

Обект: Ремонт на сграда № 23- битов корпус във факултет „Артилерия, ПВО и КИС” на НВУ „Васил Левски”

Част: Водоснабдяване и канализация

Фаза: Технически проект

Обект: **Ремонт на сграда № 23- битов корпус във факултет
„Артилерия, ПВО и КИС” на НВУ „Васил Левски”**

Възложител: **Национален военен университет „Васил Левски“**

Част: **ВОДОСНАБДЯВАНЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ**

Фаза: **ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЕКТ**

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

I. ОБЩА ЧАСТ

Обектът представлява сграда № 23 - битов корпус във факултет „Артилерия, ПВО и КИС” на НВУ „Васил Левски”. Сградата се състои от сутерен (полуподземен етаж) и пет надземни етажа. На всички надземни етажи са разположени спални помещения с прилежащи санитарни възли към тях. Ремонтът на сградата включва цялостна подмяна на водопроводната и канализационна инсталации. За целта се изготвя технически проект по част „ВиК”, отговарящ на действащата нормативна уредба за този вид сграда.

При разработване на проекта са ползвани:

- Задание за проектиране на възложителя;
- Архитектурен проект;
- БДС EN 12056-2 Гравитационни канализационни системи в сгради. Част 2: Канализационна мрежа, проектиране и оразмеряване;
- Наредба №4 – „Норми за проектиране на водопроводни и канализационни инсталации в сгради от 17 юни 2005г”;
- Наредба № 13-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар;
- Наредба №4 от 21 май 2001г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти;
- Каталози, справочници и оразмерителни методики на фирми производители на ВиК материали.

II.ВОДОСНАБДЯВАНЕ

Съществуващо положение:

Обектът е водоснабден от площадков водопровод посредством две захранвания от стоманени тръби 3“, находящи се в най-северния и в най-южния край на сградата. Това е било направено с цел всяко от захранванията да обезпечава половин сграда, а именно северното захранване – северната половина от сградата, а южното съответно южната половина от сградата. По този начин се намаляват загубите и е било гарантирано налягането в критичните точки. Топлата вода е била подсигурана централно от ТЕЦ през абонатна станция, разположена в сутерена. Сградната водопроводна инсталация е амортизирана и подлежи на цялостна подмяна.

Проектно положение:

Двете захранвания ще бъдат запазени, като всяко от захранванията ще обезпечава със студена вода половин сграда, а именно северното захранване – северната половина от сградата (ВВК1, ВВК2, ВВК5, ВВК6 и ВВК7), а южното съответно южната половина от сградата (ВВК3, ВВК4, ВВК8, ВВК9, ВВК10 и ВВК11). Северното захранване ще захранва и бойлерната инсталация, а южното ще захранва освен половината сграда със студена вода и противопожарната инсталация. На двете захранвания ще бъдат предвидени контролни водомери.

Площадковият водопровод не е предмет на настоящето проектиране. Няма данни къде се намира захранването от площадковият водопровод до сградата.

Предвиждат се нови сградни водопроводни инсталации за студена, топла и циркулационна вода. Сградните водоразпределителни тръбопроводни мрежи включват съответно главни хоризонтални водоразпределителни клонове, вертикални клонове и етажни разпределителни клонове. Главни хоризонтални водоразпределителни клонове ще се положат открито в сутерена, като трябва да бъдат укрепвани за стени или тавана на сутерена. Откритите водопроводни клонове да се закрепват към конструктивните елементи на сградата със скоби с гумена подложка/неподвижна опора/ или с конзолни подпори /подвижна опора/, така че водопроводите да не са в директен контакт с конструктивните елементи на сградата.

