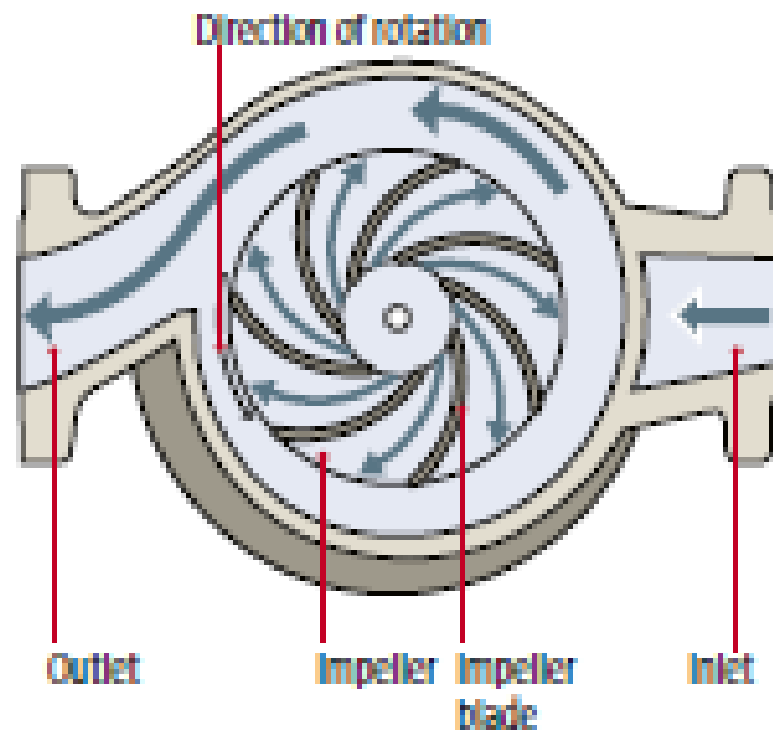
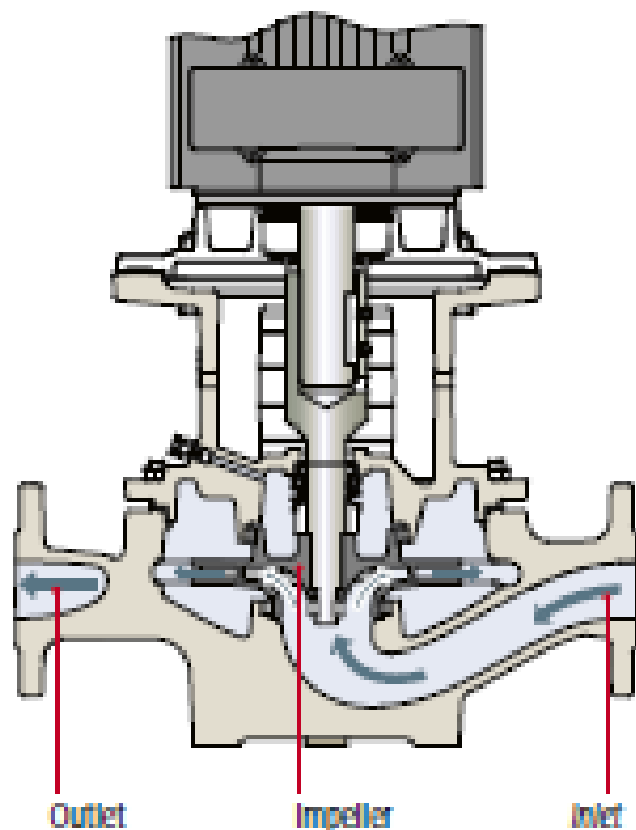
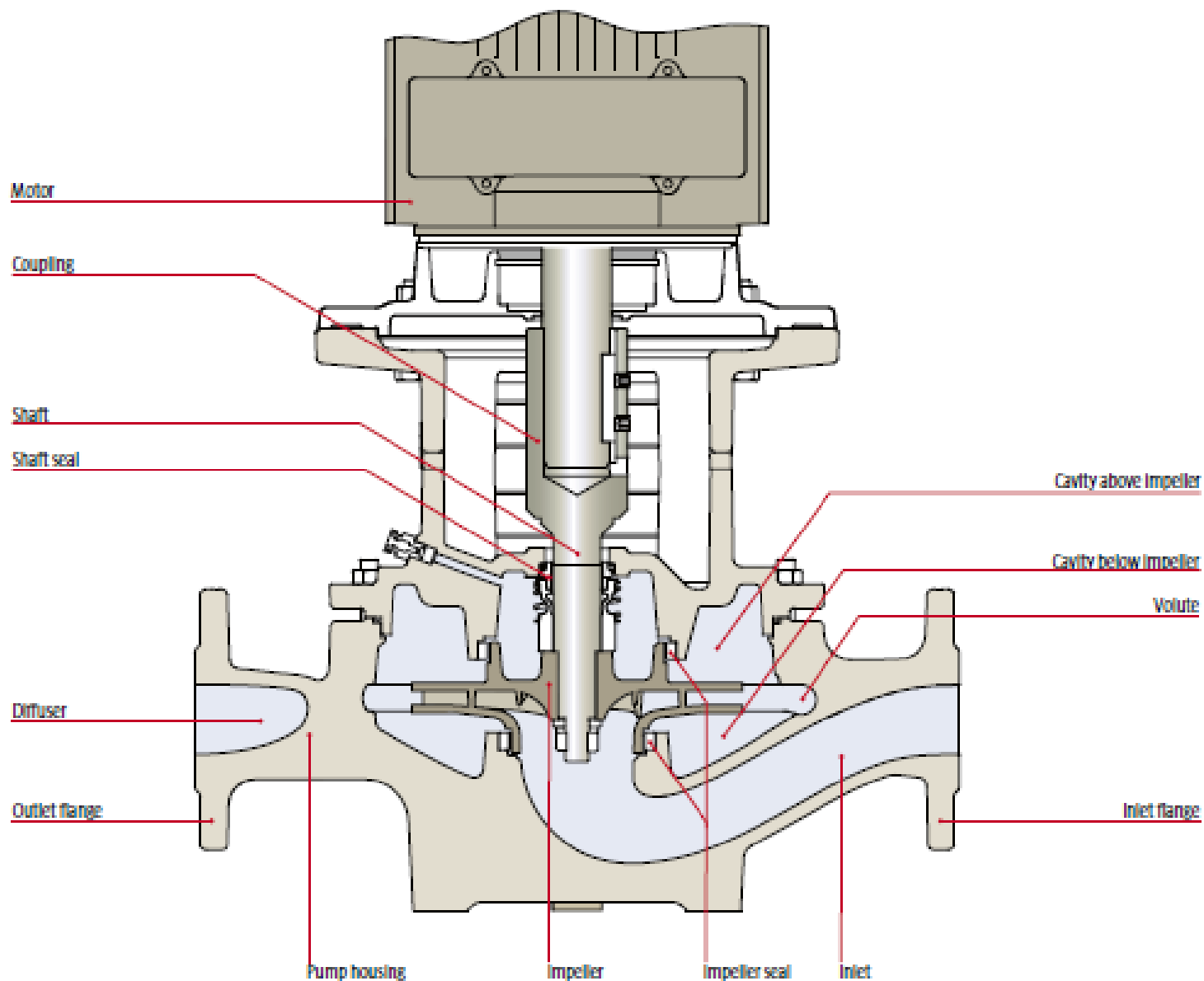


משאבות צנטריפוגליות

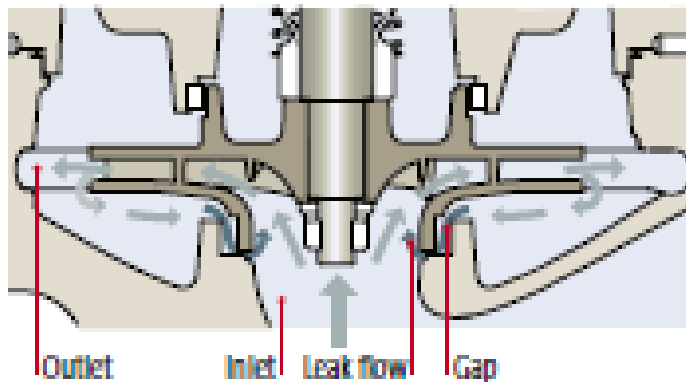
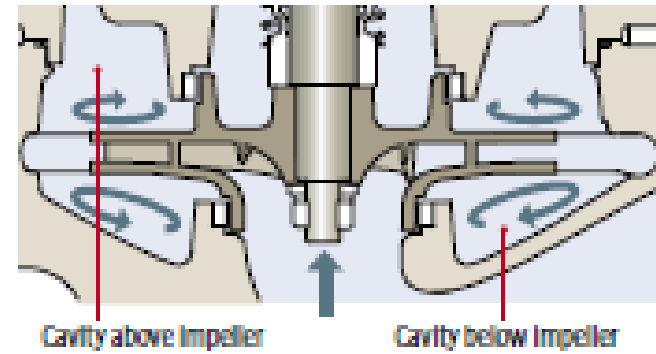
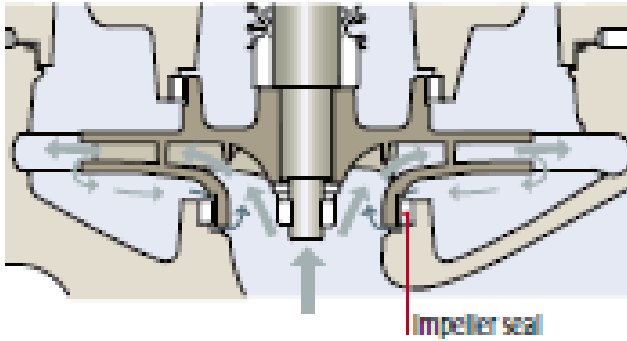
- משאבות צנטריפוגליות הינן המשאבות הנפוצות ביותר
- משאבות אלה שייכות לקבוצת מכונות רוטו-הידראוליות



