

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

Общи положения

Настоящият проект представляващ закрита спортна площадка в двора на МГ „Д-р. Петър Берон“, находяща се в УПИ Математическа гимназия „Д-р. П. Берон“ (ПИ 10135.2562.244), по плана на 19 - ти м.р., гр. Варна е възложен на „Ерта консулт“ ЕООД от Математическа гимназия „Д-р. Петър Берон“, гр. Варна. За изработването на проекта е представена приложената виза за проектиране. Инвестиционният проект е съобразен със Закон за устройство на територията, Наредба №7 от 22.X.2003г. за правила и нормативи за устройство на отделните видове територии и устройствени зони, Норми за проектиране на детски и учебно-възпитателни заведения“, Наредба №4 от 1.VII.2009г. за проектиране, изпълнение и поддържане на строежите в съответствие с изискванията за достъпна среда за населението, включително за хора с увреждания, БДС – 8267- 86, Наредба № 4 от 21.V.2001г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти, Наредба 13-1971 от 29.10.2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване безопасност при пожар, Наредба №3 за устройство на електрически уредби и електропроводните линии, ДВ бр. 90 и 91, Наредба №8/28.07.1999г. –правила и норми за разполагане на технически проводни и съоръжения в населени места, БДС EN 12193 и др.

Обектът е трета категория на електрозахранване.

Електрически инсталации

Обекта представлява новоизграждаща се закрита спортна площадка. Същата ще се захрани от съществуващо главно разпределително табло (ГРТ) в близката административна сграда. Мощността на новата площадка е 3kW, като това не налага повишаване на съществуващите мощности за училището.

От ГРТ до ново табло Тзала (метално, IP67), монтирано на стойка до новата зала ще се изтегли кабел тип NYU 3x6мм. Същия ще се положи в изкоп 0.4/0.8м.

В залата, кабелите ще се изтеглят в защитни PVC тръби и/или гофрирани тръби, като всички връзки ще стават в разклонителни кутии за външен монтаж със съответното IP.

Осветлението е съобразено с функционалното предназначение и обзавеждането. Осветеността е съобразена с действащите изисквания по БДС. Захранването на осветителните тела ще се извърши с кабел NYU 3x1.5мм², изтеглен в гофрирана тръба и/или PVC тръба. Управлението на осветлението ще се осъществява от електрически ключове (бутони), монтирани на височина 1.20м от готов под.

Мълниезащитната инсталация се изпълнява съгласно Наредба № 8/28.12.04 и "Норми за проектиране на мълниезащитни инсталации на сгради, външни съоръжения и открити площи". Съгласно чл. 7 и таблица № 1, обектът се категоризира 3-та категория по мълниезащита.