Примерни разстояние между опорите за полипропиленови тръби PN16 при $T \approx 20^{\circ}\text{C}$:

Диаметър на тръбите (мм)	Максимално разстояние между опорите (см)
20	90
25	95
32	110
40	120
50	135
63	155

Примерни разстояние между опорите за полипропиленови тръби с алуминиева вложка PN20 при $T \approx 60^{\circ}\text{C}$:

Диаметър на тръбите (мм)	Максимално разстояние между опорите (см)
20	80
25	90
32	100
40	115
50	125
63	145

Главната хоризонтална водопроводна мрежа трябва да се положи под ел. кабели и над окачени канализационни участъци.

При монтажа на тръбите стриктно да се спазват изискванията, посочени в техническата спецификация на тръбите.

На главната хоризонтална и вертикална водопроводна мрежа за топла и циркуляционна вода се предвиждат компенсатори за поемане на линейните температурни удължения.

На отклоненията от хоризонталната водопроводна мрежа са проектирани спирателни кранове за изолиране на отделните участъци в случай на повреда.

Вътрешната водопроводна мрежа за питейно-битови нужди е проектирана от полипропиленови тръби за налягане 16 атм и T до 25°C . Тръбите за топла вода са предвидени с алуминиева вложка за налягане 20 атм и $T \geq 70^{\circ}\text{C}$ /съгласно чл.11, ал.3, т.1 и т.2/.

Всички тръби е предвидено да бъдат топлоизолирани. Тръбите за студена вода трябва да се изолират срещу затопляне и конденз, а тези за топла и циркуляционна вода – за да се намалят загубите на топлина. При топлоизолацията да се спазват изискванията на производителите и да се топлоизолират както правите тръбни участъци, така и всички фитинги и кранове. Съгласно с чл.49, минималната дебелина на топлоизолацията на водопроводните клонове за гореща вода за битови нужди и на циркуляционните кръгове при коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,035 \text{ W/(m.K)}$ се определя съгласно табл. 2.

Таблица 2

Номинален диаметър на тръбите и арматурите, mm	Минимална дебелина на топлоизолацията, mm	
	при преминаване на тръби през неотопляеми помещения	при преминаване на тръби през отопляеми помещения
До 22	20	10
От 22 до 35	30	15
От 35 до 100	равна на номиналния диаметър	1/2 от номиналния диаметър
Над 100	100	50

Съгласно чл. 50 за водопроводите за студена вода се предвижда топлоизолация за предпазване от конденз с минимална дебелина съгласно табл. 3.

Таблица 3

Местоположение на водопровода	Минимална дебелина на изолацията, mm, при коефициент на топлопроводност $\lambda = 0,04$ W/(m.K)
При свободно преминаване на тръбата през неотопляемо помещение	4
При свободно преминаване на тръбата през отопляемо помещение	9
В инсталационен канал без успореден водопровод за гореща вода за битови нужди	4
В инсталационен канал с успореден водопровод за гореща вода за битови нужди	13
Вертикален водопроводен клон в инсталационна шахта	4
Вертикален водопроводен клон заедно с водопровода за гореща вода за битови нужди в инсталационна шахта	13
Вграден в бетонен под	4

Топла вода ще се осигурява от локални топлоизточници, предвидени в проект по част „ОВК“. Предвидени са водогрейни газови котли, покриващи производството на БГВ в сградата, както и слънчеви колектори. Съгласно нормативно определената максимална консумация при максимална заетост на сградата, се определя 2238.6л/час максимално часово количество гореща вода за сградата и 19.11м³/ден максимално денонощно количество гореща вода за сградата. Предвидена е помпена циркулация на мрежата за топла вода.

