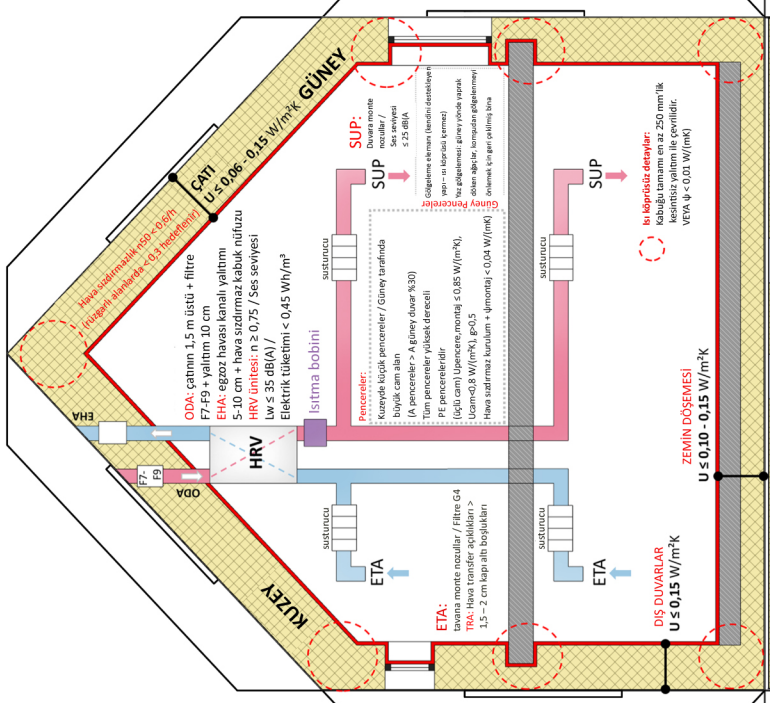
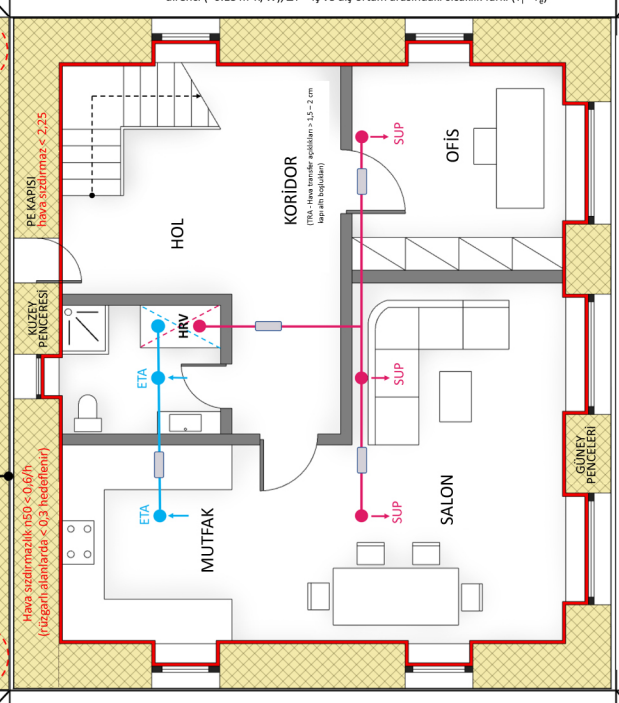
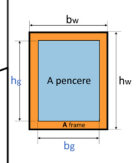




Pencereler

Solar indirgeme faktörü, r (birimsiz) = gölgelenme x kir x yansıma x cam %si

$$\frac{(Ucam\,xAcam) + (Uçerçeve\,x\,A_{çerçeve}) + (\psi para\,çubuk_{\,x}\,Lcam) + (\psi montaj_{\,x}\,Lmontaj)}{A_{pencere}}$$



$A_{pencere} = b_w \cdot h_w$

$A_{cam} = b_g \cdot h_g$

$A_{çerçeve} = A_{pencere} - A_{cam}$

$L_{cam} = 2\,b_g + 2\,h_g$

$L_{montaj} = 2\,b_w + 2\,h_w$

Isı Talebi Pencere Enerji Dengesi (kWh/yıl)

