کابل ها ، فیوزها و سیم ها:

هر ساختار قابل احداث از جمله کارخانه کارگاهها مراکز تولیدی-اقتصادی – سیاسی- مغازه ها وبه طور کلی تمامی مرکز بشری نیازمندروشنایی وهمچنین استفاده از انرژی برق می باشد. برای مرتفع شدن این نیاز.به طور روز افزون لزوم طراحی دقیق و کارآمد تاسیسات اتکتریکی مشاهده می شود زیراکه طراحی های صحیح واستاندارد هم باعث استفاده بهینه از برق می گرددو هم باعث ایمنی در مصرف و همچنین رفاه هرچه بیشتر مصرف کننده است. براین اساس در ساخت وسازهای امروزی همواره سعی شود که طراحی مناسب جهت تاسیسات برق صورت بگیرد. به طور کلی برای طراحی تاسیسات یک سازه به چند طریق باید عمل کرد ابتدا باید نیاز مصرف کننده ومیزان مصرف آن رادر نظر گرفت ومحاسبه کردو سپس با توجه به امکانات موجود ساختمان بهترین طراحی راکه بیشترین ایمنی و رفاه رافراهم می کند به کار گرفت ومحاسبه کردوسپس باتوجه به امکانات موجودساختمان بهترین طرحی زا که بیشترین ایمنی ورفاه رافراهم می کند به کار گرفت.البته طراحی فقط به این یک جمله ختم نمی شودبلکه پروسهای حساس وزمان بر است که هم نیاز به بیشینه علمی داردوهم نیازمندتجربه است. در این پروژه که تحت درس تاسیسات الکتریکی مورد بررسی قرار می گیرد.نوع طراحی اعم از سیم کشی .مقاطع سیم.فیوزها.روشنایی.مانیتورینگ.سیستم اعلام واطفاء حریق.و..... را مورد بررس ونقد قرارمی دهیم و مزایا و معایب طراحی را مورد نقدوبررسی قرارمی دهیم. در این پروژه بررسی مقاطع سیمها.کابلها.فیوزها برعهده این گروه که شامل آقایان علی ترابی - علی اکبر راکعی – آرش سلیمانی به صورت عملی در این پروژه برای برق رسانی از برق شهر تا هر واحد بدین طریق عمل شده است:

ابتدابرق شهروارد تابلوی اصلی می شودالبته لازم به ذکر است که تابلوهای مربوط به مشائات یعنی GP1.GP2 که به گونه ای فیدر راه پله و زیر زمین و آسانسورو.... هستند. ابتدا وارد تابلوی MPB (موتور خانه وتاسیسات) می شوند وسپس از آنجا به تابلوی اصلی متصل می گردند. این ساختمان با طبقه همکف ۱۴ طبقه دارد که در هر طبقه یک تابلوی برق KWH موجود می باشد.که در هرکدام از آنها ۸ عدد کنتور مربوطبه هر ۸ واحدآن طبقه موجود هستند اولین ایرادی که بر این پروژه می توان گرفت این است که نحوه قرار گرفتن کنتورها بسیار اشتباه است. زیرا طبق آیین نامه شرکت توانیر فاصله فیوز اصلی تا کنتور مشترک باید حداقل فاصله لازم باشد

سیستم علاوه بر توزیع نرمال دارای برق اضطراری نیز می باشد که دراین سیستم فقط آسانسورو مسائات یعنی تابلوهای GP1 & GP2 دارای برق اضطراری هستند دراین سیستم D . G (دیزل ژنراتور) به تابلوی MPBاضطراری متصل می شود. و همچنین تابلو های GP1 – GP2 اضطراری به MPB وصل می شوند عتاوه بر این تابلوی آسانسور به تابلوی MPB اضطراری متصل است وبدین صورت عمل می نماید که با بروز اشکال در سیستم برق شهر تشخیص آن توسط CHANGE OVER انرژی را از منبع تغذیه اضطراری یا دیزل ژنراتور به تابلوی موتورخانه MPB وصل می کند که از طریق تابلوی MPB . GP1 . GP2 . یعنی مشائات به برق اضطراری وصل می شود هم چنین آسانسور .

البته لازم به ذکر است که رایزر برق شهر و اضطراری سه فاز می باشند به عبارت دیگر از برق شهر تا تابلوی برق KWH هشت عدد کنتور برق بصورت سه فاز می باشد.

