

Sisteme active pentru controlul climatizării clădirilor

În cele ce urmează voi prezenta conceptul de control activ al climatizării clădirilor așa cum este promovat de standardul KNX (www.knx.org) cu exemplificări practice din proiectele executate de noi.

KNX – introducere

KNX este un standard deschis, care a evoluat în ultimii 30 de ani în Europa de vest și care a devenit între timp un standard de talie mondială.

Sistemele proiectate conform standardului KNX pot fi scalate de la nivelul unui apartament până la instalații uriașe ca noile terminale ale unor aeroporturi din lume precum cel de la Beijing, construit cu ocazia Olimpiadei din 2008, sau terminalul 5 de la aeroportul Heathrow din Londra.

Spre deosebire de alte standarde cum ar fi LON, care este foarte bun însă adaptat mai mult mediului industrial sau standarde domestice mai puțin răspândite ca X10 care are limitări tehnologice, KNX a dobândit un succes larg la producătorii din toată lumea, la ora actuală existând foarte multe echipamente certificate de la mulți producători, echipamente care pot funcționa perfect împreună.

Acest lucru conduce la o flexibilitate foarte mare și la posibilitatea de a modela extrem de multe funcții inteligente chiar și pentru clădirile cu destinație rezidențială, multi sau unifamiliale.

Principiul de funcționare a unei instalații KNX este destul de simplu: o colecție de dispozitive care dețin fiecare o logică locală comunică între ele prin intermediul unor telegrame definite de standardul KNX, aceste telegrame fiind transmise prin fir sau chiar prin radio. Unele dispozitive au rol de senzori (de exemplu o serie de butoane pe perete pe post de întrerupătoare sau o stație meteo pe acoperiș) iar altele au rol de execuție (de exemplu o serie de comutatoare care aprind sau sting efectiv un bec).

Cea mai directă implicație a unei astfel de tehnologii este că amplasarea senzorilor și a elementelor de execuție nu mai este restricționată din motive constructive ale clădirii, posibilitatea controlului extinzându-se cu mult peste modelul tradițional de instalații electrice.

O a doua implicație este dată de existența unei game extrem de variată de dispozitive cu rol de senzori sau de acționare, ceea ce permite integrarea în sistemul KNX a multor sisteme pe care le întâlnim de obicei dispartate în cadrul unei clădiri:

- Iluminat
- Control jaluzele electrice
- Climatizare



- Alarmer
- Telefonie
- Internet
- Audio - Video
- Contorizare
- Securitate și control acces
- Meteo și irigații



O a treia implicație ține de ideea grupării parametrilor tuturor sistemelor integrate în KNX pentru a deservi imediat un scenariu de utilizare al clădirii. Spre exemplu dacă avem musafiri sau dorim să vizionăm un film, toate elementele de iluminat, climatizare, poziționare jaluzele, audio-video pot fi reglate instantaneu printr-o singură comandă. Tot ce trebuie să facem este să reglăm manual aceste elemente la prima utilizare apoi cu o singură comandă memorăm toate pozițiile setate într-un scenariu.

Desigur, o instalație poate porni numai de la unele funcționalități și se poate dezvolta în timp dacă se constată această necesitate.

Sisteme integrate de climatizare

Pentru a construi un sistem de climatizare inteligent trebuie să abordăm o strategie de compartimentare a clădirii cu scopul de a oferi funcționalitate distinctă pe fiecare încăpere și de a permite economisirea energiei.

Trebuie să spunem de la bun început că deși sistemul poate aduce economii de energie cuprinse între 35%-60% asta nu exclude necesitatea de a proiecta clădirea pentru un bun control pasiv al transferului de căldură între interior și exterior.

