

# Modernizarea serviciilor publice locale în Republica Moldova

- Domeniu de intervenție 1: Servicii locale -



## Elaborarea conceptului pentru îmbunătățirea eficienței energetice la spitalul raional Orhei

Raport final

Iunie 2013

**Publicat de către:**

Agenția de Cooperare Internațională a Germaniei (GIZ) GmbH

**Sediul social:**

Bonn and Eschborn, Germany

Friedrich-Ebert-Allee 40  
53113 Bonn, Germany  
T +49 228 44 60-0  
F +49 228 44 60-17 66

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5  
65760 Eschborn, Germany  
T +49 61 96 79-0  
F +49 61 96 79-11 15

E [info@giz.de](mailto:info@giz.de)  
I [www.giz.de](http://www.giz.de)

**Autor:**

Ion Andrusceac

**Elaborat de către:**

Consortium GOPA - Gesellschaft für Organisation, Planung und Ausbildung mbH – Eptisa Servicios de Ingeniera S.L.-  
Kommunalkredit Public Consulting GmbH



**Elaborat în cadrul:**

Proiectului "Modernizarea serviciilor publice locale în Republica Moldova", implementat de Agenția de Cooperare Internațională a Germaniei (GIZ) în numele Ministerului Federal German pentru Cooperare Economică și Dezvoltare (BMZ) și cu suportul Guvernului României, Agenției Suedeză pentru Dezvoltare și Cooperare Internațională (Sida).

**Partenerii proiectului:**

Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor al Republicii Moldova  
Agențiile pentru Dezvoltare Regională

Opiniile exprimate în prezentul text aparțin autorului/autorilor și nu reflectă neapărat punctul de vedere al GIZ, BMZ, Guvernul Român și Sida.

**Chișinău, Iunie 2013**

## Conținut

<b>1</b>	<b>Introducere .....</b>	<b>1</b>
1.1	Date generale clădire .....	1
1.2	Scurt istoric .....	1
1.3	Descrierea clădirii.....	1
<b>2</b>	<b>Cercetarea clădirii .....</b>	<b>4</b>
2.1	Elaborarea desenelor tehnice.....	4
<b>3</b>	<b>Termoizolarea clădirii .....</b>	<b>6</b>
3.1	Lucrări de reabilitare preventivă .....	6
3.2	Izolarea termică a pereților și pardoselilor .....	6
3.3	Reabilitarea termică a balcoanelor .....	7
3.4	Elementele constructive .....	8
3.5	Cerințe și standarde tehnice pentru reabilitarea termică a clădirilor.....	10
<b>4</b>	<b>Cerințe juridice pentru executarea lucrărilor de reabilitare termică.....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Estimări privind ameliorarea consumului de energie.....</b>	<b>13</b>
5.1	Estimarea costurilor investiționale .....	13

## Anexe

Anexa A	Imagini de la fața locului
Anexa B	Pașaportul energetic
Anexa C	Desene tehnice

## Tabele

Tabelul 3-1: Elementele de construcție, valorile U .....	8
Tabelul 3-2: Conductivitatea termică a elementelor clădirii (reabilitarea clădirilor existente).....	10
Tabelul 5-1: Proiectul costurilor investiționale .....	13

## Figuri

Figura 1-1: Prezentarea obiectului .....	2
Figura 1-2: Blocurile A și B.....	2
Figura 2-1: Procedeele de izolare și stratificările elementelor constructive .....	5

**Acronime și abrevieri**

A	An
ADR	Agenția pentru Dezvoltare Regională
APL	Administrația publică locală
CAPEX	Cheltuieli de capital
CDR	Consiliul pentru dezvoltare regională
CE	Comisia Europeană
DE	Deviz estimativ de lucrări
DMS	Deșeuri municipale solide
EIM	Evaluarea impactului asupra mediului
EP	Echivalentul populației = Rezidenți
FIDIC	Federația Internațională a Inginerilor Consultanți
GIZ	Societatea Germană pentru Cooperare Internațională
ÎS	Întreprindere de stat (la nivel național, regional sau local)
K	Kelvin
kW	Kilowatt
kWh	Kilowatt-oră
L	Litru
m <sup>2</sup>	Metru pătrat
m <sup>3</sup>	Metru cub
MDL	Lei moldovenești
MDRC	Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor
MDS	Managementul deșeurilor solide
MW	Megawatt
MWh	Megawați-oră
n/h	Rata de schimb al aerului per oră
O	Oră
O&M	Costuri operaționale și de întreținere
OPEX	Cheltuielile operaționale
PNUD	Programul Națiunilor Unite pentru Dezvoltare
PPP	Parteneriat Public Privat
RIR	Rata internă de rentabilitate
SIG	Sistem informatic geografic
SPG	Sistem de poziționare globală
TVA	Taxa pe valoarea adăugată
UE	Uniunea Europeană
Valoarea U	Coeficient de transfer termic în W/m <sup>2</sup> K
VAN	Valoarea actuală netă
Z	Zi
Z-p	Zi-pacient

## 1 Introducere

Acest raport prezintă conceptul de reabilitare termică a clădirii Nr. 18.

### Echipa de proiect:

Hans Schartner	Expert internațional în construcții
Ion Andruseac	Expert local în construcții
Personal spital:	
Ivan Cazakevich	Șeful serviciilor spitalicești casnice
Vizite la fața locului (data):	Noiembrie 2012 - martie, 2013

### 1.1 Date generale clădire

Spitalul din Orhei este un spital regional, cu aproximativ 430 de paturi și în jur de 650 de angajați, situat în orașul Orhei. Spitalul cuprinde circa 30 clădiri repartizate pe un teritoriu de 5,9 ha. La momentul actual, doar 16 obiecte sunt în uz, cu o suprafață condiționată de aproximativ 19,500 m<sup>2</sup> (a se vedea Diagrama 2 1: Planul spitalului), în cadrul altora fiind prevăzute lucrări de renovare.

Unele clădiri au fost deja renovate sau urmează să fie renovate în viitorul apropiat, cu toate acestea standardul tehnic al majorității clădirilor este unul sărac, nici o izolare termică nu are calitatea cerută în normele europene sau cele locale.

### 1.2 Scurt istoric

Blocul de Pediatrie sau clădirea 18, a spitalului raional Orhei, a fost construită în 1987 în timpul Uniunii Sovietice. După aceasta clădirea a suferit unele schimbări de aspect. În anii 90' acoperișul terasat a fost suprapus cu unul de tip șarpantă cu structură de lemn pentru a asigura o mai bună protecție a clădirii împotriva apelor pluviale. În 2012, datorită unor finanțări externe toate geamurile și ușile din lemn au fost înlocuite cu unele noi din PVC. Instalarea lor nu a fost una calitativă, pe alocuri sesizându-se abateri destul de mari. La începutul anului 2013, rețeaua interioară de alimentare cu apă potabilă și canalizare a fost schimbată cu una nouă din PVC.

### 1.3 Descrierea clădirii

Clădirea este orientată în mare parte cu laturile lungi spre nord și respectiv sud. Astfel este asigurat un volum destul de mare de însorire pe parte sudică și unul destul de mic pe cea nordică (vezi fig. 1-1). Starea actuală a clădirii este una bună din punct de vedere structural. Structura din beton armat cu planșee prefabricate având goluri circulare interioare este destul de rezistentă pentru a sta în picioare încă aprox. 25-30 ani. Clădirea a fost proiectată în timpul URSS și corespunde standardelor de proiectare de la sfârșitul anilor 80', perioadă în care nu era pusă problema economiei de energie, resurse fiind suficiente pentru încălzirea acestor spații mari.

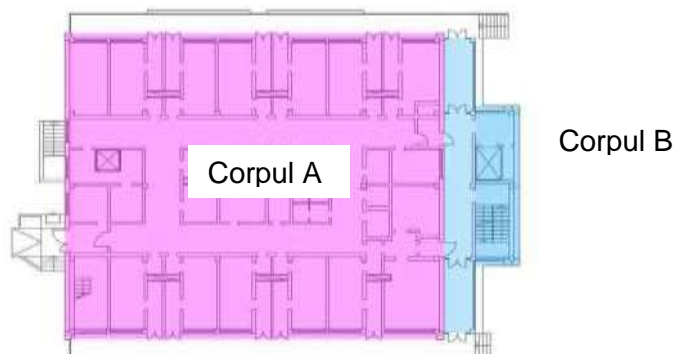
**Figura 1-1: Prezentarea obiectului**



Pereții exteriori ai clădirii sunt de doua tipuri:

- Prefabricați din beton ușor cu cheramzită 35 cm grosime. Aceștia sunt prinși pe partea exterioară a carcasei din beton armat cu ajutorul unor montanți metalici;
- Din zidărie de cărămidă 25 cm grosime, dispuși între stâlpii și grinzile carcasei de beton armat.