حال نوبت به بررسی اجمالی تابلو هاست .

ابتدا تابلوی اصلی MDP را بررسی می کنیم از این تابلو یک دستگاه به طور ایستاده استفاده شده است. به این تابلو از طریق برق شهر برق سه فاز از طریق کلید اتو ماتیک تابلوی سه فاز ۸۰۰ آمپر وارد می گردد. قبل از ورود به تابلو از یک ترانس جریان با نسبت A 5/ ۸۰۰ استفاده شده است این تابلو سه فاز دارای ۱۵ فیدر است که ۱۴ عدد از آن به صورت سه فاز به ۱۴ تابلو کنتورهای ۸ تایی در هر ۱۴ طبقه متصل شده است. و انشعاب پانزدهم از یک کنتور سه فاز رد می گردد. وارد تابلوی موتورخانه و مشائات میشود. (MPB) .

حال نوبت به تابلوی موتورخانه.MPB می رسد که این تابلو بصورت یکدستگاه ایستاده قرار دارد.البته ایرادی در طراحی این تابلو مشاهده می گردد زیرا در این تابلو MPB نرمال را با MPB اضطراری در یک تابلو بصورت گردآورده اند و باید این دو تابلو از هم مجزا باشند.به این تابلو علاوه بر انشعابی که از تابلوی اصلی می رسد انشعابی از D . G می آید که وارد یک کلید. CHANGE OVER می گردد تابلوی MPB دارای ۵ انشعاب است که دو عدد از آنها مربوط به تابلوهای GP1- GP2 نرمال هستند و یک انشعاب مربوط به کاپاسیتور ویک انشعاب بصورت SPARE یا STANDBY می باشد که برای توسعه دادن در ایندا پیش بینی شده است آخرین انشعاب تابلو MPB نرمال وارد کلید CHANGE OVER می شود.لازم به ذکر است که در این تابلوایستاده MPB اضطراری هم وجود دارد این تابلو دارای ۱۵ انشعاب است که دو عدد از آنهاوارد تابلوهای GP2, GP1 اضطراری می شوند ویک انشعاب وارد آسانسور می

گرددانشعاب دیگر به کلید CHANGE OVER متصل است وآخرین انشعاب بصورت SPARE برای FACILITY یا توسعه می باشد.

حال تابلوی برق KWH را که یک تابلوی تو کار است و۱۴عدد از آنها در هر ۱۴طبقه وجود دارد را مورد بررسی قرار می دهیم .

این تابلو از هر سه فاز R S T به طور متوالی استفاده می کنند تا تعادل جریان کشی (CURRENT BALANCE) رعایت گردد در این تابلو ۱۸ انشعاب برای هشت عدد واحد موجود درهر طبقه قرار داردکه در سر هر انشعاب کنتور تک فاز تعبیه شده است که بعد از کنتور بافیوزA ۲۵ هر انشعاب وارد جعبه فیوز مینیاتوری موجود در هر واحد می گردد .

اکنون به تابلوی برق GP1 می پردتزیم . در این تابلو نیز باز به اشتباه تابلوهای نرمال واضطراری در یک تابلو گرد آمده اند در این تابلو GP1 نرمال از MPB تغذیه می شود و GP1 اضطراری از MPB اضطراری تغذیه می گردد . تابلوی GP1 نرمال ۲۲ انشعاب دارد که به تر تیب به طور متوالی از فازهای R S T در آن انشعاب گرفته شده است ۱۳ انشعاب از این تابلو مربوط به روشناییهای مربوط به مکانهای عمومی از جمله راهروها . راه پله ها وزیر زمین است .۵ انشعاب مربوط پریز مکان های مشائات می باشدو ۴تا انشعاب به صورت SPARE ویا یدکی پیش بینی شده است . تابلو GP1 اضطراری ۲۴ انشعاب دارد که ۱۵ تا از آتها مربوط به روشنایی می باشد . ۴ انشعاب دیگر مربوط به هواکش ها می باشد .یک انشعاب مربوط به آمپلی فایر آنتن مرکزی است و ۴ انشعاب دیگر مربوط به SPARE یا اضافی می باشد.