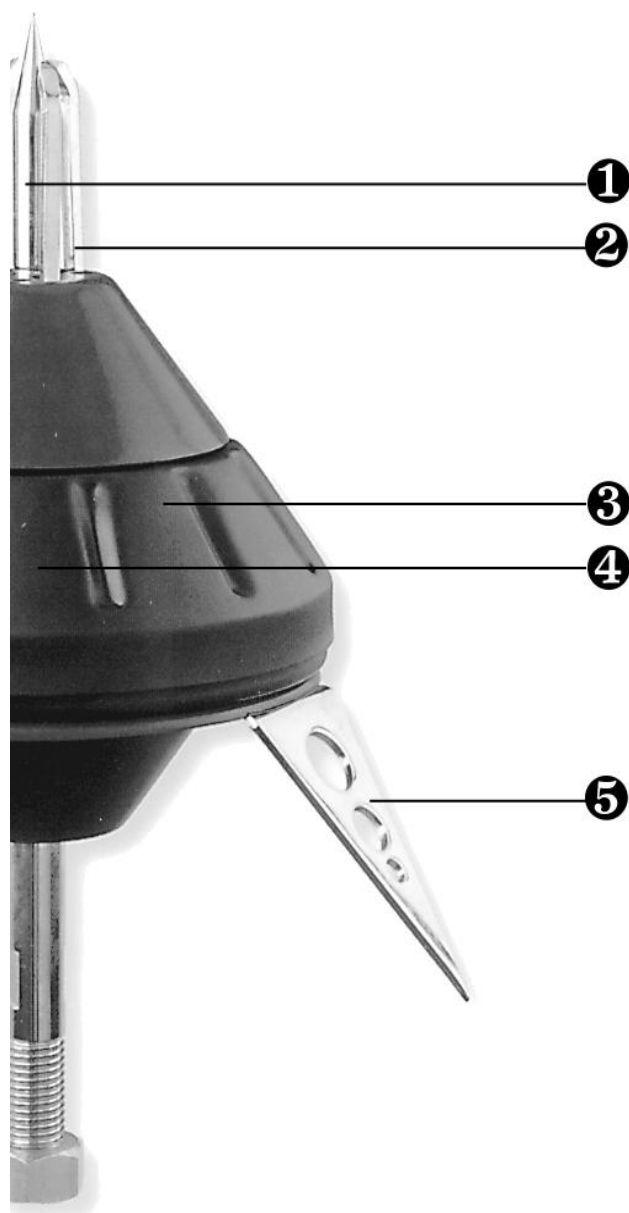
Стандартът се отнася за мълниеприемници с изпреварващо действие Превектрон[®] 2, /Превектрон 2 (М.И.Д.)/ предназначени за мълниезащита на сгради,

големи открити пространства, антенни предавателни кули, индустриални халета, резервоари за петрол и газ. Същият е разработен на база френския национален стандарт NFC 17-102 и Наредба № 8/28.12.04 за мълниезащита на сгради, външни съоръжения и открити пространства.

Описание :

Мълниезащитната инсталация на сградата ще се изпълни по стандарт “АВКО - С1010-1-05” с активен мълниеприемник min Prevelectron 2– TS 3.40.

Мълниеприемникът Превектрон 2 (М.И.Д.) е с тегло 4,5 кг. и се състои от следните компоненти :



- 1 - Централен прът от неръждаема стомана. Този прът преминава директно през мълниеприемника и осигурява непрекъсната електрическа връзка за премиването на тока на мълни-ята в земята. С цел монтаж към носещия прът завършва с външна резба M20.
- 2 - Горни електроди, предназначени да генерират искри
- 3 - Водоустойчив корпус от неръждаема стомана, свързан със земята
- 4 - Електрическо устройство запечатано в корпуса.
- 5 - Долни електроди, чието предназначение е да събират електрическа енергия.

2. Начин и принцип на действие

Мълниеприемникът Пребектрон[®] 2 (М.И.Д.) натрупва енергия от атмосферното електрическо поле, появяващо се при условия на буря, което достига до няколко хиляди волта на метър.

Долният рег от събиращите енергия електроди позволява електрическата енергия да бъде съхранявана в задействащото електрическо устройство.

Точно преди момента на възникване на мълнията, атмосферното електрическо поле нараства мигновено и това се регистрира от мълниеприемника. Тази информация постъпва до електрическото задействащо устройство, което в резултат освобождава съхранената енергия под формата на йонизация на върха на мълниеприемника.

Йонизацията на върха на мълниеприемника се характеризира с:

- Контрол върху момента на йонизация.

Задействащото устройство на Пребектрон[®] 2 позволява появата на йонизацията да стане за много кратко време. Високата точност на действие на задействащото устройство означава, че йоните се освобождават в необходимия и точно определен момент, с други думи част от секундата преди ударът на мълнията.

Предизвикване на ефекта Корона.

Присъствието на голям брой допълнителни електрони, съвпадащ с рязкото нарастване на появилото се силно електрическо поле, позволява намаляване на времето за възникване на ефекта Корона.

- Изпреварване на възходящия лидер.

