

DVOSTUPANJSKI BIOLOŠKI POSTUPAK

AB POSTUPAK

Krefeld

800.000 EW

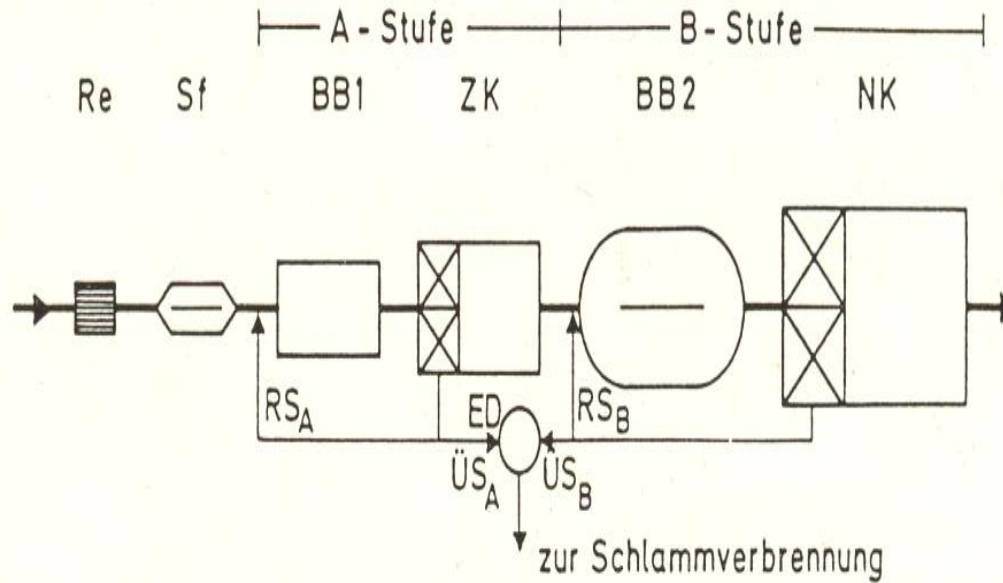
BAUJAHR: 1979-81



Das Klärwerk Krefeld, ausgelegt für 800.000 EW, behandelt zu etwa 40 % kommunales Abwasser und zu 60 % Abwasser aus verschiedenen Industriebetrieben, so z.B. aus den Branchen Chemie, Nahrungsmittel, Textil, Düngemittel, Metallverarbeitung, Brauerei etc. Zwischen 1982 und Mitte 1986 war nur eines der beiden Becken der Hochlastbelebung in Betrieb, weil sich der aus der bestehenden Anlage übernommene Sandfang als unzureichend erwiesen hatte und die Hochlastbelebung zur Mitbenutzung als „Feinsandfang“ umgerüstet werden mußte. Hierdurch ergab sich in Verbindung mit zeitweilig sehr starker Überlastung der Anlage eine sehr hohe Belastung besonders der Hochlastbelebung. Negative Auswirkungen auf das Ablaufergebnis konnten nicht festgestellt werden. Wie die Abbildungen ausweisen, waren Leistungen und Prozeßstabilität der Anlage uneingeschränkt hoch. Bei der Planung der Anlage war die Firma ESMIL beteiligt. Der im Klärwerk Krefeld installierte Prozeßrechner übernimmt derzeit erste Prozeßsteuerungsaufgaben. Die EDV-Ausstattung übersteigt das derzeit noch übliche Maß und hat sich insgesamt als sehr positiv erwiesen.