تابلوی برق بعدی تابلوی برق GP2 می باشدکه باز دراین تابلو قسمتهای نرمال و اضطراری در کنار هم (به اشتباه) قرار دارند در این تابلو GP2 نرمال ۱۷ انشعاب دارد که ۸ عدد از آنها مربوط به روشنایی اماکن عمومی و ۵ عدد از آنهامربوط به پریز اماکن عمومی است همچنین ۴ عدد انشعاب آخر مربوط به انشعابات یدکی هستند و برای گسترش پیش نینی شده اند . GP2 اضطراری دارای ۲۳ انشعاب است که ۱۳ عدد از آنا مربوط به روشنایی اماکن عمومی می باشد ۵ انشعاب مربوط به هواکش ها هستند . ویک انشعاب مربوط به آمپلی فایر آنتن مرکزی است . وهمچنین ۴انشعاب آخر SPARE می باشد .

حال به بررسی تابو برق LIFTB که بصورت دیواری و روکار است می پردازیم . این تابلو از MPH اضطراری تغذیه می شود و دارای ۱۳ انشعاب است که ۷ عدد از آنها مربوط به روشنایی داخت آسانسورهاست . یک انشعاب مربوط به پریز

داخل آسانسور می باشد انشعاب دیگر مربوط به چراغ هشدار هلی کوپتر (obstruction lighting) است . سه انشعاب مربوط به تغذیه آسانسور است . دو انشعاب دیگر بصورت (SPARE) می باشد

و اینک به بررسی آخرین تابلو می پردازیم که تابلوی DP یا همان جعبه فیوز مینیاتوری موجود در هر واحد مسکونی است که پس از هر کنتور ابتدا برق وارد این تابلو میگردد ودر هر واحد مسکونی به دیوار آشپزخانه تعبیه گردیده است این جعبه شامل ۹ عدد فیوز وانشعاب است ۲ عدداز این انشعابات مربوط به روشنایی واحد مسکونی هستند ۴ عدد از آنها مربوط به پریزهای داخل منزل مسکونی می باشند یک انشعاب مربوط به تابلو وپانل ZENT است و دو انشعاب آخر به عنوان SPARE و یدکی به منظور گسترش در آینده پیش بینی شده است .

تعیین مقاطع سیمها وکابلها و مقادیر فیوز در داخل هرواحد مسکونی (از طبقه همکف تا طبقه سیزدهم) .

برای بررسی این مطالب بر طبق تقسیم بندی جعبه فیوز مینیاتوری DP عمل مینماییم یعنی ابتدا مقاطع سیمهای مربوط به روشنایی را محاسبه می نماییم و سپس مقاطع سیمهای پریزها را محاسبه می کنیم . در ضمن از نظر روشنایی و پریزها وبه طور کلی پلان داخل تمامی ۱۴ طبقه یکسان هستند.با توجه به پلان روشنایی در هر واحد مسکونی مقدار توان روشنایی وات W می باشد. باتوجه به جعبه کلیدهای مینیاتوری واقع در هر واحد برای این W ۱۶۳۰ دو کلید مینیاتوری (دو انشعاب) وجود دارد . همان طور که می دانیم حداکثر نوسان و افت ولتاژ از ترانس تا منزل ٪۵ وهمچنین افت ولتاژ از کنتور تا منزل حداکثر ٪۵ می باشد با این تفاسیر بدلیل کم بودن جریان داخل منزل و همچنین کم بودن مقدار سیم کشی داخل منزل افت ولتاژ از فیوزهای مینیاتوری تا مصرف کننده ها بسیار کم وقابل اغماض می باشد به همین دلیل از افت ولتاژ های داخلی صرف نظر می کنیم .

روشنایی مربوط به تراس وپذی رایی و آشژزخانه که روی هم W 954 می شود مربوط به انشعاب L2 جعبه کلید های مینیاتوری DP می باشد روشنایی مربوط به دو اتاق خواب و سرویسهای بهداشتی و راهرو وهال وانباری وروشنایی درب ورودی روی هم رفته W 676 می شود مربوط به انشعاب L1 جعبه کلیدهای مینیاتوری DP می باشد .