Pentru a modela un sistem eficient de climatizare trebuie să luăm în calcul, pentru fiecare încăpere, toate elementele care contribuie la menținerea unei stări de confort:

- Instalațiile de climatizare
 - o Calorifere
 - o Aer condiționat
- Ferestre cu exteriorul
 - o Când le deschidem transferul termic între interior și exterior se amplifică
 - o Ferestrele poziționate spre sud permit acumularea căldurii solare prin efect de radiație, lucru bun pe timp de iarnă dar neplăcut vara
 - o Ferestrele poziționate spre nord permit pierderea căldurii mai ales când bate vântul, lucru bun vara dar neplăcut iarna
- Condițiile meteorologice
 - o Temperatura exterioară influențează cel mai mult activitatea sistemului de climatizare al clădirii
 - o Luminozitatea exterioară poate indica faptul că este probabil ca să se producă efect de seră în încăperile orientate spre sud-vest

- Viteza vântului are o relație de directă proporționalitate cu viteza de răcire a ferestrelor (în special iarna)
- Starea curentă a încăperii:
 - Dacă suntem prezenți dorim să realizăm o temperatură de confort în încăpere
 - Dacă folosim un timp mai lung altă încăpere din clădire dorim o temperatură puțin diferită care să economisească energia dar care să permită recuperarea rapidă a confortului termic atunci când revenim în încăpere
 - Dacă plecăm mai mult timp din clădire dorim să comutăm toată clădirea pe un mod economic și să reluăm modul de confort exact la timp pentru ca să nu simțim neplăcere la ora înapoierii
 - În timpul zilei se folosesc anumite încăperi , iar noaptea se folosesc alte încăperi
 - Dacă plecăm în concediu dorim să economisim cât mai mult energia, scopul fiind în special acela de a preveni distrugerile provocate de îngheț sau de arșiță
 - Dacă avem o petrecere înseamnă că se va folosi mai mult spațiu de foarte multe persoane și este indicat să realizăm o temperatură de confort sporit în toate încăperile

Un sistem inteligent va conține elemente și logică care să răspundă tuturor situațiilor prezentate mai sus.

Arhitectura unui sistem inteligent de climatizare

Într-un sistem de climatizare integrat în instalația KNX se vor cuprinde:

- Elemente obligatorii
 - Centrala termică
 - Aer condiționat
 - Controloare de climatizare pentru încăperi
 - Valve electromecanice pentru distribuitoare sau calorifere
 - Comutatoare electrice
- Elemente optionale
 - Jaluzele exterioare electrice
 - Stație meteo exterioară
 - Modul de logică avansată și monitorizare
 - Modul de vizualizare cu acces internet
 - Senzori de prezență

În urma conectării echipamentelor la instalația KNX se vor defini și programa echipamentele pentru a îndeplini funcțiile de bază.

Apoi se poate studia într-o perioadă de timp mai îndelungată comportamentul instalației cu funcțiile de bază configurate pentru a decide în ce fel trebuiesc programate funcțiile avansate.

În imaginile următoare sunt prezentate câteva grafice de variație a temperaturii în diverse încăperi și dependențe ale unei clădiri.

