwużyłowa (por. 1.41) składająca się z nieprzerwanej sekwencji pierścieni, w której sąsiadujące pierścienie mają dwa lub większą liczbę wspólnych atomów.

Uwaga:

Makrocząsteczka drabinkowa jest makrocząsteczką dwużyłową (por. 1.41), w której sąsiadujące jednostki konstytucyjne (por. 1.14) łączą się ze sobą poprzez cztery atomy, z których dwa znajdują się po jednej stronie i dwa po drugiej stronie każdej z tych jednostek konstytucyjnych.

#### 1.46 Łańcuch wielożyłowy [*multi-strand chain*]

Łańcuch (por. 1.30) składający się z jednostek konstytucyjnych (por. 1.14) połączonych w taki sposób, że sąsiadujące jednostki konstytucyjne łączą się ze sobą poprzez większą niż cztery liczbę atomów, czyli poprzez większą niż dwa liczbę atomów co najmniej z jednej strony każdej z tych jednostek konstytucyjnych.

Uwaga:

Łańcuch składający się z jednostek konstytucyjnych połączonych ze sobą poprzez  $n$  atomów z co najmniej jednej strony każdej jednostki konstytucyjnej jest nazywany **łańcuchem  $n$ -żyłowym**, np. łańcuchem trójżyłowym. Jeśli powstają wątpliwości dotyczące określenia wartości  $n$ , należy wybrać największą możliwą liczbę.

#### 1.47 Makrocząsteczka wielożyłowa [*multi-strand macromolecule*]

Makrocząsteczka (por. 1.1) składająca się z jednostek konstytucyjnych (por. 1.14) połączonych w taki sposób, że sąsiadujące jednostki konstytucyjne łączą się ze sobą poprzez większą niż cztery liczbę atomów, czyli poprzez większą niż dwa liczbę atomów co najmniej z jednej strony każdej z tych jednostek konstytucyjnych.

Uwaga:

Makrocząsteczka składająca się z jednostek konstytucyjnych połączonych poprzez  $n$  atomów z co najmniej jednej strony każdej jednostki konstytucyjnej jest nazywana **makrocząsteczką  $n$ -żyłową**, np. makrocząsteczką trójżyłową. Jeśli powstają wątpliwości dotyczące określenia wartości  $n$ , należy wybrać największą możliwą liczbę.

#### 1.48 Struktura szkieletowa [*skeletal structure*]

Sekwencja atomów w jednostce konstytucyjnej (jednostkach konstytucyjnych) (por. 1.14) makrocząsteczki (por. 1.1), cząsteczki oligomeru (por. 1.2), bloku (por. 1.62) lub łańcucha (por. 1.30), określająca podstawową strukturę topologiczną.

#### 1.49 Atom szkieletowy [*skeletal atom*]

Atom w strukturze szkieletowej (por. 1.48).

#### 1.50 Wiązanie szkieletowe [*skeletal bond*]

Wiązanie łączące dwa atomy szkieletowe (por. 1.49).

#### 1.51 Makrocząsteczka gwiazdzista [*star macromolecule*]

Makrocząsteczka (por. 1.1) zawierająca pojedynczy punkt rozgałęzienia (por. 1.54), z którego rozchodzą się łańcuchy liniowe (por. 1.32) (ramiona).

Uwagi:

1. Makrocząsteczka gwiazdzista zawierająca  $n$  liniowych łańcuchów (ramion) przyłączonych do punktu rozgałęzienia jest nazywana **makrocząsteczką  $n$ -gwiazdzistą**, np. pięciogwiazdzistą.

2. Jeśli ramiona makrocząsteczki gwiazdzistej są identyczne pod względem budowy i stopnia polimeryzacji, to makrocząsteczka jest nazywana **regularną makrocząsteczką gwiazdzistą**.

3. Jeśli różne ramiona makrocząsteczki gwiazdzistej są zbudowane z różnych jednostek monomerycznych, to makrocząsteczka jest nazywana **zróżnicowaną** (ang. *variegated*) **makrocząsteczką gwiazdzistą**.

#### 1.52 Makrocząsteczka grzebieniowa [*comb macromolecule*]

Makrocząsteczka (por. 1.1), której łańcuch główny (por. 1.34) zawiera wiele potrójnych punktów rozgałęzienia i z każdego z nich odchodzą liniowe łańcuchy boczne (por. 1.53).

