



Dr. Wolfgang Feist Rheinstr. 44
D-64283 Darmstadt www.passiv.de

Catalog rezultate ale învățării „Proiectant / Consultant Certificat pentru Casa Pasivă“



Valabil începând cu 1 mai 2016



Train-to-NZEB

The Building Knowledge Hubs

Acest document a fost elaborat în cadrul proiectului
Train-to-nZEB: The Building Knowledge Hubs
(www.train-to-nzeb.com)

Conținutul documentului reprezintă traducerea din limba engleză a rezultatelor învățării pentru cursurile organizate în vederea obținerii certificării ca proiectant sau consultant pentru case pasive.



Acest proiect a primit finanțare din partea Programului Uniunii Europene
pentru cercetare și inovare Orizont 2020 în temeiul acordului de grant nr. 649810

Întreaga responsabilitate pentru conținutul acestei prezentări revine autorilor. Acesta nu reprezintă în mod obligatoriu poziția Uniunii Europene. Nici EASME și nici Comisia Europeană nu sunt responsabile pentru orice utilizare care poate fi făcută din informațiile conținute în acest material.

Cuprins

1	Introducere	4
2	Definirea Casei Pasive	5
3	Criterii pentru Casa Pasivă.....	5
4	Principii de bază pentru proiectarea Casei Pasive.....	5
4.1	Principii de bază pentru anvelopa termoizolantă	5
4.2	Principii de bază pentru anvelopa etanșă la aer	6
4.3	Principii de bază pentru elementele exterioare transparente	6
4.3.1	Pierderi termice prin componentele de clădire transparente.....	6
4.3.2	Aporturi de căldură prin componentele de clădire transparente	7
4.3.3	Influența componentelor de clădire transparente asupra confortului termic în condiții de vară.....	7
5	Principii de bază pentru ventilarea în Casa Pasivă	7
5.1	De ce este esențială ventilarea?	7
5.2	Ventilarea naturală	7
5.3	Sisteme cu extracție a aerului	7
5.4	Sisteme dublu-flux cu introducere și extracție a aerului cu recuperarea căldurii	8
6	Cunoștințe privind sistemul de furnizare a căldurii	9
7	Prepararea apei calde de consum menajer.....	9
8	Confortul pe timpul verii și răcirea spațiilor	9
9	Energia electrică	10
10	Bilanțul energetic	10
11	Calculul eficienței economice	11
12	Documentația de atribuire, managementul procesului de construire și asigurarea calității.....	11
13	Informații și sprijin pentru utilizator	12
14	Renovare cu componente adecvate pentru Casa Pasivă (EnerPHit).....	12
15	Calcul, mărimi, unități de măsură	12

1 Introducere

Acest catalog al rezultatelor învățării presupune că participanții la examen sunt deja familiarizați cu reglementările pentru construcții (convenționale) și cu principiile elementare ale fizicii clădirii legate de căldură și umiditate. Scopul cursului este de a oferi o calificare suplimentară fundamentată în ceea ce privește proiectarea și construcția clădirilor de tip Casă Pasivă, incluzând de asemenea și unele caracteristici ale funcționării corespunzătoare a clădirii și instrucțiuni pentru utilizator.

În cele ce urmează sunt făcute câteva observații de bază, care sunt general aplicabile programului de formare continuă "Proiectant Certificat pentru Casa Pasivă". Scopul este de a păstra descrierea obiectivelor de învățare în manieră simplă și ordonată.

Prezentarea conținutului de curs bazat pe exemplul unui climat rece și temperat, cu veri calde, s-a dovedit a fi de succes și constituie un punct de pornire multidisciplinar, deoarece aproape toate caracteristicile importante ale clădirilor Casei Pasive pot fi prezentate aici. În acest context, este ușor să se transpună cunoștințele și pentru alte climate. Mai mult, cunoașterea de bază a consecințelor pe care diferitele condiții climatice ar avea asupra unei clădiri de tip Casă Pasivă constituie o parte a obiectivelor de învățare.

