

חימום תת-רצפתי

חימום תת-רצפתי הוא מערכת לחימום הבית המיושמת על ידי מערך של צינורות מים חמים או גופי חימום חשמליים, המונחים מתחת לריצוף. הצינורות או גופי החימום מורכבים קרוב לפני הריצוף, ומתחת לצינורות או לגופי החימום מיושמת שכבת בידוד תרמי.

חימום המים בצנרת החימום התת-רצפתי נעשה באמצעי מהסוג המשמש למערכות הסקה מרכזית, לרוב דוד חימום. במערכת חימום תת-רצפתי חשמלית מחוברים גופי החימום החשמליים לנקודת חשמל בחדר המחומם ודרכה למקור אספקת חשמל.

המערכת הנקראת חימום תת-רצפתי שונה ממערכות אוורור, מיזוג וחימום המנצלות את החלל הקיים ברצפה כפולה כדי להעביר דרכו אוויר מטופל (Raised floor air distribution) ולהוציאו אל חלל החדר דרך פתחים באריחי הריצוף העליון או פתחים בשולי הריצוף שיטת החימום התת-רצפתי היא מקרה פרטי של חימום משטחים (Panel Heating)

חימום תת-רצפתי בישראל

סוגי החימום התת-רצפתי

חימום תת-רצפתי על בסיס מים

חימום תת-רצפתי באמצעות מערכת חשמל



בידוד

חלק מהחום ממערכת החימום התת-רצפתי עובר בהולכה אל החדר המחומם וחלק יורד אל הקומה שלמטה או לאדמה. רק החלק העולה לחדר תורם למשתמש והשאר אובד. שיעור ההפסד תלוי ביחס שבין המוליכות התרמית של השכבות מעל לצנרת לזו של השכבות שמתחתיה. במקרה של רצפת בטון עם ריצוף טרצו או קרמיקה, המוליכות התרמית של השכבות היא דומה, ולכן ההפסד הוא ביחס הפוך לעובי השכבות. אם, למשל, מעל לצנרת יש עובי כולל של 5 ס"מ כולל חול, טיט ואריחים ומתחתיה יש 25 ס"מ של חול, בטון וטיח, הרי שהפסדי האנרגיה יהיו בשיעור של 5/25, כלומר כ-20%, וזאת בהנחה

שמוליכות החום הממוצעת של השכבות שנמנו כאן היא דומה. לכן נחוץ לבצע שני דברים: האחד, למקם את הצנרת גבוה ככל האפשר וזאת על מנת לשפר את נצילות החימום; ושנית, להוסיף שכבת בידוד מתחת לצנרת. במקרה של רצפה מחומרים קלים, כגון עץ, הבידוד חשוב אף יותר, משום שהעץ הוא חומר מבודד, ולכן זרימת החום כלפי מעלה חלשה יותר. כמו כן, בריצוף הנמצא ישירות על סלע או אדמה יש חשיבות להקטנת ההפסדים כי האדמה והסלע, בזכות מסתם הגדולה, בולעים הרבה חום. הצינורות או גופי החימום יונחו על גבי שכבת בידוד שעוביה ייקבע לפי אופי השטח ותנאי הסביבה. באקלים ארץ ישראל, בקומת קרקע, בידוד בעובי 25 עד 50 מ"מ. בקומות גבוהות יותר אפשר להסתפק בבידוד של 10 עד 25 מ"מ.

יתרונות

לחימום תת-רצפתי מספר יתרונות לעומת אמצעים אחרים לחימום הבית:

תחושת הנוחות התרמית תלויה גם בטמפרטורת האוויר וגם בטמפרטורה של הקרינה, הנוחות התרמית הטובה ביותר מושגת אם שני הערכים האלו שווים. חימום תת-רצפתי גם מחמם את האוויר וגם מקרין חום בחדר, שניהם במידה שווה

מערכת חימום תת-רצפתי שולטת בו זמנית גם בטמפרטורת האוויר וגם בקרינה, כלומר הפרמטר המבוקר הוא הפרמטר שנחוץ לדייר – תחושת הנוחות התרמית. הדבר נכון הן במערכות חשמליות בהן הבקרה היא של הזרם בכבלי החשמל והן במערכות מים בהם הבקרה היא של זרימת המים או של הטמפרטורה שלהם

אדריכלות ויופי – כל אמצעי החמים האחרים יוצרים הפרעה לשימוש בחדר או לריהוטו, החימום התת-רצפתי נסתר ובדרך כלל גם אינו גוזל מגובה חלל החדר.

