



בנייה ירוקה - ככלי להתמודדות עם שינויי האקלים - אדר' איריס גבעולי



①

417.39 ?

מיצוי מחצבים טבעיים?

זיהום אוויר ומים?

פליטת גזי חממה?

כיצד נוכל למדוד את ההשפעה הסביבתית

של התכנון האדריכלי?

פינת השאלה  
מהו בניין ירוק?

2



### צק פוינט - ניר-קוץ

תוספת לבניין המטה הבינלאומי של ענקית התוכנה לאבטחת מידע צ'ק פוינט, בשכונת ביצרון בתל אביב - תוספת בנייה של 14 אלף מ"ר (הכפלה של הקיים)

שני קירות ירוקים שייבנו בחזית הדרומית והמזרחית שלו.  
האלמנט העיצובי יענה לשתי מטרות:

- יצירת נוף טבעי יפה לעין,
  - הצללה מפני השמש כדי לצמצם את צריכת האנרגיה בבניין ולווסת את הטמפרטורה השוררת בו.
- הקירות הענקיים - 48 מטרים גובה בשיא, ו-2,000 מטרים רבועים

האגף החדש רוכב על האגף הישן ויוצר אטריום (חלל כניסה) משותף. גינת גג גדולה נשתלה בקומה השמינית (המפלס של גג הבניין הקיים) כדי לספק שטחים ירוקים לרווחת העובדים, להקטין את "אפקט אי החום העירוני" ולווסת את מנעד הטמפרטורה בחללים שמתחתיה. פרגולה תצל על גג הבניין, על גינת הגג ועל המשרדים הפונים מערבה.

המודעות הסביבתית אמורה להתבטא גם במערכת של מיחזור מים אפורים, שתשמש כמקור להשקיית שטחי הגן. עודפי המים הממוחזרים יופנו לשימוש חוזר להדחת מי האסלות. החיסכון יתבטא גם בתאורת לדים.

השיפוץ בצ'ק פוינט שהופך את הבניין לירוק נקרא רטרופיט



בוועידת האקלים בפריז אשר התקיימה בסוף 2015 התחייבו מנהיגי מדינות העולם לגבש עד סוף שנת 2020 חזון, יעדים ואסטרטגיה למעבר לכלכלות דלות פחמן ואף מאופסות פליטות עד לשנת 2050 המטרה המוצהרת היא שהטמפרטורה הממוצעת בעולם בשנת היעד לא תהיה גבוהה ביותר מ-1.5 מעלות מזו ששררה טרם המהפכה התעשייתית.

14/8/2022 - 417.39ppm  
14/8/2021 - 414.54 ppm

נקודת המוצא הבינלאומית היא, שעל מנת להגיע לעלייה רק של 2 מעלות צלזיוס בשנת 2050 צריכים להיות בין 350 ל 450 PPM כמות החלקיקים של CO2 על כל 1000 חלקיקים באטמוספירה

**בנינים מייצרים כ-40% מסכום פליטות הפחמן השנתי בעולם  
28% בשלב של תהליכי הייצור של חומרי הגלם  
ו- 72% בתפעול והפעלת הבניין לאורך חייו**

**יעדים בישראל**  
צמצום פליטת גזי החממה מ- 10 טון ל- 8.8 טון ב- 2025  
ל- 7.7 טון לנפש בשנה בשנת 2030

צריכת המבנים  
17% מצריכת מי השתייה בעולם  
25% מצריכת היערות  
40% לצריכת אנרגיה בעולם  
40% לצריכת חומרי הגלם  
65% מייצור הפסולת ( ארה"ב)



טביעת רגל פחמנית

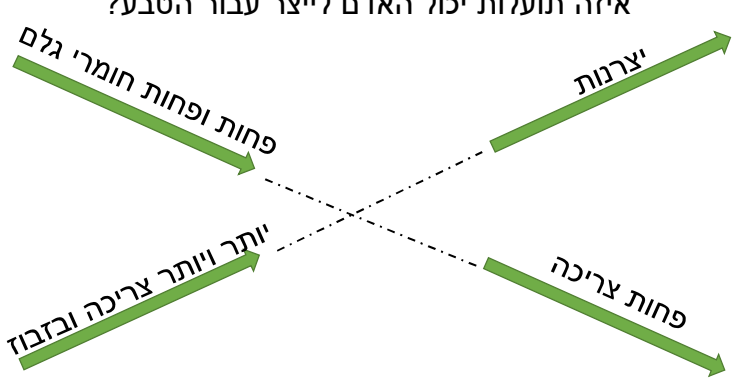
<https://www.co2.earth/daily-co2>

קידמה ופיתוח – מה הקשר בין משבר האקלים ואדריכלות?