În acest transfer de cunoștințe, accentul pus pe sectorul rezidențial s-a dovedit a fi la fel de reușit. Principalele aspecte întâlnite în timpul proiectării și construcției clădirilor de tip Casă Pasivă pot fi elaborate destul de bine aici, cu condiții interioare aproape constante; inclusiv caracteristicile de bază ale clădirilor de dimensiuni mari, cum ar fi cele care au loc ca urmare a sarcinilor mai mari ale structurii de susținere și ale suprafețelor adiacente neîncălzite. De asemenea, ar trebui transmise cunoștințe de bază cu privire la cerințele speciale și specificațiile clădirilor nerezidențiale uzuale (de exemplu birouri, școli, grădinițe).

Obiectivul inițial al formării profesionale se referă la construcțiile noi, deoarece aceasta este de obicei o abordare mai simplă. În plus, principiile de modernizare a clădirilor cu componente ale Casei Pasive (EnerPHit), provocări specifice, asemănări și diferențe față de abordarea pentru o construcție nouă, sunt de asemenea incluse în conținutul de bază al acestui curs.

Toate domeniile sunt întotdeauna legate direct de echilibrarea influențelor respective folosind Pachetul de Proiectare pentru Casa Pasivă (PHPP). Utilizarea în mod expert a acestui instrument important de proiectare reprezintă un obiectiv central al acestei formări; toate sub-sarcinile se reunesc în acest model de calcul și devin eficiente cu interacțiuni diverse. Optimizarea optimizată a proiectării și execuției clădirii – prin urmare și a costurilor de construcție - pot avea loc numai dacă toate aceste lucruri sunt considerate împreună ca întreg. Aceasta include o înțelegere a metodologiei de bilanț, precum și o înțelegere a metodelor elementare de calcul (de exemplu, elaborarea bilanțului lunar, bilanțurile energetice ale componentelor individuale [de exemplu ferestre, sisteme de ventilare, punți termice], evaluarea efectelor erorilor și a modificării datelor de intrare importante). Fiecare participant la curs trebuie să colaboreze îndeaproape cu acest instrument și să se familiarizeze cu utilizarea acestuia.

Testarea cunoștințelor dobândite se face, în general, prin sarcini care trebuie rezolvate prin selectarea elementelor predefinite, care indică cunoștințele învățate, propriile calcule, schițe și explicații.

2 Definirea Casei Pasive

- Înțelegerea definiției Casei Pasive independent de climat și derivarea acesteia:
"O Casă Pasivă este o clădire pentru care confortul termic (SR EN ISO 7730) poate fi realizat numai prin încălzirea sau răcirea debitului masic de aer proaspăt, care este necesar pentru a se obține condiții de calitate a aerului interior suficiente – fără a fi necesară recircularea suplimentară a aerului".
- Înțelegerea cerințelor de igienă privind aerul interior, cantitatea de aer proaspăt necesară pentru fiecare persoană, necesarul de aer extras, numărul minim de schimburi de aer.
- Înțelegerea relației dintre umiditatea relativă a aerului interior și schimbul efectiv de aer.
- Principiile de bază ale metodologiei de evaluare a confortului termic bazată pe SR EN ISO 7730.

3 Criterii pentru Casa Pasivă

- Înțelegerea criteriilor de certificare pentru clădirile noi de tip Casă Pasivă și pentru renovări utilizând componente pentru Casa Pasivă (EnerPHit).
- Cunoașterea parametrilor cheie (de exemplu, în fila "Verificare" din PHPP), sarcina termică pentru încălzire, sarcina termică pentru răcire, necesarul anual de energie pentru încălzire, necesarul anual de energie pentru răcire și dezumidificare, valoarea n_{50} , energia primară (PER neregenerabil și regenerabil) utilități energetice, frecvența supraîncălzirii.
- Definirea și influența ariilor de referință și a volumelor utilizate în proiectarea și certificarea unei Case Pasive.
- Înțelegerea de bază a problemei evaluării sustenabilității necesarului de energie al clădirilor în contextul schimbării sistemului de alimentare cu energie.

