

### BẢNG LIỆT KÊ 3: MÁY BƠM VÀ HỆ THỐNG BƠM

• Vận hành máy bơm với mức độ hiệu quả tốt nhất
• Đảm bảo NPSH đầy đủ tại nơi lắp đặt
• Sửa hệ thống bơm nước và thất thoát bơm để giảm thiểu tiết lưu
• Đảm bảo luôn có sẵn các thiết bị chủ yếu của máy bơm như đồng hồ đo áp suất, lưu lượng
• Sử dụng bộ biến tần và các thiết bị kiểm soát tuần tự đối với động cơ có tải thay đổi lớn
• Dừng vận hành các máy bơm nhiều cấp-thêm bộ phận tự khởi động hoặc thêm một máy bơm khởi động cho khu vực có trục trặc.
• Sử dụng máy bơm khởi động cho khu vực tải nhẹ đòi hỏi áp suất lớn hơn.
• Tăng nhiệt độ của chất lỏng trong bộ trao đổi nhiệt nhằm làm giảm công suất bơm
• Sửa chữa lỗ hỏng và bịt lại nhằm giảm thiểu thất thoát nước rò rỉ
• Cân bằng hệ thống để giảm thiểu dòng chảy và giảm tiêu thụ điện năng của máy bơm
• Tránh bơm khi ở trạng thái chân không, Tận dụng hiệu quả hút bằng xifông.
• Duy trì cân bằng mức nước để giảm thiểu lượng nước tiêu thụ, nhờ đó vận hành máy bơm hiệu quả tối ưu.
• Tránh tái tuần hoàn nước mát trong máy phát điện, máy nén khí, hệ thống làm lạnh, tháp làm mát, máy bơm nén khí và máy bơm xử lý.
• Trong quá trình vận hành máy bơm nhiều cấp, cần thận trọng kết hợp vận hành của các máy bơm để tránh tiết lưu
• Lắp thêm máy bơm bổ sung cho những khu vực cần áp suất cao hơn.
• Thay các máy bơm cũ bằng những máy bơm có hiệu quả sử dụng năng lượng cao hơn.
• Trong trường hợp máy bơm thiết kế kích thước lớn hơn quy định, cần lắp thêm bộ biến tần, giảm kích thước bánh công tác hoặc thay máy bơm có kích thước phù hợp để vận hành có hiệu quả.
• Tối ưu hoá số cấp trong máy bơm nhiều cấp với áp suất đầy cho trước
• Giảm trở lực của hệ thống bằng cách đánh giá sụt giảm áp suất và tối ưu hoá kích thước đường ống.
• Thường xuyên kiểm tra độ rung nhằm dự đoán những hỏng hóc mới phát sinh như hỏng ống chứa nước, lắp không thẳng, mất cân bằng, lỏng ...

### OPTION CHECKLIST NO. 3: PUMPS & PUMPING SYSTEMS

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operate pumps near best efficiency point (BEP).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensure adequate NPSH at site of installation.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modify pumping system and pumps losses to minimize throttling.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensure availability of basic instruments at pumps like pressure gauges, flow meters.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adapt to wide load variation with variable speed drives or sequenced control of multiple units.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stop running multiple pumps - add an auto-start for an on-line spare or add a booster pump in the problem area.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use booster pumps for small loads requiring higher pressures.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Increase fluid temperature differentials to reduce pumping rates in case of heat exchangers.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repair seals and packing to minimize water loss by dripping.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balance the system to minimize flows and reduce pump power requirements.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avoid pumping head with a free-fall return (gravity); Use siphon effect to advantage.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduct water balance to minimise water consumption, thus optimum pump operation.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avoid cooling water re-circulation in DG sets, air compressors, refrigeration systems, cooling towers feed water pumps, condenser pumps and process pumps.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• In multiple pump operations, carefully combine the operation of pumps to avoid throttling.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provide booster pump for few areas of higher head.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Replace old pumps by energy efficient pumps.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• In the case of over designed pump, provide variable speed drive, or downsize / replace impeller or replace with correct sized pump for efficient operation.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimise number of stages in multi-stage pump in case of head margins.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduce system resistance by pressure drop assessment and pipe size optimization.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regularly check for vibration trend to predict any incipient failures like bearing damage, misalignments, unbalance, foundation looseness etc.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>