Uwagi:

1. Jeśli podłańcuchy pomiędzy punktami rozgałęzienia łańcucha głównego i końcowe podłańcuchy łańcucha głównego są identyczne pod względem budowy oraz stopnia polimeryzacji i jednocześnie łańcuchy boczne są identyczne pod względem budowy i stopnia polimeryzacji (por. 1.13), to makrocząsteczka jest nazywana **regularną makrocząsteczką grzebieniową**.

2. Jeśli przynajmniej niektóre z punktów rozgałęzienia mają funkcyjność większą niż trzy, to makrocząsteczka może być nazywana **makrocząsteczką szczotkową**.

#### 1.53 Odgałęzienie, łańcuch boczny, łańcuch podwieszony [*branch, side-chain, pendant chain*]

Oligomeryczne (por. 1.2) lub polimeryczne (por. 1.1) odgałęzienie łańcucha (por. 1.30) makrocząsteczki (por. 1.1).

Uwagi:

1. Oligomeryczne odgałęzienie może być nazywane **odgałęzieniem o krótkim łańcuchu**.

2. Polimeryczne odgałęzienie może być nazywane **odgałęzieniem o długim łańcuchu**.

#### 1.54 Punkt rozgałęzienia [*branch point*]

Miejsce w łańcuchu (por. 1.30), do którego jest przyłączone odgałęzienie (por. 1.53).

Uwagi:

1. Punkt rozgałęzienia, z którego odchodzi  $f$  liniowych łańcuchów może być nazywany  **$f$ -funkcyjnym punktem rozgałęzienia**, np. pięciofunkcyjnym punktem rozgałęzienia. Można też używać określeń: **trifunkcyjny**, **tetrafunkcyjny**, **pentafunkcyjny** itp., np. pentafunkcyjny punkt rozgałęzienia.

2. Punkt rozgałęzienia w sieci polimerowej może być nazywany **punktem węzłowym**.

#### 1.55 Jednostka rozgałęziona [*branch unit*]

Jednostka konstytucyjna (por. 1.14) zawierająca punkt rozgałęzienia.

Uwaga:

Jednostka rozgałęziona, z której odchodzi  $f$  liniowych łańcuchów, może być nazywana ***f-funkcyjną jednostką rozgałęzioną***, np. pięciofunkcyjną jednostką rozgałęzioną. Można też używać określeń: ***trifunkcyjna, tetrafunkcyjna, penta-funkcyjna itp.***, np. penta-funkcyjna jednostka rozgałęziona.

### 1.56 Grupa podwieszona, grupa boczna [*pendant group, side-group*]

Odgałęzienie łańcucha (por. 1.30), nie będące oligomerem (por. 1.2) ani polimerem (por. 1.1).

### 1.57 Makropierścień [*macrocycle*]

Cykliczna makrocząsteczka (por. 1.1) lub cykliczny makrocząsteczkowy fragment makrocząsteczki.

Uwagi:

1. Por. uwagę 2. do definicji 1.30.

2. W literaturze używa się niekiedy pojęcia makropierścień dla określenia cząsteczek o małej względnej masie cząsteczkowej, które nie są makrocząsteczkami według definicji 1.1.

### 1.58 Sieć (polimerowa) [*network*]

Silnie rozgałęziona makrocząsteczka (por. 1.1), w której w zasadzie każda jednostka konstytucyjna (por. 1.14) jest połączona z każdą inną jednostką konstytucyjną i z makroskopową granicą fazy poprzez wiele trwałych ścieżek w obrębie makrocząsteczki, przy czym liczba takich ścieżek rośnie ze zwiększaniem średniej liczby wiązań pomiędzy danymi jednostkami konstytucyjnymi: ścieżki, przeciętnie biorąc, muszą być współmierne z makrocząsteczką.

Uwagi:

1. Zwykle, a także we wszystkich układach cechujących się elastycznością gumy, liczba odrębnych ścieżek jest bardzo duża, ale w większości przypadków występują jednostki konstytucyjne połączone tylko poprzez jedną ścieżkę.

2. Jeśli wszystkie trwałe ścieżki w strukturze sieci są utworzone przez wiązania kowalencyjne, to można stosować określenie: ***sieć kowalencyjna***.

