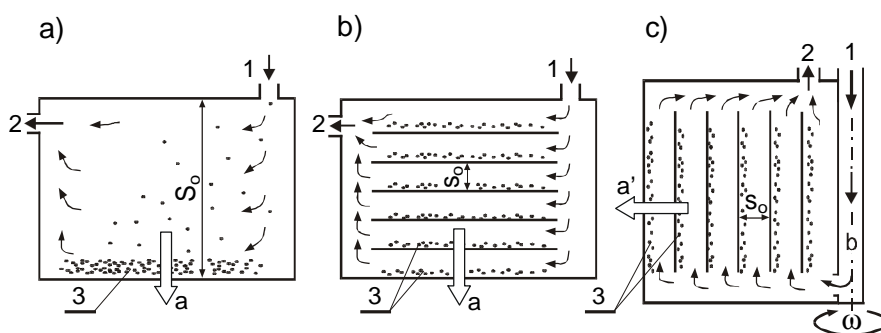


## 4. WIROWANIE

Wirowanie jest procesem usuwania zanieczyszczeń rozproszonych w cieczach przy pomocy sztucznego pola grawitacyjnego wytwarzanego w wirówkach.

### 4.1. Zasada działania wirówki

Działanie wirówki opiera się na procesie sedymentacji w zbiorniku osadowym o ciągłym przepływie cieczy. Zbiornik taki pokazano to na rysunku 4.1.a. Ciecz zanieczyszczona dopływa wlotem 1. Podczas przepływu przez zbiornik, pod wpływem sił grawitacji następuje osadzanie zanieczyszczeń o gęstości większej od gęstości fazy ciągłej na dnie zbiornika. Kierunek opadania zanieczyszczeń wynikający



z kierunku sił grawitacji pokazuje strzałka **a**. Ciecz oczyszczona odpływa odlotem 2. Skuteczność oczyszczania cieczy w zbiorniku osadowym opisują wzory (2.4) i (2.5) podane w rozdziale 2. W przypadku ciągłego przepływu cieczy przez zbiornik istotna jest też jej wydajność i grubość warstwy strumienia. Większa wydajność skraca czas sedymentacji i obniża skuteczność. Większa grubość warstwy cieczy ( $S_0$  na rys. 4.1.a) też obniża skuteczność, ponieważ wydłuża się czas niezbędny na opadanie zanieczyszczeń. Skuteczność sedymentacji można poprawić przez zastosowanie przepływu wielowarstwowego. Na rysunku 4.1.b strumień cieczy został podzielony na szereg warstw o grubości  $s_0$  przy pomocy poziomych przegród o wymiarach zbliżonych do wymiarów dna

## **4. CENTRIFUGATION**

Purification is the process of removing impurities dispersed in liquids by means of artificial gravitational fields created in centrifugal separators.

### **4.1. Centrifugal separator working principle**

Working principle of centrifugal separator is based on settling process in the settling tank with continuous flow of liquid. Such tank is shown in figure 4.1.a. Contaminated liquid enters by inlet 1. During flow through the tank impurities having density bigger than continuous phase (liquid) settle at the tank bottom under gravitation force. The direction of settling

**Fig. 4.1.** Settling in tank with continuous flow of liquid

- a) settling in one layer of liquid, b) settling in thin layers (thin strata settling),  
 c) thin strata settling in rotating tank  
 $s_0$  – thickness of layer,  $a$ ,  $a'$  – impurities settling direction,  
 $b$  – axis of rotation,  $\omega$  – rotation angular velocity  
 1 – contaminated liquid inlet; 2 – clean liquid outlet; 3 – impurities sediment

**Rys. 4.1.** Sedymentacja w przepływowym zbiorniku osadowym

- a) sedymentacja w jednej warstwie cieczy, b) sedymentacja wielowarstwowa,  
 c) sedymentacja wielowarstwowa w zbiorniku obrotowym  
 $s_0$  – grubość warstwy,  $a$ ,  $a'$  – kierunek osadzania zanieczyszczeń,  
 $b$  – oś wirowania,  $\omega$  – prędkość kątowna wirowania  
 1 – wlot cieczy zanieczyszczonej; 2 – odlot cieczy oczyszczonej; 3 – osad zanieczyszczeń

that results from direction of gravity forces is shown by arrow **a**. Clean liquid flows away through outlet 2. The efficiency of liquid cleaning in settling tank is described by equations (2.4) and (2.5) given in chapter 2. In case of continuous flow of liquid through settling tank the capacity and thickness of liquid stream are also essential. Higher capacity shortens the time of settling and decreases efficiency. The thicker layer of liquid ( $S_0$  in fig. 4.1.a) also decreases efficiency, because the time necessary for impurities settling increases. Efficiency of settling can be improved by application of multi layer flow. In figure 4.1.b the stream of liquid is divided into a number of layers (each  $s_0$  thick) by means of horizontal partitions similar in dimension to the tank bottom. The efficiency of