

SUROWCE MINERALNE

Wykład 6

Ważniejsze minerały skałotwórcze skał osadowych*

Minerały grupy SiO_2 :

Opal - $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

Chalcedon - SiO_2

Kwarc autigeniczny - SiO_2

Minerały ilaste:

Kaolinit - $\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_2$

Smektyty, np. montmorillonit, beidellit - $\text{Al}_4[\text{Si}_{7,33}\text{Al}_{0,67}\text{O}_{20}](\text{OH})_4$

Illit - $(\text{K}, \text{H}_3\text{O}^+)(\text{Al}, \text{Mg}, \text{Fe})_2[(\text{OH})_2(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{10}]$

Graukonit (żelazista odmiana illitu)

Minerały o strukturze mieszanopaketowej; np. illit/smektyt (I/S)

Chloryty - $(\text{Mg}_{6-x-y}\text{Fe}^{2+}_y\text{Al}_x)[\text{Si}_{4-x}\text{Al}_x\text{O}_{10}](\text{OH})_8$

Minerały węglanowe:

Kalcyt i aragonit (odmiany polimorficzne CaCO_3)

Dolomit - $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$

Syderyt - FeCO_3

Minerały siarczanowe:

Gips - $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Anhydryt - CaSO_4

Minerały chlorkowe:

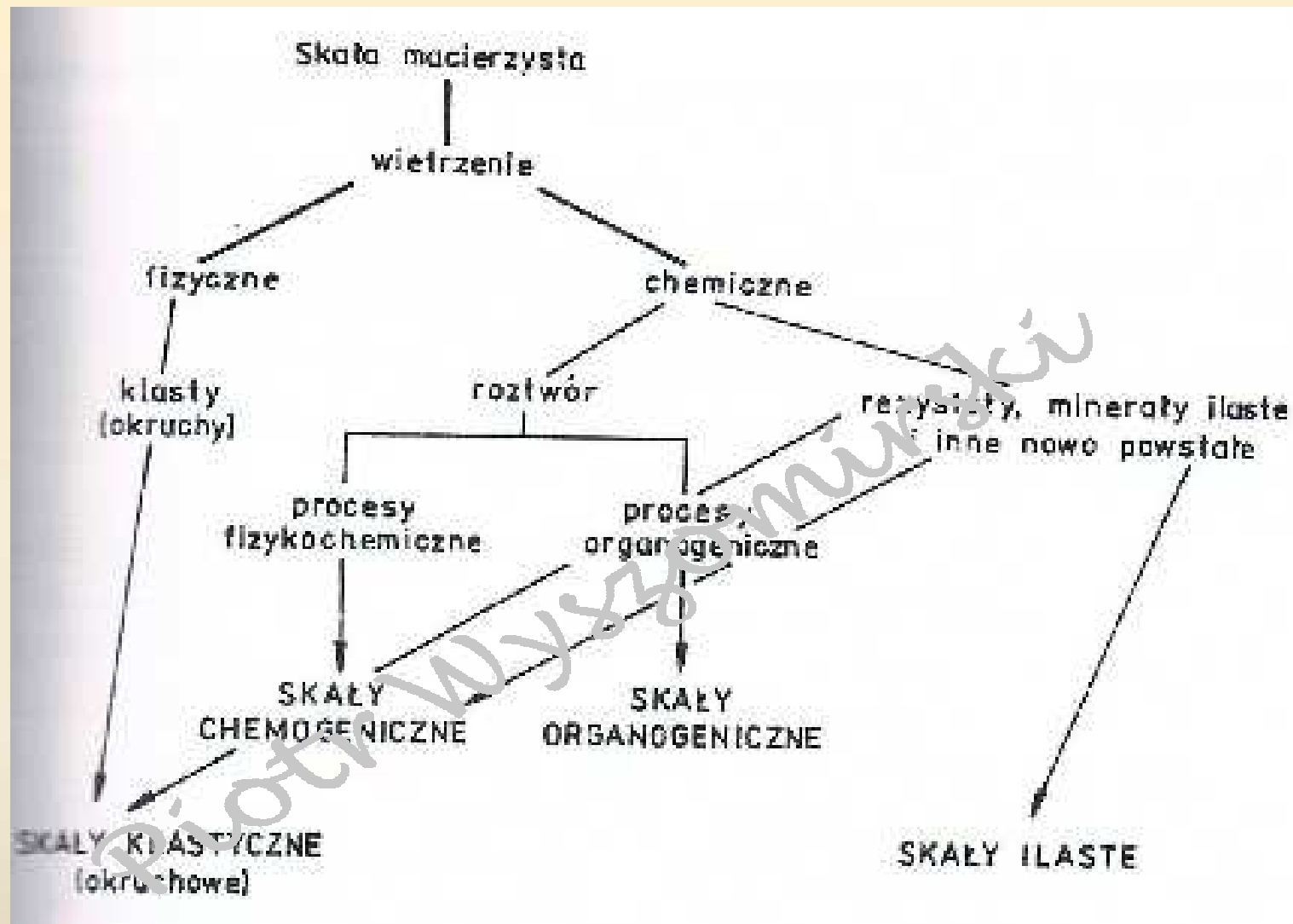
Halit - NaCl

Sylwin - KCl

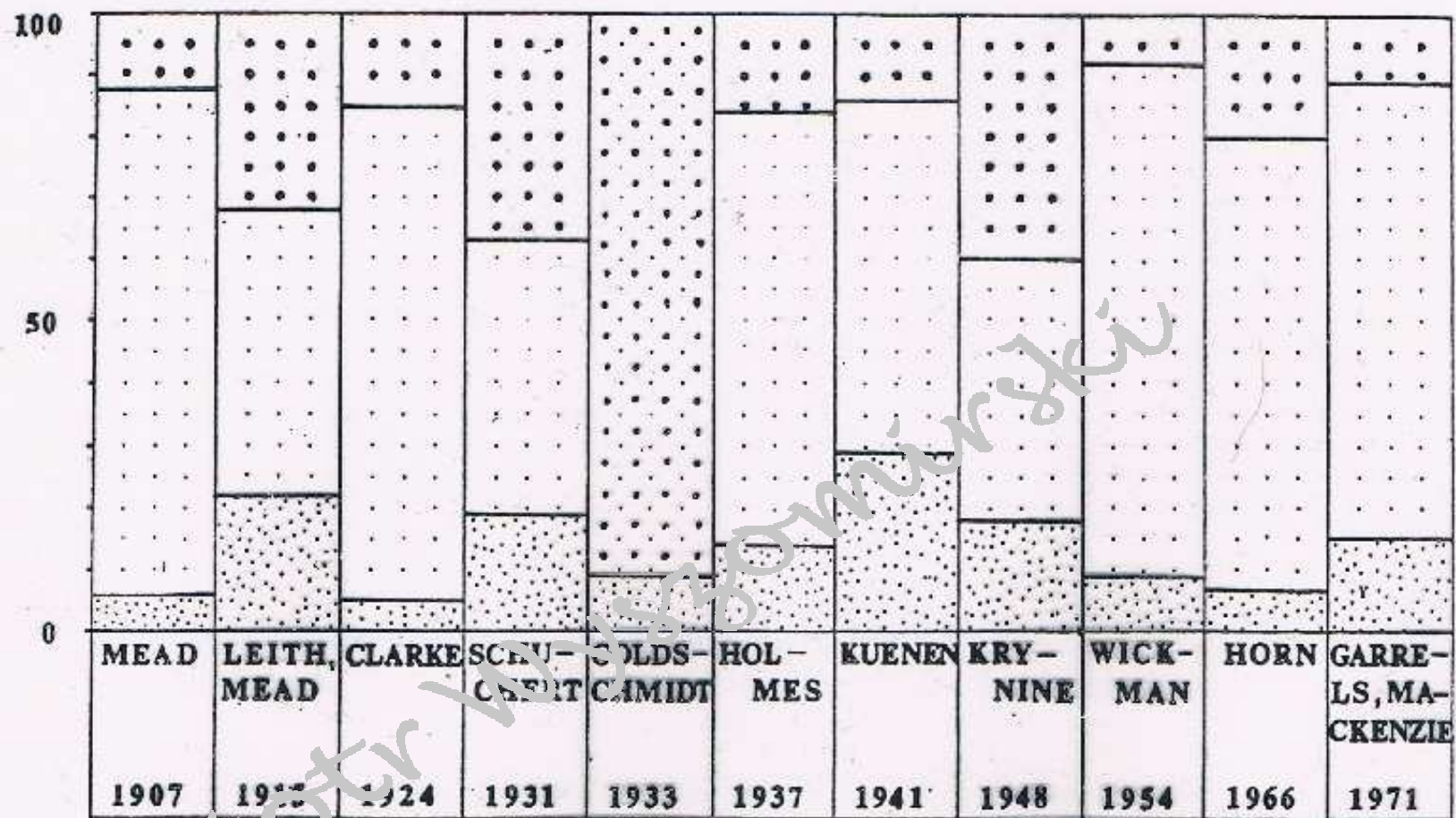
Carnallit - $\text{MgCl}_2 \cdot \text{KCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Goetyt - $\alpha\text{-FeO}(\text{OH})$

* w wykazie nie uwzględniono minerałów skałotwórczych skał magmowych, które też występują w skałach osadowych



Genetyczna klasyfikacja skał osadowych (Aubouin i in. 1968)



skaly ilaste

 skaly węglanowe

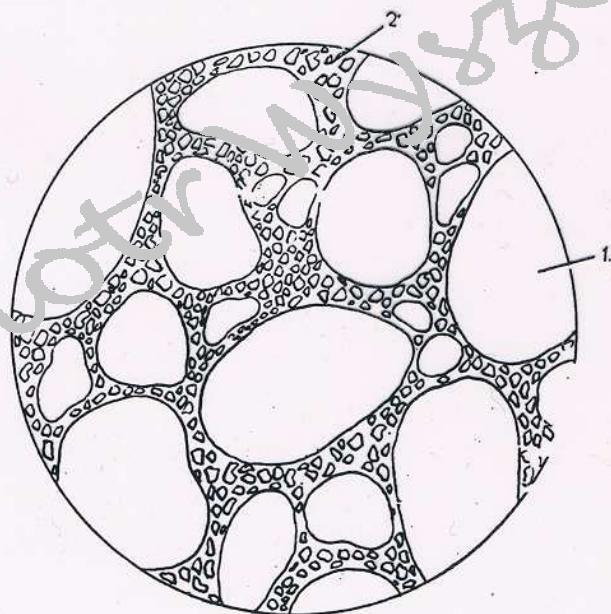
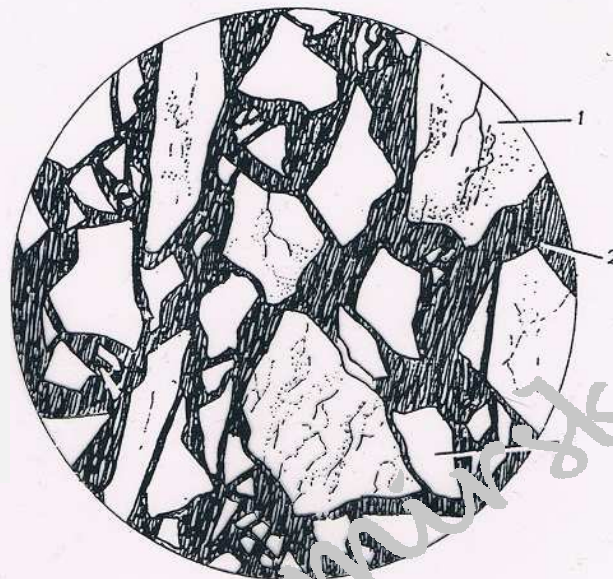
 skaly okrucowe

