



creativitate și energie pentru maine!

CONCURS DE PROIECTE

adresat studenților și tinerilor specialiști care activează
în domeniul eficienței energetice în clădiri

Evenimentul este cuprins în proiectul NeZeR "Promotion of smart and integrated NZEB renovation measures in the European renovation market"

Notă

Singura responsabilitate pentru conținutul acestui document aparține autorilor. Acesta nu reflectă neapărat opinia Uniunii Europene. Nici EASME și nici Comisia Europeană nu sunt responsabile pentru modalitățile de folosire a informațiilor conținute în acest document.

Cuprins

1	Informații Generale	3
1.1	Proiectul NeZeR.....	3
1.2	Concursul NeZeR -	3
2	Detalii despre concurs.....	5
2.1	Tema concursului.....	5
2.2	Programul concursului	5
2.3	Componența juriului	6
2.4	Cerințele concursului	6
2.4.1	Conținutul proiectului	6
2.4.2	Criteriile de evaluare a proiectului	12
2.5	Date de temă	15
2.5.1	Informații generale privind blocul de locuințe propus	15
2.5.1.1	Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică	15
2.5.1.2	Elemente de alcătuire a structurii de rezistență	16
2.5.1.3	Instalația de încălzire și de preparare a apei calde menajere	17
2.5.1.4	Instalația de iluminat a spațiilor comune	17
2.5.1.5	Instalația de ventilare	17
2.5.1.6	Instalația de climatizare.....	17
2.5.2	Fișa de analiză termică și energetică a clădirii	18
2.5.3	Performanța energetică actuală a clădirii	21
2.5.4	Certificatul energetic al clădirii	22
2.5.5	Piese desenate	22
3	Bibliografie	23
4	Persoane de contact.....	24



1 INFORMAȚII GENERALE

1.1 Proiectul NeZeR

Proiectul NeZeR promovează implementarea și integrarea măsurilor de renovare a clădirilor rezidențiale și dezvoltarea SRE în scopul creșterii eficienței energetice și atingerea performanței energetice clădire cu consum de energie aproape zero.

În cadrul NeZeR sunt prezentate pachete de soluții de renovare NZEB, cazuri de succes de renovare clădirilor existente și identificarea barierelor tehnice apărute în derularea acestor proiecte, analiza comparativă din punct de vedere tehnic, economic, financiar și social a măsurilor NZEBR față de renovarea tradițională, precum și planul municipal de acțiune pentru NZEBR – un adevărat ghid pentru dezvoltarea de planuri de acțiune similare în alte orașe europene.

Partenerii NeZeR sunt reprezentanți ai unor institute de cercetare, companii de consultanță în domeniul energetic și primării din Finlanda, Olanda, România, Spania și Suedia, astfel:

- 1) VTT -Technical Research Centre of Finland – coordonatorul proiectului;
- 2) IVL - Swedish Environmental Research Institute;
- 3) TECNALIA – Research & Innovation Foundation;
- 4) W/E – Consultants Sustainable Building;
- 5) ISPE – Institutul de Studii și Proiectări Energetice;
- 6) Primăria Stockholm;
- 7) Primăria Rotterdam;
- 8) Sestao Berri – Consultant for renovation of social buildings and urban management;
- 9) Primăria Timișoara;
- 10) Portaal Social Housing Association;
- 11) Stockholms Stadshus AB;
- 12) AB Stockholmshem.

1.2 Concursul NeZeR -

În cadrul proiectului NeZeR, în fiecare țară parteneră se organizează la nivel național câte o competiție de proiecte cu scopul de a obține soluții viabile pentru creșterea performanței energetice a clădirilor rezidențiale existente.

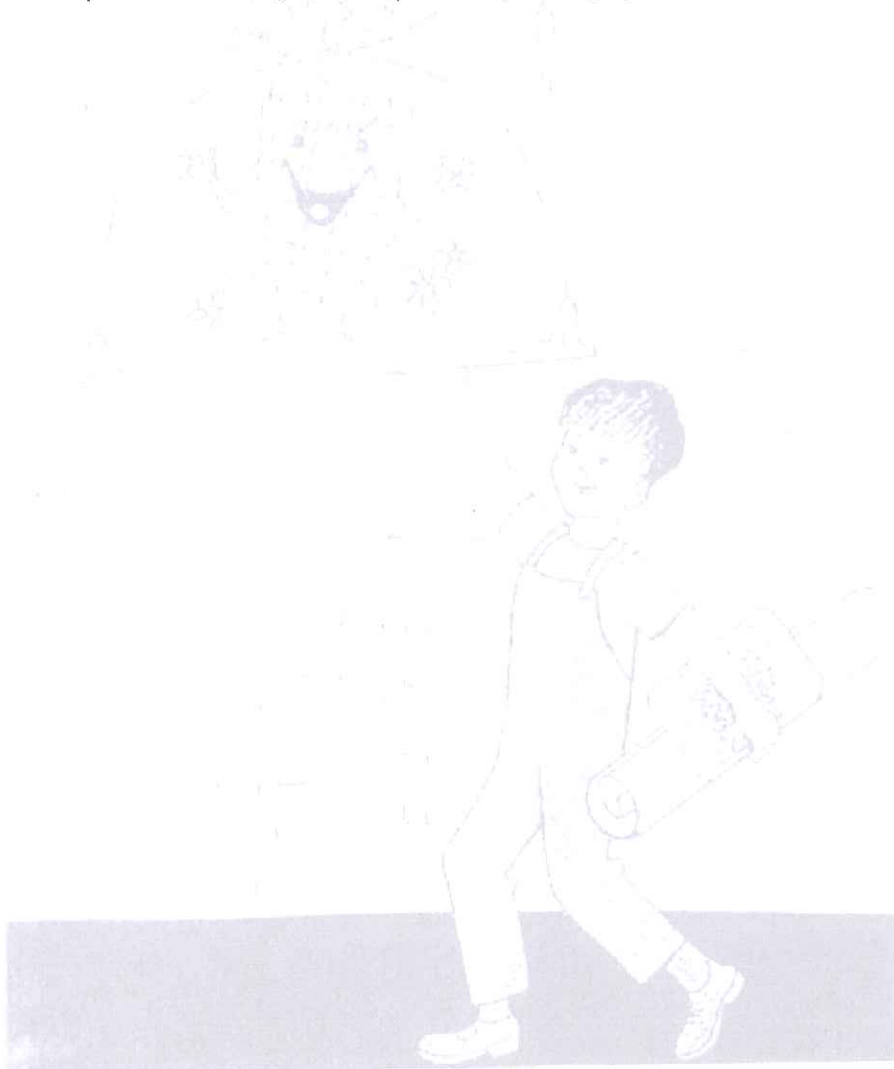
Având în vedere că România are un patrimoniu important de clădiri rezidențiale multietajate construite preponderent în perioada 1960-1990, cu grad redus de izolare termică, potențialul de economisire a energiei s-a dovedit a fi mai mare de 40% față de consumul de energie actual prin promovarea măsurilor de renovare energetică majoră (NZEBR). Beneficiarii

Creativitate și energie pentru mâine!

acestei posibile economii de energie (proprietari de clădiri, asociații de locatari, primarii) sunt interesați să fie informați asupra soluțiilor tehnice și economice optime și sisteme de finanțare eficiente pentru obținerea de lucrări fezabile și profitabile.

În această situație, NeZeR propune studenților și tinerilor specialiști cu preocupări în domeniul eficienței energetice a clădirilor să participe la concursul de proiecte de reabilitare majoră a unei clădiri rezidențiale multietajate "Creativitate și energie pentru mâine!" utilizând criteriul NZEB (clădiri cu consum de energie aproape egal cu zero).

În sprijinul celor interesați de participarea la evenimentul NeZeR, se vor organiza sesiuni de instruire ținând seama de solicitările celor înscriși în competiție. Se pot înscrie în competiție echipe formate din minim doi membrii (1 student/tânăr specialist și 1 instructor/coordonator) până la maximum patru membrii (3 studenți/tineri specialiști și 1 instructor/coordonator).



2 DETALII DESPRE CONCURS

2.1 Tema concursului

Creșterea performanței energetice a unui bloc de locuințe S+P+4 în scopul obținerii unei clădiri cu consum de energie aproape de zero (NZEB) prin realizarea de lucrări de renovare majoră.

2.2 Programul concursului

Concursul NeZeR este organizat de ISPE București în colaborare cu Primăria Timișoara și se desfășoară în următoarele etape:

- 1) Transmiterea invitațiilor de participare la concurs – invitațiile vor fi transmise electronic și vor fi însoțite de ghidul concursului și fișa de înscriere care va trebui completată de participanți;
- 2) Primirea de către organizatori a fișelor de înscriere în competiție și a opțiunilor de participare la cursurile de instruire propuse;
- 3) Perioada de desfășurare a concursului - în această perioadă participanții pot beneficia de patru cursuri de instruire, de tip training day, tematica și locul desfășurării urmând a se comunica numai analizarea opțiunilor primite din partea participanților;
- 4) Primirea proiectelor spre evaluare;
- 5) Perioada de evaluare a proiectelor de către juriul concursului;
- 6) Anunțarea proiectelor câștigătoare;
- 7) Decernarea premiilor și deschiderea expoziție de proiecte.

Toate proiectele participante vor fi prezentate pe site-ul NeZeR www.nezer-project.eu, pe site-urile partenerilor din România: www.ispe.ro și www.primariatm.ro și în broșura NeZeR

Primele trei echipe câștigătoare vor putea beneficia de premii atractive, iar echipa situată pe primul loc va primi invitații la SBE16 Build Green and Renovate Deep Conference (www.sbe2016.org) care se va desfășura în octombrie 2016 la Talin și va prilejui întâlnirea cu celelalte echipe câștigătoare din Finlanda, Olanda, Spania și Suedia.

Datele de referință ale competiției sunt prezentate în tabelul alăturat.

Data	Denumire etapă
25 aprilie 2016	Transmiterea invitațiilor de participare la concurs de către organizator pentru înscrierea la concurs și studierea opțiunilor de cursuri de instruire
9 mai 2016	Data limită de primire a fișelor de înscriere la concurs a participanților
9 mai – 25 iulie 2016	Perioada de întocmire a proiectelor
15 mai - 31 mai 2016	Perioada de desfășurare a cursurilor de instruire
25 iulie 2016	Data limită pentru primirea proiectelor spre evaluare
15 august 2016	Transmiterea rezultatelor concursului
28 septembrie 2016	Ceremonia de decernare a premiilor și deschiderea expoziție de proiecte "Creativitate și energie pentru mâine!" la INCUBOXX Timișoara

2.3 Componenta juriului

Selectarea câștigătorilor se va face de către un juriu național format din:

- 1) membrii ai Comitetului Național de Coordonare a NeZeR;
- 2) reprezentanți ai partenerilor NeZeR din România – ISPE și Primăria Timișoara;
- 3) câte un reprezentant al fiecărei universități din care provin participanții înscriși în concurs;
- 4) câte un reprezentant al fiecărei primării a orașului în care își desfășoară activitatea participanții în concurs;
- 5) reprezentanți ai sponsorilor acestui eveniment.

2.4 Cerințele concursului

2.4.1 Conținutul proiectului

Proiectul se va structura în trei părți distincte, după cum urmează:

A. Impactul asupra mediului

În acest capitol fiecare echipa participantă trebuie să prezinte o soluție tehnică de renovare majoră a obiectivului dat, diferențindu-se prin tipul lucrărilor propuse, materialele utilizate și rezultate obținute în urma realizării acestora (economia de energie din surse convenționale).

La inițierea acestor soluții se vor avea în vedere următoarele definiții:

- „clădirea al cărei consum de energie este aproape egal cu zero este o clădire cu o performanță energetică foarte ridicată, la care consumul de energie este aproape egal cu zero sau este foarte scăzut și este acoperit, în proporție de minimum 10%, cu

energie din surse regenerabile, inclusiv cu energie din surse regenerabile produsă la fața locului sau în apropiere;

- „performanța energetică a unei clădiri” se referă la cantitatea de energie efectiv consumată sau măsurată necesară pentru a se asigura necesarul de energie (pentru încălzire, preparare apă caldă de consum, răcire, ventilare și iluminat) în condițiile utilizării normale a clădirii, se determină conform unei metodologii de calcul și se exprimă prin unul sau mai mulți indicatori numerici care se calculează luându-se în considerare izolația termică, caracteristicile tehnice ale clădirii și instalațiilor, proiectarea și amplasarea clădirii în raport cu factorii climatici exteriori, expunerea la soare și influența clădirilor învecinate, sursele proprii de producere a energiei și alți factori, inclusiv climatul interior al clădirii, care influențează necesarul de energie.

La elaborarea soluțiilor de renovare majoră se vor avea în vedere următoarele *lucrări obligatorii*:

- a. Reabilitarea termică a anvelopei clădirii: izolarea termică a fațadei - parte opacă (pereți exteriori, terasă, planșeu peste subsol) și parte vitrată;
- b. Reabilitare termică a sistemului tehnic al clădirii (instalații de încălzire, sanitare și iluminat interior/exterior numai părți comune): înlocuire de conducte, refacerea izolației termice, introducerea iluminatului interior/exterior eficient energetic;
- c. Instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei din surse regenerabile: panouri solare termice/panouri fotovoltaice/pompe de căldură în scopul reducerii consumurilor de energie convențională și a emisiilor de gaze cu efect de seră.

