

AQUAFILT



**OPEN
SAND
FILTER**



Aquathai



Operation

Filtering Cycle

The filtering operation of the AQUAFILT Filter is normally regulated by a downstream flow rate controller to produce a constant rate of flow.

The illustration shows an AQUAFILT filtering at a constant rate with downstream control. Assuming the use of coarse sand only and a $7 \text{ m}^3/\text{hr}$ filtering rate, the water to be filtered is taken from the raw water channel and evenly distributed among the various filters by the surface sweep trough, and passes through the filtering bed. The filtered water is then collected in the filtered water plenum, regulated by the flow regulator, and discharged into the clearwell.

The differential pressure gauge indicates, and if necessary transmits, the headloss in the filter measured from the liquid level in the filter to the centerline of the effluent control valve. When maximum headloss permissible for good filtered water quality is reached, the filtering cycle ends and backwashing begins.

Backwashing Cycle

The first stage of backwashing consists of lowering the level of water in the basin to the top of the washing channel. The draining is accomplished by opening the waste valve.

The next step consists of air scouring and water backwash, together with surface sweeping. With sand-only filters air at an average of $55 \text{ m}^3/\text{hr}$ combined with filtered water backwash at about $15 \text{ m}^3/\text{hr}$ flows upward through the filtering bed. At the same time the surface is swept by a continuing flow of influent so that dislodged particles are carried into the wastewater channel. This step normally lasts 8-10 minutes.

Finally, the bed is backwashed as surface sweeping continues. For backwashing sand-only filters, the backwash waste flow rate remains constant. This final backwashing stage lasts 3 to 5 minutes.

Applications

AQUAFILT filter is recommended for all kinds of filtration at high rate and is particularly well adapted to treat difficult water like those rich in phytoplankton and water saturated with dissolved gas.

Typical specifications

The raw water is conveyed to the battery of filters through a common channel. Equal distribution to each filter is performed without any mechanical equipment, via individual channels equipped with orifices and weirs. For filtration rate under 8 m/hr , neither gate nor moving part is required. For filtration rate above 8 m/hr , feed orifices are partially closed by inflatable seals to limit the sweep rate to about 8 m/hr .

ลักษณะการทำงาน

ขั้นตอนการกรอง

การกรองของถังกรองแบบ AQUAFILT น้ำที่ผ่านการกรองจะถูกควบคุมโดยตัวควบคุมอัตราการไหลทั้งนี้เพื่อให้ได้อัตราการไหลที่คงที่

จากภาพซึ่งแสดงการกรองของถังกรองแบบ AQUAFILT น้ำที่ผ่านการกรองซึ่งมีการควบคุมอัตราการไหลที่ค่าหนึ่ง สมมติให้มีค่าเท่ากับ 7 ลบ.ม.ต่อ ชม. และสารกรองที่ใช้คือ หทรายหยาบ น้ำดิบจะผ่านเข้าสู่ถังกรองโดย (รางส่งน้ำ) หมายเลข 1 (Raw Water Channel) โดยมีรางรับน้ำ Surface Sweep Trough เป็นตัวกระจายน้ำเข้าสู่ถังกรองแต่ละหน่วย จากนั้นน้ำดิบจะไหลผ่านสารกรองคือทรายหยาบ แล้วจึงไหลลงสู่ช่องรับน้ำทางตอนล่าง หมายเลข 2 (Filtered Water Plenum) ผ่านตัวควบคุมอัตราการไหล จากนั้นจึงไหลลงสู่บ่อเก็บน้ำ

Pressure Gauge เป็นอุปกรณ์สำคัญอันหนึ่ง ซึ่งบอกว่าการสูญเสียความดัน (Headloss) หรือ อาจวัดได้จากระยะระหว่างระดับน้ำในถังกรองกับระดับศูนย์กลางของประตูน้ำทางออก (Effluent Valve) อันมีสาเหตุมาจากสารกรองมีการอุดตันจนไม่สามารถจะให้ประสิทธิภาพการกรองที่ดีได้ นั่นคือ ถึงเวลาที่ต้องล้างถังกรองทราย

