

ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ


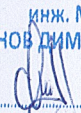
ОБЕКТ: ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ НОСИМОСПОСОБНОСТТА И
УСТОЙЧИВОСТТА НА КОНСТРУКЦИЯТА, РЕМОНТ
ПОКРИВ И АНТИСЕИЗМИЧНО ОСИГУРЯВАНЕ НА
ФИЛТЪРЕН КОРПУС ВТОРИ ЕТАП НА ПСПВ
ПАНАРЕВО – ГРАД СОФИЯ

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: „СТОЛИЧНА ОБЩИНА“ ЧРЕЗ КОНЦЕСИОНЕР
„СОФИЙСКА ВОДА“ АД

ФАЗА: РАБОТЕН ПРОЕКТ

ЧАСТ: Енергийна Ефективност

РЕВИЗИЯ: 00

 Секция: ОВКХТГ Части на проекта: по удостоверение за ППГ	КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
	ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
	Регистрационен № 42246
	инж. МИЛЕН КОНСТАНТИНОВ ДИМИТРОВ
Подпис: 	
ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ППГ ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА	

ПРОЕКТАНТ:



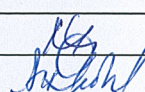
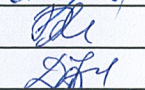
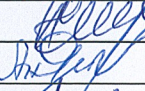
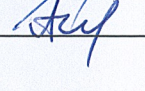

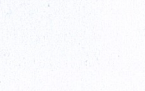

Упълномощен представител
на „ТИА Инженеринг“ ООД:

Водещ проектант

/инж. Милен Димитров/

/инж. А. Ямболиев/

Възложител: 

Съгласували :		
Архитектурна	арх. М. Цекова	
Конструктивна	инж. А. Ямболиев	
Електроинсталации	инж. Р. Кременска	
Отопление и Вентилация	инж. Н. Димитрова	
ПБЗ	инж. А. Младенова	
Пожарна безопасност	инж. А. Ямболиев	
План за управление на отпадъците	инж. А. Андреев	

2016г.
София



УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

 Секция: ОВКХТТГ Част на проекта: по удостоверение за ПП	КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
	ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
	Регистрационен № 42246
	инж. МИЛЕН КОНСТАНТИНОВ ДИМИТРОВ
Подпис: 	
Важи за 2016 година	
ВАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ПП ЗА ТЕКУЩАТА ГОДИНА	

Регистрационен номер № 42246

инж. МИЛЕН КОНСТАНТИНОВ ДИМИТРОВ

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН

МАГИСТЪР

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

ИНЖЕНЕР ПО ТОПЛОТЕХНИКА

включен в регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност
с протоколно решение на УС на КИИП 117/27.02.2015 г. по части:

ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛАЦИЯ, КЛИМАТИЗАЦИЯ, ХЛАДИЛНА ТЕХНИКА, ТОПЛО И
ГАЗОСНАБДЯВАНЕ

Председател на РК

инж. Г. Кордов



Председател на КР

инж. И. Каралеев

Председател на УС на КИИП

инж. Ст. Кинарев

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Обект: „Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисеизмично осигуряване на филтърен корпус втори етап на Пречиствателна станция за питейна вода „Панчарево“ - град София ”

ЗАДАНИЕ ЗА ПРОЕКТИРАНЕ

за обект: „Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисеизмично осигуряване на филтърен корпус втори етап на Пречиствателна станция за питейна вода „Панчарево“ - град София ”

1. Основание за проектиране

1.1. Обща част:

ПСПВ „Панчарево“ е въведена в експлоатация през 1968 г. Технологичната схема е разработена от френската фирма „Degremont“ и е двустъпална – първо стъпало суспензионни сепаратори тип „Пулсатори“ и второ стъпало филтри тип „Аквазур Т“. Изграждането на филтърните корпуси е станало поетапно, като първо е изграден и въведен в експлоатация през 1966г. западния филтърен корпус (I-ви етап), а през 1968г. е изграден и въведен в експлоатация източния (II-ри етап). През 2012г. бяха монирани 3броя допълнителни таблени савади с ел.задвижки съответно 2броя в общия открит разпределителен канал пред пулсаторите и един в общия закрит разпределителен канал пред филтрите, които позволяват разделянето и самостоятелната работата на всеки от етапите на станцията.

1.2. Основни технически характеристики на стоманобетонната конструкция на филтърен корпус втори етап:

Филтрите на ПСПВ Панчарево са общо 28 броя и са разположени успоредно на избистрителите и аналогично на тях са разделени на 2 групи по 14 филтри в покрити корпуси (сгради) с размери 110x27x3,5 m. Всеки филтър се състои от 2 клетки с размери 9m/15m, като между тях са разположени каналите за промивна отпадъчна вода с размери $h=1,23$ m и $b=0,67$ m. Отделните филтри са отделени помежду си чрез по-тесни канали за промивна отпадъчна вода с размери $h=1,23$ m и $b=0,42$ m. Филтърната площ на всеки филтър е 90 m². Височината на пясъчния слой е 1,20 m, водния слой е 0,50 m и височината на подфилтърното пространство също е 0,50 m. Подфилтърното пространство е оформено чрез така нареченото „фалшиво дъно“, разположено под пясъчния слой, състоящо се от филтросни бетонови плочи с размери 1m/1m, като на всяка плоча има монтирани 56 специални пластмасови дюзи, производство на „Дегремонт“.