برای روشنایی داخل واحدها مقدارر COS Ø را برابر یک می گیریم و باتوجه به رابطه توان دازیم :

$$I = P / VCO\Phi \longrightarrow D\text{-}L2 = 954\ W \longrightarrow I_2 = 954/220 = 4.34\ A$$

$$DP - L_2 = 676\ W \longrightarrow IL_1 = 676/220 = 3.07\ A$$

باتوجه به مقادیر جریانهای بدست آمده وباتوجه به اینکه از طریق جدول می دانیم که سیم $1\ mm^2$ توانایی عبور $12\ A$ را دارد پس سیم $1mm^2$ برای این سیم کشی و برای روشنایی داخلی واحدها کافی است امه بدلیل مقرون به صرفه بودن سیم ۱,۵ وامکان توسعه روشناییها و اضافه بار در آینده از سیم ۱,۵ بهره می جوییم . پس کل انشعاب L_1 و L_2 مربوط به داخل منزل رابه سیم ۱,۵ انجام می دهیم لازم به ذکر است که ارتفاع نصب کلیدهای برق در تمام فضاها $110\ cm$ از کف تمام شده می باشد و همچنین ارتفاع نصب تابلوهای برق $110\ cm$ از کف تمام شده می باشد .

با احتساب محاسبات تقریبی در هر واحد طول سیم انشعاب L_1 برابر با $49.5\ m$ و طول سیم انشعاب L_2 برابر با 35.2 m می باشد باتوجه به اینکه مقطع سیم را ۱,۵ انتخاب کرده ایم و همچنین جریان معلوم هر انشعاب . در صد افت ولتاژ را برای هر دو انشعاب حساب می کنیم :

$$a_{l1} = \frac{200PLI\,COS\ddot{o}}{a * 220 * 10^{-8}} = 1.9\%$$

$$a_{l1} = \frac{200 * 2.06 * 10 * 35.2 * 4.34}{1.5 * 10^{-8} * 220} = 1.91$$

پس درصد افت ولتاژ در هردو% ۱,۹ می باشد .

این مقادیر قابل قبول است لازم به تذکر است مقادیر محاسبه شده برای پیک جریان است و به تبع آن مقدار افت ولتاژ برای این مقدار است که مقدار واقعی آن از این مقدار کمتر است .

در مورد فیوزهای مینیاتوری انشعابات L_1 و L_2 . می توان گفت چون در هردو انشعابات با احتساب روشن بودن همه چراغها جریان کمتر از ۵ امپر خواهد بود مابه طور استاندارد از فیوزهای ۱۰ آمپری استفاده می کنیم با انجام این کار در صورت استفاده همه روشناییها و توسعه آینده در صورت محدود سیم کشی به راحتی تحمل جریان را خواهد داشت .

تعیین مقاطع سیمهای مربوط به پریزها وفیوزهای آنها :

اکنون به بررسی پریزهای برق داخل هر واحد مسکونی می پردازیم برای پریزها در داخل تابلوی برق در هر واحد مسکونی ۴ انشعاب در نظر گرفته شده است و باتوجه به اینکه بیشتر لوازم پرمصرف در آشپزخانه هستند از جمله ماشین لباسشویی . یخچال . فریزر. .....دوانشعاب از این ۴ انشعاب را اختصاص به پریزهای آشپزخانه می دهیم ودو انشعاب باقی مانده برای کل قسمتهای دیگر واحد مسکونی استفاده می شوند . لازم به تذکر است که ارتفاع نصب زنگ اخبار 230 cm از کف تمام شده می باشد وهمچنین ارتفاع نصب پریز های برق . تلفن . وآنتن در فضایمسکونی 30 cm ودر فضای انبار. آشپزخانه . وسرویسهای بهداشتی 110 cm از کف تما م شده می باشد .

همانطور که ذکر گردیددر مورد پریزهای برق از ۴ انشعاب استفاده گردیده است . که ۲عدد از آنها مختص آشپزخانه و ۲عدد دیگر مربوط به کل منزل می باشد. با توجه به پلان پریزهای موجود در سرویس بهداشتی . حمام . انباری . اتاق خواب ها که جمعا ۷ عدد پریز هستند مربوط به انشعاب S_1 جعبه فیوز هستند . علاوه بر ان پریزهای موجود در هال و پذیرایی که جمعا ۵عدد پریز می باشد مربوط به انشعاب S_2 جعبه فیوز DP می باشد ۶ عدد پریز در آشپزخانه وجود دارد که ۳عدد از آنها مربوط به انشعاب S_3 وسه عدد دیگر مربوط به انشعاب S_4 جعبه فیوز هستند .

