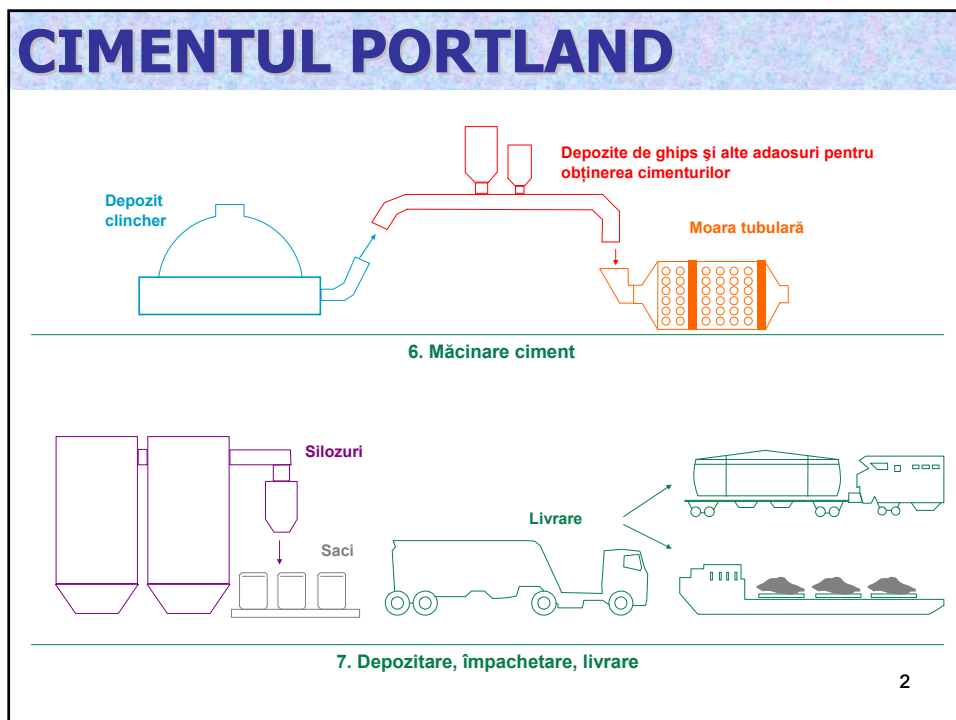
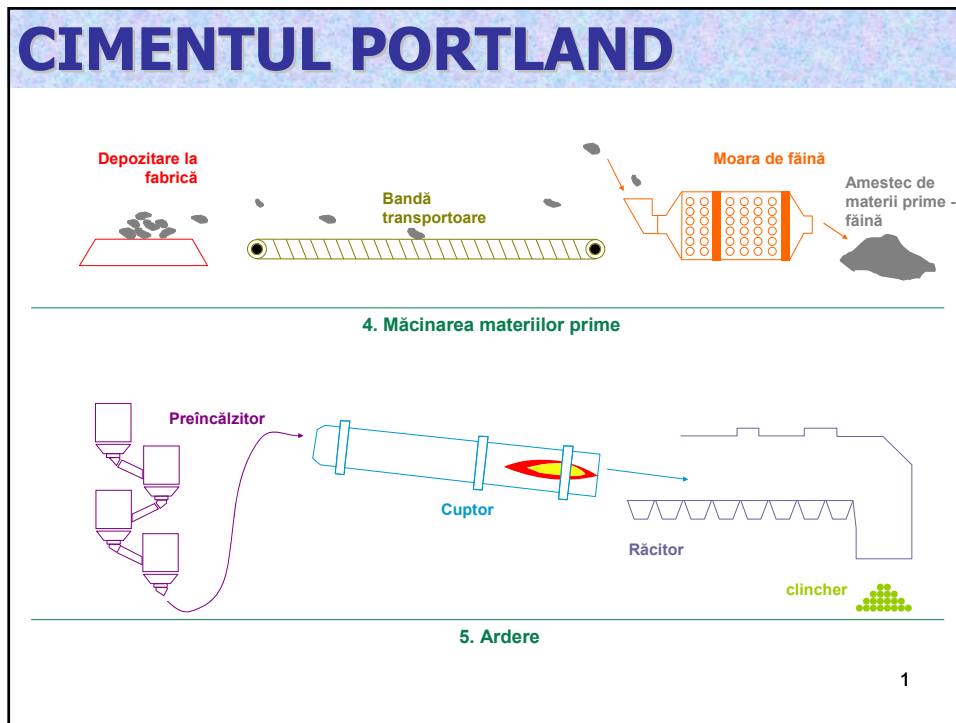




