

UZDATNIANIE WODY PRZEMYSŁOWEJ DLA POTRZEB HUTY MIEDZI „GŁOGÓW”

1. Wstęp

Huta Miedzi Głogów położona jest w województwie dolnośląskim, w granicach administracyjnych miasta i powiatu Głogów. W skład Huty Miedzi wchodzi Huta Miedzi Głogów I i Huta Miedzi Głogów II usytuowane obok siebie, tworząc kompleks przemysłowy zajmujący około 460 ha. Do produkcji miedzi wykorzystywana jest woda przemysłowa pobierana z rzeki Odry. Gospodarkę wodno – ściekową dla potrzeb Huty Miedzi Głogów prowadzi od 2005r. Energetyka sp. z o.o. Zakres ten obejmuje ujmowanie wody poprzez jej uzdatnianie oraz eksploatację sieci wodnych. Do poboru wody służą dwa ujęcia brzegowe komorowe; ujęcie nr 2 wraz z pompownią Io nr 2 i ujęcie nr 3 wraz z pompownią Io nr 3. Ujęcia wraz z pompowniami Io zlokalizowane są na lewym brzegu Odry: ujęcie nr 2 w 399,46 km, ujęcie nr 3 w 400,77 km. System zasilania w wodę ma charakter pierścieniowy tzn. każde z ujęć może zasiląć obie huty. Z uwagi na znaczną hermetyzację obiegów wodnych praktycznie eksploatawalne jest jedno z dwóch pracujących na przemian ujęć.

W roku 1995 HM Głogów zwróciła się do firmy Kemipol o przeprowadzenie badań laboratoryjnych i przemysłowych w celu poprawy jakości wody przemysłowej. Przez okres dwóch miesięcy przeprowadzono próby w skali przemysłowej z zastosowaniem koagulantu PIX - 112 (siarczan żelazowy $Fe_2(SO_4)_3$). W roku 1996 podpisano umowę z firmą KEMIPOL na dostarczanie koagulantu PIX 112 – (oczyszczalnia ścieków). W 1997r. na terenie oczyszczalni wody przemysłowej Huty II nastąpił rozruch instalacji podającej koagulant siarczanu żelazowego PIX 112.

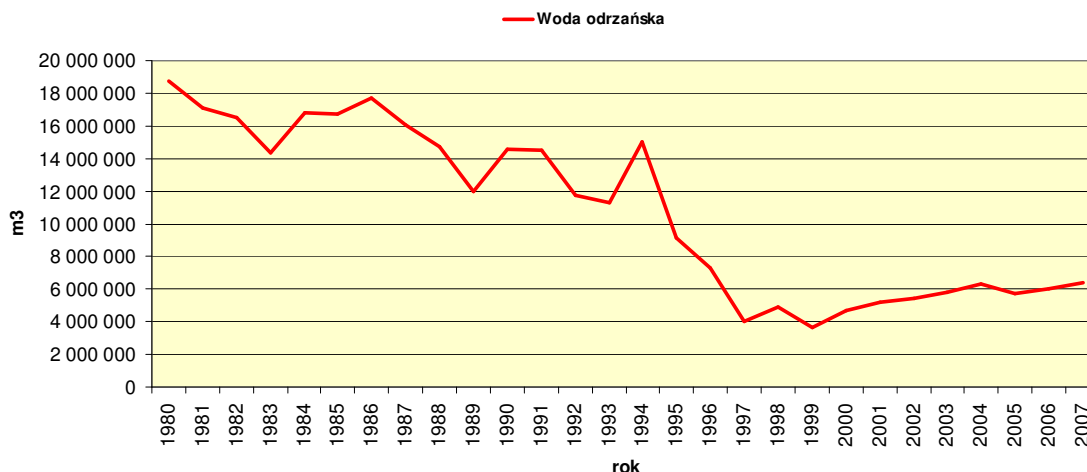
2. Pobór wody z rzeki Odry

Ilość wody pobranej z rzeki Odry w latach 1980 – 2007 obrazuje rys.1. Przełom w poborze wody, który nastąpił w latach 1994- 1996 związany jest z wprowadzeniem nowej polityki proekologicznej przez KGHM i podejściem do gospodarki wodno – ściekowej.