**Figura 1-2: Blocurile A și B**



Atât grosimea pereților exterior cat si materialele din care sunt compuși, nu satisfac necesitățile confortului termic interior in sezonul rece al anului. Din cauza aceasta se pune in pericol sănătatea bolnavilor si se necesita cheltuieli enorme la încălzirea spațiilor interioare.

Clădirea este împărțită în două compartimente diferite. Compartimentul A include toate camerele pentru pacienți, cabinetele medicale, coridoarele, circulațiile verticale (scara interioară și liftul) și băile din toate cele 4 niveluri. Acest compartiment are dimensiunile 30.4m x 24.2m x 13.6m și este încălzit. În această parte a clădirii toate ferestrele și ușile exterioare au fost înlocuite cu altele noi fabricate din material sintetic.

Compartimentul B (3.6m x 13.1m x înălțimea) include scara și liftul pentru accesul exterior. Acesta este separat de compartimentul principal printr-un coridor, care a fost ulterior extins spre fațada de sud și de nord. Ferestrele sunt acoperite cu cărămizi din sticlă iar încăperea propriu-zisă nu este încălzită. Acest corp împreună cu balcoanele se utilizează ca evacuare în caz de urgență. (vezi fig. 1-2)

Clădirea mai are un etaj tehnic in care se găsesc toate căile de ventilare (actualmente nu sunt in stare funcționala) și alte instalații tehnice. Acoperișul clădirii, deasupra etajului tehnic, a fost inițial unul de tip terasat ca mai apoi sa fie instalat peste el un acoperiș de tip șarpantă cu structură din lemn. Evacuarea apelor pluviale se face prin jgheaburi și burlane către exteriorul clădirii.

Subsolul este intr-o stare buna datorita faptului că aceasta clădire se află pe un teren mai ridicat și respectiv infiltrările de apă în acest spațiu sunt mai mici.

Construcția dată se diferențiază de altele prin faptul că pe partea de nord și de sud toate încăperile au ieșire la niște balcoane longitudinale, în consolă (1.90 m), care servesc si ca evacuare in cazuri excepționale. Aceste balcoane au ridicat multe probleme ce țin de izolarea lor și excluderea definitiva a punților termice dintre exterior si interior.

## 2 Cercetarea clădirii

În scopul elaborării conceptului de renovare a clădirii Nr. 18, a spitalului regional din Orhei au fost utilizate următoarele surse / informații:

- Consultarea altor concepte de reabilitare termică puse deja în practică;
- Vizita la fața locului împreună cu domnul Schartner, domnului Pehenstorfer și domnul Enciu (14.11.2012) și o inspecție aparentă a clădirii, inclusiv măsurătorile acesteia. Ni s-a pus la dispoziție cartea tehnică a clădirii cu planurile primului nivel și a etajelor 2-4;
- Vizita la fața locului în particular (21.11.2012) în care am preluat dimensiunile exterioare ale clădirii și înălțimile interioare ale tuturor nivelelor diferite;
- Copierea desenelor tehnice ale clădirii 18 găsite în arhiva UrbanProiect-ului (23.11.2012). Aceasta a adus un aport destul de mare studiului clădirii și a identificării tipului de structură din care este această făcută;
- Vizita la fața locului împreună cu domnul Pehenstorfer și domnul Enciu (06.12.2012) în care am vorbit cu d-na Palanciuc, d-nul Cazakevici și alți responsabili din consiliul raional Orhei despre conceptul de izolare termică a clădirii. Au fost colectate date despre structura balcoanelor cu ajutorul găuririi pe o suprafață de 30/30 cm în pardoseala balconului;
- Vizita la fața locului împreună cu domnul Enciu (16.01.2013). S-a discutat despre conceptul de reabilitare termică a blocului 18;
- Vizita la fața locului împreună cu domnul Enciu (05.03.2013). Discuția cu d-na Palanciuc despre reabilitarea blocului 18.

### 2.1 Elaborarea desenelor tehnice

Conceptul de renovare a clădirii se poate crea doar pe baza unor desene exacte care să reprezinte situația reală a construcției. În cazul acestei clădiri au fost oferite de autoritatea spitalului doar niște planuri din cartea tehnică a construcției. Acestea prezentau erori pe alocuri destul de mari. A fost nevoie de căutat proiectul de arhitectură din arhiva Urban Proiect-ului Chișinău. În urma obținerii acestui proiect și a confruntării cu dimensiunile preluate la fața locului, am elaborat planuri, fațade, secțiuni care au constituit și suportul pe care s-a fondat conceptul de reabilitare termică a acestui bloc. În aceste desene s-au indicat schematic locurile care vor fi izolate termic. Diferitele tipuri de termoizolație s-au diferențiat prin culori (vezi figura 2-1). Procedeele de izolare și stratificările elementelor constructive s-au indicat în tabelul 3-1 de la capitolul 3.4 cu ajutorul nodurilor (vezi nodul [R1a] din figura 2-1) .



**Figura 2-1: Procedeele de izolare și stratificările elementelor constructive**



Conceptul a fost discutat nemijlocit cu experții străini (H. Schartner-arhitect din Austria, N. Peherstorfer-expert eficiența energetică din Austria). Comunicarea a avut loc cu ajutorul internetului (email, Skype, Dropbox) sau a deplasării experților străini în Moldova. Tot acest efort a fost făcut pentru a se ajunge la o ultimă soluție agreată de toți experții și astfel ridicând lucrul efectuat la standardele întâlnite doar în Europa. Au fost luați în calcul și factorii economici fără a fi în detrimentul aspectului exterior sau a eficienței energetice a clădirii.

### 3 Termoizolarea clădirii

Izolarea termică a construcțiilor prezintă următoarele avantaje:

- Corectează toate punțile termice (împiedică apariția mucegaiului);
- Permite prin aceeași operațiune renovarea fațadelor creând un aspect plăcut clădirii;
- Protejează elementele constructive de intemperii (variații de temperatură, precipitații) sporind viabilitatea construcției;
- Se economisesc resursele de întreținere a spațiilor și totodată scad emisiile de CO<sub>2</sub> în atmosferă;
- Protecție împotriva caniculei.

#### 3.1 Lucrări de reabilitare preventivă

Înainte de a începe procesul de renovare prin instalarea unui sistem de izolare termică, trebuie efectuate lucrări de reparații extinse. Părțile deja deteriorate ale construcției trebuie eliminate. Pentru ca termoizolația să fie prinsă bine este necesar de asigurat o suprafață cât mai plană posibil fără impurități. Detaliile constructive sunt prezentate în capitolul 3.4 (de ex. detaliul [W2], aceste detalii pot fi găsite, de asemenea, în Anexa C).

Suprafețele de zidărie tencuită: îndepărtarea (în unele părți larg răspândite) ipsosului și înlocuirea acestuia cu mortar adecvat.

Efectuarea unei margini de conexiune corespunzătoare cu suprafețe tencuite în zona ferestrelor și în zonele de conexiune a două materiale diferite.

Restaurarea pereților prefabricați exteriori: acoperirea zonelor deteriorate, curățarea, umplerea cu mortar corespunzător, acoperirea.

Armătura corodată: îndepărtarea părților friabile și mizeriei, deruginarea armaturii, acoperirea cu un inhibitor de coroziune (2x), instalarea unui pod adeziv, umplerea cu mortar special.

Rosturile dintre pereții prefabricați exteriori: eliminarea mortarului ce stă să cadă, instalarea unei bande adezive sau o bandă de etanșizare precomprimată (Compriband™)

Ferestrele: Rostuirea cu spumă poliuretanică expandabilă trebuie făcută în întregime. Spuma poliuretanică expandabilă ieșită în afară trebuie îndepărtată, ferestrele trebuie sigilate cu benzi de etanșare adecvate pe partea interioară și pe cea exterioară. Pervazurile existente trebuie înlocuite cu altele noi. Instalarea acestora trebuie făcută ținând cont de arhitectura și gama coloristică a clădirii [W2].

Suprafețele pereților de la balcoane acoperite cu blocuri ceramice: îndepărtarea ceramicii și înlocuirea acesteia cu o suprafață tencuită.