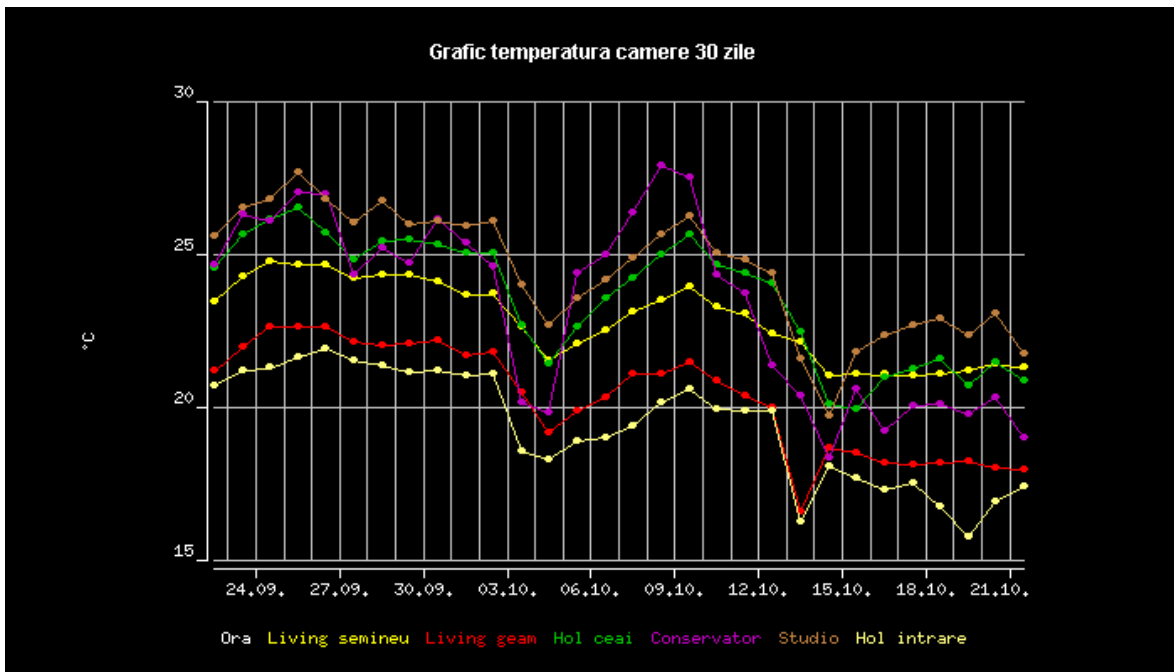


Figura 1 - Evoluția temperaturilor în camere în ultimele 30 zile

În figura 1 este surprinsă variația temperaturilor în încăperile principale ale clădirii în perioada 23.09.2009-22.10.2009. În anul 2009 în zona București temperatura exterioară a coborât brusc pe data de 15 octombrie, moment în care a fost comutată centrala termică pe regim de iarnă. Ceea ce se observă în grafic este faptul că după 15 octombrie temperaturile din camere tind să devină constante fapt care denotă că instalația menține climatizarea în mod activ eliminând încălzirea excesivă.