ขั้นตอนการล้าง

ขั้นตอนแรกของการล้าง ก็คือ ให้น้ำปล่อยน้ำจนลดระดับลงถึงขอบบนของรางน้ำล้าง หมายเลข 3 (Washing Channel) วิธีการระบายน้ำให้เปิดประตูระบายน้ำ (Waste Valve)

ขั้นตอนที่สองเป็นการล้างด้วยลมและน้ำพร้อมกับการกวาดที่ผิว (Surface Sweeping) ดังนี้ อัตราการล้างสำหรับลมเท่ากับ $55 \text{ ลบ.ม./ชม./ตร.ม.}$ และอัตราการล้างสำหรับน้ำเท่ากับ $15 \text{ ลบ.ม./ชม./ตร.ม.}$ และ น้ำล้างจะไหลย้อนผ่านชั้นทราย ในขณะที่เดียวกันที่ผิวน้ำเบื้องบนจะมีน้ำดิบซึ่งไหลเข้าสู่ถังกรอง ทำหน้าที่พัดพาเอาสิ่งอุดตันให้ออกไปกับน้ำล้างลงสู่รางรับน้ำเสีย (Waste Water Channel) ขั้นตอนนี้ใช้เวลาประมาณ 8-10 นาที

ขั้นตอนสุดท้าย การล้างด้วยน้ำและการกวาดผิวโดยน้ำดิบ ยังคงดำเนินต่อไป โดยที่อัตราการล้างด้วยน้ำยังคงมีค่าคงที่ ขั้นตอนนี้ใช้เวลาประมาณ 3-5 นาที

การใช้งาน

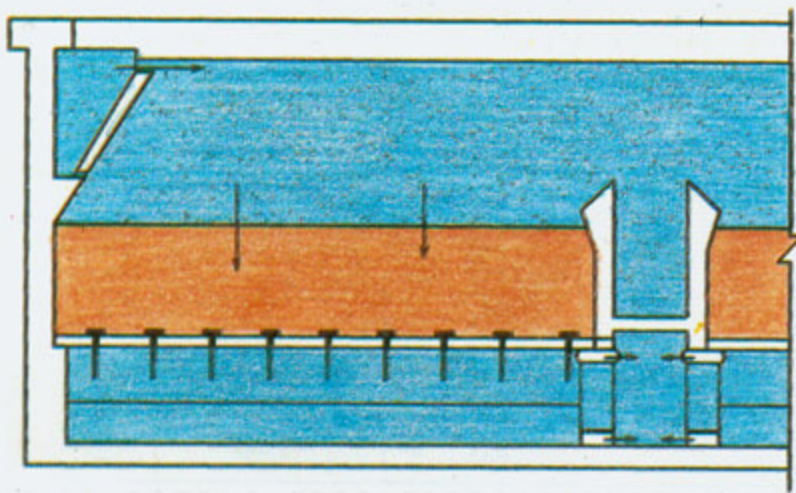
เครื่องกรองแบบ AQUAFILT นี้ ออกแบบสำหรับการกรองน้ำในอัตราสูงและได้ปรับปรุงให้ใช้สำหรับการกรองน้ำในกรณีพิเศษ เช่น น้ำที่มีพืชน้ำสาหร่ายปะปนมาก และน้ำที่อากาศหรือแก๊สต่างๆ ละลายอยู่