Față de lucrările impuse, variantele propuse de competitori pot conține și alte măsuri de creștere a performanței energetice a clădirii, câteva exemple fiind prezentate mai jos:

- introducerea soluției de distribuție “pe orizontală” a agentului termic pentru încălzire și apă caldă de consum cu sisteme inteligente de contorizare;
- introducerea sistemului de ventilare mecanică cu recuperarea căldurii;
- mansardarea clădirii;
- introducerea ascensorului (interior/exterior);
- introducerea unui sistem de management al consumurilor energetice – instalarea de sisteme inteligente pentru gestionarea energiei electrice în spațiile comune.

Sunt încurajate ideile originale care conduc atât la reducerea consumurilor și creșterea independenței energetice a construcției, cât și la îmbunătățirea confortului proprietarului.

Măsurile de renovare majoră din cadrul soluției propuse de echipele participante se vor centraliza utilizând modelul de tabel de mai jos:

Nr. crt.	Tipul intervenției	Descriere	Caracteristici	Performanța energetică
Măsura 1	Izolare termică suplimentară a pereților exteriori (PE)	materialul folosit și modul de realizare	Grosimea stratului izolator	$U_{PE} = (W/m^2K)$
Măsura 2	Izolare termică	materialul folosit	Grosimea stratului	$U_T = (W/m^2K)$

Nr. crt.	Tipul intervenției	Descriere	Caracteristici	Performanța energetică
	suplimentară terasă (T)	<i>și modul de realizare</i>	<i>izolator</i>	
Măsura 3	Izolare termică suplimentară planșeu pe sol (PS)	<i>materialul folosit și modul de realizare</i>	<i>Grosimea stratului izolator</i>	$U_{PS} = (W/m^2K)$
Măsura 4	Înlocuire tâmplarie exterioară (W)	<i>materialul folosit (sticlă și ramă) și modul de realizare</i>	<i>Număr camere/foi sticlă</i>	$U_g/U_f/U_w = (W/m^2K)$
Măsura 5	Reabilitare termică instalații de încălzire și sanitare	<i>materiale utilizate, și modul de realizare</i>	<i>Lungime conducte înlocuite; tip și diametru izolație termică</i>	Reducerea pierderilor de căldură rețea termică = (%)
Măsura 6	Instalare panouri solare termice	<i>tip echipament</i>	<i>putere termică instalată (W); nr. panouri; suprafața totală (m²)</i>	Energie anuală produsă = (kWh/an)
Măsura 7	Instalare panouri fotovoltaice	<i>tip echipament</i>	<i>putere electrică instalată (W); nr. panouri; suprafața totală (m²)</i>	Energie anuală produsă = (kWh/an)
Măsura 8	Instalare pompă termică	<i>tip echipament</i>	<i>putere termică instalată (W); nr. elemente</i>	Energie anuală produsă = (kWh/an)
Măsura 9	Introducere sistem distribuție pe orizontală, inclusiv sisteme inteligente de contorizare	<i>materiale utilizate, și modul de realizare</i>	<i>Lungime conducte; tip și diametru izolație termică</i>	Reducerea pierderilor de căldură rețea termică = (%)
Măsura 10	Introducere sistem de ventilare mecanică cu/fără recuperare de căldură	<i>materiale utilizate, și modul de realizare</i>	<i>Nr. schimburi de aer (h⁻¹) Putere electrică instalată (W)</i>	Energie electrică consumată (kWh/an)
Măsura 11	Mansardarea construcției	<i>materiale utilizate, și modul de realizare</i>	<i>suprafața construită suplimentară; suprafața încălzită suplimentară (m²); Volum încălzit suplimentar (m³); volum total suplimentar (m³).</i>	Consum de energie suplimentar (kWh/an); din care: consum de căldură pentru încălzire, consum de căldură pentru apă caldă de consum și consum energie electrică pentru iluminat interior

Nr. crt.	Tipul intervenției	Descriere	Caracteristici	Performanța energetică
Măsura 13	Instalare lift pentru persoane	<i>tip echipament si modul de realizare</i>	<i>Dimensiune (mxmxm) Putere electrică instalată (W);</i>	Energie electrică consumată = (kWh/an)
Măsura 14	Introducere sistemului de management energetic al clădirii	<i>tip echipament si modul de realizare</i>	<i>sistemele integrate in monitorizarea clădirii (iluminat, lift, ventilare, etc)</i>	Reducerea consumului de energie (%)
Măsura....				

Pentru soluția de reabilitare propusă se vor prezenta tabelar rezultatele calculelor:

Nr. crt	Denumire	UM	Valoare
1	Consumul total de energie la nivel de consumator	kWh/an	
	• Consumul de căldură - încălzire	kWh/an	
	• Consumul de căldură - apă caldă de consum	kWh/an	
	din care: • Consumul de energie electrică pentru spațiile comune (iluminat interir/exterior, lift, ventilare mecanică)	kWh/an	
2	Consumul total de energie la nivel de clădire	kWh/an	
	• Consumul de căldură - încălzire	kWh/an	
	• Consumul de căldură - apă caldă de consum	kWh/an	
	din care: • Consumul de energie electrică pentru spațiile comune (iluminat interir/exterior, lift, ventilare mecanică)	kWh/an	
3	Cantitatea totală de energie produsă din surse regenerabile de energie amplasate local	kWh/an	
	din care: • Căldură totală produsă din SRE	kWh/an	
	• Energie electrică produsă din SRE	kWh/an	
4	Modul de asigurare a consumului de energie pentru clădire		
	• Căldură furnizată din centrală de termoficare cu funcționare cu combustibil convențional	kWh/an	
	• Căldură furnizată din surse regenerabile de energie (SRE)	kWh/an	
	din care: • Energie electrică furnizată din sistemul energetic național (SEN)	kWh/an	
	• Energie electrică furnizată din sistemul energetic național (SEN)	kWh/an	
5	Consumul de energie primară după realizarea lucrărilor de renovare majoră:	kWh/an	
	din care: • Căldură	kWh/an	
	• Energie electrică	kWh/an	
6	Reducere consumului de energie primară după realizarea lucrărilor de renovare față de situația existentă	%	

Totodată se va prezenta modul de selecție a materialelor, instalațiilor, aparatelor și echipamentelor pentru soluția propusă și avantajele utilizării acestora pentru atingerea scopului proiectului: renovare NZEB.

Se menționează că acest capitol are o pondere în evaluarea finală de 50%, fiind partea cea mai importantă din proiect.

B. Impactul lucrărilor propuse asupra proprietarilor/locatarilor

În acest capitol se va pune accent pe prezentarea efectelor acțiunii de renovare majoră propusă în proiect asupra persoanelor care locuiesc în clădire în timpul realizării lucrărilor, cât și după terminarea acestora, după cum urmează:

- Pentru perioada de execuție a lucrărilor propuse - se va specifica modul de relaționare cu asociația de proprietari ai clădirii, punându-se accent pe reducerea pe cât posibil a perturbării activității zilnice a locatarilor. Pentru aceasta participanții vor propune un grafic Gantt de realizare a lucrărilor pentru care se va estima durata lucrărilor și modul de organizare a diverselor lucrări. În situația în care condițiile de realizare a lucrărilor nu permit prezența locatarilor în clădire se va propune un sistem alternativ de înlocuire provizorie a rezidenței.
- Pentru perioada care precede terminarea lucrărilor - participanții vor prezenta modul în care consideră că este influențată calitatea vieții persoanelor care locuiesc în clădire după implementarea măsurilor propuse. Se recomandă analiza influenței factorilor de confort și sănătate.

Având în vedere importanța pe care o reprezintă factorul estetic asupra locuitorilor, participanții sunt invitați să includă în cadrul proiectului propunerea de decorare a fațadelor după executarea lucrărilor de renovare majoră.

C. Impactul lucrărilor propuse asupra pieței

În acest capitol concurenții se vor concentra pe demonstrarea beneficiului adus de către proiect asupra pieței de renovarea cladirilor.

Pentru aceasta se va avea în vedere dezvoltarea următoarelor secțiuni:

- calculul performanței economice a soluției de renovare majoră a clădirii prin aplicarea tehnicii LCC – costul total pe întregul ciclu de viață (LCC – Life Cycle Costs)
- analiza posibilității de abordare ca afacere de succes realizarea proiectului "Renovarea NZEB a unui bloc de locuințe tip" în care echipa participantă să aibă rolul de contractant general, beneficiarul fiind asociația de proprietari ai imobilului;
- descrierea unor soluții viabile de finanțare a proiectului de renovare NZEB a unui bloc de locuințe tip având în vedere că:

- transformarea unui proiect de la faza de proiect model la fază de proiect de serie cu posibilități de multiplicare pentru clădiri similare poate conduce la reducerea costurilor inițiale de investiție;
- introducerea unor posibile surse venit pentru proprietari (de exemplu, mansardarea clădirii și realizarea de noi apartamente care pot aduce un venit constant prin închiriere sau pot fi vândute la sfârșitul perioadei de execuție);
- aplicarea finanțării prin a treia parte ca soluție alternativă pentru asigurarea resurselor necesare realizării proiectului; această situație se va corela cu tipul de afacere propus, prin realizarea unei companii tip ESCO care poate investi proprii bani sau poate apela la un împrumut în nume propriu, recuperarea acestei investiții fiind direct proporțională cu nivelul economiilor de energie realizate.

Aplicarea LCC va putea permite realizarea de evaluări comparative referitoare la costurile care urmează să fie efectuate într-o anumită perioadă de timp luând în considerare toți factorii economici relevanți, respectiv costurile inițiale de capital (investiția) costurile operaționale și se mentenanță, inclusiv costurile cu energie consumată.

Pentru proiectul propus, concurenții vor realiza o analiză comparativă cu doua alternative date prin temă: *Clădire existentă, fără lucrări de renovare* și *Clădire existentă după implementarea măsurilor tradiționale de renovare* (alternativă de renovare a clădirii care include măsuri de creșterea performanței energetice a clădirii în scopul reducerii consumului specific de energie pentru încălzire sub valoarea de 90 kWh/m² an).

Se va ține seama de următoarele date de bază:

- Costul total corespunzător întregului ciclu de viață pentru proiectul propus se calculează utilizându-se următoarea expresie matematică, conform tehnicii LCC:

$$LCC = C_{INV} - \frac{C_{REZ}}{(1+a)^{30}} + \sum_{i=0}^{30} \frac{C_{INC}^i + C_M^i + C_E^i}{(1+a)^i} \quad (\text{Euro})$$

unde:

- C_{INV} - Costul inițial (costul cu investiția) in Euro (1 Euro=4,55 RON);
- C_{REZ} - Costuri reziduale (Euro)
- C_{INC}^i - Costurile de înlocuire și reinvestire in Euro;
- C_M^i - Costuri anuale de întreținere (Euro/an)
- C_E^i - Costuri anuale cu energie consumată (Euro)

unde: $C_E^i = Q^i \times p_Q \times (1+e)^i + E^i \times p_E \times (1+e)^i$

- Q^i - Consumul de căldură la nivelul clădirii, în anul i (kWh/anul i)
- E^i - Consumul de energie electrică corespunzător părților comune ale clădirii (iluminat interior/exterior, instalația de ventilare mecanică, lift, etc), în anul i (kWh/anul i)
- p_Q - pretul căldurii; se consideră $p_Q=0,061$ Euro/kWh
- p_E - pretul energiei electrice; se consideră $p_E=0,12$ Euro/kWh
- e - rata de escaladare a prețului căldurii și prețului energiei electrice ($e=2\%$)
- j - anul din perioada de analiza considerata de 30 ani
- a - rata de amortizare – se consideră $a=5\%$

- Valorile costului total pe întregul ciclu de viață corespunzătoare alternativelor de comparație, sunt următoarele:
 - Costul total pe întregul ciclu de viață corespunzător situației în care clădirea existentă nu beneficiază de măsuri de renovare: $LCC_{EXIST}=619360$ Euro
 - Costul total pe întregul ciclu de viață corespunzător situației în care clădirea existentă beneficiază de măsuri de renovare tradițională: $LCC_{TRAD}=456780$ Euro

Această analiză va cuprinde calculul LCC_{NZEB} pentru rata de actualizare dată, cât și valorile maxime și minime ale costului total pe întregul ciclu de viață pentru proiectul de renovare majoră (renovare NZEB) având în vedere o variație de $\pm 2\%$ a ratei de actualizare.

Totodată, se va calcula costul total pentru energie consumată - C_E pentru rata de actualizare data ($a=5\%$) și o rată de escaladare a prețurilor la energie $e=2\%$, precum și valorile maxime și minime ale C_E având în vedere o variație de $\pm 1\%$ a ratei de escaladare a prețurilor la căldură/energie electrică.