در آشپزخانه وسایل برقی مورد مصرف عبارتند از یخچال . فریزر . ماکروویو . ماشین لباسشویی . ماشین ظرف شویی و ... وباتوجه به اینکه USER از نحوه سیم کشی اطلاعی ندارد ممکن است برای مثال هر سه وسیله برقی موجود در آشپزخانه خود یعنی یخچال . فریزر و ماشین لباسشویی را به یکی از انشعاب متصل کندپس طراحی باید طوری باشد که با وقوع چنین کارهاییسیستک دچار نقص نشود .

توان حدودی این مصرف کننده ها را به صورت زیر تقریب می زنیم :

یخچال : $\cos\varphi = 0.8$ 500 w

فریزر : $\cos\varphi = 0.8$ 500 w

ماشین لباسشویی : $\cos\varphi = 0.8$ 2000 w

پس ما که می خواهیم طراحی را برای بهترین حالت در نظر بگیریم که ماکزیمم وسیله ممکن به یک انشعاب متصل شده باشداین حالت راهم می توانیم برای سایر لوازم برقی موجود در آشپزخانه در نظر بگیریم :

البته لازم به ذکر است که به توجه به پلان پریزها در آشپزخانه وهمچنین قرار گرفتن اجاق گاز و کابینت ها و سینک ظرفشویی امکان استفاده ماشین لباسشویی و یخچال و فریزر را باهم از یک انشعاب وجود ندارد .

به همین دلیل حداکثر توان کشیده شده از هر انشعاب در اشپزخانه کمتر از 2500 W خواهد بود حال با احتساب 2500 W توان از هر انشعاب داریم :

$$I = \frac{2500}{220 * 0.8 * 10^{-8}} = 14.2 \ A$$

می دانیم که سیم ۱,۵ تحمل 12 A جریان را دارد پس ما برای انشعاب پریزها از سیم ۲,۵ وبه همان نسبت از فیوز 16 A استفاده می نماییم دیدیم که کل یک انشعاب برای پریزها می تواند تا 2500W را تحمل کند واین با توجه به مصرف زیاد در آشپزخانه بود در حالیکه می دانیم که مصرف زیاد در هال و پذیرایی ویا اتاق خواب وسرویسها به این مقدار نخواهد رسید پس کل انشعاب پریزها موجود در خانه را سیم ۲,۵ وبا فیوز خودکار مینیاتوری 16 A در نظر می گیریم .

اکنون می خواهیم در صد افت ولتاژ را محاسبه کنیم با توجه به پلان وقرار گرفتن جعبه فیوز به دیوار آشپزخانه انشعابهای $S_3 - S_4$ که مربوط به آشپزخانه هستند افت ولتاژی ندارد زیرا مصرف کننده بسیار نزدیک به جعبه فیوز DP است .

پس افت ولتاژ را برای انشعابات $S_1 - S_2$ بدست می آوریم :

انشعاب $S_1 = 18 \ m$ با فرض حداکثر توان یعنی :

$$As1 = \frac{200 * 2.06 * 10 * 18 * 14 * 0.8}{2.5 * 220 * 10^{-8}} = 1.5$$

$$As2 = \frac{200 * 2.06 * 10^{-6} * 16.5 * 14 * 0.8}{2.5 * 10^{-8} * 220} = 1.38$$

همانطور که ملاحظه می گردد درصد افت ولتاژ با لحاظ حداکثر توان و همچنین محاسبه در آخر انشعاب برای هردو انشعاب قابل قبول است پس سیم با مقطع ۲,۵ مناسب است .

با توجه به محاسبات انجام شده برای جعبه فیوز DP از سیم ۱,۵ با فیوز A 10 آمپری برای روشنایی استفاده می کنیم وبرای پریزها سه سیم ۲,۵ (فاز . نول . ارت) با فیوز A 16 استفاده می کنیم لازم به ذکر است که پریزهای استفاده شده از نوع سه سوکتی و ارت دارند . باتوجه به این مطلب انشعاب راکه احتمالا مربوط به پکیج یا کولر می باشد را از سیم ۲,۵ و فیوز A 16 امپری استفاده می کنیم دو انشعاب را هم به صورت اضافه (یدکی) تعبیه می نماییم یکی را با مقطع ۱,۵ و فیوز A 10 برای گسترش ودیگری را با سطح مقطع ۲,۵ وفیوزA 16 آمپری برای گسترش پریزها استفاده می کنیم .