Сградата на ФК втори етап е на две нива - сутерен и партер. Конструкцията е монолитна, стоманобетонна, гредова с междусосови разстояния от 257 до 770 см. Покривът е еднокатен стоманобетонен с наклон на отводняване към южната фасада. Стоманобетонните стени в сутерена са в добро състояние, не се наблюдават сериозни повреди, само локални пукнатини, бетонното покритие е съхранено. Партера на филтърния корпус представлява хале с размери в план 22,30/108,60 m. Чрез три дилатационни фути стоманобетонната конструкция е разделена на четири секции, две крайни с дължина 23,50 m и две средни с дължина 30,80 m. Покривът е еднокатен с наклон 4%. Стоманобетонната конструкция се състои от покривна плоча, с едноръчно армирани полета, лежаща върху скара от главни и второстепенни греди. Гредите заедно с колоните образуват система от надлъжни и напречни рамки, осигуряващи хоризонталната стабилност на конструкцията. Колоните са квадратни 30x30 cm, при фугите 30/20 cm, армирани са с 4N18 стомана клас АIII. Напречните греди са с размери 30/57 cm, 20/57 cm при фугите, армирани са с 4N16 долна и усилители над опорите. Надлъжните греди са с размери 20/57 cm, армирани са с 4N16 долна и усилители над опорите. Плочата е с дебелина 7

Обект: „Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисейсмично осигуряване на филтърен корпус втори етап на Пречиствателна станция за питейна вода „Панчарево“ - град София "

ст, еднопосочно армирана. Основите са монолитни стоманобетонни, ивични и единични под колоните.

При направеното Предпроектно инвестиционно проучване (ПИП) за реконструкция и модернизация на ПСПВ „Панчарево“ – част: Конструктивна е обследвана сградата на филтърен корпус втори етап. Установено е, че по част от елементите на стоманобетонната конструкция: плочи, греди и колони има сериозни увреждания. Повредите се изразяват в напуквания и обрушено бетонно покритие по протежение на носещата армировка на колоните, надлъжните и напречните греди, значителна корозия /на люспи/ на армировката, надлъжна и напречна и в следствие на това намаляване на сечението ѝ.

Разработен е проект за възстановяване и усиляване на стоманобетонната конструкция на филтърен корпус 2 с авторски колектив от НИСИ от 1995г. Строително-монтажните работи от проекта не са изпълнени. Проектът не е актуален, с оглед настъпилите промени в нормативната база – нормите за натоварванията и нормите за проектиране на сгради и съоръжения в земетръсни райони.

1.3. Основни технически характеристики на покрива на филтърен корпус втори етап:

Покрива е едноскатен, студен и е изпълнен от LT поцинкована ламарина, която е силно корозирала и неподходяща за понататъшна експлоатация. По него са извършвани само частични ремонтни работи. Улуките и водосточните тръби са напълно амортизирани и течовете от тях предизвикват разрушаване на конструкцията и фасадата на сградата.

2. Съдържание на проекта

Да се изработи *инвестиционен, еднофазен, работен проект* за обект: „Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисейсмично осигуряване на филтърен корпус втори етап на Пречиствателна станция за питейна вода „Панчарево“ - град София ”.

Изпълнителят трябва да разработи Работен проект в съответствие със Закона за устройство на територията и Наредба 4 от 21 май 2001г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти, окомплектован с всички необходими документи и части и достатъчен за успешно преминаване през процедура за „оценка на съответствие на проекта“ и получаване на разрешение за строеж. Проекта трябва да съответства на всички приложими български наредби и задължителни стандарти, за да се получат необходимите разрешителни за изграждане и експлоатация на съоръженията.

Обхватът на проекта трябва да бъде разработен най-малко в следните части по специалности:

- архитектурна;
- конструктивна;
- топлотехническа ефективност;
- план за безопасност и здраве
- план по Пожарна безопасност, съгласно чл. 9 ал. 1 т. 3 от Наредба №ИЗ-2377/15.09.2011 г за правилата и нормите за пожарна безопасност при експлоатация на обектите.
- План за управление на строителните отпадъци

Проектните части на работния проект трябва да включват:

1. обяснителна записка, поясняваща предлаганите проектни решения.
2. изчисления, обосноваващи проектните решения.
3. пълни работни чертежи, детайли и технология по които се изпълняват отделните видове СМР.
4. количествено-стойностна сметка с подробно описани видове дейности и посочени ориентировъчни цени, което ще е необходимо на Възложителя за определяне обхвата на обществената поръчка.

Обект: „Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисеизмично осигуряване на филтърен корпус втори етап на Пречиствателна станция за питейна вода „Панчарево“ - град София ”

3. Изисквания към проекта

3.1. Общи изисквания

Да се дадат конкретни проектни решения в степен, осигуряваща възможност за цялостно изпълнение на всички видове СМР.

Да осигурява съответствието на проектните решения с изискванията към строежите по чл. 169 от ЗУТ.

- Наредба №4 за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти от 21.05.2001.
- Наредба №2 за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи, ДВ, бр37/2004г.
- Наредба №2 за противопожарни строително-технически норми, ДВ, бр.33/1994г.
- Наредба №3 от 16.04.2005г. за основните положения за проектиране на конструкциите на строежите и за въздействията върху тях;
- НАРЕДБА № РД-02-20-2 от 27 януари 2012г. за проектиране на съоръжения в земетръсни райони.
- Наредба № 7 за топлосъхранение и икономия на енергия в сгради, обн. дв. бр.5 от 14 януари 2005г.

3.2. Конкретни изисквания:

3.2.1. част Архитектурна

• да представи цялостно решение за ремонт на покрива на ФК2 с цел демонтаж на съществуващия покрив от ЛТ поцинкована ламарина, подходяща обработка на дилатационните фуги и бордовете по покрива ако е необходимо. Избор на нова покривна система за хидроизолация и топлоизолация, която при конструктивна възможност на сградата да позволява монтаж на фотоволтаични елементи на покрива на по-късен етап без конструктивни промени по плочата на ФК2 и новата покривна система. (да се съгласува с част конструктивна)

- да се предвиди подмяна на всички обшивки, улуци и водосточни тръби.
- необходимите строителни материали и изделия за изпълнение на СМР и начина на тяхната обработка, полагане и/или монтаж.

3.2.2. част Конструктивна

• Да се представи цялостно решение за възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, и антисеизмично осигуряване на филтърен корпус втори етап, като се съобрази с наличието на висока влажност в помещението.

