



מס' פרויקט		2021-1-217
מס' פרויקט		2021-1-217
מנחים נוספים		מנחים אקדמיים
		פרופ' גדעון אורון
חברי הצוות		
	יהונתן שני	יער אור
	shannij@post.bgu.ac.il	yaor@post.bgu.ac.il

### תקציר

עם הביקוש הגובר לחשמל בעולם תוך המודעות הגוברת להפחת פליטות מזהמים בייצור חשמל נוצר הצורך בהגברת ייצור חשמל ממקורות מתחדשים, דוגמת אנרגיית מים, רוח ושמש בעלי טביעת פחמן פחותה משמעותית מאשר מקורות ייצור אנרגיה מזהמים המבוססים על דלקי מאובנים דוגמת פחם, נפט וכו'. על מנת למלא את החלל הנוצר מהמעבר למקורות מתחדשים תוך הדבקות קצב הביקוש הגובר לחשמל, נדרשים פתרונות יצירתיים ומוכחים לייצור חשמל מאנרגיה ירוקה תוך ניצול של מרב האנרגיות המתחדשות הפוטנציאליות.

אחד ממקורות אנרגיה מתחדשת הוא אנרגיה הידרואלקטרית שמשמעותה הוא ניצול אנרגיית התנועה של מים זורמים על מנת להניע טורבינה שתאפשר ייצור חשמל. אנרגיה הידרו אלקטרית לרוב מוכרת משימושה בסכרים הממוקמים בנהרות ואגמים גדולים. עם זאת, אופי עבודתה הפשוט מאפשר שימוש בה גם בקנה מידה קטן בנחלים וערוצי מים קטנים (הנקרא מיקרו-הידרואלקטרי). אופי זה מאפשר ייצור אנרגיה רציף לאורך מרבית שעות היממה, ובכך מסייע לאזורים כפריים ומבודדים לייצר חשמל באופן עצמאי וללא תלות בחיבור לרשת חשמל ארצית.

אם נביט סביבנו, בעשרות השנים האחרונות חל גידול רב בבניינים רבי קומות אשר מגיעים לגבהים חדשים מדי שנה ברחבי העולם. מגמה זו הולכת ונמשכת בעקבות גורמים רבים ובראשם עליית ערך הקרקע שהופכת את גורדי השחקים הללו לכדאיים כלכלית לבנייה. בגורדי שחקים למגורים, מתגוררים אנשים רבים מאד אשר צורכים מדי יום מאות ליטרים של מים במקלחות, בכיורים במכונות הכביסה וכו'. אותם מים אשר מוזרמים מעלה באמצעות משאבות, כיום נופלים חזרה לביוב ללא ניצול של האנרגיה הפוטנציאלית הטמונה בהם.

הפרויקט מוגדר כבחינת כדאיות כלכלית של ייצור חשמל באמצעות אנרגיה מיקרו-הידרואלקטרי במבני מגורים רבי קומות תוך ניצול האנרגיה הפוטנציאלית במים אפורים, שהם המים המתנקזים בכיורים, מקלחות ומכונות כביסה (כלומר מים שאינם מכילים מוצקים, כמו באסלות) לצורך הנעת טורבינה אשר תניע גנרטור שייצר חשמל. המערכת אותה אנו בוחנים כוללת הצבת טורבינה בתחתית המבנה והצבת מכילים לאיסוף מים אפורים, אשר ינוקזו אליהם מהדירות השונות, ואלה ירוקנו מים אפורים בתזמונים שונים אל הטורבינה אשר תפיק חשמל.

בהתבסס על נתונים קיימים כיום דוגמת צריכת מים לנפש, מקדם הפיכת המים הנצרכים לנפש למים אפורים לנפש, מחירי חשמל, גובה נוכחי ועתידי של מבנים רבי קומות וכו' נמצא כי הפרויקט כדאי, עבור תרחישים של מבנים גבוהים במיוחד, החל מ-60 קומות, אשר להם ניתן להתאים חלופות מתאימות למערכת אשר תייצר חשמל במחיר כדאי. עבור תרחישים אחרים אשר בדקנו נמצא כי הפרויקט אינו כדאי. יש לציין כי החשמל אשר מיוצר באמצעות המערכת מאפשר להחליף את ייצורו באמצעות מקור מזהם, וכך נוצר אפקט סביבתי חיובי.

בהיבט עתידי, ניתן לשלב את המערכת הנ"ל עם מערכת סינון מים אפורים למי שתיה ובכך גם להזרים חזרה למערכת הובלת המים במבנה או לחלופין לייעד את שימושם להשקיה.

**מילות מפתח:** מים אפורים, הידרו אלקטרי, אנרגיה מתחדשת, בניינים רבי קומות.