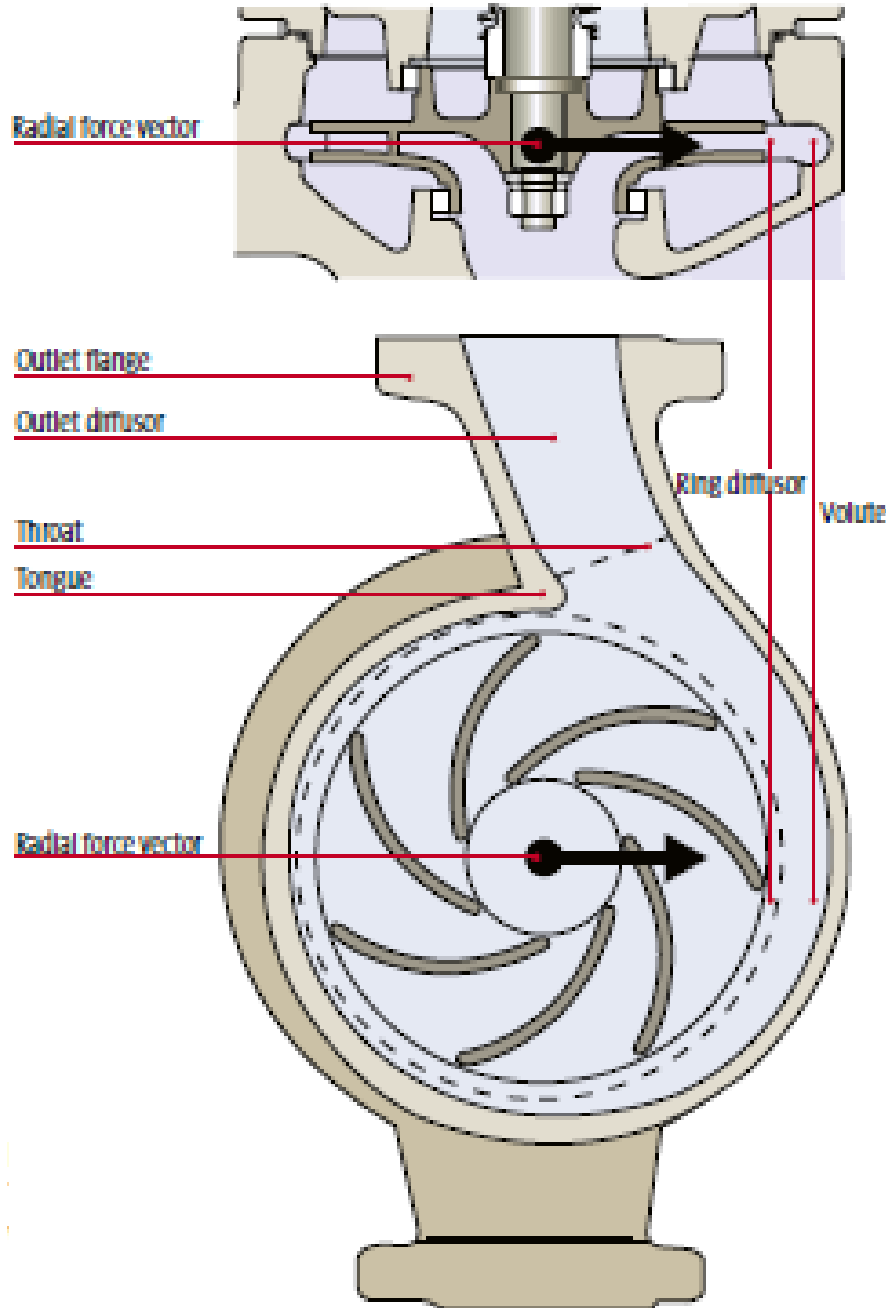
- משאבות צנטריפוגליות יוצרות מפל לחצים בין כניסה ליציאה ע"י העברת אנרגיה מכנית של מדחף לזרם הנוזל.
- כניסת הנוזל מתבצעת דרך ציר המדחף והיציאה – לאורך להביו



• מרכיבים עיקריים במשאבה צנטריפוגלית



• איטום המדחס הינו נגזרת תנאי העבודה



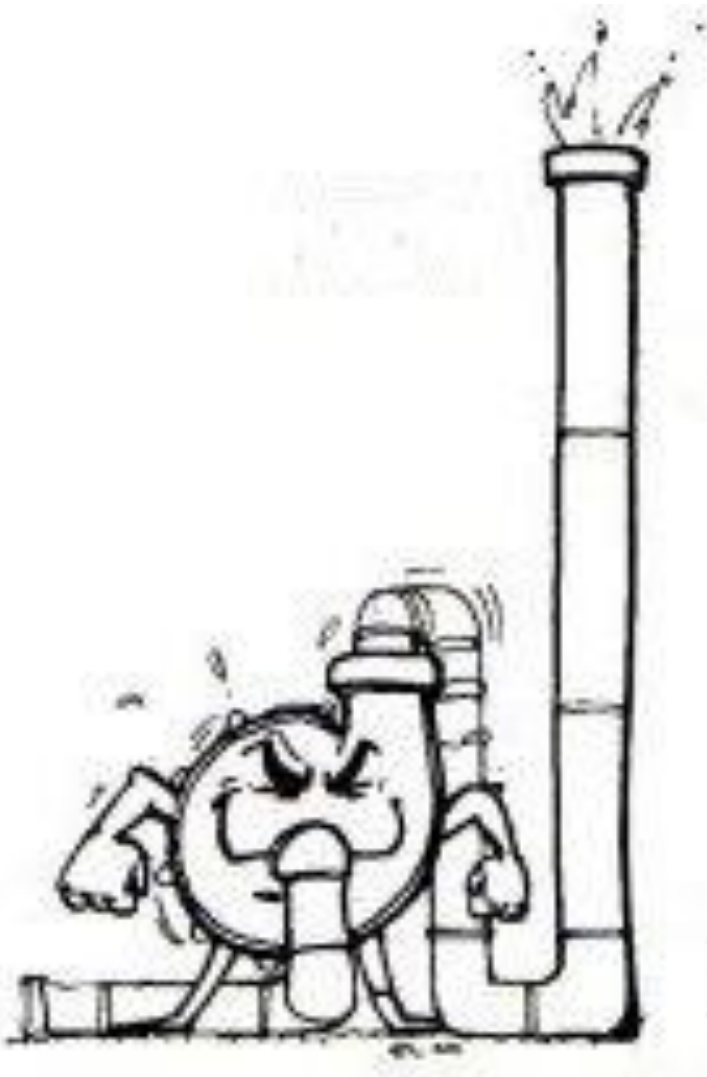
- לבית המדחף צורה אי-סימטרית כדי להתאים לנפח הזרימה הגדל לקראת היציאה
- התפלגות אי-סימטרית של הזרם מסביב למדחף גורמת להווצרות עומס רדיאלי על ציר המדחף

סיוג המשאבות לפי תנאי עבודה

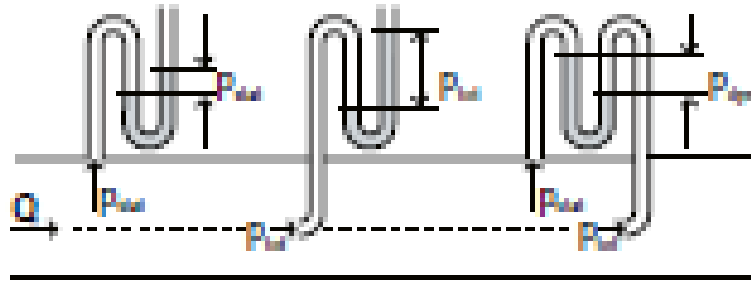
- **משאבות סיחרור** – לאספקת תנועת נוזל מתמדת במערכות סגורות (מים חמים, מי קירור וכו')
- **מגברי לחץ (בוסטר)** – להגברת לחץ בקווי אספקה. אמורים להתמודד עם חלקיקים קטנים
- **משאבות אספקת מים** – אמורים לעמוד בדרישות מחמירות לעמידות בפני חלודה, חול, אבנית
- **משאבות תעשייתיות** – מותאמות לפי סוגי נוזלים
- **משאבות ביוב** – עמידות גבוהה לחלקיקים קשים

עומד, ספיקה והתלות ביניהם

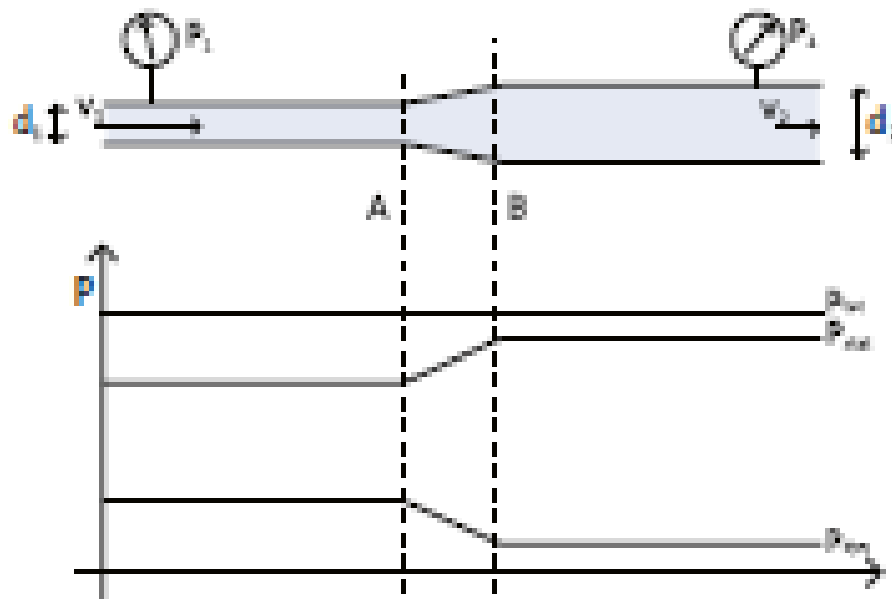
- ספיקה – נפח הנוזל
העובר דרך
המשאבה ליחידת
זמן
- עומד המים – גובה
מכסימלי לאספקת
נוזל עבור הספיקה
הנתונה