2.4.2 Criteriile de evaluare a proiectului

Evaluarea proiectelor se va face ținând seama de unele criterii agreate de toate țările partenere NeZeR, acestea fiind comune pentru jurizarea tuturor proiectelor din țările participante.

Criteriile de evaluare și ponderea acestora în rezultatul final sunt prezentate în tabelul următor:

Criterii de evaluare		Nivel punctaj (max/min)	Pondere criteriu în nota finală (%)	Nivel notă (max/min)
Impactul asupra mediului	1) - Consumul anual de energie după implementarea măsurilor de renovare majoră (kWh/an)	5÷1	20%	1÷0,2
	- Energia primară consumată după implementarea măsurilor de renovare majoră			
	- Consumul specific de energie după implementarea măsurilor de renovare majoră (kWh/m ² an), din			

		care: <ul style="list-style-type: none"> • Consumul specific de căldură pentru încălzire (kWh/m²an) • Consumul specific de căldură pentru apă caldă de consum (kWh/m²an) • Consumul specific de energie electrică corespunzător spațiilor comune ale clădirii (kWh/m²an). 			
	2)	Nivelul reducerii consumului de energie primară după implementarea măsurilor de renovare majoră (în %)	5÷1	10%	0,5÷0,1
	3)	Ponderele producției de energie din surse regenerabile în consumul total de energie al clădirii, după implementarea măsurilor de renovare majoră (%)	5÷1	10%	0,5÷0,1
	4)	Calitatea materialelor utilizate pentru implementarea măsurilor de renovare majoră – materiale eficiente prietenoase cu mediul	5÷1	10%	0,5÷0,1
Impactul asupra proprietarilor	5)	Calitatea clădirii renovate din punctul de vedere al utilizatorului, ținându-se seama și de modul de variație a următorilor factori: gradul de confort, aspecte legate de sănătate, nivelul de zgomot. În același timp se va în vedere și modalitatea de executare a lucrărilor cu deranjarea cât mai puțin a locatarilor	5÷1	20%	1÷0,2
	6)	Estetica clădirii (la interior și exterior)	5÷1	10%	0,5÷0,1
Impactul asupra pieței	7)	Beneficiul proiectului asupra pieței renovărilor clădirilor rezidențiale:			
		<ul style="list-style-type: none"> - Calculul LCC și prezentarea unui model de afacere de succes privind aplicarea renovării NZER (proiectul propus) pentru blocuri de locuințe tip, construite în anii 60 - Soluții viabile de finanțare pentru susținerea renovării NZEB (proiectul propus) ale blocurilor de locuințe tip, construite în anii 60 	5÷1	10%	0,5÷0,1
		Total			5 ÷ 1

Se menționează că:

- 1) Consumul anual de energie după implementarea măsurilor de renovare majoră conține consumul anual de căldură pentru încălzire și apă caldă de consum și consumul de energie electrică corespunzător spațiilor comune ale clădirii (iluminat interior/exterior, sistem de ventilare mecanică pentru întreaga clădire, lift, etc).

La calculul consumului de energie primară se va ține seama de factorii de conversie în energie primară¹ și aportul de căldură, respectiv energie electrică al surselor alternative energie.

Departajarea proiectelor se va face ținând cont de valoarea consumului specific de căldură pentru încălzire/răcire. Astfel, maximum de punctaj (5 puncte) se va acorda proiectului care obține valoarea de 20 kWh/m² an (criteriul de renovare Casă Pasivă), iar punctajul minim (1 punct) îl va primi obținerea unui consum specific pentru încălzire de 90 kWh/m²an (limita în cazul renovării tradiționale pentru zona climatică II).

- 2) Departajarea proiectelor se va face astfel: maximum de punctaj (5 puncte) se va acorda proiectului care obține ca rezultat al raportului dintre consumul de energie primară după implementarea renovării NZER și consumul de energie primară în situația existentă (de temă) o valoare cuprinsă în intervalul [80-100%], 4 puncte pentru [60-80%), 3 puncte pentru [40-60%), 2 puncte pentru [20-40%), iar punctajul minim (1 punct) pentru (0-20%).
- 3) Departajarea proiectelor se va face astfel: maximum de punctaj (5 puncte) se va acorda proiectului care obține ca rezultat al raportului dintre cantitatea anuală de energie produsă din SRE și consumul anual de energie o valoare cuprinsă în intervalul [80-100%), 4 puncte pentru [60-80%), 3 puncte pentru [40-60%), 2 puncte pentru [20-40%), iar punctajul minim (1 punct) pentru (0-20%).
- 4) Departajarea proiectelor se va face astfel: maximum de punctaj (5 puncte) se va acorda proiectului care utilizează materiale naturale, ecologice și cu foarte bune performanțe energetice, iar minimum de punctaj (1 punct) se va acorda în cazul proiectelor care înglobează în majoritate materiale sintetice, neprietenoase cu mediul.
- 5) Departajarea proiectelor va ține seama de respectarea unor criterii de calitate a construcției după implementarea măsurilor de renovare NZEB pentru oferirea unui nivel ridicat de siguranță și confort (nivelul confortului interior, nivelul de zgomot, gradul de calitate a aerului interior și aspecte privind asigurarea sănătății); maximum de punctaj oferit va fi de 5 puncte, iar minimum de numai un punct).
- 6) Departajarea proiectelor va realiza prin punctarea atât a aspectului estetic propus prin proiect pentru redefinirea clădirii după renovarea NZER (la interior și exterior), cât și a materialelor și tehnicilor utilizate (maxim 5 puncte/minim 1 punct)
- 7) Departajarea proiectelor (maxim 5 puncte/minim 1 punct) va ține seama de rezultatul LCC pentru proiectul propus, comparativ cu LCC calculat pentru aplicarea renovării tradiționale impuse de temă. De asemenea, prezentarea unui model realist de afacere pentru realizarea proiectului propus va conduce la obținerea punctajului maxim.

¹ 1,1 – factorul de conversie pentru căldura generată utilizând gaze naturale și 2,8 - factorul de conversie pentru energie electrică (sursa: tabelul 1.12 din "Metodologiei de calcul al performanței energetice a clădirilor Partea a II a – Performanța energetică a instalațiilor din clădiri Indicativ Mc 001/2-2006/2007")

- 8) Departajarea proiectelor (maxim 5 puncte/minim 1 punct) va ține seama demonstrarea viabilității soluției de finanțare propuse și nivelul de dezvoltare a acesteia.

2.5 Date de temă

2.5.1 Informații generale privind blocul de locuințe propus



1. Fațada principală
2. Fațada posterioară
3. Fațada laterală dreapta
4. Fațada laterală stângă

2.5.1.1 Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică

Clădirea a fost proiectată și executată în perioada 1968-1969, pe baza concepției și reglementărilor tehnice din acea perioadă. Toate apartamentele sunt proprietate privată, proprietarii sunt organizați în asociație, toate hotărârile fiind aprobate de către Asociația de proprietari.

Din punct de vedere al tipologiei clădirilor civile, blocul de locuințe propus se caracterizează prin:

- Zona teritorială: urbană
- Modul de locuire: colectiv
- Conformarea și amplasarea pe lot: clădire individuală
- Regim de înălțime: mediu (S+P+4E)
- Clasa de importanță: III conform P100

Destinația principală este cea de locuit în apartamente de 2 și 3 camere ale căror deschideri principale au orientările Est, Vest, Sud, Nord. Blocul de locuințe cuprinde 20 de apartamente dispunând de balcoane și spații comune (casa scării, subsol tehnic etc.).

Înălțimile de nivel sunt:

- subsol: 2,00 m
- parter: 2,58 m
- etaje: 2,58 m/nivel

Intrarea în scară este prevăzută cu sistem automat de închidere și interfon.

Subsolul tehnic este destinat amplasării rețelelor de distribuție a agentului termic, de apă caldă, apă rece și canalizare. Subsolul este uscat și accesibil.

Tâmplăria ferestrelor a fost inițial dublă din lemn, prevăzută cu două foi de geam simplu. Tocurile sunt poziționate la fața interioară a parapetilor. Numeroși locatari au schimbat tâmplăria din lemn cu una din PVC, îmbunătățind gradul de etanșare al apartamentelor, dar neutilizând soluții care să permită ventilarea naturală a camerelor. Există astfel pericolul apariției condensului la fața interioară a elementelor exterioare de construcție, scăzând și mai mult gradul de izolare termică. Tâmplăria ușilor de intrare în casa scării este metalică. Tâmplăria ferestrelor din casa scării este de lemn și amplasată la ultimul nivel.

Finisajele exterioare existente sunt în stare de uzură mecanică la nivelul straturilor vizibile. Din cauza agenților atmosferici, a agenților mecanici și a agenților biologici, uneori și a fenomenelor reologice (deformații, fisuri cauzate de fenomenul de curgere lentă a betonului din structura de rezistență), finisajele au fost afectate până în prezent de: murdărire, decolorare cauzată de acțiunea razelor ultraviolete, pătare, etc. care au afectat finisajele blocului pe unele suprafețe. Se impune prin urmare refacerea în totalitate a fațadelor.

Clădirea nu prezintă elemente speciale de umbrire a fațadelor.

Clădirea a suportat seismele din 1977, 1986 și 1990 și nu a suferit degradări vizibile.

Starea tehnică a clădirii este corespunzătoare.

2.5.1.2 Elemente de alcătuire a structurii de rezistență

Blocul de locuințe S+P+4E are forma regulată în plan, cu o lungime totală de 18,75 m și lățime de 17,55 m. Acesta este alcătuit dintr-un singur tronson de clădire cu o scară. Pe verticală blocul cu o înălțime totală de 15,25 m la atic este prevăzut cu subsol, parter și 4 etaje. Înălțimea unui nivel curent este de 2,75 m.

Pe fiecare nivel curent și la parterul scărilor sunt amenajate câte patru apartamente prevăzute cu câte o baie, o bucătărie, o debara și logie. La etajele curente sunt amenajate pe fiecare nivel câte patru apartamente cu trei camere, iar la parter, din cauza holului de intrare, sunt amenajate două apartamente cu trei camere și două apartamente cu două camere. Scara este realizată printr-o rampă pe nivel și împreună cu podestul de distribuție sunt din beton armat.

Structura constructivă a clădirii este formată din pereți structurali de zidărie din caramidă înrămată cu sâmburi și centuri din beton armat cu grosimi de 30 cm la exterior, 25 cm și 12,5 cm la interior.

Planșeul peste subsol este realizat din beton armat de 12 cm și nu are prevăzută nici o izolație termică. Soclul perimetral nu este termoizolat.

Planșeele sunt realizate din dale de beton armat prefabricat rezemate pe pereții longitudinali și zone monolite pentru casa scării.

Planșeul peste ultimul nivel este realizat din beton armat de 12 cm, fiind acoperit cu, termoizolație din BCA și strat de hidroizolație.

Acoperișul tip terasa are planșeul din beton armat, atice din cărămidă și hidroizolație din membrane. Fundațiile sunt din beton armat continue sub ziduri.

2.5.1.3 Instalația de încălzire și de preparare a apei calde menajere

Clădirea este prevăzută cu instalații de încălzire centrală, cu agent termic apă caldă. Energia termică necesară încălzirii blocului este furnizată dintr-un punct termic aflat în imediata vecinătate a blocului. Distribuția agentului termic de la punctul termic la punctul de racord al blocului se face printr-o rețea termică DN 80 (conducte de agent termic pentru încălzire, apă caldă de consum) îngropată în canal termic.

Distribuția agentului termic în clădire se realizează printr-un sistem bitubular cu distribuție inferioară (amplasată la subsolul blocului) și coloane verticale care străbat planșeele. Coloanele sunt montate aparent și sunt racordate la partea superioară a clădirii la vasul de aerisire. La baza coloanelor sunt prevăzute robinete de închidere și de golire. Instalația de distribuție a agentului termic de încălzire este executată din conducte de oțel și se află într-o stare de avansată de degradare, fără izolații termice.

Conductele pentru distribuția apei calde de consum sunt vechi și practic neizolate termic aflându-se într-o stare avansată de uzură.

Casa scării este echipată cu un aparat de încălzire (radiator) la parter.

În subsolul blocului sunt montate contoare pentru măsurarea consumului de căldură pentru încălzire și pentru măsurarea consumului de căldură pentru apa caldă de consum. Facturarea căldurii este realizată în funcție de valorilor citite la contoarele generale din subsol.

Consumul de apă rece este facturat pe baza citirii lunare a contoarelor generale ale blocului cât și pe baza citirilor individuale la fiecare contor instalat în apartamente.

Consumul de apă caldă de consum și apă rece este facturat individual, pe baza citirii lunare a apometrelor individuale și a corecțiilor aferente valorilor citite la contoarele generale din subsol pentru locatarii care au montate apometre.

2.5.1.4 Instalația de iluminat a spațiilor comune

Iluminatul pe casa scării este realizat cu lampi cu incandescență prevăzute cu automat de scară și senzori de prezență.

2.5.1.5 Instalația de ventilare

Clădirea nu este prevăzută cu instalație de ventilare mecanică.