תנועת אוויר איטית - מבין שיטות החימום השונות, מזגן ותנור-מאוורר (Fan Heater) גורמים לתנועת אוויר מרבית, פחות מהם קמינים ותנור גז ונפט, עוד פחות רדיאטורים וקונוקטורים ואילו בחימום תת-רצפתי היא הנמוכה ביותר. הגורם הקובע את מהירות האוויר הוא מידת הצורך באוורור החדר. לתנועת האוויר יש שתי השפעות: האחת, ככל שתנועת האוויר מהירה יותר החימום פחות יעיל (מאוורר בקיץ עוזר להרגיש פחות חם) וגם פחות נעים. ההשפעה השנייה היא תחושת יובש – ראו בפסקה הבאה.

כל חימום גורם לייבוש האוויר, החימום תת-רצפתי מייבש את האוויר פחות מאשר אמצעי החימום אחרים, רק תנורים פתוחים, קמינים ותנורי נפט או גז מיטלטלים מייבשים את האוויר פחות ממנו, משום שהגזים שהם פולטים מכילים אדי מים. לחות נמוכה מקטינה או מונעת עיבוי על החלונות, בתוך הקירות ובתוך חלל הגג. אולם לחות נמוכה מ-40% גורמת לעליית חלקיקי אבק ואלו גורמים לתחושת יובש ולעקצוץ בדרכי הנשימה. תנועת חלקיקי האבק מוגברת ככל שתנועת האוויר מהירה יותר. כאמור בפסקה הקודמת, חימום תת-רצפתי מניע את האוויר לאט יותר מכל שיטה אחרת. רוב או כל שטח הרצפה של החדר משמש כגוף חימום, זהו למעשה רדיאטור גדול וכתוצאה, הטמפרטורה בחדר אחידה בכל שטחו.

פילוג הטמפרטורה לגובה החדר הוא כזה שהטמפרטורה המרבית היא על הרצפה וסמוך אליה. סקרי נוחות תרמית מצביעים על כך שמרכיב חשוב בנוחות הוא אחידות בטמפרטורה בכל הכיוונים, במיוחד לא נוח המצב שבו הטמפרטורה בגובה הראש גבוהה מזו שבגובה הקרסוליים, ההיפך דווקא לא. האמרה העממית "אם חם ברגליים חם בכל הגוף" מייצגת אמת שאושרה במחקרים

אדם שוכב זקוק ליותר חום מאשר יושב, ואדם הולך זקוק לעוד פחות חום, כאן לחימום התת-רצפתי יתרון רב, משום שאדם שוכב גם חושף שטח גדול יותר מול מקור החום וגם קרוב יותר לחום, ולהיפך לגבי אדם עומד או הולך. לתופעה הזו יש רווח גדול במיוחד בחדר שבו ישן תינוק, במוסדות רפואיים או בתי אבות. החום שהדייר או המאושפז זקוק לו – חם מדי עבור סגל בריא ועובד.

פילוג הטמפרטורה האופייני לחימום תת-רצפתי תורם ליעילות, שהרי החום השורר בחדר מעל גובה הראש אינו מועיל אבל משלמים עבורו. חלק גדול יותר של המסה התרמית (לאמור קיבול החום) של הבניין מופעל על ידי החימום התת-רצפתי. בזכות זאת, הטמפרטורה יציבה לאורך הזמן. המערכת אינה רגישה להפסקות קצרות בפעולתה, אם בגללהפסקת חשמל, או שינויים אחרים.

מרגע שהחדר הגיע לטמפרטורה הרצויה, גם ירידה פתאומית בטמפרטורה הסביבה לא תגרום לצריכת אנרגיה מוגברת כי המסה התרמית מייצבת את הטמפרטורה.
אין צורך במתקנים בתוך השטח המחומם, החיבור אל המערכות בחוץ פשוט ונוח.
מערכת החימום סגורה ואטומה מתחת לרצפה – אפשר לשטוף, לנקות ולחטא. יתרון חשוב בבתי-מלון, מוסדות רפואיים וכדומה. גם בבית פרטי מקל על שמירת ההיגיינה.
ספיקות אוויר נדרשות נמוכות - רק מה שנחוץ לאוורור, ולכן:

מעט הפסדי חום לסביבה.
אין הפרעות לשילוב עם מסנני אוויר, מוסיפי לחות וכדומה.

מערכת שקטה לחלוטין, אפילו יותר מרדיאטורים
ניתן להפעלה על ידי מקורות אנרגיה שונים : חשמל, מים חמים.
הטמפרטורה של גופי החימום נמוכה, אין צורך בדיוק ובאחידות של הטמפרטורה - התכונות האלו מזמנות מגוון אפשרויות הפעלה על ידי מערכות חסכוניות וידידותיות לסביבה – על כך בפרק נפרד.
שכבת הבידוד שאותה חייבים ליישם מתחת לחימום התת-רצפתי תורמת לבידוד האקוסטי (מותנה בבחירת חומר מתאים, ובהיעדר מרווחי אוויר)