

Cynkowanie ogniowe chroni stal przed korozją

Skuteczność ochrony antykorozyjnej oraz czas trwania tej ochrony zależą od różnych czynników

⊙ Warunki środowiskowe

- ❖ **Wilgotność**
- ❖ **Zawartość kwasu**
- ❖ **Temperatura**
- ❖ **Warunki stosowania**

⊙ Warunki elementu konstrukcji

- ❖ **Konstrukcja**
- ❖ **Materiał**
- ❖ **Powłoka**

Te warunki są przedmiotem niniejszego wykładu

Przewidziany jest następujący przebieg:

1. Ochrona przed korozją

- **Korozja**
- **Ochrona antykorozyjna**

2. Cynk

- **Czym jest cynk**
- **Jak działa cynk**
- **Przebieg procesu**

3. Warunki ocynkowania

- **Materiał**
- **Konstrukcja**
- **Wykonanie**

4. Warunki zastosowania

- **Postępowanie po ocynkowaniu**
- **System Duplex**
- **Zalety tej metody**

5. Dyskusja



Korozja,

pochodzi od łacińskiego *corrodere* = zżerać, obgryzać i oznacza niszczenie materiału.

Drewno, beton, ale również metale, a nawet sam człowiek podlegają „zżeraniu” na skutek reakcji z otoczeniem.

Korozja metali jest fizyczno-chemicznym oddziaływaniem wzajemnym między metalem a jego otoczeniem.

To wzajemne oddziaływanie jest przeważnie natury elektrochemicznej. Warunkiem są metale o różnym potencjale elektrycznym (np. zardzewiałe żelazo i czyste żelazo oraz elektrolit – deszczówka).

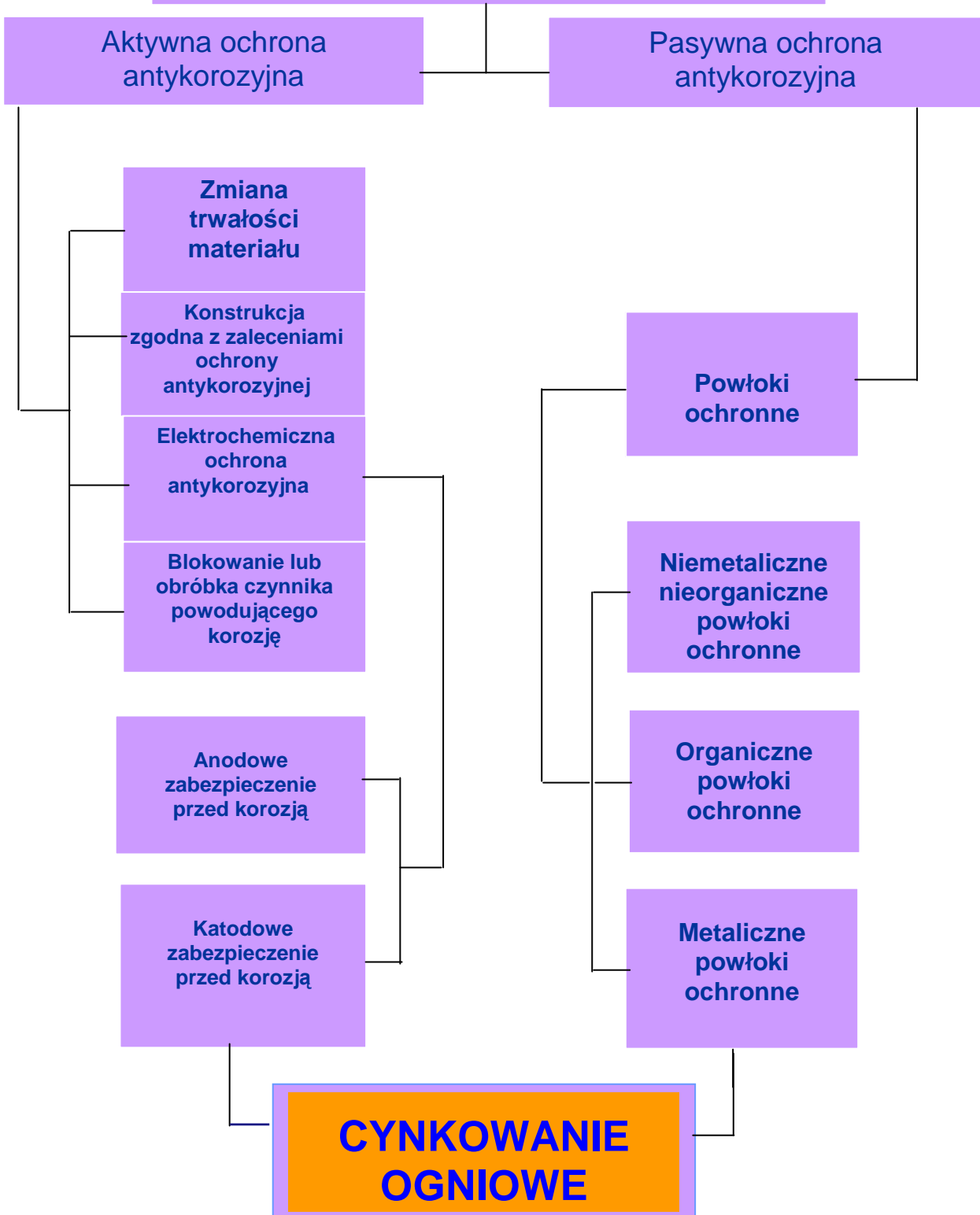
Prowadzi to do zmiany właściwości metalu oraz do znacznego uszczuplenia funkcji metalu, otoczenia lub systemu technicznego i do **szkód wywołanych przez korozję.**