2.5.1.6 Instalația de climatizare

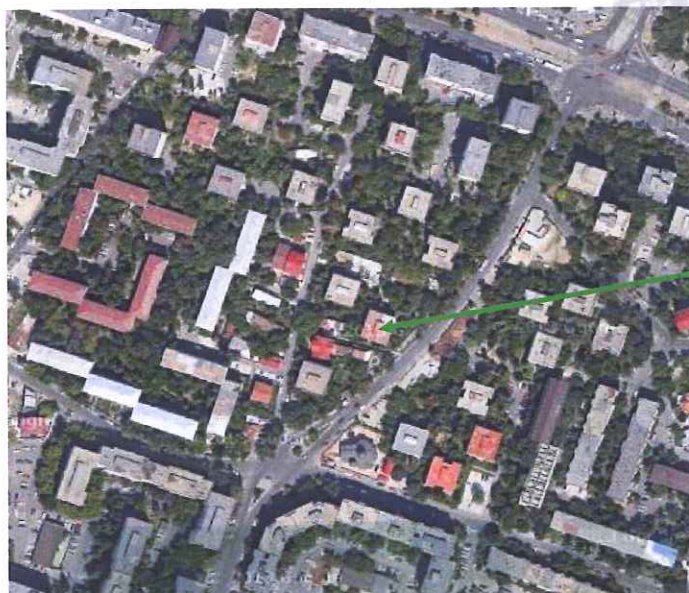
Clădirea nu este prevăzută cu instalație de climatizare centralizată.

Din totalul de 20 de apartamente 75% dintre proprietari și-au montat aparate individuale de condiționare aer tip "split".

2.5.2 Fișa de analiză termică și energetică a clădirii

- Zona climatică: II
- Zona eoliană: II
- Anul construirii: 1968-1969
- Regimul de înălțime:
- Aria construită: 329,062 m²
- Aria desfășurată: 1645,31 m²
- Aria utilă: 1322,17 m²
- Nr. total de apartamente: 20
- din care:
 - 2 camere 2
 - 3 camere 18
- Subsol: tehnic vizitabil
- Forma în plan: simetrică
- Poziția în ansamblu: cu vecinătăți
- Terasa: acoperiș tip șarpantă
- Structura anvelopei opace (pereți exteriori): cărămidă plină (30 cm)
- Instalația interioară de încălzire: sistem de încălzire centralizată (termoficare)

Schița clădirii cu indicarea orientării față de punctele cardinale:



S+P+4E

- Anvelopa:
 - Gradul de expunere la vânt: moderat adăpostită

- Starea subsolului tehnic al clădirii: Uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună

- Pereți exteriori opaci:

- Suprafața totală a pereților exteriori opaci: 813,81 m²
- Pereți exteriori N: 206,71 m²
- Pereți exteriori S: 206,71 m²
- Pereți exteriori E: 199,66 m²
- Pereți exteriori V: 200,74 m²

Descriere	Straturi componente (i -> e)			Coeficient de reducere
	Material	Grosime [m]	λ (W/mK)	
Pereți cărămidă R=0,60 m ² K/W R _c =0,462 m ² K/W	Mortar var	0,020	0,87	0,77
	Cărămidă	0,300	0,80	
	Mortar ciment	0,030	0,93	

- Stare: bună
- Starea finisajelor: bună
- Elemente de umbrire fațadă: nu există
- Rosturi despărțitoare: nu există
- Planșeu peste subsol:

- Suprafața totală a planșeului peste subsol neîncălzit: 307,64 m²

Descriere	Straturi componente (i -> e)			Coeficient de reducere
	Material	Grosime [m]	λ (W/mK)	
Placă beton, șapă, pardoseală rece R=0,4 m ² K/W R _c =0,336 m ² K/W	Sapă de egalizare	0,050	0,958	0,84
	Placa de beton armat	0,120	1,669	
	Mortar var	0,020	0,896	

- Terasă:

- Suprafața totală a terasei: 311,63 m²
- din care:
- Suprafața planșeului superior peste casa scării: 26,00 m²
- Suprafața planșeului superior: 285,63 m²
- Tip: necirculabilă, șarpantă
- Stare: bună
- Material finisaj: Carton bitumat



Descriere	Straturi componente (i -> e)			Coeficient de reducere
	Material	Grosime [m]	λ (W/mK)	
Planșeu prefabricat, BCA $R=1,14 \text{ m}^2\text{K/W}$ $R_c=0,98 \text{ m}^2\text{K/W}$	Tencuială interioară	0,020	0,02	0,86
	Planșeu prefabricat	0,100	0,06	
	BCA	0,150	0,60	
	Sapă	0,020	0,02	
	Bariera vapori	0,004	0,02	
	Carton bitumat	0,020	0,10	
	Astereală	0,025	0,11	

- Ferestre/uși exterioare: 217,07 m²
din care:
 - Ferestre/uși N: 71,34 m²
 - Ferestre/uși S: 71,34 m²
 - Ferestre/uși E: 36,00 m²
 - Ferestre/uși V: 38,39 m²
 - Starea tâmplăriei: neetanșă, fără măsuri de etanșare
- Caracteristici ale spațiului locuit/încălzit:
 - Suprafața construită desfășurată: 1645,32 m²
 - Total suprafață încălzită (utilă): 1322,17 m²
 - Volumul încălzit: 3411,20 m³
 - Volumul total al clădirii: 4511,16 m³
- Regimul de ocupare a spațiului încălzit/nr. de ore de funcționare a instalației de încălzire: 24 ore/zi
- Instalații:
 - Temperatura interioară echivalentă pentru spațiul încălzit: 19,48°C
 - Instalația de încălzire interioară
 - Sursa de energie pentru încălzire: centrală de termoficare – punct termic încălzire centrală cu corpuri statice din fontă și oțel
 - Tipul sistemului de încălzire: fontă și oțel
 - Necesarul de căldură de calcul: 156,044 kW
 - Contor de căldură: Da
 - Elemente de reglaj termic și hidraulic (la nivelul coloanelor): Nu există
 - Elemente de reglaj termic și contorizare (la nivelul corpurilor statice): Nu există
 - Debitul nominal de agent termic de încălzire: 6710 l/h
 - Lungimea rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite:
 - D_n 1^{1/2}"-2^{1/2}" 34 m
 - D_n 1/2"-1^{1/2}" 196 m
 - Starea termoizolației: uzată

Creativitate și energie pentru maie!

- *Instalația de apă caldă de consum:*
 - Sursa de energie pentru preparare apă caldă de consum: centrală de termoficare – punct termic
 - Tipul sistemului de preparare apă caldă de consum: din sursă centralizată
 - Puncte apă caldă de consum/apă rece 60/80
 - Număr obiecte sanitare, pe tipuri:
 - WC 20
 - Lavoar 20
 - Cada de baie 20
 - Spălător 20
 - Lungimea rețelei de distribuție:
 - D_n 1/2"-2" 46 m
 - Starea termoizolației: uzată
 - Contor de căldură general: Da
 - Debitmetre la nivelul punctelor de consum: Da, 100%
- *Instalația de iluminat interior*
 - Tip iluminat: incandescent
 - Putere instalată a sistemului de iluminat: 6900 W
- *Instalația de ventilare/climatizare*
 - Instalație de ventilare mecanică: Nu există
 - Instalație de climatizare: Nu există
 - Aparat individuale climatizare tip split: 15 bucăți

2.5.3 Performanța energetică actuală a clădirii

Nr. crt	Denumire	UM	Valoare
1	Consumul anual total de energie pentru încălzire la nivel de clădire:	MWh/an	281,488
	• Consumul de căldură la nivel de apartament:	MWh/an	239,953
	din care: • Cantitatea de căldură pierdută în sistemul de transmisie și distribuție	MWh/an	41,535
2	Consumul specific anual de energie pentru încălzire:	kWh/m ² an	212,9
3	Energia primară consumată pentru asigurarea consumului de căldură pentru încălzire:	MWh/an	309,637
4	Consumul anual total de energie pentru prepararea apei calde de consum la nivel de clădire:	MWh/an	87,695
	• Necesarul de căldură pentru prepararea apei calde de consum efectiv utilizate:	MWh/an	66,008
	din care: • Necesarul de căldură pentru prepararea apei calde de consum pierdute:	MWh/an	2,665
	• Cantitatea de energie disipată de la conductele de distribuție din subsol și de la coloanele de distribuție din clădire:	MWh/an	19,021
5	Consumul specific anual de energie pentru prepararea apei calde de consum:	kWh/m ² an	66,33

Nr. crt	Denumire	UM	Valoare
6	Energia primară consumată pentru asigurarea consumului de căldură pentru prepararea apei calde de consum:	MWh/an	96,465
7	Consumul de anual total de energie electrică pentru iluminat (părți comune):	MWh/an	14,525
8	Consumul specific anual de energie electrică:	kWh/m ² an	10,99
9	Energia primară consumată pentru asigurarea consumului de energie electrică pentru iluminat:	MWh/an	40,67
10	Consumul anual total de energie la nivel de clădire:	MWh/an	383,708
11	Consumul specific anual de energie la nivel de clădire:	kWh/m ² an	290,22
12	Energia primară consumată pentru asigurarea consumului de energie la nivel de clădire:	MWh/an	446,772

2.5.4 Certificatul energetic al clădirii

Cod postal localitate	Nr. înregistrare la Consiliul Local	Data înregistrării
□ □ □ □ □ □	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

Performanța energetică a clădirii	Notara energetică: 57		
	Clădirea certificată	Clădirea de referință	
Sistemul de certificare: Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea a Legii 312/2006			
Eficiență energetică indicată			
Eficiență energetică scăzută			
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]	290,22	123,67	
Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m ² an]	72,29	32,1	
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an] pe sursă:			
		Clasă energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire:	212,90	D	A
Apă caldă de consum:	66,33	D	C
Climatizare:	-	-	-
Ventilație mecanică:	-	-	-
Iluminat artificial:	10,99	A	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an]: 0			
Date privind clădirea certificată: Adresa clădirii: Categorie clădire: Clădire de locuit Regim înălțime: S+P+4Etaje Anul construirii: 1969 Scopul elaborării certificatului energetic: Reabilitare			
Aria utilă: 1322,17 m ² Aria construită desfășurată: 1645,32m ² Volumul interior al clădirii: 3411,3m ³			

2.5.5 Piese desenate

Sunt puse la dispoziția participanților, următoarele piese desenate (Anexa A): plan subsol, plan parter, plan etaj I-III/I-IV, plan învelitoare, secțiune, fațadă principală, fațadă posterioară, fațadă laterală dreapta, fațada laterală stânga, instalații de încălzire plan subsol și instalații sanitare plan subsol.

3 BIBLIOGRAFIE

- 1) Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor (sursa: <http://www.mdrap.ro>);
- 2) Ordinul nr. 157/2007 pentru aprobarea reglementării tehnice "Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor", inclusiv toate modificările introduse prin următoarele acte: Anexa din 16.12.2009, Ordinul 1071/2009, Ordinul 1217/2010, Ordinul 2210/2013, Anexa din 26.06.2013 (sursa: <http://www.mdrap.ro>);
- 3) Directiva 2010/31/UE privind performanța energetică a clădirilor (sursa: <http://eur-lex.europa.eu>);
- 4) Regulament delegat (UE) nr. 244/2012 al CE (sursa: <http://eur-lex.europa.eu>);
- 5) Strategia pentru mobilizarea investițiilor în renovarea fondului de clădiri rezidențiale și comerciale, atât publice cât și private, existente la nivel național (sursa: <http://www.mdrap.ro>);
- 6) Renovarea României - O strategie pentru renovarea durabilă a fondului de clădiri din România (www.bpie.eu);
- 7) "Collaboration for housing nearly zero energy renovation" COHERENO (<http://www.cohereno.eu>);
- 8) "Typology Approach for Building Stock Energy Assessment" TABULA (<http://episcopes.eu/iee-project/tabula/>);
- 9) "Energy Performance Indicator Tracking Schemes for the Continuous Optimization of Refurbishment Processes in European Housing Stocks" EPISCOPE (<http://episcopes.eu>);
- 10) "Envelope approach to improve Sustainability and Energy Efficiency in existing multi-storey multi-owner residential buildings" EASEE (<http://www.easee-project.eu>);
- 11) "Implementing the cost-optimal methodology in EU countries" (www.bpie.eu);
- 12) "Nearly Zero-Energy Building Strategy 2020" ZEBRA2020 (<http://zebra2020.eu/>);
- 13) "Plan de creștere a numărului de clădiri al căror consum de energie este aproape egal cu zero" (<http://www.mdrap.ro>).
- 14) "Promotion of smart and integrated NZEB renovation measures in the European renovation market" NeZeR (www.nezer-project.eu)
- 15) "Improving the energy efficiency of apartment blocks" - proiect LEAF "Low Energy Apartment Futures" (<http://www.lowenergyapartments.eu>)
- 16) "Report on the successful business models for NZEBR" - proiect NeZeR (www.nezer-project.eu)
- 17) "Role of ESCOs in NZEBR"- proiect NeZeR (www.nezer-project.eu)

4 PERSOANE DE CONTACT

Mădălina Anastasiu

tel: 0212061036 /0734228235

email: madalina.anastasiu@ispe.ro

Adriana Milandru

tel: 0212061002 /0724222669

email: adriana.milandru@ispe.ro





creativitate și energie pentru mâine!