**Zawartość głównych rodzajów skał osadowych
 w skorupie ziemskiej (w % wag.)**

Klasyfikacja okruchowych skał osadowych

Rodzaj skały	Wielkość okruchów [mm]	Luźne	Zwięzłe
grubokruchowe (<i>psefity</i>)	> 2	gruzy, żwiry	brekcje, zlepieńce
średniokruchowe (<i>psamity</i>)	2 - 0,1	piaski	piaskowce, arkozy, szarogłazy
drobnookruchowe (<i>aleuryty</i>)	0,1 - 0,01	mułki, lessy	mułowce, łupki ilasto- mułkowe

Brekcja
1 – okruchy skał,
2 – spoiwo



Zlepieniec
1 – otoczaki skał
2 – spoiwo

Spoiwa chemiczne najczęściej spotykane w skałach okruchowych

Substancja tworząca spoiwo	Nazwa spoiwa	Cechy rozpoznawcze
Kalcyt Kalcyt, il Dolomit	wapniste margliste dolomityczne	burzy z HCl burzy z HCl – pozostaje osad burzy z HCl po sproszkowaniu lub na gorąco
Tlenki i wodorotlenki żelaza Krzemionka	żelaziste krzemionkowe	barwy czerwone lub brunatne znaczna twardość, duża zwięzłość skały, często szklisty połysk
Minerały ilaste	ilaste	mała zwięzłość skały, rozmaka w wodzie

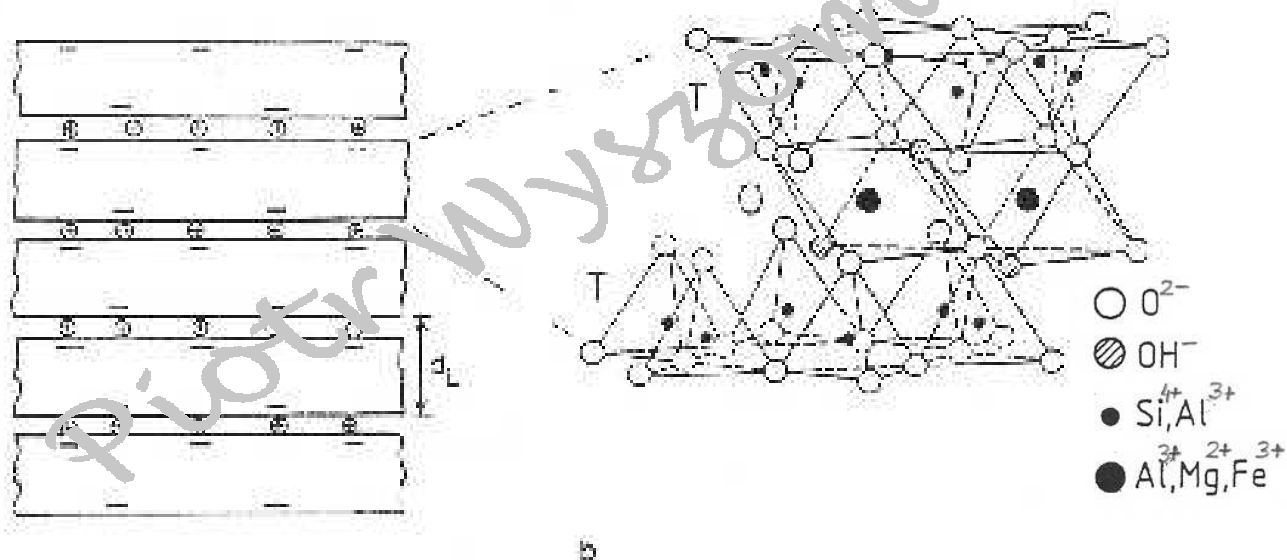
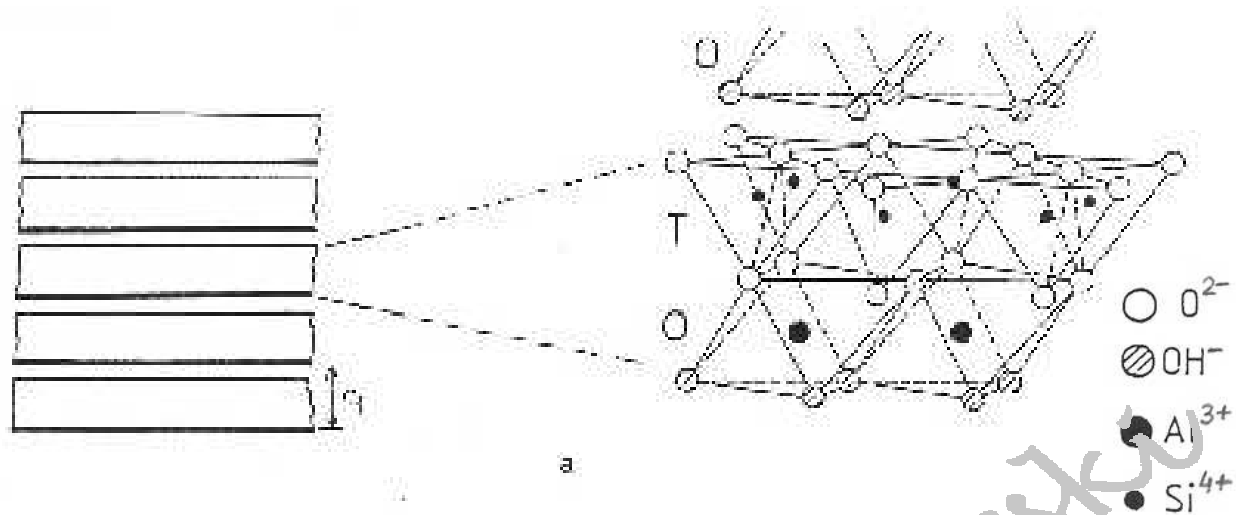
Skały ilaste to skały osadowe zawierające ponad 50% frakcji pelitowej (tj. poniżej 0,01 mm) pochodzenia sedymentacyjnego lub wietrzeniowego. Głównymi składnikami są minerały ilaste z grupy kaolinitu, illitu lub smektytu; podrzędnie występują drobne ziarna kwarcu, mik, minerałów węglanowych, tlenkowych i siarczkowych minerałów żelaza oraz substancja organiczna.