ลักษณะโดยทั่วไป

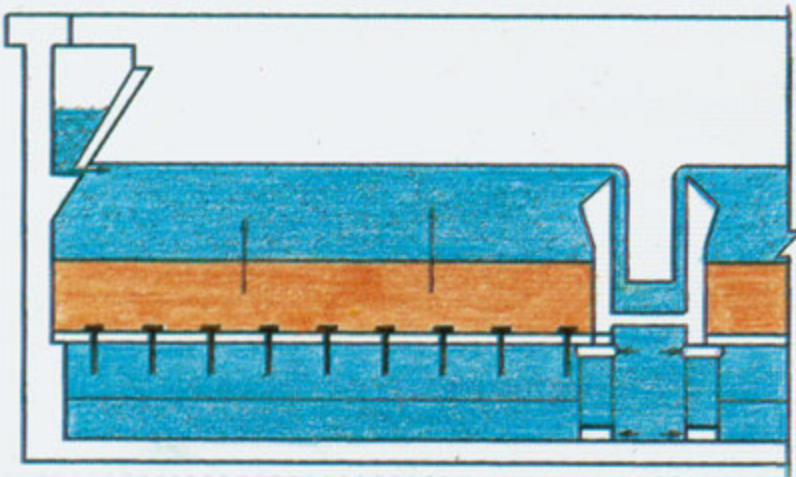
น้ำที่จะผ่านการกรองจะไหลลงสู่รางน้ำเข้า ซึ่งต่อถึงกันระหว่างถังกรองหลายๆ ชุด และจะมีอัตราการไหลลงสู่ถังกรองแต่ละชุดเท่าๆ กัน โดยผ่าน Orifice และ Weir ไม่ต้องใช้เครื่องจักรกลใดๆ ควบคุม ในกรณีกรองด้วยความเร็วต่ำกว่า 8 เมตร/ชม. จะต้องใช้แผ่นกันช่อง Orifice บางส่วน

เพื่อป้องกันไม่ให้ความเร็วของการกรองน้ำที่ใช้ในการกวาดผิวหน้า (Sweep rate) สูงกว่า 8 เมตร/ชม.





AQUAFILT FILTER DURING THE FILTRATION CYCLE



AQUAFILT FILTER DURING THE WASH CYCLE

Then raw water enters each filter cell into the lateral channel which supplies the compartment throughout its entire length. This channel has calibrated holes at its bottom to allow surface sweeping during backwashing.

The sand is supported by concrete slabs, designed to withstand a maximum load of 2500 da N/m^2 . The slab is located at least 70 cm. Above the bottom of the filter. Not less than 54 nozzles per square meter of slabs are installed. They are of AQ20 type with a long stem with slots which constitute a kind of weir, geometrically determining the depth of air cushion. They are screwed into expansion rings, the slabs rest on a network of concrete beams. A large section channel is located under the wash water discharge channel to receive the filtrate and to distribute scour air and wash water. These fluids are equally distributed by means of holes throughout the entire length of the filter.