CONCURS DE PROIECTE

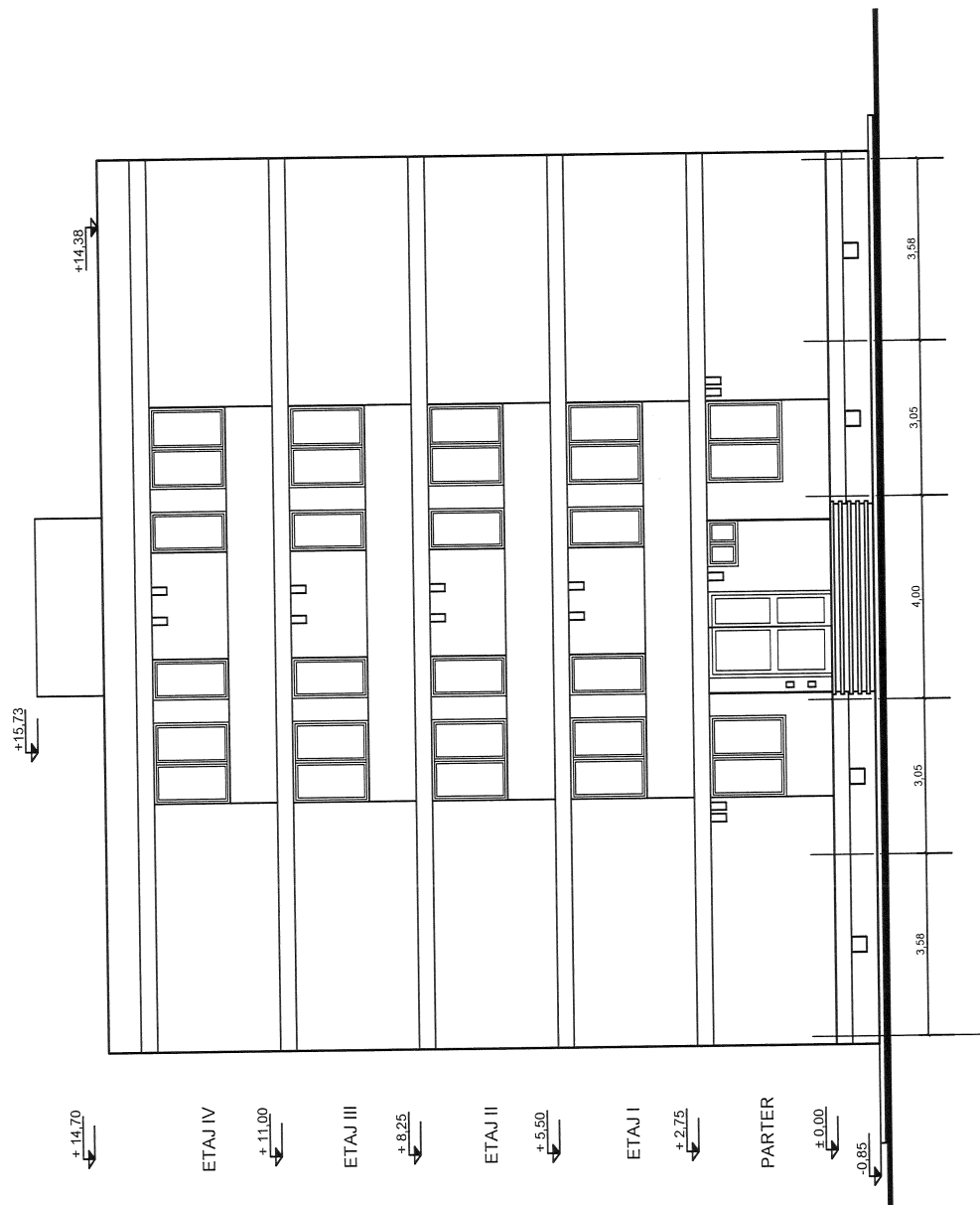
adresat studenților și tinerilor specialiști care activează
în domeniul eficienței energetice pentru clădiri

ANEXA A – Părți desenate

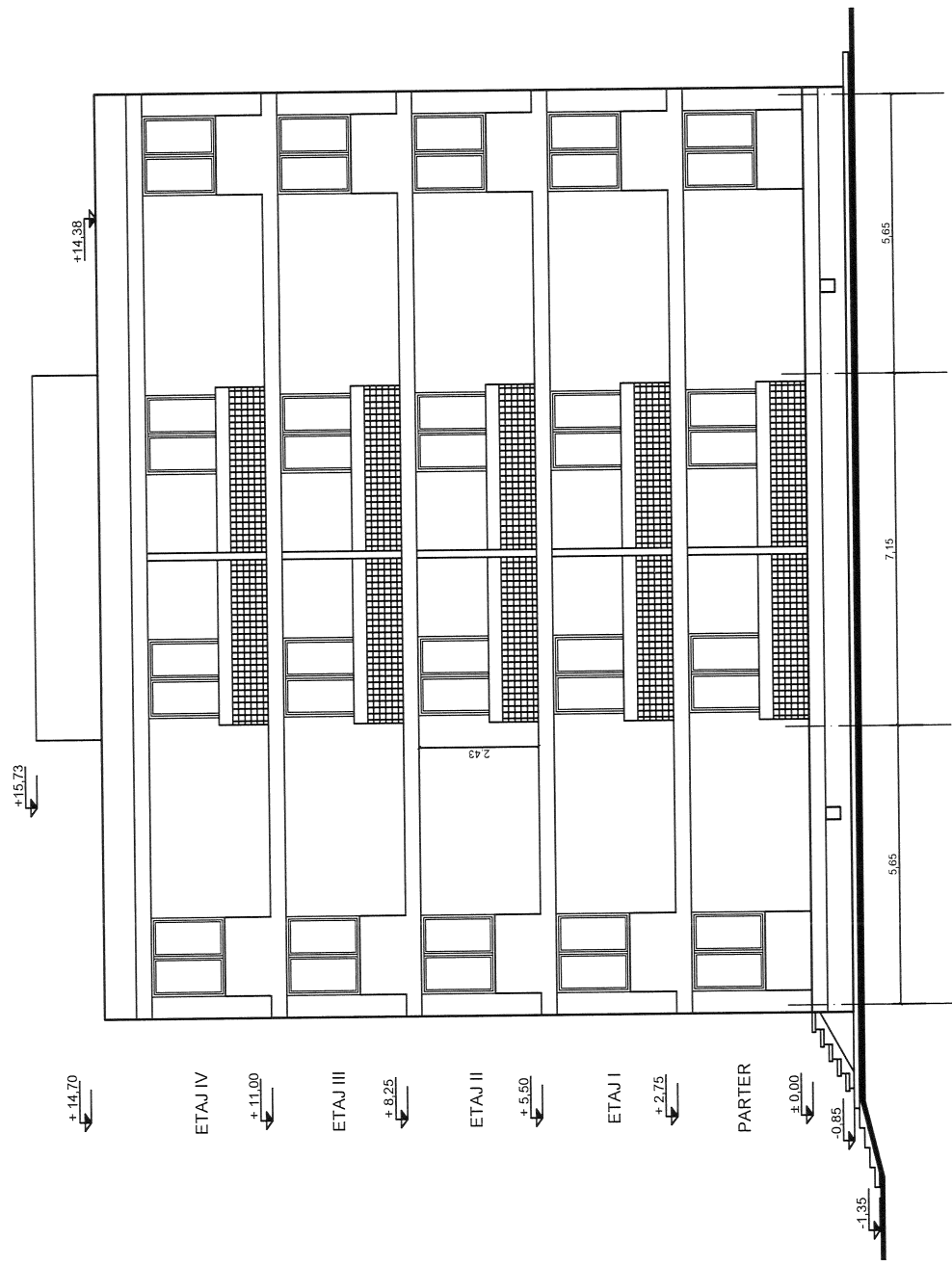
Cuprins

- Fațadă principală - Vest
- Fațadă laterală dreapta – Sud
- Fațadă posterioară – Est
- Fațadă laterală stânga – Nord
- Secțiune
- Plan subsol
- Plan parter
- Plan etaj curent
- Plan terasă
- Plan subsol – instalații de încălzire
- Schemă coloane instalații de încălzire
- Plan subsol – instalații sanitare
- Schemă coloane instalații sanitare