Ilość wody pobieranej z Odry (2007 r.) wynosi:

- dla huty II $Q_{\dot{s}mc} = 260\ 000\ m^3/mc$, $Q_{\dot{s}rd} = 8200\ m^3/d$, $Q_{maxh} = 600m^3/h$

Pobór wody powierzchniowej z Odry w latach 1980 - 2007



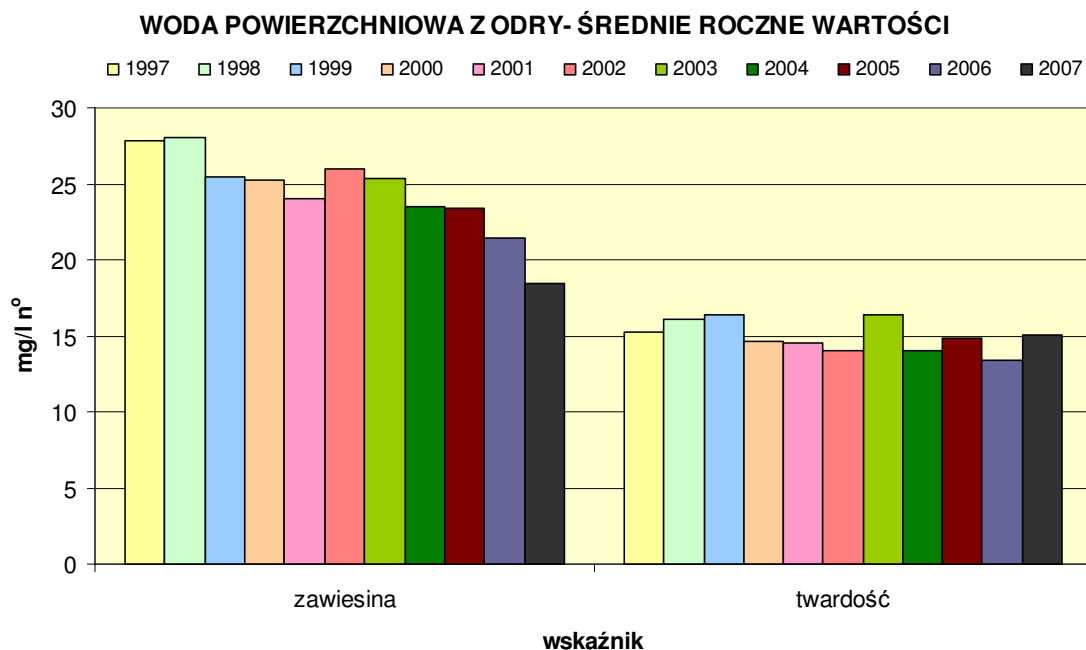
Rys. 1 Pobór wody powierzchniowej z Odry w latach 1980 – 2007r.

3. Charakter zanieczyszczeń wody odrzańskiej

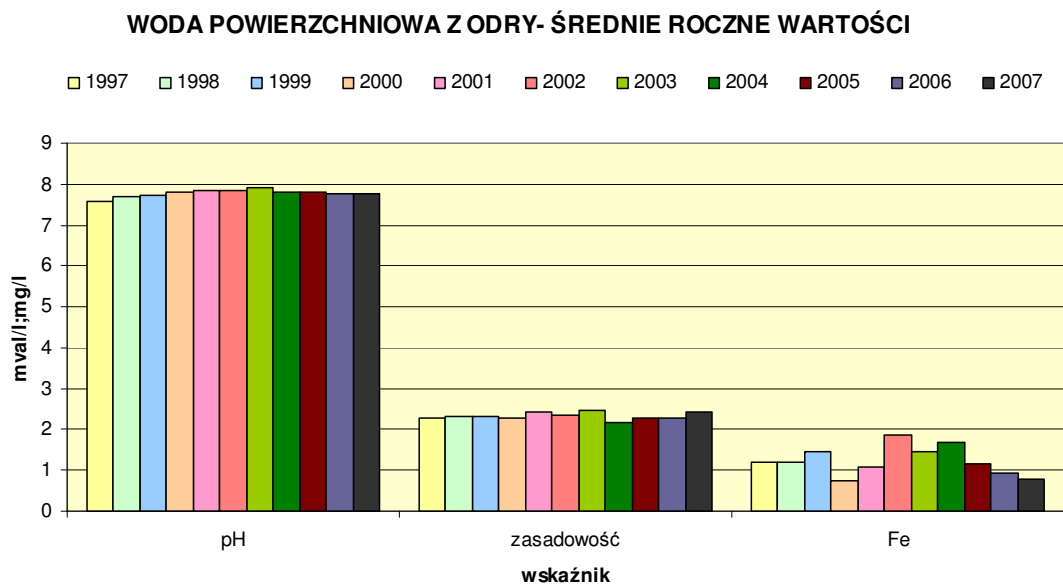
Jakość wody w rzece Odrze uzależniona jest od ilości wód i ścieków wprowadzanych do rzeki, aktualnego stanu wody w rzece i innych czynników zewnętrznych. Badania wody surowej prowadzone są w sposób ciągły. Jakość wody odrzańskiej dla wybranych parametrów w latach 1997 – 2007 przedstawiają rys.2, rys. 3. oraz tabela nr 1.