• Навсякъде, където се констатира наличие на оголена и корозирала армировка първо да се предвидят дейности по "Правилник за изпълнение на защита от корозия на строителните конструкции и съоръжения". След това да се предвиди репарирание на участъците с корозирал или изкъртен бетон. При проектирането да се предложат материали с висока адхезия към съществуващия материал. Да се предвиди репарирането на нарушения бетон при улуци, бордове по покрив и др.

• Да се провери възможността за монтаж на фотоволтаични елементи на покрива на по-късен етап без конструктивни промени по плочата на ФК2 и новата покривна система. При възможност, да се предвидят нужните за закрепването на фотоволтаичните елементи закладни части или опори, които трябва да са съобразени с новата покривна система.

- Проектната част трябва да съдържа най-малко:
 - Подробна обяснителна записка
 - Статически изчисления
 - Конструктивни решения за всички места нуждаещи се от усилване на съществуващата конструкция;
 - Пълни работни чертежи с подробни детайли и технология за изпълнението;
 - Количествено-стойностна сметка

Обект: „Възстановяване носимоспособността и устойчивостта на конструкцията, ремонт покрив и антисейсмично осигуряване на филтърен корпус втори етап на Пречиствателна станция за питейна вода „Панчарево“ - град София ”

3.2.3. част Топлотехническа ефективност

Да се предвиди топлоизолиране на покривната плоча и фасадата на филтърен корпус втори етап.

Да се направят изчисления за температурно-влажностния режим във филтърен корпус 2-ри етап и в случай на необходимост да се даде решение за подобряването му било то чрез общообменна вентилация и/или промишлена влагоабсорбираща система.

3.2.4. Да се разработи и представи проект за ПБЗ.

3.2.5. Да се разработи и представи проект за ПБ.

3.2.6. Да се разработи и представи проект за ПУСО.

За предвидените СМР по всички части да се представят подробни количествено-стойностни сметки и една обобщаваща.

Да се представи подробен обобщен график за изпълнение на СМР.

3.3. Опис на предоставената документация

3.3.1. Предпроектни инвестиционни проучвания за реконструкция и модернизация на ПСПВ „Панчарево“ по части: Технологична и В и К, Архитектурна, Строително-конструктивна, Електро и КИП и А, ОВК и Енергийна ефективност

3.3.2. Доклад за оценка на сеизмичната осигуреност


3.3.3. Технически паспорт за обект: Пречиствателна станция за питейна вода „Панчарево“ град София

3.3.4. Арматурни планове и монтажни елементи на филтърен корпус 1964-1965г

3.3.5. Проект за възстановяване и усилване на стоманобетонната конструкция на филтърен корпус 2 НИСИ 1995г – статически изчисления

Настоящото техническо задание да се счита за неразделна част от договора за проектиране.

Възложител:



/ инж.Н. Писарев /

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

Настоящата разработка е направена на база на:

- Наредба № 7 за Енергийна Ефективност на сгради 2005 и 2009 год. с изменение от април 2015 Държавен вестник бр.27.
- Технически проект част Архитектурна
- Технически проект част ОВ
- Технически проект част Електро

Функционално решение на сградата

ПСПВ "Панчарево" е разположена в СО - Район "Панчарево", местност "Градище". ПСПВ „Панчарево“ е въведена в експлоатация през 1968 г. Предмет на настоящия проект е изследване на Източния филтърен корпус. Той представлява хале с размери в план 22.3/108.6m. Разположен е източно от административния корпус. Конструкцията е монолитна стоманобетонна с рамки в двете направления. По дължина халето е разделено на четири секции посредством 3 дилатационни fugи. Покривната плоча е стоманобетонна.

Дограмата е подменена с PVC със стъклопакет.

Разгъната площ на сградата – 2395,72 m²

Застроена площ на сградата – 2395,72 m²

Отопляема площ на сградата – 2395,72 m²

Отоплен обем на сградата – 11978,6 m³

Изчислителни параметри на външния въздух и проектни параметри на вътрешния

климат

енергия на сгради, и приложение №2 към чл. 4 ал. 2 сграда се намира в климатична зона № 7 за населено място гр. София:

- Брой отоплителни дни – 190 при $\theta_e \leq 12^\circ\text{C}$ с денградуси DD=2900
- Външна изчислителна температура при 0,4% необезпеченост -12°C
- Отоплителен период – начало 15 октомври – край 23 април
- Температура на помещенията съгласно наредба №15 за технически правила и нормативи за проектиране, изграждане и експлоатация на обектите и съоръженията за производство, пренос и разпределение на топлинна енергия, Приложение №12 към чл. 195, ал. 1, т. 1 и 2, чл. 305, чл 347, ал. 1 и 2 и чл. 366, Таблица 1, и съобразено с желанията на Инвеститора:
 - 12°C за отоплителния период, 25°C за охладителния период

Детайли на ограждащи повърхнини

Архитектурни детайли – Приложение №1

I. ВЪНШНА СТЕНА ТУХЛА

Стени граничещи с външен въздух

детайл	дебелина	λ
Силикатна мазилка	0,5 см	$\lambda=0,93$
Варопясъчна мазилка	1 см	$\lambda=0,81$
Топлоизолация	8 см	$\lambda=0,035$
Зидария тухла	25 см	$\lambda=0,52$
Варопясъчна мазилка	1,5 см	$\lambda=0,7$

$$R_k = 0,13 + \frac{0,005}{0,93} + \frac{0,01}{0,81} + \frac{0,08}{0,035} + \frac{0,25}{0,52} + \frac{0,015}{0,7} + 0,04 = 2,98 [m^2 K / W]$$

$$U = \frac{1}{R_k} = \frac{1}{2,98} = 0,33 [W / m^2 K]$$

Обобщен коефициент на топлопреминаване през стени:

$$U = \frac{\sum (U \cdot A)}{\sum A} = \frac{0,33 \cdot 929,76 + 0,35 \cdot 114,9}{1044,66} = 0,33 [W / m^2 K]$$