Balcoanele: pardoseala existentă trebuie îndepărtată iar balustrada trebuie înlocuită cu una nouă. [R1, R2, B]

#### 3.2 Izolarea termică a pereților și pardoselilor

Învelișul termic al clădirii cuprinde corpul A, care este încălzit. Cele patru fațade vor fi complet acoperite pe verticală, cu izolație de la acoperiș până sub nivelul de îngheț (vezi Anexa C). Materialul de izolare folosit va fi vata minerală bazaltică [EW1, EW2],

iar la baza clădirii și toate celelalte zone expuse la apa intermitentă trebuie folosită (XPS) spuma dură de polistiren extrudat [EW3]. Pe orizontală compartimentul încălzit va fi izolat la tavanul subsolului [F1] precum și în construcția pardoselii la nivelul tehnic [F2]. Construcția pardoselii existente la etajul tehnic trebuie eliminată iar apoi izolată, pentru a reduce sarcina statică și pentru a obține câțiva centimetri în înălțime.

Sistemul compozit de izolare termică propus constă dintr-un material izolant mineral (de ex: vată minerală bazaltică, datorită cerințelor de securitate în caz de incendiu), care este fixat adeziv și mecanic suplimentar. Tencuiala este aplicată direct pe izolație, în două straturi: armatura (include plasă de armare din fibră de sticlă sau plastic), tencuială decorativă din rășină sintetică rezistentă la intemperii. Acest strat asigură o protecție suficientă împotriva ploii și umidității.

Izolarea termică cu vată minerală oferă protecție excelentă împotriva incendiilor, ceea ce reprezintă o cerință de bază pentru spitalele din Moldova.

Izolarea cercevelor și parțial a ramelor ferestrelor minimizează, de asemenea, punțile termice.

Corpul B, de asemenea, trebuie termoizolat. Cărămizile de sticlă trebuie înlocuite cu altele noi, eficiente din punct de vedere energetic. În afara căilor de evacuare, trebuie asigurate clapete de ventilație pentru a asigura o circulație mai bună a aerului în timpul lunilor de vară [W1].

Odată cu lucrările de izolare termică, se vor face alte lucrări de reabilitare care erau necesare (schimbarea balustradelor cu unele noi; reabilitarea acceselor principale în clădire; reabilitarea învelitorii acoperișului și a sistemului de scurgere a apelor pluviale).

### **3.3 Reabilitarea termică a balcoanelor**

Balcoanele servesc ca punți termice, din cauza grinzilor de beton armat și a elementelor prefabricate, care pătrund în carcasa clădirii. În acest caz, există două soluții:

#### **Opțiunea A:**

Demontarea podelei existente și izolarea de jur-împrejur a balcoanelor cu material termoizolator. Urmează să fie instalată o podea nouă [R1, R2], iar apele pluviale vor fi colectate într-un jgheab orizontal, amplasat pe întreaga lungime a balcoanelor, care conduce spre burlanele de scurgere [G1]. Este necesar ca balustradele să fie schimbate, deoarece se află într-o stare nesatisfăcătoare [B].

Partea cea mai problematică o constituie ferestrele, ale căror cadre uneori se unesc direct cu intradosul plăcilor prefabricate. Aceasta se referă îndeosebi la "ferestrele franceze". În acest caz, grosimea stratului de izolare termică trebuie să fie redusă în zona intradosurilor.

#### **Opțiunea B (această opțiune nu a fost elaborată):**

Pentru a exclude complet punțile termice este necesar de tăiat balcoanele și de instalat unele noi pe schelet ușor care să nu aibă contact direct cu clădirea separându-se prin intermediul termoizolației. Acest proiect presupune implicarea unei companii specializate în tăierea betonului, pentru care aceasta ar fi o sarcină destul de dificilă. Astfel balcoanele trebuie să fie recondiționate și transformate în niște structuri lejere după instalarea izolării termice. Această soluție nu a fost evaluată, în condițiile în care opțiunea dată va depăși resursele financiare disponibile.

### 3.4 Elementele constructive

Toate elementele constructive ce vor fi izolate sunt specificate în tabelul de mai jos dar și în Anexa C care conține desenele tehnice de izolare.

**Tabelul 3-1: Elementele de construcție, valorile U**

Clădirea 18 - Pediatrie				
<b>F 1</b>	<b>Tavanul demisolului netermoficat</b>			
	Elementul de construcție			
		grosime [m]	Lambda	Rt [m <sup>2</sup> K/W]
	linoleum	0,005	0,185	0,027
	șapă	0,030	0,480	0,063
	cheramzit - umplură (dur)	0,120	0,300	0,400
	beton armat	0,220	2,326	0,095
	izolare, de ex: Heraklith	0,075	0,036	2,083
	grosimea elementului	0,450		
	rezistența termică			2,667
	Valoarea U [W/m <sup>2</sup> K] =		0,37	
			Standardele moldovenești propuse [W/m <sup>2</sup> K]	0,40
<b>F2</b>	<b>Tavanul etajului tehnic netermoficat</b>			
	elementul de construcție			
		grosime [m]	Lambda	Rt [m <sup>2</sup> K/W]
	etanșare	0,000		
	șapă flotantă armată	0,060	1,400	0,043
	izolare cu lână minerală rezistentă la presiune	0,160	0,035	4,571
	beton armat	0,220	2,326	0,095
	ghips	0,015	0,700	0,021
	grosimea elementului	0,455		
	rezistența termică			4,730
	Valoarea U [W/m <sup>2</sup> K] =		0,21	
			standardele moldovenești propuse [W/m <sup>2</sup> K]	0,20
<b>EW1</b>	<b>Peretele extern</b>			
	elementul de construcție			
		grosime [m]	Lambda	Rt [m <sup>2</sup> K/W]
	ghips	0,015	0,700	0,021
	beton armat	0,350	2,500	0,140
	izolare, placă din fibre minerale	0,120	0,036	3,333
	strat de consolidare, inclusiv plasă metalică de consolidare	0,005	0,700	0,007
	finisaj sintetic	0,005	0,700	0,007
	grosimea elementului	0,495		
	rezistența termică			3,509
	Valoarea U [W/m <sup>2</sup> K] =		0,28	
			standardele moldovenești propuse [W/m <sup>2</sup> K]	0,30
<b>EW2</b>	<b>Peretele extern</b>			
	elementul de construcție			
		grosime [m]	Lambda	Rt [m <sup>2</sup> K/W]
	ghips	0,015	0,700	0,021
	zidărie (cărămizi cu găuri, pe ver-	0,350	0,600	0,583

ticală)				
izolare, placă din fibre minerale	0,120	0,036	3,333	
strat de consolidare, inclusiv plasă metalică de consolidare	0,005	0,700	0,007	
finisaj sintetic	0,005	0,700	0,007	
grosimea elementului	0,495			
rezistența termică			3,952	
Valoarea U [W/m <sup>2</sup> K] =		0,25		
		standardele moldovenești proapse [W/m <sup>2</sup> K]	0,30	

<b>EW3</b>	<b>Perimetru</b>			
	elementul de construcție			
		grosime [m]	Lambda	Rt [m <sup>2</sup> K/W]
	ghips	0,015	0,700	0,021
	beton armat	0,400	0,600	0,667
	izolare, spumă rigidă de polistiren (XPS)	0,120	0,040	3,000
	armatură, inclusiv șapă armată	0,005	0,700	0,007
	finisaj sintetic (sau aplicarea unui strat izolant - 30 cm deasupra solului)	0,005	0,700	0,007
	grosimea elementului	0,545		
	rezistența termică			3,702
	Valoarea U [W/m <sup>2</sup> K] =		0,27	
			standardele moldovenești proapse [W/m <sup>2</sup> K]	0,30
<b>W1</b>	<b>Cărămizi de sticlă</b>			
	elementul de construcție			
	Valoarea U [W/m <sup>2</sup> K] =		1,40	

<b>W2</b>	<b>Ferestre pvc</b>			
	mentenanță corectivă			
			standardele moldovenești proapse [W/m <sup>2</sup> K]	1,50

<b>IW1</b>	<b>peretele intern, compartimentul B</b>			
	elementul de construcție			
		grosime [m]	Lambda	Rt [m <sup>2</sup> K/W]
	ghips	0,015	0,700	0,021
	zidărie (cărămizi cu găuri, pe verticală)	0,400	0,600	0,667
	izolare, placă din fibre minerale	0,060	0,036	1,667
	strat de consolidare, inclusiv plasă metalică de consolidare	0,005	0,700	0,007
	finisaj sintetic	0,005	0,700	0,007
	grosimea elementului	0,485		
	rezistența termică			2,369
	Valoarea U [W/m <sup>2</sup> K] =		0,42	
			standardele moldovenești proapse	0,35

