

האוניברסיטה העברית בירושלים
הפקולטה למדעי הרוח



החוג ללימודי אסיה

Department of Asian Studies

עבודת סמינר במסגרת הקורס " בעיות הסביבה בסין והשלכותיהן

הגלובליות" (46208)

'אג"ח ירוק בסין'

מאת : יהונתן אלקובי

מוגש לידי : דר' ריצ'ארד הרדימן

תוכן עניינים:

3	מבוא.....
4	מה הופך אג"ח ל"ירוק"?
4	מה זה אג"ח?
4	מה הופך אג"ח לירוק?
6	יתרונות האג"ח הירוק
8	מגמות עולמיות באג"ח ירוק
14	אג"ח ירוק בסין.....
15	הגדרות האג"ח הירוק בסין
16	מגמות בשוק האג"ח הירוק הסיני
21	מדוע האג"ח הירוק צמח כל כך דווקא בסין?
22	מצב הסביבה בסין
23	מדיניות הממשלה הסינית
26	האם האג"ח הירוק בסין בכלל "ירוק"?
26	מקרה בוחן 1 – הבנק התעשייתי
27	מקרה בוחן 2 – מפעל פחם כימי בשאן-שי
27	מקרה בוחן 3 – סכר וודונג-דה
28	דיון
30	עד כמה האג"ח הירוק בסין באמת ירוק?
30	השוואה בין הסטנדרטים בסין לבין הסטנדרטים של ה-CBI לאג"ח ירוק
32	השוואה בין המגמות בסין לבין המגמות העולמיות באג"ח ירוק
35	סיכום
36	ביבליוגרפיה

מבוא

בעבודה זו בחרתי להתמקד בתחום האג"ח הירוק. אג"ח ירוק הוא כלי מימוני הנועד בכדי לגייס תקציבים של הקמה בעבור פרויקטים ירוקים בלבד. בעידן בו משבר האקלים ואיכות הסביבה נהיו לנושאים בוערים ביותר בשיח העכשווי, נדרשים מקורות מימון רבים כדי לתקוף את נושאים אלו ולפעול למען עתיד ירוק. מדינות רבות בעולם וגם סין מחפשות לעצמן מקורות מימון חדשניים בעבור קידום פרויקטים ירוקים, וכלי פיננסי זה הוא שחקן מרכזי בתחום המימון הירוק. האג"ח הירוק הוא תחום המתפתח בקצב הולך וגובר בעשור האחרון, וקיים עליו שיח רב בתחום המימון הירוק. זאת משום יתרונותיו הרבים, למשקיעים, למנפיקים ובייחוד לסביבה. משום כך בחרתי לעסוק בתחום זה.

את העבודה הזו אני אתחיל מלתת רקע לשוק האג"ח הירוק. אסביר מהו אג"ח, זאת בשביל לתת רקע פיננסי לכלי המימוני המדובר. לאחר מכן אסביר מה הופך אג"ח לאג"ח ירוק, אציג את ההתפתחויות ההיסטוריות שהובילו לכך, אסביר מעט על הסטנדרטים הקיימים בעולם ומה תהליך הנדרש בעבור תיוג אג"ח לירוק. בהמשך לכך אנתח את היתרונות של האג"ח הירוק לשחקנים השונים בשוק, אראה מדוע למשקיעים כדאי להשקיע באג"ח ירוק, מהן היתרונות שהגופים המנפיקים זוכים להם כתוצאה מההנפקה ותיוג האג"ח שלהם כירוק, ואציג גם כיצד הסביבה נתרמת על ידי גיוס הון בדרך זו לפרויקטים ירוקים. אחר כך אציג את המגמות הקיימות בשוק האג"ח הירוק בעולם מנקודות מבט שונות, נפח ההנפקות, הסקטורים אליהן ההון מגויס, אופי הגופים המנפיקים והשוני בין השווקים השונים בעולם. לבסוף, אסקור את המגמות בשוק האג"ח הירוק בסין על ידי נקודות מבט דומות לניתוח השוק העולמי ואסקור גם מספר נושאים ייחודיים לשוק הסיני.

כל זאת על מנת להסביר מדוע שוק האג"ח הירוק בסין צומח בצורה יוצאת דופן. זאת על ידי הסתכלות על הבעיות הסביבתיות הקיימות בסין וניתוח של הקמת השוק בסין כתוצאה ממדיניות הממשלה. יתרה מכך, אבדוק מספר מקרי בוחן של אג"ח ירוק בסין כדי לנתח האם האג"ח הירוק בסין הוא באמת ירוק. ואמשיך בבחינה מעמיקה שמאגדת את כלל הניתוחים הקודמים כדי לנסות להעריך עד כמה האג"ח בסין הוא ירוק.

מה הופך אג"ח ל"ירוק"?

מה זה אג"ח?

בשביל להבין את נושא האג"ח הירוק קודם כל חשוב להבין מהו אג"ח בכלל. אג"ח או אגרות חוב, הינו כלי פיננסי לגיוס הון על ידי גופים שונים. הגוף מנפיק את אגרות החוב לציבור ומייצר לעצמו חוב בעבור גיוס כסף בטווח הקצר. הגוף המנפיק מתחייב למעשה להחזיר את החוב בתשלומים ומועדים הנקבעים מראש ולעיתים בתוספת ריבית מסוימת. כלי זה מאפשר לגופים שונים לגייס כספים רבים בעבור לקיחת חוב, ובדרך כלל משמש גופים ממשלתיים כמו עיריות, משרדים ממשלתיים, תאגידים ממשלתיים וכו'. זאת משום היציבות של אותם גופים המאפשרים למלווים לקבל ביטחון בפירעון החוב בזמן הנקוב.¹

על כן אג"ח נחשב למכשיר פיננסי סולידי ללא הרבה סיכון. אך למרות זאת עדיין קיים סיכון במגוון מישורים כמו: אינפלציה, נזילות, מטבע וכו'. על כן בשביל למדוד את הסיכון פעמים רבות אותם גופים פונים לחברת דירוג כמו S&P שתדרג את רמת הסיכון של אג"ח מסוים. דירוג גבוה מקנה ביטחון רב באג"ח עד כדי כך שלפעמים מתייחסים אליה משקיעים כנכס ללא סיכון כלל.²

מה הופך אג"ח לירוק?

הקונספט של אג"ח ירוק הומצא ב-2007 על ידי בנק ההשקעות האירופי (EIB) כאשר הנפיק אג"ח לממן המאבק במשבר האקלים.³ שנה לאחר מכן הבנק העולמי הנפיק לראשונה אג"ח שהוגדר כ"ירוק", בהיקף של 390 מיליון דולר עם תשואה גבוהה מן הממוצע הקיים בשוק השוודי בו הוא הונפק. דאז השוק היה צמא לאג"ח המקדם אג'נדות סביבתיות, ובעיקר קרנות הפנסיה הסקנדינביות הן אלה שהפעילו לחץ כדי לגרום לכך לקרות. האג"ח הירוק הייתה ההמצאה המושלמת כדי לספק את רצונם, מצד אחד מכשיר פיננסי בו הם יוכלו להשקיע, באותן חוקי המשחק הפיננסי של שאר אגרות החוב, מצד שני הם יוכלו לקדם את האג'נדות הסביבתיות אותן רצו לקדם דרך השקעה זו. הדו"ב שבקצפת היה כמובן הדירוג הגבוה (AAA) של האג"ח המדובר בתוספת פרמיה מסוימת על תשואת השוק.^{4,5}

כיום, תריסר שנים לאחר הנפקת האג"ח הירוק הראשון כבר קיימים מספר רב של ארגונים המתעסקים בהגדרת סטנדרטים בעבור אג"ח ירוק. זאת בכדי לאשר שהאג"ח המתויג כירוק הוא אכן ירוק ולא 'שטיפה ירוקה', בזאת עוד אגע בהמשך העבודה. איגוד שוק ההון הבינלאומי הציב קווי מתאר בעבור צעדי ההנפקה של אג"ח ירוק, ובמקביל לכך הוקמה הינו יוזמת אג"ח האקלים (CBI), הארגון המוביל בעולם בתחום שמציב את הסטנדרט העולמי בעבור תיוג אג"ח כירוק, והיה לארגון הראשון שאשרר לגופים

¹ Mobius, M. (2007). *Mutual funds: An introduction to the core concepts*. John Wiley & Sons.

² Ibid.

³ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/BEI_13_109

⁴ <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2015/10/01/green-bonds-access-investor-capital-to-fight-climate-change>

⁵ <https://www.climatebonds.net/standard/about/history>

שונים אג"ח ירוק.⁶ כלומר הרגולציה של שוק האג"ח הירוק החלה בצורה ספונטנית ווולונטרית ללא רגולציה מובנית, אלא באמצעות גופי פיקוח לא ממשלתיים וסטנדרטים עצמאיים שהשוק ייצר בעצמו כתוצאה מלחצי ביקוש.

על פי הסטנדרטים הוולונטריים האג"ח הירוק במהותו אמור לממן פרויקט או מספר פרויקטים מסוימים ולא לספק עוד הון נזיל לגוף המנפיק. על כן המנפיק חייב להכריע ולפרסם באילו פרויקטים ישקיע את ההון שגויס ולהיות שקוף אל מול כל הצדדים לאורך כל התהליך. אותם פרויקטים חייבים להיות מכווני מטרה ירוקה כמו: להקל על ההתחממות הגלובלית, שימור משאבי טבע, הגנה על המגוון הטבעי, הפחתת זיהום וכו'. על כן על המנפיק לפרט בפני הצדדים גם את המטרות והיעדים שלו, מה עיקרי המדיניות שהוא הולך לקדם ומודע ואיך זה יתרום לסביבה. כמובן שגם לאורך הפרויקט עצמו צריכה להישמר שקיפות גבוה של הפרויקטים ביחד עם דיווחים שוטפים על השימוש בהון ועל השיפור הסביבתי אותו הוא מייצר.⁷

משום כך תהליך התיוג של אג"ח ירוק אינו פשוט כלל. הפיקוח על התהליך נעשה לעיתים קרובות על ידי גורם חיצוני לגוף המפקח על התהליך. ה-CBI הינו הגוף המוביל בעולם בתחום האג"ח הירוק, ובתוך זה הוא מציב סטנדרטים ופיקוח על אילו פרויקטים הם באמת מספיק ירוקים בעבור התיוג של אג"ח ירוק. הנושא של מה נחשב פרויקט ירוק למהדרין הוא מורכב במיוחד, בעבור זאת הוציא הארגון נספח טקסונומי המסביר על מגוון סוגי פרויקטים סביבתיים שונים לגבי האם הם זכאים לקבל את התיוג.⁸

בשביל להדגים זאת אקח דוגמא לסקטור מן אותו נספח, תחום הרכב. אג"ח המיועד בעבור ייצור מכוניות חשמליות או מכוניות מונעות מימן יאושר בצורה אוטומטית בתור אג"ח ירוק, בעוד אג"ח המיועד למכוניות ומשאיות היברידיות יאושר רק מתחת לסף מסוים של פליטת פחמן דו חמצני לקילומטר. כלומר בעוד אנו יכולים לחשוב שמכוניות היברידיות יטיבו לסביבה לעומת מכוניות רגילות, עדיין הן אינן מספיק ירוקות לעיתים כדי לעמוד בקריטריונים. נוסף על כך, קיימים סקטורים ירוקים שלמים אשר עוד לא מאושרים כמו פרויקטים של תחנות כח הידרואוליות שעד היום CBI אין סטנדרט מספיק מקיף כדי לאשר אותם. זאת משום שקיימות השלכות סביבתיות נוספות של סקטורים אלו מעבר ליתרונות הסביבתיים הישירים אותם הם מייצרים.⁹

היום, ישנם כבר עוד כמה ארגונים המאשרים אג"ח ירוק ברחבי העולם בעלי מגוון גישות. הגישה של ה-CBI כפי שכבר תיארתי מציגה מצב בינארי מסוים, או שהאג"ח ירוק או שלא. אך ארגונים שונים נוקטים גישה אחרת בנושא, למשל CICERO בוחנים את הפרויקטים השונים ואת ההשקעה בהם כדי

⁶ <https://www.climatebonds.net/climate-bonds-standard-v3>

⁷ International Capital Market Association. (2018). Green Bond Principles Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bonds. p. 3-6.

⁸ <https://www.climatebonds.net/standard/taxonomy>

⁹ Climate Bond Initiative. (2020). CBI Taxonomy Jan.2020.

להציב את האג"ח על ספקטרום מסוים של "ירוקות" אשר מיוצג תחת קשת הצבעים הירוקים. במקביל אליהם פועלת חברת הדירוג "Standard & Poor's" שנותן דירוג בין 1 ל-100 שאמור לייצג את מידת ההשפעה הסביבתית שההנפקה תייצר. בנוסף לכך בשוק פועלים מדדים שונים שמאפיינים אג"ח כירוקות כחלק מניתוחי השוק שלהם כמו ב'בנק של אמריקה'.¹⁰

אך מדוע הסטנדרטים לאג"ח ירוק כה גבוהים? ומדוע נדרש ארגונים מאשרים בעבור אג"ח ירוק? התשובה לכך היא ברורה, קיים חשש לשחיקה של המונח אג"ח ירוק בעבור המשקיעים.¹¹ הרי במצב בו כל אג"ח שאפילו תורם במקצת לשיפור הסביבה יקרא לעצמו אג"ח ירוק השוק יוצף בתיוג זה ולאחר מכן ייהפך להיות לא משמעותי בעבור המשקיעים.

יתרונות האג"ח הירוק

לאג"ח הירוק קיימים מספר יתרונות לא קטנים בעבור המשקיעים, המנפיקים ובוודאי לסביבה עצמה. יתרון מרכזי בעבור המשקיעים והמנפיקים כאחד הוא הסימבוליות בלהיות גורם מודע סביבתית במאה ה-21. יתרון בולט נוסף הינו הדירוג המועדף שמקבל האג"ח הירוק על ידי חברות הדירוג השונות. נוסף על כך, היקף האג"ח עצמו היכול להיות מגוים על ידי מסגורו כאג"ח ירוק, נוחות ההנפקה שלו בעבור הארגון והשקיפות המלווה בתהליך גם הם יתרונות משמעותיים. על כל אלה וסיבות נוספות לחשיבות האג"ח הירוק אפרט בפרק הקרוב על ידי ניתוח משלושת הזוויות המרכזיות של המשקיעים, המנפיקים והסביבה.

המשקיעים באג"ח ירוק זוכים ביתרונות ביחס לאג"ח רגיל. מנקודת מבט סביבתית ניתן לטעון שהם מהווים בעבור המלווה השקעה עם ערך מוסף, כלומר שכתוצאה מן ההלוואה נוצרת תשואה "ירוקה" בנוסף לתשואה הכלכלית שהאג"ח מפיק. מלבד זאת יש ערך סימבולי בעבור המלווה אשר מחזק את הזהות הפרוגרסיבית שלו על ידי תמיכה באגרות חוב התורמות לסביבה, נושא טרנדי במאה ה-21. מבחינה אסטרטגית, תהליך התיוג של אג"ח כירוק דורש מן המנפיק לשבור את הא-סימטריה של המידע לטובת המשקיעים. בכך שעליה לייצר שקיפות רבה לגבי ההשקעות של ההון, מדדי הביצוע השונים של הפרויקטים הירוקים וכו'. דבר זה מעלה את הערך של האג"ח בעיני המשקיעים כי הוא מציב תכנית סדורה בעבור הצלחת הפרויקט, ומאפשר למשקיע להיות מאורה בסיכונים הטמונים בפרויקט בו הוא משקיע.¹²

¹⁰ Ehlers, T., & Packer, F. (2017). Green bond finance and certification. *BIS Quarterly Review September*. p. 93-96.

¹¹ Shishlov, I., Morel, R., & Cochran, I. (2016). Beyond transparency: unlocking the full potential of green bonds. *Institute for Climate Economics*, p. 12.

¹² Tang, D. Y., & Zhang, Y. (2020). Do shareholders benefit from green bonds?. *Journal of Corporate Finance*, 61, 101427.