ALTE TIPURI DE CIMENT

Ciment portland alb:

- Flux tehnologic similar cimentului portland.
- Materii prime cu conținut foarte mic de oxizi de fier și mangan ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MnO} \leq 0.8\%$).
- Se folosește drept combustibil gaze naturale și nu cărbuni.
- Pentru a se evita impurificarea cu fier măcinarea se face cu bile de aliaj nichel-molibden.

3

ALTE TIPURI DE CIMENT

Ciment aluminos:

- Flux tehnologic asemănător cimentului portland.
- Materiile prime sunt calcar și bauxita (Al_2O_3 și Fe_2O_3).
- Temperatura de clincherizare - 1600°C .
- Compoziția oxidică este: 40-45% Al_2O_3 ; 35-42% CaO ; 5-15% Fe_2O_3 ; 4-10% SiO_2 .
- Compuși mineralogici: CA și C_2S .
- Rezistență mare la atac sulfatic.
- Rezistențe mecanice inițiale mari (80% din rezistența mecanică în primele 24 ore)- reparații de urgență.
- Rezistențele mecanice scad dacă este expus mediilor umede și calde.
- Folosit pentru obținerea betoanelor refractare.

4

MATERIALE CERAMICE

5

Materiale ceramice

Keramikos – pământ ars

- Proprietățile dorite se obțin numai prin tratare la temperatură înaltă – **proces de sinterizare**
- Duritate mare
- Majoritatea sunt izolatoare – electric și termic
- Stabilitate chimică
- Friabile → probleme la prelucrare și afectează performanța produselor ceramice

6

Materiale ceramice

Produse ceramice

- Ceramici tradiționale
- Ceramici avansate

7

Materiale ceramice

Produse ceramice

- Produse pentru construcții** din argilă, – cărămizi, țigle și plăci de construcții
- Ceramici refractare** - aplicații la temperaturi ridicate (pereții cuptorului, creuzete și matrițe)
- Produse de menaj**: obiecte de menaj, obiecte sanitare, faianță, gresie, porțelanuri
- Materiale abrazive** - oxid de aluminiu și de carbură de siliciu
- Materiale de tăiat** - carbură de wolfram, oxid de aluminiu, nitrura cubică de bor
- Izolatori** – porțelan tehnic, substraturi pentru microcircuite
- Ceramici magnetice** – memorii de computer
- Combustibili nucleari** pe bază de oxid de uraniu (UO_2)
- Bioceramici** – stomatologie și ortopedie

8

Materiale ceramice Produse ceramice		
Domeniu	Aplicatii	Exemple
Electric	Capacitor dielectric Dielectrici de microunde	BaTiO ₃ , SrTiO ₃ , Ta ₂ O ₅ , Ba ₂ Ti ₉ O ₂₀ , Al ₂ O ₃ Ba(Mg _{1/3} Ta _{2/3})O ₃ , Ba(Zn _{1/3} Ta _{2/3})O ₃ , BaTi ₄ O ₉ ,
	Oxizi conductori Superconductori Izolatori Celule de combustie oxidice Piezoelectrice Electro-optica	In-doped SnO ₂ (ITO) YBa ₂ Cu ₃ O _{7-x} (YBCO) Portelan ZrO ₂ , LaCrO ₃ Pb(Zr _x Ti _{1-x})O ₃ (PZT) PLZT, LiNbO ₃
Magnetic	Medii de inregistrare Ferofluide, carduri Circuite, izolatori, Inductori, magneti	γ-Fe ₂ O ₃ , CrO ₂ Fe ₃ O ₄ Ferita de nichel și zinc Ferita de mangan și zinc