<b>R1</b>	<b>Balcoanele</b>			
	elementul de construcție			
		grosime [m]	Lambda	Rt [m <sup>2</sup> K/W]
	pavaj din dale de beton (pe pietriș)	0,050		
	pietriș	0,030		
	membrană protectoare	0,005		
	acoperire cu bitum (2 straturi)	0,010	0,170	0,059

spumă pentru izolarea suprafețelor înclinate (PUR/PIR) (3-6cm)	0,045	0,030	1,500
nivelare	0,010	1,200	0,008
plăci din beton armat prefabricate	0,220	2,500	0,088
plombare	0,005	0,700	0,007
izolare, placă din fibre minerale	0,060	0,036	1,667
strat de consolidare, inclusiv plasă metalică de consolidare	0,005	0,700	0,007
finisaj sintetic	0,005	0,700	0,007
grosimea elementului	0,445		
rezistența termică			3,343
Valoarea U [W/m <sup>2</sup> K] =		0,30	

R2	Tavanul deasupra balcoanelor			
	elementul de construcție			
		grosime [m]	Lambda	Rt [m <sup>2</sup> K/W]
	prundiș 16/32	0,050		
	membrană protectoare	0,005		
	acoperire cu bitum (2 straturi)	0,010	0,170	0,059
	spumă pentru izolarea suprafețelor înclinate (PUR/PIR) (3-6cm)	0,045	0,030	1,500
	nivelare	0,010	1,200	0,008
	plăci din beton armat prefabricate	0,220	2,500	
	plombare	0,005	0,700	0,007
	izolare, placă din fibre minerale	0,060	0,036	1,667
	strat de consolidare, inclusiv plasă metalică de consolidare	0,005	0,700	0,007
	finisaj sintetic	0,005	0,700	0,007
	grosimea elementului	0,415		
	rezistența termică			3,255

B	balustradă		
	înlocuire		
G1	Sistemul de scurgere a apei		
	mentenanță corectivă		
G2	Managementul apelor pluviale, a sistemului de canalizare, a gurilor de scurgere		
	mentenanță corectivă		

### 3.5 Cerințe și standarde tehnice pentru reabilitarea termică a clădirilor

Tabelul de mai jos ilustrează standardele de reabilitare termică adoptate în prezentul proiect cât și standardele relevante existente în Germania (German Energieeinsparverordnung 2009, EnEv 2009) și Moldova.

Tabelul 3-2: Conductivitatea termică a elementelor clădirii (reabilitarea clădirilor existente)

Elementul clădirii	Standardele moldo-venești propuse <sup>1</sup> [W/m <sup>2</sup> , K]	Standardul german EnEv 2009 [W/m <sup>2</sup> , K]	Standardele propuse pentru proiect [W/m <sup>2</sup> , K]
Ferestre	1.5	1.3	1.3
Uși	-	1.8	1.8
Pereți	0.32	0.24	0.3 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Conform Proiectului de Lege privind Performanța Energetică a Clădirilor, elaborat de Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor, 2012

<sup>2</sup> Potrivit discuției cu Departamentul Construcții al GIZ, noiembrie 2012

Acoperiș (acoperiș mansardat)	0.32	0.24	0.24
Acoperiș (acoperiș plat)	0.2	0.2	0.2
Tavanul demisolului	-	0.3	-

#### **4 Cerințe juridice pentru executarea lucrărilor de reabilitare termică**

Deoarece odată cu reabilitarea termică a clădirii se schimbă și aparența clădirii, este necesar de a parcurge anumite etape pentru înregistrarea schimbărilor aduse construcției:

- Obținerea certificatului de urbanism de la primăria or. Orhei - se obține cu ajutorul unei schițe de proiect care să conțină 2 planuri, o secțiune și o fațadă (nu este necesară contractarea unei firme de arhitectură);
- Elaborarea proiectului de arhitectură care va conține desenele deja elaborate de către experții GIZ plus alte desene suplimentare (e necesară contractarea unei firme de arhitectură licențiate de pe teritoriul țării);
- Elaborarea devizului de cheltuieli pentru acest obiect (se face cu ajutorul unui soft special de către persoane avizate);
- Verificarea proiectului de arhitectură și a devizului de cheltuieli la inspecția de stat în construcții (d-nul. Verstiuc);
- Obținerea autorizației pentru construcție de la primăria or. Orhei;
- Elaborarea documentației pentru tender inclusiv a caietului de sarcini;
- Selectarea firmei (eventual firmelor) de construcții care va executa lucrările de reabilitare termică a blocului;
- Derularea procesului de construcție, supravegherea din partea responsabilului GIZ, până la finalizarea lucrărilor;
- Darea în exploatare a obiectivului.



## 5 Estimări privind ameliorarea consumului de energie

Luând în considerație starea actuală a construcției, trebuie neapărat să se desfășoare o reabilitare calitativă a acesteia. Valoarea practică a clădirii, în termeni de eficiență energetică, va fi sporită prin instalarea unui sistem complex de izolare termică. Pe termen lung, se garantează durabilitatea structurii clădirii, perioada de exploatare a acesteia va fi extinsă considerabil, iar valoarea acestui bun imobil va crește.

Datorită măsurilor propuse, necesarul de energie termică se va reduce de la aprox. 164 kWh/m<sup>2</sup> pe an la 46 kWh/m<sup>2</sup> pe an.

### 5.1 Estimarea costurilor investiționale

Costurile investiționale pentru lucrările tipice de renovare a unei clădiri au fost estimate de către experții locali și internaționali, în baza informației de pe piață, costurile de proiect aferente măsurilor deja implementate la spitalul din Orhei. Nu au fost solicitate oferte din partea furnizorilor și a companiilor de construcții.

Costul total estimativ este de 488 506 EUR.

Tabelul 5-1: Proiectul costurilor investiționale

Investment & Maintenance costs						
Component			MDL (excl. VAT)	EUR (excl. VAT)	spec. Costs MDL (excl. VAT)	unit
EW1, EW2, IW1	Insulation of walls		2,563,950	159,965	1500	1,709 m <sup>2</sup>
R1, R2	Refurbishment of balconies and cantilever beams		2,089,600	130,370	3265	640 m <sup>2</sup>
F2	Insulation of technical level walkable		373,950	23,331	450	831 m <sup>2</sup>
F1	Insulation of basement (ceiling)		210,000	13,102	350	600 m <sup>2</sup>
EW3	Insulation perimeter		306,000	19,091	1700	180 m <sup>2</sup>
W1	Replacement of new glass brick		216,698	13,520	2465	88 m <sup>2</sup>
W2	Corrective maintenance of the pvc- windows		58,880	3,674	640	92 pc
B	Replacement of balustrade		643,005	40,117	2165	297 lf m
G1	Refurbishment of rain gutter system		33,000	2,059	150	220 lf m
G2	Rainwater-management, sewerage, soakaway		180,000	11,230	180000	1 a.i.
	Engineering, authority approval	2%	133,502	8,329		
	Toll	0%	0	0		
	Auxiliary works	15%	1,021,288	63,718		
	<b>Sum</b>		<b>7,829,873</b>	<b>488,506</b>		

**Nota autorului:** Reabilitarea d.p.d.v. termic a clădirii blocului de pediatrie nr. 18 va aduce beneficii enorme atât utilizatorilor ei cât și elementelor constructive (sporind viabilitatea lor) și aspectului exterior al său. Se vor economisi resurse energetice importante de-a lungul timpului iar costurile de investiție se vor recupera în timp. Totuși pe viitor se vor necesita investiții considerabile în sistemul de ventilare al clădirii, aceasta fiind una din problemele cele mai grave la toate spitalele din Republica Moldova. Cazul ideal ar fi dacă toate intervențiile (de reabilitare termică; de reabilitare a sistemului de ventilare și a sistemului de încălzire) ar fi comasate într-un singur proiect-studiu care să aibă și o singură sursă de finanțare.