הגופים המנפיקים עצמן עוברות תהליך מורכב בכדי לזכות לתיוג האג"ח כירוק, הן משקיעות משאבים רבים, משלמות ריביות לגופים מאשרים ומוותרות על יתרונות אסטרטגיים בשוק בכדי לקבל תיוג זה. למרות כל המאמץ אכן משתלם להן לעבור תהליך זה בעבור התיוג. הן זוכות לקבל יותר תשואה מהשוק במוצע, במוצע הבטא של מניה של גוף המנפיק אג"ח ירוק הוא 1.67 כלומר על כל 1% גדילה של פורטפוליו השוק, המניות של חברות אשר הנפיקו אג"ח ירוק עולה ב-1.67%¹³. יתרה מזאת הנפקה של אג"ח ירוק תגביר בפני עצמה את המניה שלה בסמוך למועד ההנפקה, זאת משלוש סיבות עיקריות.¹⁴

הראשונה היא שהנפקה של אג"ח ירוק מקבלת חשיפה גבוה יותר מאשר הנפקה ממוצעת ועל כן תופסת נפח רב בתשומת הלב של המשקיעים, דבר שבתורו יגרום להם להשקיע בחברה זו על פני חברה אחרת ויזרים משקיעים חדשים אל מניה זו. הסיבה שנייה נובעת מחשיפת המידע הרבה שדורש תהליך התיוג של אג"ח כירוק מגביר את יכולת ההישרדות של החברה והפרויקטים הירוקים אותה היא מקדמת. הואיל ולמשקיעים בשוק נטייה טבעית להעדיף השקעה ארוכת טווח השרידות המבנית שמביאה עמה הנפקה של אג"ח ירוק מעלה את הרצון להשקיע במניה של המנפיק. שלישית, ההשפעה של התדמית הירוקה שאותה מביא התיוג של האג"ח כירוק יביא לפי מחקרים רבים עליה בביקוש שלה בגלל הערך המוסף שהיא מציעה למשקיעים. עקב עליית הביקוש באג"ח המחיר שלה יעלה והעלות של ההון בעבור המנפיק תרד.¹⁵ סיבה זו מהווה גם יתרון משמעותי בפני עצמו בעבור המנפיק, משום שהיא יכולה לגייס את ההון הדרוש בעבור הצמיחה שלה ועמידה ביעדיה בעלויות פחותות משום שהיא יכולה להציע את האג"ח עם אותם התנאים אבל בפחות תשואה למלווים.¹⁶

למעשה על כך מתווסף יתרון נוסף למנפיקים הקשור לניהול הסיכון של כלים פיננסיים ירוקים. משבר האקלים מביא עמו שני אתגרים המעלים את הסיכון למימוש ההתחייבות – הסיכון הפיזי והסיכון המעברי. הסיכון הפיזי הוא הסיכון שכתוצאה מאסון טבע יפגע ההון עצמו או המסחר, לעומתו הסיכון המעברי נובע מהשינויים במדיניות ובטכנולוגיה הנעשים בשוק בשביל להתאים עצמם למשבר האקלים.¹⁷ על כן, כלי פיננסי כמו אג"ח ירוק הוא כלי נהדר כדי להוריד את הסיכון של החוב על ידי התייחסות מובנית אל משבר האקלים בתוכו ובכך נהפך להיות כלי פיננסי מועדף לגיוס כסף בעבור שמירה על הסביבה.

¹³ <https://hbr.org/2018/11/green-bonds-benefit-companies-investors-and-the-planet>

¹⁴ Wang, J., Chen, X., Li, X., Yu, J., & Zhong, R. (2020). The market reaction to green bond issuance: Evidence from China. *Pacific-Basin Finance Journal*, 60, 101294.

¹⁵ Tang, D. Y., & Zhang, Y. (2020). Do shareholders benefit from green bonds?. *Journal of Corporate Finance*, 61, 101427.

¹⁶ Gianfrate, G., & Peri, M. (2019). The green advantage: Exploring the convenience of issuing green bonds. *Journal of cleaner production*, 219, p. 132.

¹⁷ Langley, P., & Morris, J. H. (2020). Central banks: Climate governors of last resort?. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 52(8), p. 1474.

מבחינת הסביבה עצמה היתרון המובהק הינו גיוס הון המוכוון למטרות ירוקות גרידא. כלי פיננסי זה מאפשר לגייס הון לתשתיות שבלקייחת הלוואה רגילה לא היה משתלם להם למנפיק לקחת על עצמה פרויקט זה, או לחילופין לגייס בעבור פרויקטים גדולים מספיק הון כדי לקיימם. כלומר הוא מקנה לפרויקטים ירוקים הון זול יותר בהיקף רב יותר, דבר המאפשר לייצר פרויקטים סביבתיים נרחבים. למעלה מכך תהליך התיוג של אג"ח כירוק מעלה את אחוזי ההצלחה של הפרויקטים בכך שתנאי הסף הנדרשים לתיוג והליווי של העין הציבורית ושל ארגוני צד שלישי המפקחים על כך מעלים את אחוזי השרידות של הפרויקטים הירוקים.¹⁸

למרות זאת יש מגבלות בשוק האג"ח הירוק כיום המונעות את שגשוגו ומילוי מלוא הפוטנציאל הגלום בו. השוק כיום מובנה בעבור הנפקה לישויות גדולות, תהליך התיוג של אג"ח כירוק הוא דורש משאבים רבים ושקיפות רבה אשר לא משתלמת לישויות קטנות. כך שלמרות שהון רב מושקע בשיפור של בשיפור היעילות האנרגטית של מבנים ופעילות שונה של ישויות קטנות הוא איננו יכול להיות מגויס מאג"ח ירוק, גם מבחינת הגוף המנפיק וגם הסטנדרטים הירוקים שלו נכללים תחת הדברים הללו. נדבך נוסף הינו שהמודל הנוכחי לא מצליח לייצר מספיק תמריצים למנפיקים לעומת התמריצים למשקיעים, כך שלמעשה נוצר מחסור בהיצע של אג"ח ירוק, זאת כתוצאה מחוסר בסטנדרטיזציה ותמריצים המבוססים על מדיניות מדינית או גלובלית.¹⁹

לסיכום פרק זה, אג"ח ירוק מספק למלווים, ללווים ולסביבה מגוון יתרונות ייחודיים בתור כלי פיננסי. הסימבוליות של האג"ח הירוק ותהליכי האשרור שלו מספקים לו מגוון של גורמי משיכה פוליטיים פרוגרסיביים. במקביל לכך קיימים גם יתרונות פיננסיים מובהקים בנוגע לסיכון ולתשואה של אג"ח ירוק, את כלל היתרונות המבניים של אג"ח ירוק בשוק האג"ח מציגים כ-"פרמיום ירוק", המוזיל למעשה את האג"ח הירוק לעומת אג"ח עם מאפיינים זהים ללא התיוג הירוק כתוצאה מכלל היתרונות שצוינו.²⁰ אף על פי כן, הגורמים הללו מייצרים גם חסרונות מובנים ומגבילים את יכולות הצמיחה הטבעית של סקטור זה.

מגמות עולמיות באג"ח ירוק

בפרק זה אדון במצב העכשווי של שוק אג"ח ירוק בפרספקטיבה עולמית, אסקור את היקף ההנפקות ומקורותיהן, אנתח את ואת השוני בין אופי האגרות השונות והסקטורים השונים בהם ההון מושקע. היקף

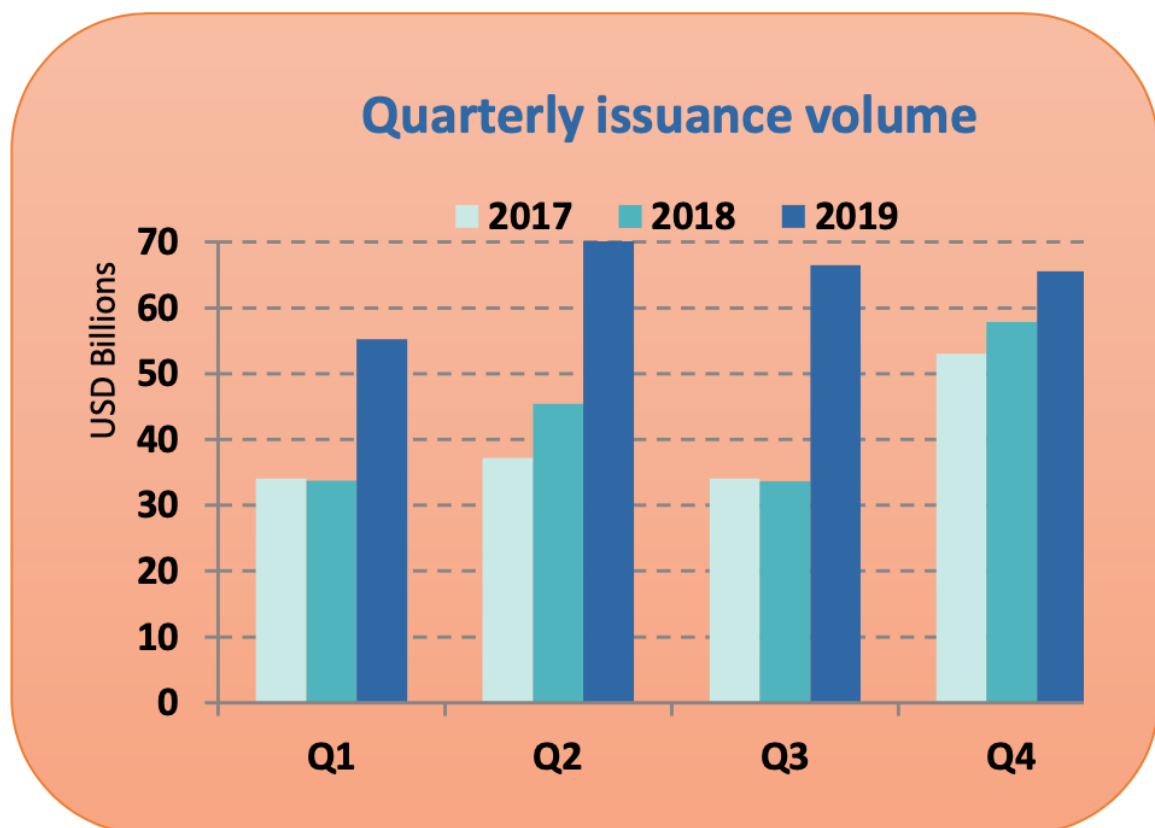
¹⁸ Tang, D. Y., & Zhang, Y. (2020). Do shareholders benefit from green bonds?. *Journal of Corporate Finance*, 61, 101427.

¹⁹ Sartzetakis, E. S. (2020). Green bonds as an instrument to finance low carbon transition. *Economic Change and Restructuring*, p. 22.

²⁰ Agliardi, E., & Agliardi, R. (2019). Financing environmentally-sustainable projects with green bonds. *Environment and Development Economics*, 24(6), p. 621.

ההנפקות משתנה ממקור למקור כתוצאה מחוסר בסטנדרט מוסכם על ידי כלל השוק, ובמדינות שונות כמו סין יש סטנדרטים מעט שונים בעבור תיוג פנימי של אג"ח כירוק. על כן, כשאסקור את המגמות העולמיות אתבסס רק על אג"ח ירוק העומד בסטנדרטים הבינלאומיים של CBI, אך בהמשך אציג כיצד השוק נראה מנקודת המבט הסינית.

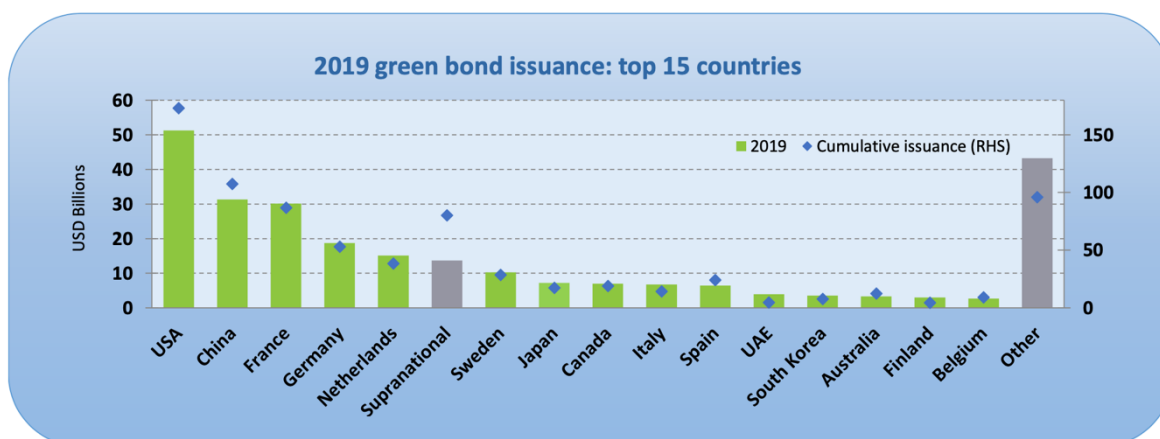
החל מההנפקה הראשונה של אג"ח ירוק ב-2007 חלה צמיחה חסרת תקדים בסקטור זה. בשנת 2019 כבר הונפקו אג"ח ירוק בסטנדרט בינלאומי בהיקף של כ-257.5 מיליארד דולר, צמיחה של כ-51% משנת 2018. סך הכל הונפקו 1778 אגרות חוב מ-496 ארגונים שונים תחת 51 אזורי שיפוט שונים. השוק האירופי הוביל את ההנפקות בשנה האחרונה בנפח של 45% מסך ההנפקות, כלומר כ-116.7 מיליארד דולר, לאחר מכן אזור אסיה-פסיפיק וארה"ב ב-25% ו-23% התאמה.²¹



Source: Climate Bond Initiative

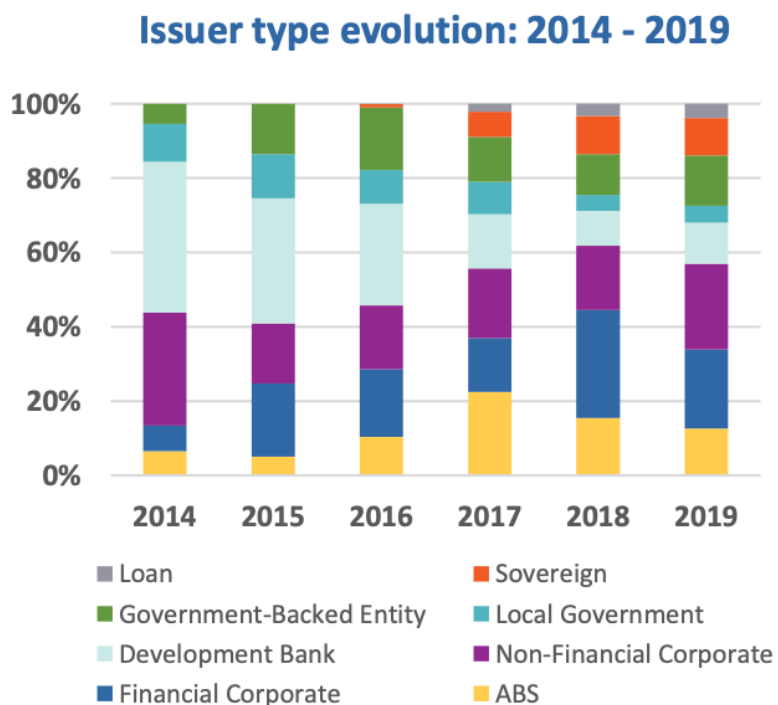
מבחינת המדינות השונות ניתן לראות שארה"ב מובילה בהנפקות לאחריה סין, צרפת, גרמניה והולנד.

²¹ Climate Bond Initiative. (2020). 2019 Green Bond Market Summary. p. 1-2.



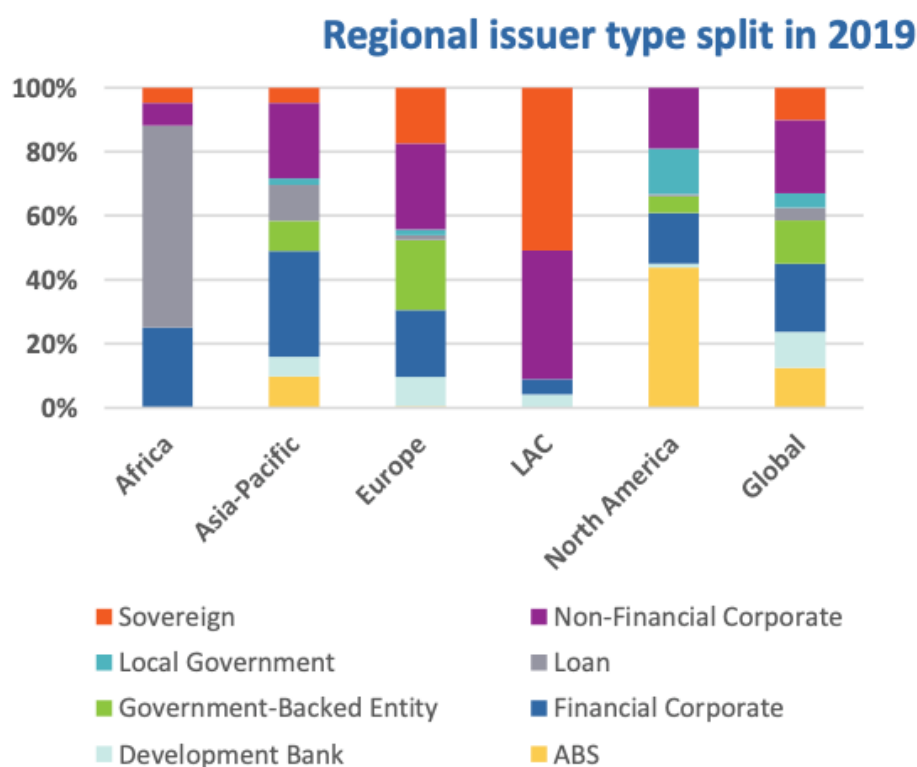
Source: Climate Bond Initiative

כמו לאג"ח סטנדרטי, גם באג"ח ירוק יש מגוון גופים היכולים להנפיקו. בשנים האחרונות ניתן לראות מגמות מהירות וחדות בגופים המנפיקים, חלקם של הבנקים לפיתוח בהנפקה צנח מכ-40% ב-2014 לפחות מ-10% ב-2019. נוצרו שני מודלי הנפקה חדשים שבשנים האחרונות חווים צמיחה משמעותית, האחד הנפקה ממשלתית ישירה (כלומר על ידי הממשלה עצמה ולא על ידי בנק או תאגיד ממשלתי) והשני הוא הלוואות ירוקות המבוססות על האג"ח. חשוב לציין גם את סקטור האג"ח המגובה נכסים אשר גדל גם כן, השקעות מסוג זה מאפשרות למתן את הסיכון הקיים.