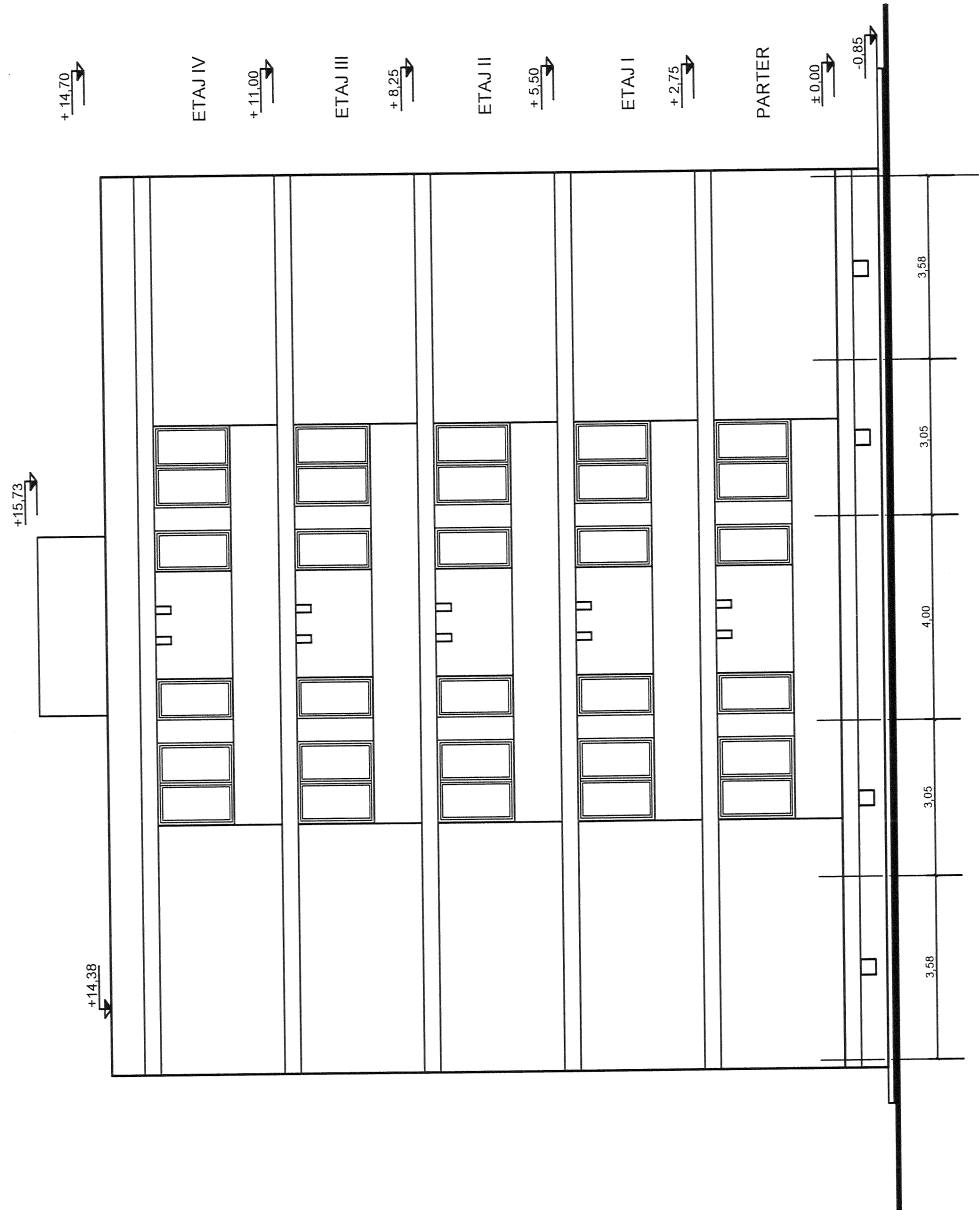




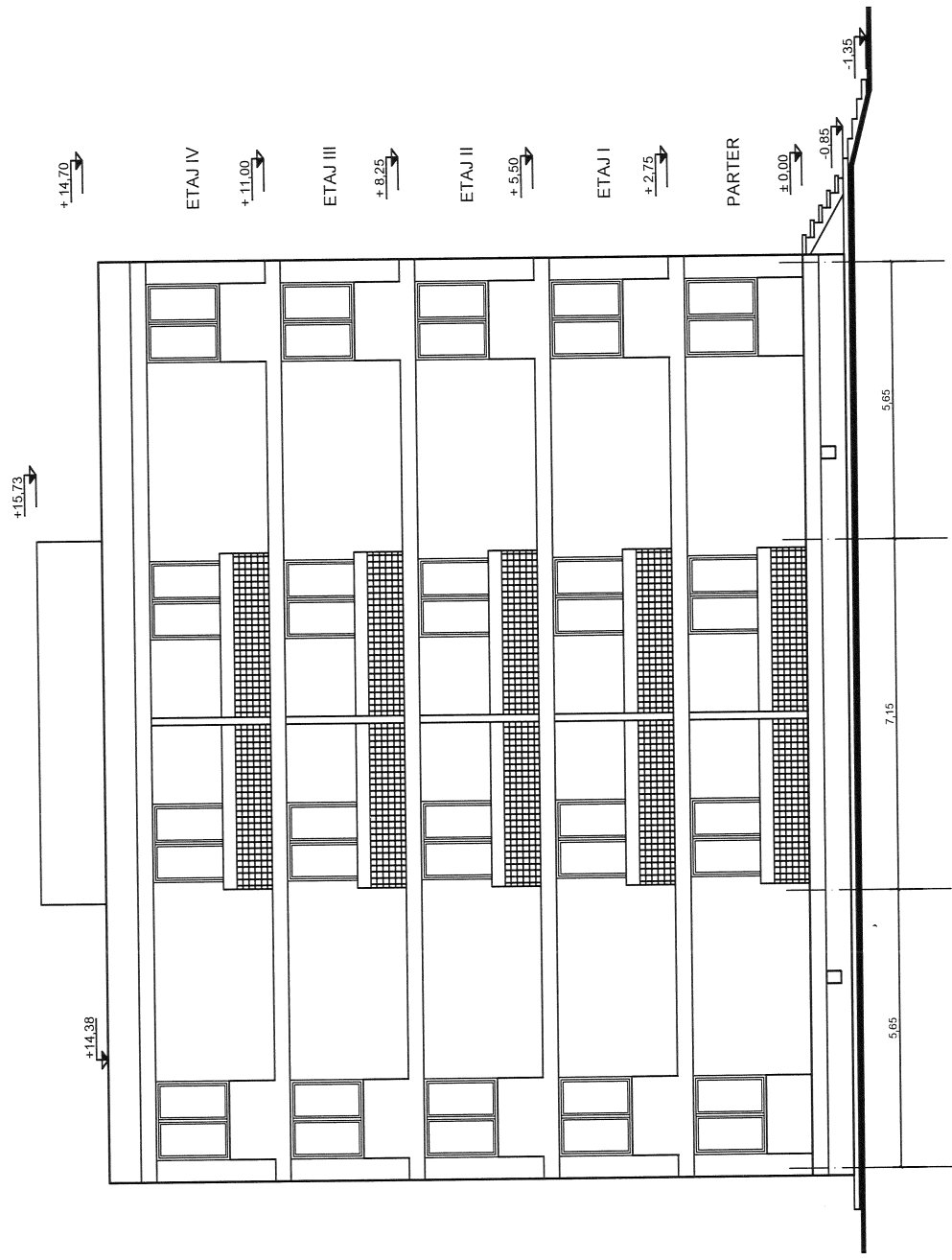
FATADA PRINCIPALA
 VEST
 SCARA 1:100



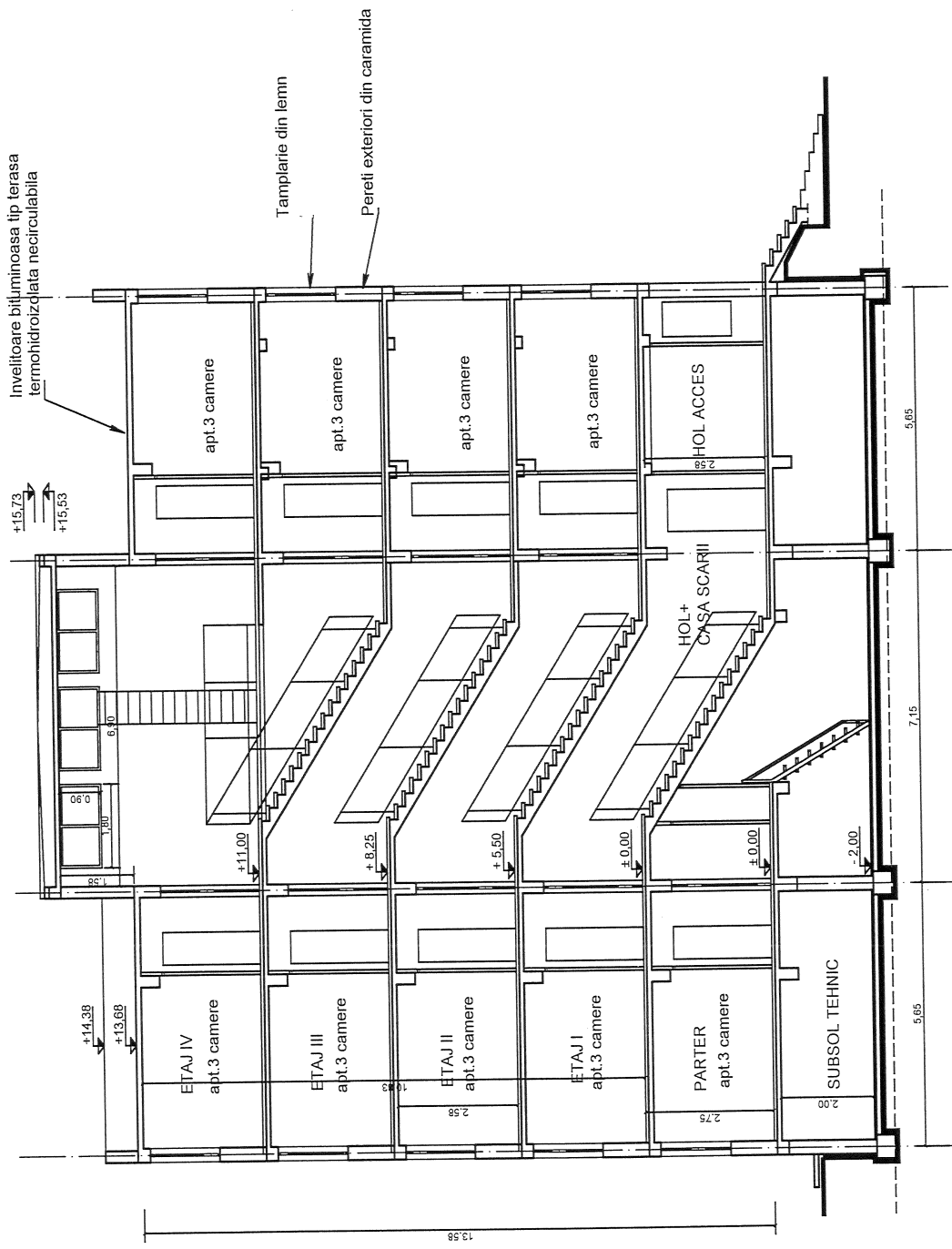
FATADA LATERALA DREAPTA
 SUD
 SCARA 1:100



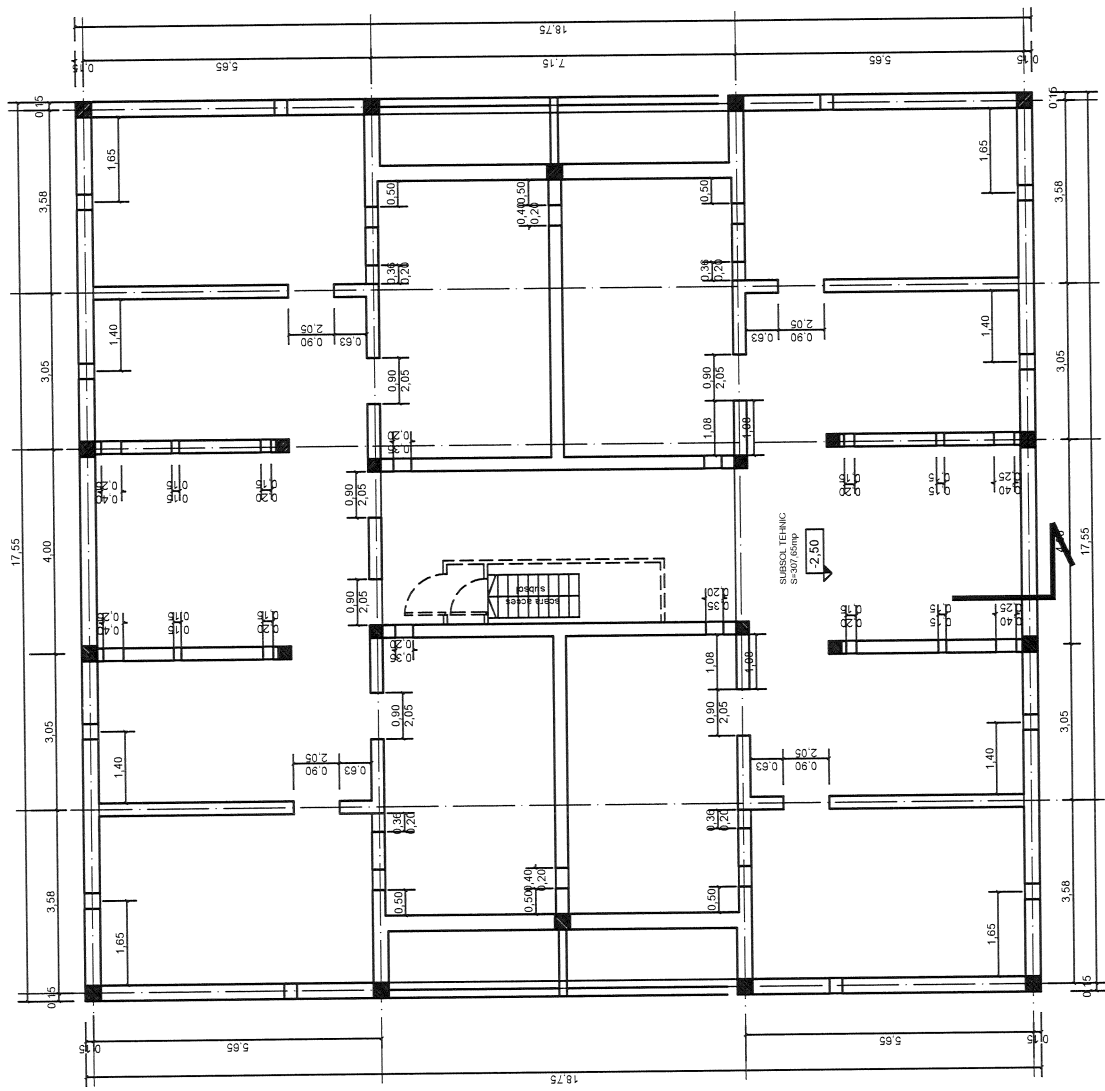
FATADA POSTERIOARA
EST
SCARA 1:100



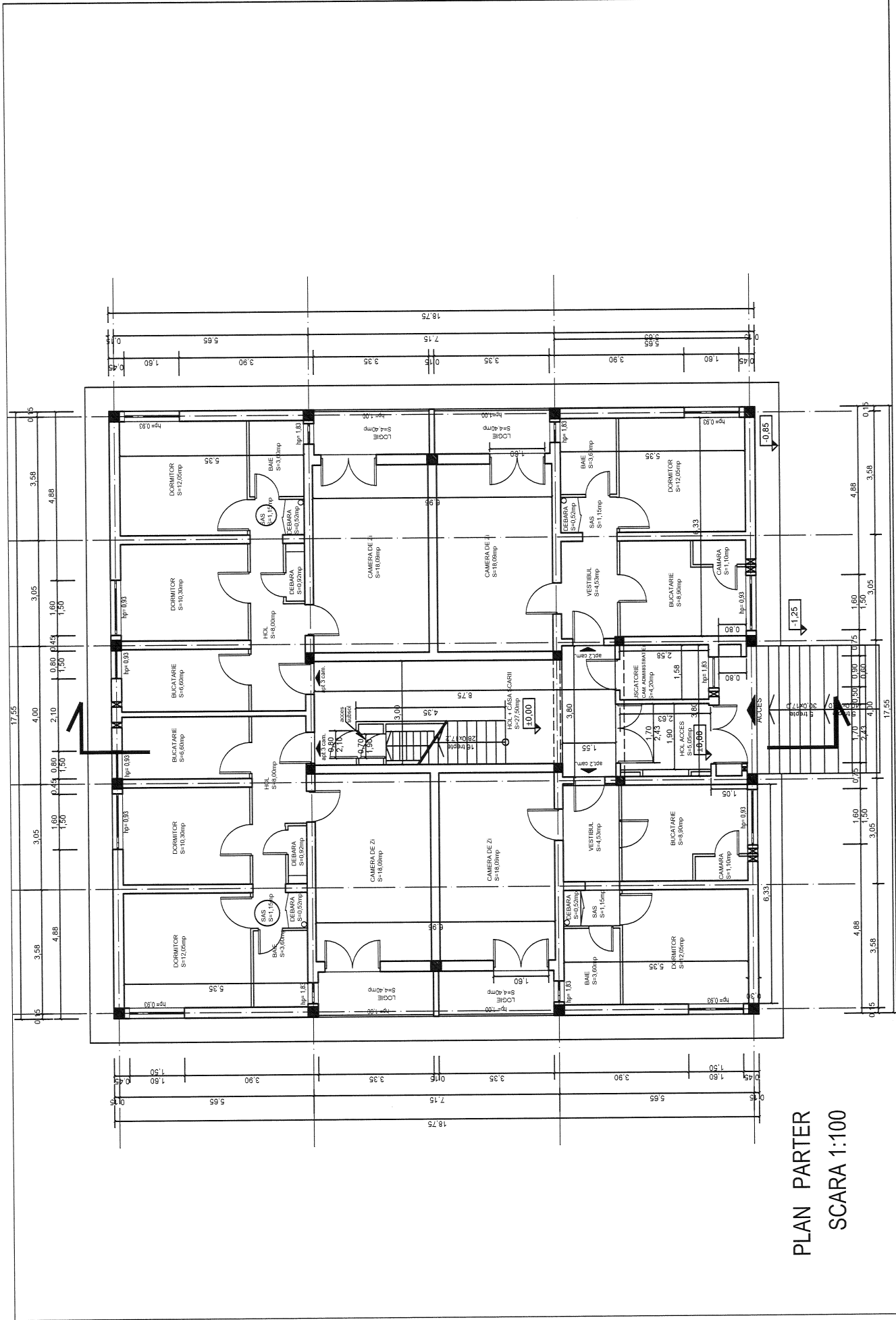
FATADA LATERALA STANGA
 NORD
 SCARA 1:100