## **Anexe**

Anexa A	Imagini de la fața locului
Anexa B	Pașaportul energetic
Anexa C	Desene tehnice

## **Anexa A**

Imagini de la fața locului

### Imagini de la fața locului



Imagine 1: Balcoanele cu jgheab vertical de scurgere; balustradă



Imagine 2: Perete cu element de fronton



Imagine 3: Starea în care se află ferestrele noi din pvc instalate recent



Imagine 4: Blocurile de sticlă din zona scării



Imagine 5: Alge și mușchi apărute pe soclul clădirii, în urma împrăscării cu apă



Imagine 6: Armătura



Imagine 7: Sistemul de scurgere a apei



Imagine 8: Etajul tehnic



Imagine 9: Montarea pervazului



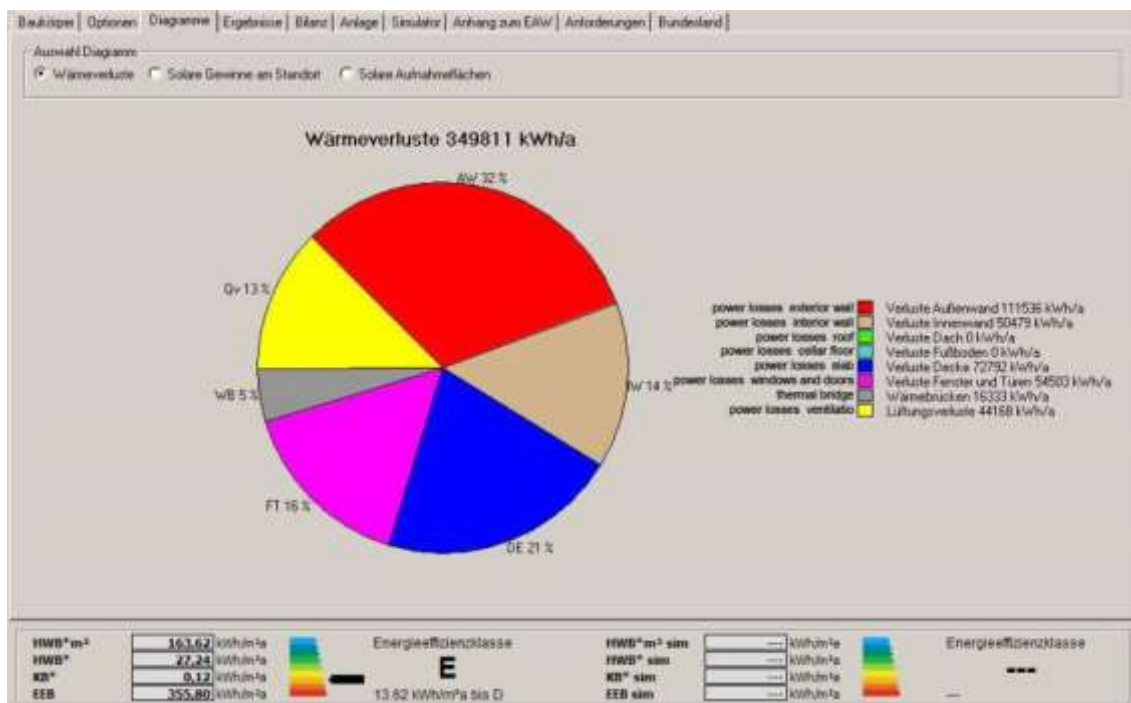
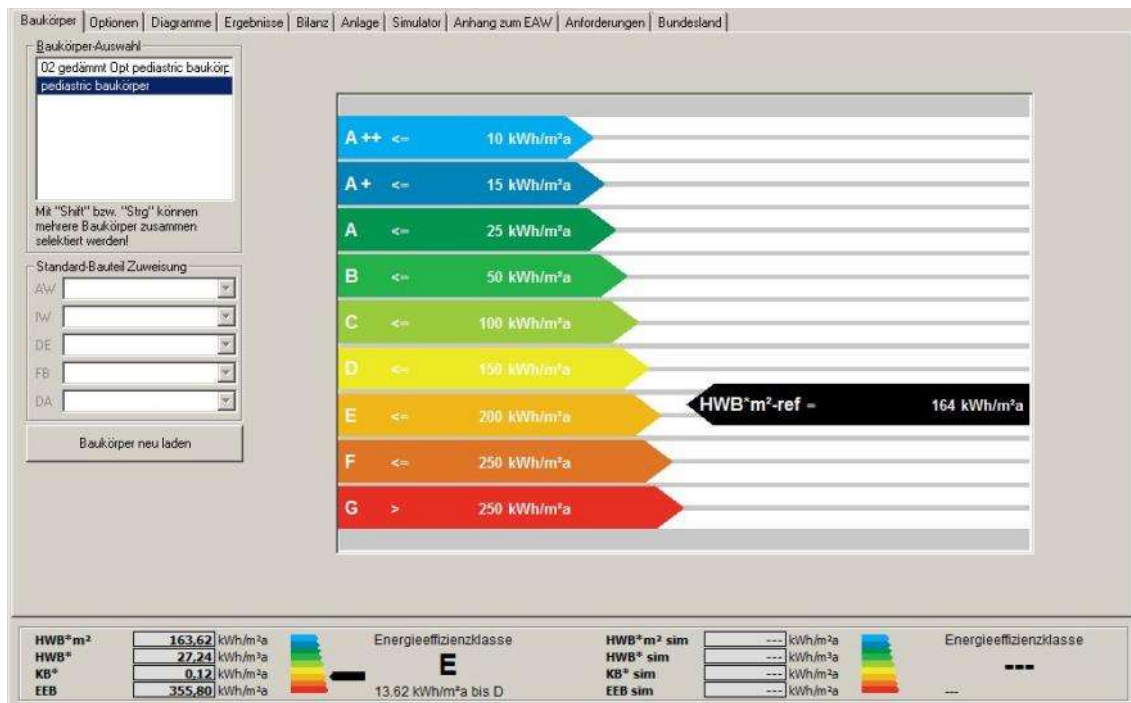
Imagine 10: Aspectul ferestrelor pvc din interior

## **Anexa B**

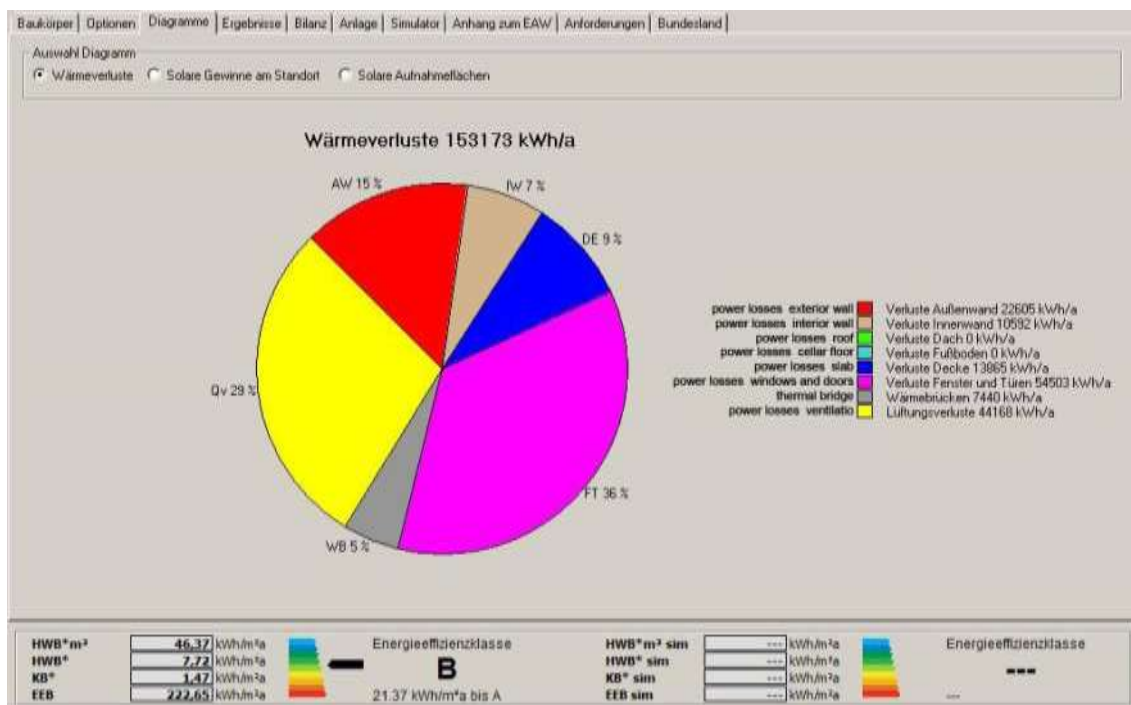
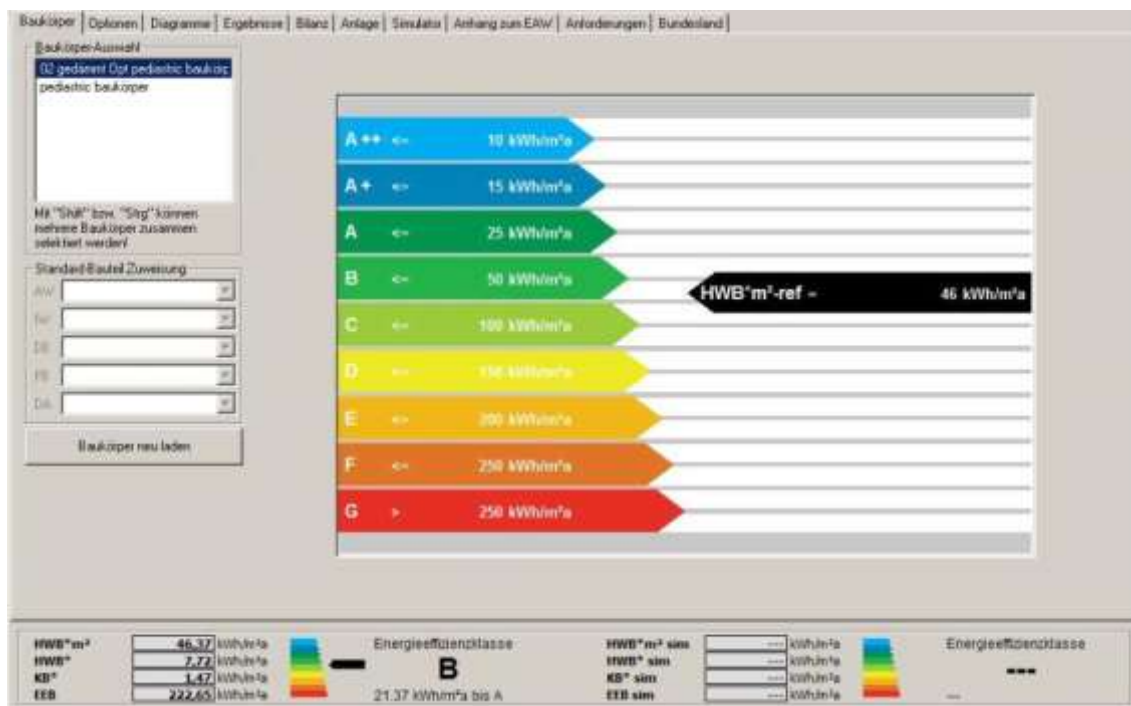
### Pașaportul energetic