Source: Climate Bond Initiative

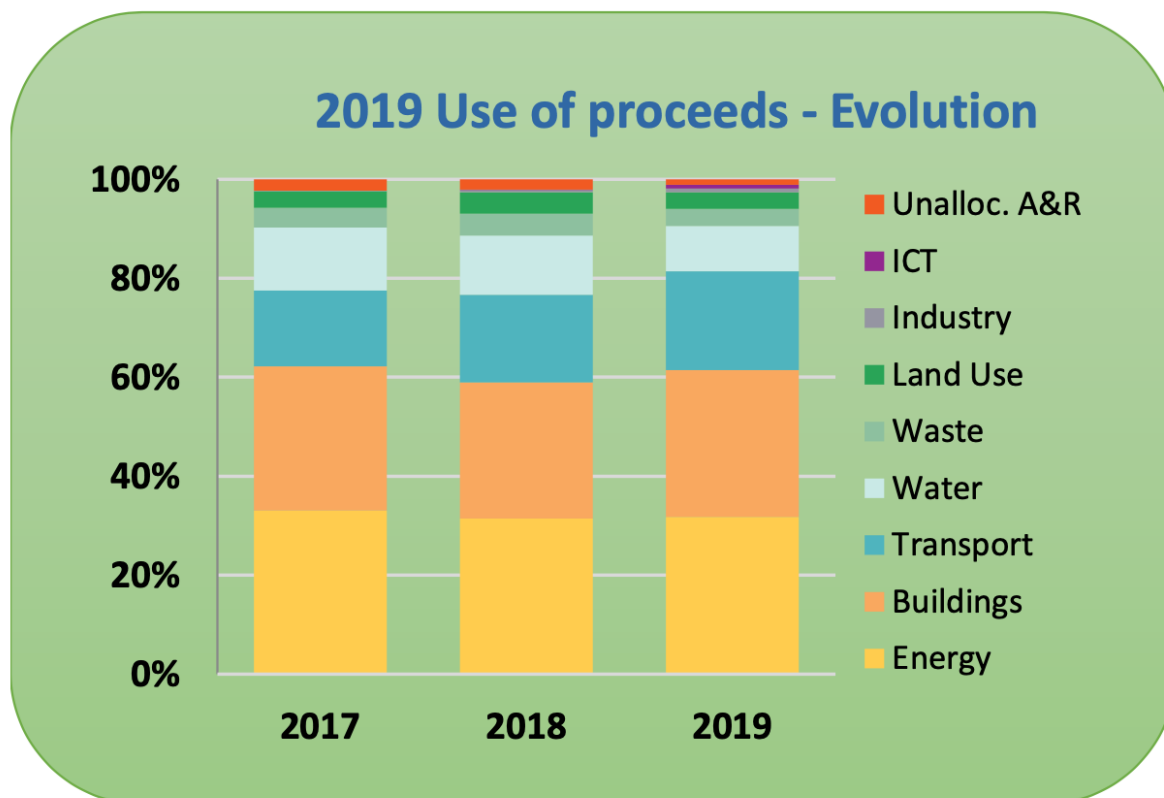
בבדיקה מעמיקה יותר של אופי המנפיקים מגלים שהפער הזה נובע מהעדפות הטבעיות של שווקים שונים. אפריקה היא שוק מתפתח באופן טבעי והיא המפתחת המרכזית של ההלוואות הירוקות, ב-2019 כ-60% מהאג"ח הירוק שהונפק בה היה מסוג זה. השוק הלטינו-אמריקאי דווקא מעדיף הנפקות ממשלתיות בעבור גיוס הון ממשלתי, כ-50% מההנפקות בשוק זה הינן ממשלתיות. השוק התחרותי בצפון אמריקה מהווה את המקור העיקרי לאג"ח מגובה נכסים, בו קצת יותר מ-40% מסך אג"ח הוא מגובה נכסים.²²



Source: Climate Bond Initiative

הסקטורים המובילים בהנפקות הינם תחום המבנים, האנרגיה והתחבורה ב-31%, 30% ו-20% בהתאמה. רק לאחר מכן מגיעים ההשקעה במים, בטיפול בפסולת ושימושי קרקע. וניתן לראות שמגמה זו נותרה דומה לאורך השנים האחרונות.

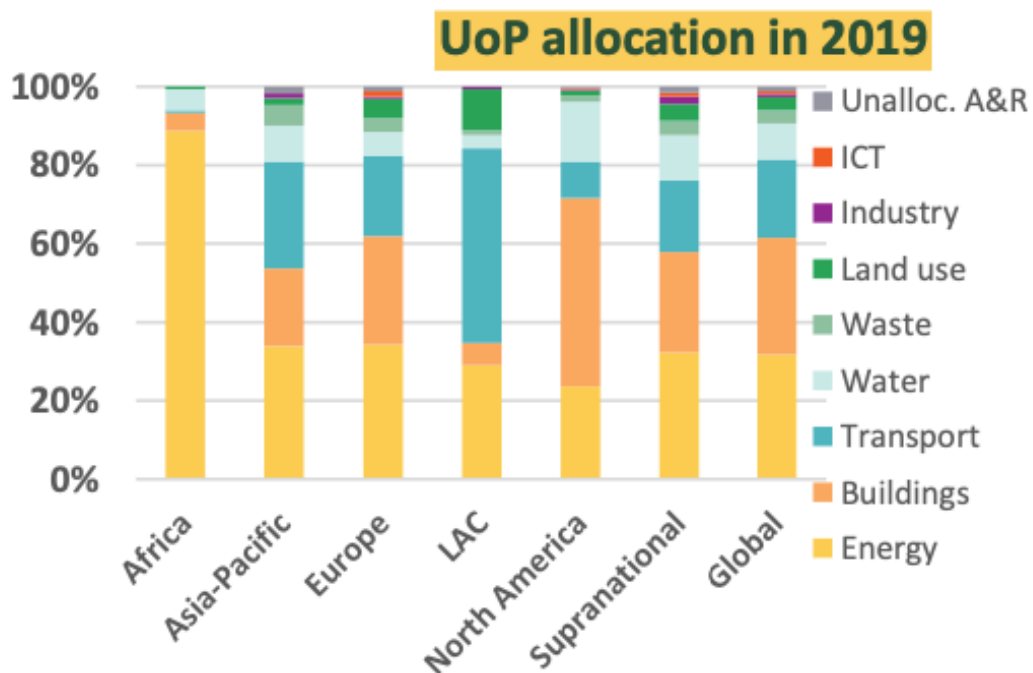
²² Climate Bond Initiative. (2020). 2019 Green Bond Market Summary. p. 4.



Source: Climate Bond Initiative

גם בפריזמה זו כאשר בודקים את החלוקה לפי היבשות השונות מגלים שוני משמעותי ביניהן, יבשות מפותחות יותר נוטות להשקיע יותר במבנים, בייחוד בצפון אמריקה בה 48% מן ההנפקות מיודעות לסקטור זה. הסקטור המוביל באמריקה הלטינית הוא תחבורה ב-2019 ובאפריקה הנפקת הענק באותה שנה בעבור אנרגיה סולרית השתלט על רוב השוק. לעומתם השווקים האחרים השוק האסייתי-פסיפי הנפיק בצורה יותר מגוונת עם דגש גבוה יחסית גם כן על תחבורה.²³

²³ Ibid.



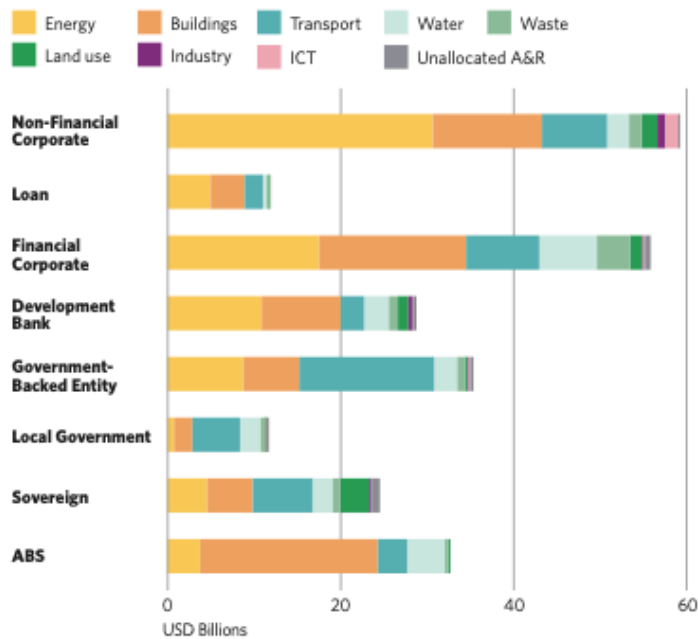
Source: Climate Bond Initiative

מתוך ניתוחים אלו ניתן להסיק שהמגמות העולמיות, הן למעשה ברובן מקומיות ותלויות באופי השווקים השונים בהן מונפק האג"ח הירוק. לדעתי דבר זה נובע בעיקרו מחוסר בסטנדרטיזציה גלובלית אמיתית של תהליך התיגו וההנפקה של אג"ח ירוק, כך שכל שוק פועל לפי תמריציו השונים וללא וקטור אחיד באופי ההנפקות בעבור שינוי ירוק גלובלי, דבר זה גם למעשה מגביל את יכולת הצמיחה של סקטור האג"ח הירוק.

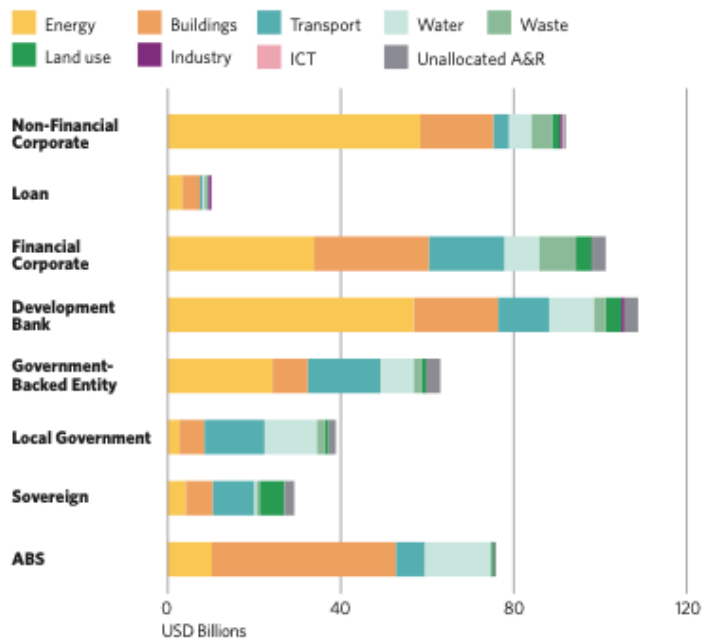
יתרה מכך, מניתוח מעמיק של שילוב בין שתי נקודות המבט הללו על השוק ניתן לראות שהגופים ברובו משקיע בסקטור האנרגיה והמבנים, בעוד הגופים הציבוריים נוטה להשקיע יותר בתחבורה, מים וטיפול בפסולת. הגופים הפרטיים נוטים להפיק אג"ח ירוק בתחומים אלו כנראה כתוצאה מכך שהוא מעורב בהם יותר, וגם שהם מספקים רווח בטווח האחרון כתוצאה מהתייעלות במשאבים ובטווח הקצר כתוצאה מקלות יחסית של תהליך תיוגם כירוקים, זאת משום שהם נוטים להיות בעלי תרומה מובהקת ומדידה לסביבה. לעומתם הגופים הציבוריים יכולים להרשות לעצמם להשקיע בפיתוח פרויקטים מורכבים מבחינת התיגו הירוק והמדידה, ושמשפכים פחות רווחים לאורך זמן כמו בסקטור התחבורה.²⁴

²⁴ Ibid. p. 5.

UoP by issuer type: 2019



UoP by issuer type: pre-2019 (i.e. up to 2018)



Source: Climate Bond Initiative

אג"ח ירוק בסין

בפרק זה אדון במצב העכשווי של שוק האג"ח הירוק בסין, אציג את ההגדרות הייחודיות בסין, אסביר מעט על המערכת הרגולטורית המאשררת שם, וכמו בפרק הקודם אסקור את היקף ההנפקות ומקורותיהן, אנתח את ואת השוני בין אופי האגרות השונות והסקטורים השונים בהם ההון מושקע. בנוסף לכך אוסיף לניתוח

את הדירוג של האג"ח הירוק בסין, אראה את ההבדלים בין ההגדרות הסיניות לגלובליות, אדבר על כלי מימון מקומיים בסין וחלקם בהנפקות האג"ח הירוק, ואציג את ההבדלים בין אג"ח המונפק בסין.

הגדרות האג"ח הירוק בסין

בעבור הבנת שוק האג"ח הירוק בסין, קודם כל נדרשת הבנה לגבי התבדלותו מן השוק העולמי בעיקר ברמת ההגדרות הקיימות בסין בעבור אג"ח ירוק אשר שונות מן ההגדרות העולמיות. בעוד השוק העולמי שם דגש בפיתוח ירוק למען צמצום משבר האקלים השוק בסין רואה באג"ח ירוק כלי לצמצום בעיות סביבתיות המתרחשות בסין כמו זיהום אוויר.²⁵ ב-2015 נעשה מהלך מדיניות רשמי בהובלת ה-NRDC המעודד ומסדיר הנפקת אג"ח ירוק במדינה, זאת כחלק ממהלך רחב בהובלתו של הבנק המרכזי של סין (PBoC) להסדיר ולהרחיב את מערכת המימון הירוק בסין. שנה לאחר מכן סין נהייתה המנפיקה הגדולה ביותר של אג"ח ירוק בעולם.²⁶

כתוצאה מכך, לתהליך ההנפקה והתיוג בסין של אג"ח ירוק יש חוקים ברורים ונוקשים יותר מן המוצע בעולם, זאת כתוצאה מהכלכלה המתוכננת וההתערבות הרבה של הממשלה בקידום והגדרת המערכת הפיננסית הירוקה בסין. גופים ממשלתיים שונים אחראיים על סוגי הנפקות שונות של אג"ח ירוק, לכל אחד מהם את הדרישות והסטנדרטים שלו לגבי תהליך ההנפקה עצמו, אך על פי רוב, הפרויקטים המאושרים נבחנים על פי הקטלוג של הפרויקטים המומלצים על ידי הבנק המרכזי של סין.²⁷ מעבר להליכים הבירוקרטיים השונים, מאפיין חשוב המדגיש את השוני בין הגופים המנפיקים הוא שגופים פיננסיים נדרשים לשקיפות רבה יותר בתהליך ההנפקה מאשר הגופים האחרים.²⁸

מעבר להנחיות לגבי הנפקת אג"ח ירוק בסין יצא לאור באותו הזמן קטלוג ההנפקות של האג"ח הירוק שמפרט על הפרויקטים השונים שבהם ניתן להשקיע. בתוך מסמך זה ניתן לראות תוספות ברורות שלא קיימות בסטנדרטים הגלובליים עד היום, זאת משום שהם אינם נחשבים ירוקים מספיק בשביל הארגונים הבינלאומיים או שיש להן השלכות סביבתיות עקיפות. סוג הפרויקטים הבולט שניתן להבחין בו מתוך אותו קטלוג מ-2015 הן פרויקטים לייעול שימוש והפחתת הפליטה במפעלים מבוססי פחמן ושימוש בפחם "נקי",²⁹ אשר במערב אינם נחשבים ירוקים מספיק כי אינן מעודדות את הפחתת השימוש באנרגיה מלוכלכת אלא רק גורמים לה להיות יותר נקיה בניגוד להגדרות של הסכם פריז ב-2015.³⁰ בנוסף לכך פרויקטים של אנרגיה הידרואלית, שעד היום אינם מאושרים על ידי ה-CBI כמזכים בתיוג הירוק, נכללים

²⁵ Climate Bond Initiative. (2020). China Green Bond Market 2019 Research Report. p. 13.

²⁶ Peng, H., Luo, X., & Zhou, C. (2018). Introduction to China's Green Finance System. *Journal of Service Science and Management*, 11(1), p. 96.

²⁷ Zhang, H. (2020). Regulating Green Bonds in the People's Republic of China: Definitional Divergence and Implications for Policy Making. p. 6

²⁸ Climate Policy Initiative. (2020). MRV System Design: Recommendations for Chinese Green Bonds. p. 12.

²⁹ People's Bank of China. (2015). Green Bond Endorsed Project Catalogue. p. 2.

³⁰ Climate Bond Initiative. (2020). China Green Bond Market 2019 Research Report. p. 13.