II. ПОКРИВ

детайл	дебелина	λ
Покривен панел 6/10 см $U=0,3W/m^2K$		
Стоманобетонена плоча	10 см	$\lambda=1,63$
Варопясъчна мазилка	1 см	$\lambda=0,7$

$$R_k = 0,04 + 3,33 + \frac{0,10}{1,63} + \frac{0,01}{0,7} + 0,1 = 3,55 [m^2 K / W]$$

$$U = \frac{1}{R_k} = \frac{1}{3,55} = 0,28 [W / m^2 K]$$

III. ПОД

детайл	дебелина	λ
Гранитогрес	1 см	$\lambda=1,05$
Цименто-пясъчен разтвор	4 см	$\lambda=0,93$
Стоманобетонена плоча	15 см	$\lambda=1,63$
Топлоизолация	3 см	$\lambda=0,032$
Варопясъчна мазилка	1 см	$\lambda=0,81$

$$R = 0,17 + \frac{0,01}{1,05} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{0,15}{1,63} + \frac{0,03}{0,032} + \frac{0,01}{0,81} + 0,17 = 1,43 [m^2 K / W]$$

$$U_f = \frac{1}{R} = \frac{1}{1,43} = 0,69 [W / m^2 K]$$

IV. ДОГРАМА

детайл	дебелина	λ
PVC дограма 5 камерна	7 см	
Стъклопакет сиво стъкло - К стъкло	2,4 см	

$$U = 1,4 [W / m^2 K]$$

$$g = 0,56$$

ОВК инсталации

Към момента производствената част на сградата е неотопляема. Проветряването става принудително чрез осови вентилатори на южната фасада и компенсация през отваряеми прозорци на северната.

При ремонта и реконструкцията се предвижда полагането на топлоизолация по стените и изграждането на нов покрив от термopanели, върху съществуващия такъв. Подобряването на топлоизолацията на оградните стени и покрива ще доведе до повишаване на вътрешните температури и елиминирането на термомостове.

Предвидени са нови вентилационни и обезмъглителни инсталации, които ще заменят съществуващите съоръжения. Вентилационните инсталации са оразмерени за отвеждане на влагата от въздуха при зимен и летен режим. Параметрите на въздуха в помещението

(температура и влажност) и температурата на водата на откритите водни повърхности са съгласно задание, получено от експлоатацията на обекта.

Електро инсталации за осветление и контакти с общо предназначение

Осветителна инсталация първи етаж

Предвижда се само работно осветление. Осветеността е оразмерена съгласно БДС EN 12464-2006 г. Светлина и осветление: Част 1. Осветление на работни места. Осветеността е изчислена въз основа на програма за светлотехнически изчисления на фирма "Денима".

Типът на осветителните тела, както и мощността им са дадени в легенда към чертежа и са съобразени с характера на работната среда в помещението. Предвидени са луминисцентни осветителни тела 2x58W – пластмасови, със степен на защита IP-66. Пускането на осветлението в помещение Филтри е предвидено да се осъществи с пакетни прекъсвачи Mini Vario, монтирани на фасадата на табло ТО.

Инсталацията ще се изпълни с кабел NYY, положен открито по кабелна скара от неръждаема стомана.

Осветителните тела съответстват на технологичните изисквания и функционалното предназначение на помещението.

Разклонителните кутии са избрани съобразно работната среда. Предвидена е подмяна на Табло осветление (ТО), като са съобразени наличните ел. захранвания и за което захранващия кабел е съществуващ от ТНН. Защитата на линиите и ел. консуматорите ще се осъществи както следва – от късо съединение и претоварване чрез автоматите в таблото.

Съгласно чл.1789 от Наредба №3 дефектнотокова защита с чувствителност 30 mA задължително трябва да се използва за защита на токови кръгове, захранващи контактни излази, в които могат да се включват преносими електрически уреди.

Двигателна инсталация

Ел. захранването на двигателната инсталация ще се осъществи от новопроектирано Табло двигатели ТД. Предвидено е ел. захранване на консуматорите по част ОВК – осови вентилатори и климатизатори. Управлението на осовите вентилатори се осъществява чрез двубутонни кнопки със степен на защита IP-54, монтирани в близост до ел. консуматорите. За защита на двигателите в табло ТД е предвидено да се монтират термомагнитни моторни прекъсвачи.

Захранващите кабели до ел. консуматорите са тип NYY петпроводни и трипроводни, положени по кабелна скара от неръждаема стомана. Кабелите да бъдат с отделно заземително кабелно жило, различно от нулевото.

МОДЕЛНО ИЗЛЕДВАНЕ НА СГРАДАТА

I. СЪЗДАВАНЕ НА МОДЕЛ НА СГРАДАТА

Моделното изследване на енергопотреблението в сградата се извършва на основата на ISO 13790

Моделната симулация се реализира със софтуерен продукт EAB Software, където цялата сграда се разглежда като интегрирана система с една температурна зона.

С модела се цели:

- Да се получи действително необходимата енергия за поддържане на микроклимата в сградата

Сградата се намира в климатична зона 7. На Фиг 1 са показани изходните данни за модела, на Фиг. 2 са показани климатичните параметри на зоната, а на Фиг. 3 са дадени използваните еталонни стойности на необходимите параметри спрямо нормативната база от 2015г.

Име на проекта	Пречиствателна станция Панчеров
Страна	България
Климатични данни	Клим. зона 7 - София
Тип сграда	Пречиствателна станция Панчеров
Референтни стойности	2015г.
Празници	Офис

Фиг. 1

Климатични данни		Клим. зона 7 - София				
Клим. зона 7 - Соф		Слънчево облъчване W/m²				
	Тср °C	Хоризонт	Север	Изток	Юг	Запад
Януари	-0,4	49,6	22,9	39,4	70,1	39,4
Февруари	0,2	81,0	35,0	58,5	93,5	58,5
Март	4,6	122,6	51,1	77,7	101,4	77,7
Април	10,4	140,6	61,6	79,7	75,7	79,7
Май	15,3	186,2	76,4	103,9	85,4	103,9
Юни	18,7	201,9	81,8	113,4	89,2	113,4
Юли	21,1	207,5	81,3	115,9	93,7	115,9
Август	20,7	209,6	75,3	119,4	116,0	119,4
Септември	16,5	156,8	59,9	96,7	119,2	96,7
Октомври	11,2	97,5	41,2	67,5	102,4	67,5
Ноември	5,1	53,7	25,1	41,0	70,1	41,0
Декември	0,4	38,1	18,5	30,6	55,0	30,6
Отопл. сезон						
Твн	-16,0	Нач. месец	10	Посл.	4	
		Нач. ден	15	Посл. ден	23	