The AQUAFILT filter requires four main valves

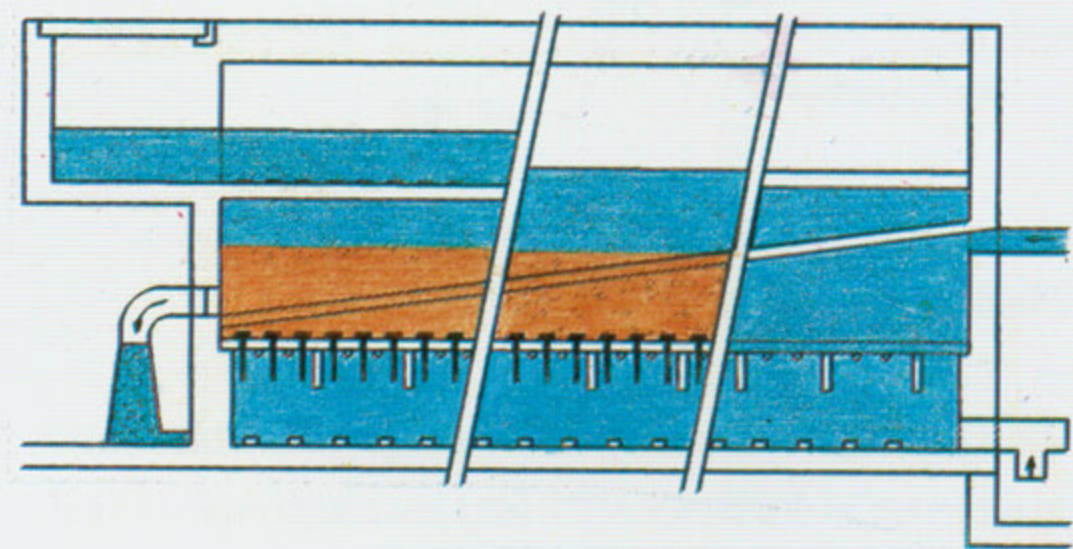
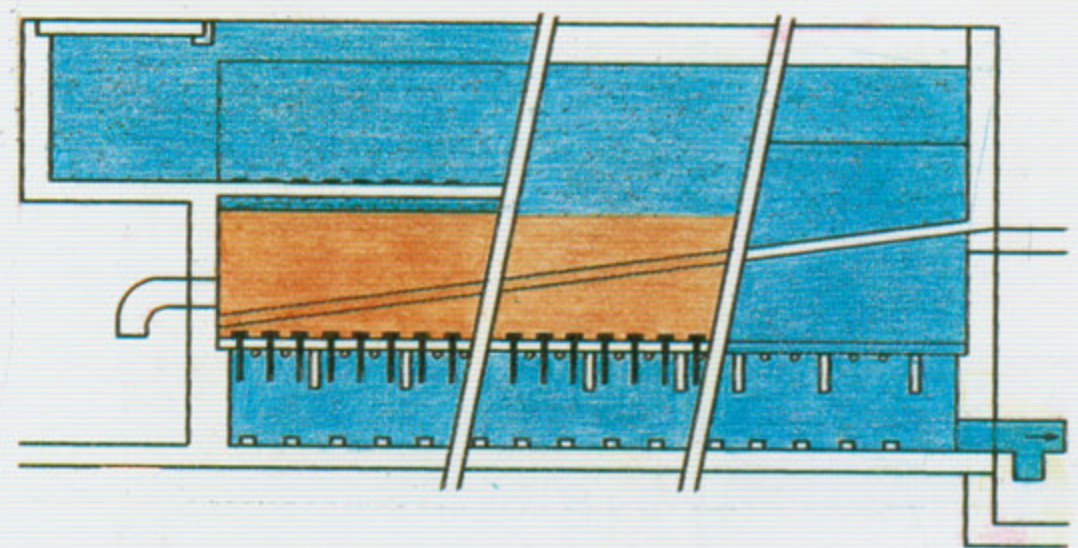
- The filtrate outlet valve.
- The wash water inlet valve.
- The scour air inlet valve.
- The wash water discharge valve.

The four main valves are of butterfly type. They can be manually or automatically operated with a pneumatic jack. One small filter drainage valve and one small air cushion discharge valve are also installed.

All type of control can be used with the filter but downstream control is always recommended. The level control system considered as the most reliable and efficient control is often used with AQUAFILT filter by controlling the degree of clogging in filter. Although fully manual operation can be proposed for small treatment plants, AQUAFILT filters are usually equipped with individual control desk located in front of each filter or by general remote control from a central control room.

Four types of automatic operation have been developed. (see relevant brochure)

- Remote assisted manual control.
- Remote manual sequential control.
- Manually-started automatic sequential control
- Automatically-started automatic sequential control.