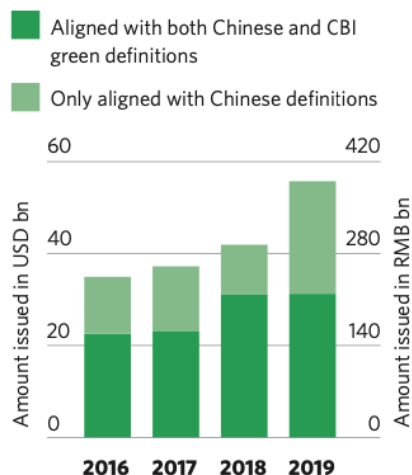
בתוך הקטלוג הסיני.³¹ בשנת 2020 יצא לאור קטלוג חדש שעדכן את הפרויקטים אשר יכולים לזכות בתיוג הירוק, השינוי המרכזי שהתבצע הינו הורדת הסעיף שעוסק בהשקעה ישירה בפרויקטים של פחם "נקי".³² הקטלוג הסיני אינו שונה לשווא, הממשלה הסינית היא זו שקבעה אותה בניגוד לסטנדרטים הוולונטריים הקיימים בשאר העולם. על ידי ההגדרה הפנימית הממשלה תפרה לעצמה כלי פיננסי חדש לשימוש יעיל בעבור קידום מדיניותה. בהמשך העבודה אציג הכיצד הממשלה עשתה זאת וכיצד היא מעודדת את צמיחת שוק זה בשביל לאפשר לה לפתור את הבעיות הסביבתיות איתם היא מתמודדת.

מגמות בשוק האג"ח הירוק הסיני

האג"ח הירוק בסין צמח בקצב מסחרר מאז הקמת סקטור זה ב-2015, שנה לאחר מכן סין הפכה למנפיקה הגדולה בעולם עם היקף הנפקות של למעלה מ-30 מיליארד דולר, כאשר לוקחים בחשבון את הסטנדרטים הפנימיים שלה לתיוג אג"ח כירוק, ההנפקות ב-2019 כבר מגיעות להיקף של 55.8 מיליארד דולר. חשוב לציין, שמחקרים מראים שהאפקט של "פרמיום ירוק" תקף גם לסין. כלומר הנפקת אג"ח ירוק זוכה לקבל יותר תשואה ופחות סיכון בהשוואה לאג"ח רגיל, וגם לעלייה במחירי המניות.³³

עם זאת, כפי שציינתי בעבר פער ההנפקות בין הסטנדרטים הסינים לבין הסטנדרטים הבינלאומיים הוא משמעותי ועל כן בעבור הבנת הייחוד של האג"ח הירוק הסיני נדרשת הבחנה בין האג"ח העומד רק בהגדרות הסיניות לבין העומד בהגדרות ה-CBI. בשנת 2019 רק 56% מן היקף אגרות החוב עמד בהגדרות ה-CBI כלומר 31.3 מיליארד דולר, אחוז גבוה בהרבה מן השנה הקודמת.³⁴

China's labelled green bond issuance



Source: Climate Bond Initiative

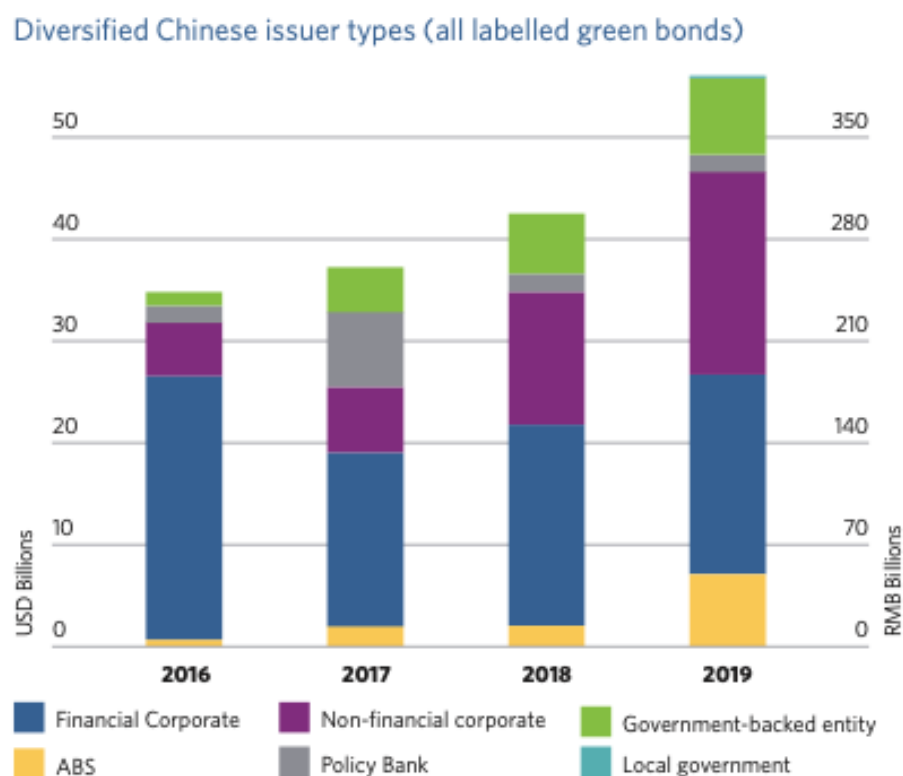
³¹ People's Bank of China. (2015). Green Bond Endorsed Project Catalogue. p. 5-6.

³² People's Bank of China. (2020). Green Bond Endorsed Project Catalogue.

³³ Wang, J., Chen, X., Li, X., Yu, J., & Zhong, R. (2020). The market reaction to green bond issuance: Evidence from China. Pacific-Basin Finance Journal, 60, 101294. p. 18.

³⁴ Climate Bond Initiative. (2020). China Green Bond Market 2019 Research Report. p. 2-3.

מבחינת אופי הגוף המנפיק של האג"ח הירוק, חשוב לציין שבסין לסוגים שונים של גופים יש תקנים אחרים שהוא צריך לעמוד בהם וגוף ממשלתי אחר האחראי על תהליך ההנפקה. נכון ל-2019 הגופים המובילים בסין בהנפקת אג"ח ירוק הם התאגידים הלא פיננסיים, לאחר מכן התאגידים הפיננסיים, גופים המגובים על ידי הממשלה והנפקות מגובות נכסים. זאת ועוד סין ב-2019 זכתה להנפקה ראשונה של ממשלה מקומית, בהיקף של 300 מיליון יואן על ידי ממשלת ג'יאנג-שי. בניגוד למצופה ממדינה כמו סין, בנקי המדיניות הסינים לא מהווים גורם מרכזי בהנפקת האג"ח הירוק במדינה.³⁵

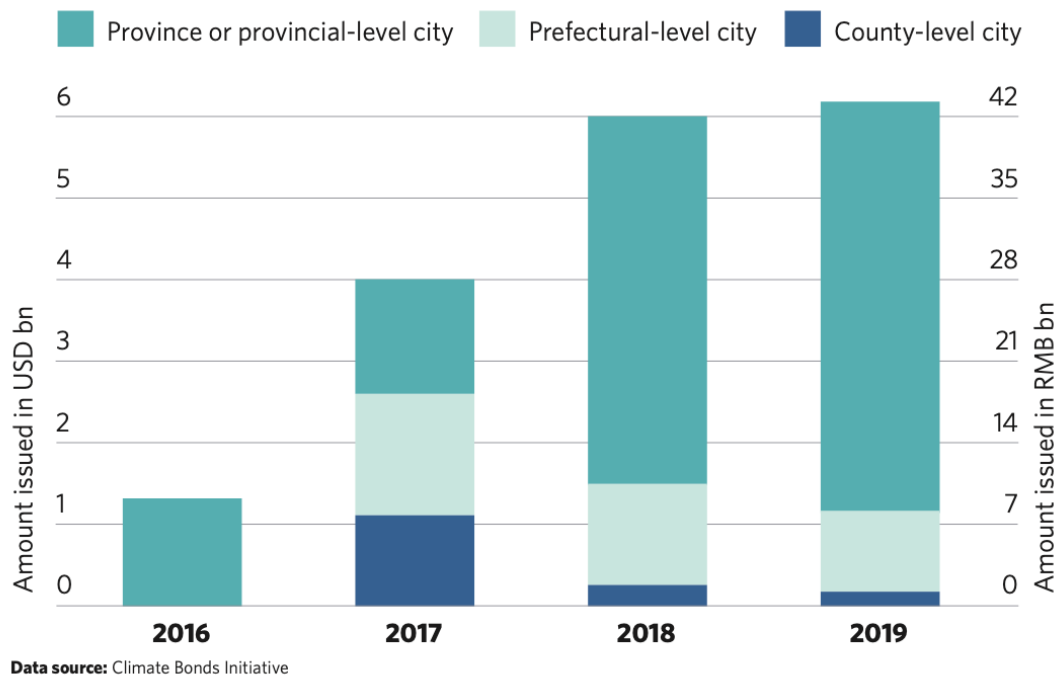


Source: Climate Bond Initiative

בשוק הסיני קיימים עוד מספר אספקטים מעניינים בהנפקת אג"ח ירוק. מבחינת הגופים הפיננסיים המקומיים, ה-LGFV (כלי מימון של ממשלות מקומיות בסין) הן גורם חשוב גם בתמהיל הזה. בשנת 2019 ההפקות שלהן עמדו על 6.2 מיליארד דולר, הכפלה של פי 5 מאשר ההנפקות של גופים אלו ב-2016,

³⁵ Climate Bond Initiative. (2020). China Green Bond Market 2019 Research Report. p. 4-5.

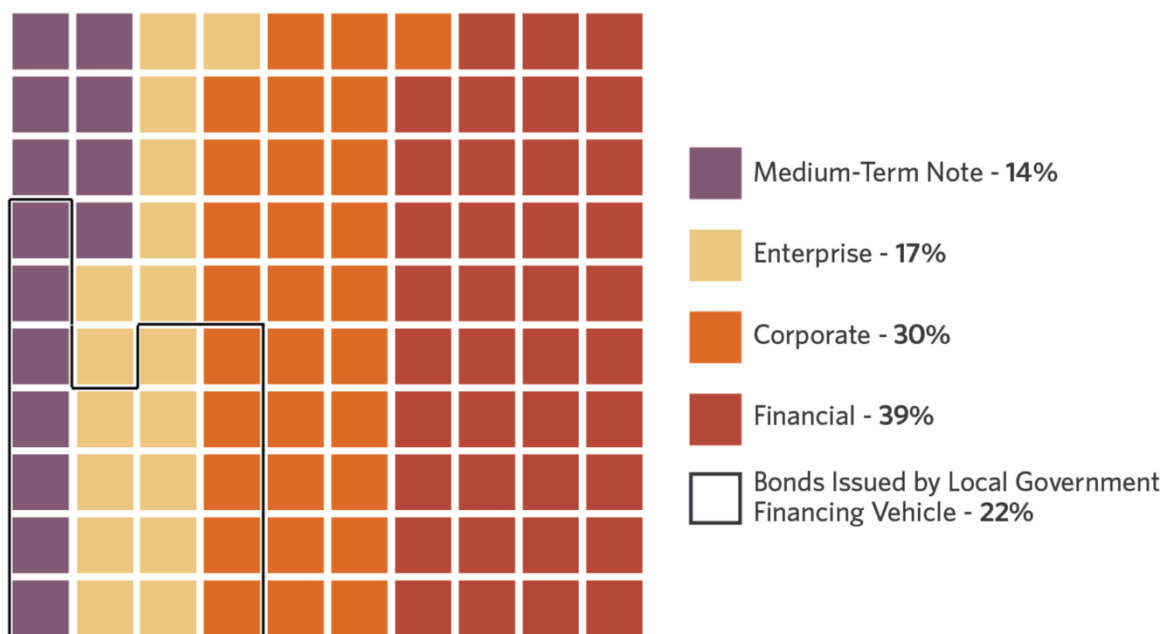
The evolution of LGFVs green bond issuance



Source: Climate Bond Initiative

למעשה משנת 2016 עד 2019 סך ההנפקות שלהן היו 22% מסך ההנפקות השונות.

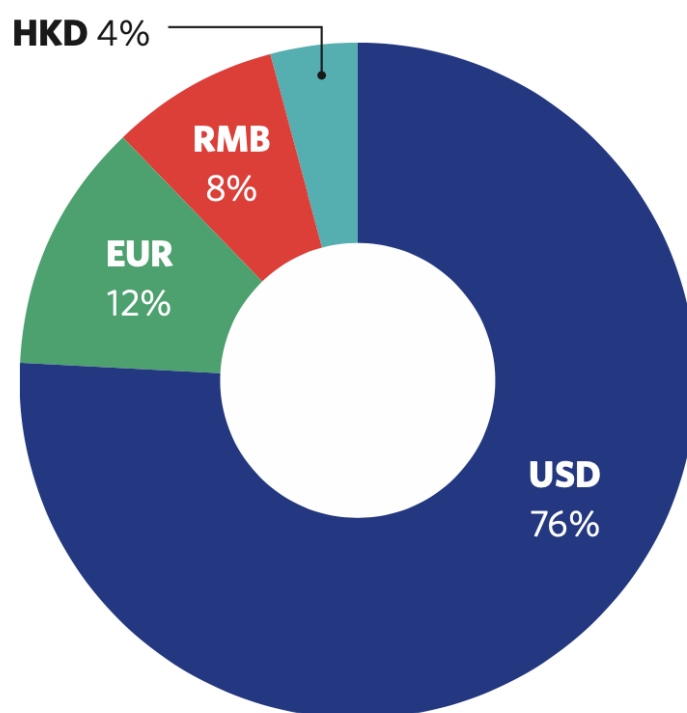
Figure 5: Distribution of bond types, by issuance count



Source: Climate Policy Initiative

נתון מעניין נוסף הינו היקף הפעילות מחוץ לגבולותיה של סין, 15 גופים סינים הנפיקו אג"ח ירוק אז בהיקף של 12.5 מיליארד דולר מחוץ לסין כ-22% מסך ההנפקות של גופים סינים. 76% מן ההנפקות הללו נעשו בשימוש בדולרים, בעוד רק 12% הונפקו ביורו, 8% ביואן, וב-4% דולר הונג-קונג.³⁶

Denominated currencies of offshore issuance

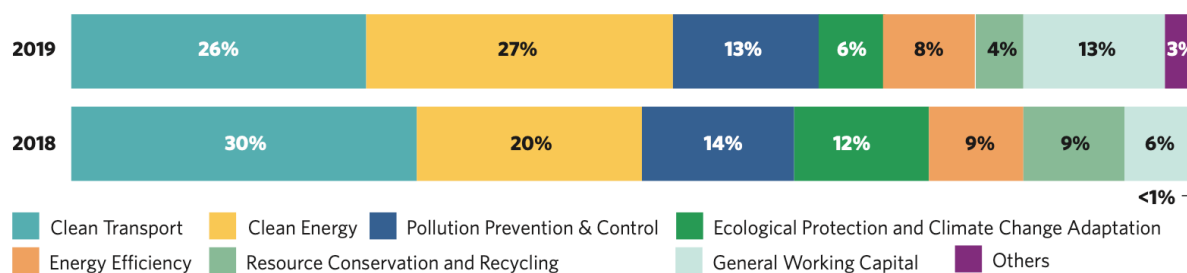


Source: Climate Bond Initiative

ההשקעות עצמן של ההון מתמקדות בשני סקטורים עיקריים: אנרגיה ותחבורה ב-27% ו-26% בהתאמה ב-2019, וב-20% ו-30% ב-2018. סקטורים נוספים בולטים הם מניעה ושליטה על זיהום, גיוס הון לשימוש כללי, יעילות אנרגטית, שמירה אקולוגית והתאמה לשינויי אקלים. שינוי משמעותי נוסף שעולה מן הנתונים הוא הגדילה המסיבית של ההנפקות למען הון לשימוש כללי שעלה מ-6% ב-2018 ל-13% אחוזים

³⁶ Climate Bond Initiative. (2020). China Green Bond Market 2019 Research Report. p. 7.

ב2019, ולעומתו ההנפקות שיועדו בעבור שמירה אקולוגית והתאמה לשינויי האקלים קטן מ12% ל6%.