אנרגיית נוזל הנע תחת הפרש הלחצים

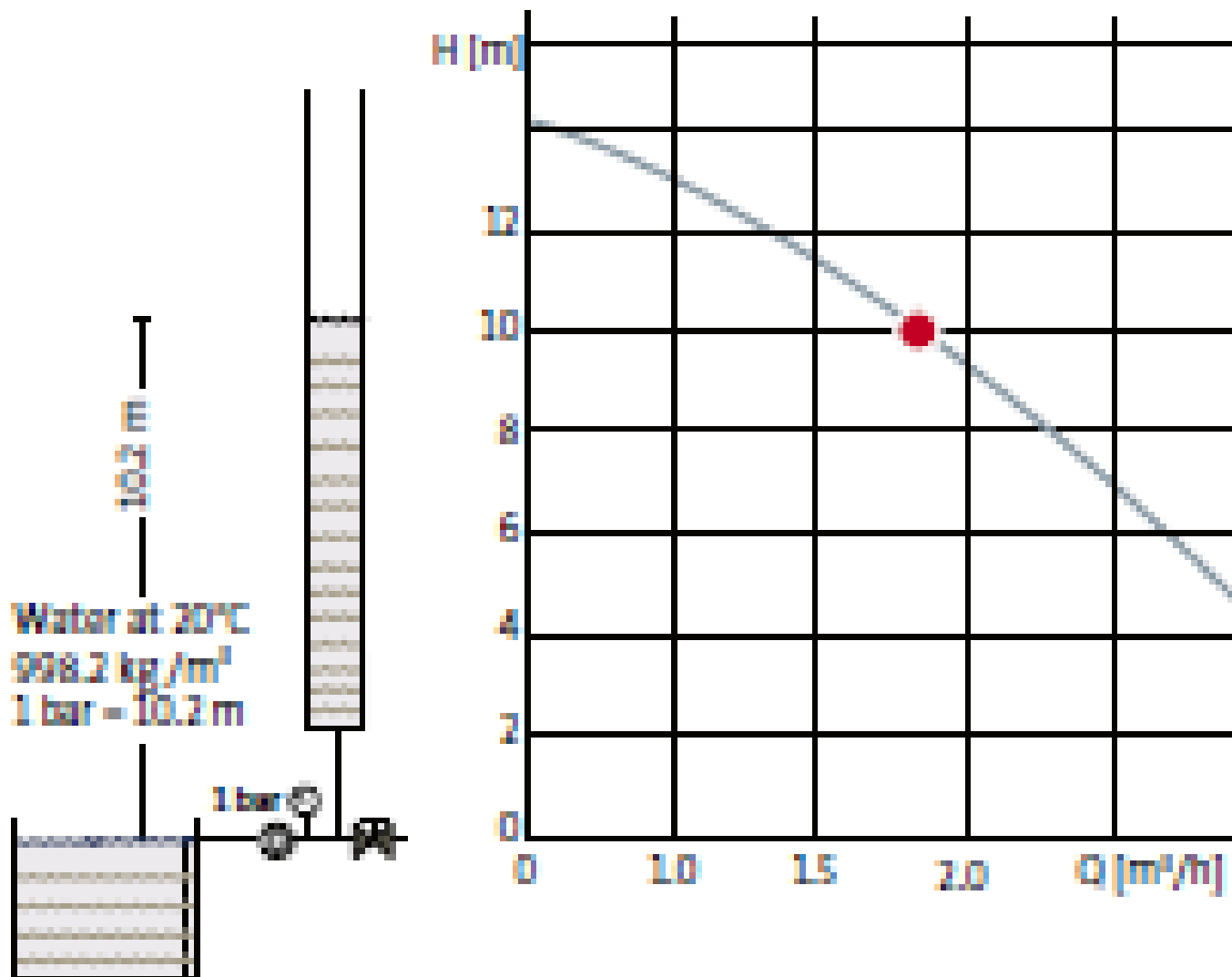


$$P_{dyn} = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V^2 \quad [Pa]$$

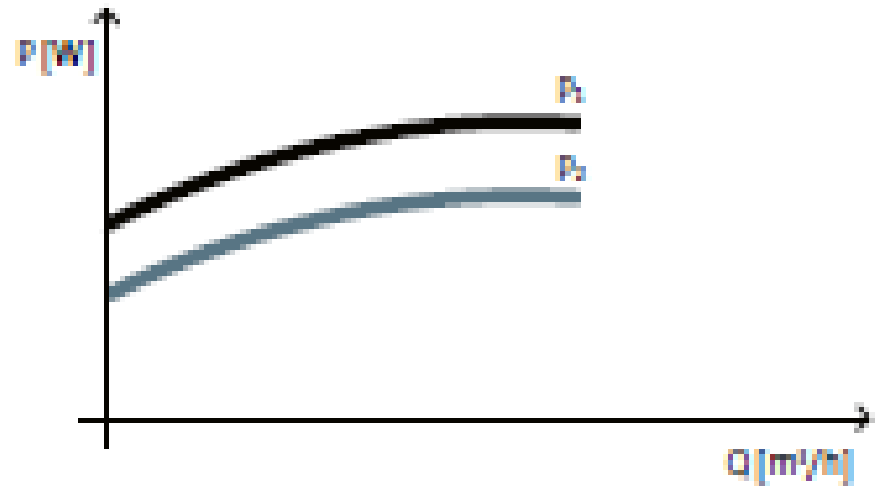
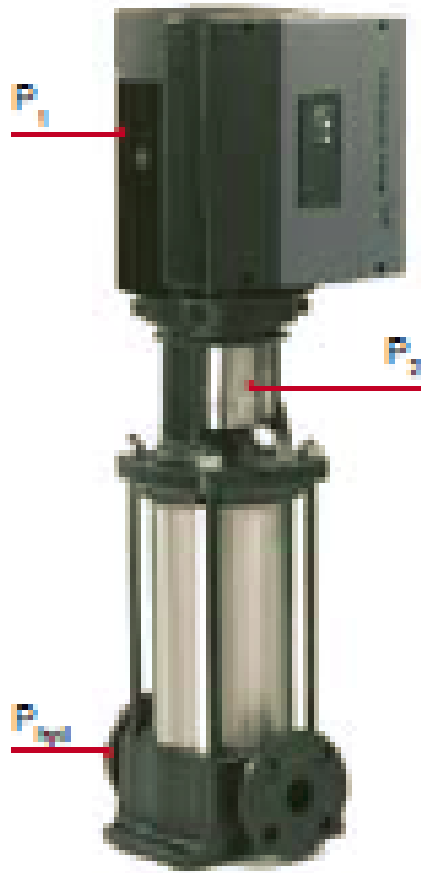


$$\frac{p}{\rho} + \frac{V^2}{2} + g \cdot z = \text{Constant} \quad \left[\frac{m^2}{s^2} \right]$$