4 Principii de bază pentru proiectarea Casei Pasive

4.1 Principii de bază pentru anvelopa termoizolantă

- Principiul de definire a anvelopei termice. Calitatea protecției termice pentru o Casă Pasivă cu referire la grosimea / calitatea izolației și la evitarea punților termice. Relația dintre o anvelopă termică complexă și costurile de construcție.
- Relația dintre valoarea U și temperatura suprafeței interioare.
- Valorile tipice U ale componentelor opace pentru clădiri pentru anvelopa unei Case Pasive.
- Ansambluri / structuri tipice de construcții ușoare și masive care sunt adecvate pentru clădirile de tip Casă Pasivă.
- Cunoașterea coeficienților punții termice (dimensiuni exterioare și interioare) și analiza calitativă a anvelopei clădirilor cu privire la punțile termice potențiale.
- Înțelegerea principiului proiectării fără punți termice. Abordarea care trebuie utilizată pentru cazurile în care nu este fezabilă o soluție completă fără punți termice.
- Estimarea cantitativă a punților termice simple.
- Cunoașterea materialelor izolatoare adecvate și a principalelor lor caracteristici.
- Mecanisme de transport al umidității în componentele clădirii și ordine de mărime, apariția deteriorărilor structurale legate de umiditate cauzate de convecție și, după caz, difuzie. Evaluarea termoizolării la interior, provocări, cerințe preliminare pentru utilizarea acesteia, alcătuirii constructive, limitări ale utilizării acesteia și nivelul de eficiență realizabil.

4.2 Principii de bază pentru anvelopa etanșă la aer

- Principiul care stă la baza unei anvelope etanșe. Importanța etanșeității în clădiri, de ex. cu referire la necesarul de energie, sarcina termică pentru încălzirea spațiilor, confortul termic și integritatea structurală.
- Cunoașterea soluțiilor de proiectare pentru anvelope etanșe la aer în construcții masive și în construcții ușoare.
- Cunoașterea detaliilor de construcție adecvate pentru etanșarea la aer a construcțiilor ușoare, masive și mixte.
- Cunoașterea metodelor de etanșare la aer adecvate pentru străpungeri.
- Conștientizarea potențialelor puncte slabe.
- Înțelegerea sarcinii de proiectare "etanșitate la aer".
- Cunoașterea procedurilor de încercare și cerințele pentru măsurarea etanșeității la aer. Determinarea volumului de referință, efectuarea unei măsurări, înțelegerea conținutului raportului de încercare, asigurarea calității.
- Momentul adecvat pentru efectuarea măsurărilor.
- Evaluarea scurgerilor de bază (de exemplu, găuri de la cuie, prize de alimentare, îmbinări ale ferestrelor, suprafețe de pereți exteriori netencuiți, folii care s-au desprins, străpungeri care nu au fost etanșate, conducte de scurgere deschise).
- Cunoașterea metodelor de remediere permanentă a scurgerilor simple.
- Evaluarea scurgerilor semnificative (capete ale grinzilor din lemn în construcții din zidărie, pereți exteriori netencuiți în spatele plăcii interioare (de exemplu, la scări), străpungeri care se produc în mod regulat (de exemplu, datorate grinzilor continue).
- Cunoașterea metodelor de evitare a scurgerilor semnificative.

4.3 Principii de bază pentru elementele exterioare transparente

4.3.1 Pierderi termice prin componentele de clădire transparente

- Calculul valorilor U ale ferestrei în conformitate cu SR EN ISO 10077-1.
- Înțelegerea de bază a modului în care valorile specifice ale tâmplăriei pot fi determinate prin calcul în mod fiabil în conformitate cu SR EN ISO 10077-2. Importanța acestei abordări pentru comparabilitatea și semnificația valorilor determinate.
- Înțelegerea importanței, a compoziției și a funcției distanțierelor de vitraj performante termic, interacțiunii cu rama ferestrei (rabatarea geamului).
- Familiarizarea cu valorile U_g , U_f și Ψ_g și cu coeficientul punții termice de montare Ψ_{montaj} . Diferența dintre o "Tâmplărie certificată pentru Casa Pasivă" și un "Detaliu de îmbinare (fereastră) aprobat".
- Înțelegerea influențelor asupra calității termice a fațadelor de tip perete cortină, efectele importante în cazul vitrajelor înclinate sau orizontale.
- Înțelegerea cerințelor privind confortul termic (criteriul temperaturii suprafeței interioare) pentru ferestrele adecvate Casei Passive și cerințele de igienă în acest sens.
- Estimarea și determinarea rapoartelor ramelor.
- Alcătuirea sistemelor de vitraj triplu cu low-e și cunoașterea principalelor mecanisme de transfer de căldură în ferestre (conducție termică în gazul de umplere, radiație termică și strat de acoperire low-e, convecție).
- Ce proprietăți sunt necesare pentru o fereastră într-o clădire de tip Casă Pasivă? (Cunoașterea tuturor valorilor specifice, a suprafețelor de încălzire care sunt necesare pentru compensare).