3. Określenie ***sieć fizyczna*** może być stosowane wówczas, gdy trwałe ścieżki w strukturze sieci nie są utworzone wyłącznie przez wiązania kowalencyjne, ale, przynajmniej po części, przez oddziaływania fizyczne w taki sposób, że usunięcie tych oddziaływań prowadzi do utworzenia indywidualnych makrocząsteczek, lub makrocząsteczki, nie wchodzących w skład sieci.

### 1.59 Element sieciujący [*crosslink*]

Mały obszar makrocząsteczki (por. 1.1), z którego odchodzą co najmniej cztery łańcuchy (por. 1.30), powstający w wyniku reakcji z udziałem centrów lub grup istniejących w makrocząsteczkach albo w wyniku oddziaływań pomiędzy istniejącymi makrocząsteczkami.

Uwagi:

1. Małym obszarem może być atom, grupa atomów lub pewna liczba punktów rozgałęzienia połączonych poprzez wiązania, grupy atomów albo łańcuchy oligomeryczne.

2. W większości przypadków element sieciujący ma budowę kowalencyjną, lecz pojęcie to stosuje się również do opisu miejsc, w których występują słabsze oddziaływania chemiczne,

do obszarów złożonych z krystalitów, a nawet do oddziaływań fizycznych i spleń łańcuchów.

### 1.60 Mikrosieć (polimerowa) [*micronetwork*]

Silnie rozgałęziona makrocząsteczka (por. 1.1) zawierająca struktury cykliczne i mająca wymiary koloidalne.

### 1.61 Luźny koniec (sieci) [*loose end*]

Łańcuch (por. 1.30) przyłączony do sieci (por. 1.58) tylko jednym punktem.

### 1.62 Blok [*block*]

Fragment makrocząsteczki (por. 1.1) złożony z wielu jednostek konstytucyjnych (por. 1.14), który ma co najmniej jedną cechę nie występującą w sąsiednich fragmentach.

Uwaga:

Stosownie do potrzeby, definicje odnoszące się do makrocząsteczki mogą być także zastosowane do bloku.

### 1.63 Sekwencja konstytucyjna [*constitutional sequence*]

Łańcuch (por. 1.30) lub część łańcucha złożona z jednego lub większej liczby rodzajów jednostek konstytucyjnych (por. 1.14) w określonej sekwencji.

Uwaga:

Sekwencje konstytucyjne złożone z dwóch jednostek konstytucyjnych są nazywane ***diadami***, z trzech jednostek konstytucyjnych ***triadami***. W kolejności rosnącej długości sekwencji stosuje się określenia: ***tetryady, pentady, heksady, heptady, oktady, nonady, dekady, undekady, itp.***

### 1.64 Sekwencja konfiguracyjna [*configurational sequence*]

Łańcuch (por. 1.30) lub część łańcucha złożona z jednego lub większej liczby rodzajów jednostek konfiguracyjnych (por. 1.14) w określonej sekwencji.

Uwaga:

Sekwencje konfiguracyjne złożone z dwóch jednostek konfiguracyjnych są nazywane ***diadami***, z trzech jednostek konstytucyjnych ***triadami***. W kolejności rosnącej długości sekwencji stosuje się określenia: ***tetryady, pentady, heksady, heptady, oktady, nonady, dekady, undekady, itp.***

### 1.65 Cząsteczka polielektrolitu [*polyelectrolyte molecule*]

Makrocząsteczka (por. 1.1), w której znaczna część jednostek konstytucyjnych (por. 1.14) zawiera grupy zdolne do jonizacji, bądź grupy jonowe, bądź też oba te rodzaje grup.

### 1.66 Cząsteczka jonomeru [*ionomer molecule*]

Makrocząsteczka (por. 1.1), w której mała, ale istotna część jednostek konstytucyjnych (por. 1.14) zawiera grupy zdolne do jonizacji, bądź grupy jonowe, bądź też oba te rodzaje grup.

Uwaga:

Niektóre cząsteczki białka mogą być klasyfikowane jako cząsteczki jonomerów.<sup>\*)</sup>

\*) Dokończenie słownika oraz alfabetyczny skorowidz terminów polskich i angielskich opublikujemy w kolejnym (10/98) zeszytce „Polimerów”.