W celu zahamowania lub spowolnienia procesów korozyjnych stosuje się cały szereg metod.



Ochrona przed korozją + Metoda ochrony antykorozyjnej

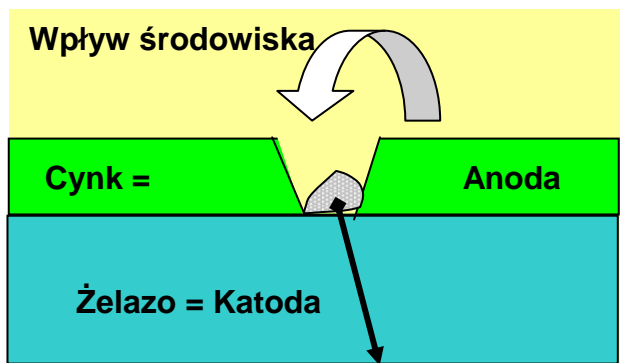
ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE



- **Cynkowanie ogniowe:** łączy zalety metalicznych powłok ochronnych z katodowym zabezpieczeniem przed korozją.

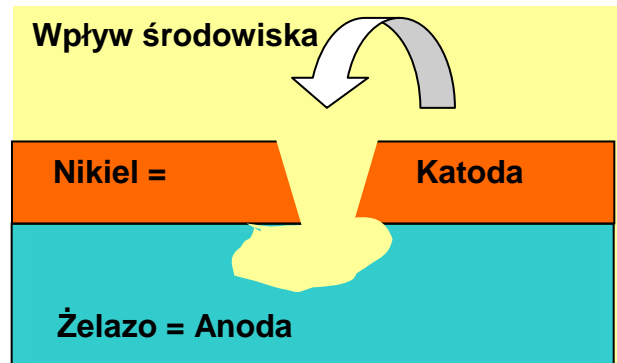
Elektrochemiczny szereg napięciowy

	potencjał	szlachetny
Złoto	+1,42 V	↑ ↓ szlachetny nie-szlachetny
Srebro	+0,80 V	
Miedź	+0,52 V	
Stal szlachetna V4A	+0,20 V	
Wodór	± 0	
Stal szlachetna V2A	- 0,05 V	
Ołów	-0,13 V	
Cyna	-0,14 V	
Nikel	-0,23 V	
Kadm	-0,40 V	
Żelazo	-0,44 V	
Chrom	- 0,72 V	
Cynk	- 0,76 V	
Aluminium	- 1,66 V	
Tytan	-1,75 V	
Magnez	-2,60 V	



Węglan & tlenek cynku

Związki cynku chronią szlachetniejsze żelazo dopóki warstwa cynku nie zostanie całkowicie zużyta. Cynk działa jako anoda reakcyjna (protektor).