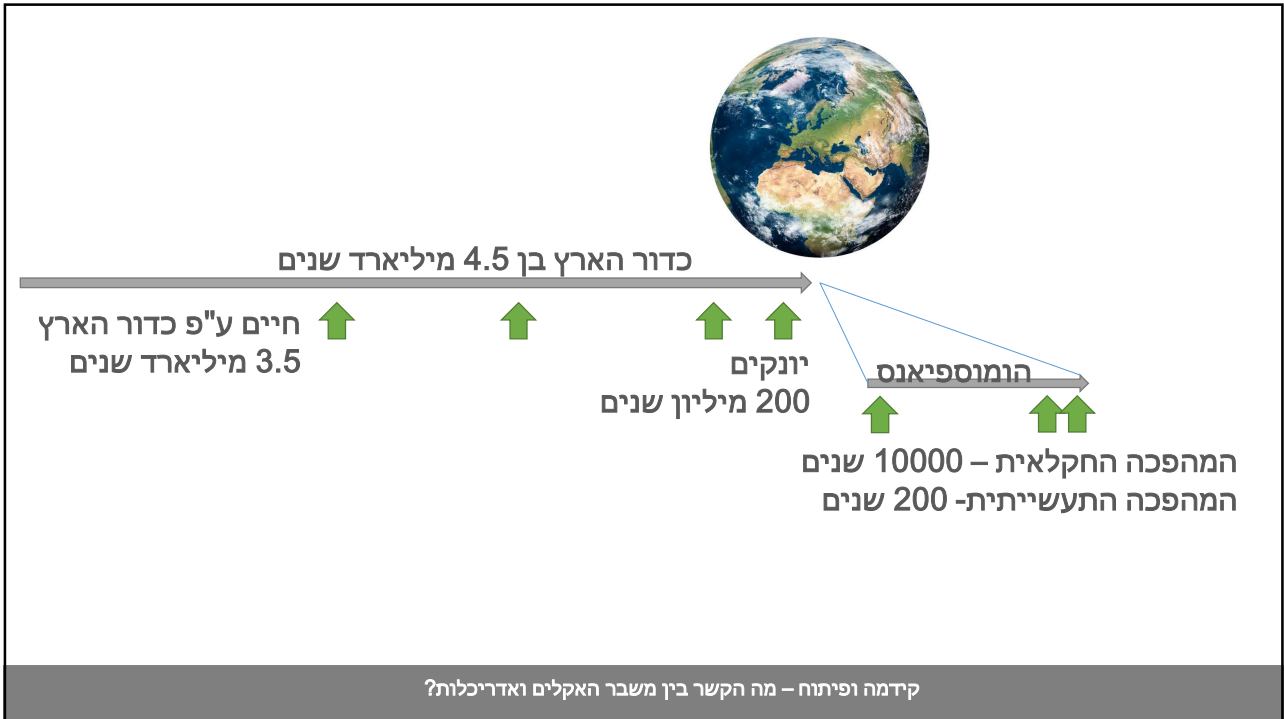
**פינת השאלה**  
מה יש לנו פחות ופחות?  
ומה יש לנו יותר ויותר?

(3)

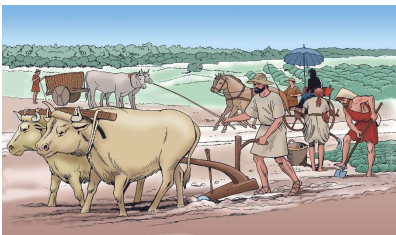
איך הייתם מגדירים את מערכת היחסים של האדם עם הטבע?  
האם זו מערכת יחסים בריאה? אם לא, מה צריך להשתנות בה?  
מה התפקיד שלנו בתור יוצרי המרחב הבנוי בעת משבר?  
מה התפקיד שלנו בתור יוצרי המרחב הבנוי במימוש ההזדמנויות?  
איזה מוצרים מפיק האדם מן הטבע?  
איזה תועלות יכול האדם לייצר עבור הטבע?



קידמה ופיתוח – מה הקשר בין משבר האקלים ואדריכלות?



For a long time,  
we used to grow the food we eat  
and make useful structures and  
devices to fulfill our basic needs



**Industrial Revolution**  
1760 -the start of the  
industrial revolution

**Mass Production**  
Powered assembly lines  
make products faster than  
people need them.

**The 'Story of Staff' – 19<sup>th</sup> – 21<sup>th</sup> Centuries**



I shop  
therefore  
I am

Shop until you drop!