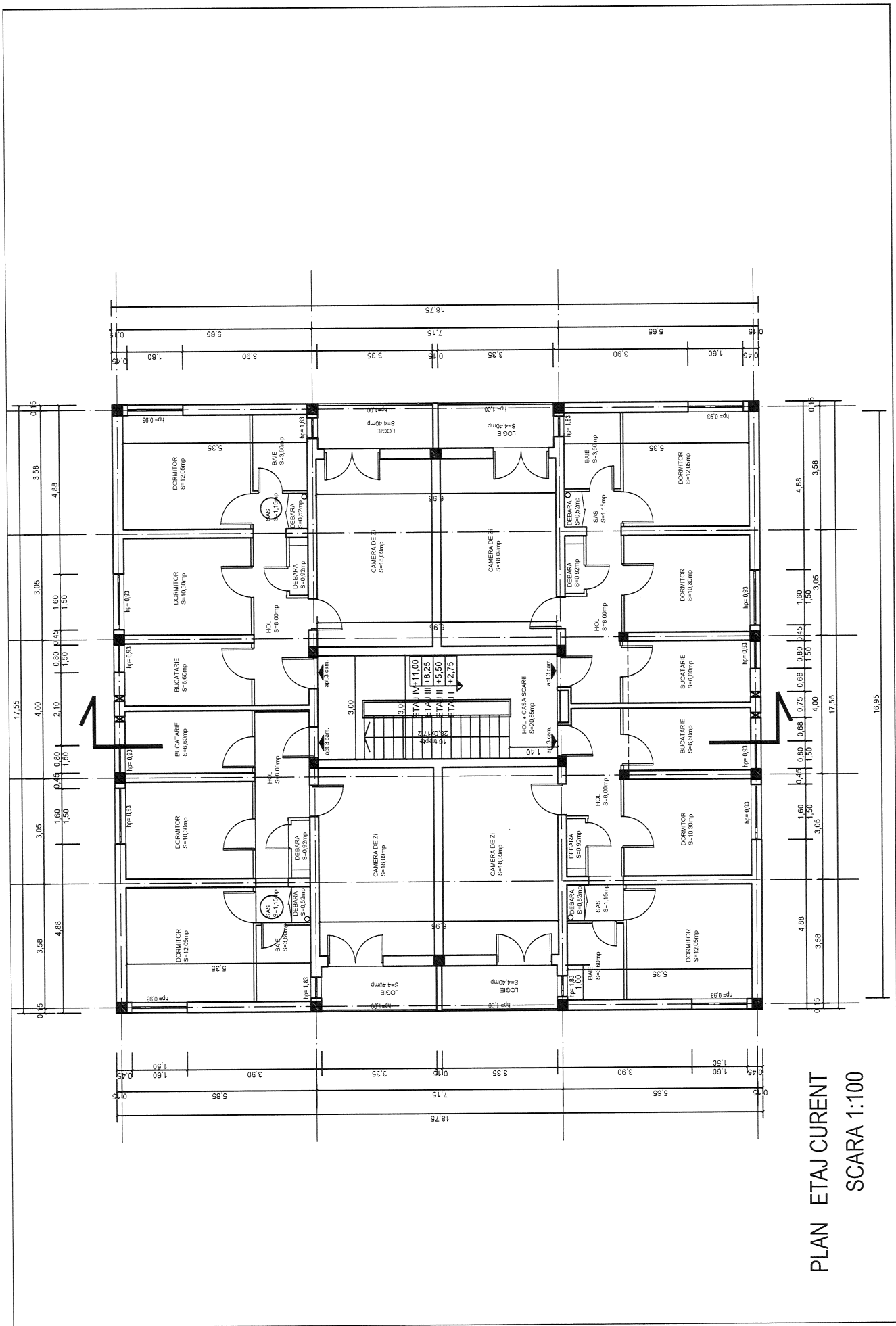
SECTIUNE
SCARA 1:100



PLAN SUBSOL
SCARA 1:100

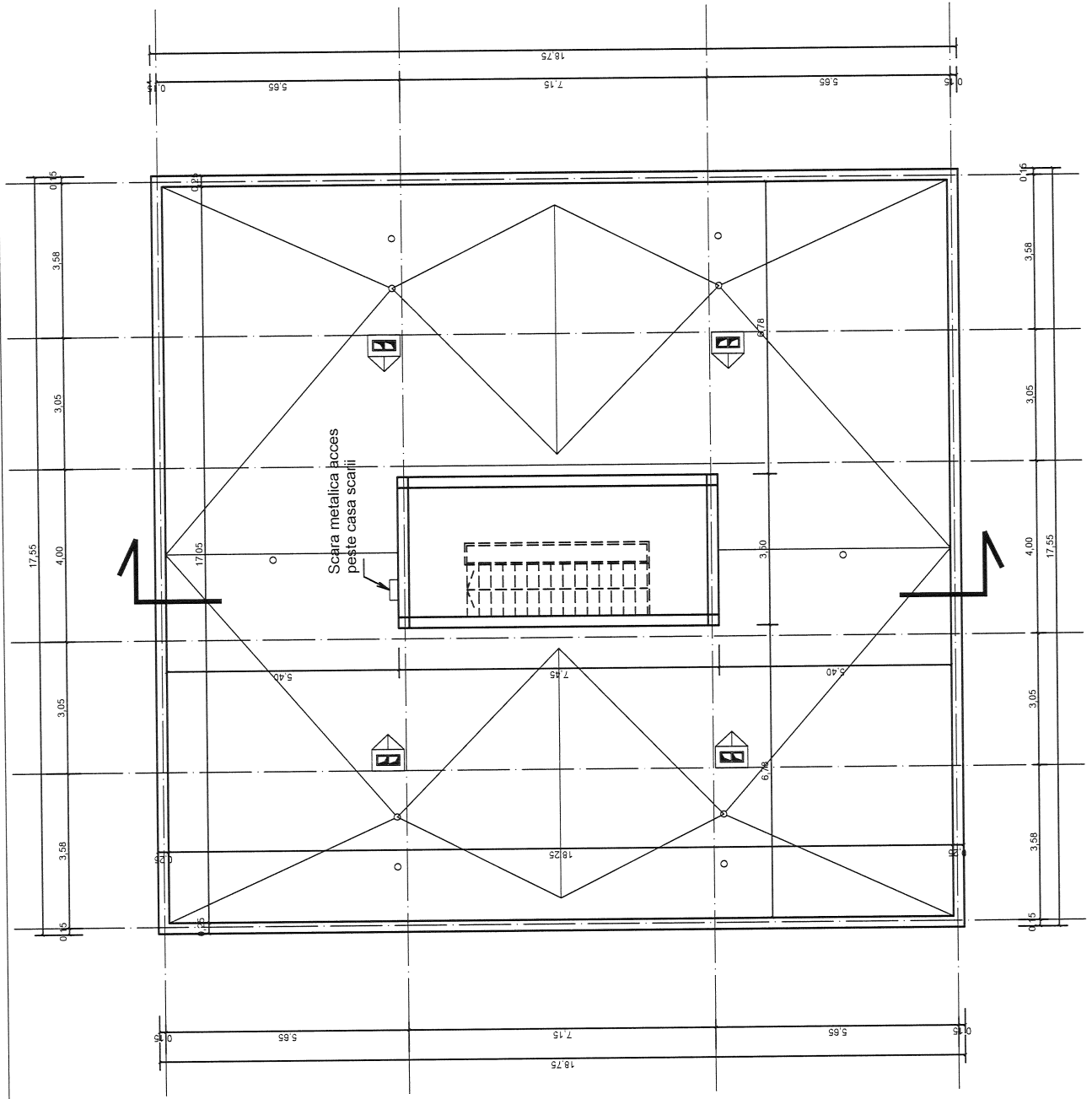


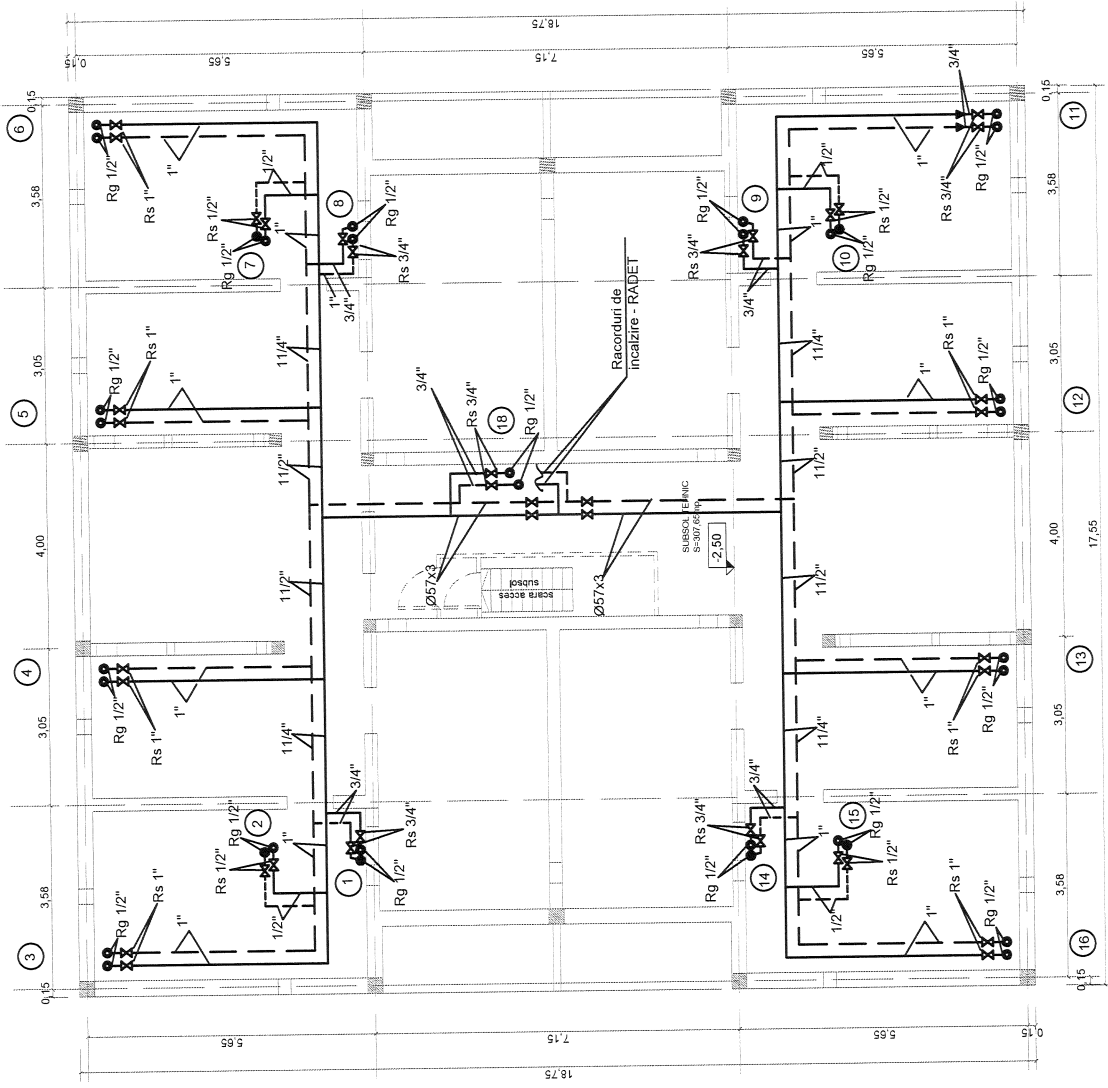
PLAN PARTER
SCARA 1:100



PLAN ETAJ CURENT
 SCARA 1:100

PLAN TERASA
SCARA 1:100



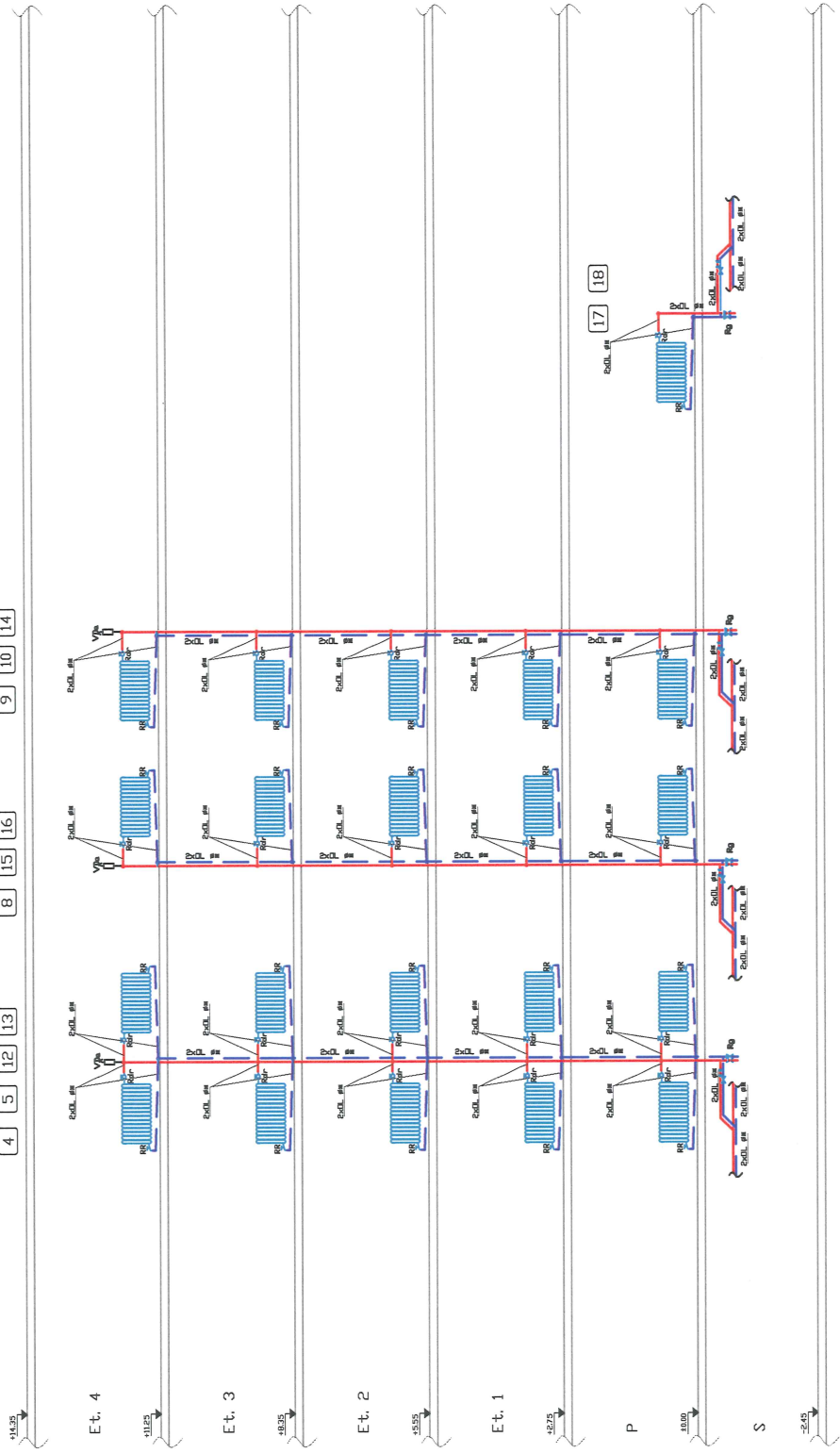


LEGENDA

- Conductă de încălzire tur din OI - existentă
- Conductă de încălzire retur din OI - existentă
- Rs Robinet de sectionare la baza coloanei - existent
- Rg Robinet golire la baza coloanei - existent
- ① - ⑬ Coloane termice din conducte OI - existente

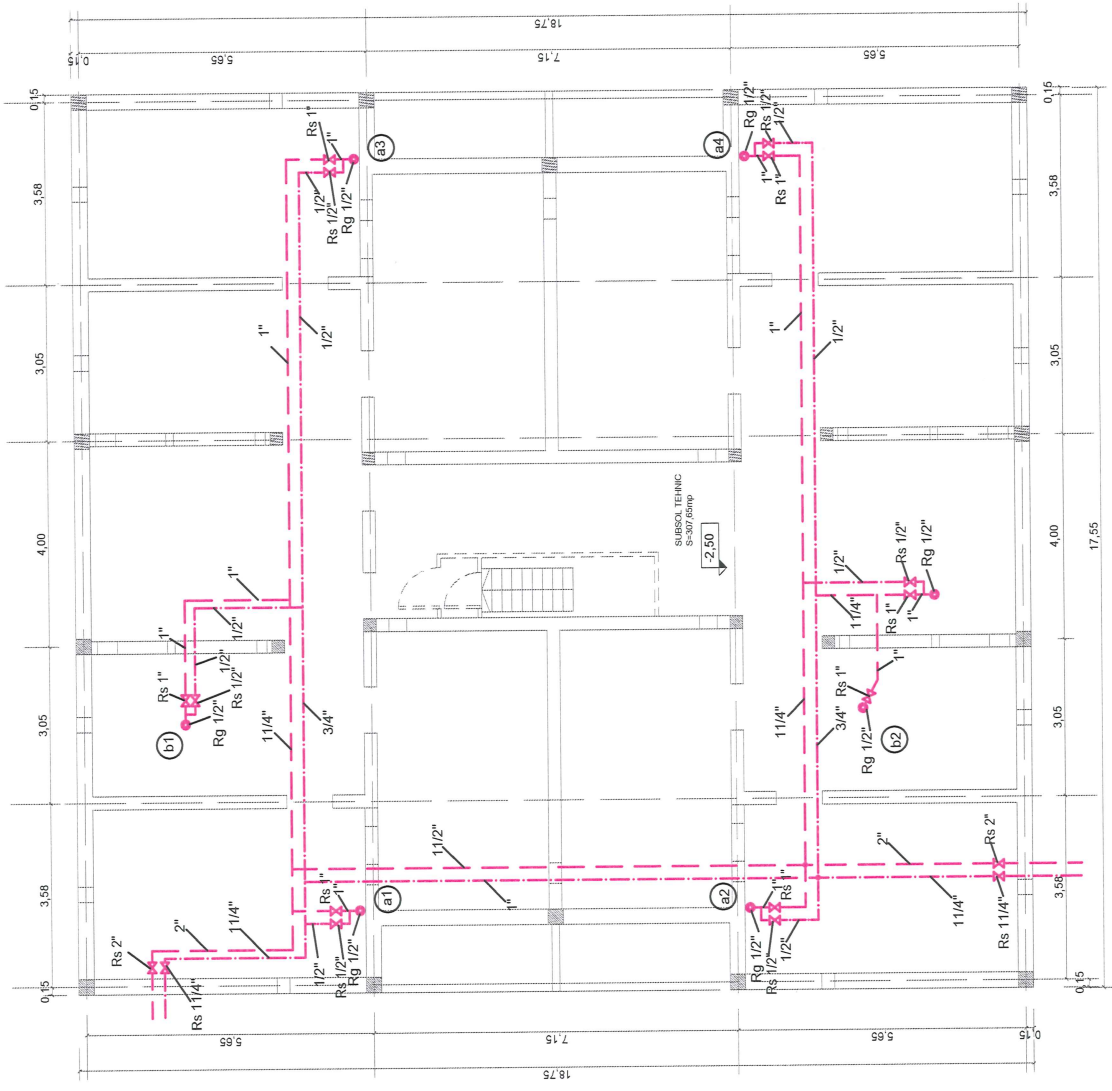
PLAN SUBSOL
SCARA 1:100

4 5 12 13 6 7 8 15 16 1 2 3 9 10 14



- LEGENDA
- tur instalatie de incalzire din OL
 - retur instalatie de incalzire din OL
 - robinet drept de radiator $\phi=1/2''$
 - robinet coilar de radiator $=3/8''$