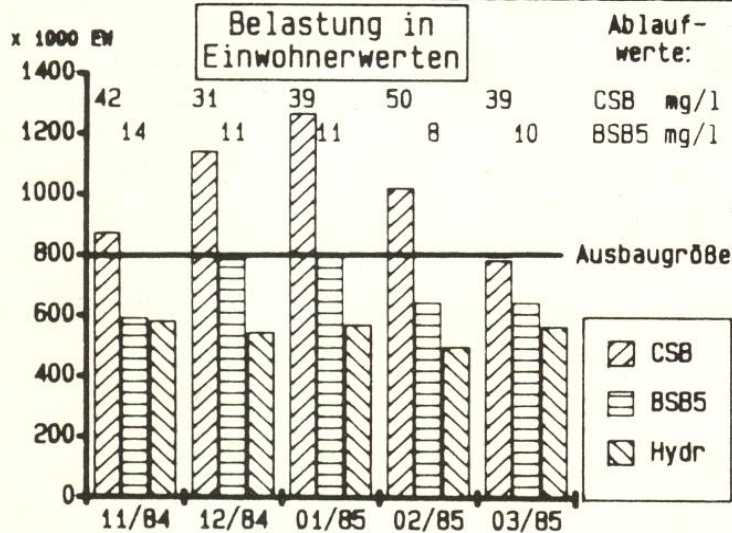
The sewage plant in Krefeld, designed for 800.000 EW (inhabitant equivalent) processes up to 40 % domestic sewage and about 60 % industrial waste. The industrial sewage comes from various industries including: chemical, textile, metalworks, food-production, fertilizer production, breweries, etc.. Between 1982 and mid-1986 only one from two highly-loaded aerated-sludge tanks was in operation. Because the grit chamber taken over from the existing plant proved to be insufficient, the other aeration tank had to be reconstructed to function additionally as a grit chamber for fine-grained sand. In connection with a temporary overall overloading, the plant was then exceptionally loaded down, especially in the highly-loaded aeration tank. Negative effects on the effluent's outcome, however, were not determined. As the illustrations show: the plant's efficiency and process-stability were invariably high. The company ESMIL was involved in the planning of the plant. The process computer installed in Krefeld's plant is presently taking over the first process regulation tasks. The electronic data-processing exceeds the present standard and has proved on the whole to be very effective.

AB - POSTUPAK

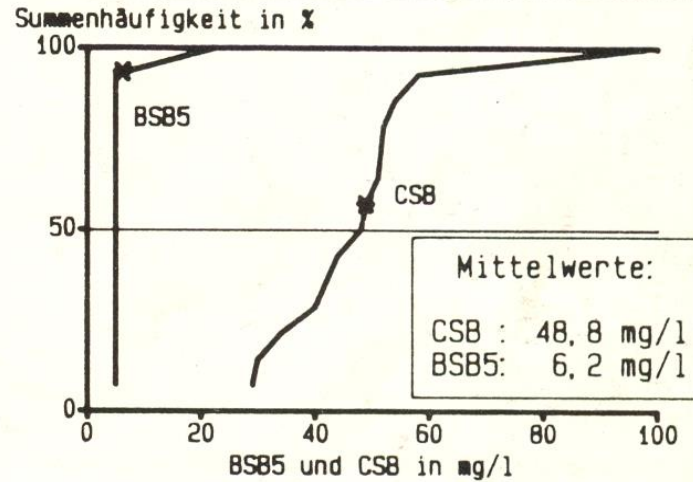


Volumen [m ³]	5100	10200	30720	40800
t _R [h]	0,5	1,0	3,0	4,0
B _{TS} [kgBSB ₅ /kgTSd]	5,0	-	0,15	-
B _R [kgBSB ₅ /m ³ d]	10,0	-	0,55	-