Stosowane nazwy skał ilastych:

ił, iłowiec, łupek ilasty, glina, glinka

Ze względu na przeważający udział określonego minerału ilastego wyróżnia się:

- **skały ilaste zasobne w kaolinit (kaoliny, ogniotrwałe łupki kaolinitowe (*tonsteiny*), iły zasobne w kaolinit należące do iłów biało- wzgl. jasno wypalających się),**
- **skały ilaste zasobne w illit (iły barwnie wypalające się),**
- **skały zasobne w smektyty (bentonity, iły bentonitowe, iły montmorillonitowe),**
- **skały wermikulitowe,**
- **skały pałygorskitowe (attapulgitowe).**

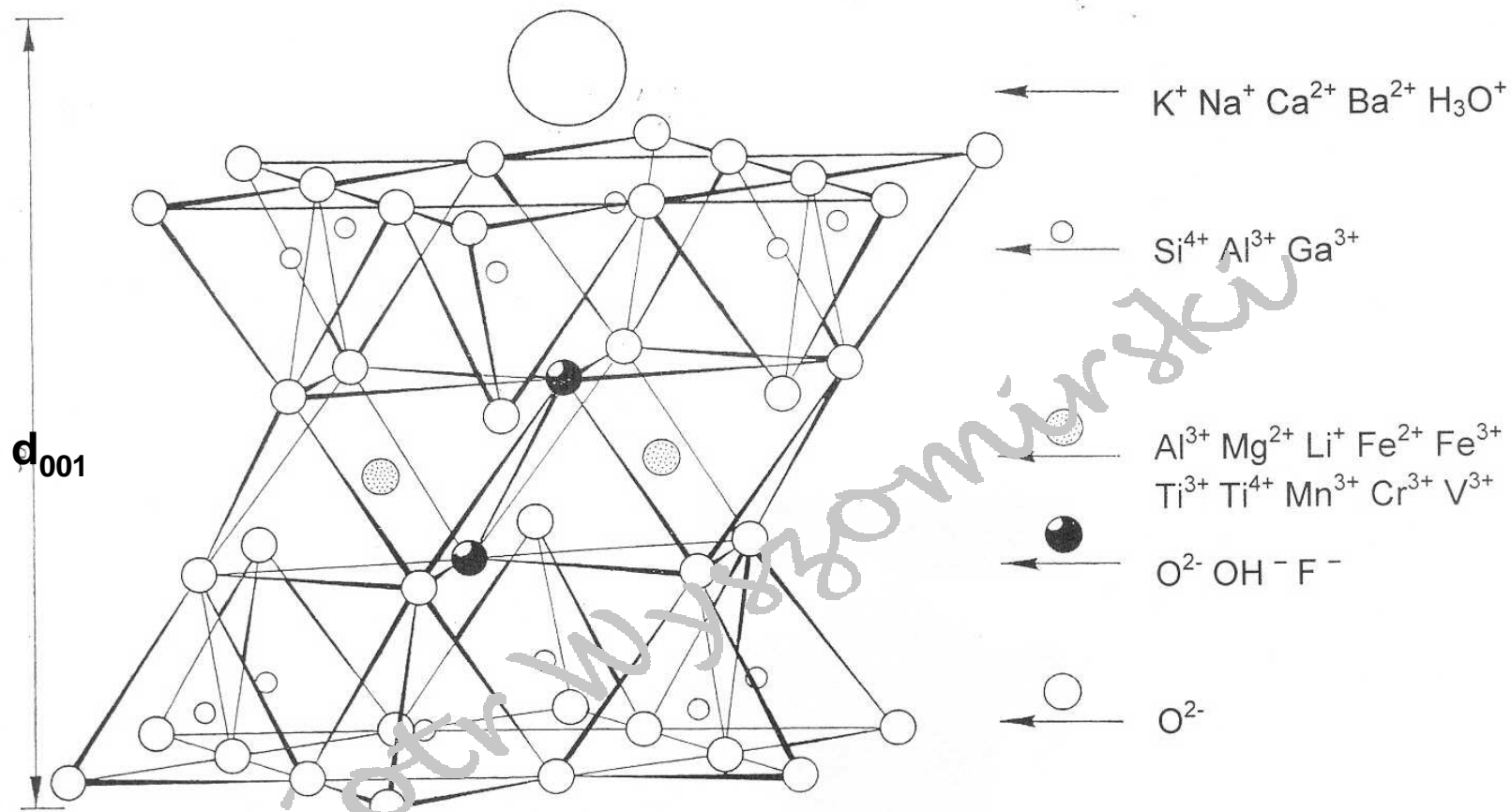


Fragment struktury minerałów ilastych (Jasmund, Lagaly 1993):

a) – o pakiecie typu 1:1, b) – o pakiecie typu 2:1. T – warstwa tetraedryczna, O – warstwa oktaedryczna, d_{hkl} – odległość między pakietami

Krzemiany glinu czy glinokrzemiany?