Пребектрон[®] 2 е конструиран така, че да предизвиква по-ранно образуване на устремен нагоре йонизиран поток в сравнение с всички останали наоколо високи точки.

Това означава, че Пребектрон[®] 2 става предпочитана точка на удар за всички мълнии в защитаваната зона. При проведените лабораторни измервания това спечелено време /време за изпреварване на привличането съгл. Наредба № 8/28.12.04/ е обозначено като ΔT и представлява мярка за ефективността на Пребектрон[®] 2 в сравнение с обикновен единичен прът. Изразява се в μs .

3. Пребектрон[®] 2 (М.И.Д.) - модели. Предимства

Пребектрон[®] 2 се предлага в 5 модела, изпълнени от неръждаема стомана.

Всеки от 5-те модела мълниеприемници има различна техническа характеристика, отговаряща на различните радиуси на защита.

В конкретния случай е избран модел TS 2.25.

Предимства

- Голям избор според радиуса на защитаваната зона.
- Осигурява максимална ефективност на защита.
- Пълна автономност.
- Активизира се самостоятелно, когато възникне опасност от мълния
- Сигурност и устойчивост, доказани при изпитване във високоволтова лаборатория от C.N.R.S. (Френски национален научен проучвателен център) и в реални условия от С.Е.А. (Френска атомна енергийна комисия).

4. Общи указания

- Изграждането на системата за мълниезащита може да се съобрази с изискванията френския стандарт NF C 17-102 /дадени по-долу/ и трябва да е в съответствие с Наредба № 8/28.12.2004 за мълниезащита на сгради, външни съоръжения и открити пространства.

- За да се осигури ефективно действие и продължителна работа, всички сглобки трябва да са здраво механично закрепени, да е осигурена добра антикорозионна защита при температура на околната среда до 50оС и относителна влажност на въздуха до 95 %.

- Всички използвани материали трябва да бъдат подходящи за инсталирането на мълниеотводи.

При изграждането на мълниезащитната уредба на сградата ще се използват следните основни елементи :