น้ำจะไหลเข้าสู่รางซึ่งจะกระจายน้ำลงสู่ถังกรองโดยสม่ำเสมอตลอดความยาวของถังกรอง รางน้ำเข้านี้จะมีระบายน้ำที่ด้านล่างเพื่อจ่ายน้ำในการกวาดผิวหน้าในระหว่างการล้างถังกรอง

ชั้นทรายกรองน้ำจะถูกรองรับอยู่บนแผ่นพื้นกรอง ซึ่งออกแบบให้สามารถรับน้ำหนักได้สูงสุด 2500 da N/m^2 พื้นคอนกรีตนี้จะอยู่เหนือด้านล่างของถังกรองไม่น้อยกว่า 70 ซม. ด้านบนติดตั้งหัวกรองน้ำจำนวนไม่น้อยกว่า 54 ชุด ต่อตารางเมตร หัวกรองน้ำที่ใช้เป็นแบบ AQ20 ซึ่งมีลักษณะเป็นด้ามยาวและมีร่องด้านข้าง หัวกรองน้ำนี้จะขันเข้ากับแหวนรองซึ่งติดตั้งอยู่บนพื้นคอนกรีต ที่ด้านล่างของรางรับน้ำล่างจะมีรางรับน้ำขนาดใหญ่ เพื่อรับน้ำที่ผ่านการกรองและเพื่อระบายน้ำและลมล้าง ซึ่งน้ำและลมล้างนี้ จะถูกกระจายออกอย่างเท่าๆ กันผ่านช่องทางทางออกตลอดแนวความยาวของถังกรอง

ถังกรองแบบ AQUAFILT นี้ประกอบด้วยประตูน้ำ 4 ชุด

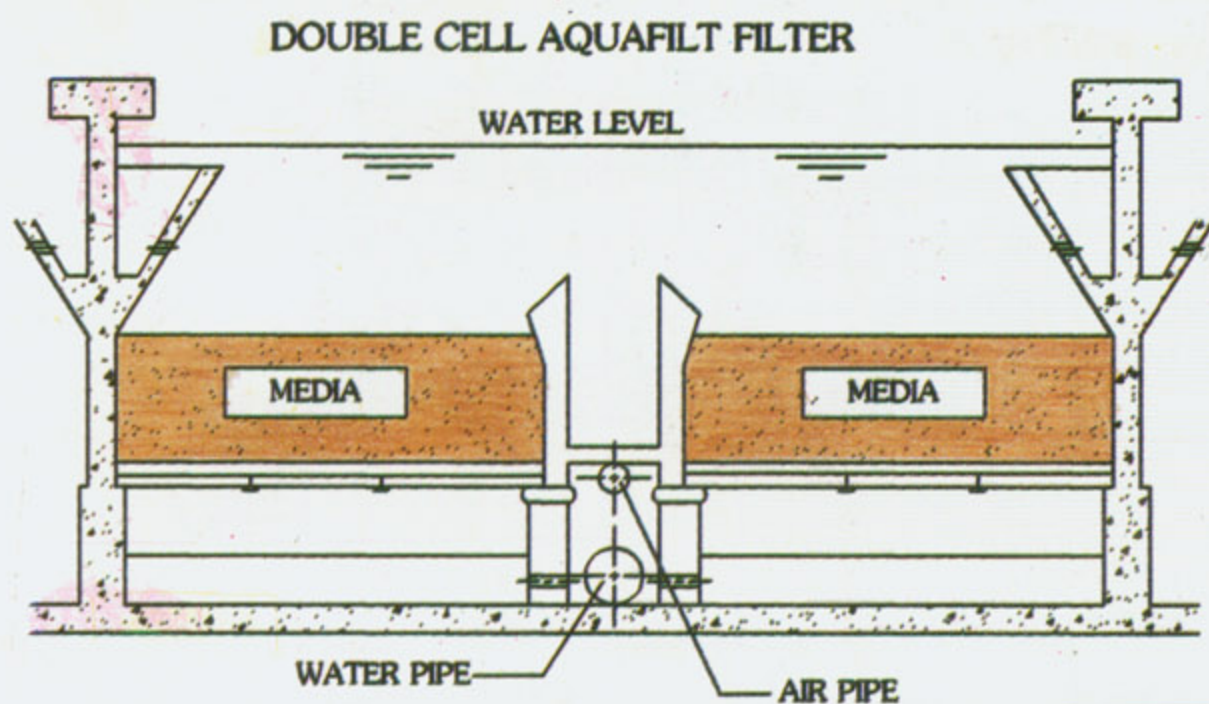
- สำหรับน้ำกรองไหลออก
- สำหรับน้ำล้างไหลเข้า
- สำหรับลมล้างไหลเข้า
- สำหรับระบายน้ำล้างทิ้ง