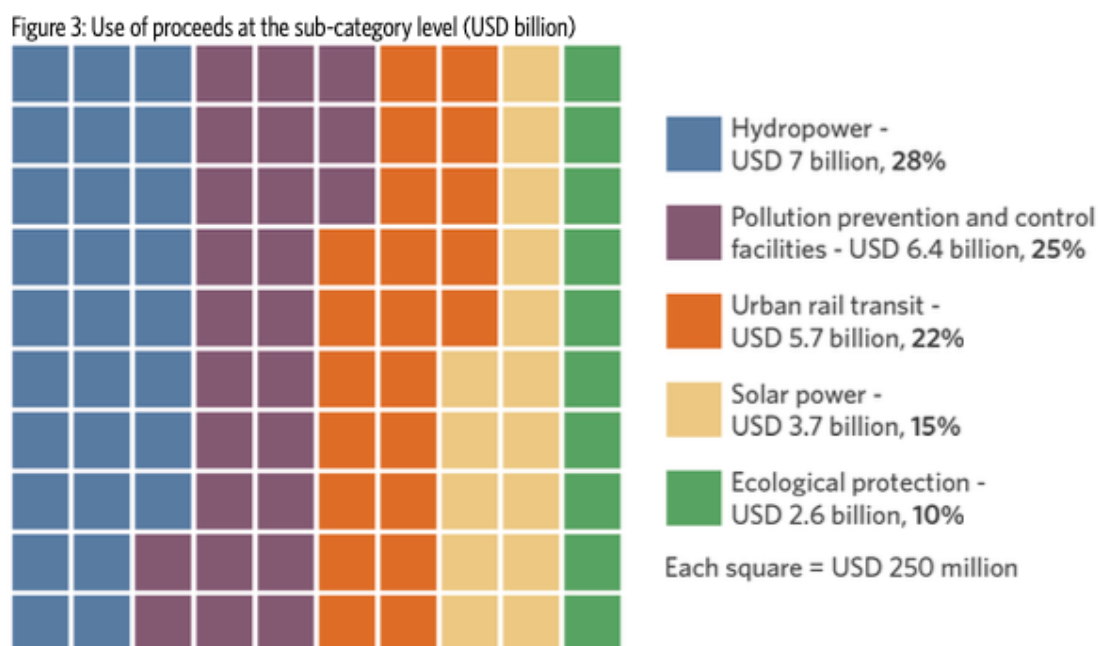
Data source: Climate Bonds Initiative

Source: Climate Bond Initiative

תתי הסקטורים המובילים הם אנרגיה הידראולית, בניית מתקנים למניעה ושליטה על זיהום,

רכבות עירוניות, אנרגיה סולארית והגנה על המערכות האקולוגיות בהן הונפקו אג"ח ירוק בהיקף של 7, 6.4,

5.7, 3.7 ו2.6 מיליארד דולר בהתאמה מ2016 ועד אפריל 2019.³⁷



Source: Climate Policy Initiative

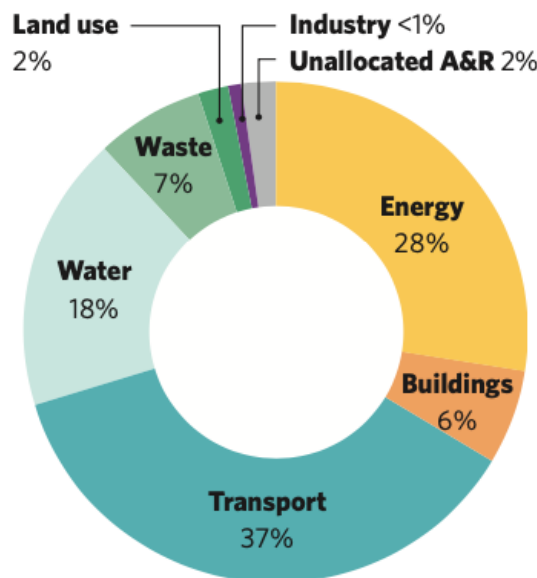
אם בודקים את ההנפקות בסטנדרטים בינלאומיים, התוצאות משתנות. לפיהן הסקטור המוביל

הינו התחבורה, שהוא למעשה הסקטור היחיד שבמשקפיים אלו צמח לאורך כל השנים מאז 2016 והוא

עומד נכון ל2019 על 11.2 מיליארד דולר וכ37% אחוז מן ההנפקות. לאחר מכן מגיע סקטור האנרגיה בהיקף

³⁷ Climate Policy Initiative. (2020). The State and Effectiveness of the Green Bond Market in China. p. 8.

של 28% מן השוק, ולאחריו סקטור המים שמרכיב כ-18% מן השוק, שאר הסקטורים בשוק דווקא קטנו בשנים האחרונות.³⁸



Source: Climate Bond Initiative

דירוג האג"ח הירוק בסין הוא מפתיע במיוחד, ברובו מורכב מהדירוג הגבוה ביותר שיכולה לקבל אגרת חוב, 70% מהן מקבלות דירוג של AAA, 15% מדורגות כ-AA+ ו-15% הנוספות הן בדירוג של AA.³⁹ מניתוח מעמיק של הסיטואציה, מגלים שהסיבה לכך היא מובנית בשוק האג"ח הסיני. מערכת הדירוג הסינית שונה ממערכת הדירוג העולמית, ולפי אג"ח עם אותם מאפיינים תקבל בסין דירוג גבוה יותר. מלכתחילה בתהליך הרישום של אג"ח בסין נדרש בדרך כלל לקבל דירוג גבוה יחסית (A-) בשביל ההנפקה עצמה. זאת ועוד, בעבור גופים בעלי מינוף גבוה נדרשות בהנפקה ערבויות חיצוניות. כתוצאה מכך ומאפקט ה"פרימיום הירוק", רוב מוחלט של האג"ח הירוק מקבל את הדירוגים הגבוהים בשוק. בהשוואה לארה"ב ניתן לראות את ההבדל המשמעותי, שם רק 6% מהאג"ח הירוק מקבלות דירוג של AAA.⁴⁰

מדוע האג"ח הירוק צמח כל כך דווקא בסין?

אחת השאלות המרכזיות שעלו לי בתהליך המחקר היא מדוע האג"ח הירוק צמח כל כך דווקא בסין? ב-2016, רק שנה לאחר הגדרת הנהלים בעבור הנפקת אג"ח ירוק בסין, סין נהפכה להיות המנפיקה הגדולה בעולם של אג"ח ירוק ושומרת על מקום זה עד היום. איך הם הצליחו בזמן כה קצר לייצר את התהליך הזה? עד כמה הצמיחה המשמעותית של האג"ח הירוק בסין היא ספונטנית ועד כמה ממנה מתוכננת? על כל השאלות

³⁸ Climate Bond Initiative. (2020). China Green Bond Market 2019 Research Report. p. 9.

³⁹ Wang, J., Chen, X., Li, X., Yu, J., & Zhong, R. (2020). The market reaction to green bond issuance: Evidence from China. Pacific-Basin Finance Journal, 60, 101294. p. 6.

⁴⁰ Climate Policy Initiative. (2020). The State and Effectiveness of the Green Bond Market in China. p. 18.

הללו אענה בפרק הקרוב על ידי בחינה של 3 גורמים שבעיני הם המרכזיים ליצירת המצב הקיים: מצב הסביבה בסין, מדיניות המק"ס ומבנה המערכת הפיננסית הסינית.

מצב הסביבה בסין

מצב הסביבה בסין בעשורים האחרונים הוא לא טוב בלשון המעטה, זאת כתוצאה מניצול יתר של משאבי הטבע שלה ובחירת מדיניות להשקיע בצמיחה הכלכלית ללא התחשבות רבה באיכות הסביבה.⁴¹ המצב בסין הוא מן הגרועים בעולם בכל הנוגע לזיהום אוויר, לפי המשרד להגנת הסביבה הוא מסכן את בריאותם של למעלה מחצי מיליארד איש ברחבי סין.⁴² בנוגע לסקטור המים המצב גם איננו טוב כלל, סין סובלת ממחסור ממשי של מקורות מים לשתייה וניצולת נמוכה של המשאבים הקיימים.⁴³ האדמה בסין גם כן במצב לא טוב, נכון לסקר שנערך ב-2014 20% מן האדמות החקלאיות בסין מזוהמות מגורמים שונים.⁴⁴

גם ברמה האנרגטית סין נמצאת מאחורי העולם וממשיכה להשתמש בעיקר באנרגיה מבוססת מאובנים. צריכת הפחם בסין נפוצה בכל הסקטורים השונים ומהווה כ-70% מצריכת האנרגיה במדינה, המדיניות בסין עודדה זאת כתוצאה ממס נמוך על הפחם בשילוב של קנסות נמוכים על פליטת המזהמים.⁴⁵ היא גם הגורם המוביל בזיהום האוויר ואחראי על כ-49% מן הפליטה של PM2.5.⁴⁶ למעשה במהלך 20 השנים האחרונות, סין הפחיתה בכ-14% את ייצור החשמל שלה ממקורות אנרגיה מבוססי מאובנים, למרות זאת עדיין למעלה מ-60% מייצור החשמל מגיע מפחם.⁴⁷ בנוסף לכל אלו הרכבים בסין הם גורם זיהום מרכזי גם כן, עד 2030 צפויה כמות הרכבים הפרטיים לרבע את עצמה.⁴⁸

לעומת כל אלה, יש גם לסין יתרונות מובנים בתוך המבנה הגיאוגרפי של מדינה רחבת ידיים. שטחה של סין הוא השלישי בגודלו בעולם, ושטח האדמה שלה הוא השני במספר.⁴⁹ אדמת סין מכילה בתוכה אלפי נהרות הפרוסים על שטח עצום, לאורכה ולרוחבה של סין.⁵⁰ שני הדברים הללו מהווים שטח פוטנציאלי רב לאנרגיה מתחדשת, מפעלי אנרגיה הידרואולית דורשים שטח נהרות רב, ומפעלי אנרגיה סולאריים ואנרגית רוח דורשים שטח אדמה רב.

⁴¹ Fu, B. J., Zhuang, X. L., Jiang, G. B., Shi, J. B., & Lu, A. Y. H. (2007). Feature: environmental problems and challenges in China. p. 1.

⁴² Ma, J. (2016). *The Economics of Air Pollution in China: Achieving Better and Cleaner Growth*. Columbia University Press. p. 1-3.

⁴³ Fu, B. J., Zhuang, X. L., Jiang, G. B., Shi, J. B., & Lu, A. Y. H. (2007). Feature: environmental problems and challenges in China. p. 2.

⁴⁴ <https://www.reuters.com/article/us-china-pollution-soil-idUSKCN1RT04D>

⁴⁵ Ma, J. (2016). *The Economics of Air Pollution in China: Achieving Better and Cleaner Growth*. Columbia University Press. p. 14.

⁴⁶ Ibid. p. 25.

⁴⁷ <https://www.iea.org/data-and-statistics?country=CHINA&fuel=Electricity%20and%20heat&indicator=ElecGenByFuel>

⁴⁸ Ma, J. (2016). *The Economics of Air Pollution in China: Achieving Better and Cleaner Growth*. Columbia University Press. p. 15.

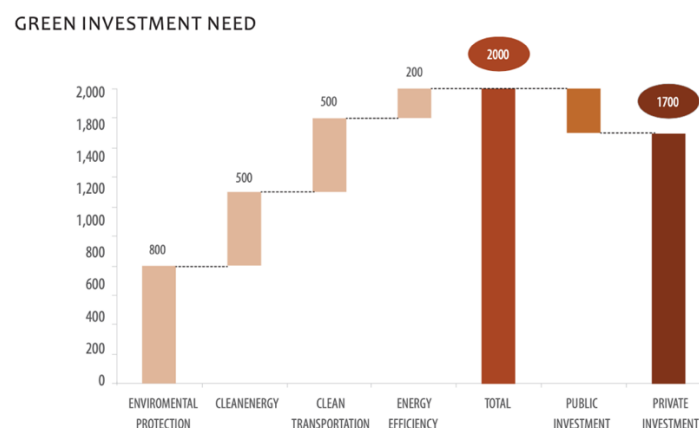
⁴⁹ <https://www.worldometers.info/geography/largest-countries-in-the-world/>

⁵⁰ http://www.china.org.cn/environment/tips/2007-09/03/content_1222915.html

על כן בשנים האחרונות סין הבינה שעליה לפעול בצורה אלטרנטיבית בעבור איכות הסביבה, ושיפור איכות החיים של התושבים בסין. הממשלה הסינית החליטה לשים את נושא זה כנושא מרכזי בתוכניות החומש האחרונות שלה, לנצל את יתרונותיה ולבנות מערכת פיננסית ירוקה שאחד מעמודי התווך שלה הוא אג"ח ירוק.⁵¹ האתגרים הסביבתיים הרבים שסין מתמודדת איתם במאה ה-21 מהווה תמריץ משמעותי בעבור הגדלת הפעילות הסביבתית והקמת פרויקטים סביבתיים חדשים, ודבר זה דורש מימון. וכפי שכבר הצגתי, אג"ח ירוק מהווה כלי פיננסי נהדר בעבור גיוס הון זול, עם סיכון נמוך ובהיקפים גדולים בעבור פרויקטים ירוקים.

מדיניות הממשלה הסינית

מתוך אותן בעיות סביבתיות אותן הממשלה הסינית הייתה רוצה לפתור, סין בשיתוף עם האו"ם הקימו צוות פיתוח של מערכת פיננסית ירוקה בסין. הצוות הורכב ממומחים ממגוון תחומים שונים מהממשל הסיני כמו הבנק המרכזי של סין, בנקים נוספים, בורסות, אוניברסיטאות ועוד.⁵² הצוות יצא מנקודת מוצא שבעבור פתרון הבעיות הסביבתיות הקשות שאיתן סין צריכה להתמודד נדרש לצבוע הון רב בירוק, כלומר להשקיע משאבים רבים בהקמת פרויקטים ירוקים. הם מעריכים שסך העלויות יגיעו לכך טריליון יואן בשנים שבין 2015-2020, כ-800 מיליארד יואן בעבור פרויקטים של הגנה על הסביבה, 500 מיליארד יואן בעבור אנרגיה ירוקה, 500 מיליארד יואן בעבור תחבורה ירוקה ו-200 מיליארד יואן בעבור ייעול אנרגטי. בנוסף לכך הם טוענים שהממשלה תוכל לתרום רק כ-200 מיליארד יואן לתמהיל זה, ועל כן למעשה נדרש להקים כלים פיננסיים המתבססים על הון פרטי שיושקע בפרויקטים הירוקים השונים.⁵³



Source: Climate Policy Initiative

⁵¹ Force, G. F. T. (2015). Establishing China's green financial system. *People's Bank of China & United Nations Environment Programme: Beijing, China*. p. 2.

⁵² Ibid. p. 2.

⁵³ Force, G. F. T. (2015). Establishing China's green financial system. *People's Bank of China & United Nations Environment Programme: Beijing, China*. p. 5.

הצוות אפיין את האג"ח הירוק ככלי פיננסי שיכול להזיל את העלויות של ההון המושקע בפרויקטים ירוקים ועל כן יש לו מקום מרכזי בהקמת המערכת הפיננסית הירוקה.⁵⁴ לכן הצוות המליץ על פיתוח שוק סיני לאג"ח ירוק על ידי הקמת סטנדרטים לשוק, אישור ועידוד בנקים תאגידים להנפיק אג"ח ירוק ולייצר תמריצים לכך.⁵⁵

לשם כך הם מוציאים דוח מורחב המתאר את הצעדים להקמת שוק אג"ח הירוק בסין, אך לפני כן הם מפרטים על היתרונות הרבים של האג"ח הירוק לסין. הם מציגים את האג"ח הירוק ככלי מושלם לגיוס הון רב לשימוש בידי פרויקטים ירוקים, לפתח את החדשנות הפיננסית בסין, לחזק את מאזן ההתחייבויות והנכסים של מערכת הבנקאות הסינית על ידי אג"ח יציב.⁵⁶ ניתן לשים לב מתוך זאת שהם לא רק שמים דגש על היתרונות הירוקים של הקמת שוק האג"ח הירוק אלא גם את היתרונות שהוא מביא למערכת הפיננסית הסינית.

לאחר מכן הם מפרטים את המלצותיהם לתהליך יצירת שוק האג"ח הירוק בסין. ראשית, יש צורך להוציא קטלוג מסודר של פרויקטים שבעבורם אפשר להנפיק אג"ח ירוק, ובעבור יעילות הנפקה יש צורך להקים תהליכי הנפקה ואשרור מקבילים המנוהלים על ידי גופים ממשלתיים שונים. שנית, לייצר תמריצים שונים בשוק כדי להתניע אותו, התמריצים אותם הם מציעים מותאמים לשחקנים השונים בשוק. לבנקים המסחריים הם מתירים להוריד את ההלוואות המגובות על ידי אג"ח ירוק מיחסי הפיקדון-הלוואה שלהם, בהיתן והם עומדים בדרישות וזאת בשביל לשפר את הדוחות הכספיים של אותם הבנקים. לגופים הפיננסיים הם מאפשרים ויסות הון וסיכון מועדף הקשר של אג"ח ירוק, ולבנקים המשקיעים באג"ח ירוק לשפר את יחס ההון סיכון שלהם. בנוסף לכך המשקיעים המוסדיים יקבלו פטור ממס על השקעה ורווחיה מאג"ח ירוק בדומה לפטור הקיים על אג"ח ממשלתי בסין. למעלה מכך, הם מעודדים את הרשויות לממן חלק מהריבית שנדרש הגוף שגייס את ההון לספק למשקיעים.⁵⁷

בהמשך הצוות ממליץ על הקמת מערכת שקופה של שימוש בהון שגויס, על ידי פתיחת חשבונות ייעודיים שמהם ינוהלו הפרויקטים, וכמובן גם מערך המודד ומכמת את ההשפעה של האג"ח הירוק שהונפק למעשה על הסביבה. זה בשביל לייצר מערך פיקוח ובקרה על האג"ח הירוק גם לאחר הנפקתו ולמעשה לאורך כל מחזור החיים של האג"ח הירוק אשר יצמצם את הפוטנציאל של "שטיפה-ירוקה".⁵⁸

⁵⁴ Ibid. p. 8.