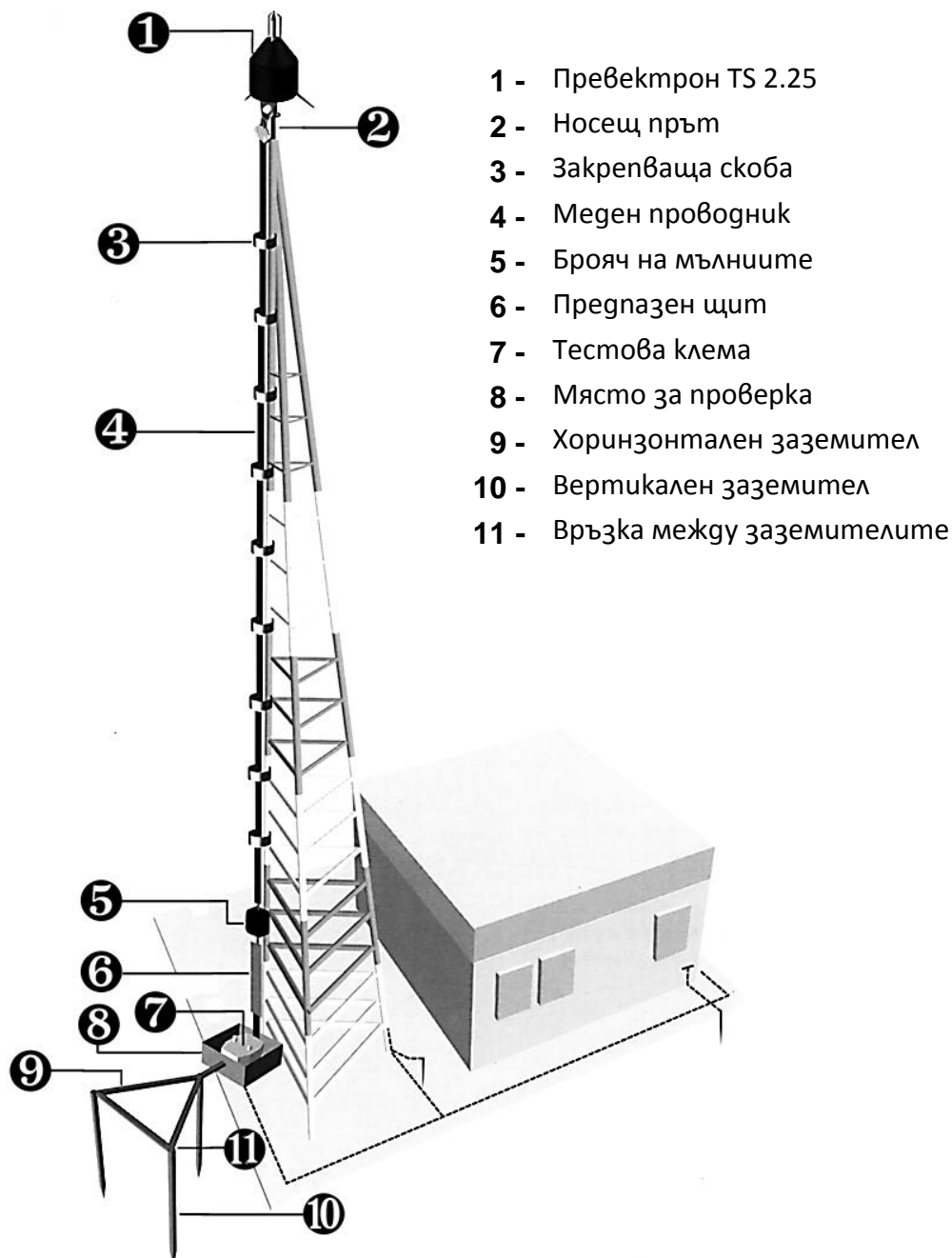
Мълниеприемник

Мълниеприемникът с изпреварващо действие Префектрон® 2 е снабден с голен ред приемащи енергията електроди и с горен ред генериращи искри електроди.

Задействащият уред на мълниеприемника с изпреварващо действие е монтиран в корпус от неръждаема стомана, закрепен в центъра на основния прът.

Мълниеприемникът трябва да бъде здраво закрепен на върха на стоманен носещ прът, така че да бъде поне 2 m над всяка антена или елемент от конструкцията на предпазваната сграда.

Носещият прът трябва да бъде здраво закрепен към конструкцията. Може да бъдат използвани обтяжни въжета за да се подsigури стабилността на инсталирането. В този случай, долният край на всяка обтяжка трябва да бъде свързан с токоотвода.



Токоотвод

Всеки мълниеприемник с изпревращащо действие трябва да бъде снабден с най-малко един токоотвод. Токоотводът трябва да е направен от добре проводим, плътен кръгъл или плосък меден проводник с минимално сечение 50 mm². Трябва да бъде закрепен към мачтата или към сградата с поне 3 скоби на всеки метър.

Основата на токоотвода трябва да бъде защитена от случайни удари и други повреди или наранявания чрез двуметров предпазител от поцинкована ламарина. В долния край на токоотвода трябва да бъде осигурена контролна клема, затворена в ПВЦ или стоманобетонна кутия, с възможност за преглед, така, че токоотводът да може да бъде разкачен от заземителното устройство, за да могат да бъдат извършвани редовни проверки на съпротивлението на заземяването.

Всички метални предмети, разположени на разстояние по-малко от 1m трябва да бъдат свързани с него (за по-подробна информация по отношение на спецификацията за свързване, се отнесете към NF C 17-102 - част 3; Наредба № 8/28.12.2004).