4.3.2 Aporturi de căldură prin componentele de clădire transparente

- Cunoașterea valorii g în conformitate cu SR EN 410. Importanța acordării valorii cu două zecimale. Diferența față de transmisia luminii (ISO 9050). Cunoașterea valorilor uzuale pentru diferite tipuri de geamuri.
- Ce alți factori influențează aporturile de energie solară? (Unghi de incidență, murdărie, raport al ramei, umbrire, reflexie).
- Estimarea și determinarea rapoartelor ramei.
- Cazuri simple de fluxuri de energie din ferestre (zi rece, perioadă de încălzire, zi caniculară).
- Cunoașterea criteriului energetic pentru vitraje:
 $U_g - 1,6 \text{ W} / (\text{m}^2\text{K}) \cdot g \leq 0$ și aplicarea acestuia (de exemplu, clasele de eficiență pentru ferestre).
- Înțelegerea influenței orientării asupra disponibilității energiei solare.
- Înțelegerea influenței umbririi tipice asupra aporturilor de energie solară cauzate de clădirea propriu-zisă.

4.3.3 Influența componentelor de clădire transparente asupra confortului termic în condiții de vară

- Sarcini termice solare în condiții de vară: de ce sunt atât de mari?
- Dependența sarcinilor termice solare de orientare în condiții de vară (calitativ).
- Moduri eficiente de a contracara sarcinile solare ridicate (înțelegerea calitativă).
- Conștientizarea limitei pentru suprafețe transparente fără umbrire temporară.
- Cunoașterea caracteristicilor și diferențelor de umbrire temporară la interior și la exterior.

5 Principii de bază pentru ventilarea în Casa Pasivă

5.1 De ce este esențială ventilarea?

- Cunoașterea celor mai importanți poluanți din mediul interior. Cunoașterea criteriului CO₂. Debite de aer proaspăt rezultate pentru o ventilare adecvată din punct de vedere igienic.
- Relația dintre umiditatea relativă a aerului interior și sursele de umiditate din clădire, debitul de aer proaspăt și temperatura exterioară. Riscuri legate de debite mari de schimburi de aer la temperaturi exterioare scăzute. Ce se poate face dacă acest lucru nu poate fi evitat din anumite motive importante?

5.2 Ventilarea naturală

- Forțele motrice ale ventilării naturale (înțelegere calitativă).
- Tipuri de ventilare naturală: îmbinări și fisuri, ferestre înclinate, ventilare intensă prin ferestre).
- Influențe asupra ventilării naturale: numere de schimburi de aer uzuale (înțelegere calitativă).
- De ce ventilarea naturală este inadecvată pentru o Casă Pasivă în regiuni cu diferențe de temperatură semnificative între interior și exterior? (Nesiguranță, pierdere de căldură).

5.3 Sisteme cu extracție a aerului

- Structura de bază a unui sistem de ventilare a aerului extras. Zona de aer introdus, zona de transfer de aer, zona de aer extras (capacitatea de a le identifica într-un plan de nivel). Grile de introducere a aerului proaspăt, grile de extracție a aerului, filtre, ventilator de evacuare a aerului.
- Aspecte legate de confort (preîncălzirea aerului la introducerea aerului proaspăt, prevenirea curenților de aer).

- Avantajele sistemelor de aer extras față de ventilarea naturală.
- De ce sistemele de aer extras nu sunt potrivite pentru o Casă Pasivă în regiuni cu diferențe semnificative de temperatură între interior și exterior? (Pierdere termică).
- Estimarea aproximativă a costurilor pentru un sistem cu extracție a aerului funcțional din punct de vedere tehnic, comparativ cu un sistem echilibrat de introducere și de extracție a aerului cu recuperare de căldură.