Tabela 1. Jakość wody w Odrze (wartości charakterystyczne z lat 1997 – 2007)

Lp.	Wskaźnik jakości wody	Jednostka	Wartość	
			Minimalna	Maksymalna
1	Chlorki	gCl/m ³	91,5	450
2	Siarczany	gSO ₄ /m ³	56,4	270
3	Żelazo	gFe/m ³	0,43	3,22
4	Przewodnictwo właściwe	μS/cm ²	618	2300
5	Zawiesina ogólna	g/m ³	6,5	120
6	Twardość ogólna	no	8,1	22
7	Zasadowość	val/m ³	2,2	3,5
8	Odczyn	pH	7,4	8,1



Rys.2 Średnie wartości zawiesiny i twardości ogólnej w latach 1997 r.– 2007r.



Rys.3 Średnie wartości zasadowości żelaza i odczynu w latach 1997 r.– 2007r.

4. Stacja uzdatniania wody

Stacja uzdatniania wody Huta II:

Stosowana technologia oczyszczania wody przemysłowej uzupełniającej obiegi zamknięte HM Głogów II obejmuje następujące procesy:

- koagulacja,
- flokulacja,
- sedymentacja.

Układ oczyszczania wody składa się z ciągu urządzeń, w skład którego wchodzi:

Komora szybkiego mieszania 1 szt.

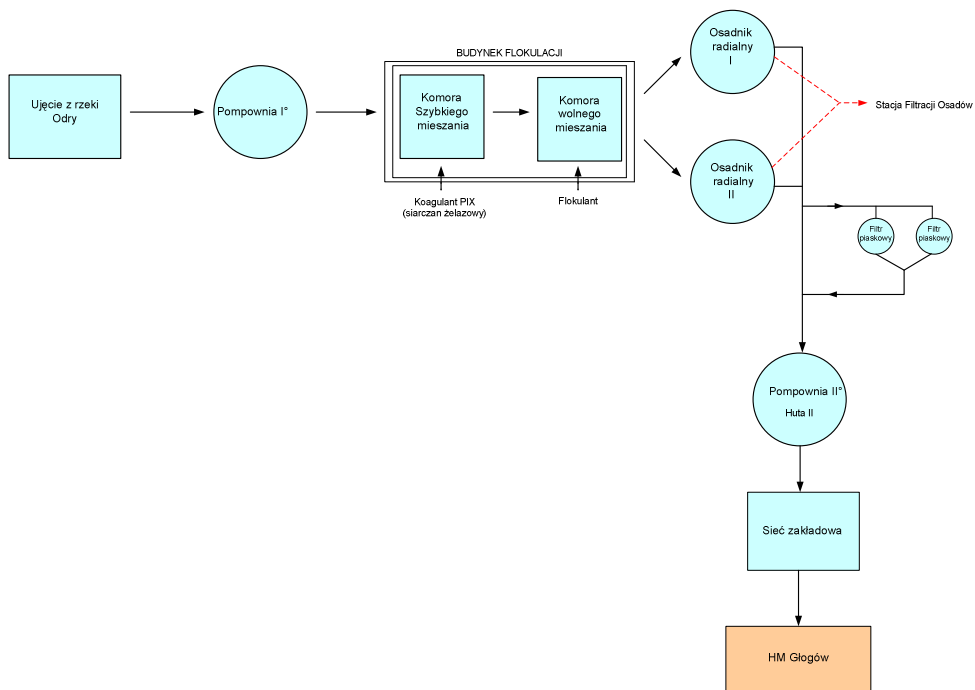
Komory wolnego mieszania z 4 mieszadłami - 1 szt.