עקום ספיקה-עומד

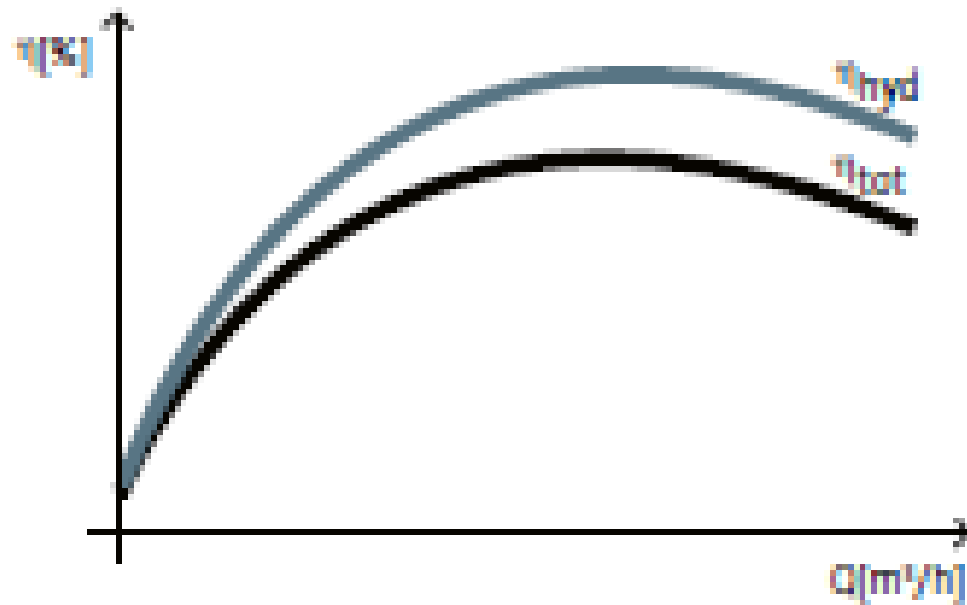


עקום ספיקה-הספק

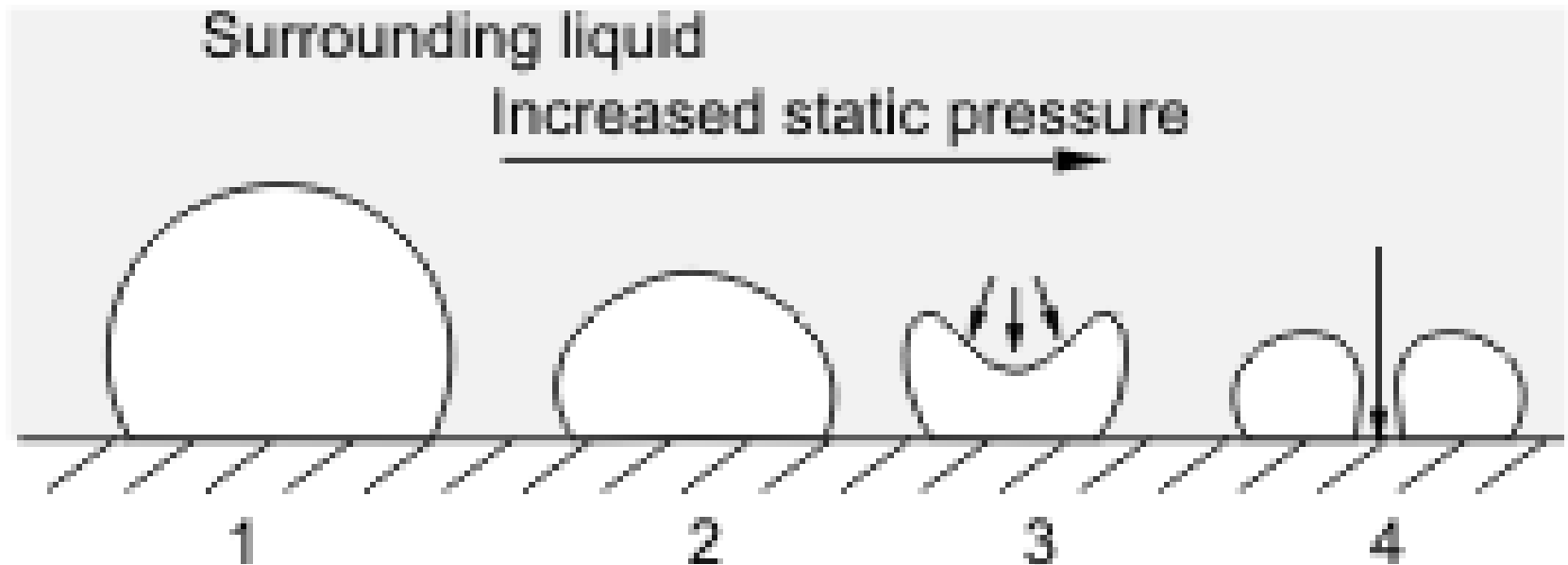


$$P_{hyd} = H \cdot g \cdot \rho \cdot Q = \Delta p_{tot} \cdot Q \quad [W]$$

עקום ספיקה-נצילות



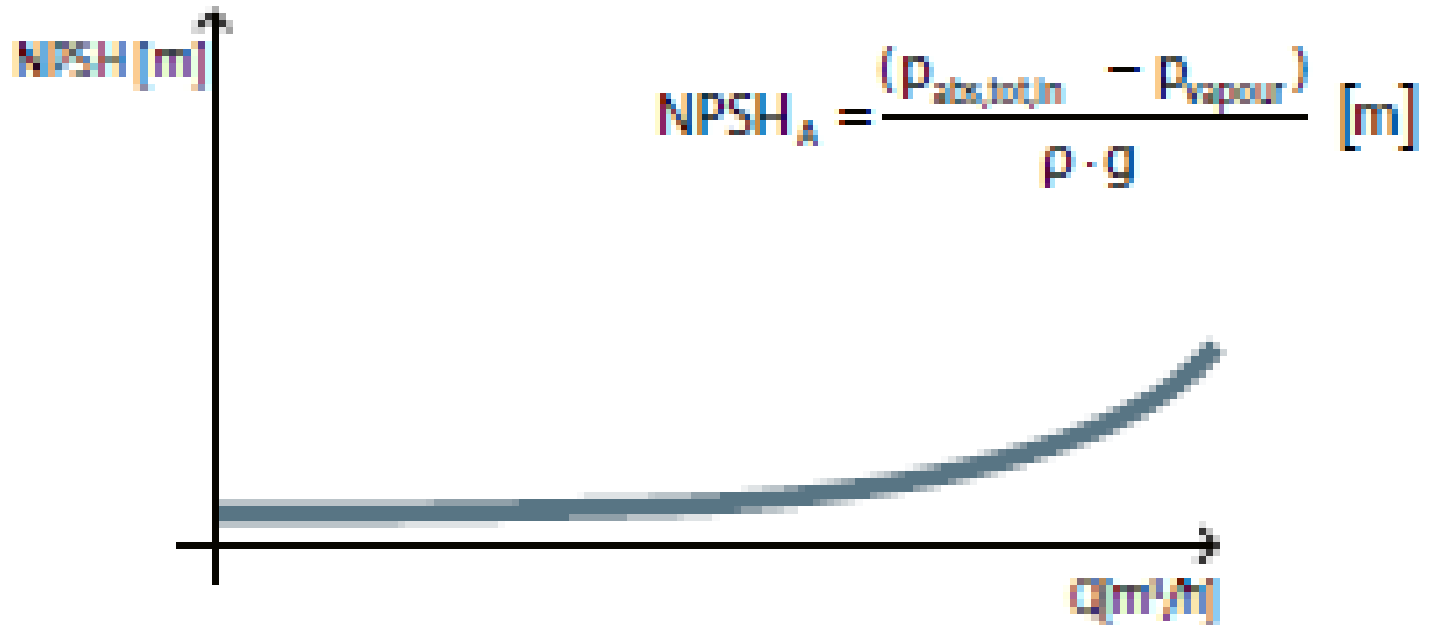
קוויטציה



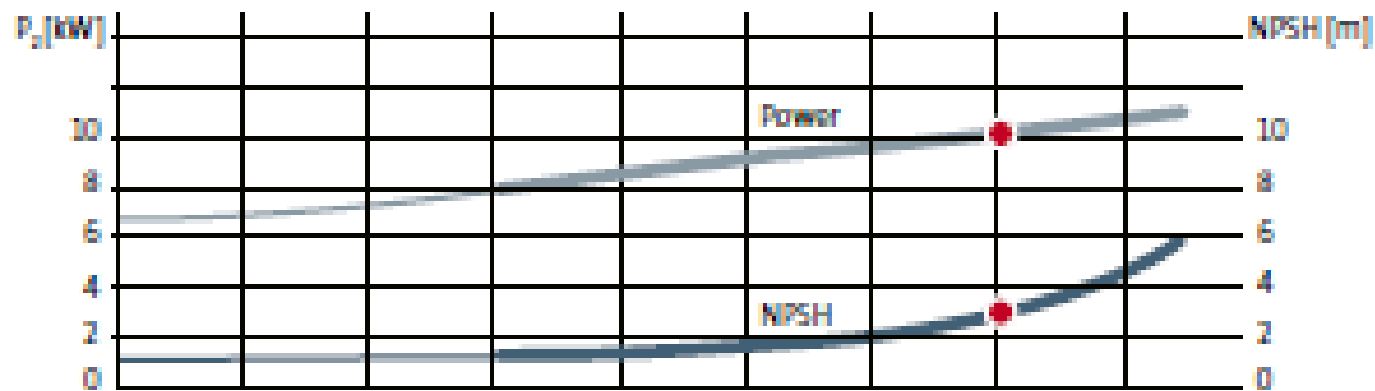
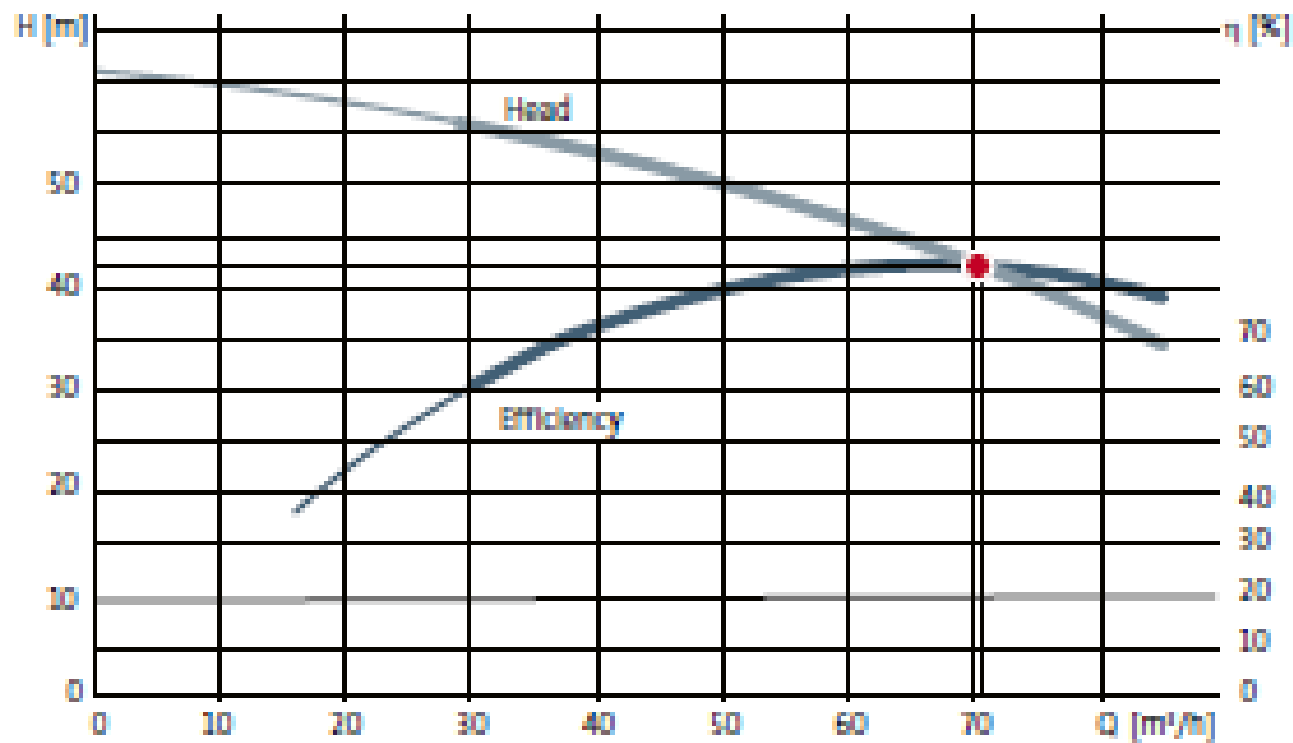
Cavitation bubble imploding close to a fixed surface generating a jet (4) of the surrounding liquid.