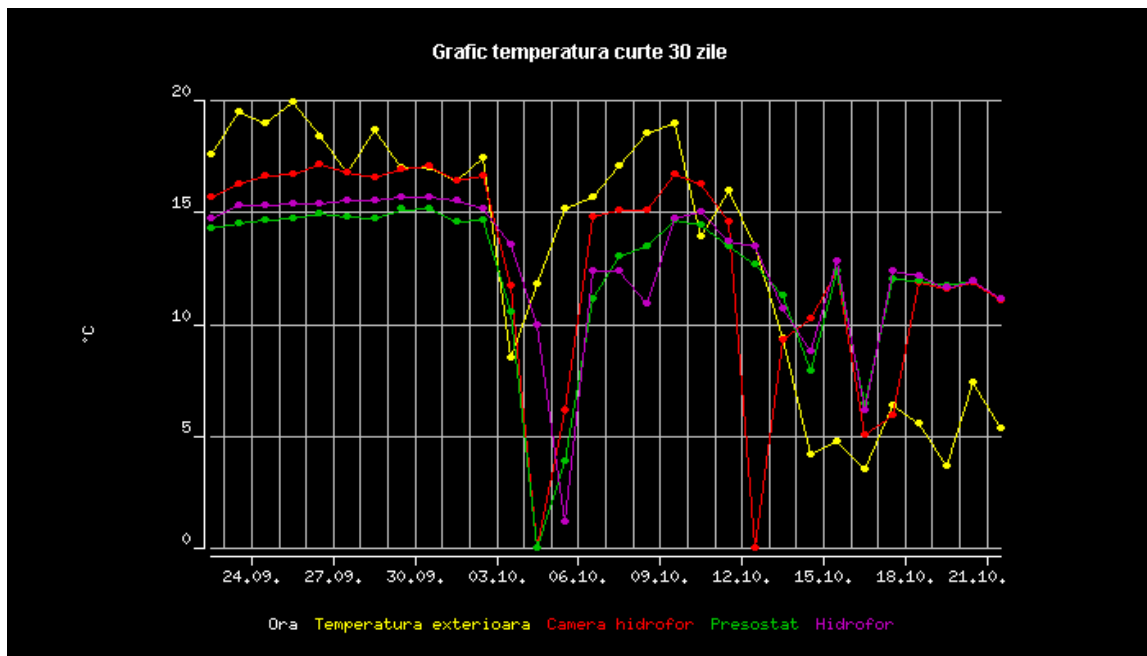


Figura 2 - Evoluția temperaturilor exterioare în aceeași perioadă

În figura 2 este reprezentată variația temperaturii exterioare medii și temperaturile unor puncte tehnice de alimentare cu apă. Momentele în care aceste temperaturi ajung punctual la valoarea zero denotă pene de curent electric, evenimente în timpul cărora nu s-au transmis valori ale temperaturilor în arhiva de date.

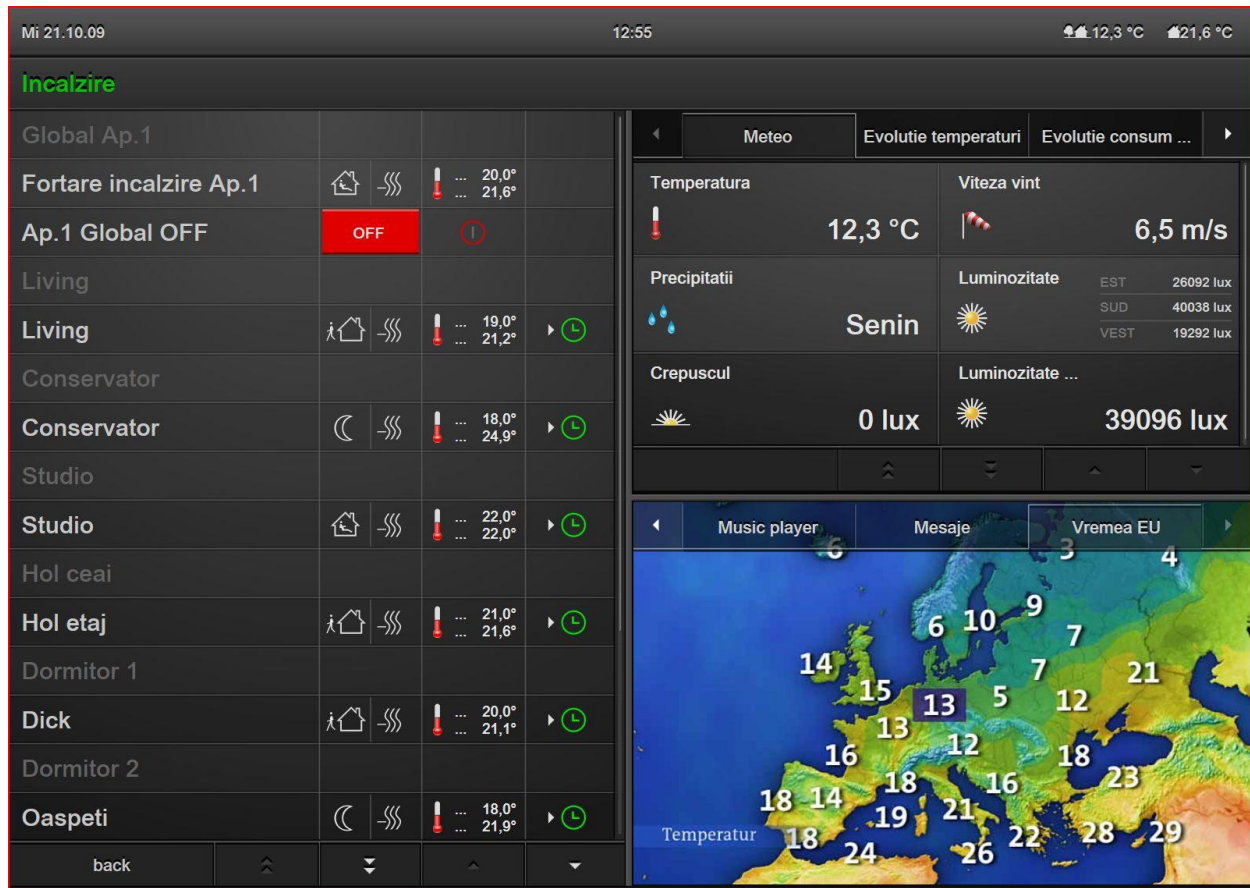


Figura 3 - Interfață de vizualizare și comandă a sistemului de climatizare KNX

În figura 3 se observă interfața de gestiune a instalației de climatizare. Ea este împărțită în 3 zone:

- Zona de comenzi de climatizare
- Zona de informații meteo locale instantanee (culese de la stația meteo integrată în sistem)
- Zona de prognoze meteo pe regiune (sursă din internet)

Observăm că zona de comenzi este împărțită pe încăperi, putând afișa sau modifica următorii parametri:

- Modul de operare
- Activitatea curentă (încălzire sau răcire)
- Temperatura țintă programată pentru încăperea și temperatura curentă
- Temporizatoare

La apăsarea icoanelor putem interveni în programarea sistemului. Astfel pentru modul de operare putem selecta una dintre următoarele valori: confort, economic, mod de noapte, antiîngheț și petrecere.

Odată cu schimbarea modului de operare avem oportunitatea să ajustăm și temperatura țintă într-un mic interval acceptat pentru modul de operare respectiv.

Comenzile pot fi date individual pe încăperi (chiar și de la echipamentele aflate local în camere) sau general pe clădire, moment în care toate comenzile locale sunt ignorate.

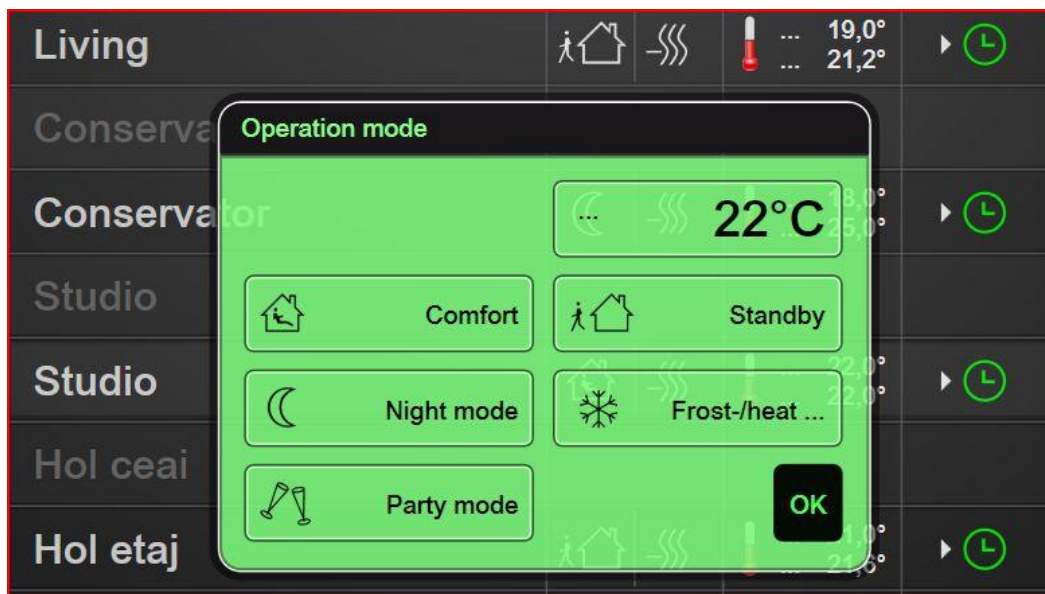


Figura 4 - Modificare moduri de operare în încăperi

Toate modurile de operare pot fi și preprogramate cu temporizatoare odată ce știm scenariile în care clădirea este utilizată. Astfel dormitoarele se pot seta pe modul confort în timpul nopții, moment în care livingul și biroul poate fi setat în modul economic de noapte. Dimineața setările se pot inversa.