Osadniki radialne – 2 szt.

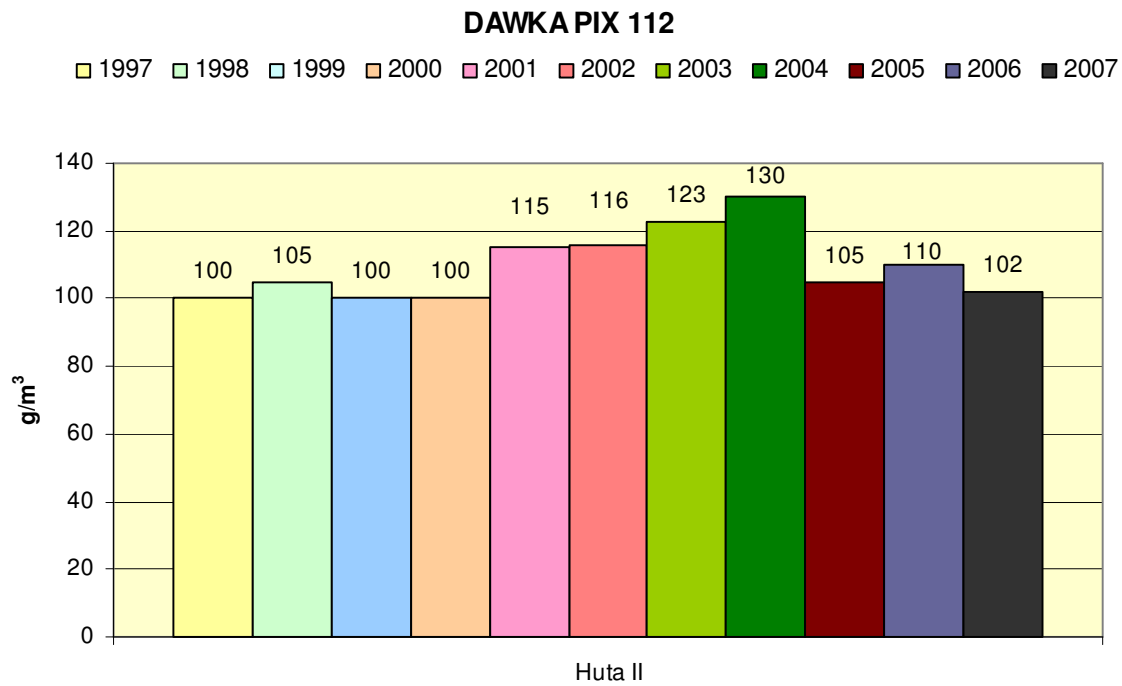
Stacja filtrów piaskowych

Instalacje wodne, ściekowe i osadowe.