5.4 Sisteme dublu-flux cu introducere și extracție a aerului cu recuperarea căldurii

- Zonarea pe planul unui nivel: zona de introducere a aerului, zona de transfer de aer, zona de aer extras. Posibilități și limitări ale abordărilor simplificate pentru economisirea cheltuielilor pentru conducte (de ex. ventilare în cascadă avansată, ventilare pentru o singură cameră).
- Cunoașterea componentelor esențiale: grile de introducere a aerului, conducte de aer introdus, deschideri pentru transfer de aer, grile de extracție a aerului, conducte de extracție a aerului, atenuatoare de zgomot, filtru de aer proaspăt, filtru de aer extras, unitate centrală, străpungeri prin pereții exterior, scurgerea condensului.
- Cunoașterea dimensionării uzuale a acestor sisteme în clădiri de tip Casă Pasivă.
- Cunoașterea condițiilor de curgere a aerului în încăpere: ventilare cu aer mixt. Înțelegerea efectului Coandă.
- Posibile soluții și limitări ale sistemelor descentralizate. Soluții uzuale și evaluarea acestora.
- Cunoașterea calităților cerute pentru filtre și a motivelor pentru acestea.
- Cunoașterea cerințelor de igienă pentru sistemul de ventilare dintr-o Casă Pasivă (fără răcire, dezumidificare activă, funcționare uscată continuă / fiabilă, clasa de filtrare F7 sau mai bună pentru filtrul de aer proaspăt la intrare).
- Deschideri pentru aerul exterior și poziționarea acestora, protecție împotriva efectelor vremii, condensului și înghețului, protecție împotriva zgomotului).
- Cunoașterea sistemelor de conducte adecvate. Principii de bază pentru proiectarea conductelor (trasee scurte, suprafețe netede, piese de îmbinare, viteze uzuale ale aerului și secțiuni transversale, etanșeitate). Influența pierderilor de sarcină în conductă asupra consumului de energie pentru vehicularea aerului și a costurilor de exploatare.
- Necesitatea și implementarea adecvată a izolației termice a conductelor de ventilare (conducte reci în încăpери încălzite, conducte calde în încăpери reci, după încălzirea aerului de ventilare).
- Proiectarea străpungerilor în anvelopa clădirii prin conducte de ventilare (etanșeitate la aer, izolare termică, dacă este necesar rezistența la difuzie).
- Recuperarea căldurii (simplă și cu regenerare), principii și implementări uzuale.
- Cunoașterea cerințelor pentru unitățile de ventilare centrale care sunt adecvate pentru clădirile Casei Pasive. Care sunt caracteristicile care influențează eficiența recuperării căldurii (înțelegere calitativă: transferul căldurii prin carcasă, scurgerile interne / externe, tipul și dimensionarea schimbătoarelor de căldură) și echipamentul general (înțelegere calitativă: ventilatoare și motoare, unitate de comandă, filtre și dispozitive de fixare), semnificația și determinarea ratei efective de recuperare a căldurii sensibile, semnificația și determinarea consumului specific de energie electrică.
- Caracteristicile fundamentale, potențialul și limitările recuperării umidității în sistemul de ventilare.
- Poziționarea adecvată a unităților centrale. Principiile de bază ale protecției împotriva zgomotului, igienei și întreținerii.
- Punerea în funcțiune și reglarea debitului sistemului de ventilare. Influența reglajelor de echilibrare. Reglarea debitelor proiectate în încăpери. Pierderi de sarcină obținute în comparație cu calculul rețelei de conducte.