⁵⁵ Ibid. p. 13.

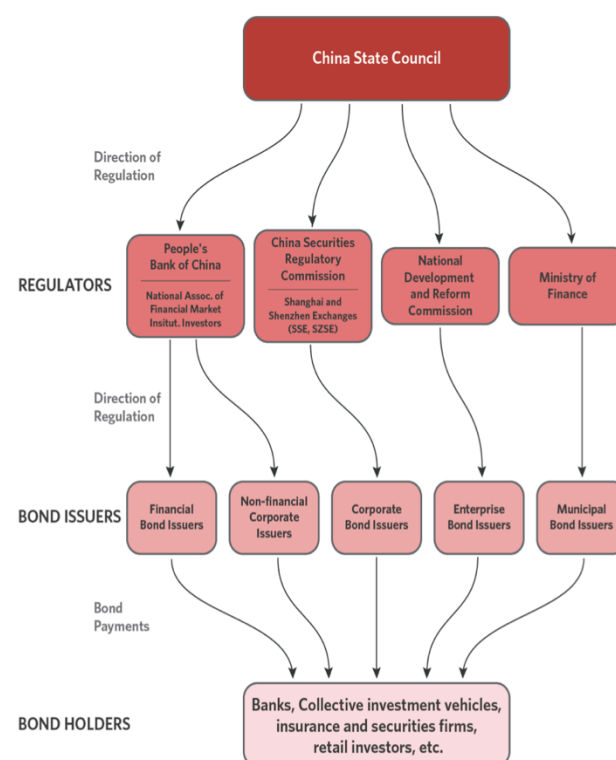
⁵⁶ Force, G. F. T. (2015). Establishing China's green financial system, Detailed Recommendations 5: Promote the Issuance of Green Bonds *People's Bank of China & United Nations Environment Programme: Beijing, China*. p. 3-4.

⁵⁷ Ibid. p. 5-6.

⁵⁸ Force, G. F. T. (2015). Establishing China's green financial system, Detailed Recommendations 5: Promote the Issuance of Green Bonds *People's Bank of China & United Nations Environment Programme: Beijing, China*. p. 6.

לאחר הוצאת מסמך ההמלצות הזה, ניתן לראות שהוא יושם ברובו כבר בשנה שלאחר מכן בה הבנק המרכזי של סין וה-NRDC הוציאו הודעה המסדירה את תהליך ההנפקה ובמקביל הוציא קטלוג פרויקטים.⁵⁹ הם הוכרו במקביל כגורמים מוסמכים להוביל תהליך הנפקה של אג"ח ירוק, ולאחר מכן נוספו עוד ועדות וגופים המנהלים תהליכי הנפקה ואשרור של הנפקות מסוגים שונים שעליהן הן מופקדות כמו CSRC.

כחלק מתהליך ההנפקה החברה מתחייבת לפתוח חשבון בנק ייעודי לניהול הפרויקט, מסדיר את הדיווחים השותפים על הפרויקט וכו'. יתרה מכך, אותם תמריצים שעליהן הצוות המליץ מופיעים גם באותו תצהיר של הבנק המרכזי של סין ובהנחיות של הארגונים שבאו אחריה.^{60,61,62,63,64,65}



Source: Climate Policy Initiative

הקטלוג שהורכב התבסס על הבעיות הסביבתיות בסין, ובתוכן שמירה ומניעת זיהום אוויר, התייעלות אנרגטית, שימוש נקי בפחם, שימוש במים, תחבורה ציבורית ועוד. וכמובן גם התייחס אל היתרון

⁵⁹ Peng, H., Luo, X., & Zhou, C. (2018). Introduction to China's Green Finance System. *Journal of Service Science and Management*, 11(1), p. 96.

⁶⁰ People's Bank of China. (2015). Announcement No. 39.

⁶¹ CSRC (China Securities Regulatory Commission). (2017) Guiding Opinions of the China Securities Regulatory Commission on Supporting the Development of Green Bonds.

⁶² NAFMII (National Association of Financial Market Institutional Investors). (2017). Guidelines on Green Debt Financing Tools for Non-Financial Enterprises.

⁶³ Shenzhen Stock Exchange. (2016). Notice on Piloting Green Corporate Bond.

⁶⁴ NDRC (National Development and Reform Commission). (2015). Guidelines on Green Bond Issuance.

⁶⁵ Shanghai Stock Exchange. (2016). Notice on Launching the Pilot Program of Green Corporate Bonds.

השטח הרב בעידוד פרויקטים אנרגיה סולארית, הידראולית ורוח. על כן, קיים שוני מהותי בין הקטלוג הסיני לבין הקטלוג של הCBI.⁶⁶

את התוצאות של התהליך הזה כבר הצגתי בפרק הקודם, כבר שנה לאחר הסדרת הנפקת האג"ח הירוק בסין, היא נהפכה להיות המנפיקה הגדולה ביותר בעולם. ניתן להבחין בברור שההצלחה הזאת היא לא מקרית ותלויה בשוק החופשי, אלא תוצאה של תהליך מתוכנן ומוגדר של ייצור שוק האג"ח הירוק בסין. התמהיל שהממשלה הסינית בנתה לעצמה של גופים ממשלתיים עם קווי הנפקה מקבילים ביחד עם תמריצים נקודתיים לגופים המנפיקים השונים ולמשקיעים וברקע הבעיות הסביבתיות הבוערות, היה לתוכנית אידיאלית בכדי להצמיח את שוק האג"ח הירוק בפרק זמן כה קצר לממדים כה גדולים. מודל זה מצליח להמשיך להניע את השוק קדימה עד היום.

זאת אומרת שבניגוד לתהליך המתרחש בשאר העולם של צמיחת האג"ח הירוק בצורה ספונטנית כתוצאה מכוחות השוק שהתחיל מתוך הביקוש האוטנטי של אג"ח למען שינוי סביבתי. ובניגוד לכך שהזרז המרכזי להקמת אג"ח ירוק הוא הערך שלו במאבק למשבר האקלים. סוד ההצלחה של האג"ח הירוק בסין הוא התהליך המהונדס מראש, ותפור למידותיו של השוק הסיני ולשחקנים הנמצאים בו בעבור פתרון הבעיות הסביבתיות שכבר היום בוערות בסין.

האם האג"ח הירוק בסין בכלל "ירוק"?

הסטנדרטים לאג"ח הירוק בסין הן נמוכות יותר מן הסטנדרטים המונהגים בעולם, זאת משום שסין בוחרת בצורה מודעת להשתמש בכלי פיננסי זה בעבור מימון של פרויקטים שמטרתן לטפל בבעיות העכשוויות בסין ולווא דווקא כדי להיות הכי ירוקים שאפשר. חשוב לשים לב לכך ששוק האג"ח הירוק בסין הוא חדש יחסית ופרויקטי תשתית יכולים לקחת משך זמן לא קצר. על כן ההשפעה של האג"ח הירוק של סין לא יכולה להימדד בצורה מדויקת בינתיים, אלא יעבור עוד מספר שנים עד שיוכלו להפיק תוצאות ברורות בנושא. למרות זאת נשאלת השאלה, עד כמה הסטנדרטים הסינים באמת תורמים לסביבה? ואיך אפשר למדוד את זה? האם קיים אג"ח ירוק שכלל לא תורם לסביבה בסין? האם קיים אג"ח ירוק שגורם למצב ההפוך, לפגיעה ממשית בסביבה הסינית? על השאלות הללו אנסה לענות בפרק זה באמצעות הצגת מספר דוגמאות ספציפיות ובאמצעות ניתוח עומק של המגמות בסין.

מקרה בוחן 1 – הבנק התעשייתי

הבנק התעשייתי של סין הנפיק אג"ח בשווי של 21 מיליארד דולר בין השנים 2016-2019 ב9 הנפקות שונות, זאת בעבור פיתוח פרויקטים רבים בעבור הגנה סביבתית ואקולוגית, יעילות אנרגטית, אנרגיה מתחדשת

⁶⁶ People's Bank of China. (2015). Green Bond Endorsed Project Catalogue.

ונקייה, מחזור, תחבורה נקייה, והתאמה לשינויי האקלים. בשנת 2019 האג"ח הירוק אפשר לייצר כ-200 GW מאנרגיה מתחדשת כתוצאה מהשקעה של שתי תחנות כח מבוססות על אנרגיית רוח, ובכך לחסוך כ-20.5 אלף טון של פחם, 59 אלף טון של פחמן דו-חמצני. בסקטור התחבורה הנקייה, ההון הושקע בפרויקטים של מטרו בשלוש פרובינציות שונות: חה-נאן, גואנג-דונג ופוג'יאן, ובאמצעות הצליחו לבנות עוד 89 קילומטר של מסילות ולחסוך כ-44 אלף טון של פחמן דו חמצני.⁶⁷

האג"ח הירוק של הבנק התעשייתי זכה כבר באשרור הראשוני בדירוג ירוק כזה, הדירוג הגבוה ביותר, של CICERO. חוות הדעת החיצונית של CICERO זיהתה יתרונות רבים באג"ח ירוק זה: דירוג ירוק כזה לפרויקטים השונים מלבד הייעול האנרגטי, השקעה בפרויקטים ללא סיכונים סביבתיים, שקיפות רבה של הבנק, השקעה בתחבורה נקייה ועוד. זאת ועוד, הם לא מצאו אף חולשות שיכולות לנבוע מהאג"ח הירוק של הבנק התעשייתי.⁶⁸ אג"ח ירוק זה קבל אשרור של ה-CBI והבנק אף זכה בפרס החלוציות בתחום האג"ח הירוק מהם.⁶⁹

מקרה בוחן 2 – מפעל פחם כימי בשאן-שי

מפעל הפחם כימי בשאן-שי הוא פרויקט להקמת תחנת כח חדשה בפרובינציה, מטרתו תהיה לייצר סך של 2.2 מיליון טון של פחם עשיר בגופרית, חצי מיליון טון של בנזין מתנול ועוד ייצור משני של 65 אלף טון של גזי נפט נוזלי, 60 אלף טון של דורן, 73 אלף טון של חומצה גופרתית ו-25 אלף של אמוניום סולפט.⁷⁰ הפרויקט הזה עתיד לייצר עוד 1.9 מיליון טון של פחמן דו-חמצני.⁷¹

מתוך סך העלויות של הפרויקט גויס ב-2017 אג"ח ירוק בהיקף של 220 מיליון דולר, זאת בהתאם לקטלוג הפרויקטים שהופץ ב-2015. מגרינפיס טענו שאין סיבה לאפשר פרויקטים מסוג זה להנפיק אג"ח ירוק, משום שלמרות שהם משתמשים בטכנולוגיה חדשנית ופחות מזהמת, הם עדיין מזהמים את הסביבה. הם טוענים שאג"ח ירוק שיושקע בסקטור הפחם כדי להפוך אותו לנקי יותר, יתרום לסקטור זה על חשבון הסביבה בטווח הארוך וירדד את ה"ירוקות" של האג"ח הירוק בסין.⁷²

מקרה בוחן 3 – סכר וודונג-דה

סכר וודונג-דה הוא אחד מן הפרויקטים שמומן בחלקו על ידי אג"ח ירוק שתאגיד China Three Gorges הנפיק בהיקף של 1.9 מיליארד דולר לאורך שלוש שנים. פרויקט זה נבנה על נהר ג'ין-שה בגבול בין יו-נאן לסי-צ'ואן, ומיועד לספק חשמל לאזור של גואנג-דונג, הונג-קונג ומקאו. תחנת הכח ההידראולית הזו אמורה

⁶⁷ Industrial Bank Co., Ltd. (IB). (2019). Green Bond Impact Report.

⁶⁸ CICERO. (2018). 'Second Opinion' on Industrial Bank Co., Ltd. (IB)'s Green Bond Framework.

⁶⁹ <https://www.climatebonds.net/resources/press-releases/2019/03/cbi-2019-green-bond-pioneer-award-winners>

⁷⁰ <https://unearthed.greenpeace.org/2017/08/17/china-keeps-giving-green-bonds-coal-projects/>

⁷¹ <http://d.wanfangdata.com.cn/periodical/hgjz201612045>

⁷² <https://chinadialogue.net/en/energy/10253-opinion-clean-coal-doesn-t-merit-green-financing/>

להיות מסוגלת לספק 10,200MW בסיום בנייתה כבר בשנת 2021,⁷³ ולהגדיל משמעותית את ייצור החשמל מאנרגיה הידרואולית בסין, בתור תחנת הכח ההידראולית הרביעית בגודלה בסין והשביעית בגודלה בעולם.⁷⁴

בנוסף לכך תחנת הכח אמורה לחסוך בשימוש של 12.2 מיליון טון של פחם בשנה, להפחית את הפליטה של פחמן דו-חמצני ב-30.5 מיליון טון בשנה ולהפחית את הפליטה של גופרית דו-חמצנית ב-104 אלף טון בשנה.⁷⁵ צריך לשים לב לכך שסך העלויות מגיע לכ-15.5 מיליארד דולר אשר מתחלקים בין 3 גופים, China Three Gorges, יו-נאן, סי-צ'ואן, בהקיף של 70%, 15% ו-15% בהתאמה. כלומר למעשה החלק אותו האג"ח הירוק מממן מסך הפרויקט הוא רק 12% מהפרויקט כולו, ו-17% מההשקעות של התאגיד.⁷⁶ כלומר אם אנחנו עושים חישוב יחסית מכני, אנחנו יכולים להעריך שהאג"ח הירוק המדובר חוסך למעשה כ-1.5 מיליון טון בשנה של פחם, 3.7 מיליון טון של פחמן דו-חמצני ו-12.7 אלף טון של גופרית דו-חמצנית. לעומת זאת ארגון "חברי הטבע" בסין טוען שהסכר הולך לפגוע במארג האקולוגי של הנהר, הוא הולך להשפיע על חלקים שונים של הזרם ולמנוע את נדידת הדגים. דבר זה לטענתם יגרום לסכנת הכחדה של דגים כמו הקוריוס גויצ'יניוטי, לטענות אלו הממשלה בחרה שלא להגיב.⁷⁷

דיון

מתוך שלושת מקרי הבוחן הללו ניתן להבין שהשוק הסיני מכיל בתוכו ספקטרום נרחב של מידת ההשפעה הסביבתית של האג"ח הירוק. מצד אחד קיים בשוק אג"ח ירוק שעומד בסטנדרטים גבוהים גם ברמה העולמית ומהווים נתח שוק לא קטן מן המשק, מן הצד השני ניתן לראות שלפחות עד השנה בסין הנפיקו גם אג"ח ירוק שמושקע בפחם נקי שהדבר היחיד הירוק בו שהוא פחות מזהם מהאלטרנטיבה הרגילה (תחנת כח מבוססת פחם) ועל ידי כך הופך את מאזן האנרגיה לפחות מזהם למרות שלמעשה הוא מגביר נומינלית את הזיהום בסין. בשוק קיימות גם אגרות חוב שהן אכן תורמות לסביבה בצורה משמעותית כמו סכר וודונג-דה אך עדיין מהווים סכנה סביבתית באספקט אחר.

ניתן לראות בבירור מתוך המקרה של הבנק התעשייתי שקיים אג"ח ירוק אשר תורם בצורה יוצאת דופן לסביבה בסין ולמאבק במשבר האקלים, עם שקיפות גבוהה שלא יורד מהסטנדרטים הנפוצים בעולם. חשוב לציין שסך האג"ח של הבנק התעשייתי מהווה יותר מ-10% אחוז מכלל שווי האג"ח הירוק אשר הונפק

⁷³ <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-06-29/china-three-gorges-starts-operation-at-wudongde-hydro-station>

⁷⁴ <https://www.hydroreview.com/2020/07/07/first-unit-of-chinas-10200-mw-wudongde-hydropower-station-connected-to-grid/>

⁷⁵ <https://cosmoschronicle.com/china-opens-first-hydro-power-dam-to-withstand-large-temperature-differences/>

⁷⁶ <https://www.nsenenergybusiness.com/projects/wudongde-hydropower-project/>

⁷⁷ <https://www.ft.com/content/a7ab9b40-ddd5-11e4-9d29-00144feab7de>

בסין 2016 עד 2019, כלומר קיים נתח לא קטן מהשוק בסין שעומד בסטנדרטים הגבוהים בעולם של אג"ח ירוק.