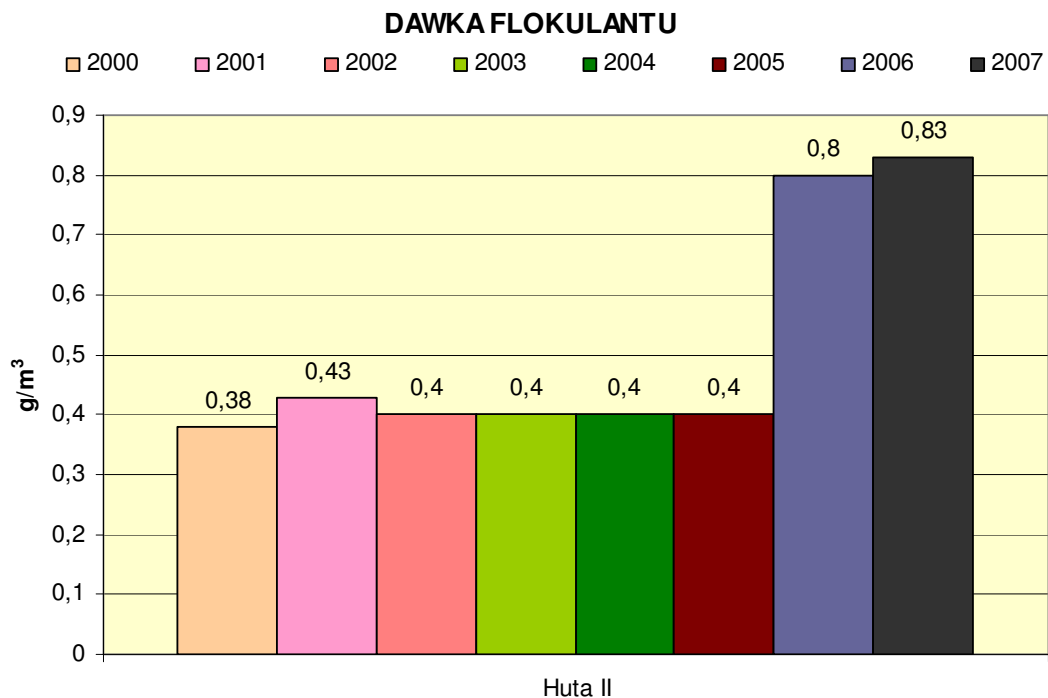
Proces koagulacji prowadzony jest przy udziale siarczanu żelazowego PIX 112 ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ żelazo ogólne 11,65 - 11,95 %, żelazo Fe^{+2} max 0,06 %) który jest dostarczany do zbiorników magazynowych w postaci 40% roztworu wodnego. PIX 112 dozowany jest w stężeniu handlowym do komory szybkiego mieszania za pomocą pompy dozującej w ilościach od 90-100 g/m³ oczyszczanej wody (rys. 5). Wspomaganie procesu koagulacji odbywa się poprzez podawanie flokulantu (emulsja - anionowy cząsteczkowy kopolimer poliakryloamidowy zawieszony w rozpuszczalniku węglowodorowym) w ilościach od 0,7- 0,8 g/m³ oczyszczanej wody (rys.6). Następnie woda dopływa do osadników radialnych gdzie następuje sedymentacja skoagulowanych osadów. Woda pozbawiona zawiesiny pokoagulacyjnej odpływa z koryt przelewowych do komór zbiorczych (część wody do 15% skierowana jest na filtry piaskowe) skąd kierowana jest do uzupełnienia strat w obiegach zamkniętych dla potrzeb produkcyjnych HM Głogów II. Osady sedymentujące w osadnikach, zgarniane są przy pomocy zgarniaczy obrotowych do leja osadowego, z którego pompowane są do stacji filtracji osadów. Efekty koagulacji i klarowania wody przedstawiają rys.7, rys. 8, rys. 9.



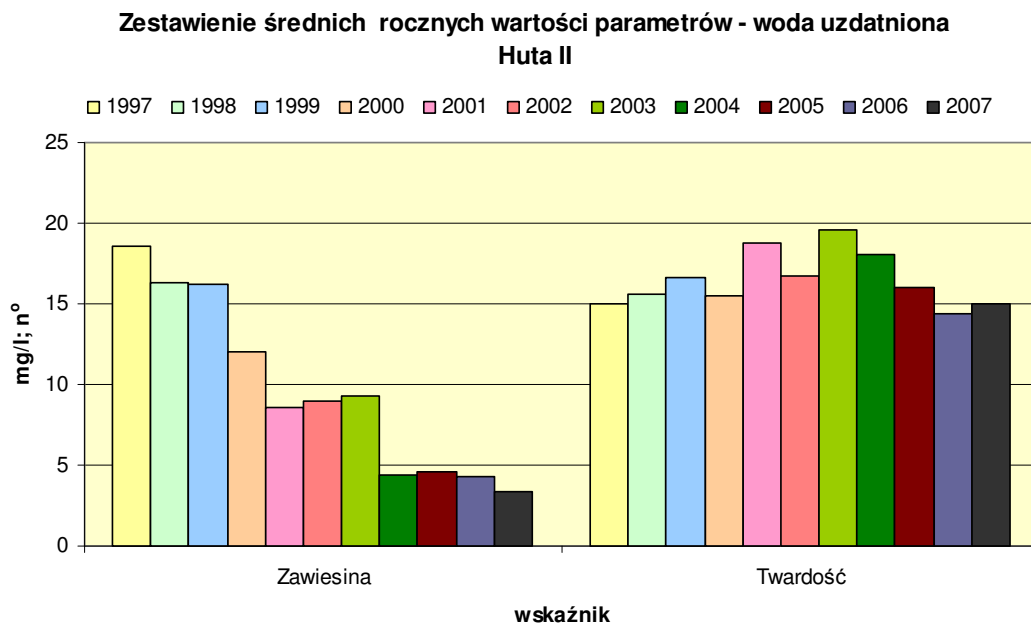
Rys. 4. Schemat układu technologicznego uzdatniania wody przemysłowej HMG II