Glin, przykładowo w kaolinicie, występuje w warstwie oktaedrycznej. Jego liczba koordynacyjna LK wynosi w niej 6. Jest to właściwe dla krzemianów glinu. W innych strukturach glin może podstawiać krzem w tetraedrze $[\text{SiO}_4]^{4-}$. Wówczas LK glinu wynosi 4, a związek taki nazywamy glinokrzemianem.



Struktura muskowitu (Grim 1953).
Objaśnienia: d_{001} – odległość między pakietami



Możliwości wykorzystania skał i minerałów ilastych (Brindley 1973, zmienione)

**Schemat klasyfikacji skał osadowych pochodzenia chemicznego
i organicznego**

Typ	Rodzaj skał ze względu na pochodzenie
<p>Skały węglanowe Wapienie</p>	<p>chemiczne: wapienie oolitowe, marulica wapienna, wapie- nie wtórne, ewaporaty wapienne</p> <p>organogeniczne: zlepy muszlowe (muszłowce), wapienie rafowe i porzewne, kreda pisząca</p> <p>jeziorne: kreda jeziorna, muszłowce słodkowodne, gytia, wapienie algowe, wapienie kryptogeniczne</p>
<p>Margle i opoki Dolomity</p>	<p>pierwotne (sedymentacyjne) wtórne (metasomatyczne)</p>

**Schemat klasyfikacji skał osadowych pochodzenia chemicznego
i organicznego c.d.**

Skały krzemionkowe

chemiczne:

gejzeryt i martwica krzemionkowa, diagenetyczne skały krzemionkowe

organogeniczne:

radiolaryty, spongiozomy, gezy, ziemia okrzemkowa i diatomity

kryptogeniczne:

krzemienie i czerty, jaspisy, lidyty, rogowce

Skały żelaziste

rezydualne

jeziorne i morskie:

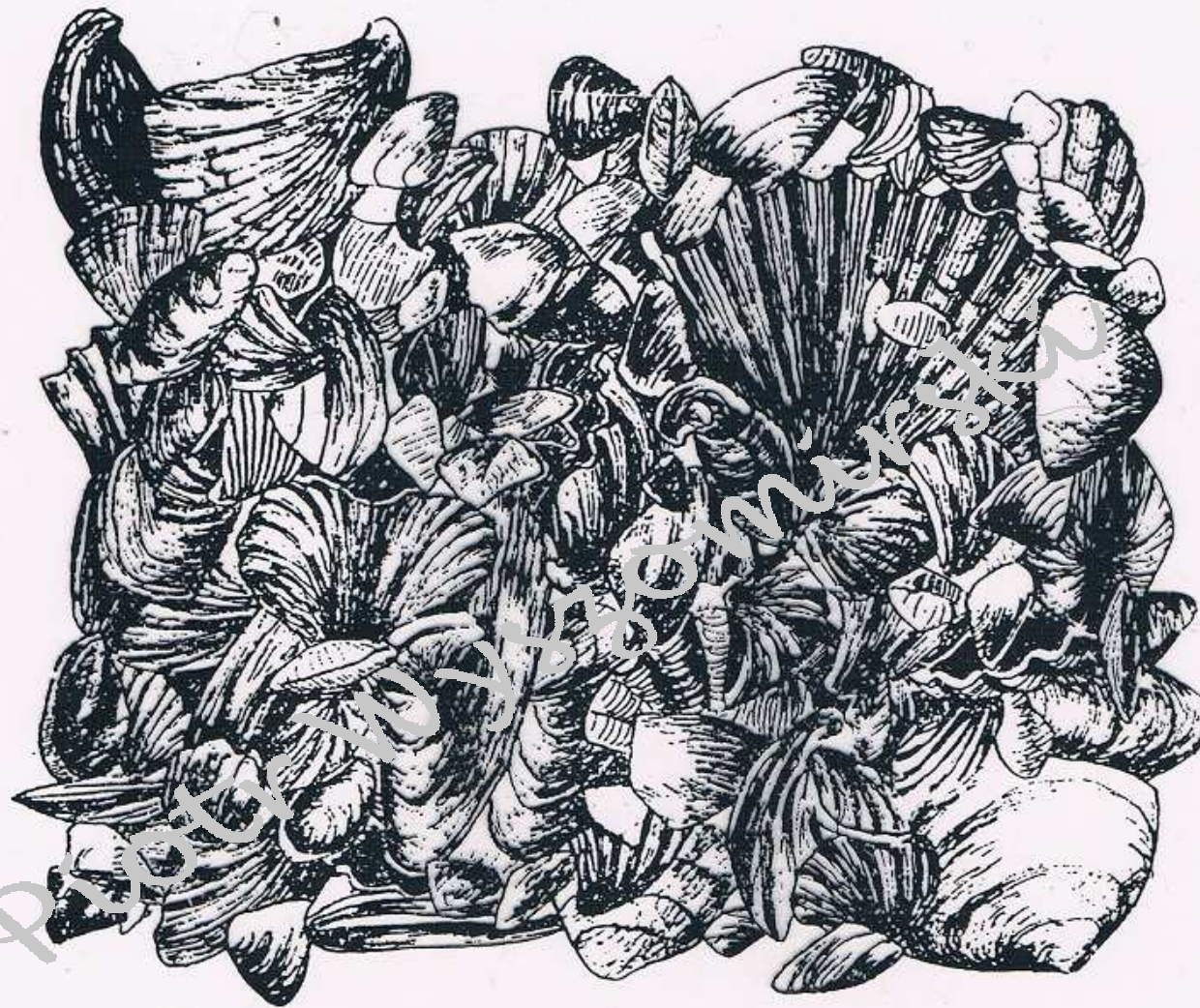
rudy darniowe i bagienne, limonity (żelaziaki brunatne), syderyty ilaste i sferosyderyty, muszlowce syderytowe, oolitowe skały żelaziste, skały glaukonitowe (glaukonityty)