Поддържането на неподходяща температура на водата може да доведе до развитието на бактерията „Легионела“. Изкуствените среди, в които тези бактерии се размножават са: системи за битова гореща вода, бойлери, буфери и други, чиито повърхности са в контакт с вода. Тяхното развитие се подпомага от лошото качество на водата във водните системи, неправилната им експлоатация и недостатъчен санитарен надзор на устройствата, които са част от тези системи. Бактерията се разпространява в температурен диапазон от 20-55°C. Тя не се размножава при температури над 60°C и под 20°C. Когато бактерията е налична, за да бъде тя унищожена във водната среда – температурата на водата трябва да бъде загрята на 70°C. Може да се предотврати разпространението на бактерии във водоснабдителните системи чрез използване на правилните технически решения:

- Температурата на използваемата топла вода бъде над 60°C;
- Водата трябва периодично се загрява до 70°C, за да се извърши термична дезинфекция;
- Да се използва циркулационна система за битова гореща вода;
- Да се изолират тръбопроводите, като по този начин студената вода не се затопля, а топлата вода не изстива;
- Системата да бъде балансирана, така че да се избегнат зони с твърде ниски скорости на движение на водата, които представляват заплаха за по-ниски температури или застояване на водата.
- Така наречените „мъртви краища“ трябва да бъдат отстранени, или ако това не е възможно, тогава водата в тях трябва да бъде периодично загрявана над 70 C.
- Трябва да бъде осигурено и поддържано подходящо състояние на системата от техническа и санитарна гледна точка.

В сградата има следните водочерпни арматури: клозети, душове, тоалетни мивки и перални машини.

За всички водочерпни кранове водопроводният излаз за студена вода се монтира отдясно, а излазът за топла вода – отляво.

Височината на монтиране на водочерпните кранове е в зависимост от техническите спецификации на проектираните санитарни прибори. Когато няма други данни тази височина се приема, мерено от готов под, както следва:

- за вентил за ниско клозетно казанче - от 0,50м;
- за стояща смесителна батерия за тоалетна мивка - 0,60м;
- за смесител за душ - 1,0м;
- за пожарен кран – 1,35м.

➤ **Вода за пожарогасене**

Съгласно Наредба № ІЗ–1971 от 29 октомври 2009г за „Строително-техническите правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар”, обектът се определя към клас на функционална пожарна опасност – Ф1, подклас – Ф1.2 и съгласно чл.193 се изисква вътрешно противопожарно водоснабдяване.

Необходимият разход на вода в продължение на 1 час за един пожарен кран и броят на едновременно действащите пожарни кранове е определен в съответствие с Таблица № 19:

- За общежития - брой на едновременно действащите пожарни кранове – 1 брой и с разход на вода за 1 пожарен кран - 2,0 l/s.

Предвидени са вътрешни кранове за всички нива, разположени на достъпни места. В изпълнение на чл. 198 от Наредбата струите на два съседни крана се кръстосват на разстояние по-голямо от 2 метра от краищата им в най-високата и най-отдалечената (критична) точка на обслужваните от тях помещения.

Задължително да се сложи предпазител за обратен поток в самото начало на отклонението на противопожарният водопровод, захранващ пожарните кранове, за да не попадне застояла вода във водопроводната инсталация за питейно-битови нужди.

➤ **Оразмеряване**

Оразмерителните водни количества за сградата са определени въз основа на следните консуматори:

- Масимален брой живущи в общежитието - 273 човека;

➤ **Максимално денонощно водно количество**

$$q_{\text{макс.ден}} = \frac{\sum(q_{\text{н.макс.д.}} \times M)}{1\,000}, \text{ м}^3/\text{д}, \text{ където}$$

$q_{\text{н.макс.д.}}$ – водоснабдителната норма на максималното денонощно водно количество в л/д;
 M – броят на водопотребителите от всеки вид в сградата.

$$q_{\text{макс.ден.обща}} = \frac{120 \times 273}{1\,000} = 32.76 \text{ м}^3/\text{д}$$

$$q_{\text{макс.ден.студена}} = \frac{50 \times 273}{1\,000} = 13.65 \text{ м}^3/\text{д}$$

$$q_{\text{макс.ден.топла}} = \frac{70 \times 273}{1\,000} = 19.11 \text{ м}^3/\text{д}$$