Фиг.2 Климатични данни

Настройки - климатични данни			Настройки - еталонни данни			Настройки - празници		
Описание на сградата			Отопление			БГВ		
Страна	България		U - стени	W/m ² K	0,35	БГВ - консумация	l/m ² a	0,0
Тип сграда	Пречиствателна_станция_Г		U - прозорци	W/m ² K	1,40	Темп. разлика	°C	37,5
Състояние	2015г.		U - покрив	W/m ² K	0,32	Ефект.разпред.мрежа	%	100,0
отопл. h/ден през раб. дни	10,0		U - под	W/m ² K	0,63	Автом. управление	%	97,0
отопл. h/ден през съботите	10,0		Коеф. на енергопрем.		0,56	Е_П / ЕМ	%	97,0
отопл. h/ден през неделите	10,0		Инфилтрация	l/h	0,50	КПД на топлоснабд.	%	0,0
хора h/ден през раб. дни	8,0		Проектна темп.	°C	12,0	Осветление		
хора h/ден през съботите	8,0		Темп. с понижение	°C	10,0	Работен режим	ψ/седм.	35,0
хора h/ден през неделите	8,0		Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m ²	1,3
Външни стени	m ²	1 045	Ефект. разпред.мрежа	%	95,0	Вентилатори, помпи		
Стени север	m ²	543	Автом. управление	%	97,0	Вент. мощност	W/m ²	0,00
Стени изток	m ²	100	Е_П / ЕМ	%	97,0	Помпи вентилация	W/m ²	0,00
Стени юг	m ²	312	КПД на топлоснабд.	%	100,0	Помпи отопление	W/m ²	0,00
Стени запад	m ²	90	Относ. площ прозорци	%	11,0	Е_П / ЕМ	%	97,00
Прозорци	m ²	293	Вентилация (отопл.)			Други използвани		
Площ прозорци север	m ²	84	Работен режим	h/week	0,0	Работен режим	ψ/седм.	42,00
Площ прозорци изток	m ²	11	Дебит	m ³ /m ² h	0,00	Едновр.мощност	W/m ²	0,0
Площ прозорци юг	m ²	147	Темп. на подаване	°C	0,0	Други неизползвани		
Площ прозорци запад	m ²	21	Рекуперация	%	0,0	Работен режим	ψ/седм.	42,0
Покрив	m ²	2 396	Ефект. на отдаване	%	100,0	Едновр.мощност	W/m ²	0,00
Под	m ²	2 395,72	Ефект. разпред.мрежа	%	95,0	Обитатели		
Отопляема площ	m ²	2 395,72	Автом. управление	%	97,0		W/m ²	0,08
Отопляем обем	m ³	11 978,80	Овлажняване	%	0,0			
Еф. топл. капацитет	Wh/m ² K	45,83	Е_П / ЕМ	%	97,0			
Фактор на формата		0,51	КПД на топлоснабд.	%	0,0			
Пречиствателна_станция_Панчерево								

Фиг.3 Референтни данни за сградата по изисквания от 2015г.

Въвеждаме подробни данни за ограждащите елементи. На Фиг.4 до Фиг.9 са показани нанесените в програмата данни за строителните и топлофизични характеристики на външните ограждащи конструкции по фасади, за видовете покриви и пода. За нуждите на софтуерен продукт **EAB Software** са въведени подробни данни за ограждащите елементи. За всяка фасада са въведени различните типове плътни (зидове и колони) и прозрачни (прозорци и врати) елементи. Всеки тип елементи се отличава с площ и коефициент на топлопреминаване, коефициент на енергопреминаване (пропускане на плътната слънчева радиация) и брой на еднаквите елементи от съответния тип.

Данните за строителните и топлофизическите характеристики на външните ограждащи елементи (плътни и неплътни) по всяка отделна фасада е представена по долу.

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
-------	-------------	-------	----------	----	----------	-------	-------------	--------	-----

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
542,74	0,33	83,72	1,40	0,56	1

Обща площ на фасадата	
626,46	[m ²]

Фиг.4 Външни ограждения – Север

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
-------	-------------	-------	----------	----	----------	-------	-------------	--------	-----

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
99,86	0,33	11,19	1,40	0,56	1

Обща площ на фасадата	
111,05	[m ²]

Фиг.5 Външни ограждения – Изток

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
-------	-------------	-------	----------	----	----------	-------	-------------	--------	-----

Външни стени		Прозорци			
A	U	A	U	g	n
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]	-	-
312,08	0,33	146,89	1,40	0,56	1

Обща площ на фасадата

458,97	[m ²]
--------	-------------------

Фиг.6 Външни ограждения – Юг

[illegible]

Фиг.7 Външни ограждения – Запад

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
-------	-------------	-------	----------	----	----------	-------	-------------	--------	-----

Покрив		Прозорци					
A	U	A	U	g	Наклон		
[m²]	[W/m²K]	[m²]	[W/m²K]	-	deg		
2 396,0	0,28					Север	
						Изток	
						Юг	
						Запад	
						СИ/СЗ	
						ЮИ/ЮЗ	
Обща площ на покрива							
2 396,00	[m²]						

Фиг.8 Външни ограждения – Покрив

Север	Североизток	Изток	Югоизток	Юг	Югозапад	Запад	Северозапад	Покрив	Под
-------	-------------	-------	----------	----	----------	-------	-------------	--------	-----

Данни за пода			
Състояние		ЕС мерки	
A	U	A	U
[m ²]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/m ² K]
2 395,7	0,69	2 395,7	0,69
A (нето)	U (екв)	A (нето)	U (екв)
2 395,72	0,69	2 395,72	0,69

Фиг.9 Външни ограждения – Под

След въвеждане на данните по фасади се определят обобщените характеристики на ограждащите елементи Фиг.10. Въвежда се информация за отопляемата площ, brutния и нетния обем на сградата, режима на обитаване и режима на отопление на сградата.