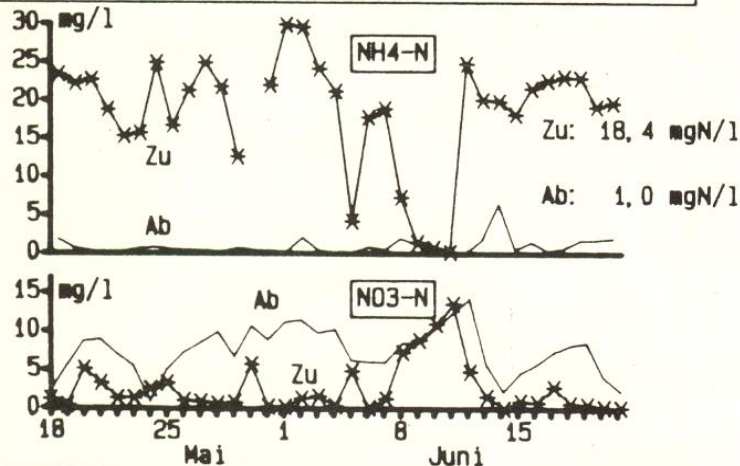
AB - POSTUPAK



Ergebnisse der amtlichen Ablaufüberwachung vom 26.9.1985 bis 5.9.1986



Ganglinien 2.Stufe 18.5.1984 - 21.6.1984



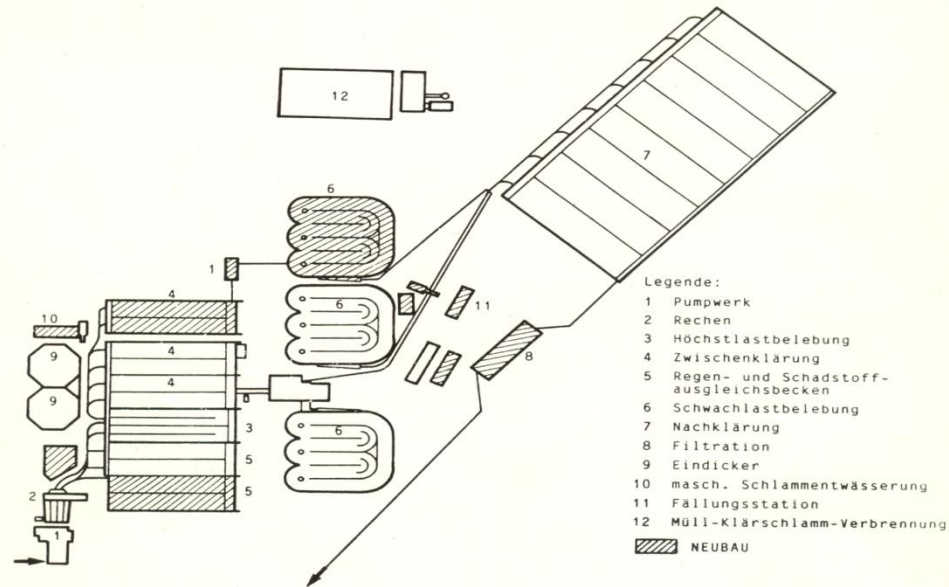
Obwohl von 1982 bis 1986 nur die Hälfte der A-Stufe in Betrieb war, erreichte die Anlage auch bei Überbelastung ausgezeichnete Abbauleistungen (Bild oben links). Die Leistungsfähigkeit wird durch die Messungen der Aufsichtsbehörde (Bild oben rechts) bestätigt. Obwohl der Betrieb bisher nicht auf eine optimale Stickstoffentfernung ausgerichtet war, wurde zeitweise eine hohe Stickstoffeliminationsleistung festgestellt (Bild links, siehe hierzu auch FRECHEN, KA 5/87).

AB - POSTUPAK

Krefeld

1.200.000 EW

BAUJAHR: 1988/89 -



Die Erweiterung des Klärwerkes Krefeld beinhaltet neben Detailverbesserungen vor allem vier Schwerpunkte:

- die Erweiterung der Regenwasserbehandlung,
- die Erhöhung der Reinigungskapazität des Klärwerkes bis zu einer Anschlußgröße von 1,2 Mio. EW,
- Maßnahmen zur weitergehenden Reinigung und
- die Erhöhung der vorhandenen Kapazitäten der Rohschlammeindickung.

Die ausgezeichnete Pufferwirkung der A-Stufe hat in der Vergangenheit gewährleistet, daß die erhöhte Einwohnerwertbelastung, die häufig sogar im Monatsmittel schon deutlich über der Auslegungsgröße von 800.000 EW lag, bisher noch zu keinen Einbußen bei der Reinigungsleistung geführt hat. Die Höchstlastbelebung muß daher auch nicht erweitert werden.

Die Zwischenklärung wird vor allem aus hydraulischen Gründen (erhöhte Regenwasserbehandlung) erweitert.

Die vorhandene Schwachlastbelebung wird umgebaut und durch ein drittes Becken ergänzt. Dadurch werden die Randbedingungen für eine simultane Nitrifikation und Denitrifikation entscheidend verbessert.

Eine Fällungsstation ist zur Simultanfällung von Phosphor vorgesehen.

Die nachgeschaltete Filtration gewährleistet eine sehr weitgehende Suspensionsentnahme und schützt zudem den Vorfluter bei eventuellen Störfällen.