#planned obsolescence



אגן האמזונס "הריאות של כדור הארץ" המייצרות 20% מן החמצן שלנו עולה באש

1 - Over-use of natural resources

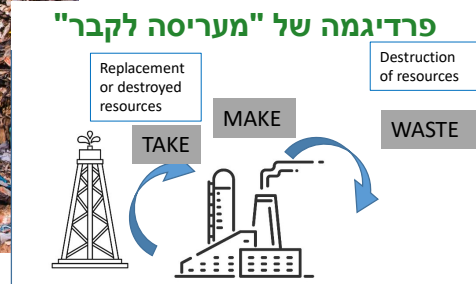


Shop until you drop!

Mass – Global Consumption

supply of goods would grow beyond consumer demand, and so manufacturers turned to **planned obsolescence** and advertising to manipulate consumer spending

2 - Over-use of production



Waste are unwanted or unusable materials  
#lack of waste management #zero waste

3 - Over-use of waste

## Energy slaves – Buckminster Fuller

"יחידת אנרגיה" הנמדדת בכמות  
האנרגיה/עבודה שיוצר אדם העובד 40 שעות  
בשבוע, 365 ימים בשנה.  
ע"פ ויקיפדיה

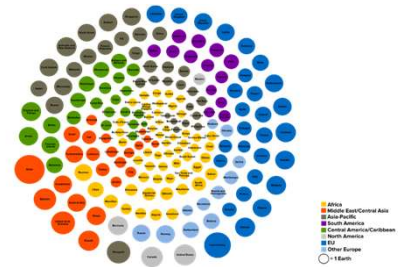
כמות האנרגיה הנדרשת להפעלת מיכון הנשען על אנרגיה פוסילית  
המאפשר את רמת המחיה שלנו – חימום, הארה ותחבורה

קידמה ופיתוח – מה הקשר בין משבר האקלים ואדריכלות?

How many earths do you need?



באדיבות Global Footprint Network



היא מדד לביקוש האנושי למערכות  
אקולוגיות בכדור הארץ. זהו ניסיון לכמת  
ולהגדיר כמדד את שטח האדמה והמים הנדרש  
על מנת לספק את הצרכים ולקלוט את חומרי  
הפסולת של אוכלוסייה בעלת אורח חיים נתון

קידמה ופיתוח – מה הקשר בין משבר האקלים ואדריכלות?