## Pașaportul energetic

### Pașaportul energetic al clădirii existente



### Pașaportul energetic al clădirii renovate





## **Anexa C**

Desene tehnice

## Desene tehnice

Foto 1: Plan 1 etaj

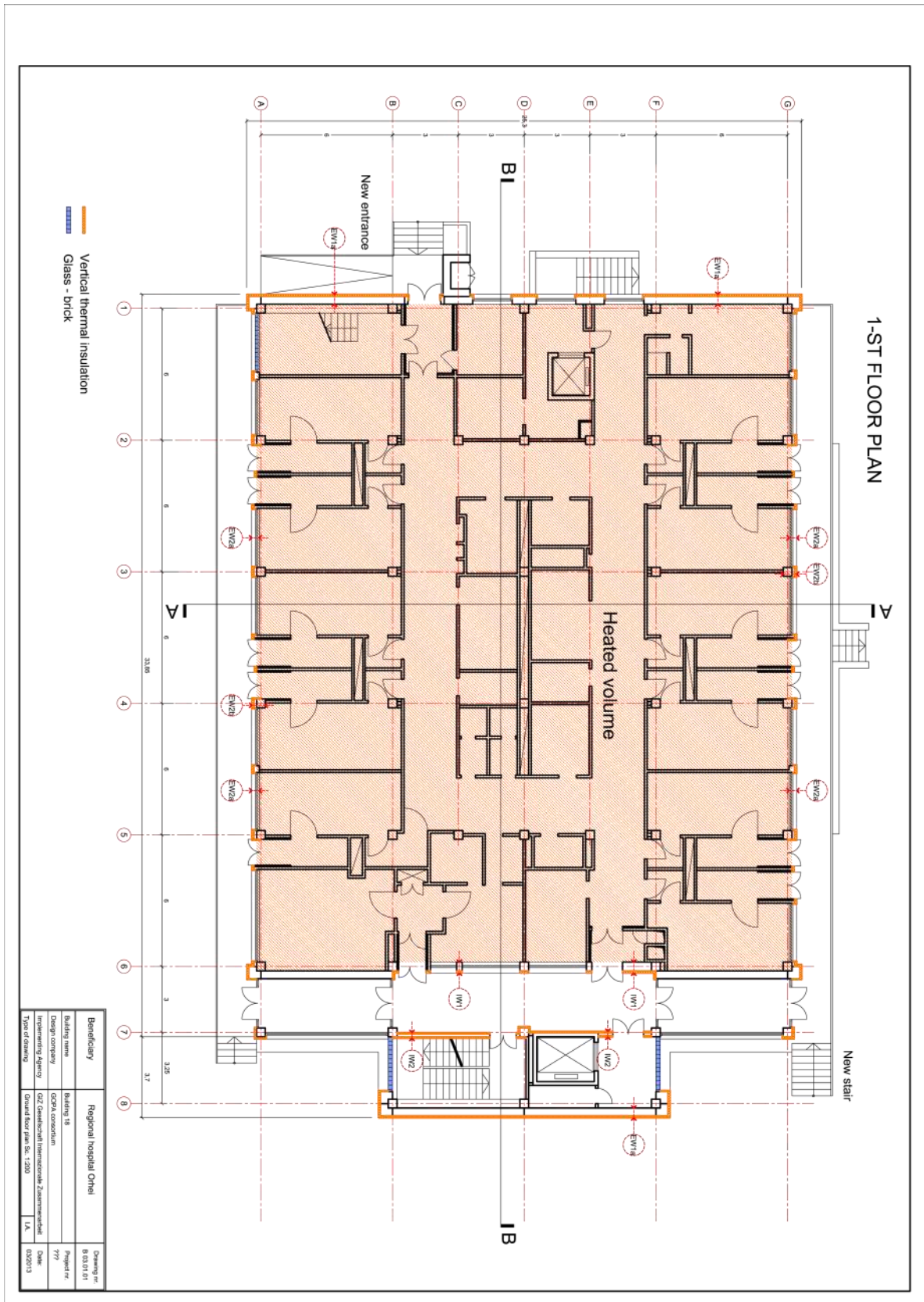


Foto 2: Plan etaj curent

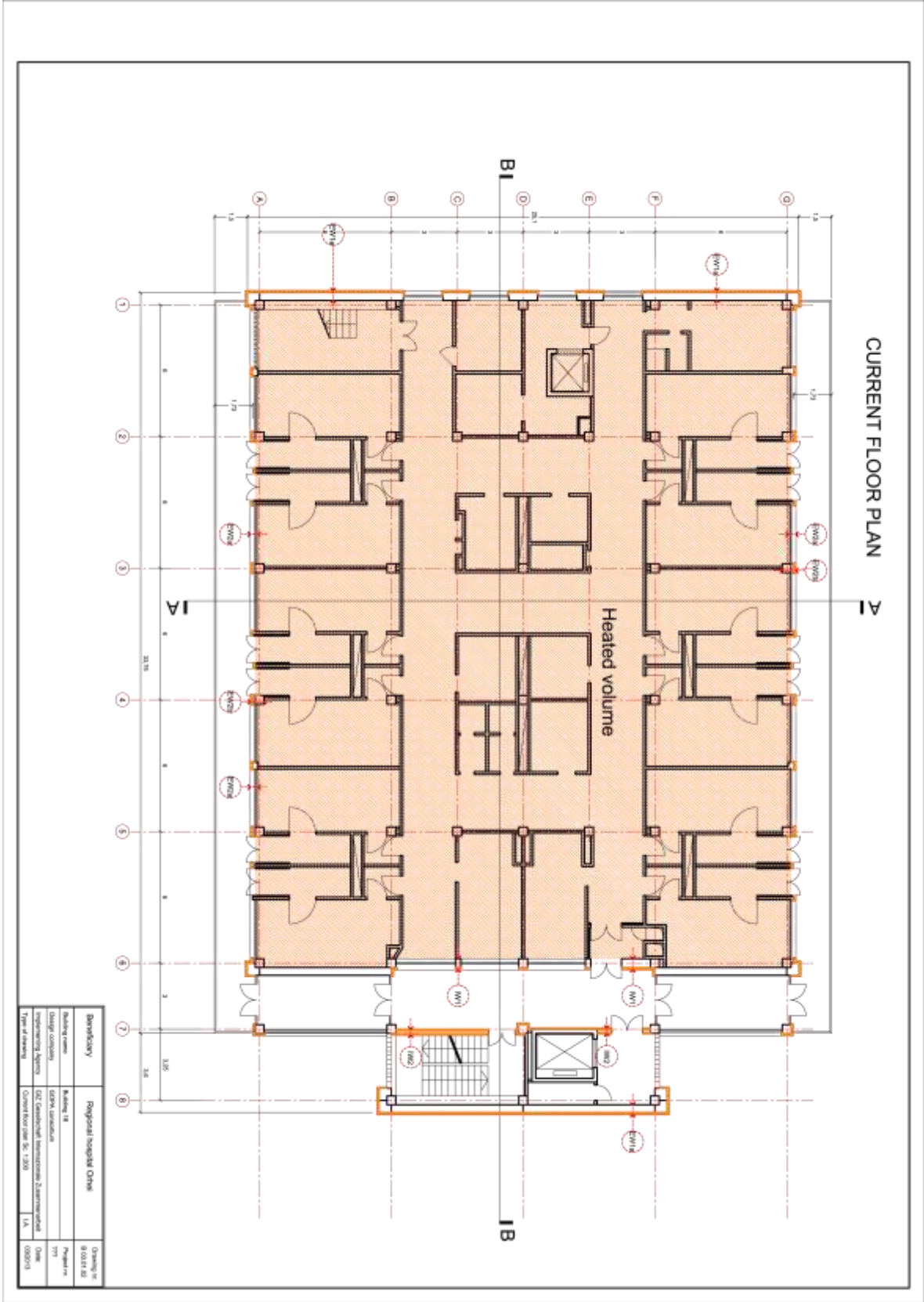


Foto 3: Fațadă sud

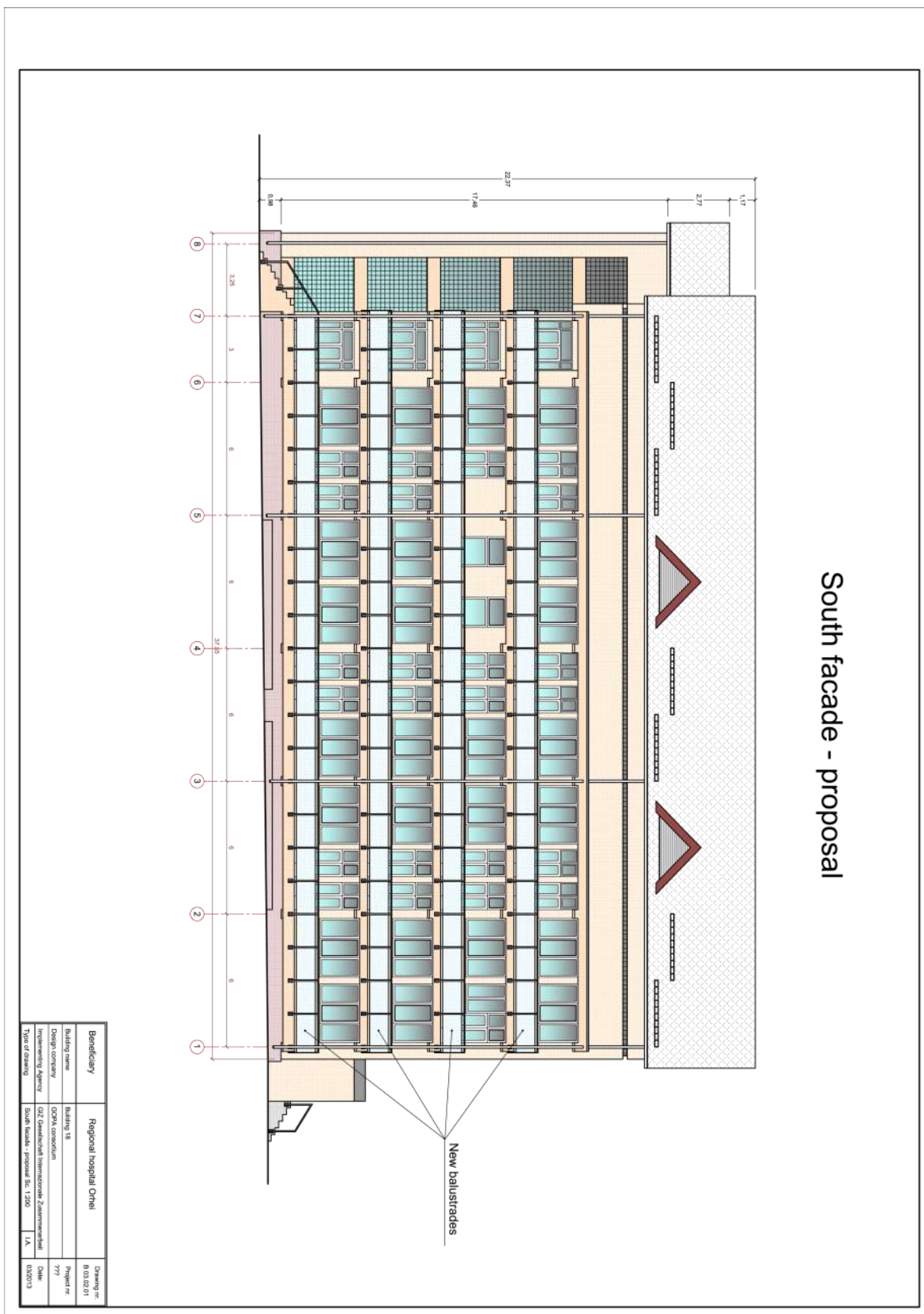


Foto 4: Fațadă est