➤ **Максимално часово водно количество**

$$q_{\text{макс.ч}} = \sum(q_{\text{н.макс.час}} \times M), \text{ л/час}, \text{ където}$$

$q_{\text{н.макс.час}}$ – водоснабдителната норма на максималното часово водно количество в л/час;
 M – броят на водопотребителите от всеки вид в сградата.

$$q_{\text{макс.час.обща}} = 12.5 \times 273 = 3412.5 \text{ л/час}$$

$$q_{\text{макс.час.студена}} = 4.3 \times 273 = 1173.9 \text{ л/час}$$

$$q_{\text{макс.час.топла}} = 8.2 \times 273 = 2238.6 \text{ л/час}$$

➤ **Оразмерително максимално секундното водно количество:**

Водопроводната мрежа се оразмерява за максимално секундното водно количество по формулата:

$$q_{\text{макс.сек.}} = 5 \times q_{\text{е.сек.}} \times z_{\text{сек}}, \text{ л/сек}$$

където,

$q_{\text{макс.сек.}}$ - специфичен оразмерителен дебит на еквивалентен водочерпен кран, който се приема 0.2 л/сек

$z_{\text{сек}}$ - параметър на секундната вероятност, който се отчита по Приложение №7 посредством секундната вероятност $P_{\text{сек}}$ за оразмерявания участък

$$P_{\text{сек}} = \frac{q_{\text{н макс.час}} \times M}{720 \times E_a},$$

където,

$q_{\text{н макс.час}}$ – водоснабдителната норма на максималното часово водно количество в л/час;

M – броят на водопотребителите от всеки вид в сградата;

E_a – общият брой на еквивалентните санитарни арматури.

Броя на еквивалентните санитарни арматури е:

ВИД	БРОЙ	ЕДИНИЧНИ			ОБЩИ		
		Еа ст	Еа т	Еа об.	Еа ст	Еа т	Еа об.
Душ	108	0.70	0.70	1.00	75.60	75.60	108.00
Тоал.умивалник	108	0.35	0.35	0.50	37.80	37.80	54.00
Клозет	108	0.50	-	0.50	54.00	-	54.00
Перална машина	3	1.00	-	1.00	3.00	-	3.00
					170.40	113.40	219.00

$q_{\text{н макс.час}} = 12,5 \text{ л/час}$ – водоснабдителна норма за живущ в общежитие

$M = 273$ – максимален брой живущи в общежитието

- Обща вода

$$P_{\text{сек}} = \frac{q_{\text{н.макс.час}} \times M}{720 \times E_a} = \frac{12.5 \times 273}{720 \times 219} = 0.02164$$

$$E_a \times P_{\text{сек}} = 219 \times 0.02164 = 4.74$$

$z_{\text{сек}} = 2.47$ – отчетено от Приложение №7

$$q_{\text{макс.сек обща}} = 5 \times 0.2 \times 2.47 = 2.47 \text{ л/сек}$$

- Студена вода

$$P_{\text{сек, ст}} = \frac{q_{\text{н.макс.час}} \times M}{720 \times E_a} = \frac{4.3 \times 273}{720 \times 170.40} = 0.0096$$

$$E_a \times P_{\text{сек}} = 170.4 \times 0.0096 = 1.63$$

$z_{\text{сек}} = 1.27$ – отчетено от Приложение №7

$$q_{\text{макс.сек студена}} = 5 \times 0.2 \times 1.27 = 1.27 \text{ л/сек}$$

- Топла вода

$$P_{\text{сек, ст}} = \frac{q_{\text{н.макс.час}} \times M}{720 \times E_a} = \frac{8.2 \times 273}{720 \times 113.40} = 0.02742$$

$$E_a \times P_{\text{сек}} = 113.4 \times 0.02742 = 3.11$$

$z_{\text{сек}} = 1.90$ – отчетено от Приложение №7

$$q_{\text{макс.сек топла}} = 5 \times 0.2 \times 1.90 = 1.90 \text{ л/сек}$$

Оразмеряването на мрежата е отразено в приложените оразмерителни таблици и диаметрите на всички участъци са отразени в графичната част на проекта.