Rys. 5 Dawki koagulantu PIX 112 w latach 1997r. – 2007r.

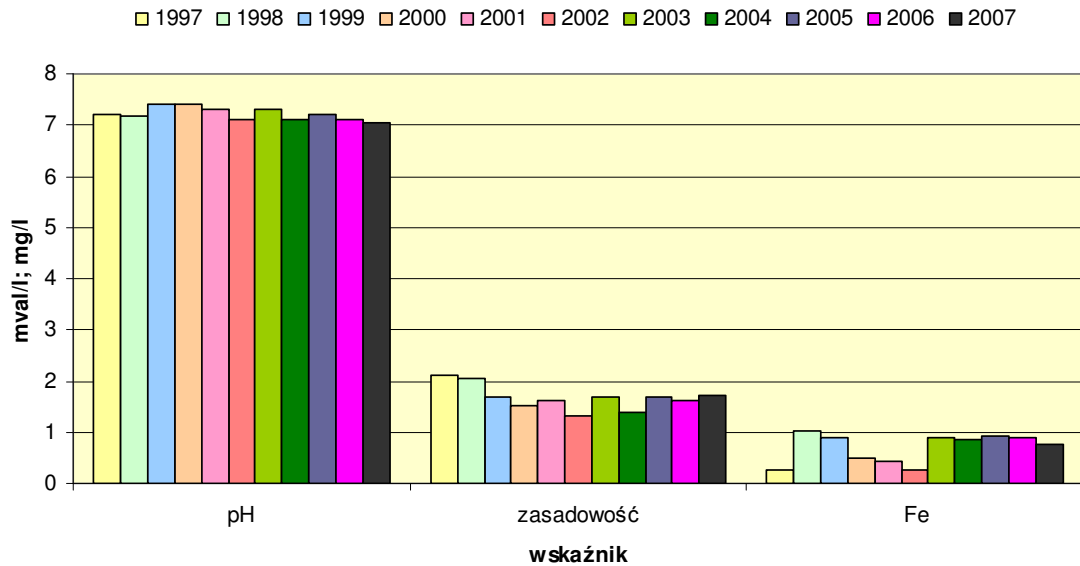


Rys. 6 Dawki flokulantu w latach 2000r. – 2007r.



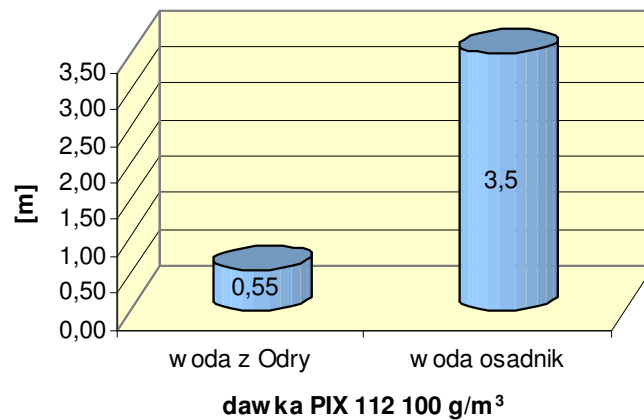
Rys. 7 Średnie wartości zawiesiny i twardości ogólnej wody uzdatnionej w latach 1997 r.– 2007r.

**Zestawienie średnich rocznych wartości parametrów- woda uzdatniona
Huta II**



Rys. 8 Średnie wartości zasadowości, żelaza, odczynu wody uzdatnionej w latach 1997 r.– 2007r.