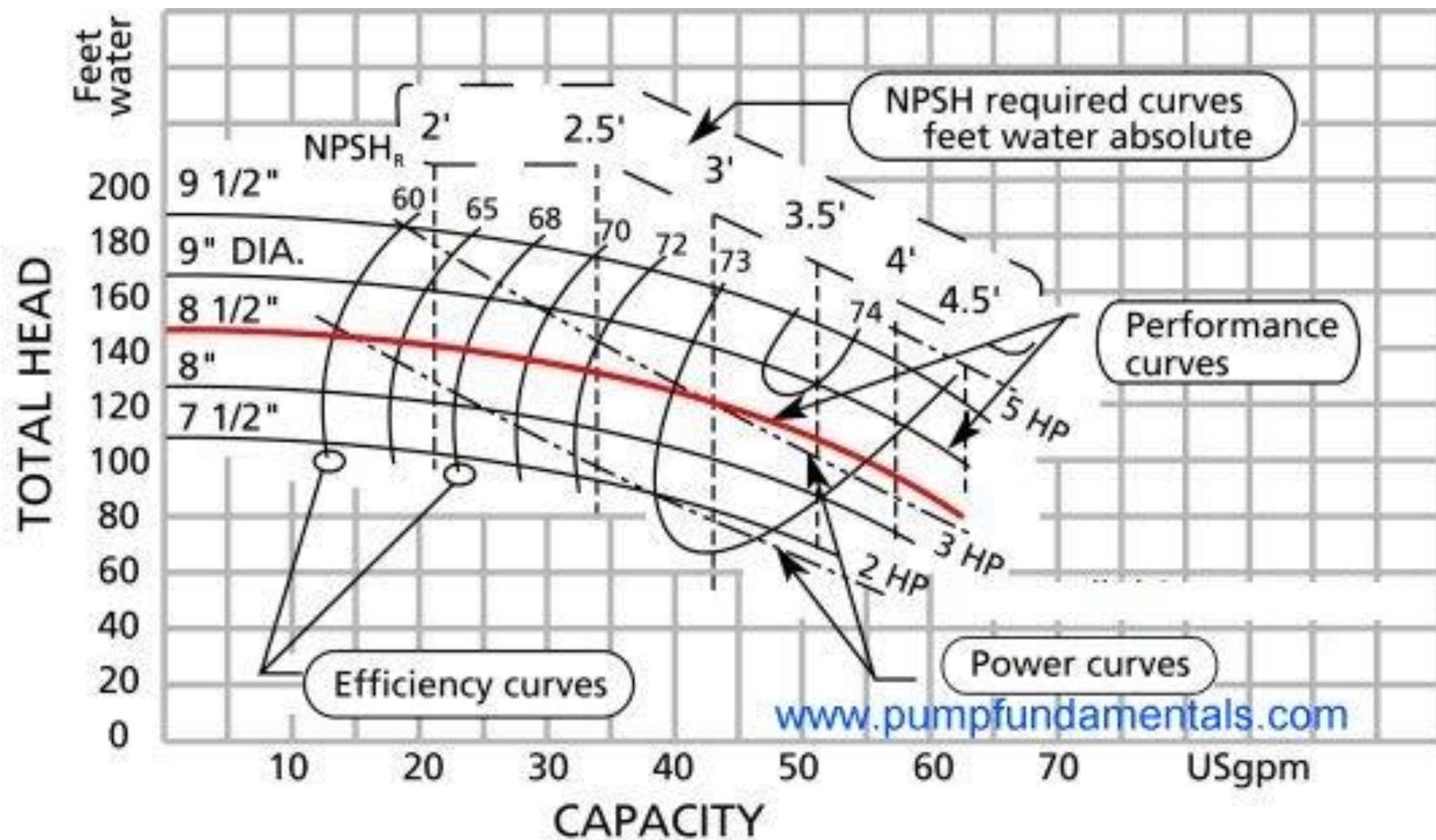


לחץ הזנה מינימלי

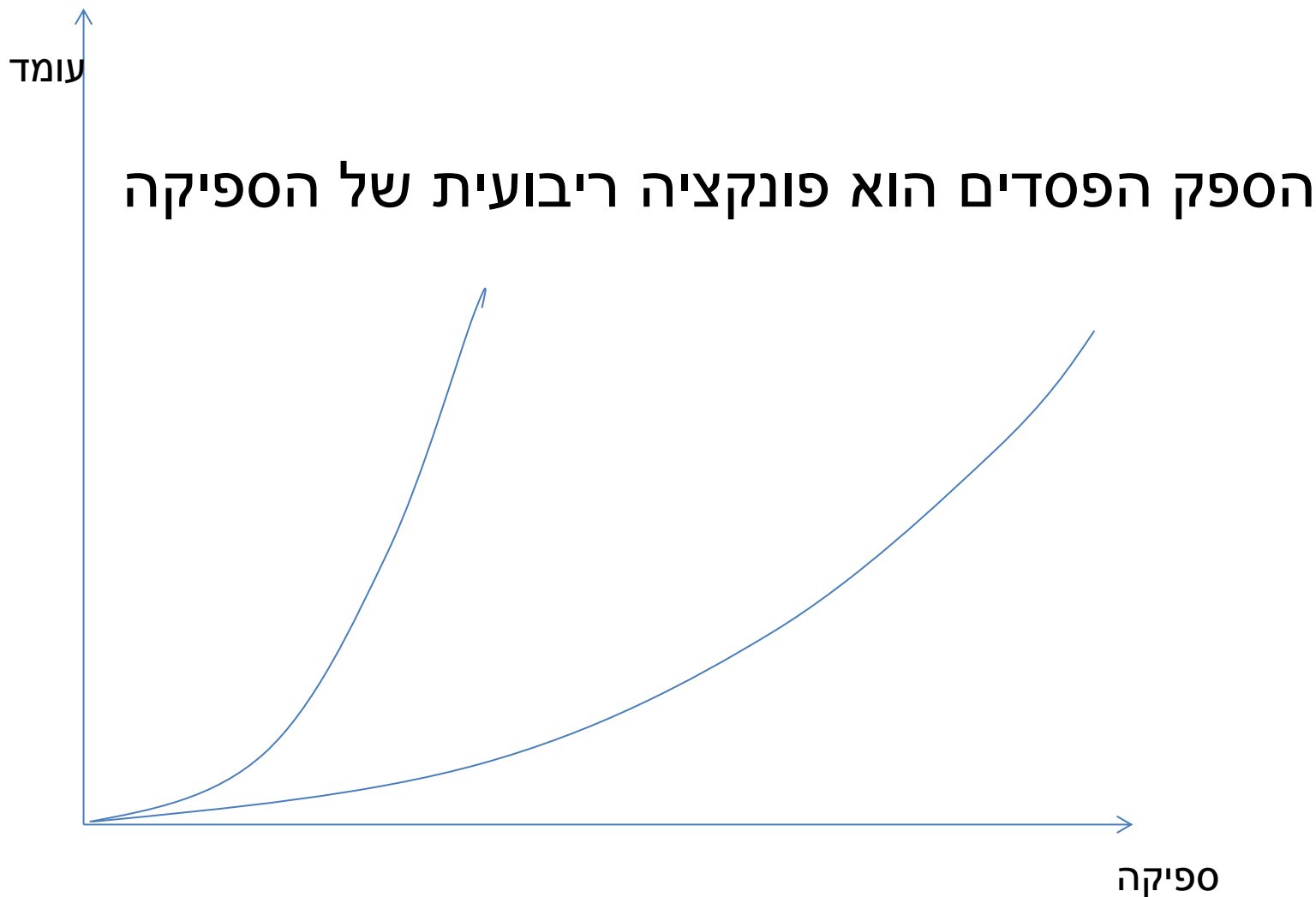


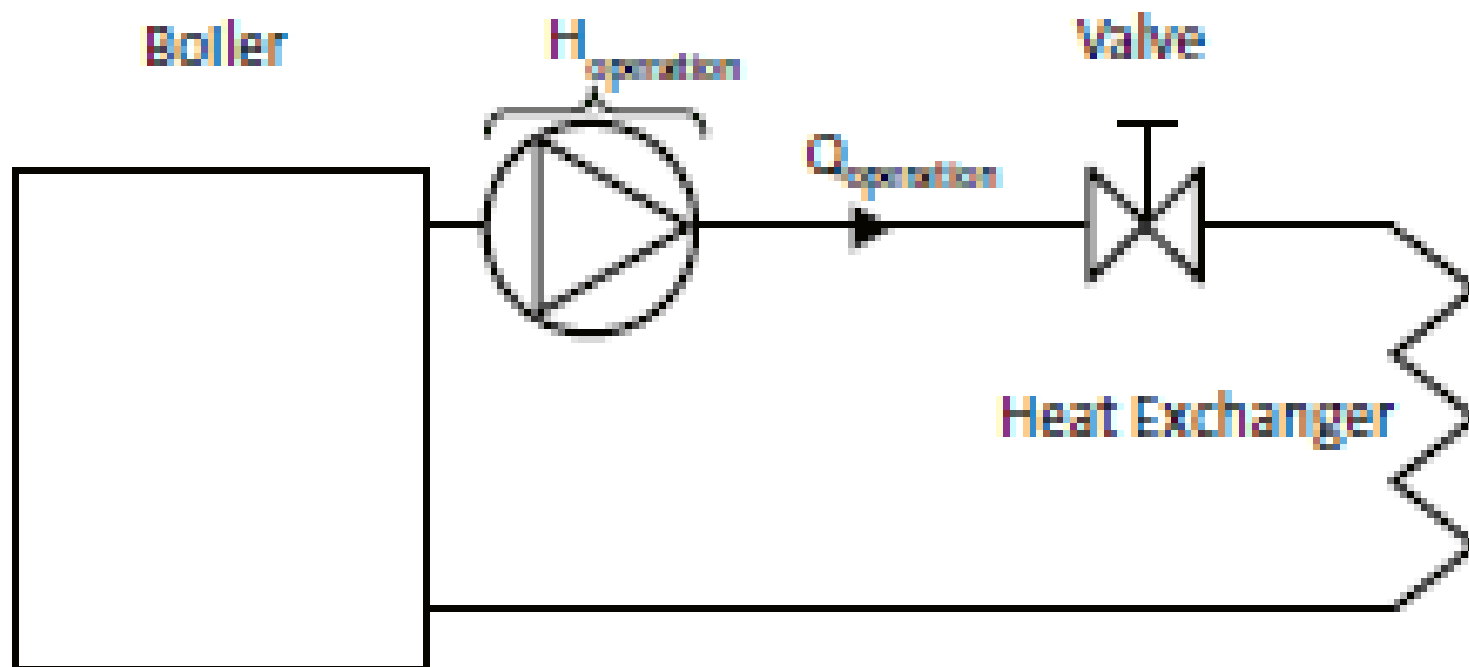
- NPSH – Net Positive Suction Head



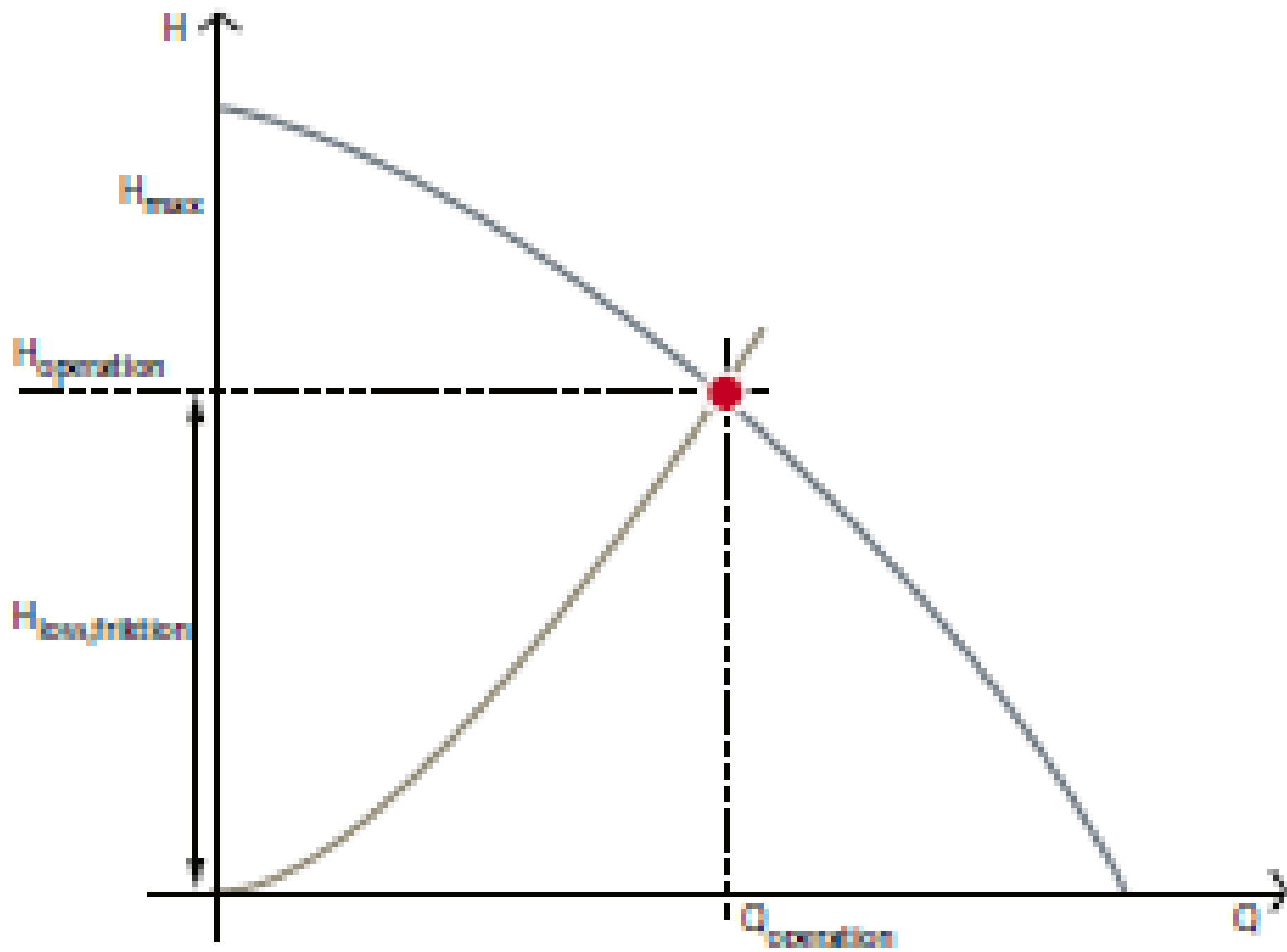