Диаметрите на тръбопровода за студена вода са валидни единствено и само при запазване на двете захранвания, като всяко от захранванията ще обезпечава със студена вода половин сграда, а именно северното захранване – северната половина от сградата (ВВК1, ВВК2, ВВК5, ВВК6 и ВВК7), а южното съответно южната половина от сградата (ВВК3, ВВК4, ВВК8, ВВК9, ВВК10 и ВВК11). Северното захранване ще захранва и бойлерната инсталация, а южното ще захранва освен половината сграда със студена вода и противопожарната инсталация. Ако се налага промяна на това условие незабавно да се потърси проектант за ново оразмеряване на мрежата и всички промени да се съгласуват с него!

➤ Оразмерително водно количество за пожарогасене:

Противопожарното водно количество се определя съгласно Таблица 19, от която следва да се предвиди вода за пожарогасене в продължение на един час за един пожарен кран - 2,0 л/сек, а броят на едновременно действащите пожарни кранове е 1 брой, т.е.

$$q_{\text{пп}} = 1 \times 2.0 = 2.0 \text{ л/сек}$$

➤ ОБЩО ВОДНО КОЛИЧЕСТВО за питейно-битови и противопожарни нужди::

$$Q_{\text{общо}} = q_{\text{макс.сек обща}} + q_{\text{пп}}$$

$$Q_{\text{общо}} = 2.47 + 2.00 = 4.47 \text{ л/сек}$$

За вертикалният водопроводен клон ВВК₇ и ВВК₈, на които са разположени критичните водочерпни прибори за студена вода е изчислен необходимият напор при нормална работа, който е:

$H_{\text{необх.}} = H_{\text{г}} + H_{\text{мин.вк}} + H_{\text{заг}} + H_{\text{вод}} = 13.65 + 3.00 + 2.91 + 1.00 = 20.56\text{м}$ – до критичният водочерпен прибор на ВВК₇

$H_{\text{необх.}} = H_{\text{г}} + H_{\text{мин.вк}} + H_{\text{заг}} + H_{\text{вод}} = 13.65 + 3.00 + 3.79 + 1.00 = 21.44\text{м}$ – до критичният водочерпен прибор на ВВК₈

В случай на пожар: $H_{\text{необх.}} = 14.05 + 20.00 + 3.79 + 1.00 = 38.84\text{м}$

III. КАНАЛИЗАЦИЯ

Битовите отпадни води от сградата и дъждовните води от покрива се отвеждат към площадкова канализация и оттам в уличната.

Дъждовната вода от покрива на сградата се отводнява посредством външни водосточни тръби, разположени съгласно архитектурен проект.

Оразмерителното отпадъчно битово водно количество е определено според БДС EN 12056-2 при Система 1 по формулата:

$$Q = k \sqrt{\sum DU} , \text{ л/сек}$$

където:

Q – отпадъчното водно количество

k = 0,7 - коефициент на едновременост, определен според честотата на използване на санитарните прибори.

$\sum DU$ - сумата от специфичните оттоци

Определяне на специфичните водни количества:

Вид прибор	Брой	DU	$\sum DU$
Перална машина до 12 кг	3	1.5	4.50
Тоал.умивалник	108	0.5	54.00
Подов сифон под душ	108	0.8	86.40
Клозет	108	2.0	216.00
			360.90

$$Q_{\text{отп}} = 0.7 \sqrt{360.9} = 13.28 \text{ л/сек}$$

Това отпадно водно количество се провежда от дебелостенна тръба PVC-U SN8 ф200 с наклон $i=2\%$, таблична скорост $V_T=1.5$ m/s, таблично водно количество $Q_T=20.1$ l/s и пълнеж $h/d=0,5$