In addition to improvement of details, the expansion of Krefeld's sewage treatment plant is based on 4 main points:

- expansion in rain-water treatment
- an increase in the plant's purification capacity for subsequent usage of up to 1,2 Mio. EW (inhabitant equivalent)
- provisions for improved purification
- a increase in the existing capacity of the raw sludge thickening

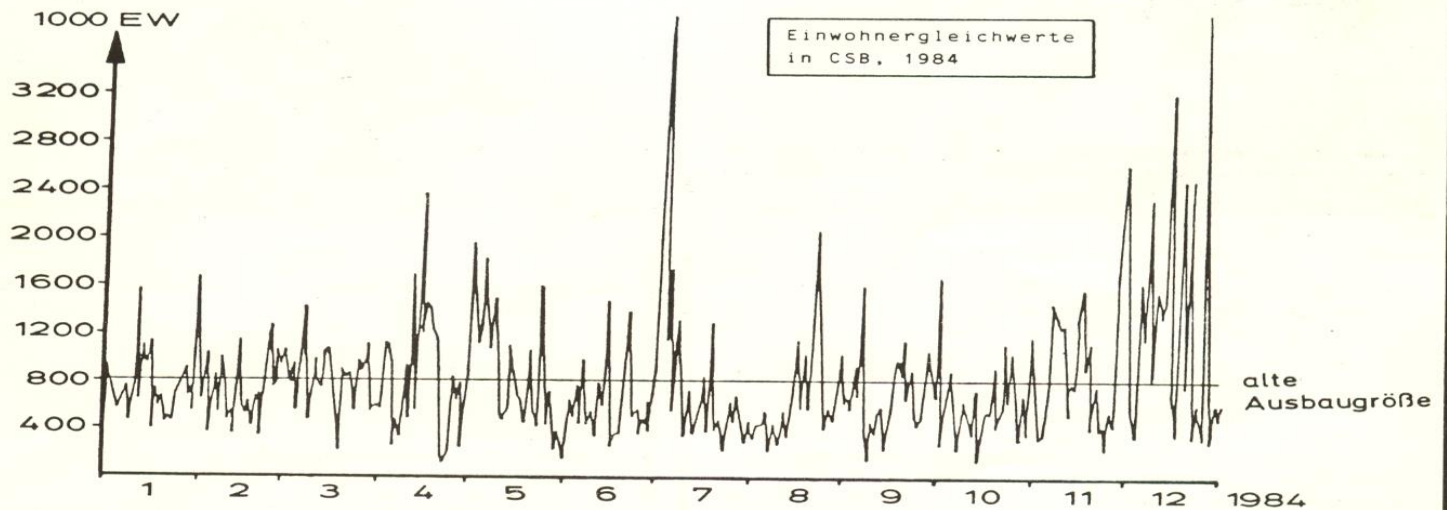
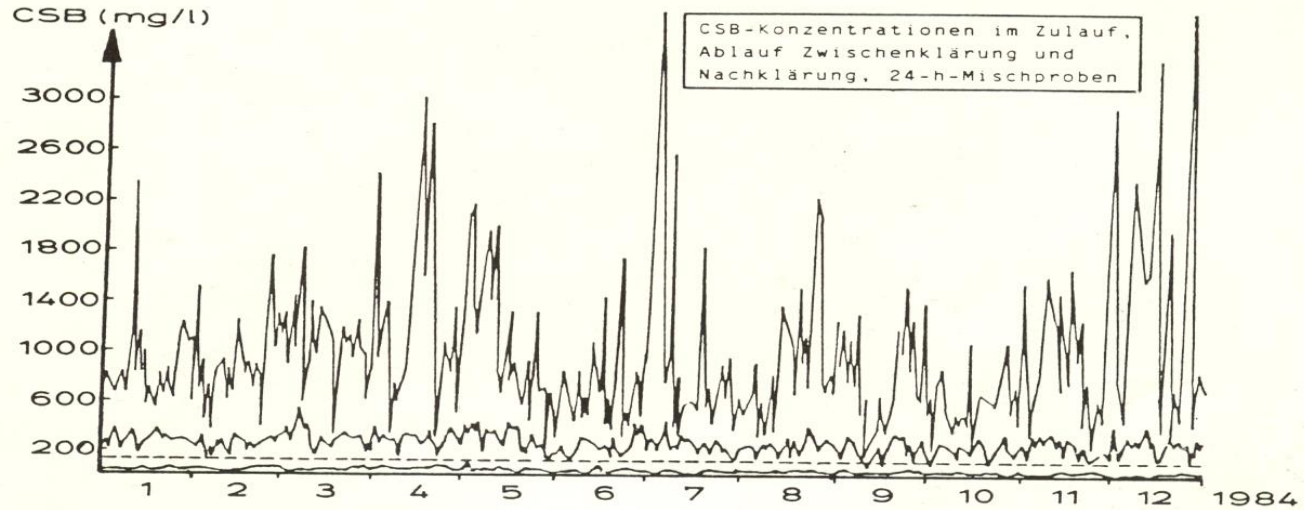
The excellent buffering action of the A-stage has guaranteed in the past that an increased population equivalent (often by month well over the plant's planned capacity for 800.000 inhabitant equivalent) does not lead to lesser quality in sewage purification. Therefore, enlargement of the highly-loaded aeration facility is not needed.