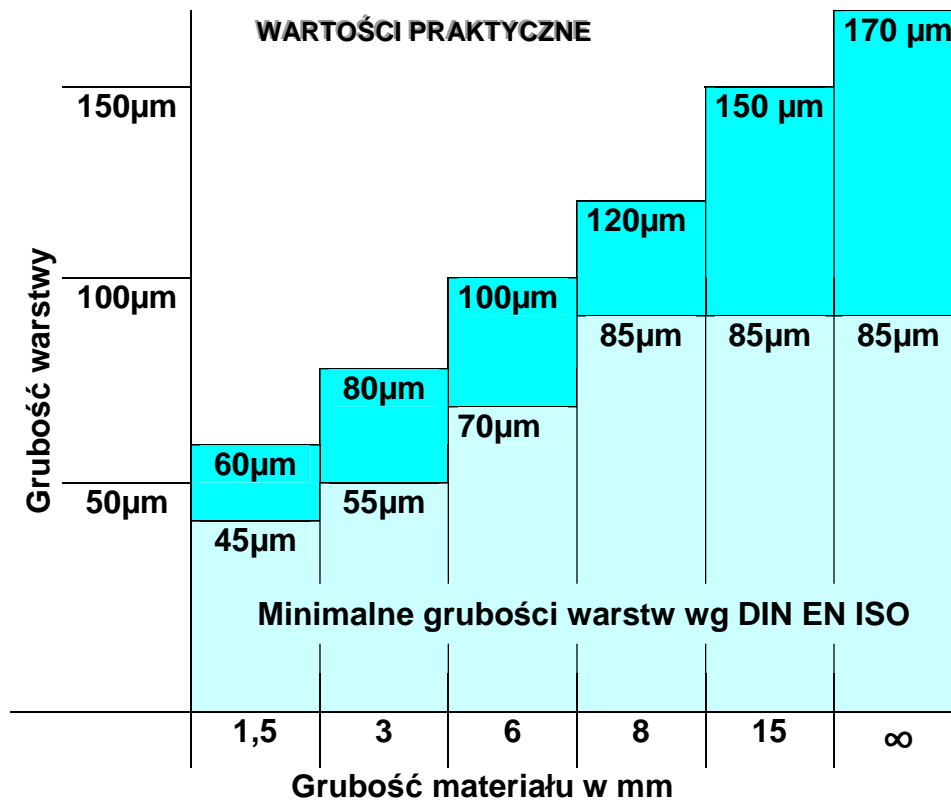


Żelazo jest mniej szlachetne niż nikiel i działa jako anoda reakcyjna (protektor), która zostaje zużyta zanim nikiel zostanie zaatakowany.

Sposób działania systemu ochrony antykorozyjnej „Cynkowanie ogniowe“

1. Metaliczna powłoka ochronna

Podczas cynkowania ogniowego „nakłada” się powłoki ochronne w zależności od grubości materiału elementu:



Ta powłoka ochronna chroni element przed wpływami czynników otoczenia.

2. Katodowa ochrona antykorozyjna

Z katodową ochroną antykorozyjną mamy do czynienia wtedy, gdy cała struktura metaliczna zamieniona zostanie w katodę.

Jak to?

Metale dzieli się stosownie do ich elektrycznego potencjału napięciowego na szlachetne i nieszlachetne.

Jeżeli potencjał jest wysoki, to mówimy o metalach „szlachetnych”; ich dążenie do wchodzenia w związki jest niskie. W przypadku metali o niskim potencjale mówi się o metalach „nieszlachetnych”; ich dążenie do wchodzenia w związki jest wysokie.