**Schemat klasyfikacji skał osadowych pochodzenia chemicznego
i organicznego c.d.**

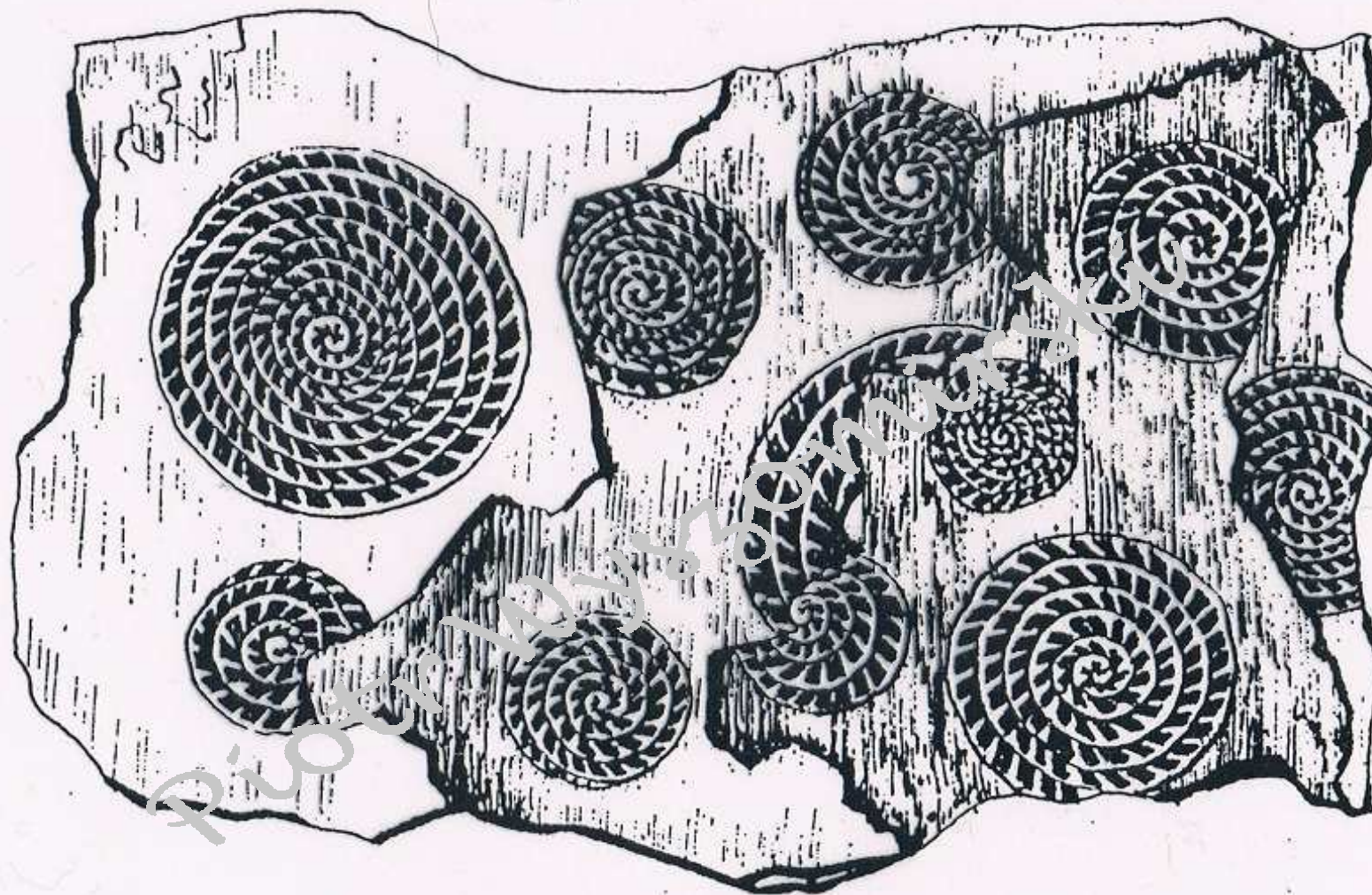
Typ	Rodzaj skał ze względu na pochodzenie
Skały alitowe	lateryty <i>terra rossa</i> boksyty
Osadowe skały manganowe Skały gipsowo-solne	morskie: skały gipsowe i anhydrytowe, sól kamienna sole potasowo-magnezowe jeziorne: soda rodzima, osady mirabilitowe i tenardytowe, osady borowe kontynentalne: skały azotanowe

Schemat klasyfikacji skał osadowych pochodzenia chemicznego i organicznego c.d.