6 Cunoștințe privind sistemul de furnizare a căldurii

- Cunoașterea criteriului sarcinii termice pentru încălzire. Diferențele dintre sarcina termică pentru încălzire și necesarul de căldură pentru încălzirea spațiului.
- Cunoașterea cerințelor de confort termic [SR EN ISO 7730]. Ce este temperatura operativă? Cât de relevanți sunt curenții de aer? Care este diferența maximă dintre temperatura aerului și temperatura superficială medie într-o clădire tip Casă Pasivă? (Abilitatea de a calcula un exemplu simplificat și de a furniza estimări calitative).
- De ce confortul termic într-o Casă Pasivă în timpul verii și în timpul iernii este în mare măsură independent de modul de furnizare / extragere a energiei termice? Cunoașterea sarcinilor termice uzuale pentru încălzire / răcire.
- Cunoașterea sistemelor uzuale de alimentare cu căldură pentru clădiri tip Case Pasive. În ce condiții sunt necesare radiatoarele sub ferestre?
- Abilitatea de a schița un sistem de alimentare cu energie termică pe planul unei clădiri de tip Casă Pasivă.
- Ce trebuie avut în vedere în cazul bateriilor de încălzire a aerului și al încălzirii prin aerul introdus? (De exemplu, dependența capacității de încălzire disponibile de debitul volumic, termoizolarea canalului în aval de bateria de încălzire).
- De ce nu se poate crește pur și simplu debitul de aer proaspăt?
- Determinarea sarcinii termice pentru încălzire în clădiri tip Case Pasive. Motivarea metodei de calcul cu două zile caracteristice.
- Ce trebuie avut în vedere la dimensionarea sistemului de distribuție a căldurii și a generatorul de căldură central? (De asemenea, trebuie să fie posibilă acoperirea sarcinii termice totale)
- Cum și în ce măsură pot fi realizate diferențe de temperatură într-o clădire tip Casă Pasivă?
- Ce efecte au următoarele asupra sarcinii termice nominale pentru încălzire (înțelegere calitativă): scurgerile mari, ferestrele rabatate în mod constant, deschiderea temporară a ferestrelor, deschiderea ușilor de intrare?
- Cunoașterea limitărilor de încălzire centrală prin aerul introdus (camere deconectate, încăperi de extracție a aerului). Soluții pentru astfel de cazuri.
- Poziționarea corectă a unui termostat în interiorul unei case.

7 Prepararea apei calde de consum menajer

- Compararea sarcinii termice pentru încălzirea spațiilor cu puterea necesară pentru furnizarea apei calde de consum. Concluzii privind proiectarea sistemului de preparare a apei calde de consum.
- Corelarea temporală a necesarului de energie pentru încălzirea spațiului și prepararea apei calde de consum cu energie din surse regenerabile.
- Cererea tipică de apă caldă pe persoană și domeniul de aplicare al dependenței de utilizator anticipate. Principalele aplicații pentru apă caldă de consum, cantitativ.
- Cerințe pentru un sistem de apă caldă de consum eficient energetic, niveluri de termoizolație pentru rezervorul de acumulare, conducte și fittinguri, principiul limitării punților termice.
- Semnificația conductelor de recirculare a apei calde de consum pentru pierderile termice ale sistemului de apă caldă și abordări pentru optimizare.
- Posibilități de optimizare a armăturilor cu debit de apă redus și recuperare de căldură.

8 Confortul pe timpul verii și răcirea spațiilor

- Cunoașterea standardelor de confort termic pe timpul verii [SR EN ISO 7730]

- Sarcina solară: semnificație, dependență de orientare, dependență de mărimea suprafețelor transparente, umbrire, umbrire temporară, eficacitatea dispozitivelor de umbrire la interior și la exterior. Culoarea fațadei / suprafeței (de asemenea: culori reci), influența izolației termice.
- Influența aporturilor interne de căldură. Potențialul de reducere?
- Influența masei termice interne (înțelegere calitativă).
- Influențe asupra confortului de vară (înțelegere calitativă) în cazul îndepărtării căldurii în principal prin metode pasive: schimbul de aer - cum poate fi estimat? Ce posibilități există pentru a-l crește?
- Înțelegere calitativă: caracteristici speciale în cazul sarcinilor interne foarte fluctuante (de exemplu, școală, sală de ședințe).
- Evaluarea rezultatelor PHPP pentru frecvența de supraîncălzire preconizată.
- Limitarea răcirii libere, posibilitatea îndepărtării căldurii prin cuplarea cu solul prin intermediul unui mediu circulant (de exemplu activarea masei de beton).
- Soluții de răcire eficiente energetic și din punct de vedere al costurilor pentru clădiri tip Casă Pasivă, inclusiv sisteme de distribuție.
- Valori specifice pentru echipamentele de răcire disponibile pe piață și semnificația acestora în ceea ce privește clasificarea eficienței energetice.
- Corelarea temporală a necesarului de energie pentru răcirea spațiului cu furnizarea energiei din surse regenerabile.
- Relațiile fundamentale dintre răcire și dezumidificare, atunci când este necesară dezumidificarea, abordări pentru soluții eficiente energetic.