اینک باید سطح مقطع سیم وارد شده به هر جعبه فیوز مینیاتوری DP را محاسبه کنیم برای این کار در ابتدا باید کلیه جریانهایی راکه برای قسمت های مختلف روشنایی و پریزهای منزل حساب کردیم با هم جمع کنیم .

جریانهای محاسبه شده به قرار زیر می باشد .

DP - L_1 $I_{L1} = 3.07$

DP - L_2 $I_{L2} = 4.34$

برای کل جریان کشیده شده توسط پریزها کل بار هایی را که به پریزها متصل می شوند را محاسبه کرده وبا پیش فاز زمانی . جریان کل را حساب می کنیم .

DP - S_1 →

DP - S_2 →

DP - S_3 →

DP - S_4 →

برای گسترش در آینده

DP - S_5 → I = 3 A

یخچال = ۵۰۰ وات

فریزر = ۵۰۰ وات

سیستم صوتی = ۵۰۰ وات

ماشین لباسشویی = ۱۵۰۰ وات

تلویزیون = ۳۰۰ وات

جمع کل = ۳۳۰۰ وات

$I_S = 3300/ (220* 0.80) = 18.75$ A

$I_{TOTAL} = 3.07<0 + 4.34 <0+ 18.75 <-36.8 + 3< 0 = 27.7< -23.7$ A

$I = 27.7 * 0.6 = 21$ A

ضریب همزمانی

با توجه به ضریب همزمانی ۰,۶ جریان کل برابر ۲۱ آمپر می گردد .

با احتساب اینکه طول سیم از جعبه فیوز DP تا کنتور حدود ۲۵ متر است وبا فرض افت ولتاژ ۲٪ (در بالاترین حالت) داریم:

$$A = \frac{(200 * 2.96 * 10^{-6} * 25 * 21 * \cos 29)}{(2 * 220)} = 3.56 \text{ mm}^2$$

که سطح مقطع 4 mm^2 برای این سیم کشی کافی است .

زیر زمین :

زیر زمین دارای ۱۱۲ انباری می باشد که کل روشنایی این ۱۱۲ انباری از دو تابلوی GP_1 & GP_2 تامین می گردد ۱۱۲ انباری بصورت ۸ قسمت ۱۴ تایی تقسیم می گردد که هرکدام از این ۱۴ انباری روشنایی خود را از یک انشعاب می گیرند .

همان طور که از پلان مشخص است روشنایی داخل انباری ها از انشعاب زی تامین می گردد :

باتوجه به اینکه در داخل هر انباری یک لامپ ۱۰۰ وات تعبیه شده است بنابراین مقدار توانی که از هر انشعاب کشیده می شود را محاسبه می کنیم .

GP_1- L_1 ⟶ 14*100= 1400 W ⟶ I= 0.7*1400/220=4.4 A

همانطور که ملاحظه می شود در رابطه بالا ضریب همزمانی ۰,۷ در نظر گرفته شده است زیرا در یک زیر زمین امکان اینک در یک لحظه کلیه انباری ها لامپهایشان روشن گردند خیلی کم است. باتوجه به جریانی که بدست آوردیم سیم با مقطع ۱,۵ وفیوز ۱۰ آمپر برای روشنایی داخل انباری ها کافی است . به همین ترتیب می توانیم سایر انشعابات مربوط به روشنایی داخل انباری ها را محاسبه کنیم .

برای تماممی شاخه ها مقدار جریان ۴,۴ آمپر بدست می آید. که تمامی این شاخه ها فیوز ۱۰ آمپر کافی است .

بدلیل اینکه تابلو ها ی توزیع برق GP_1 & GP_2 در زیر زمین نصب هستند پس انشعاب ها نزدیک مصرف کننده ها هستند پس افت ولتاژ بسیار ناچیز می باشد. برای مثال در یک انشعاب افت ولتاژ را محاسبه می نماییم .

$$al = \frac{(200 * 2.06 * 10^{-6} * 27 * 4.4 * 1)}{(1.5 * 10^{-8} * 220)} = 1.5\%$$

باتوجه به اینکه کل بهر ره در انتهای خط انشعاب محاسبه کردیم و می دانیم که در عمل چنین نیست پس افت ولتاژ بدست آمده قابل اغماض است .