Skąły fosforanowe	guano fosforyty: konkrecyjne, warstwowe, detrytyczne utwory wiwianitowe
Miedzionośne skały osadowe	
Kopalne paliwa stałe	humusowe: torf, węgiel brunatny, węgiel kamienny, liptobiolity sapropelowe: sapropel, węgle kennelskie, węgle boghedowe gagaty
Łupki palne	węglowe: humusowe, sapropelowe bitumiczne ropne
Kopalne paliwa płynne i utwory pokrewne	ropa naftowa utwory pokrewne: ozokeryt, asfalt



Zlep muszlowy



Wapień numulitowy

Z drugiej strony przykładem wybitnie drobnoziarnistych wapieni (*struktura mikrytowa*) jest **kreda**. Stanowi ona skałę pochodzenia organicznego, która jest złożona głównie z szczątków organicznych (*kokkoly*).

W wapieniach wyróżnia się:

- **składniki ziarniste (mogą to być skrajniki pochodzenia organicznego, ooidy, intraklasty, onkoidy itp.),**
- **masę podstawową, która może mieć charakter mikrytowy (o wielkości rzędu tysięcznych części mm) lub sparytowy (krystaliczny) (o wielkości od kilku setnych części mm do kilku mm).**

PRZYKŁADY ALLOCHEMÓW SKAŁ WĘGLANOWYCH*

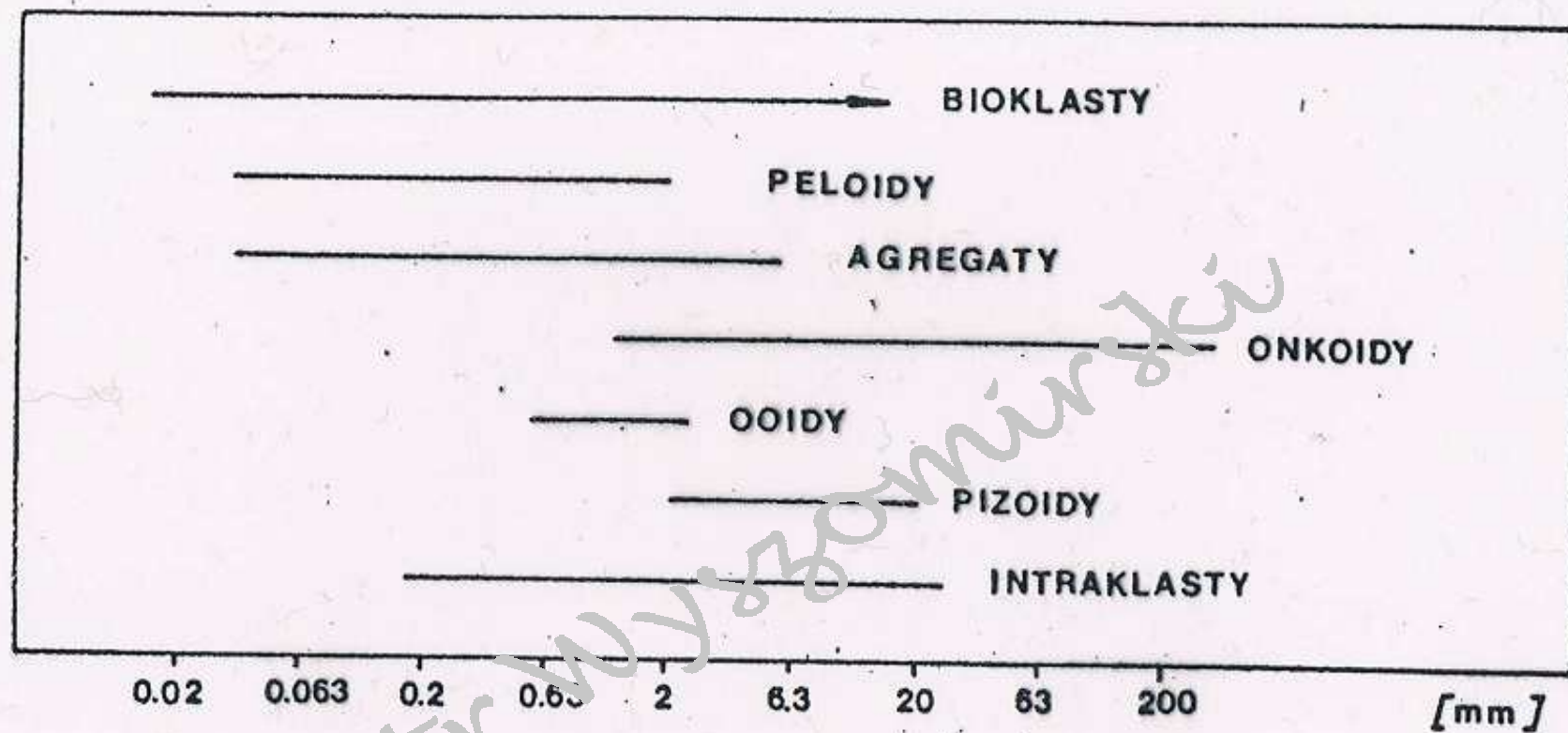
BIOKLASTY - pokruszone szczątki organiczne złożone przeważnie z węglanów.

INTRAKLASTY (*endoklasty, endolitoklasty*) - fragmenty bardziej lub mniej skonsolidowanej skały osadowej pochodzące z erozji osadów w basenie sedymentacyjnym i redeponowane w nim.

PELOIDY (*chondroidy, kryptolity, pelety, pseudooidy*) - ziarna zrekrystalizowane o nieznannej genezie; pierwotnie mogły to być np. ooidy, bioklasty itp.

OOIDY (*oolity, owoidy, owulity, sferoidy*) - kuliste ziarna o budowie współśrodkowej lub współśrodkowo-promienistej, złożone z detrytycznego jądra i koncentrycznych powłok (korteksu), średnicy poniżej 2 mm.

