ملخص رسالة ماجستير بعنوان

استرداد الطاقة المائية المهدورة ضمن شبكات توزيع المياه باستخدام الآلات الهيدروليكية المناسبة

اسم الطالب

م. روى طرابلسي مطر

المشرف

أ.د. علي خلوف

المشرف المشارك

-

القسم والاختصاص

قسم هندسة الميكانيك العام

هندسة الطاقة الشمسية والطاقات المتجددة

الملخـــــص

تعد شبكات توزيع المياه عنصر أساسي لقيام المدن، وضمن هذه الشبكات يوجد طاقة مهدورة وهي طاقة الضغط الفائض، إذ يتم عادة تبديد هذه الطاقة باستخدام صمامات أو خزانات تخفيض الضغط، حيث برز تطبيق استرداد الطاقة المائية المهدورة ضمن شبكات المياه، لكونه يزيد من كفاءة الطاقة لهذه الشبكات ويساهم بتخفيف العبء الطاقي المصروف على عمليات الضخ والتوزيع وغيرها. **دُرست في هذا البحث** إمكانية استرداد طاقة الضغط الفائض لشبكات مياه منفذة على أراضي الجمهورية العربية السورية، واختيرت أربع حالات دراسة وهي: شبكة مياه الجزيرة b_4 – ضاحية الأسد، شبكة مياه منين، خط الريمة-قطنا، إضافة إلى الخط الواصل بين خزان بردى والتكية. **واستُخدم برنامج** WaterCAD لنمذجة ومحاكاة حالات الدراسة وتقييم الأداء الهيدروليكي. وعند تحليل حالة شبكة مياه الجزيرة b_4 تم استخلاص استطاعة نظرية مقدارها $(2.6\ kW)$بمكان موقع صمام تخفيض الضغط، واستطاعة نظرية $(40\ kW)$ ضمن موقع إضافي مقترح. والآلات الهيدروليكية التي بُحث في استخدامها وتقييم أداؤها فيما بعد هي عنفة من نوع BANKI، ومضخة بوضع تشغيل عكسي PAT، **إذ تم تحليل** إمكانية استرداد الطاقة باستخدام آلة واحدة أو عدة آلات، ودراسة أهم العوامل المؤثرة على الاستطاعة الفعلية المولدة. كما واختيرت حالتي شبكة مياه منين وخط الريمة - قطنا بهدف المقارنة، إذ بلغت الاستطاعة النظرية عند مواقع صمامات تخفيض الضغط في شبكة مياه منين $(99\ kW)$، وعند مواقع خزانات تخفيض الضغط على خط الريمة- قطنا $(0.7\ MW)$. كما وبينت حالة الخط الواصل بين خزان بردى والتكية منعكس درجة امتلاء الأنبوب على الاستطاعة المتاحة ونوع الآلات الهيدروليكية المناسبة. **وإلى جانب ذلك** تمت دراسة الجدوى الاقتصادية والتوصل إلى أهمية إدخال تأثير كل من معامل الخصم وتعرفة الكيلوواط الساعي لإجراء عملية تحليل مالي فعلية. و**بخلاصة البحث** تم استنتاج وجوب مراعاة خصوصية كل حالة من حيث المؤشرات الهندسية والهيدروديناميكية عند اختيار مواقع استرداد الطاقة وأنواع الآلات الهيدروليكية المناسبة، ومن حيث معيار الجدوى الاقتصادية لكل اقتراح مدروس. مع ضمان عدم وجود أثر سلبي لهذا التطبيق من جهة تأمين المياه للمستهلك بالتدفق والضغط اللازمين، كونه المطلب الرئيسي لشبكات المياه.

Master's thesis summary entitled

Hydropower Recovery in Water Distribution Networks Using Suitable Hydraulic Machines

Student Name

Eng. Riwa Trablsi Matar

Co-Supervisor

-

Supervisor

Prof. Ali Khallouf

Department

Department of General Mechanics Engineering

Summary

Water distribution networks (WDNs) are a key element for establishment of cities, however, within these networks, there is wasted energy, which is excess pressure energy, and it is usually dissipated through pressure reducing valves (PRVs) or tanks. This fact increased the importance of energy recovery in (WDNs), as it improves energy efficiency of such networks, and decreases electrical energy needed for pumping and distributing of water. In this research, the possibility of recovering excess pressure energy in Syrian (WDNs) was analyzed. Four cases were studied, (Aljazeera b_4) water network at Al-Assad suburb, (Mneen) water network, (Alriemeh) pipe line, in addition to the pipe line between (Barada) and (Tkyieh) storage tanks. WaterCAD software was used to model, simulate study cases, and evaluate hydraulic performance. When analyzing (Aljazeera b_4) network, 2.6 $[kW]$ was available at location of (PRV), and 40 $[kW]$ at additional location. Moreover, types and number of hydraulic machines were investigated, As a result BANKI hydro turbine and pump as turbine (PAT) were the most suitable energy recovery machines types, and the number of machines was estimated later on. Analysis process ended up with concluding main factors effecting the actual available power at studied sites. (Mneen network) and (Alriemeh pipe line) were chosen for comparing purposes, as the total available power reached 99 $[kW]$ at (PRVs) locations in Mneen WDN, and 0.7 $[MW]$ at break pressure tanks (BPTs) sites on Alriemeh pipe line. The last study case was discussed in ordered to evaluate the effect of pipes fullness ratio on the available power and energy recovery machines. In the end, the financial analysis showed a huge effect of discount ratio and energy tariffs on net present value and payback period, which should be considered for any study case. Finally, it was concluded that site specification should be taken into account considering geometric and hydrodynamic indicators, as well as economic profitability. Noting that water supply process must not be effected, as it is the basic purpose of (WDNs).