Reduce

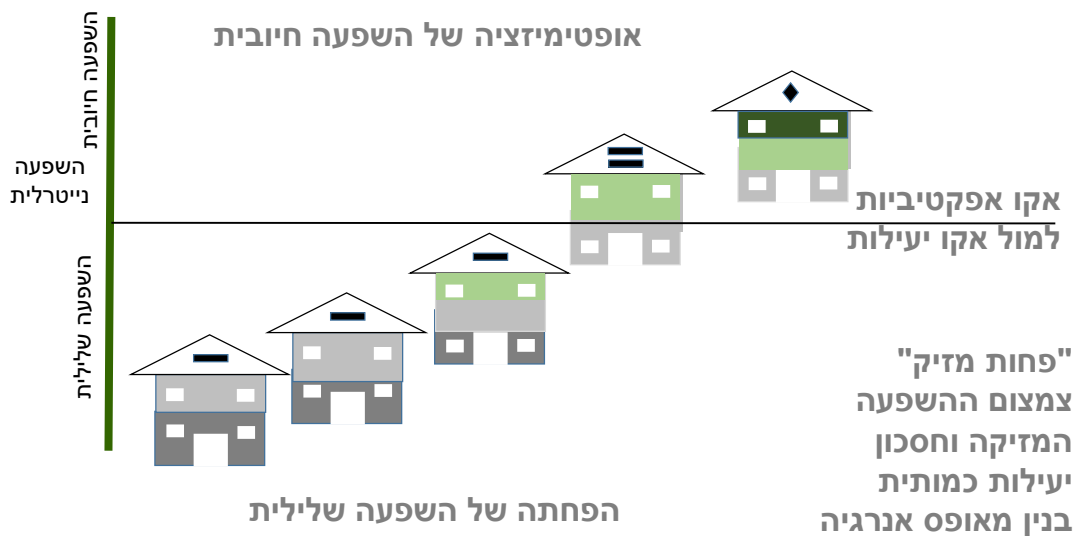
Reuse

REcycle

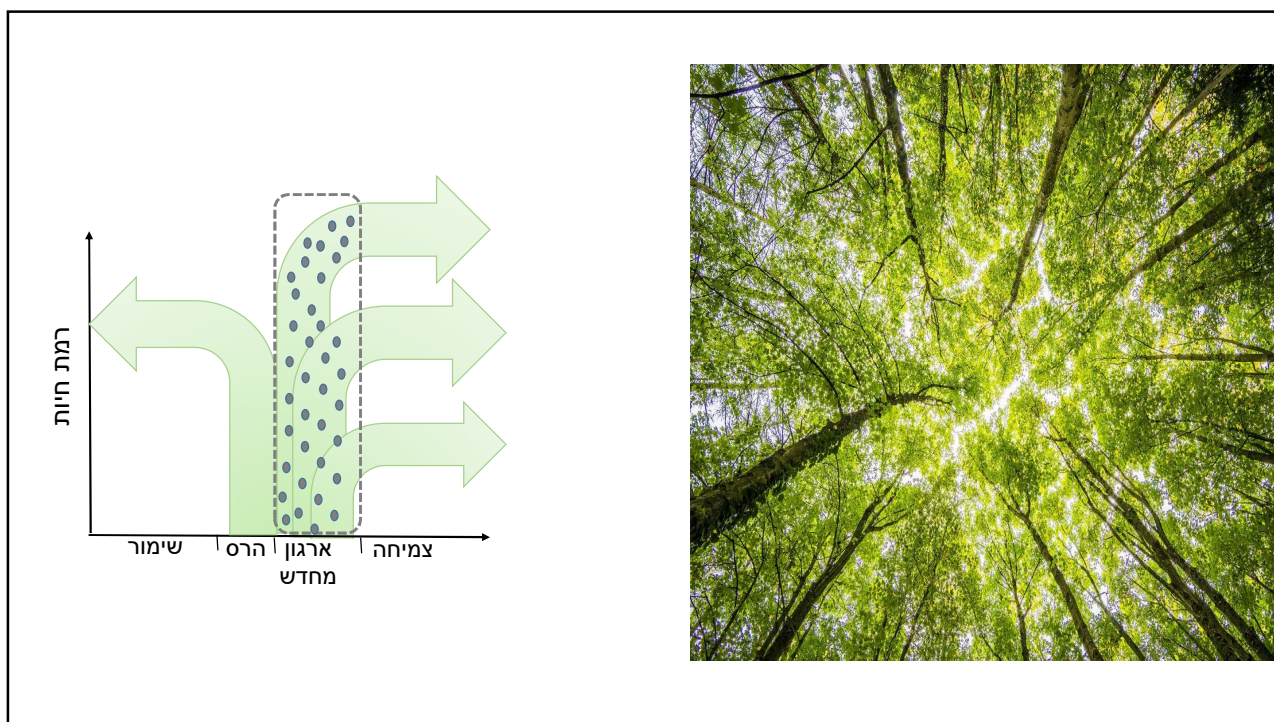


The 3 R's are three pillars to environmentally-responsible consumer behavior.

## "מועילות" - פרמטרים כמותיים ואיכותיים - בנין יצרני!







הגרף בשיקופית זו לקוח מתוך:

[https://populationmatters.org/sites/default/files/styles/full\\_width\\_image/public/Population%20and%20CO2%20emissions%201750-2015%20%28landscape%29.png?itok=Q4RYIwoB](https://populationmatters.org/sites/default/files/styles/full_width_image/public/Population%20and%20CO2%20emissions%201750-2015%20%28landscape%29.png?itok=Q4RYIwoB)

מאז המאה ה-19 - במקביל למהפכה התעשייתית, לתחילת שימוש מסיבי בדלקי מאובנים, ולתחילתו של גידול אוכלוסין מסיבי בעולם - ריכוז הפחמן הדו חמצני עלה ב- 45%

# צמיחה מעריכית, צמיחה ללא גדילה

טביעת רגל פחמנית היא סך כל גזי החממה הנפלטים לעולם כתוצאה מהפעולות שלנו.

בממוצע, כל אזרח בישראל פולט כ-10 טון פחמן דו-חמצני אקוויוולנטי לשנה כ-27 ק"ג ליום.

גז החממה GHG - פחמן דו חמצני, חנקן תת חמצני, מתאן, אוזון, גופרית שש פלואורית ועוד

<https://populationmatters.org/climate-change>

קידמה ופיתוח – מה הקשר בין משבר האקלים ואדריכלות?