9 Energia electrică

- Caracteristicile energiei electrice (versatilitate și calitate ridicată, consum ridicat de energie primară din surse neregenerabile atunci când este produsă în mod convențional, problema stocării). De ce eficiența energetică are o importanță deosebită în cazul energiei electrice?
- Aplicații uzuale ale energiei electrice pentru instalațiile aferente clădirii la o Casă Pasivă (consum auxiliar de energie electrică), criteriile de eficiență energetică pentru consumul auxiliar de energie electrică.
- Aplicații uzuale ale energiei electrice pentru uz casnic. Eficiență energetică îmbunătățită pentru utilizarea electricității în locuințe, valori tipice pentru aparate convenționale și eficiente.
- Consumuri uzuale de energie electrică pentru aplicațiile de birou (iluminat, IT), eficiență energetică îmbunătățită pentru aplicațiile de birou și semnificația deosebită a acestora datorită necesarului de răcire redus.
- Producția de energie din surse regenerabile pe / lângă clădire, posibilități și limitări. Sistemul de evaluare și valoarea de referință pentru energia produsă. Structura unui sistem fotovoltaic și puncte de bază care trebuie luate în considerare pentru montarea componentelor individuale.
- Potențialul de generare a energiei pe clădire / pe sit pe parcursul anului, dependența de amplasare și de umbrire.
- Posibilități și limitări ale stocării energiei electrice pe perioade diferite de timp.

10 Bilanțul energetic

- Principiile de bază ale bilanțului energetic: condițiile de calcul ale bilanțului, bilanțul anvelopei termice, ecuația de bilanț.
- Contribuții la pierderile termice: transmisie, dacă este cazul, ventilare / infiltrații, răcire, dacă este cazul.
- Contribuții la aporturile de căldură: transmisie, dacă este cazul, aporturi interne de căldură, aporturi solare pasive, încălzire, dacă este cazul.

- Calcularea fluxurilor de căldură prin transmisie și ventilare. Estimarea cantităților.
- Calculul aporturilor de căldură solară prin ferestre ținând seama de orice umbră.
- Semnificația aporturilor interne de căldură
- Evaluarea sustenabilității în contextul sistemului general de furnizare a energiei (PE energie primară neregenerabilă / PER energie primară regenerabilă).

11 Calculul eficienței economice

- Înțelegerea perioadei de rambursare, metoda valorii actualizate, metoda anuității.
- Ce abordări de calcul au sens pentru determinarea eficienței economice a măsurilor de eficiență energetică pentru clădiri și de ce?
- Aplicarea metodei anuității în cazuri simple. Determinarea corectă a investițiilor suplimentare (costuri suportate oricum). Analiza pe ciclul de viață, valoarea reziduală. Nivel economic eficient al termoizolării.
- Avantajul calculării unui preț echivalent pentru fiecare kilowatt oră economisit (independent de prețurile energiei). Calculul acestei valori.