Materiale ceramice Produse ceramice		
Domeniu	Aplicatii	Exemple
Optic	Laseri Luminofori	Al ₂ O ₃ , aluminat de ytriu Al ₂ O ₃
Automobile	Senzori de oxigen, celule de combustie Suport de catalizatori Bujii	ZrO ₂ Cordierit Al ₂ O ₃
Mecanic	Unelte de taiat Composite Abrazivi	Cermeți WC-Co SiAlON, Al ₂ O ₃ SiC, Al ₂ O ₃ SiC, Al ₂ O ₃ , BN, ZrSiO ₄
Biomedical	Implanturi Stomatologie Imagistică de ultrasunete	Hidroxiapatita Portelan, Al ₂ O ₃ , TiO ₂ , ZrO ₂ PZT

Materiale ceramice Produse ceramice		
Domeniu	Aplicatii	Exemple
Constructii	Construcții	Obiecte sanitare
Altele	Apărare - Materiale antiglonț Senzori Nucleare Procesarea metalelor	PZT, B ₄ C SnO ₂ UO ₂ Al ₂ O ₃ , refractare pe bază de SiO ₂ , senzori de O ₂ , matrițe de turnare
Chimic	Cataliză Filtrari de aer, lichide Senzori Vopsele, cauciuc	Oxizi (Al ₂ O ₃ , ZrO ₂ , ZnO, TiO ₂)
Domestic	Țigle, obiecte sanitare Obiecte de menaj, Porțelan, bijuterii	Argile, Al ₂ O ₃ , SiO ₂ , ZrO ₂ , rubine, safire