نتیجه اینکه می توانیم از کل افت های روشنایی در زیر زمین صرف نظر کنیم .

همان طور که گفته شد انباری ها بصورت ۸ قسمت ۱۴ عددی تقسیم شده اند علاوه بر راهروی اصلی . راهروهای فرعی هم موجود هستند که محل عبور از میان این گروه ۱۴ عددی است . پس می توانیم سایر انشعابات را به صورت زیر شناسایی کنیم .

انشعابات اضطراری $GP_1 - EL_1$ و $GP_2 - EL_2$ هرکدام مربوط به راهروهای فرعی و لامپهای درب اضطراری می باشند .

همچنین انشعابات $GP_1 - L_5$ و $GP_2 - EL_1$ مربوط به روشنایی (مهتابی) راهروهای اصلی زیر زمین است .

$GP_1 - EL_1 \longrightarrow 16*100 = 1600 \longrightarrow I= (1600*0.7)/220= 5.09$ A

بازهم دراین حالت ضریب همزمانی را ۰,۷ می گیریم زیرا به طور کامل همزمان تمامی لامپها با هم روشن نمی گردند .

همین حالت را برای راهروها ی فرغی سمت دیگر زیرزمین بررسی می نماییم انشعاب $GP_2 - EL_2$و $GP_1 - EL_1$ از ۱۲ عدد لامپ ۱۰۰ وات به همراه ۳ عدد لامپ فلورسنت تشکیل یافته است .

$GP_2 - EL_2 \longrightarrow \rightarrow 12*100+3*80 =1440$ $I= (1200*0.7)/220+(240*0.7)/(220*0.5)=5.34$ A

بازهم ضریب همزمانی را ۰,۷ می گیریم .

مشاهده میگردد که باتوجه به جریان های بدست آمده برای هردو انشعاب $GP_1 - EL_1$ و $GP_2 - EL_2$ سیم ۱,۵ با فیوز 10 A کافی است . حال به راهروی اصلی می رسیم که برای روشنایی آن از دو ردیف لامپ فلورسنت استفاده شده است . برای روشنایی این دو ردیف لامپ فلورسنت از دو انشعاب $GP_1 - EL_1$و $GP_2 - EL_2$ استفاده شده است .

هر چراغ فلورسنت از دو عدد لامپ مهتابی 40 W با $COS\varphi = 0.5$ تشکیل یافته است .

$GP_2 - EL_1$ $6*80= 480$ W $I= 480/(220*0.5) = 4.36$ A

این سری از مهتابی های موجود در راهرو اصلی توسط دو کلید تبدیل که با یک کلید صلیبی به هم وصل سده اند از دو طرف راهرو اصلی قابل کنترل هستند برای این انشعاب سیم با مقطع ۱,۵ و فیوز ۱۰ آمپر کافی است .

در هر طبقه از زیر زمین تا طبقه سیزدهم یک اتاقک در راهروی اصلی روبروی آسانسورها وجود دارد . که در درون آن یک لامپ ۱۰۰ وات تعبیه شده است . انشعابی که این اتاقها را تغذیه می کند $GP_2 - EL_3$ می باشد($COS\varphi = 1$) .

ضریب همزمانی برای این سیستم سیم کشی ۰,۷ می باشدو داریم :

$GP_2 - EL_3$ $14*100=1400$ W $I= (1400*0.7)/220=4.45$ A

پس برای این انشعاب هم سیم ۱,۵ به فیوز 10 A کافی است . در هرطبقه از زیر زمین تا طبقه سیزدهم یک اتا قک مجاور آسانسور ها وجود دارد که درون آنها یک لامپ رشته ای ۱۰۰ وات تعبیه شده است . انشعابی که این اتاقک ها را تغذیه می کند $GP_2 - EL_4$ می باشد . ضریب همزمانی را ۰,۷ لحاظ می کنیم .

$GP_2 - EL_4$ $14*100= 1400$ W $I= (1400*0.7)/220 =4.45$ A

پس برای این انشعاب هم سیم $1.5\ mm^2$ با فیوز 10 A کافی می باشد.