Cynk znajduje się w wielu powłokach antykorozyjnych

- **Ocynkowanie galwaniczne**

- cienkie powłoki, które w warunkach atmosferycznych bardzo szybko ulegają zużyciu.
ochrona antykorozyjna tylko od zewnątrz i tylko wewnątrz
- + dekoracyjny wygląd

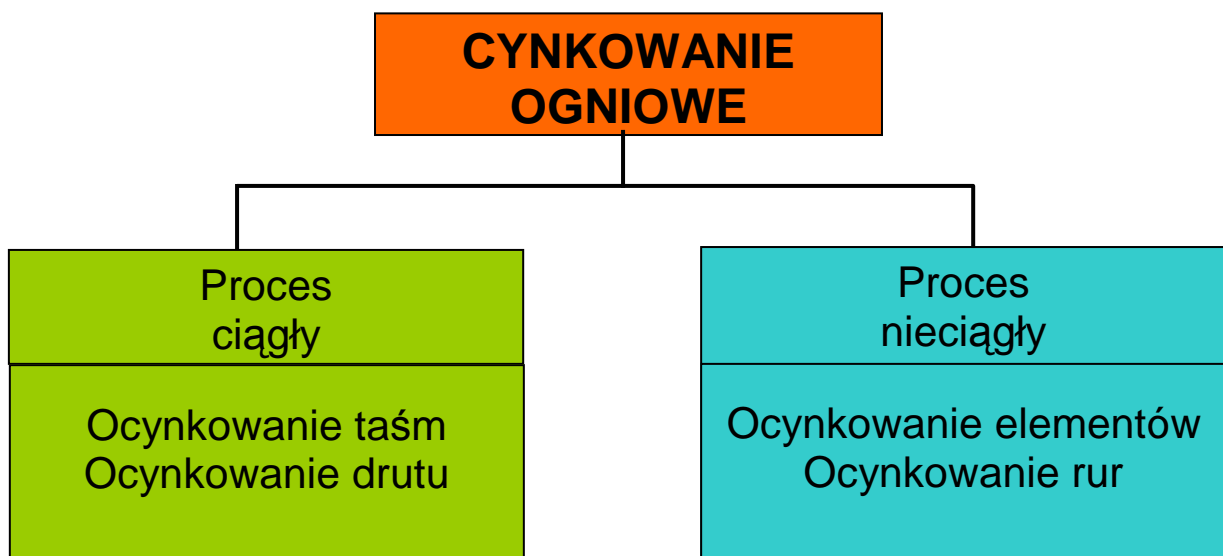
- **Cynk w farbach** (zwany mylnie cynkowaniem na zimno)

- drogi, jeżeli farba zawiera 92 % cynku w pigmentcie;
z niewielkim udziałem cynku brak trwałej ochrony, jak „normalna“ farba
ochrona antykorozyjna tylko od zewnątrz

- **Cynkowanie natryskowe**

- Drut cynkowy lub proszek natryskuje się po rozgrzaniu płomieniem lub łukiem elektrycznym na zabezpieczaną czystą powierzchnię metaliczną elementu konstrukcji.
- brak reakcji żelazo-cynk, ponieważ tylko cynk jest gorący, element konstrukcji pozostaje „zimny”
profile drażone pozostają wewnątrz bez ochrony.
- + nadaje się dla dużych elementów konstrukcji na budowach.

Cynkowanie ogniowe = Ochrona antykorozyjna wg DIN



Tylko podczas cynkowania ogniowego żelazo łączy się z cynkiem w trwale skuteczne warstwy antykorozyjne, które w przypadku elementów drażonych zabezpieczają przed korozją nie tylko od zewnątrz, lecz również wewnątrz!

Co wyróżnia

CYNK



➤ Symbol chemiczny	Zn
➤ Ciężar atomowy	65,37
➤ Liczba atomowa	30
➤ Temperatura topnienia	419 Grad C
➤ Temperatura wrzenia	907 Grad C
➤ Gęstość	7,133 g/cm³

CYNK W PRZYRODZIE

Naturalna zawartość w:

- wodach powierzchniowych: 0,001 - >200 m g/l
- powietrzu: 0,01 - 0,2 m g/m³
- ziemi: 2 - 1.500 ppm
- rudzie: 5 - >15%

U LUDZI:

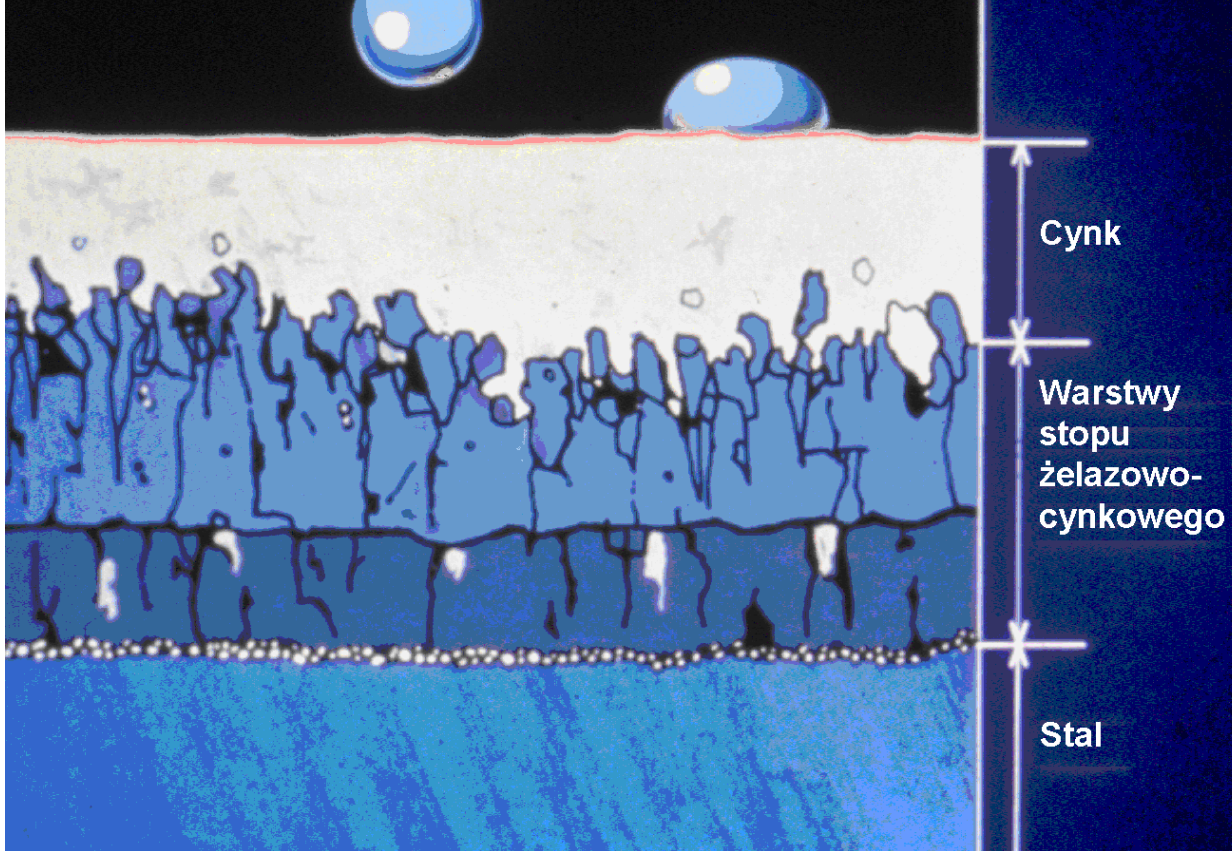
CYNK w lekarsztwach chroni nerwy i skórę;
CYNK, podstawowy minerał, jest niezbędny dla życia;
BRAK CYNKU prowadzi do chorób nerwowych do schizofrenii
włącznie, wypadania włosów.