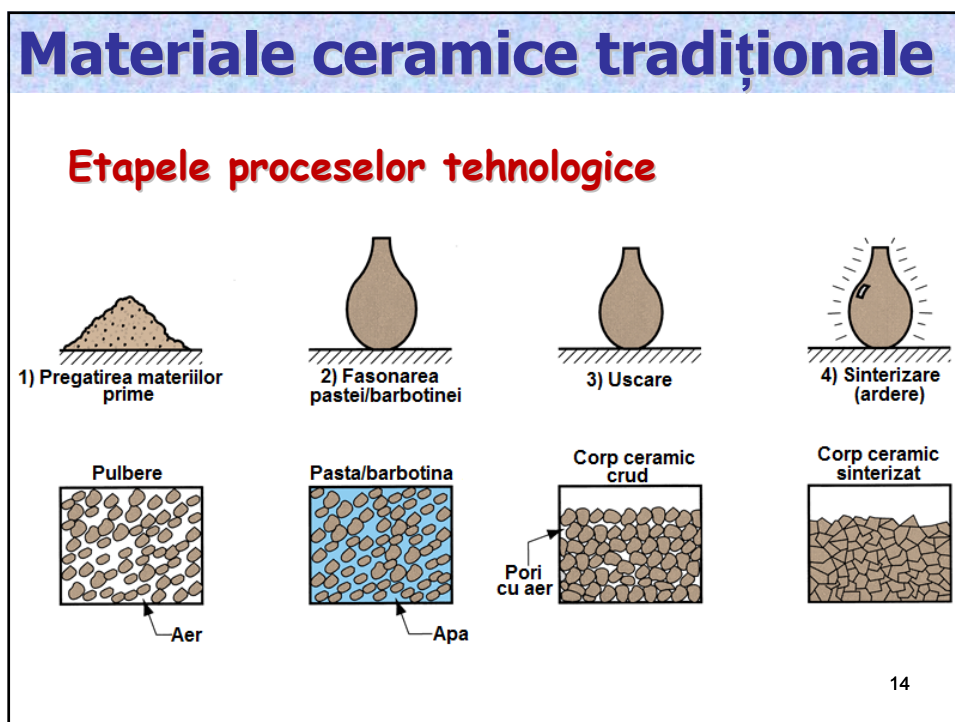
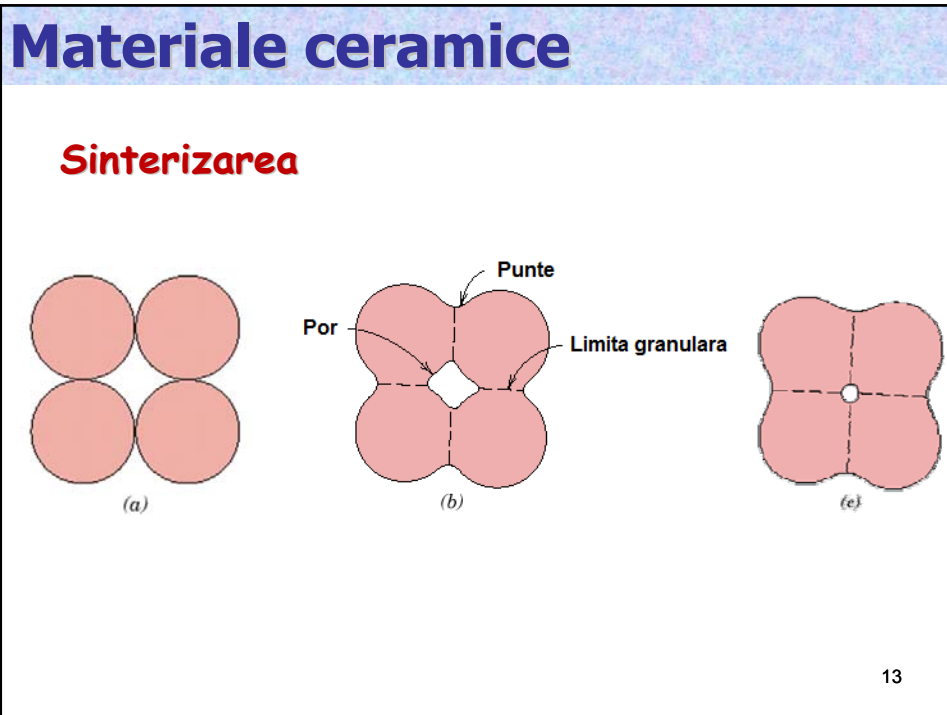
11

Materiale ceramice

Uscarea

Corp ud Corp partial uscat Corp ceramic crud

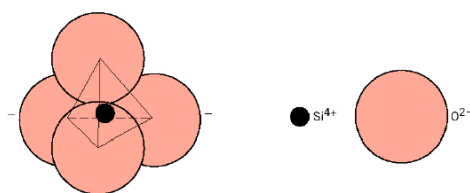
12



Materiale ceramice tradiționale

Pregătirea materiilor prime

- Argile:
 - Minerale aluminosilicioase hidratate

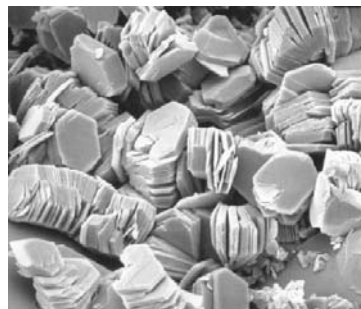
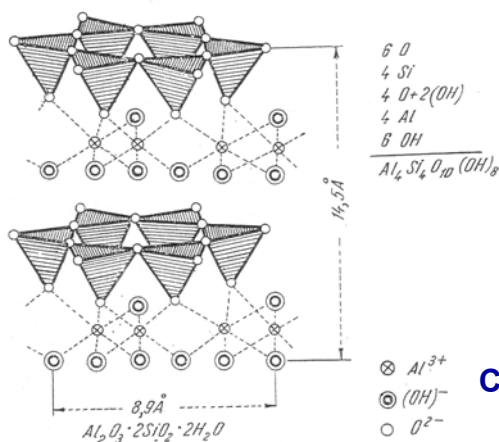