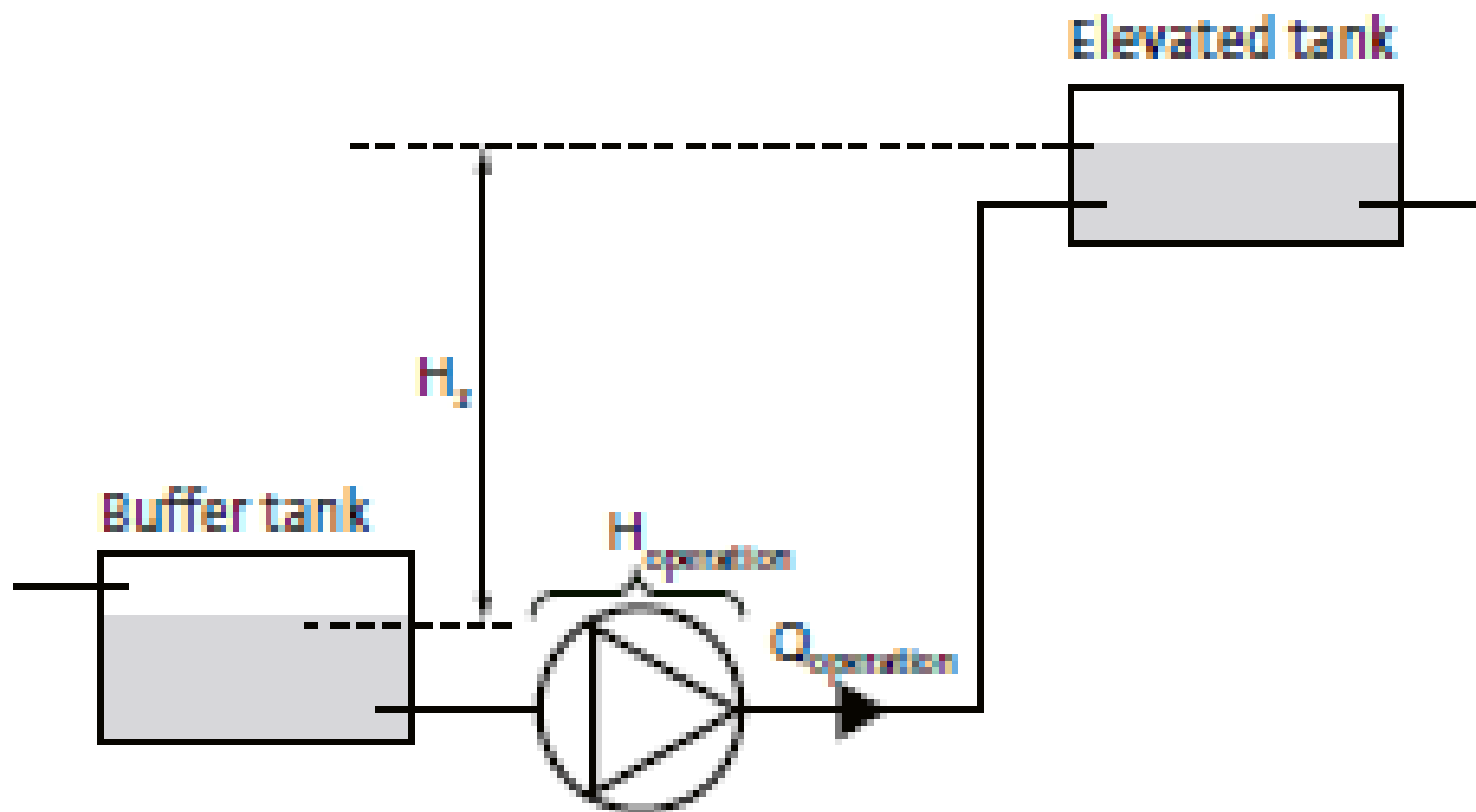
תפקוד משאבות במערכות הידראוליות



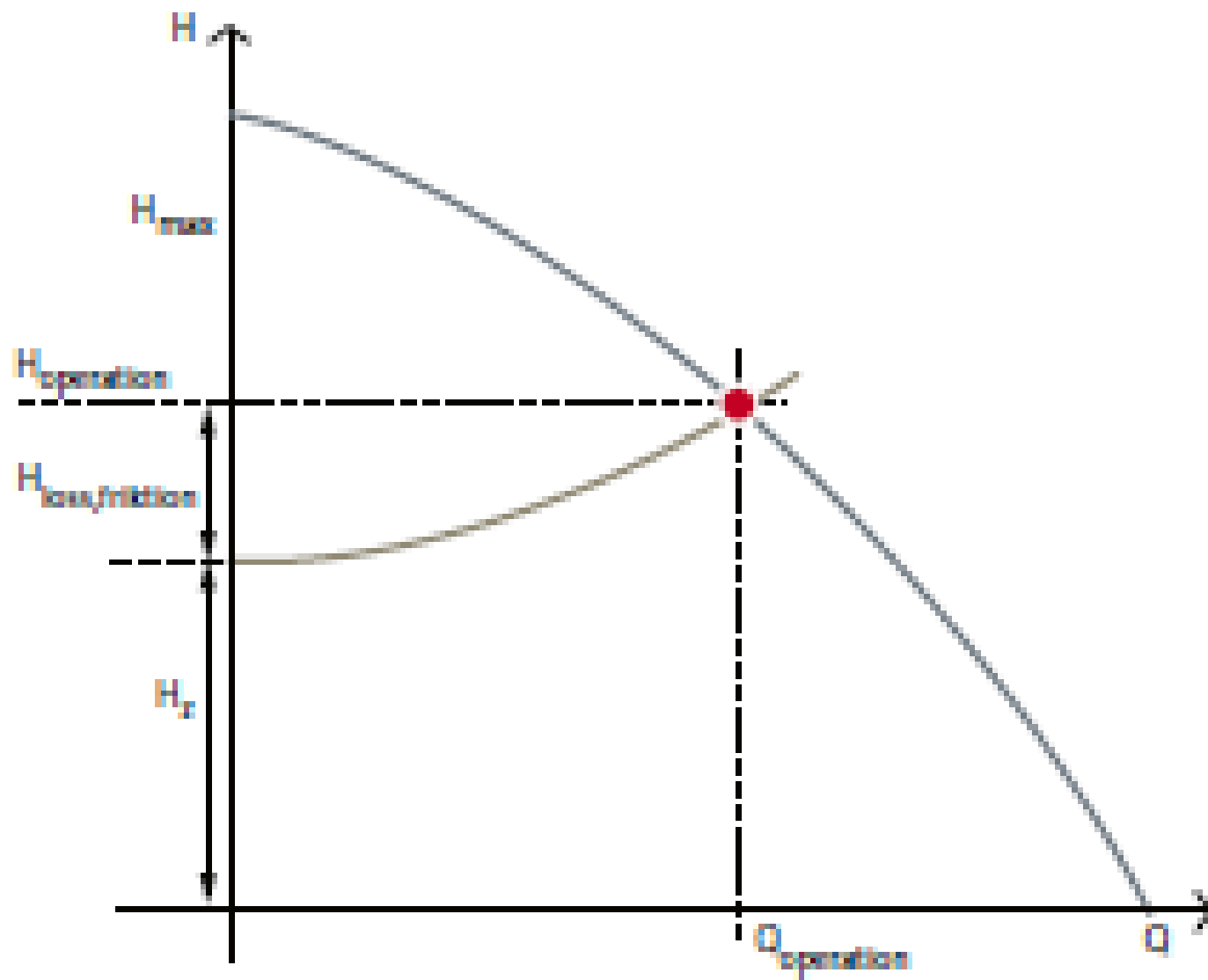


- מערכת סגורה

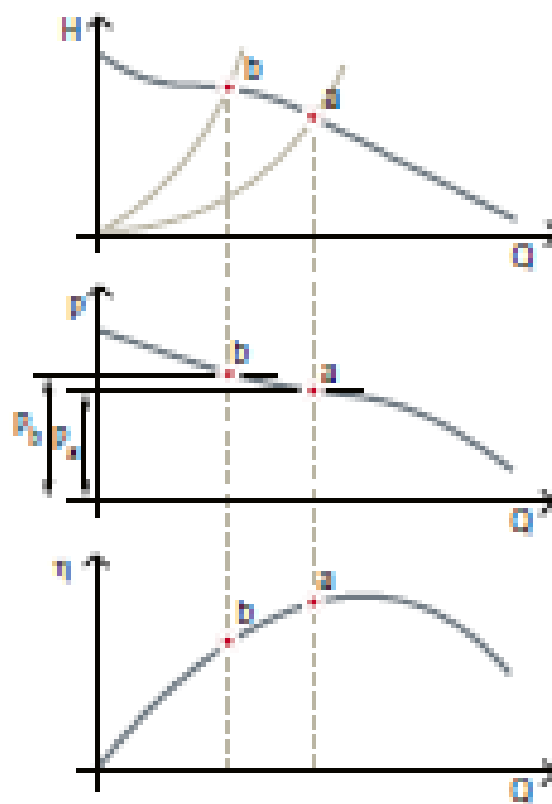
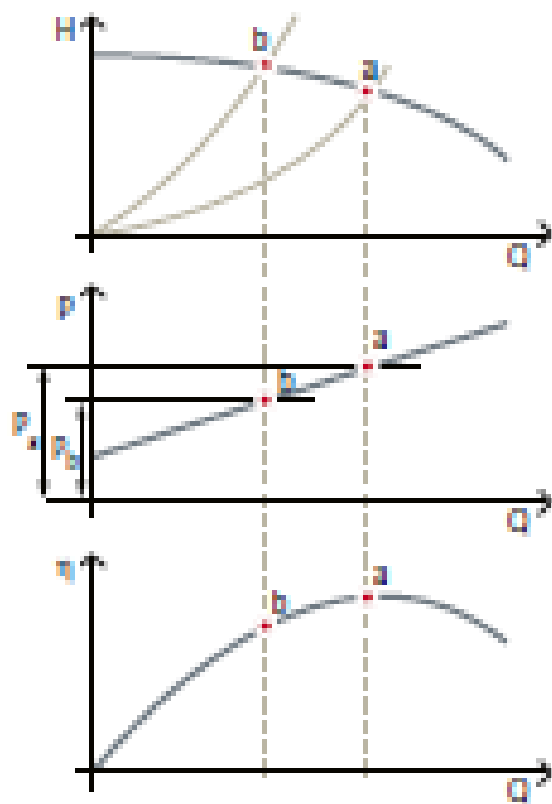