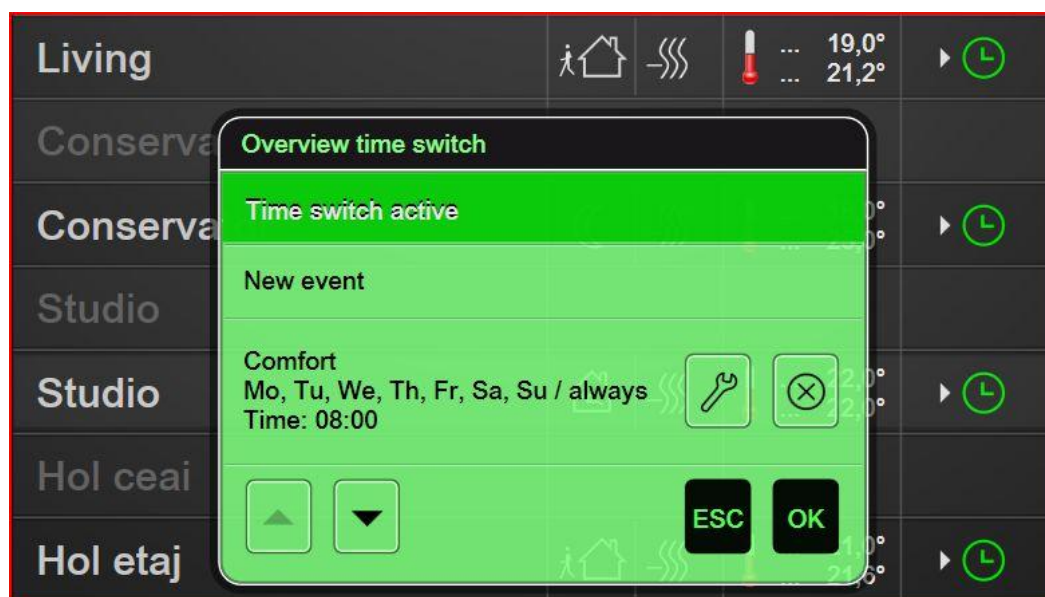


Figura 5 - Utilizarea de temporizatoare pentru comutarea modurilor de operare

Sistemul de vizualizare și control poate prezenta meniul de comenzi sistematizat pe funcția de climatizare, așa cum am văzut mai sus, sau pe camere, în așa fel încât mai mulți utilizatori să poată acționa simultan asupra încăperilor pe care le folosesc în mod independent.