המקרה השני של מפעל הפחם כימי בשאן-שי מעיד על לקות משמעותית בשוק האג"ח הירוק בסין. ותופעה זו איננה תופעה שולית בשוק, בחציון הראשון של 2019 בלבד הונפק אג"ח ירוק בשווי של מיליארד דולר.⁷⁸ לדעתי אין סיבה לאפשר לאג"ח ירוק להיות משומש בשביל להגדיל את כמות הזיהום במדינה בטענה שהזיהום האלטרנטיבי שהיה נוצר מתחנת כח רגילה המבוססת על פחם היה מזהם בהרבה. הרי קו הגבול לעד כמה ירוק צריך להיות הפרויקט ובעיני פרויקטים מסוג זה עוברים את הקו בצורה ברורה. למעשה אפילו ממשלת סין מסכימה איתי בנושא זה בכך שהם הסירו את סקטור הפחם הנקי מהקטלוג החדש של פרויקטים היכולים להנפיק עבורם אג"ח ירוק בסין.⁷⁹ מהלך זה מתכתב ההכרזה של נשיא סין, שי ג'ין-פינג, שהודיע שסין תגיע לניטרליות מפחמן עד 2060.⁸⁰

מקרה הבוחן השלישי, סכר וודונג-דה הוא דוגמא נהדרת להראות את המורכבות הסביבתית של פרויקטים הידראוליים, כמו סכרים. מצד אחד הם מייצרים אנרגיה זולה, נקייה ומתחדשת, אך מצד שני יש להם השלכות סביבתיות אחרות כמו פגיעה במארג החי באזור. לדעתי לפרויקטים כמו פרויקט זה כדאי להעניק את התיוג הירוק, כל עוד הם באמת תורמים יותר לסביבה על ידי שיפור המאזן האנרגטי מאשר שהם פוגעים בה. למרות זאת ההשוואה הזאתי היא איננה פשוטה וכל מקרה עומד לגופו, מה גם ברור שקיימים פרויקטים ירוקים יותר מפרויקט זה שאינם כלל פוגעים בסביבה. על כן גם כיום אין בסטנדרטים של ה-CBI תהליך מוגדר לאשרור של פרויקטים הידראוליים.⁸¹

תמונת המצב של שוק האג"ח הירוק בסין היא מורכבת ולא פשוטה, אך השינויים שהתבצעו בשנה האחרונה בקטלוג הפרויקטים מהווה התקדמות בכיוון חיובי למען שיפור רמת ה"ירוקות" של השוק. היה ניסיון לחשב עד כמה מתוך כלל מסגרות העבודה של האג"ח הירוק אשר הונפק בסין, לפיו עד כה האג"ח הירוק הצליח להפחית 52.6 מיליון טון מפליטת הפחמן הדו-חמצני, כ-55 אלף טון מפליטת הגופרית הדו-חמצני בשנה בסין. לצמצום את צריכת הדלק ב-20.2 מיליון טון, להגביר את הקיבולת של האנרגיה המתחדשת בסין בכ-11 אלף MW, לבנות עוד 3,022 ק"מ של מסילות רכבת ומטרו, לייעל את השימוש במים ב-250,990 אלף טון ועוד.⁸² מתוך זה ניתן להבין את היקף ההשפעה החיובית הנרחבת של האג"ח הירוק על סין בשביל לפתור את הבעיות הסביבתיות השונות של סין, מכאן נובע שהאג"ח הירוק בסין הוא ירוק.

⁷⁸ <https://www.reuters.com/article/us-china-greenbonds-coal-idUSKCN1V90FY>

⁷⁹ People's Bank of China. (2020). Green Bond Endorsed Project Catalogue.

⁸⁰ <https://www.reuters.com/article/us-china-economy-centbank/china-to-improve-green-finance-standards-to-support-carbon-neutrality-goal-c-bank-head-idUSKBN28J0EW>

⁸¹ <https://www.climatebonds.net/standard/hydropower>

⁸² Climate Policy Initiative. (2020). The State and Effectiveness of the Green Bond Market in China. p. 17.

עד כמה האג"ח הירוק בסין באמת ירוק?

השוואה בין הסטנדרטים בסין לבין הסטנדרטים של ה-CBI לאג"ח ירוק

מתוך הניתוח שהצגתי אפשר לראות ששוק האג"ח הירוק בסין, הוא אכן ירוק. אך עד כמה הוא באמת ירוק זו שאלה מסובכת, ובשביל להתחיל לבחון אותה צריך לשים לב לשוני של הפרויקטים הנכללים בקטלוג הפרויקטים הסיני המעודכן בעבור האג"ח הירוק לעומת הפרויקטים הקיימים ב-CBI. למעשה ניתן להבחין שהשוני המרכזי נופל תחת ארבעה סקטורים מרכזיים אשר מופיעים בקטלוג הסיני אך לא בקטלוג של ה-CBI, יעילות אנרגטית, אנרגיה גרעינית, אנרגיה הידרואולית וחקלאות.

תחת סעיפי הקטלוג הסיני מופיעים מגוון פרויקטים שמטרתם לשפר את היעילות האנרגטית של תעשיות מזהמות ולהפכן לפחות מזהמות על ידי כך. למשל, סעיף 1.1.1.2 שמפרט על פרויקטים שומרי אנרגיה של משרפות, סעיף 1.1.2.2 שעוסק בשדרוגים של מנועים ועוד רבים נוספים. סעיפים מסוג זה למעשה יוצרים השקעה עקיפה בתעשיות מזהמות ועל ידי כך מעודדים את הצמיחה שלהם. למרות זאת, התאמות אלה כן חוסכות באנרגיה בטווח הקצר-בינוני, ועל כן השוק הסיני כן רואה אותם כחשובות כדי לאפשר למתן את זיהום האוויר ואת היעילות האנרגטית ביחס לזיהום במשק הסיני. זאת ועוד, מתוך הניתוח שהצגתי של המגמות בשוק הסיני סקטור זה מהווה את הסקטור השלישי בגודלו מבחינת שווי ההנפקות ב-2019, אך הוא כיום נמצא במגמת ירידה קלה ביחס לשנה הקודמת. לטעמי, על חשבון פרויקטים אלו היו יכולים להעביר את ההון לפרויקטים בסקטורים אחרים שלא רק מורידים את הזיהום אלא גם מעודדים צמיחה בסקטורים ירוקים יותר מטבעם.

מעבר לכך, בקטלוג מופיעים מספר סעיפים העוסקים באנרגיה גרעינית. למשל סעיף 3.2.1.5 שעוסק בייצור של מתקנים כח גרעיניות, או סעיף 3.2.2.5 שעוסק בהקמת תחנות כח גרעיניות. בכל הקשור לנושא האנרגיה הגרעינית, יש טענות רבות שהיא בכלל לא ירוקה ולא נקייה משום ההשלכות הגדולות שיש לתהליכי הפקת האנרגיה. בעבור הקמת תחנת כח גרעינית וכריית והעשרתו האורניום נדרשים משאבים רבים שייצרו בעצמם זיהום, כתוצאה מהפקת האנרגיה הגרעינית נוצרת פסולת רדיואקטיבית שלא ניתן לפרק, וקיימות עוד טיעונים רבים בנושא המצביעים על זיהום המתרחש במעגל החיים של אנרגיה גרעינית.⁸³ אנרגיה גרעינית עלולה להזיק לסביבה לא פחות מאשר היא תורמת וקשה למדוד זאת בצורה אבסולוטית משום שעוד לא ברור כל ההשלכות הקשורות בתהליכים הגרעיניים, ועל כן נדרש לשקול מחדש את הדרישות של פרויקט מסוג זה בשביל לעמוד את רמת הפגיעה הצפויה ובהתאם לכך לבצע את ההחלטה.

⁸³ <https://www.citizen.org/article/nuclear-power-is-not-clean-or-green/>

⁸⁴ <https://physicsworld.com/a/how-green-is-nuclear-energy/>

⁸⁵ <https://www.greenamerica.org/fight-dirty-energy/amazon-build-cleaner-cloud/10-reasons-oppose-nuclear-energy>

בנוסף לזאת, פרויקטים של אנרגיה הידראולית גם כן מופיעים בקטלוג. ביניהם סעיף 3.2.2.4 המדבר על הקמת מתקנים גדולים בעבור ייצור אנרגיה הידראולית וסעיפים נוספים. בניית תחנות כח ומתקנים לייצור אנרגיה הידראולית עלולים לגרום להשלכות סביבתיות מרחיקות לכת, ולעיתים אף לפגוע יותר מאשר שהן תורמות לסביבה על ידי ייצור אנרגיה מתחדשת. אך בדרך כלל במקרים הללו, ניתן לייצר אמצעי מנע ולבנות את תהליכי הבנייה בצורה שמצמצמת את רוב הנזקים הסביבתיים שעלולים להיגרם מבניית תחנות כח הידראוליות.^{86,87,88} משום כך, פרויקטים המייצרים אנרגיה הידראולית מסוגלים להשפיע בצורה חיובית על הסביבה למרות מגרעותיה ולכן יש לראות בפרויקטים הללו כפרויקטים ירוקים בתנאי שאכן נעשה תכנון וביצוע הולם כדי למנוע ולצמצם את ההשלכות השליליות שיכולות להיווצר בתהליך. יתר על כן, גם ה-CBI מבינים את הפוטנציאל הגלום בסקטור זה ועל כן הם עובדים על פיתוח של סטנדרט משלהם בעבור אישור אג"ח ירוק לפרויקטים הידראוליים.⁸⁹

הסקטור המוביל ב-2019 היה האנרגיה המתחדשת, ונמצא במגמת עליה ביחס לשנים הקודמות. למרות שאנרגיה גרעינית היא לא מרכיב מרכזי, אנרגיה הידראולית היא התת סקטור הגדול ביותר בהנפקות האג"ח הירוק בסין. בלעדיו, השוק הסיני היה קטן משמעותית וכך גם רמת ה"ירוקות" שלו. פרויקטי אנרגיה אלו עונים על הצורך של סין בשיפור המאזן האנרגטי ועל ידי כך משפיעים עם על זיהום האוויר ולסין יש את היכולות האופרטיביות ואת הרצון של השוק להשקיע בהן. כלומר קיים בשוק ביקוש לפרויקטים מסוג זה ועל כן יש צורך לייצר את ההיצע ההולם עבורו ומשום כך הם מהווים חלק מהותי ממידת ה"ירוקות".

כן חשוב לציין את סקטור החקלאות המופיע בקטלוג הסיני, שהוא תוספת חדשה בגרסת הקטלוג של שנת 2020. בתוכו מופיעים מספר סעיפים כמו: 4.1.3.1 פיתוח חקלאות אורגנית, 4.1.3.3 פיתוח דייג ירוק. מטרת סעיפים אלו הם לצמצם את זיהום האדמה והמים בסין ולייצר חקלאות בר קיימא יותר על ידי מעבר לחקלאות ירוקה. כלומר, הוספת סקטור זה לקטלוג הוא דבר ירוק יחסית ואף ניתן לראות ש-CBI החלו לפתח לחלק מהסעיפים הללו סטנדרטים משלהם ב-2020.⁹⁰ למרות זאת, סקטור זה קיים מעט זמן בשוק הסיני ועוד לא ברור עד כמה הוא יהיה משמעותי בתמהיל ההנפקות העתידי של האג"ח הירוק בסין.

⁸⁶ Ezcurra, E., Barrios, E., Ezcurra, P., Ezcurra, A., Vanderplank, S., Vidal, O., ... & Aburto-Oropeza, O. (2019). A natural experiment reveals the impact of hydroelectric dams on the estuaries of tropical rivers. *Science advances*, 5(3), eaau9875.

⁸⁷ <https://www.energysage.com/about-clean-energy/hydropower/environmental-impacts-hydropower/>

⁸⁸ Truffer, B. (2010). Integrated environmental management of hydropower operation under conditions of market liberalization. In *Alpine Waters* (pp. 227-234). Springer, Berlin, Heidelberg.

⁸⁹ <https://www.climatebonds.net/standard/hydropower>

⁹⁰ <https://www.climatebonds.net/agriculture>

השוואה בין המגמות בסין לבין המגמות העולמיות באג"ח ירוק

המגמות בשוק האג"ח הירוק בסין שונות במספר רבדים מן המגמות בשוק העולמי, נקודות השוני יכולות להעיד על מידת ה"ירוקות" של השוק הסיני ביחס לשוק העולמי ולא רק ביחס לעצמו. על כן בפרק זה אני אחבר בין הנקודות הבולטות שצפו מתוך הפרק מגמות האג"ח הירוק בשוק הסיני לעומת הממצאים הבולטים בפרק מגמות עולמיות באג"ח הירוק, לנתח אותם ועל ידי כך אתן נקודות מבט נוספות על מידת ה"ירוקות" של האג"ח הירוק בסין.

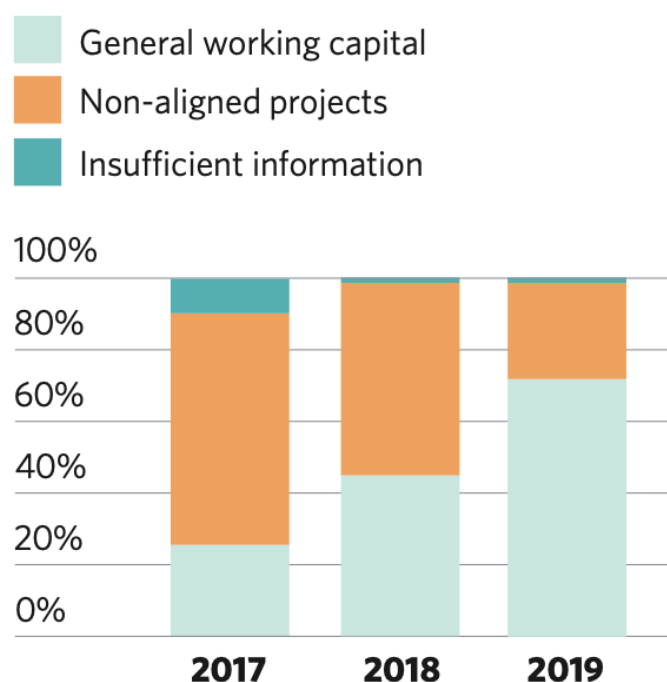
מבחינת השימוש בהון, קיימים סקטורים הנכללים בשני הקטלוגים אך ישנו פער משמעותי בחלקם בתמהיל הסיני לעומת התמהיל העולמי, סקטור התחבורה וסקטור המבנים. בעוד סקטור התחבורה הוא אחד משני הסקטורים המובילים בסין ב-2018 וב-2019 ב-30% ו-26% בהתאמה, באותם שנים הוא היווה 18% ו-20% בהתאמה מן השוק העולמי. למרות שמגמת הפער מצטמצמת בשנים האחרונות, הפער הוא עדיין משמעותי. פערים אלו כנראה נובעים מחשיבות בעיית התחבורה הפרטית בסין, שמיודעת לרבע את עצמה בעשור הקרוב, ועל כן בסין שמים דגש מיוחד על סקטור זה. הוא נחשב ירוק יחסית כי יש לו השפעות ארוכות טווח יוצאות דופן כמו במקרה הבוחן של הבנק התעשייתי.

לעומתו, המצב בסקטור המבנים הוא הפוך לחלוטין. בעוד בשוק הסיני הוא היווה ב-2018 וב-2019 רק 9% ו-8% בהתאמה, בשוק העולמי סקטור זה הווה 27% ו-30% בהתאמה מן התמהיל העולמי. הפער המשמעותי הזה נובע מנקודה אחת שכבר סקרתי, שהיא הפערים בין השווקים המקומיים משפיעים רבות על התמהיל העולמי ביחס לניתוח שימוש ההון. אך פער כה גדול בין השוק הגדול העולמי, לבין השוק הגדול בעולם, השוק הסיני מצביע על נקודת התייחסות משמעותית. בעוד סין בוחרת להתמקד בסקטורים המשפיעים בצורה ישירה על זיהום האוויר, סקטור האנרגיה סקטור התחבורה ופרויקטים למניעת זיהום, העולם בוחר להתמקד בפרויקטים קטנים המשפרים את היעילות האנרגטית ומצמצמים את הזיהום ממבנים. כלומר בעוד שסין בוחרת להתמקד בפרויקטים גדולים שאמורים לעצב משמעותית את העתיד, בעולם בוחרים להתמקד בפרויקטים קטנים. זאת כנראה משום שהמשק המתוכנן של סין בכל הנושא לאג"ח הירוק מנסה לענות בצורה ישירה על הבעיות הסביבתיות שלה והיא גם בעלת כלים לעשות זאת, בעוד שבמדינות ליברליות כמו ארה"ב בוחרים להתמקד בעיקר בפרויקטים מסוג זה. אף על פי כן, סקטור המבנים הוא אכן סקטור שנחשב מאוד ירוק^{91,92}, ולכן ההשקעה המצומצמת של סין בו מעידה שבתחום זה שוק האג"ח הירוק שלה הוא פחות ירוק מאשר העולם.

⁹¹ Eichholtz, P., Kok, N., & Quigley, J. M. (2013). The economics of green building. *Review of Economics and Statistics*, 95(1), p. 50-63.

⁹² Zuo, J., & Zhao, Z. Y. (2014). Green building research—current status and future agenda: A review. *Renewable and sustainable energy reviews*, 30, 271-281.