12 Documentația de atribuire, managementul procesului de construire și asigurarea calității

- Necesitatea specială pentru specificarea exactă a serviciilor și a produselor (valori specifice!) și alocarea clară pe baza specificațiilor individuale ale serviciilor / specialităților.
- Specificarea clară a răspunderilor și a responsabilităților.
- Clarificare în cazul în care se suprapun specialitățile, în special la detalii de îmbinare complicate. Caracteristici speciale ale planificării în timp a execuției (de exemplu, tencuiala interioară înaintea montării instalațiilor, șapă după tencuiala interioară).
- Ce specialități sunt afectate cu privire la etanșeitatea la aer și evitarea punților termice? Comunicările necesare în timpul întâlnirilor cu executanții înainte de începerea lucrărilor de construcție.
- Verificarea materialelor livrate precum și a rezultatelor, proceduri.
- Defectele tipice ale etanșeității suprafețelor obișnuite și detaliilor de îmbinare / străpungerilor.
- Absența punților termice în conformitate cu proiectul, evitarea străpungerilor neplanificate.
- Montarea ferestrelor, verificarea valorilor specifice ale ramelor și vitrajelor.
- Izolarea termică, conductivitatea termică a materialelor de termoizolare utilizate, evitarea rosturilor, aplicarea termoizolației fără circulația aerului în spatele acesteia,
- Conducte de aer: etanșe la aer, în conformitate cu planurile, termoizolare, protecția împotriva condensului, protecția împotriva murdăriei la fața locului, antistatic, decuplarea acustică la zgomot structural, atenuatoare de zgomot.
- Sistemul de ventilare: în conformitate cu proiectul, verificarea debitelor volumice.
- Sistemul de încălzire a spațiului: în conformitate cu proiectul, termoizolarea completă a conductelor de agent termic (inclusiv fittinguri, pompe etc.), durate de funcționare a pompelor, testarea funcționării.
- Sistemul de apă caldă de consum: în conformitate cu planurile, izolarea completă a conductelor de apă caldă (inclusiv elemente de fixare, pompe etc.), duratele de funcționare a pompelor, testarea funcționării.
- Ce măsuri de asigurare a calității trebuie să fie efectuate? Testul de etanșeitate, date specifice pentru asigurarea calității pentru montarea ferestrelor, pentru realizarea etanșeității la aer a anvelopei, pentru efectuarea lucrărilor de termoizolare, lucrări pentru sistemul de distribuție a aerului, inspecția finală a sistemului de ventilare.

- Darea în exploatare a clădirii încălzite (temperaturi exterioare scăzute) sau răcite (temperaturi exterioare ridicate).

13 Informații și sprijin pentru utilizator

- Informații pentru utilizatorii clădirilor tip Case Pasive:
 - Deschiderea ferestrelor: efecte în timpul verii și în timpul iernii.
 - Umbrirea temporară: efect în timpul iernii și în timpul verii.
 - Sistemul de ventilare: nu este un sistem de condiționare a aerului; înlocuirea filtrelor; funcționare continuă sau oprire cu filtre uscate. Cum să se facă exploatarea. Cum să se evite aerul uscat la temperaturi exterioare scăzute.
 - Încălzire: reducere pe timp de noapte, de regulă puțin eficientă, putere mică de încălzire furnizată fără întrerupere.
 - Semnificația aparatelor electrice eficiente.
 - Răcire: nu există sarcini de vârf; necesar redus, aproape constant.
- Cine trebuie să fie contactat atunci când există întrebări.

14 Renovare cu componente adecvate pentru Casa Pasivă (EnerPHit)

- Avantajele renovării cu componente PH.
- Pericolele utilizării calității mediocre a componentelor clădirilor la renovarea clădirilor existente. Microeconomic, economic, ecologic.
- Criterii de certificare pentru renovarea clădirilor existente utilizând componentele de Casă Pasivă.
- Cunoașterea exemplelor de renovări implementate.
- Soluții pentru provocările tipice apărute în timpul creării ulterioare a unui strat etanș.
- Cunoașterea situațiilor tipice de punți termice și măsuri adecvate pentru rezolvarea acestora.
- Conștientizarea provocărilor speciale apărute în ceea ce privește termoizolarea la interior în ceea ce privește fizica clădirilor (protecție împotriva umezelii), soluții adecvate.
- Principii de bază pentru punerea în aplicare treptată a măsurilor de renovare în conformitate cu un plan global.

15 Calcule, mărimi, unități de măsură

- Familiaritatea cu sistemul metric și cu unitățile zecimale.
- Familiarizarea cu simbolurile, mărimile și unitățile de măsură standardizate, în special utilizarea consistentă a unităților pe tot parcursul procesului de calcul în scopul auto-monitorizării.
- Distincția clară între diferitele mărimi fizice, cum ar fi lucrul mecanic și puterea, sau temperatura și căldura etc.