Отопляема площ	m ²	2 396	Външни стени	m ²	1 045
Отопляем обем	m ³	11 979	Прозорци	m ²	263
Ефективен топлинен капацитет	Wh/m ² K	45,83	Покрив	m ²	2 396
			Под	m ²	2 396

Топлина от обитатели	W/m ²	0,10
----------------------	------------------	------

График обитатели ч/ден		График отопление ч/ден	
Работни дни, ч/ден	8	Работни дни, ч/ден	0
Събота, ч/ден	8	Събота, ч/ден	0
Неделя, ч/ден	8	Неделя, ч/ден	0

Фиг.10

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
1. Отопление 59,9 kWh/m²a						
U - стени	0,35 W/m²K	0,33 >	0,33	+ 0,1 W/m²K = 1,56	0,33 >	
U - прозорци	1,40 W/m²K	1,40 >	1,40	+ 0,1 W/m²K = 0,39	1,40 >	
U - покрив	0,32 W/m²K	0,28 >	0,28	+ 0,1 W/m²K = 3,57	0,28 >	
U - под	0,63 W/m²K	0,69 >	0,69	+ 0,1 W/m²K = 3,57	0,69 >	
Фактор на формата	0,51 -	0,51	0,51		0,51	
Относ. площ прозорци	11,0 %	11,0	11,0		11,0	
Коеф. на енергопрем.	0,56 -	0,56 >	0,56		0,56 >	
Инфилтрация	0,50 1/h	0,50	0,50	+ 0,1 1/h = 6,07	0,50	
Проектна темп.	12,0 °C	12,0	12,0	+ 1 °C = 3,52	12,0	
Темп. с понижение	10,0 °C	10,0	10,0	+ 1 °C = 5,13	10,0	
Приноси от						
Вентилация (отопл.)	kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Осветление	kWh/m²a	1,00 ...	1,00 ...		1,00 ...	
Други	kWh/m²a	0,00 ...	0,00 ...		0,00 ...	
Нетна енергия	kWh/m²a	53,9	53,9		53,9	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект. разпредмрежа	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е П / ЕМ	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Сума 2	kWh/m²a	60,3	60,3		60,3	
КПД на топлоснабд.	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Потребна енергия	kWh/m²a	60,3	60,3		60,3	

Фиг.11 Отопление

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
2. Вентилация (отопл.) 0,0 kWh/m²a						
Работен режим	0,0 ч/седм.	0,0	0,0	+5 ч/седм. = 0,00	0,0	
Дебит	0,00 m³/hm²	0,00	0,00	+1 m³/hm² = 0,00	0,00	
Темп. на подаване	0,0 °C	0,0	0,0	+1 °C = 0,00	0,0	
Рекулперация	0,0 %	0,0	0,0	+1 % = 0,00	0,0	
Нетна енергия	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
Ефект. на отдаване	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Ефект. разпредмрежа	95,0 %	95,0	95,0		95,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Овлажняване	He	He	He		He	
Е П / ЕМ	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Сума 2	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
КПД на топлоснабд.	0,0 %	0,0	0,0		0,1	

Фиг.12 Вентилация

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
3. БГВ 0,0 kWh/m²a						
БГВ - консумация	0 l/m²a	0	0	+ 10 l/m² = 0,46	0	
Темп. разлика	37,5 °C	37,5	37,5		37,5	
Годишно след смесване	m³	0	0		0	
Нетна енергия	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
Ефект. разпред. мрежа	100,0 %	100,0	100,0		100,0	
Автом. управление	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Е_П / ЕМ	97,0 %	97,0	97,0		97,0	
Сума 2	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
КПД на топлоснабд.	0,0 %	0,0	0,0		0,0	
Потребна енергия	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	

Фиг.13 БГВ

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
4. Вентилатори и помпи 0,0 kWh/m²a						
Вентилатори	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи вентилация	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 0,00	0,00	
Помпи отопление	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 4,73	0,00	
Е_П / ЕМ	97 %	97,00	97,00		97,00	
Потребна енергия	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
5. Осветление 2,2 kWh/m²a						
Работен режим	35 ч/седм.	35	35	+1 ч/седм. = 0,06	35	
Едновр. мощност	1,30 W/m²	1,30	1,30	+1 W/m² = 1,72	1,30	
Потребна енергия	kWh/m²a	2,2	2,2		2,2	

Фиг.14 Вентилация и осветление

Параметър	Еталон	Състояние	Базова линия	Чувствителност kWh/m²a	ЕС мерки	Спестяване
6. Разни						
6.1 Разни влияещи на баланса 0,0 kWh/m²a						
Работен режим	42 ч/седм.	42	42	+5 ч/седм. = 0,00	42	
Едновр. мощност	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 2,06	0,00	
Потребна енергия	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	
6.2 Разни невяляещи на баланса 0,0 kWh/m²a						
Работен режим	42 ч/седм.	42	42	+5 ч/седм. = 0,00	42	
Едновр. мощност	0,00 W/m²	0,00	0,00	+1 W/m² = 2,06	0,00	
Потребна енергия	kWh/m²a	0,0	0,0		0,0	