מהו האתר המצולם?

4

השוואה בין פליטת פחמן דו חמצני בין אמריקאי ממוצע (20 טון לשנה) ותושב העיר ניו יורק (7 טון לשנה) כביטוי לאורח חיים חסכוני ומקיים יותר בתחום הערים. (ד"ר אורלי רונן, 2017)

**תחנות הכוח באשלים** הן מתחם של ארבע תחנות כוח שנבנה בסמוך ליישוב אשלים בנגב על שטח של 10,000 דונם. על פי התוכנית, 3 תחנות כוח שבמכרז הראשון יהיו בהספק כולל של כ-300 מגה-ואט, שהם כ-1.6% מההספק המותקן של כלל תחנות הכוח במשק החשמל בישראל (נכון ליולי 2015). התחנות משלבות שלושה סוגי תהליכי הפקת חשמל: תחנת כוח תרמו-סולארית, תחנת כוח פוטו-וולטאית והפקת חשמל באמצעות שריפת גז

## 1/3/2022

זהו יום חשוב בעולם הבנייה הירוקה. היום נכנסות לתוקף תקנות התכנון והבנייה (תכן הבנייה)

(בנייה בת-קיימה), התש"ף-2020, תקנות חדשות המחייבות בניית מבנים חדשים על פי התקן לבנייה ירוקה בדרגה של כוכב אחד לפחות בכל חלקי הארץ.

התקנות יכנסו לתוקף בשתי פעימות, הראשונה היום והשנייה בספטמבר 2023 לפי ייעוד ושטח המבנה.

אישור תקנות בנייה בת קיימה וכניסתן לתוקף מהווה צעד חשוב בביסוס תחום הבנייה הירוקה בארץ והעלאת חשיבותו לראש סדר העדיפויות המדיני.

בנייה חדשה לפי תקן אחיד בישראל תביא לבנייה ירוקה ואיכותית בשנים הבאות בכל אזורי



**בניינים ירוקים - בניינים שפגיעתם בסביבה פחותה**  
 הבניה הירוקה היא גישה מערכתית כוללת לתכנון, לבניה ולתפעול של הבתים, המיושמת משלב התכנון המוקדם, דרך שלב הבניה שלהם ועד למגורים בהם.

מטרת הבניה הירוקה ליצור סביבת מגורים בריאה ונוחה תוך הימנעות, ככל האפשר, מפגיעה במשאבים טבעיים מתכלים ובאיכות הסביבה.



חיטכון באנרגיה ובהוצאות קירור וחימום הבית + שיפור הנוחות התרמית ריסון יעיל יותר של תנודות הטמפרטורה קבוע זמן תרמי גדול

המבנה, המשמש כמגן בפני תנאי אקלים קיצוניים, אמור להעניק למתגוררים בו תחושה של נוחות תוך שימוש מינימלי באמצעים צורכי אנרגיה.

### דרוג אנרגטי למבנה מגורים לפי תקן ישראלי חדש

ת"י 5281

- אנרגיה
- קרקע
- מים
- בריאות ורווחה
- חומרים
- פסולת
- ניהול
- חדשנות
- תחבורה

## אבני היסוד של הבניה הירוקה:

1

שימור משאבים טבעיים/הקטנת הפגיעה בסביבה



2

הגדלת היעילות האנרגטית של הבית והעלאת איכות תפקודם של מבנים לאורך מסלול חייהם - תכנון ביו-אקלימי הוא תכנון השואף לספק את צרכי המשתמש במבנה על ידי שימוש מושכל בתנאי האקלים המקומי





## 3

### Human Physical and Psychological Reactions

Physical: Luminous and Sonic  
Spacial, Animate Elements

Climate Environmental

• שמירה על רווחת האדם ושיפור התנאים לבריאותו בתוך החלל הבנוי (תסמונת הבניין החולה)

• שינוי הרגלי צריכה ושימוש - חינוך!