Дъждовно отпадъчно количество

Дъждовният отток от покрива на сградата е определен съгласно БДС EN 12056-3 по формулата:

$$Q_{\text{дъжд}} = r \cdot A \cdot c, \text{ където}$$

c - отточен коефициент на покрива

A - отводняваната покривна повърхност, [ha];

r - оразмерителната интензивност дъжда

- $c = 1,0$
- $A = 0,1055$ ha
- $r = 354$ l/s/ha ,

$$Q_{\text{дъжд}} = 1,0 \cdot 354 \cdot 0,1055 = 37.35 \text{ л/сек}$$

Това отпадно дъждовно водно количество се отвежда в площадковата канализация, посредством две включвания, всяко от които поема половината количество. Предвидени са две дебелостенни тръби PVC-U SN8 ф200, всяка с наклон $i=2\%$, таблична скорост $V_T=1.5$ m/s, таблично водно количество $Q_T=20.1$ l/s и пълнеж $h/d=0,5$

Общо отпадно количество постъпващо в площадковата канализация:

$$Q = Q_{\text{дъжд}} + Q_{\text{бит}} = 37.35 + 13.28 = 50.63 \text{ л/сек}$$

Изпълнение на канализационната инсталация

Всички отводнителни тръби ще се изпълнят от тръби PVC. Вертикалните канализационни клонове, хоризонталните вкопани участъци и окачена канализация ще се изпълнят от PVC-U SN8 тръби. Водосточните тръби трябва да бъдат от PVC тръби с повишена якост, мразоустойчивост и UV защита или поцинковани.

На всички вертикални канализационни клонове се монтират ревизионни отвори на височина 80 см от пода.

Вертикалните канализационни клонове на излизат на 30 см над покрива за естествена вентилация.

В санитарните помещения са предвидени подови сифони DN 50. Всички сифони на прибори да са с воден разтвор, за да не навлизат миризми в помещенията.

За ревизия и почистване на хоризонталната канализация се монтират ревизионни отвори, показани на чертежа.

На водосточните тръби се предвиждат ревизионни отвори, монтирана на 1,0 метър от котата на терена.

Всички фасонни части по канализацията - дъги и разклонители са 45° .

Обект: Ремонт на сграда № 23- битов корпус във факултет „Артилерия, ПВО и КИС“ на НВУ „Васил Левски“

Част: Водоснабдяване и канализация

Фаза: Технически проект

Всички дължини и наклони по канализационната мрежа са показани в графичната част на проекта.

Изпълнението на новопроектирания канал трябва да започне от заустването му в съществуващата РШ на площадковата канализация по посока на сградата. Същото се отнася и за дъждовната канализация.

При огледа на мястото се установи, че битовите и дъждовни води от сградата се отвеждат в площадкова канализация. При разработването на настоящият проект на проектанта не са предоставени технически данни за диаметъра и наклона на тази канализация. Тъй като сградата само се ремонтира, не се предвиждат нови санитарни възли и съответно не се очаква ново по-голямо количество отпадни води. По тази причина се допуска, че площадковата канализация може да поеме битовите и дъждовни отпадните води от сградата. При поява на условие различно от това, задължително да се потърси проектанта за даване на нови решения и всички промени да се съгласуват с него!

IV.ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При избраните проектни решения за събиране и отвеждане на отпадъчните води и при спазване на нормите за извършване и приемане на СМР – част ВиК, както и при правилна експлоатация на всички ВиК мрежи и съоръжения, няма да има вредно въздействие върху на околната среда.

Настоящата обяснителна записка е неразделна част от Техническия проект и следва да се използва съвместно с чертежите.

Техническият проект по част ВиК е изцяло съобразен с проектите по части Архитектура, Конструкции, Пожарна безопасност и с проектите на останалите инженерни специалности. Техническият проект е разработен съгласно действащите на територията на Република България норми и правила за проектиране.

Проектант:
/ инж. П.Андонова /