 - dispozitiv de deaerisare
 - robineti de golire montati pe tur-retur la baza coloanelor
 - robineti de sectionare
 - tur-retur la baza coloanelor

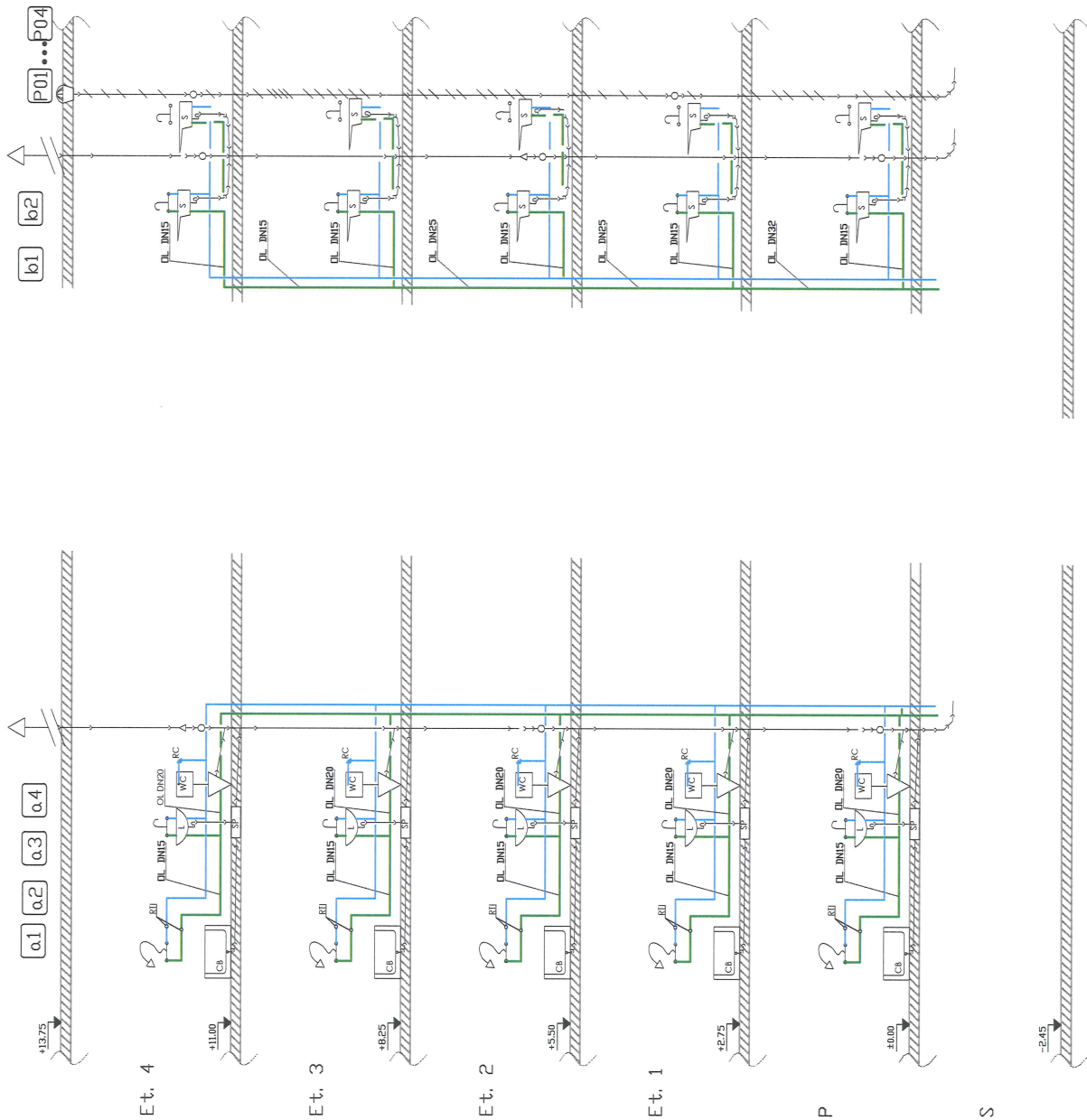
SCHEMA COLOANE INSTALATII INCALZIRE SCARA %













LEGENDA

- Conductă de apă caldă de consum din polipropilena - existenta
- - - Conductă de recirculare apă caldă de consum din polipropilena - existenta
- Rs Robinet de secționare la baza coloanei - existent
- Rg Robinet golire la baza coloanei - existent
- (a) + (b) Coloane apă caldă menajeră - existente

PLAN SUBSOL
SCARA 1:100



LEGENDĂ

-  alimentare cu acm OL
-  alimentare cu apa rece OL
-  robinet coltar
-  robinete de trecere ingropate
-  piesa de curatire
-  sifon de pardoseala
-  cada de baie
-  spalator
-  receptor de terasa
-  caciula de ventilare

**SCHEMA COLOANE ACC
SCARA %**