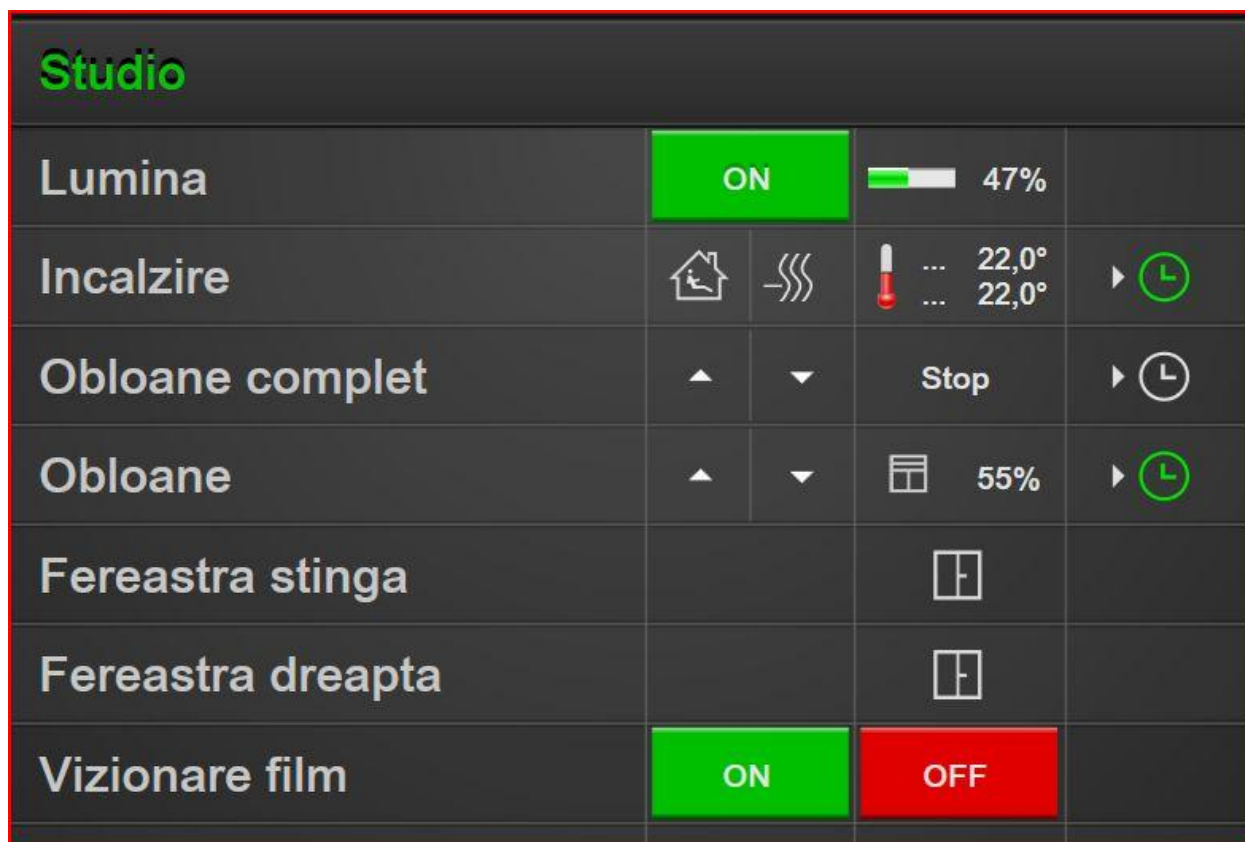


Figura 6 - Panoul de comandă integrat pentru toate funcțiile unei încăperi

Logica avansată de climatizare

Enumeram într-un paragraf anterior diverse condiții meteo care pot afecta nu atât stabilitatea controlului climatizării în încăperi cât cantitatea de energie consumată pentru a asigura această stabilitate.

Astfel anumite module de logică avansată pot controla următoarele aspecte:

- Pe timpul verii, funcție de temperatura exterioară și de luminozitatea citită pe direcțiile est, sud și vest, jaluzelele exterioare pot fi coborite la anumite înălțimi care să permită păstrarea unei iluminări naturale suficiente a încăperilor dar care să minimizeze cantitatea de raze solare care radiază căldura pe podea sau pe mobilier. În acest fel putem elimina energia necesară instalației de aer condiționat pentru extragerea acestei călduri suplimentare.
- Pe timpul iernii funcție de temperatura exterioară și viteza vântului putem decide să coborâm parțial sau total jaluzelele exterioare de pe laturile nordice și estice ale clădirii pentru a crea un

strat suplimentar de izolație la ferestre. În acest fel se pot realiza importante economii de energie în timp ce încălzim acele încăperi.

- Cu un senzor de prezență instalat în camerele principale se poate comanda automat comutarea modului de operare între Confort și Economic pentru a putea economisi energie atunci când ne schimbăm poziția în clădire.
- Dacă se deschid ferestrele pentru aerisire prin folosirea unui senzor tip contact magnetic se poate comanda oprirea încălzirii sau a răcirii încăperilor respective pe perioada cât se ține fereastra deschisă – în acest fel evităm să plătim energie pe care la propriu o aruncăm pe fereastra!

În desenul următor este dat un exemplu de diagramă de logică avansată pentru poziționarea jaluzelelor exterioare funcție de luminositate și de scenariul de utilizare al încăperii. De exemplu la acționarea butonului **Vizionare film (ON)** jaluzelele exterioare de la studio mai coboară cu încă o treaptă pentru a asigura penumbra pentru confortul vizionării.