### דרכים לחיסכון באנרגיה בתכנון מבנה

- תכנון אנרגטי חסכוני - ניצול משולב של קרני השמש, הרוח ותנאי השטח לחימום פסיבי בחורף ולאורור טבעי בקיץ, בשעות ובאזורים המתאימים
- שימוש בתאורה טבעית
- בניית מעטפת תרמית, מבודדת ואטומה לבניין
- יצירת פתחים, בעלי גודל, כיוון, איטום והצללה מתאימים, להעברה מבוקרת של אנרגיה, מהבניין החוצה בקיץ, ופנימה בחורף



מסע בעקבות השמש



## אמצעים להצללה

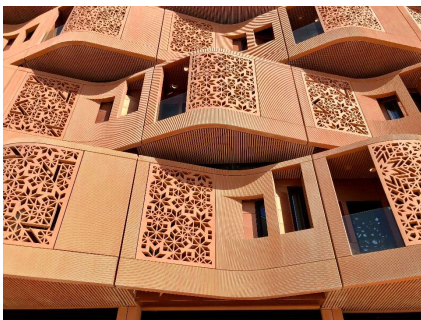


מתוך ויקיפדיה

התריסול

פטנט ישראלי ייחודי, התריסול התמודד באופן דינמי עם קרני השמש שכיווןן משתנה לאורך שעות היום והשנה. זה היה פתרון פלסטיק שאדריכלים ושוחרי טעם טוב תמיד סלדו ממנו, אך ההצלחה שלו הוכיחה שלא נמצא תחליף טוב ממנו. סגירת המרפסות הפתוחות בתריסולי פלסטיק פגעה קשות באסתטיקה של המרחב הציבורי בישראל, והפכה לסימן היכר שלו.

מסע בעקבות השמש



משרביה "מקום לשתות בו". המשרביה היא אלמנט סבכה העשויה לרוב מעץ, המשמשת בפתחי מבנה, חלונות או קירות. בעבר הניחו כדי חרס עם מים בסמוך אליהן – האוויר שנכנס לחדר היה צונן יותר ולח במעט החירור באלמנט זה מאפשר כניסת אוויר טבעי ומסנן את הקרינה הישירה. המשרביה מאפשרת הצצה החוצה ושמירה על פרטיות כלפי פנים.

**משרביה – התאמה לאקלים חם ויבש**



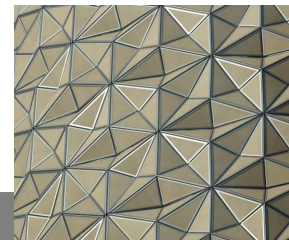
**תריס** הוא התקן הבנוי מחומר קשיח או מפיסות חומר קשיח (רפפות או שלבים) המושם על פתח החלון או על דלת זכוכית במטרה לוסת כניסת אור. התריס מותקן על פי רוב מחוץ לשמשת החלון ומשמש פתרון להצללה.

מסע בעקבות השמש

Al Bahr Towers  
Abu Dhabi



מערכת הקירות הכפולים של המגדלים מציעה פתרון טכנולוגי ששואב את השראתו מהמשרביה העתיקה. ישנם כ-2000 אלמנטים דמויי מטריה שנפתחים ונסגרים בהתאם לעוצמת ההארה הטבעית שנרשמת המערכת חיישנים מרכזית.

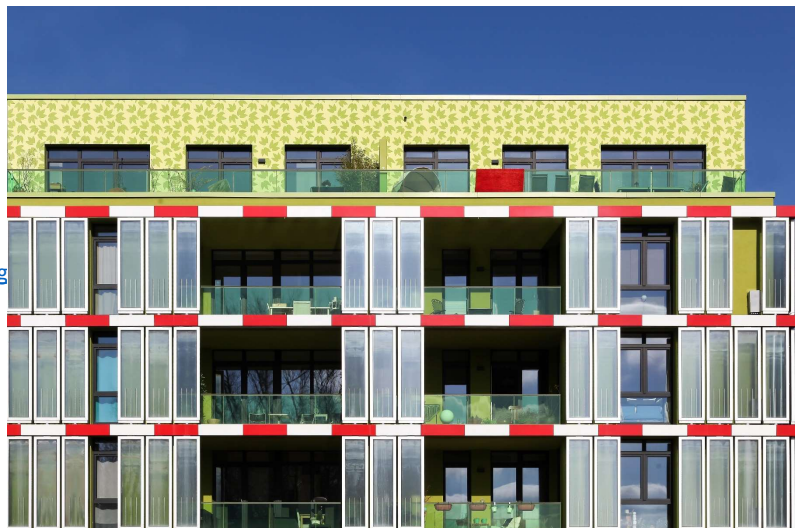


1

BIQ  
המבורג  
גרמניה

תמונה נוספת

<https://image.architonic.com/imgArc/project-1/4/5205617/arup-pbr-pilot-project-biq-07.jpg>



הוא בניין המגורים הראשון בעולם שהאנרגיה שהוא צורך מופקת על ידי אצות

מסע בעקבות השמש