$Q_T\text{-}Q_s = (A_w \times U \times G_t) - (r \times g \times A_w \times G)$

A_w = brüt pencere alan, U= bütün montaj U-değeri, G_t = ısıtma derecesi saatleri, r = indirgeme faktörü, g = solar ısı kazanım katsayısı, A_w = brüt pencere alanı, G = yıllık global ışınım

Isı Yükü Pencere Enerji Dengesi (W)

$P_T\text{-}P_S = (A_w \times U \times \Delta_T) - (r \times g \times A_w \times \Delta G)$

A_w = brüt pencere alanı, U = bütün montaj U-değeri, Δ_T = 2 hava şartı için sıcaklık farkı, r = indirgeme faktörü, g = solar ısı kazanım katsayısı, ΔG = 2 hava şartı için solar enerji

Komponentin Yüzey Sıcaklığı

$T_{SI} = T_I - (U \times R_{SI} \times \Delta_T)$

T_{SI} = iç yüzey sıcaklığı, T_I = iç ortam sıcaklığı, U = komponent U-değeri, R_{SI} = iç ısı direnci (=0.13 m²K/W), ΔT = iç ve dış ortam arasındaki sıcaklık farkı (T_i - T_e)

Havalandırma

Besleme havası miktarı: 30 m³/saat/kişi; **Çıkış havası miktarı:** mutfak: 60 m³/saat, banyolar: 40 m³/saat, WC/depo:20 m³/saat.

Tüm bina için saat başına **en az hava değişim miktarı:** 0.3

Önerilen ses limitleri: havalandırma odası: 35 dB(A), fonksiyonel odalar: 30 dB(A), yaşam odaları: 25 dB(A), Giriş ile çıkış arasında en fazla dengesizlik oranı %10

Hava değişim miktarı (h⁻¹) = $\frac{\text{Hava akış miktarı } (m^3/h)}{\text{Havalandırılan hacim } (m^3)}$

HRV verimliliği (%) = $\frac{(T_{ETA} - T_{EHA}) + (P_{el} / (V \cdot c_{air}))}{(T_{ETA} - T_{ODA})}$

T_{ETA} = çıkış havası sıcaklığı (°C), T_{EHA} = egzoz havası sıcaklığı (°C), P_{el} = fan elektrik gücü (W), V= akış miktarı (m³/saat), C_{air} = havanın ısı taşıma kapasitesi (sabittir, 33Wh/m³K alınır) ve T_{ODA} = dış hava sıcaklığı

Elektriksel Verimlilik (Wh/m³) = $\frac{\text{Fan Gücü (W)}}{\text{Hacimsel Akış Miktarı } (\frac{m^3}{h})}$

Kanal çap (m) = $2 * \sqrt{(V/(hız * \pi * 3{,}600}$

V = "normal" akış değerinde hacimsel akış miktarı, hız = kanaldaki havanın akış hızı, 2m/s ideal olmakla beraber 1.5 m/s – 3 m/s arasında değişebilir ve π = pi = 3.141259 alınız.

Besleme havasından elde edilen en fazla ısı yükü: W = $V * \Delta_t * C_{hava}$

V = normal koşullardaki hacimsel hava akışı (m³/saat), Δ_t = temin edilen ısıtılmış hava sıcaklığı (en fazla 52°C) eksi MVHR den sonraki besleme hava sıcaklığı (en az 16,5 °C), C_{hava} = havanın ısı taşıma kapasitesi (=0.33 Wh/m³K)

$\eta_{v\text{-}talep}$ = $[\eta_{v\text{-}sistem} X (1 - \eta_{ısı}) + \eta_{ısı} * e * (V_{ödg}/V_a)]$

$\eta_{v\text{-}sistem}$ = havalandırma sisteminden kazanılan ortalama hava – değişim miktarı (en az 0.3 h^{-1}), $\eta_{ısı}$ = ısı geri kazanım verimliliği, $\eta_{ödg}$ = test edilen saatlik hava değişimi, e = rüzgar etki alanı katsayısı (tipik 0.07), $V_{ödg}$ = hava sızdırmazlık testi hava hacmi ve V_a = havalandırılan hacim (TFA*2.5m)