Фиг.15 Разни влияещи и невяляещи

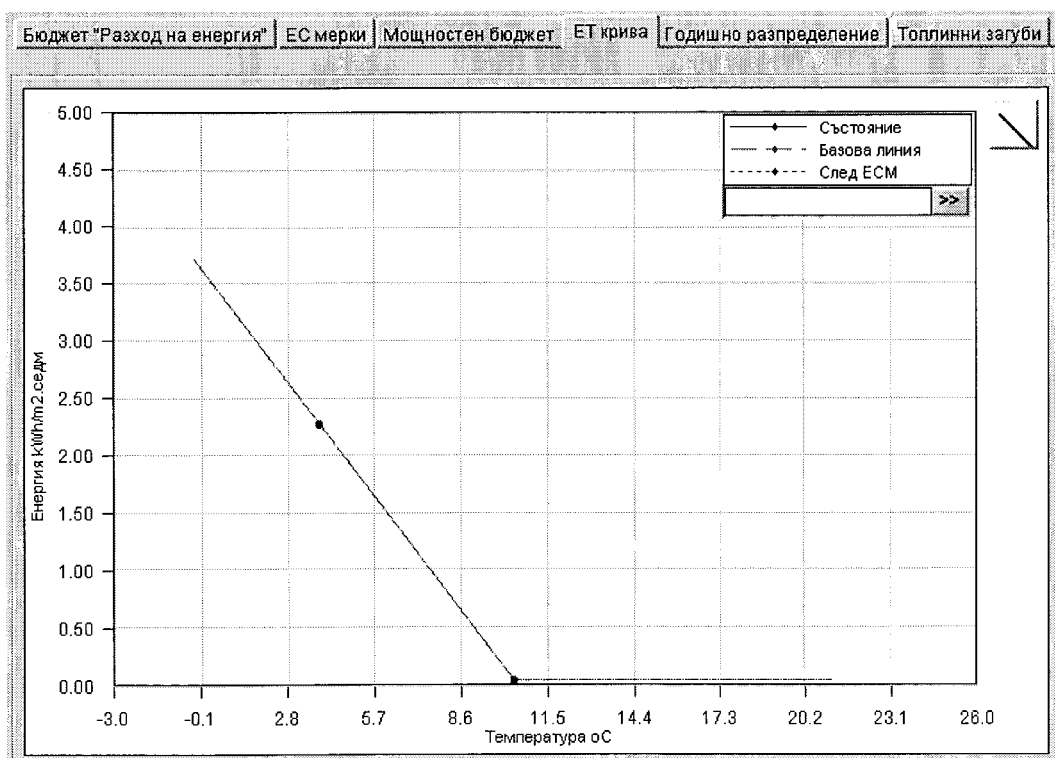
II. РЕЗУЛТАТИ ОТ МОДЕЛНОТО ИЗЛЕДВАНЕ

Бюджет "Разход на енергия"	ЕС мерки	Мощностен бюджет	ЕТ крива	Годишно разпределение	Топлинни загуби
Тип сграда	Пречиствателна_станция_Панчар	Клим. зона	Клим. зона 7 - София		
Референтни стойности	2015г.	Изчислителна температура	-16,0		

Параметър	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
	W/m²	kW	W/m²	kW	W/m²	kW
1. Отопление	59,3	142	59,3	142	59,3	142
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	0	0,0	0	0,0	0
4. Вентилатори и помпи	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	0,0	0	0,0	0	0,0	0
6. Разни	0,0	0	0,0	0	0,0	0

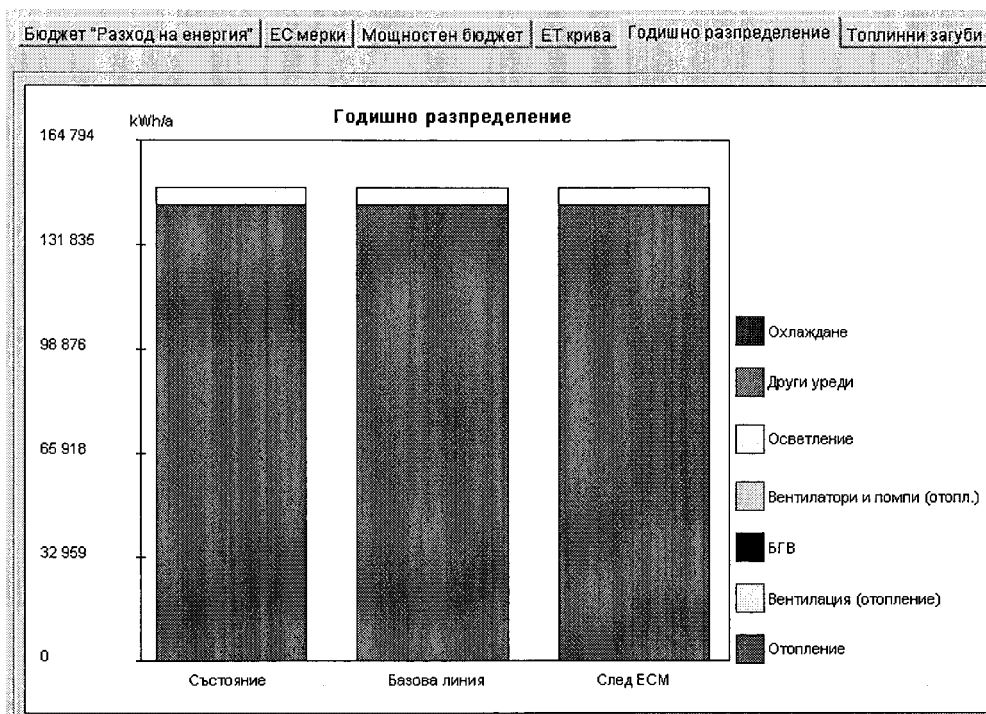
Фиг.16 Бюджет на мощностите

На фигура 17 е представена графиката на кривата Енергия - Температура построена при моделирането със софтуера, която показва връзката между външната температура и специфичната енергийна консумация



Фиг.17 ЕТ Крива

От прозореца "Годишно разпределение" може да се получи представа за размера на състоянието на разхода на енергия и базовата линия. Фиг. 21



Фиг.18 Годишно разпределение

Бюджет "Разход на енергия" ЕС мерки Мощностен бюджет ЕТ крива Годишно разпределение Топлинни загуби				
Тип сграда	Пречиствателна станция Панчар		Клим. зона	Клим. зона 7 - София
Референтни стойности	2015г.			
Топлинни загуби през/от	Състояние		След ЕСМ	
	H W/K	H' W/m²K	H W/K	H' W/m²K
Външни стени	345	0,14	345	0,14
Врати и прозорци	368	0,15	368	0,15
Покрив	671	0,28	671	0,28
Под	1 653	0,69	1 653	0,69
Инфилтрация	2 036	0,85	2 036	0,85
Вентилация (отопл.)	0	0,00	0	0,00
Общо	5 074	2,12	5 074	2,12

Фиг.19 Топлинни загуби

III. ОБОБЩЕН КОЕФИЦИЕНТ ЗА ОПРЕДЕНЕЛЯ НА ПЪРВИЧНАТА ЕНЕРГИЯ ЗА ОТОПЛЕНИЕ И ОХЛАЖДАНЕ

Разделът Бюджет "Разход на енергия" Фиг. 20 показва "Еталонните стойности" за сградата и изчисленото енергопотребление "Преди ЕСМ" и "След ЕСМ" за всеки отделен компонент, както и общата сума.