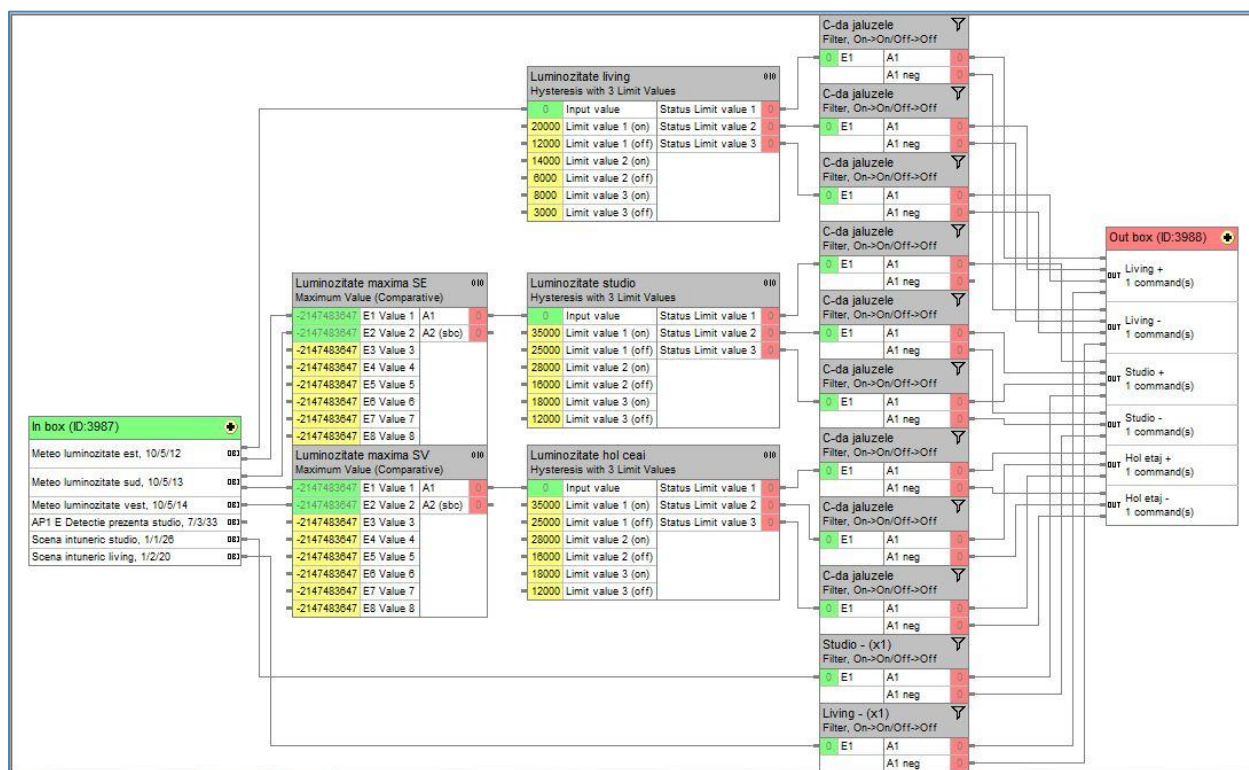


Figura 7 – Diagramă care descrie o secțiune a logicii avansate

Orice instalație KNX poate fi îmbunătățită în timp, mentenanța putând fi efectuată, în condiții de siguranță maximă, și prin internet, ceea ce poate reduce foarte mult costurile lunare de suport tehnic.

Desigur, la intervenții de proporții mai mari este necesară deplasarea specialiștilor la instalație pentru a testa și regla funcționalitatea programării.

Contact

Richard Consulting SRL vă stă la dispoziție cu servicii de proiectare, instalare și testare a instalațiilor KNX pentru clădirea dumneavoastră.

Vă rugăm să ne contactați în acest sens la:

Richard Consulting SRL

Iancu Jianu 21, Otopeni
075100, Romania

Web <http://www.richardconsulting.ro>

tel. +40-21-3005550
fax +40-21-3005552
mobil: +40-722-317317

Email richard.vencu@richardconsulting.ro