*węglanowe ślądniki wapieni i dolomitów utworzone w obrębie basenu sedymentacyjnego



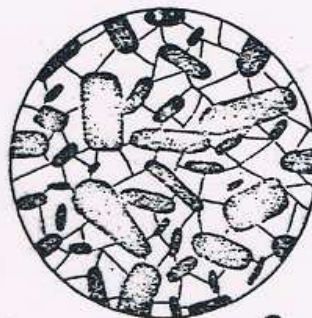
Rozmiary komponentów skał węglanowych (E. Flügel 1978)



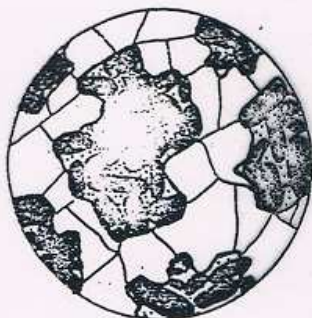
1



2



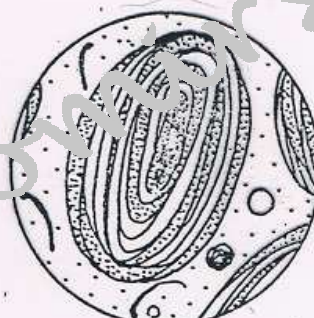
3



4



5



6

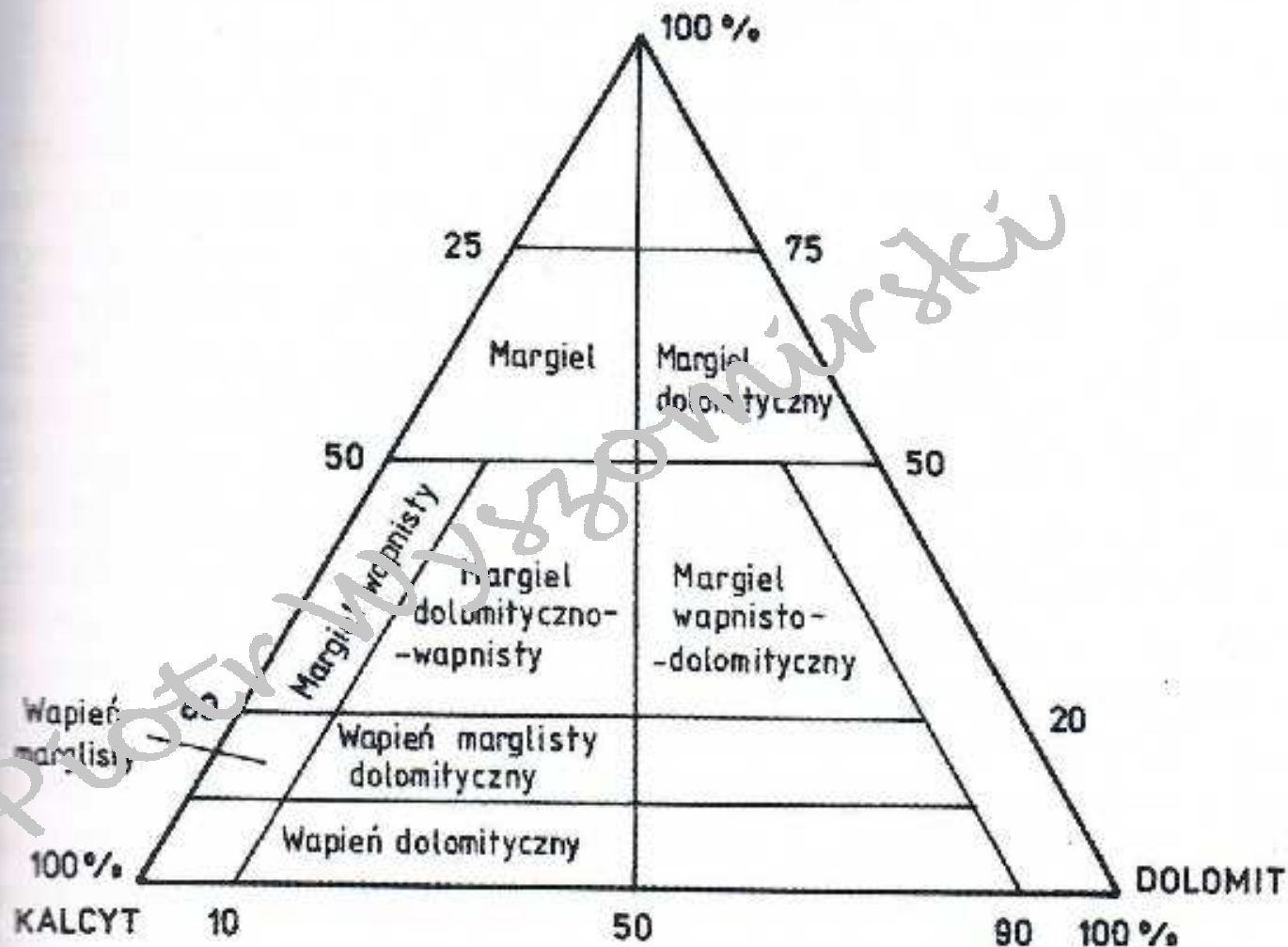


7

Najważniejsze rodzaje allochemów skał węglanowych:

1 - bioklasty, 2 - litoklasty (ekstra- i intraklasty), 3 - peloidy, 4 - agregaty,
5 - ooiity, 6 - onkoidy, 7 - allochemy z powłoką mikrytową (zmikrytyzowane)

SKŁADNIKI
NIEROZPUZZCZALNE W HCl



Podział margli