Бюджет "Разход на енергия" ЕС мерки Мощностен бюджет ЕТ крива Годишно разпределение Топлинни загуби							
Тип сграда		Пречиствателна_станция_Панчег		Клим. зона		Клим. зона 7 - София	
Референтни стойности		2015г.					
Параметър	Еталон kWh/m²	Състояние		Базова линия		След ЕСМ	
		kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a	kWh/m²	kWh/a
1. Отопление	53,1	53,5	128 174	53,5	128 174	53,5	128 174
2. Вентилация (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
3. БГВ	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
4. Помпи, вент (отопл.)	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
5. Осветление	2,2	2,2	5 357	2,2	5 357	2,2	5 357
6. Разни	0,0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
Общо (отопление)	55,4	55,7	133 532	55,7	133 532	55,7	133 532
Обща отопляема площ		2 396					

Фиг.20 Енергиен бюджет

$$EP_{max,r} < EP \leq EP_{max,r},$$

$$EP_{max,r} = \{(127228+5357)*3\}/2396=166 \text{ kWh/m}^2$$

$$EP = \{(128174+5357)*3\}/2396=166 \text{ kWh/m}^2$$

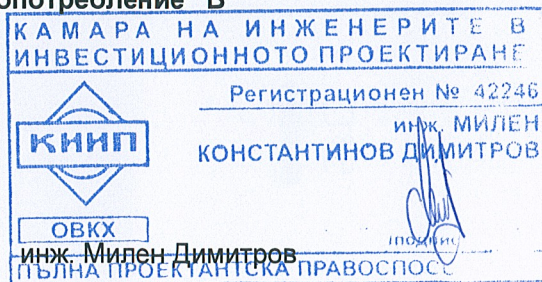
$$83 < 166 \leq 166$$

първичната енергия на сградата - 166 kWh/m²

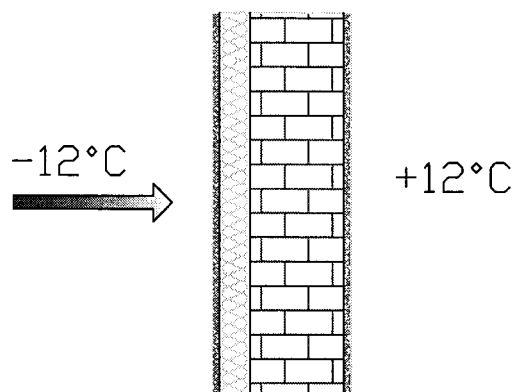
Според изискванията на Наредба № РД-16-1058/10.12.2009 г. с изменение от април 2015 Държавен вестник бр.27 за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите, сградата ще принадлежи към

клас на енергопотребление "В"

Разработил:

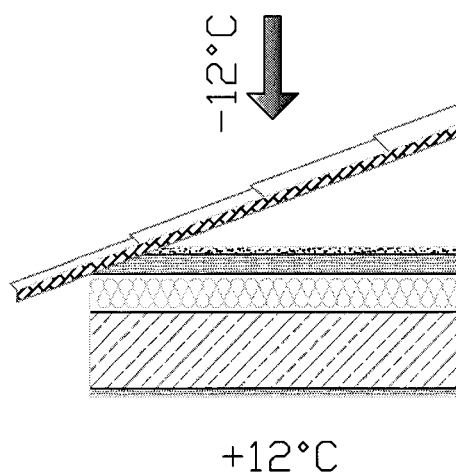


СТЕНА ГРАНИЧЕЩА С
ВЪНШЕН ВЪЗДУХ



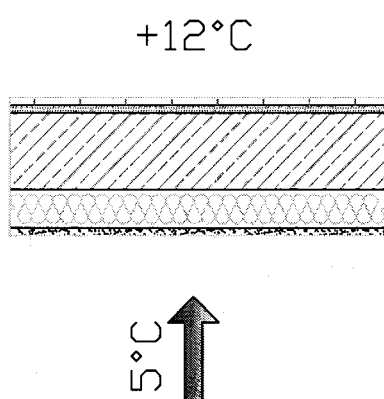
$$U=0,33\text{W/m}^2\text{K}$$

ПОКРИВ



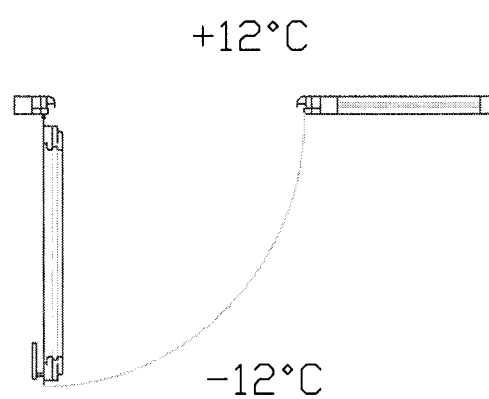
$$U=0,28\text{W/m}^2\text{K}$$

ПОД НАД НЕОТОПЛЯЕМ
ПОДЗЕМЕН ЕТАЖ



$$U=0,69\text{W/m}^2\text{K}$$

ДОГРАМА PVC
СЪС СТЪКЛОПАКЕТ



$$U=1,4\text{W/m}^2\text{K}$$