The intermediate sedimentation facility is being expanded mainly because of hydraulic reasons (increased rain-water treatment). The existing low-loaded activated sludge facility is being reconstructed and enlarged with a third tank. Marginal conditions for a simultaneous nitrification and denitrification will then be decidedly improved.

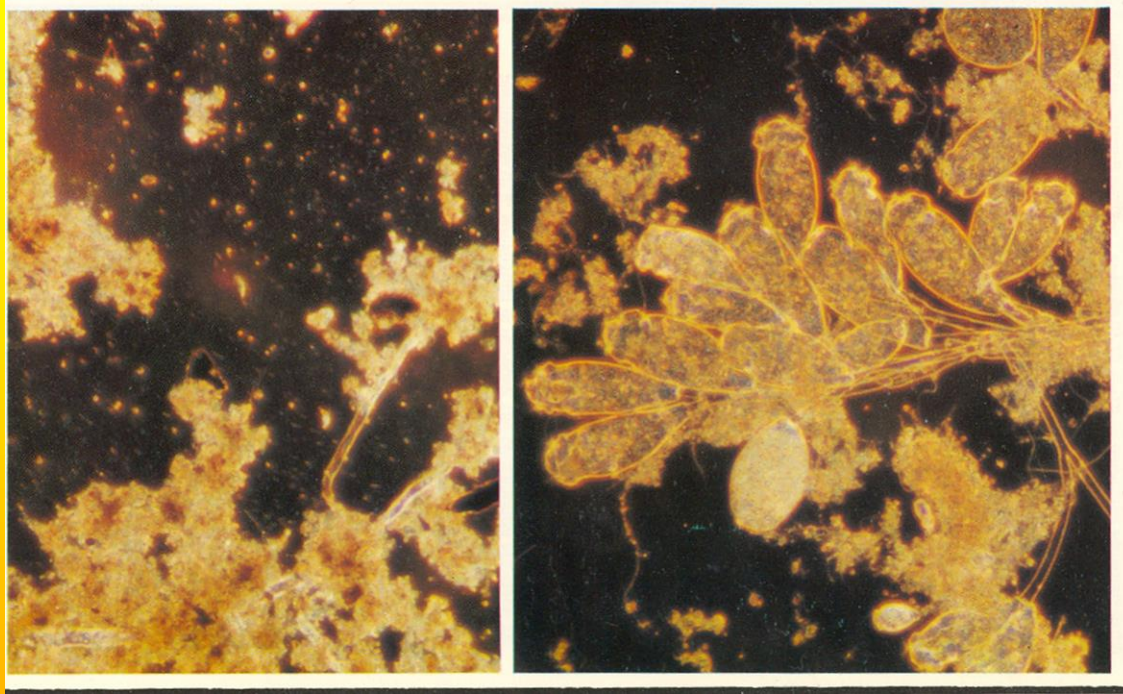
A precipitation station is also intended for simultaneous phosphorus precipitation.

The tandem-arranged filtration guarantees an exceptionally high substance-withdrawal and protects the receiving water from possible disturbances in the final clarification.