ประตูน้ำนี้จะใช้เป็นแบบมีล้อ ซึ่งอาจจะเป็นแบบธรรมดาหรือแบบอัตโนมัติก็ได้ นอกจากนี้ยังมีประตูน้ำขนาดเล็กสำหรับระบายน้ำและระบายลม

ถังกรองน้ำสามารถใช้ระบบควบคุมแบบต่างๆ ได้ แต่หนึ่งในระบบควบคุมที่เหมาะสม ได้แก่ ระบบ Level Control ซึ่งเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพที่สุดสำหรับถังกรองแบบนี้ โดยสามารถควบคุมระดับของการอุดตันในถังกรองได้ ถังกรองแบบนี้สามารถติดตั้งระบบควบคุมแยกอิสระแต่ละชุดที่ด้านหน้า หรือต่อไปควบคุมระยะไกลที่ห้องควบคุมได้

ระบบควบคุมแบบอัตโนมัติพัฒนาขึ้นเป็น 4 ระบบ คือ

- Remote assisted manual control.
- Remote manual sequential control.
- Manually-started automatic sequential control
- Automatically-started automatic sequential control.



Characteristics

As high filtration rates with satisfactory performance are only possible if the filter medium is clogged in depth, AQUAFILT filter has a high depth of sand, chosen as a function of

- The filtration speed.
- The required length of filtration cycle.
- The type of treatment (coagulated raw water or clarified water)

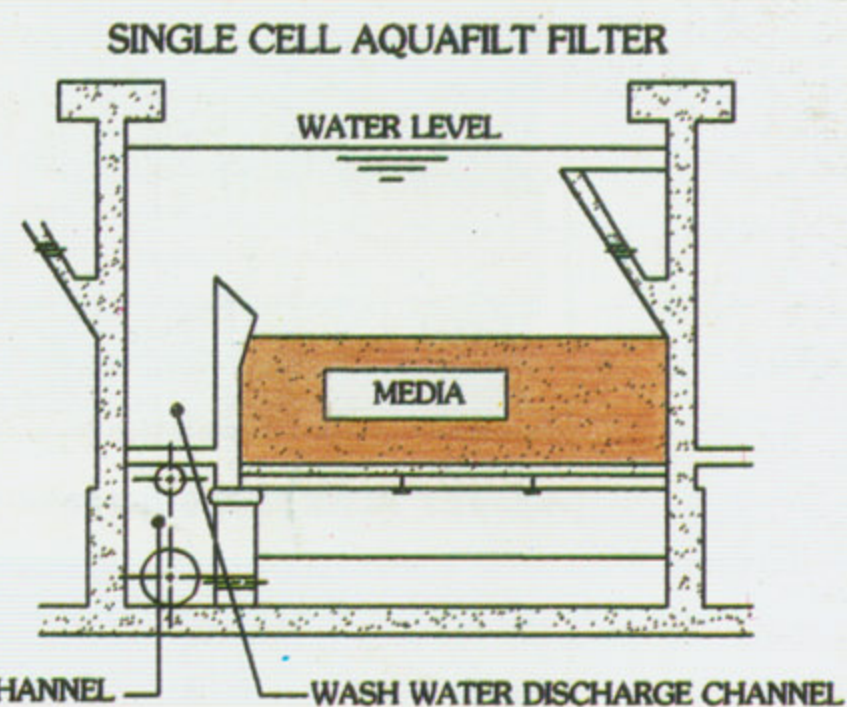
As in depth clogging is possible provided sand is homogeneous, the AQUAFILT filter includes a 10 cm. layer of gravel, to protect the nozzles, and a high depth of homogeneous sand.