Заземител

Токоотводът трябва да бъде присъединен с помощта на клема към собствена заземителна инсталация. Заземителната инсталация представлява система от хоризонтални и вертикални заземители, свързани помежду си.

Хоризонталните заземители се изпълняват от същия материал, от който е изпълнен мълниеотвода. В общия случай това са три 7-8 m дълги проводници заровени хоризонтално и разположени във вид на тривърха звезда.

Вертикалните заземители представляват забити в земята стоманени пръти с медно покритие, свързани към края на всеки от хоризонталните заземители. Имат обща дължина поне 6 m и са разположени един спрямо друг на разстояние, равно поне на дълбочината на която са забити.

Заземителите се правят съгласно БДС 4309 и изискванията на HVEU. Набиват се вертикално по 3 бр. колове от поцинкована тръба 2 1/2", всеки от коловете е с дължина 3m. Коловете се набиват през 3 m. един от друг в изкоп 0,8/0,4 m и се свързват чрез заварка със заземителна шина 40/4 mm. Детайл за направа на отводите и заземителите е показан в приложението.

Всички връзки между елементите на заземителната инсталация трябва да бъдат поставени в собствена стоманобетонна или PVC шахта, за да се избегне корозионното въздействие на почвата и да се улесни проверката на състоянието им. Шахтата трябва да се затваря с капак, разположен на нивото на повърхността.

Поцинкованата шина от контролната клема до заземителните колове ще се положи скрито под земята на дълбочина 80 cm.

Наложително е измерването на импулсното съпротивление на заземителите, което не трябва да надвишава 10 Ома. В случай че получените стойности са по-високи, ще се наложи набиването на нови заземители до достигането на нормената стойност.

5. Изчисляване на защитните зони. Радиус на защита

Радиусът на защита R_p , създаден от Превектрон[®] 2 мълниеприемник се изчислява, като се използва формулата, определена от Френския национален стандарт NF C 17-102.

Той зависи от няколко параметри:

- времето за изпреварване на привличането ΔT , изчислено лабораторно за всеки модел Превектрон, позволява изчисляването на стойността ΔL по формулата:

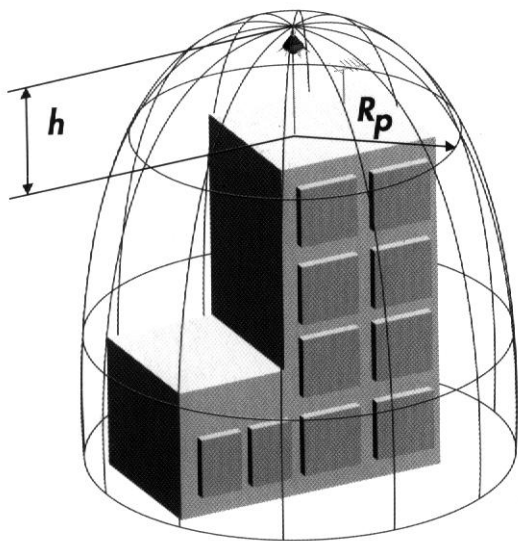
$$\Delta L(m) = V(m/\mu s) \cdot \Delta T(\mu s); \quad V = 1m/\mu s$$

$$\Delta T(\mu s)$$

S 6.60	60
S 4.50	50
S 3.40	40
TS 3.40	40

- Категорията на защита (I, II или III), което се изисква от съответния проект и се определя от вероятния брой преки попадения на мълнии (виж стандарт NF С 17-102 - Приложение Б; Наредба № 8/28.12.2004 за мълниезащита).

- Същинска височина на пръта, върху който е монтиран мълниеприемника Превектрон, над защитаваната зона (в метри).



$R_p = \Delta h (2D - h) + \Delta L (2D + \Delta L)$, при $h > 5$ m.

Където:

$D = 20, 45$ или 60 m в зависимост от нивото на изискваната защита.

h - монтажна височина на Превектрон 2 над защитаваната зона (в метри) При $h < 5$ m, виж таблиците на Превектрон за радиуси на защита.