15

Materiale ceramice tradiționale

Pregătirea materiilor prime

- Argile:



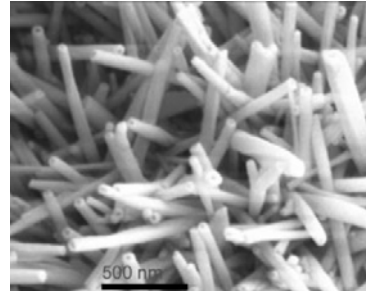
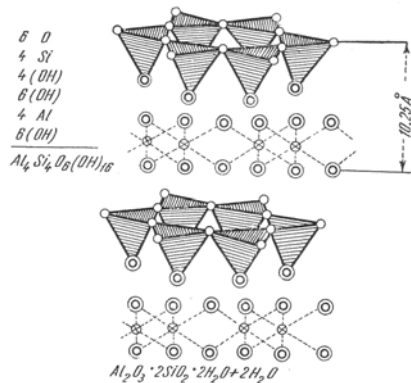
Caolinit $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$

16

Materiale ceramice tradiționale

Pregătirea materiilor prime

- Argile:

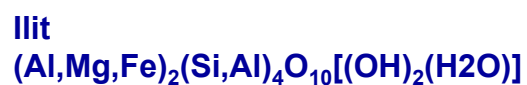
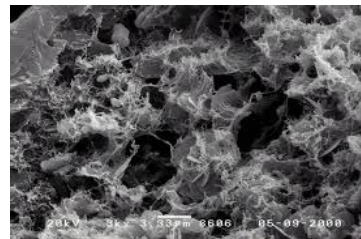
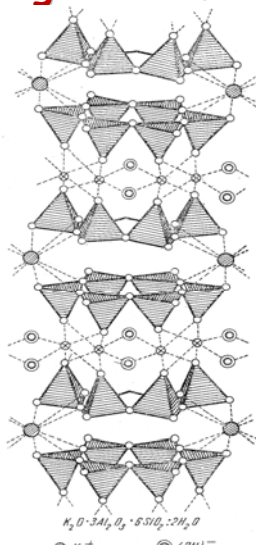


17

Materiale ceramice tradiționale

Pregătirea materiilor prime

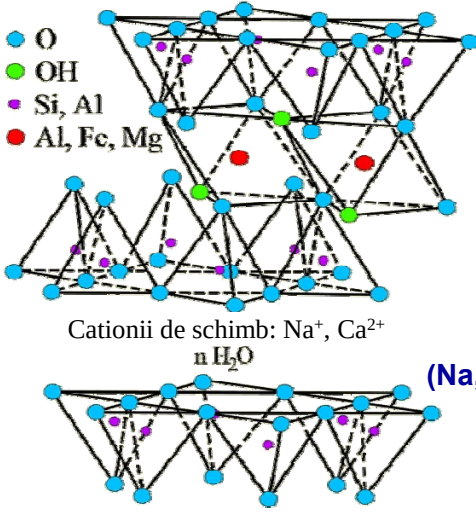
- Argile:



18

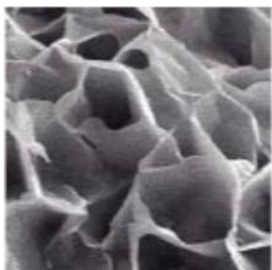
Materiale ceramice tradiționale

Pregătirea materiilor prime



● O
● OH
● Si, Al
● Al, Fe, Mg

Cationii de schimb: Na^+ , Ca^{2+}
 $n \text{H}_2\text{O}$



• Argile:

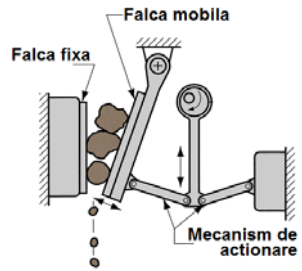
Montmorillonit
 $(\text{Na,Ca})_{0.33}(\text{Al,Mg})_2(\text{Si}_4\text{O}_{10})(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

19

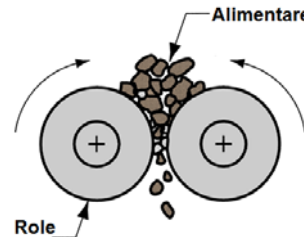
Materiale ceramice tradiționale

Pregătirea materiilor prime

- Cariere de argile
- Marunțirea/măcinarea argilelor:
 - Concasare în etape (3-6 etape) – prin mecanisme de compresiune sau prin impact



Concasor cu fălci



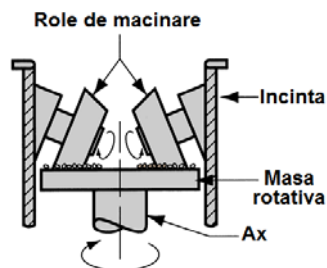
Concasor cu role

20

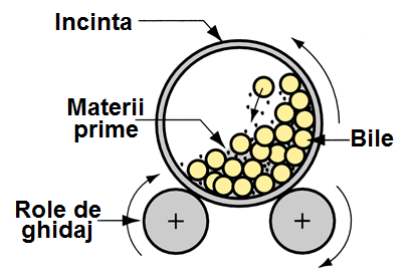
Materiale ceramice tradiționale

Pregătirea materiilor prime

- Macinarea se face în mori – prin mecanisme de abraziune, impact și compresiune cu ajutorul corpurilor de macinat



Moara cu role



Moara cu bile

21

Materiale ceramice tradiționale

Obținerea pastei de argilă

1. **Argila** (aluminosilicați hidratați)
2. **Apă** – plasticitate necesară fasonării
3. **Materii prime non-plastice**, precum **alumina** și **silica** - reduc contracția la uscare și ardere, reduc plasticitatea pastei
4. **Alte materii prime**, precum **fondații** (formează topitură care inițiază sinterizarea) și **agenții de udare** (îmbunătățesc amestecarea materiilor prime cu apa)

22

Materiale ceramice tradiționale

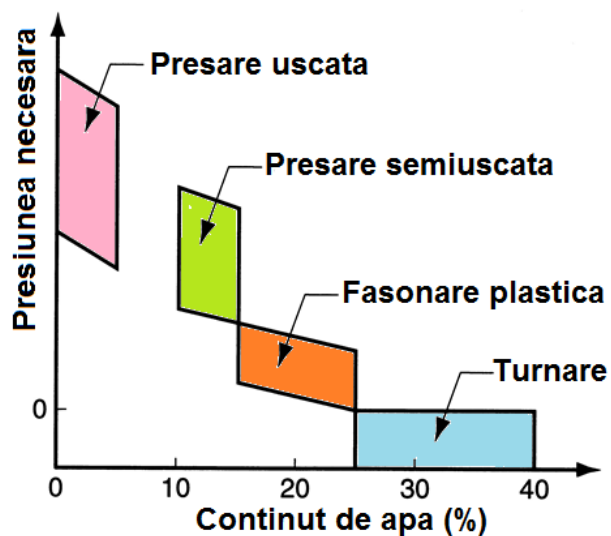
Metode de fasonare

- **Turnare**
 - Barbotină – amestec de apă cu argilă
- **Fasonare plastică**
 - Argila este plastică
- **Presarea semiuscată**
 - Argila este umedă dar cu plasticitate redusă
- **Presare uscată**
 - Argila este aproape uscată ($< 5\%$ apă) și nu are plasticitate