IRV

Hava Sızdırmazlık (n50)

Hava sızdırmazlık n50 ≤ 0,6/saat

Bina ısıtma yükü ≤ 10 W/m²

Soğutma talebi ≤ 15 kWh/m²yıl + nem alma katkısı

(PE) Birincil enerji talebi ≤ 120 kWh/ m²yıl ya da

(PER) Yenilenebilir Birincil Enerji Talebi ≤ 60 kWh/ m²yıl

Bina hava sızdırmazlığı ≤ 0.6/saat

Aşırı sıcaklık frekansı (25°C) ≤ 10%

Ayrıca ısı geri kazanımlı havalandırma ≥ %75

Elektrik talebi en fazla 0.45 Wh/m³

Isıtma Yükü

$P_H = (P_T + P_V) - (P_S + P_I)$

Havalandırma Kayıpları $P_V = V_V \times \eta_V \times_{ısı} \times C_{hava} \times \Delta_t$

V_V = havalandırılan hacim, η_V = infiltrasyon miktarı, C_{hava} = havanın ısı taşıma kapasitesi (=0.33 Wh/m³K), Δ_t = 2 hava koşulunda sıcaklık farkı

İletim Kayıpları $P_T = A \times U \times f_i \times \Delta_T$

A = ısıl kabuk alanı, U= U-değeri, f_i= sıcaklık düzeltme faktörü (=1), Δ_t = 2 hava koşulunda sıcaklık farkı

Solar Kazançlar $P_S = r \times g \times A_w \times \Delta_G$

r = indirgeme faktörü, g = g – değeri, A_w = brüt pencere alanı, G = 2 hava koşulunda yıllık global ışınım

İç ısı kazançları $P_I = q_{iç} \times A_{TFA}$

$q_{iç}$ = iç ısı kazançları (= 1,6 W/m², kullanmaz iken) A_{TFA} = ısıl kabuk içinde kalan alan

Isıtma Talebi

$Q_H = (Q_T + Q_V) - \eta(Q_S + Q_I)$ η → kulanım faktörü

Havalandırma Kayıpları $Q_V = V_V \times \eta_{v\,talep} \times C_{hava} \times G_t$

V_V = havalandırılan hacim, η_V = infiltrasyon miktarı, C_{hava} = havanın ısı taşıma kapasitesi (=0.33 Wh/m³K), G_t = ısıtma derecesi saatleri

İletim Kayıpları $Q_T = A \times U \times f_i \times G_t$

A = ısıl kabuk alanı, U= U-değeri, f_i= sıcaklık düzeltme faktörü, G_t = ısıtma derecesi saatleri

Solar Kazançlar $Q_S = r \times g \times A_w \times G$

r = indirgeme faktörü, g = g – değeri, A_w = brüt pencere alanı, G = yıllık global ışınım

İç ısı Kazançları $Q_I = t_{ıs} \times q_i \times A_{TFA}$

$t_{ıs}$ = ısıtma periyodu süresi (bir yıldaki ısıtılan gün sayısı x 0,024 kh/gün), q_i = iç ısı kazançları g = 2.1 W/m², A_{TFA} = ısıl kabuk içinde kalan alan

Isı Köprüsüz:

Doğrusal ısı köprüleri (Psi – değerleri) = ψ (dış ölçüler) < 0,1 w/mK

Noktasal ısı köprüleri (Chi – değerleri) = $\Delta U_{TB} = \Sigma\chi/A \leq 0{,}1$ w/m²K

Q_L (kWh/yıl) = L x ψ x f_i x G_t

Uzunluk x Doğrusal ısı köprüsü Psi – değeri x sıcaklık düzeltme faktörü x ısıtma derecesi saatleri