Радиус на защита

Сгради и съоръжения от първа категория: $D=20$ m - висока защита

h (m)	2	3	4	5	6	7	8	10	15	Max 20 m
S 6.60	31	47	63	79	79	79	79	79	80	80
S 4.50	27	41	55	68	69	69	69	69	70	70
S 3.40	23	35	46	58	58	59	59	59	60	60
TS 3.40	23	35	46	58	58	59	59	59	60	60
TS 2.25	17	25	34	42	43	43	43	44	45	45

Сгради и съоръжения от втора катетория: D=45 m - средна защита

h (m)	2	3	4	5	6	8	10	15	20	Max 45 m
S 6.60	39	58	78	97	97	98	99	101	102	105
S 4.50	34	52	69	86	87	87	88	90	92	95
S 3.40	30	45	60	75	76	77	77	80	81	85
TS 3.40	30	45	60	75	76	77	77	80	81	85
TS 2.25	23	34	46	57	58	59	61	63	65	70

Сгради и съоръжения от трета катетория: D=60 m - стандартна защита

h (m)	2	3	4	5	6	8	10	20	45	Max 60 m
S 6.60	43	64	85	107	107	108	109	113	119	120
S 4.50	38	57	76	95	96	97	98	102	109	110
S 3.40	33	50	67	84	84	85	87	92	99	100
TS 3.40	33	50	67	84	84	85	87	92	99	100
TS 2.25	26	39	52	65	66	67	69	75	84	85

Наредба № 8/28.12.04 дефинира четири нива на мълниезащита като D = 20m за ниво на мълниезащита I, D = 30m за ниво на мълниезащита II, D = 45 m за ниво на мълниезащита III и D = 60m за ниво на мълниезащита IV.

Защитаваната зона е изобразена на чертежите с мълниезащитата към работния проект, като тази зона е получена при горните изчисления и на софтуерния продукт Indelec 04.

6. Изчисляване на преходните и импулсните съпротивления.

Изчислението на броя на хоризонталните и вертикалните заземители е направено чрез следните формули:

1. Преходно съпротивление на тръбен заземител, побит вертикално на дълбочина от повърхността на земята до средата му t см., дълъг L см., с диаметър d см. и при преходно специфично съпротивление на почвата ρ Ом/см е изчислено по формулата

$$R = (\rho/2 * \pi * L) * ((\ln((2*L)/d)) + (0,5 * \ln((4*t+L)/(4*t-L)))), \pi$$

От така получените преходни съпротивления чрез формулата $R_i = \rho_i * R$, в зависимост от импулсния коефициент ρ_i , който варира от 0,5 до 1 са получени и стойностите на импулсните съпротивления на заземителната инсталация.

Стойността на импулсното съпротивление на заземителната инсталация не трябва да надвишава 10 Ома.

Чрез изчисления по горната формула са получени, че при 4 бр. заземителни колове се достига желаното импулсно съпротивление.

В случая при изчисляването на броя на заземителните колове е взето средно специфично съпротивление на почвата 400 Ом/м., което съответствува на почва тип чернозем.

НЕ СЕ ДОПУСКА да се използва заземителният контур на електрическите табла или сградата като заземителен контур на мълниезащитната инсталация.

Всички заварки по мълниезащитната и заземителната инсталации се изпълняват с шев не по-малко от:

удвоената ширина при правоъгълно сечение (шина).

шест пъти диаметъра при кръгло сечение (ϕ 10 mm.)

Преди въвеждане на мълниезащитата в експлоатация да се направи измерване на преходното съпротивление на заземителите и връзките "съоръжение - заземителен контур".