AB - POSTUPAK



AB - POSTUPAK



Aktivni mulj u A
stupnju

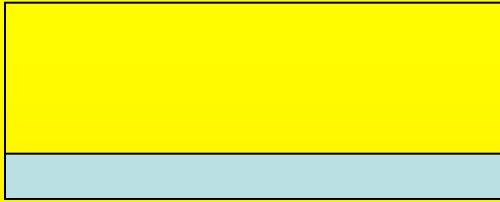
Aktivni mulj u B
stupnju

**POSTUPAK S NEIZMJENIČNIM
PUNJENJEM I PRAŽNENJEM**

**SBR
SEQUENCING BATCH REACTOR**

SBR

SEQUENCING BATCH REACTOR



1. Punjenje – aeracija uključena



2. Reakcija – aeracija uključena



3. Taloženje – aeracija isključena



4. Dekantiranje – aeracija isključena

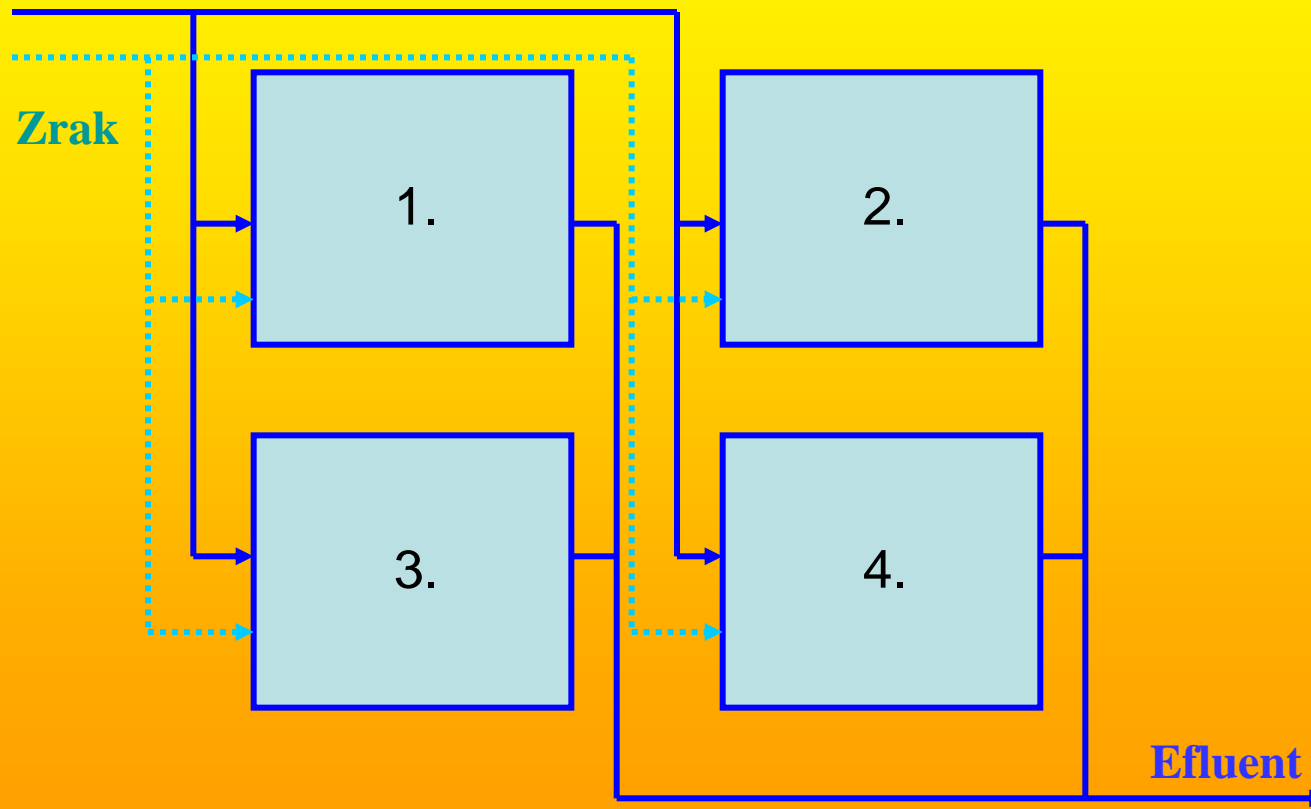


5. Završen ciklus – aeracija uključena

SBR

SEQUENCING BATCH REACTOR

Otpadna voda - ulaz

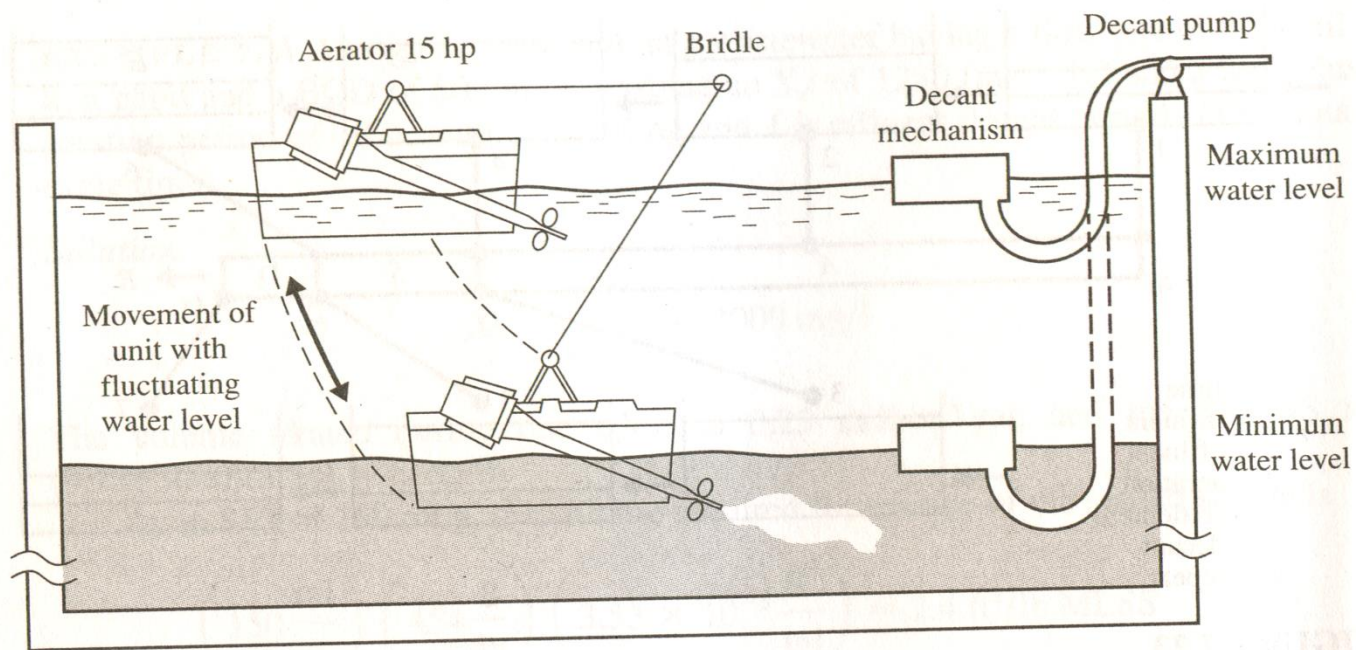


SBR

SEQUENCING BATCH REACTOR

352

INDUSTRIAL WATER POLLUTION CONTROL



Note: hp = 0.7456 kW

FIGURE 7.24
Batch activated sludge system.

EKVIVALENT STANOVNIKA

ULAZNI PODACI ZA DIMENZIONIRANJE UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVNJE OTPADNIH VODA

PROTOK VODE

EKVIVALENTI STANOVNIKA (ES)

Broj stanovnika	Protok vode L/(ES*dan)
<5000	150
5000 – 10000	180
10000 – 50000	220
50000 – 250000	250
>250000	300

PODACI NA TEMELJU TERENSKIH MJERENJA

Dnevne količine otpadnih voda – sušno razdoblje:

Q_d - Prosječni dnevni protok

$Q_{T,d}$ - Prosječni dnevni protok – sušno razdoblje

$Q_{T,h,max}$ - Maksimalni satni protok – sušno razdoblje

Sušni protok:

$$Q_t = Q_{T,d}$$

Kišni protok:

$$Q_w = 2 * Q_t$$

OPTEREĆENJE OTPADNIH VODA

EKVIVALENTI STANOVNIKA

BPK₅	60	g/(ES*d)
KPK	120	g/(ES*d)
ST	70	g/(ES*d)
N	12	g/(ES*d)
P	3	g/(ES*d)