P_L (W) = L x ψ x Δ_t

Uzunluk x Doğrusal ısı köprüsü Psi – değeri x sıcaklık farkı

Ekonomi

Net Bugünki Değer / Sermaye Değeri PV = C x $((1 - (1+i)^{-n}) / i)$

PV = birikimin net bugünkü değeri (enerji tasarrufundan dolayı ilave borçlanma kapasitesi), C = birinci yıldaki tasarruf, i = reel faiz oranı (ondalık olarak örneğin %5 = 0,05) ve n= net bugünkü değerin hesaplandığı yıllar (mortgage süresi)

PVF = C x $((1 - (1 + i)^{-n}) / i)$

Anuvite A = P x $(i / (1 - (1+i)^{-n}))$

A = anuvite (1 yıldaki tasarruf), P = borçlanılan ana miktar, i = reel faiz oranı (ondalık olarak yazılır örneğin %5 = 0,05) ve n= net bugünkü değerin hesaplandığı yıllar (mortgage süresi)

AF = anuvite faktörü = $(i / (1 - (1+i)^{-n}))$

Reel Faiz $i_{kişi} = ((1 + i_{konsinsat}) / (1 + r)) - 1$

$i_{kişi}$ = mevduatlara uygulanan reel faiz oranı, $i_{konsinsat}$ = bankanın tarafından kote edilen mevduat oranı ve r = enflasyon oranı (yukarıdaki gibi ondalık biçimde yazılan tüm oranlar)

Tasarruf Edilen Enerji Maliyeti $F_{tasarruf} = ((AF_{yıldız\text{-}sadece}) \times (i_{ısıl} - R)) + Z / E_{tasarruf}$

$AF_{yıldız\text{-}sadece}$ = anuvite faktörü (kredi vadesine göre), $i_{ısıl}$ = tasarruf önlemi için ek yatırım maliyetleri (€), R = komponentlerin artık değeri (€),Z = olası yıllık ek maliyetler (€), $E_{tasarruf}$ = yıllık enerji tasarrufu (kWh)

Artık Değer (€) R= 1- ($AF_{yıldız\,direnç}$ x $PVF_{kredi\,vadesi}$) x i_{ek}

$AF_{yıldız\,direnç}$ = komponentin ömrü için hesaplanmış anuvite faktörü, $PVF_{kredi\,vadesi}$ = ipotek süresi için hesaplanan net bugünkü değer faktörü ve i_{ek} tasarruf önlemleri için ek yatırım maliyetleri (€)

Pasif Ev Sertifika Kriteri

Isıtma enerjisi talebi ≤ 15 kWh/m²yıl ya da
Bina ısıtma yükü ≤ 10 W/m²

Soğutma talebi ≤ 15 kWh/m²yıl + nem alma katkısı

(PE) Birincil enerji talebi ≤ 120 kWh/ m²yıl ya da

(PER) Yenilenebilir Birincil Enerji Talebi ≤ 60 kWh/ m²yıl

Bina hava sızdırmazlığı ≤ 0.6/saat
Aşırı sıcaklık frekansı (25°C) ≤ 10%

Ayrıca ısı geri kazanımlı havalandırma ≥ %75
Elektrik talebi en fazla 0.45 Wh/m³

U- değeri (W/m²K)

$$U = \frac{1}{RT} = \frac{1}{Rsi + d1/\lambda 1 + d2/\lambda 2 + d3/\lambda 3 + Rse}$$

d= her katmanın malzeme kalınlığı (m), λ=materyal iletkenliği (W/mK),

Rsi Çatı = 0.10m² K/W, Duvarlar = 0.13, Döşemeler = 0.17

Rse Çatı = 0.04m² K/W, Duvarlar = 0.04, Döşemeler = 0.00

Isıtma Derece Saatleri kKh/

Ocak ayı için örnek: $G_{t,Ocak}=(T_i\text{-}T_e) \times saat_{ocak}$

$G_{t,Ocak}$=(20°-(0.8°))K x 31gün x 0.024 kh/gün = 15.475 kKh

Hava Sızdırmazlık

$$n50 = V50\frac{V50}{Vhava} = \frac{(\frac{m^3}{h}\text{ cinsinden ölçülebilen hava debisi}}{(\text{ net iç mekan hacmi})}$$

© Nadia Kravtcova