To get in depth clogging, a sufficient loading is made available by the constant high water depth above the medium, which also avoids the formation of a vacuum within the filter caused by possible deaeration of dissolved gas saturated water like in tropical countries.

This AQUAFILT filter is a refined development by Aquathai's technique, now wellknown recognized, with well tried traditional practices. Thus backwashing is performed with compressed air and water. With the wellknown standard level control system on filtrate output (to avoid sudden variation on the clogging rate, thus affecting the quality) and the use of simple and especially designed nozzle, the high flexibility and easy operation and maintenance explain the ever increasing the wide success enjoyed by the AQUAFILT filter.

To sum up, the AQUAFILT filter can be characterized as follows :

- High filtration rate.
- High water depth (min 1.00 m)
- High depth and homogeneous media (min 0.8 m)
- Air and water backwashing with surface sweeping.
- Clogging output control.



ลักษณะโดยเฉพาะ

เนื่องจากประสิทธิภาพของการกรองน้ำในอัตราสูงนั้นจะขึ้นอยู่กับอัตราการอุดตันของชั้นทราย ซึ่งจะต้องเกิดขึ้นตลอดความลึกของชั้นทราย ดังนั้นถึงกรองแบบ AQUAFILT จึงออกแบบให้มีค่าความลึกของชั้นทรายต่างๆ ขึ้นอยู่กับ

- อัตราการกรอง
- ระยะเวลาการกรองต่อรอบการล้าง
- ลักษณะใช้งาน (ใช้กรองน้ำโดยตรง หรือ กรองน้ำผ่านการตกตะกอน)

เนื่องจากการอุดตันตลอดความลึกของชั้นทรายจะเกิดขึ้นได้ก็เฉพาะในกรณีที่ชั้นทรายเป็นเนื้อเดียวกัน ดังนั้นถึงกรองแบบนี้จึงเลือกใช้ทรายที่เป็นเนื้อเดียวกันตลอด และชั้นกรวดหนา 10 ซม. เพื่อป้องกันหัวกรอง

นอกจากนี้การเกิดการอุดตันตลอดความลึกนั้นจะต้องอาศัยระดับน้ำที่คงที่เหนือชั้นทราย ซึ่งระดับน้ำนี้ยังช่วยไม่ให้เกิดช่องสูญญากาศในชั้นทรายซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากฟองอากาศที่อึดตัวในน้ำแยกตัวออกมา ซึ่งมักเกิดขึ้นในเขตเมืองร้อน

ถึงกรองแบบ AQUAFILT ได้เริ่มพัฒนาโดย บริษัท อาควาไทย จำกัด ซึ่งปัจจุบันแพร่หลายทั่วไป เนื่องจากการออกแบบอย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งระบบการล้าง ซึ่งใช้ทั้งลมและน้ำ รวมทั้งการควบคุมอัตราการอุดตัน โดยใช้ระบบ level control ซึ่งสามารถขจัดปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพน้ำที่ไม่คงที่ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอัตราการกรอง และการใช้หัวกรองแบบพิเศษ สิ่งเหล่านี้ทำให้ถึงกรอง AQUAFILT เป็นที่นิยมกันมากขึ้น

โดยสรุปแล้ว ถึงกรองแบบ AQUAFILT จะมีคุณสมบัติดังนี้

- สามารถกรองน้ำได้ในอัตราสูง
- ความสูงของน้ำเหนือชั้นทรายจะมีค่าสูง (ไม่ต่ำกว่า 1.00 ม.)
- ความลึกของชั้นกรองทรายมีค่าสูง (ไม่ต่ำกว่า 0.80 เมตร) และเป็นเนื้อเดียวกัน
- ระบบการล้างใช้ลมและน้ำและมีการกวาดผิวหน้า
- มีระบบควบคุมอัตราการอุดตันอย่างสม่ำเสมอ



Aquathai