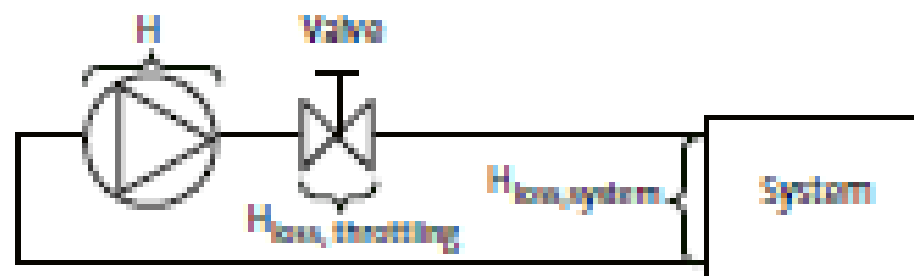




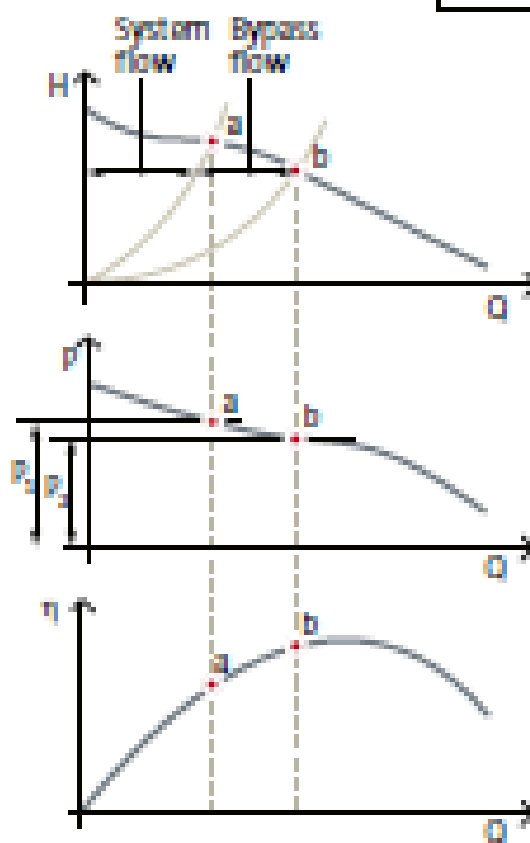
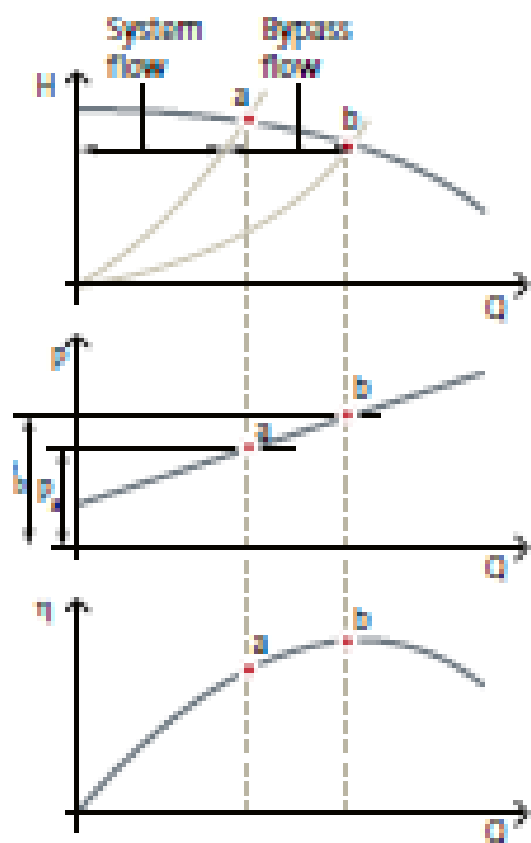
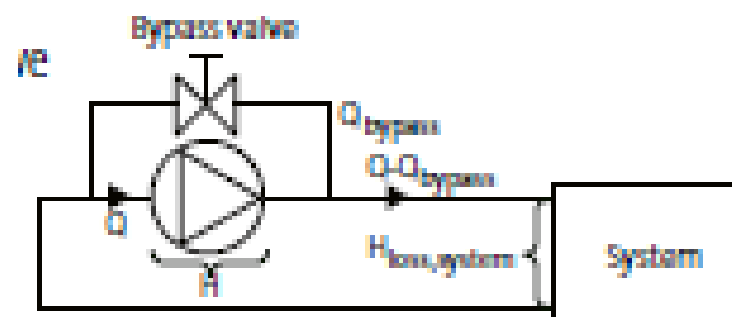
מערכת פתוחה עם הפרש לחצים חיובי