Klarowość w odry



Rys. 9 Średnia wielkość klarowności wody na osadnikach

5. Wymagany stopień oczyszczania wody

Oczyszczalnia wody przemysłowej na terenie HMG II ma zapewnić odpowiednią redukcję zanieczyszczeń, tak aby woda po uzdatnieniu i przekazaniu do odbiorców - głównie do uzupełniania obiegów zamkniętych HM Głogów nie przekraczała poniższych parametrów.

Huta Miedzi Głogów ustaliła parametry jakości wody po sedimentacji i klarowaniu na rok 2008:

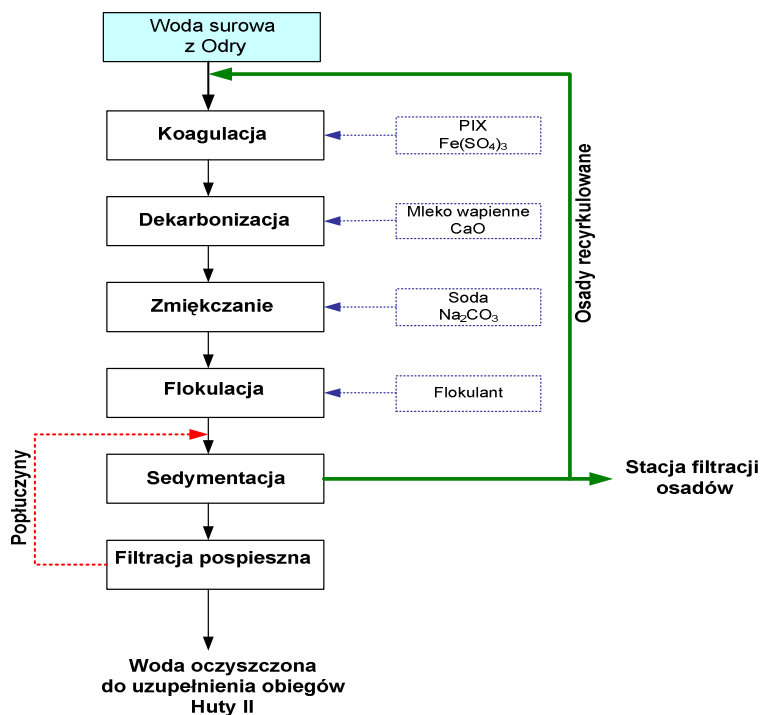
- Chlorki < 500 g/m³
- Siarczany < 500 g/m³
- Żelazo 0,5 – 1,5 g/m³
- Przewodnictwo właściwe < 1300 µS/cm²
- Zawiesina ogólna <15 g/m³
- Twardość ogólna 10 – 17 °n
- Zasadowość 1 – 1,5 val/m³

Energetyka sp. z o.o. w związku ze zmianą przez HM Głogów w perspektywie najbliższych latach parametrów oczyszczanej wody zleciła opracowanie koncepcji technologicznej poprawy aktualnie realizowanej technologii oczyszczanej wody, w celu uzyskania większej niezawodności procesu i zapewnienia wymaganego składu wody oczyszczonej.

Optymalne parametry wody przemysłowej dla HM Głogów w najbliższych latach przedstawiają się następująco:

- Chlorki < 500 g/m³
- Siarczany < 500 g/m³
- Żelazo < 0,5 g/m³
- Przewodnictwo właściwe < 1200 µS/cm²
- Zawiesina ogólna < 5 g/m³
- Twardość ogólna < 10 °n
- Zasadowość 1 – 1,5 mval/dm³

Schemat procesu układu uzdatniania wody dla HM Głogów II po rozbudowie i modernizacji przedstawia się następująco:



6. Wnioski po 10 latach stosowania PIX 112:

- koagulant PIX 112 zachowuje skuteczność i oczekiwane własności koagulacyjne również przy niskiej temperaturze wody,
- jest produktem dobrze dopasowanym do własności fizykochemicznych wody z Odry; dzięki temu na przełomie lat została zwiększona efektywność procesu koagulacji,
- dostawy koagulantu PIX 112 odbywają się na bieżąco, co korzystnie wpływa na utrzymanie reżimu technologicznego,
- pompy dozujące wymagają okresowej konserwacji (sprawdzanie membran itp.),
- wytrącają się osady na dnie zbiornika magazynowego, po rozpuszczeniu istnieje możliwość ponownego wykorzystania.