Ale uwaga, już Paracelsus powiedział:
WSZYSTKO JEST TRUCIZNĄ, DECYDUJE TYLKO DAWKA!
Odłamki cynku pod skórą prowadzą do niebezpiecznego zatrucia krwi

W ŻELAZIE:

**CYNK nałożony w procesie CYNKOWANIA OGNIOWEGO
przedłuża żywotność jako niezwykle skuteczna ochrona
antykorozyjna**

BUDOWA WARSTWY CYNKOWEJ



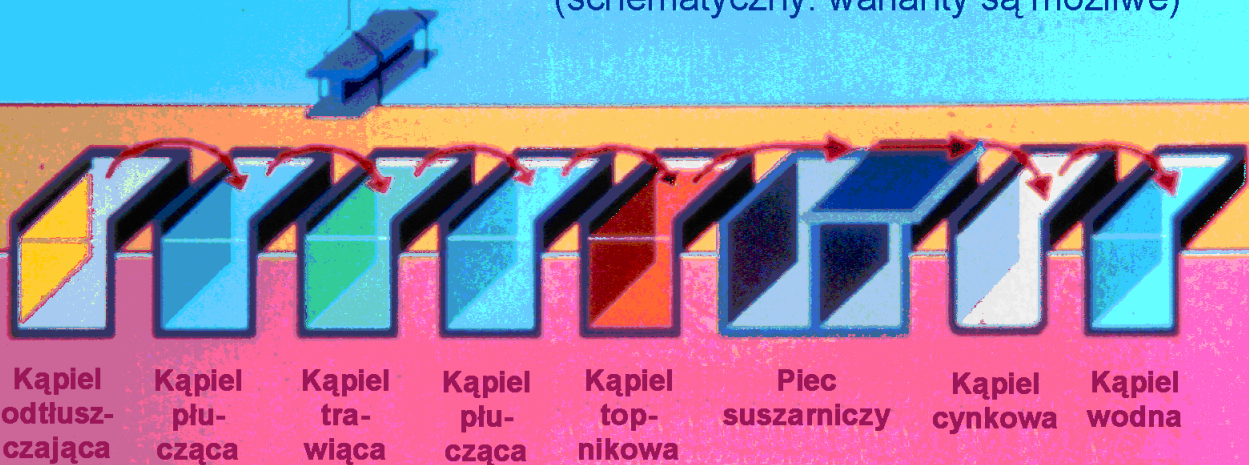
Ciekły cynk w temperaturach od około 445°C łączy się z żelazem.

W zależności od **składu materiału** oraz **zawartości krzemu i fosforu**, atomy żelaza przenikają do ca. 240°C na różną głębokość do cynku i tworzą różnej grubości, lecz zawsze bardzo skuteczny:

Stop żelazowo-cynkowy = powłoka antykorozyjna

Przed zanurzeniem w gorącej kąpieli cynkowej stal należy jednak poddać obróbce wstępnej.

Przebieg procesu cynkowania elementów (schematyczny: warianty są możliwe)



- W **KĄPIELI ODTŁUSZCZAJĄCEJ** usuwa się resztki oleju z takiej obróbki jak cięcie, wiercenie i gwintowanie. Części tłustych lub nasiąkających olejem nie można oczyścić! Nie da się usunąć również farb oraz wielu sprayów spawalniczych!
- W **KĄPIELI PŁUCZĄCEJ** usuwa się roztwory odtłuszczacza.
- W **KĄPIELI TRAWIĄCEJ** kwas solny rozpuszcza zgorzelinę walcowniczą i inne tlenki. Celem jest uzyskanie metalicznie czystej wolnej od tlenków powierzchni żelaza. Przy tym następuje uwolnienie wodoru, który w określonych stalach w określonych warunkach może prowadzić do kruchości wodorowej.
- W **KĄPIELI PŁUCZĄCEJ** po wytrawianiu usuwa się resztki kwasu solnego.
- W **KĄPIELI TOPNIKOWEJ** części stalowe pokrywa się chlorkiem amonu i cynku w wodnej postaci. Sole te mają wpływ na dokładne wytrawianie w kąpeli cynkowej.
- W **PIECU SUSZARNICZYM** odparowuje woda z topnika. Cienka błona soli pozostaje na powierzchni elementu.
- W **KĄPIELI CYNKOWEJ** w temperaturze cynkowania ca. 445°C następuje wytworzenie warstwy stopu żelazowo-cynkowego.
- W **KĄPIELI OZIĘBIAJĄCEJ** można schłodzić części, aby szybciej mogły zostać poddane dalszej obróbce.

Wszystkie te etapy procesu przebiegają w płynnych mediach!