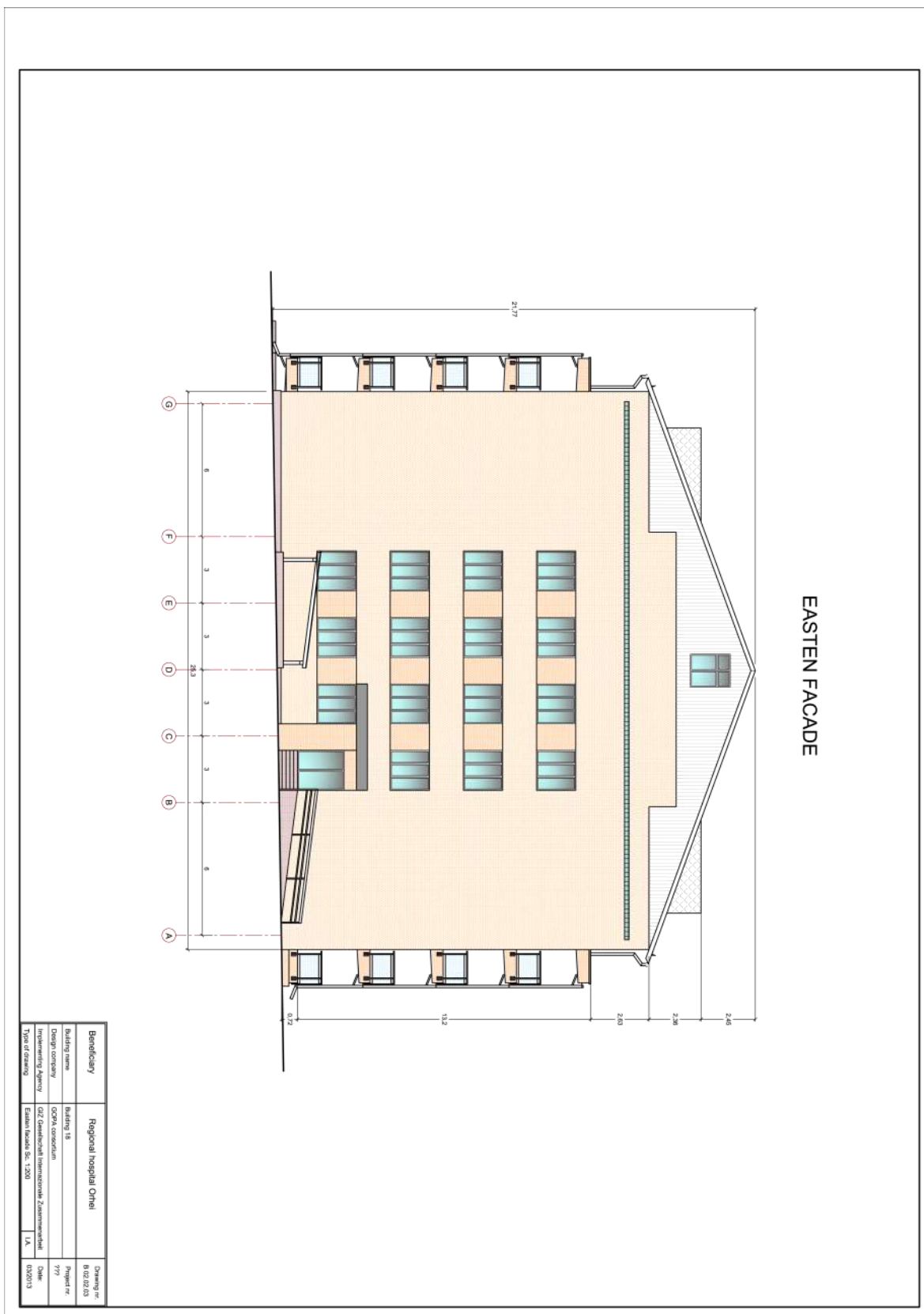


Foto 5: Fațadă vest

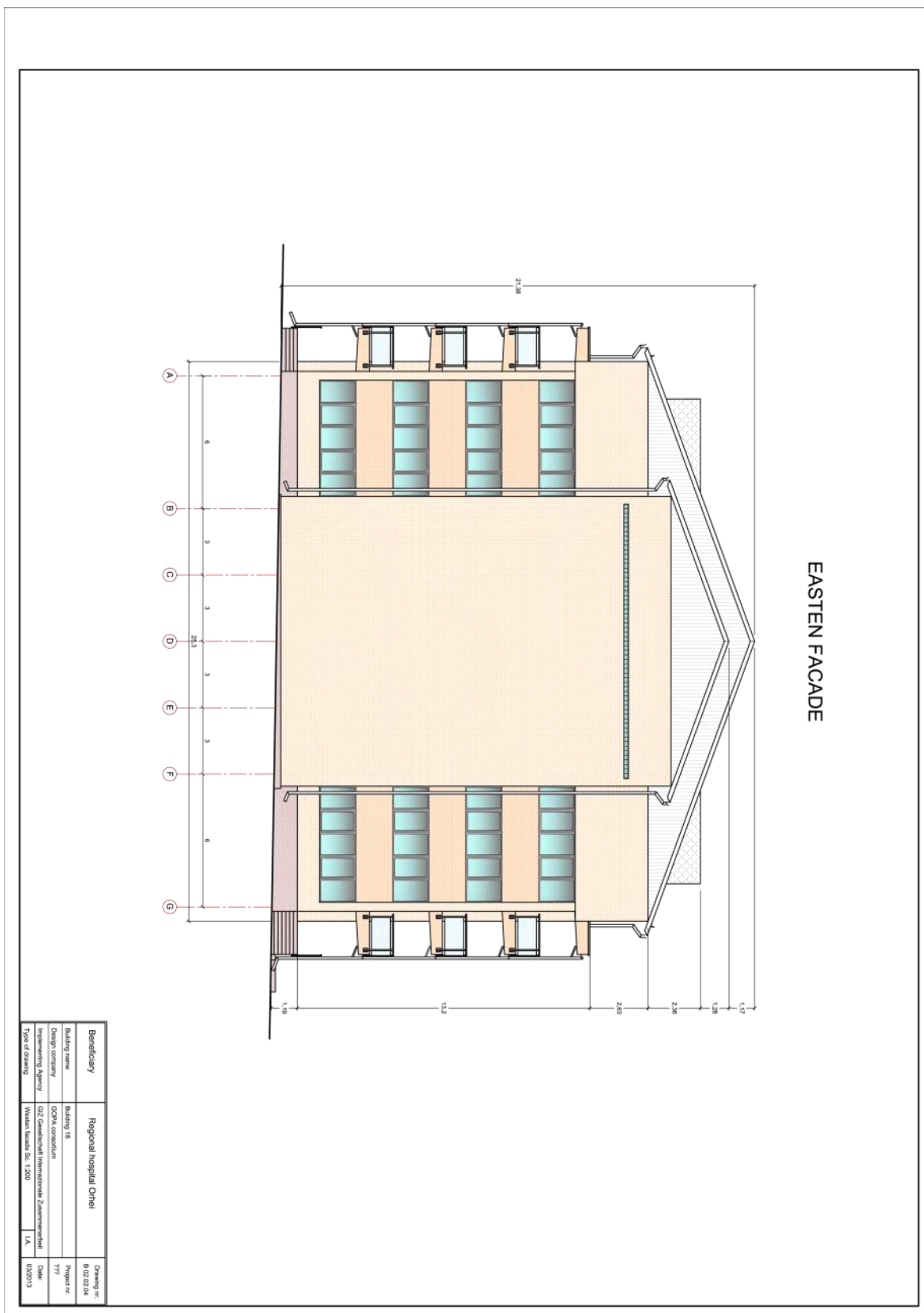


Foto 6: Secțiune A-A

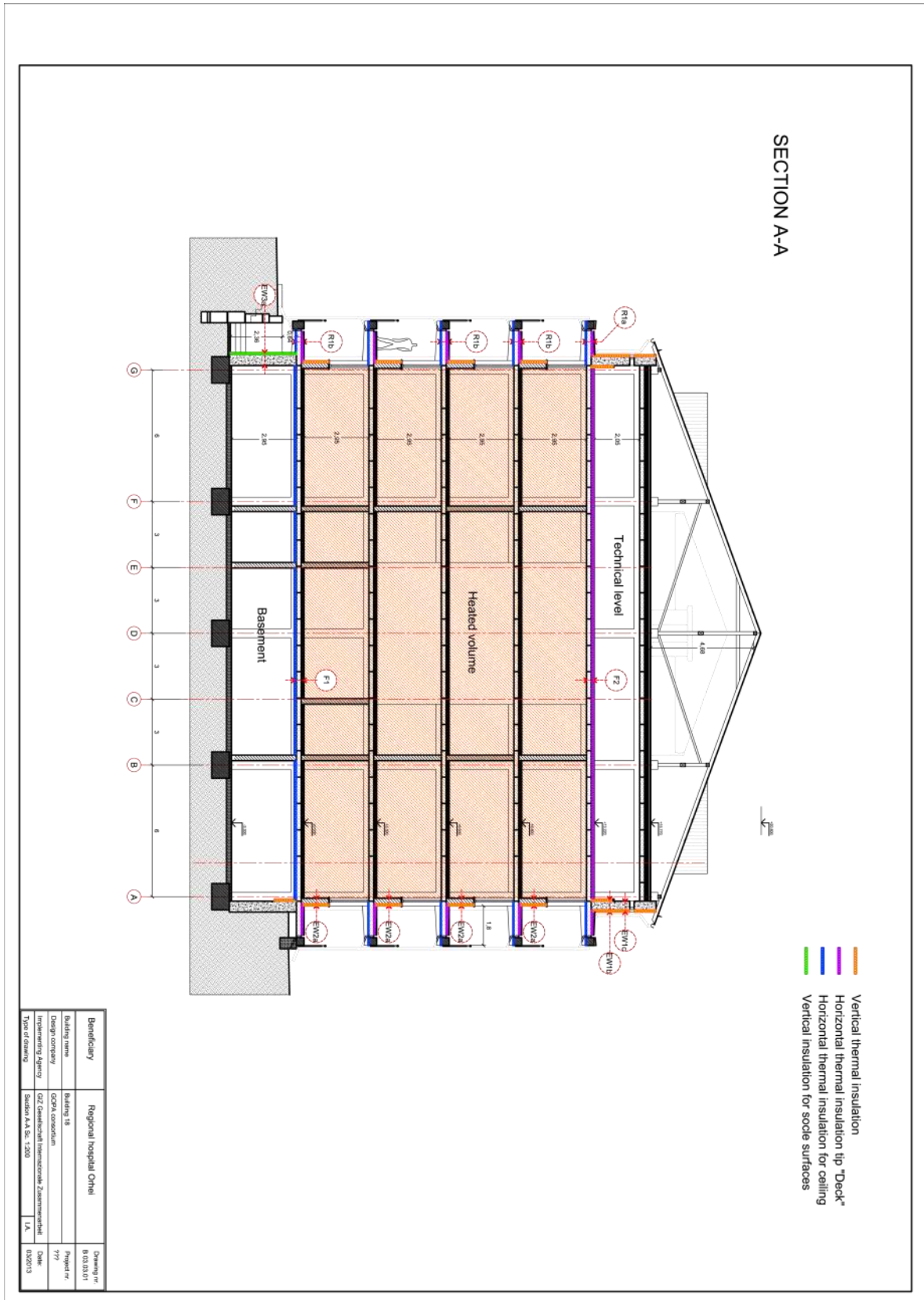


Foto 7: Secțiune B-B