23

Materiale ceramice tradiționale

Metode de fasonare



24

Materiale ceramice tradiționale

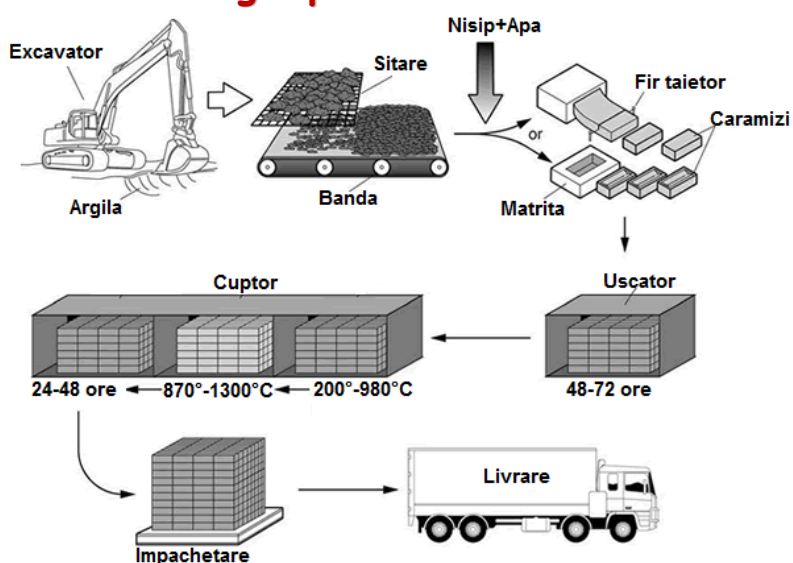
Proces tehnologic pentru cărămizi/țigle



25

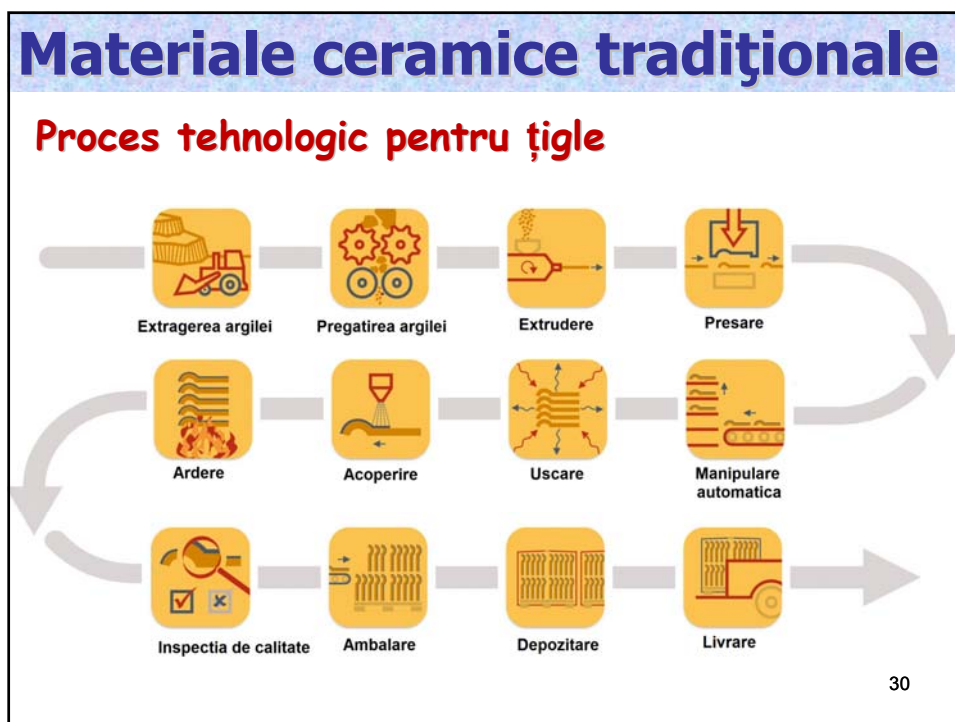
Materiale ceramice tradiționale

Proces tehnologic pentru cărămizi



26





Materiale ceramice tradiționale

Proces tehnologic pentru țigle



31