זאת ועוד, קיים גורם נוסף המטיל בספק את רמת ה"ירוקות" של האג"ח הירוק בסין והוא עוסק בהגדרות המבניות של חלק מן הגופים המאשרים הנפקות בסין. ה-NDRC, אחד מן הגופים האחראי על הנפקות האג"ח הירוק בסין מאפשר לארגונים תחתיו להשתמש בעד 50% מן ההון המגויס לשימוש כללי.⁹³ במקביל אליו הבורסה בשאנג-חאי אשר מפקחת גם היא על הנפקות אג"ח ירוק לגופים אחרים מאפשרת בתנאים מסוימים להשתמש בעד 30% מההון שגויס לשימוש כללי.⁹⁴ למעשה, ב-2019 רוב האג"ח הירוק שהונפק בסין ולא עמד בסטנדרטים של ה-CBI, לא אושרר משום שיותר מ-5% מההון שגויס היה לשימוש כללי.⁹⁵ חשוב להבין את המשמעות של דבר זה, הון לשימוש כללי יכול להיות מנוצל על פעילויות כלל לא ירוקות ואפילו מזהמות של הגוף המגייס. כפי שהראיתי במגמות בשוק הסיני, החלק של הון לשימוש כללי הכפיל את החלק היחסי שלו בשוק מ-2018 ל-2019 ועמד על 13% מכלל ההון. משום זאת מדובר על תופעה מרכזית בשוק הסיני, שמאיימת על מידת ה"ירוקות" שלו.



Source: Climate Bond Initiative

לפיכך, ניתן לראות שהאג"ח הירוק בסין הוא אכן תורם לסביבה ברמות שונות אך לעיתים מייצר בעיות אלטרנטיביות לשוק עצמו. בחלק מן המקרים האג"ח הירוק כלל לא מושקע בסקטורים ירוקים או חלק ממנו מוקדש לפעילויות לא ירוקות של החברה. אך ניתן לראות ששוק האג"ח הסיני מיועד כדי לפתור את הבעיות הסביבתיות העכשוויות בסין ולא רק את משבר האקלים, דבר שגורם לכך שקיימים פרויקטים

⁹³ NDRC (National Development and Reform Commission). (2015). Guidelines on Green Bond Issuance.

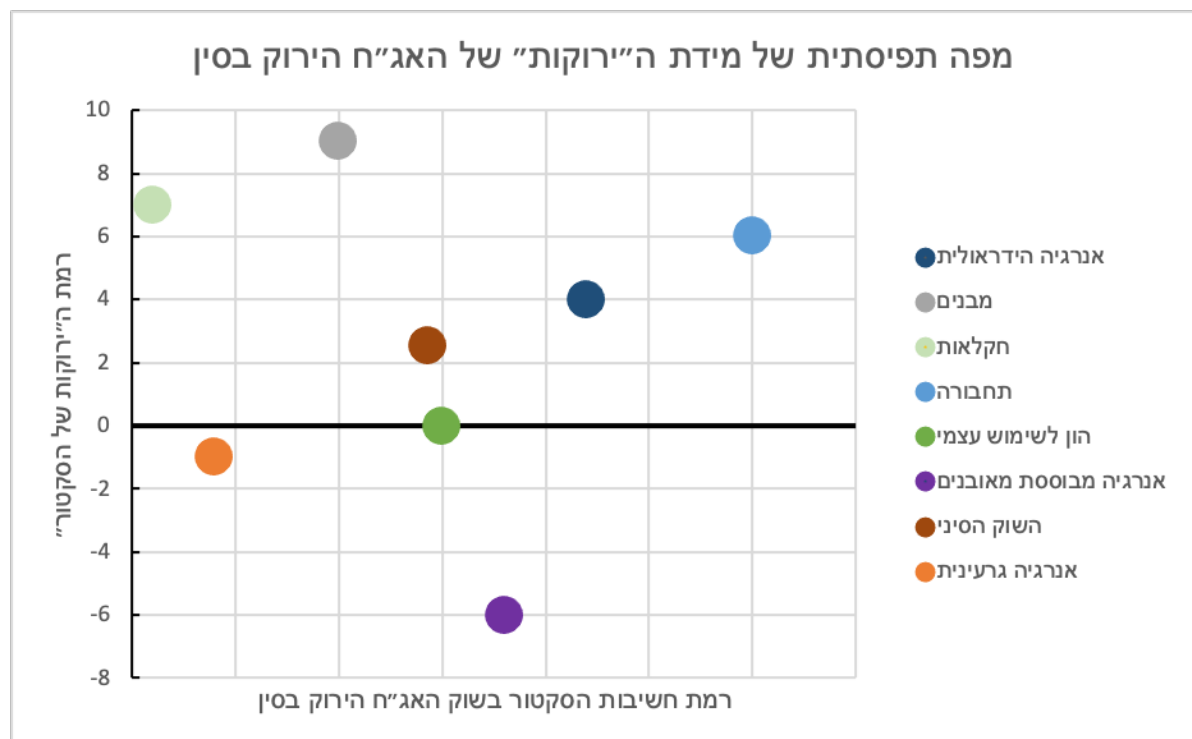
⁹⁴ Shanghai Stock Exchange. (2016). Notice on Launching the Pilot Program of Green Corporate Bonds.

⁹⁵ Climate Bond Initiative. (2020). China Green Bond Market 2019 Research Report. p. 13.

פחות ירוקים נכנסים תחת התיג של אג"ח ירוק בסין. מה גם, חלק מהפרויקטים בסין תורמים לסביבה באספקט אחד אך פוגעים בו באספקט אחר, כמו פרויקטים של אנרגיה הידראולית או גרעינית היכולים לייצר בעיות סביבתיות אחרות. אף על פי כן, קיימים בשוק האג"ח הירוק בסין אג"ח שעומד בסטנדרטים הגבוהים ביותר בעולם כמו של הבנק התעשייתי ואפילו חלק מהסטנדרטים בסין הם ירוקים ולא נכללים במלואם בסטנדרטים הנהוגים בשאר העולם כמו בסקטור החקלאות.

בנוסף לכך המגמות של שימוש ההון המגויס בסין, שונה במספר נקודות מפתח מן המגמות בשימוש ההון בפרספקטיבה עולמית. מחד גיסא, ההשקעה הגבוהה היחסית בסין בסקטור התחבורה מעידים לטובה על רמת ה"ירוקות" של האג"ח הירוק השוק הסיני. מאידך, ההשקעה הנמוכה יחסית בסין בסקטור המבנים, והשימוש בהון מגויס בעבור שימוש כללי של המנפיקות מצביעות על נקודות חולשה של שוק האג"ח הירוק הסיני.

כתוצאה מכל הנאמר, ניתן לראות שמידת ה"ירוקות" של האג"ח הירוק בסין משתנה בהסתכלות מתוך נקודות מבט שונות. בעבור סיכום של הממצאים הכנתי מפה שאמורה לייצג את הממצאים שהצגתי בפרק זה. זאת בכדי להמחיש בצורה ויזואלית את מידת ה"ירוקות" של שוק האג"ח הירוק בסין עם כל המורכבות וההסתעפויות הנכללות בניתוח. לפי ניתוח זה ניתן לראות שהשוק הסיני בכללותו הוא איננו מאוד ירוק, אך הוא כן ירוק במידה לא מועטה.



סיכום

אג"ח ירוק הוא כלי מימוני יוצא דופן בעבור פרויקטים ירוקים, ניתן לראות זאת כתוצאה מהיתרונות הרבים שהם מספקים למשקיעים, למנפיקים ולסביבה עצמה. אך המגמות העולמיות מעידות על כך שהפוטנציאל הגלום בהן עוד לא מומש, וקיימים כיום בשוק עודפי ביקוש רבים. לשוק האג"ח הירוק יש הרבה לאן להתפתח, מבחינת ההיצע הקיים בשוק. בשביל להצליח לכפר על עודפי ביקוש אלו נדרשת בחינה מחדש של הסטנדרטים הוולונטריים הקיימים כיום בשוק. נדרש לבצע סטנדרטיזציה מחודשת ולתת תמריצים נוספים למנפיקים בעבור הגדלת קצב הצמיחה של שוק האג"ח הירוק.

סין הצליחה להצמיח את שוק האג"ח הירוק בה, על ידי בנייתו ככפפה לצרכיה הבורערים של סין. בעיות הסביבה הקשות בסין היוו את הזרז הראשוני שחייב אותה להמציא כלים פיננסיים חדשניים כדי לנקוט בצעדים כנגד הבעיות הסביבתיות הבורערות כמו זיהום האוויר והמאזן האנרגטי. סין בנתה תהליך הנפקה ותיוג משלה לאג"ח הירוק, עם קטלוג פרויקטים שמיועד לענות על אותם צרכים סביבתיים. בתהליך זה היא ניצלה את יתרונותיה כמשק מתוכלל כדי לתת תמריצים לגופים הפיננסיים השונים הכפופים לממשלה והקימה תהליכי אשרור שונים בעבור גופים שונים כדי להקל על ההנפקה. כתוצאה מכך שוק האג"ח הירוק בסין שונה במספר רבדים מן השוק הגלובלי, אך הצליח לצמוח בצורה יוצאת דופן ולהיות השוק המוביל בעולם בתחום זה תוך שנה מכניסתה של הממשלה הסינית לתחום זה.

האג"ח הירוק בסין מורכב בחלקו אג"ח העומד בסטנדרטים הגבוהים ביותר בעולם בעוד שחלקו מושקע בסקטורים מזהמים בכלל. שוק האג"ח הירוק בסין, מונה בתוכו מגוון מגמות ייחודיות שמייצרות תמהיל יוצא דופן של פרויקטים ושימושים בהון שגויס דרך האג"ח הירוק. יש לכך מספר נקודות אור כמו השקעה באנרגיה הידראולית, הכללת סקטור החקלאות בקטלוג הפרויקטים האפשריים ודגש על סקטור התחבורה הנקייה ועוד. אף על פי כן, קיימות מגמות שליליות שמעכירות את שוק האג"ח הירוק בסין ובתוכן הכללת סקטור הפחם הנקי בתצורות שונות כחלק מקטלוג הפרויקטים, אפשרות למימוש ההון כהון לשימוש כללי בעבור הגוף המנפיק, השקעה מעטה בסקטור המבנים וכו'. מתוך כך, ברור שהאג"ח הירוק בסין הוא אכן ירוק ברובו, אך השוק מורכב וצעיר מדי בכדי להכריע עד כמה הוא באמת ירוק.

לשמחתנו, שוק האג"ח הירוק בסין נמצא במגמת שיפור יוצאת דופן בשנה האחרונה כתוצאה מן קטלוג הפרויקטים המחודש שיצא לאור בתחילת השנה. השוק נמצא בווקטור חיובי וירוק מבחינת צמיחתו ועתיד להתפתח רבות בעשור הקרוב ולהפך לירוק יותר ויותר.

- Agliardi, E., & Agliardi, R. (2019). Financing environmentally-sustainable projects with green bonds. *Environment and Development Economics*, 24(6).
- CICERO. (2018). 'Second Opinion' on Industrial Bank Co., Ltd. (IB)'s Green Bond Framework.
- Climate Bond Initiative. (2020). 2019 Green Bond Market Summary.
- Climate Bond Initiative. (2020). CBI Taxonomy Jan.2020.
- Climate Bond Initiative. (2020). China Green Bond Market 2019 Research Report.
- Climate Policy Initiative. (2020). MRV System Design: Recommendations for Chinese Green Bonds.
- Climate Policy Initiative. (2020). The State and Effectiveness of the Green Bond Market in China.
- CSRC (China Securities Regulatory Commission). (2017) Guiding Opinions of the China Securities Regulatory Commission on Supporting the Development of Green Bonds.
- Ehlers, T., & Packer, F. (2017). Green bond finance and certification. *BIS Quarterly Review* September .
- Eichholtz, P., Kok, N., & Quigley, J. M. (2013). The economics of green building. *Review of Economics and Statistics*, 95(1), 50-63.
- Ezcurra, E., Barrios, E., Ezcurra, P., Ezcurra, A., Vanderplank, S., Vidal, O., ... & Aburto-Oropeza, O. (2019). A natural experiment reveals the impact of hydroelectric dams on the estuaries of tropical rivers. *Science advances*, 5(3), eaau9875.
- Force, G. F. T. (2015). Establishing China's green financial system, Detailed Recommendations 5: Promote the Issuance of Green Bonds People's Bank of China & United Nations Environment Programme: Beijing, China .
- Force, G. F. T. (2015). Establishing China's green financial system. People's Bank of China & United Nations Environment Programme: Beijing, China.
- Fu, B. J., Zhuang, X. L., Jiang, G. B., Shi, J. B., & Lu, A. Y. H. (2007). Feature: environmental problems and challenges in China.
- Gianfrate, G., & Peri, M. (2019). The green advantage: Exploring the convenience of issuing green bonds. *Journal of cleaner production*, 219.

Industrial Bank Co., Ltd. (IB). (2019). Green Bond Impact Report.

International Capital Market Association. (2018). Green Bond Principles Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bonds.

Langley, P., & Morris, J. H. (2020). Central banks: Climate governors of last resort?. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 52(8).

Ma, J. (2016). *The Economics of Air Pollution in China: Achieving Better and Cleaner Growth*. Columbia University Press.

Mobius, M. (2007). *Mutual funds: An introduction to the core concepts*. John Wiley & Sons.

NAFMII (National Association of Financial Market Institutional Investors). (2017). *Guidelines on Green Debt Financing Tools for Non-Financial Enterprises*.

NDRC (National Development and Reform Commission). (2015). *Guidelines on Green Bond Issuance*.

Peng, H., Luo, X., & Zhou, C. (2018). Introduction to China's Green Finance System. *Journal of Service Science and Management*, 11(1).

People's Bank of China. (2015). Announcement No. 39.

People's Bank of China. (2015). *Green Bond Endorsed Project Catalogue*.

People's Bank of China. (2020). *Green Bond Endorsed Project Catalogue*.

Sartzetakis, E. S. (2020). Green bonds as an instrument to finance low carbon transition. *Economic Change and Restructuring*,

Shanghai Stock Exchange. (2016). Notice on Launching the Pilot Program of Green Corporate Bonds.

Shenzhen Stock Exchange. (2016). Notice on Piloting Green Corporate Bond.

Shishlov, I., Morel, R., & Cochran, I. (2016). Beyond transparency: unlocking the full potential of green bonds. Institute for Climate Economics.

Tang, D. Y., & Zhang, Y. (2020). Do shareholders benefit from green bonds?. *Journal of Corporate Finance*, 61, 101427.

Truffer, B. (2010). Integrated environmental management of hydropower operation under conditions of market liberalization. In *Alpine Waters* (pp. 227-234). Springer, Berlin, Heidelberg.

Wang, J., Chen, X., Li, X., Yu, J., & Zhong, R. (2020). The market reaction to green bond issuance: Evidence from China. *Pacific-Basin Finance Journal*, 60, 101294.

Zhang, H. (2020). Regulating Green Bonds in the People's Republic of China: Definitional Divergence and Implications for Policy Making.

Zuo, J., & Zhao, Z. Y. (2014). Green building research—current status and future agenda: A review. *Renewable and sustainable energy reviews*, 30, 271-281.

<http://d.wanfangdata.com.cn/periodical/hgjz201612045>

http://www.china.org.cn/environment/tips/2007-09/03/content_1222915.html

<https://chinadialogue.net/en/energy/10253-opinion-clean-coal-doesn-t-merit-green-financing/>

<https://cosmoschronicle.com/china-opens-first-hydro-power-dam-to-withstand-large-temperature-differences/>

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/BEI_13_109

<https://hbr.org/2018/11/green-bonds-benefit-companies-investors-and-the-planet>

<https://physicsworld.com/a/how-green-is-nuclear-energy/>

<https://unearthed.greenpeace.org/2017/08/17/china-keeps-giving-green-bonds-coal-projects/>

<https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-06-29/china-three-gorges-starts-operation-at-wudongde-hydro-station>

<https://www.citizen.org/article/nuclear-power-is-not-clean-or-green/>

<https://www.climatebonds.net/agriculture>

<https://www.climatebonds.net/climate-bonds-standard-v3>

<https://www.climatebonds.net/resources/press-releases/2019/03/cbi-2019-green-bond-pioneer-award-winners>

<https://www.climatebonds.net/standard/about/history>

<https://www.climatebonds.net/standard/hydropower>

<https://www.climatebonds.net/standard/taxonomy>

<https://www.energysage.com/about-clean-energy/hydropower/environmental-impacts-hydropower/>

<https://www.ft.com/content/a7ab9b40-ddd5-11e4-9d29-00144feab7de>

<https://www.greenamerica.org/fight-dirty-energy/amazon-build-cleaner-cloud/10-reasons-oppose-nuclear-energy>

<https://www.hydroreview.com/2020/07/07/first-unit-of-chinas-10200-mw-wudongde-hydropower-station-connected-to-grid/>

<https://www.iea.org/data-and-statistics?country=CHINA&fuel=Electricity%20and%20heat&indicator=ElecGenByFuel>

<https://www.nsenergybusiness.com/projects/wudongde-hydropower-project/>

<https://www.reuters.com/article/us-china-economy-centbank/china-to-improve-green-finance-standards-to-support-carbon-neutrality-goal-c-bank-head-idUSKBN28J0EW>

<https://www.reuters.com/article/us-china-greenbonds-coal-idUSKCN1V90FY>

<https://www.reuters.com/article/us-china-pollution-soil-idUSKCN1RT04D>

<https://www.worldbank.org/en/news/feature/2015/10/01/green-bonds-access-investor-capital-to-fight-climate-change>

<https://www.worldometers.info/geography/largest-countries-in-the-world/>