Изчисленията за защитаваната зона са направени на лицензиран софтуерен продукт Indelec и избраният активен мълниеприемник е на френската фирма Prevectron, модел TS 2.25. При желание от страна на Инвеститора или Изпълнителя на обекта да бъде използван активен мълниеприемник, производство на друга фирма, задължително трябва да се направят нови изчисления на защитаваната зона, като избраният модел активен мълниеприемник трябва да притежава равни или по-добри качества от тези на избраният модел - Prevectron TS 3.40.

За всички допълнително възникнали въпроси както и на въпроси възникнали при съгласуванията на проекта с останалите институции проектанта трябва да бъде уведомен, за да направи необходимите промени в работния проект.

Съставил:.....

/инж. Ст. Стоянов/

СПЕЦИФИКАЦИЯ НА МАТЕРИАЛИТЕ

№	Наименование на материалите	Мярка	Количество
1	Доставка и монтаж на Табло Тзала /по схема/, IP 67, външен монтаж на стойка	Бр.	1
2	Доставка и монтаж на LED 1x120W, IP54, с предпазна решетка	Бр.	10
3	Доставка и монтаж ключ бутон 10А, за външен монтаж	Бр.	2
4	Доставка и монтаж разклонителна кутия за външен монтаж	Бр.	6
5	Доставка и монтаж конзола*	Бр.	2
6	Доставка и монтаж кабел NYU 3x1.5 мм2	м	150
7	Доставка и монтаж кабел NYU 3x6 мм2	м	40
8	Доставка и монтаж на гофрирана тръба Ф16	м	130
9	Направа на изкоп, полагане на кабел и зариване	м	19
10	Доставка и монтаж на PVC канал 20/20	м	20*
11	Направа на заземление с един кол	Бр,	5
12	Направа на заземление с 2 кола	Бр.	1
13	Доставка и монтаж на активен мълниеприемник Prevelectron TS 2.25 или аналогичен, с брояч на мълниите	Бр.	1
14	Доставка и монтаж на алуминиев проводник ПВ-А2 50мм2	м	15
15	Доставка и монтаж на контролна кутия за мълниезащита	Бр.	1
16	Доставка и монтаж на заземителна шина	м	10
17	Доставка и монтаж на стойка за мълниеприемник L=10м	Бр.	1

Забележка: Означените със * стойности ще се уточнят допълнително според мястото на таблата или елементите. ** - в зависимост от избора на инвеститора;

Съставил:.....

/инж. Ст. Стоянов/

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА
ЗА БЕЗОПАСНОСТ, ХИГИЕНА НА ТРУДА И ПРОТИВОПОЖАРНА ОХРАНА НА ЕЛ.
ИНСТАЛАЦИЯТА НА ОБЕКТА

По отношение на електроснабдяването обектът е трета категория.

Осветителите, таблата и другите елементи на осветителната уредба трябва да бъдат монтирани по такъв начин, че ще бъдат безопасно обслужвани с помощта на обикновени технически средства.

За избягване на евентуални смущения и нежелани случаи при аварийно положение в инсталациите при късо съединение и гр. осветителната инсталация ще е отделена на самостоятелни токови кръгове.

Схемата на свързване на всички потребители ще е TN-S. При нея в цялата ел. мрежа в сградата ще се използва отделен защитен проводник. Монофазните консуматори ще се захранват с трижилни проводници.

По отношение на мълниезащитата сградата е трета категория.

За защита от преки попадения от мълнии е предвидена мълниезащитна инсталация от мълниеприемна мрежа и мълниеприемници, както и отводи от бетонна стомана или алуминиев проводник AlMgSi0.5. Отводите да се заземят.

В противопожарно отношение сградата е с нормална пожароопасност. Съгласно Наредба № 13-1971 предвидените проводници, инсталационни материали и арматури ще бъдат с клас на реакция на огън не по-малко от A2. За предпазване от къси съединения и претоварване на ел. инсталацията на всички изводи ще се монтират автоматични прекъсвачи.

На табло Тзала ще се постави предупредителна табелка "Опасно за живота".

Съставил:

/инж. Ст. Стоянов/