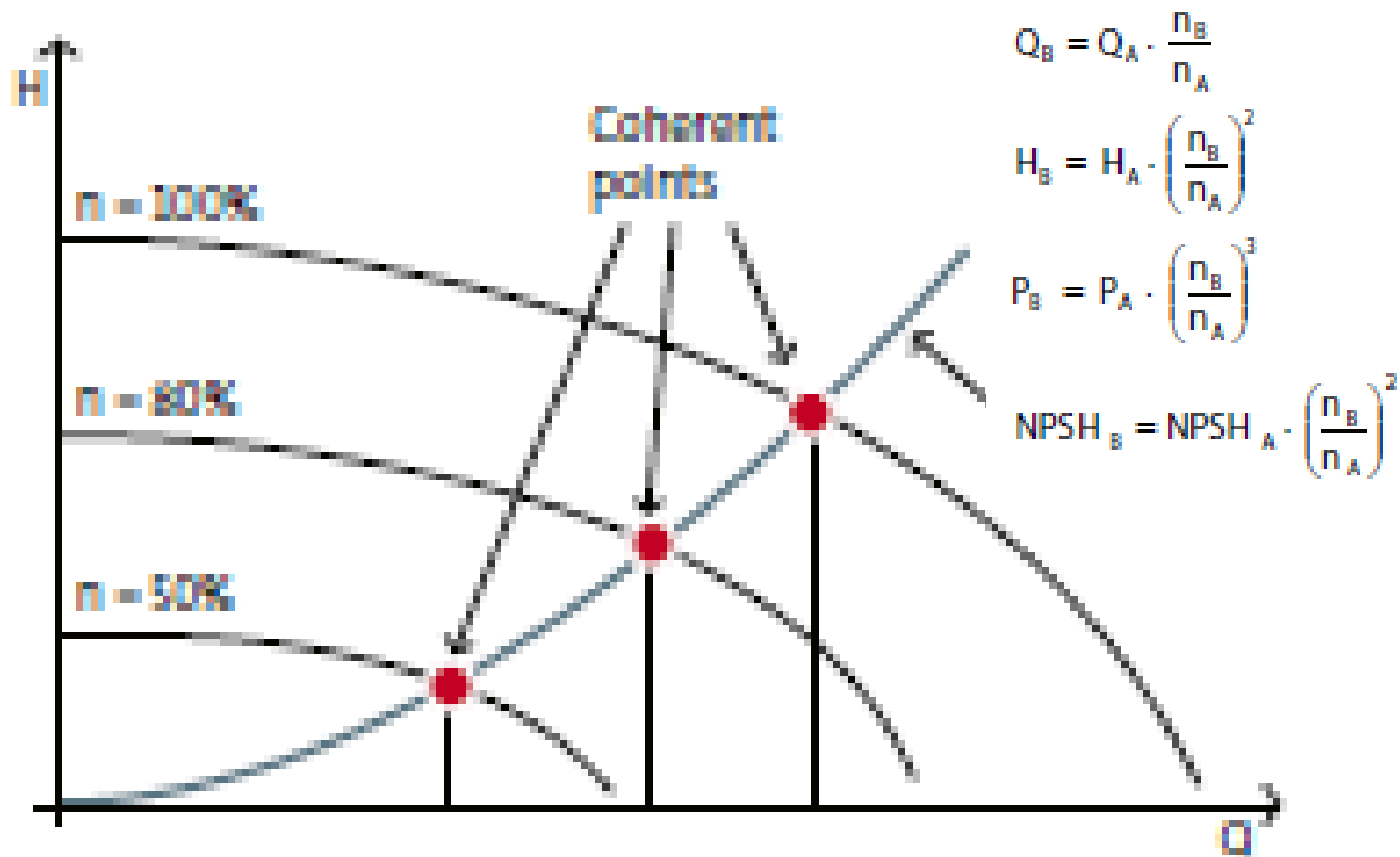
וויסות השנקה



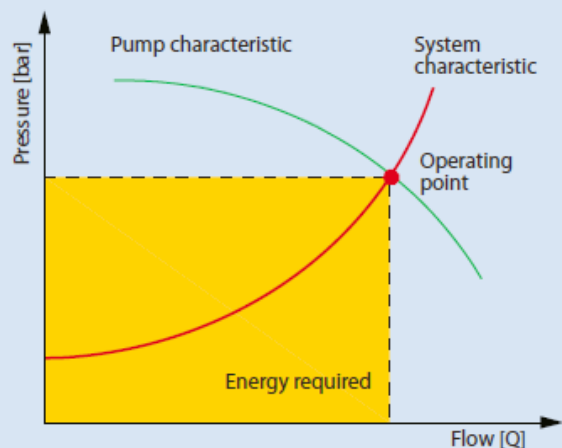
וויסות מעקף



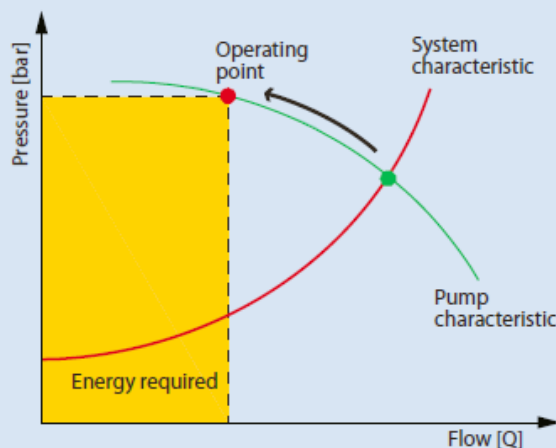
וויסות תדירות סיבוב



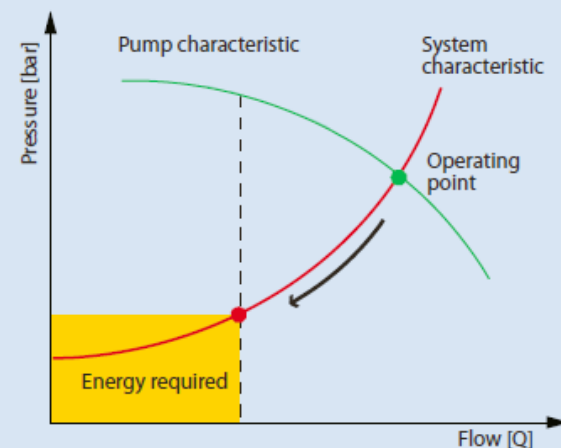
Energy required by a pump



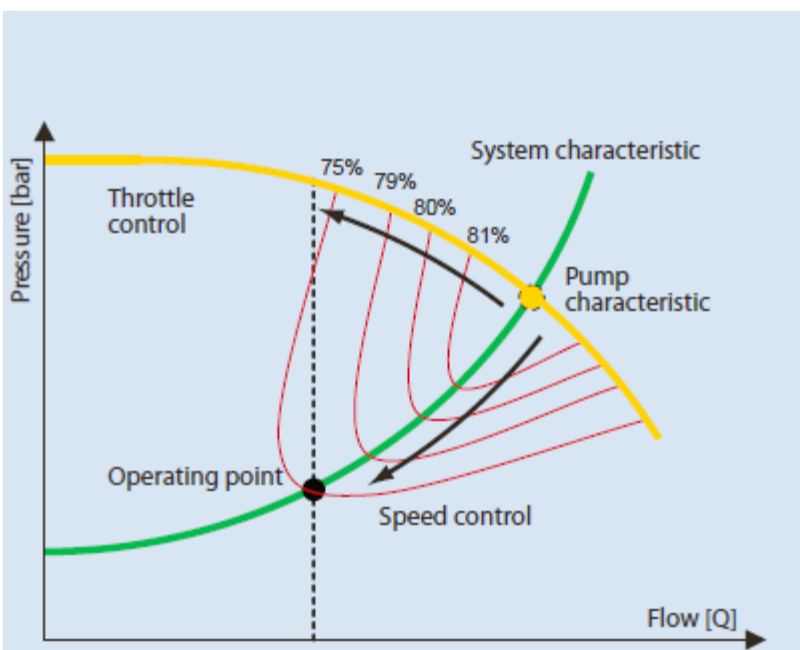
Energy required for throttle control



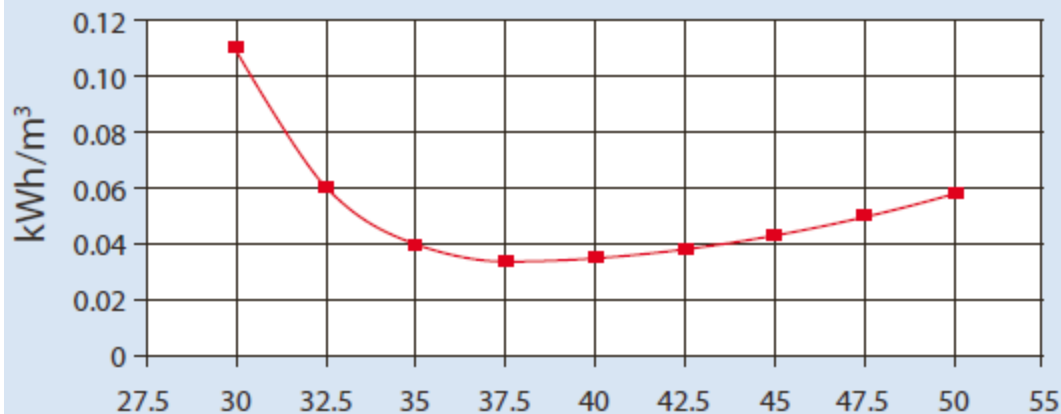
Energy required for speed control



Reducing the speed generates a cubic reduction in energy requirements. In many applications the use of frequency converters to control fans and centrifugal pumps can therefore pay for itself in less than 2 years.



Specific energy consumption for frequency control



גם וויסות בתדירות משתנה מוציא מערכת מנקודה האפטימלית

טיפים לשימוש במשאבות צנטריפוגליות

- אל תריץ משאבה ללא זרימה
- תקפיד להריץ משאבה מלאה בנוזל
- השתמש בשעוני לחץ, כדי לאבחן בעיות במשאבה
- הקפד על הרכבה נכונה של כונס הזנה
- תכנן צנרת בקוטר מתאים
- שקול אפשרות לעבור למשאבה מהירה יותר, אך זכור על אמינות המערכת לאורך זמן