

500 O‘RINLI ZAMONAVIY MAKTABNING ELEKTR TA‘MINOTI LOYIHASI

Igamberdiyev Abdumannon Abduvait o‘g‘li¹

¹*Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti assistenti*

Karimov Islombek Komiljon o‘g‘li²

²*Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti talabasi*

Zamonaviy maktab binolari energiya samaradorligi va xavfsizlik talablariga javob berishi kerak. Elektr ta‘minoti loyihasini ishlab chiqishda energiya iste‘mol qiluvchi asosiy tizimlar, yuklamalarni taqsimlash, transformator tanlash va himoya vositalarini belgilash muhimdir. Ushbu maqolada 500 o‘rinli maktab uchun elektr quvvati talabini aniqlash va ta‘minot tizimini loyihalash haqida so‘z boradi.

1. Elektr quvvati talabining hisob-kitobi

Maktabning elektr energiyasiga bo‘lgan umumiy talabini hisoblash uchun asosiy iste‘molchilarni ko‘rib chiqamiz.

1.1. Yoritish tizimi

Maktab binosining barcha xonalarida yetarli yoritish darajasini ta‘minlash uchun har bir sinfxonada o‘rtacha 300–400 lux talab qilinadi.

O‘rtacha 25 ta sinfxona, har biri 500–1000 Vt quvvat talab qiladi.

Yordamchi xonalar va yo‘laklar uchun $\approx 5\text{--}10$ kVt.

Umumiy yoritish quvvati $\approx 20\text{--}25$ kVt.

1.2. Isitish, ventilyatsiya va konditsioner tizimi

Elektr qozonlari yoki markaziy isitish tizimi bo‘lsa, $\approx 50\text{--}100$ kVt talab qilinadi.

Ventilyatsiya va havo almashtirish tizimi $\approx 10\text{--}15$ kVt.

Konditsioner tizimi (klass xonalari va ma‘muriy xonalar) $\approx 30\text{--}50$ kVt.

1.3. Kompyuter sinflari

Har bir kompyuter taxminan 100–150 Vt elektr iste‘mol qiladi.

30–50 dona kompyuter sinfi uchun umumiy quvvat $\approx 5\text{--}10$ kVt.

1.4. Laboratoriyalar va maxsus sinflar

Fizika, kimyo laboratoriyalarida elektr jihozlari ishlaydi.

Umumiy quvvat $\approx 10\text{--}20$ kVt.

1.5. Suv ta‘minoti va nasoslar

Binoning suv ta‘minoti va nasos tizimi uchun $\approx 5\text{--}10$ kVt talab qilinadi.

1.6. Oshxona va ovqatlanish bloki

Oshxonada elektr plitalar, mikroto‘lqinli pech, sovutgichlar mavjud.

Umumiy quvvat $\approx 50\text{--}100$ kVt.

1.7. Sport zali va boshqa jihozlar

Sport zali, mikrofon va ovoz tizimi $\approx 10\text{--}20$ kVt.

Jami elektr quvvati talabi:

Umumiy yuklama hisob-kitobi asosida $\approx 200\text{--}300$ kVt.

2. Elektr ta'minoti tizimining loyihasi

2.1. Transformator stansiyasi

Elektr yuklamalarini hisobga olgan holda kamida 400 kVA quvvatga ega transformator tanlanadi. Transformator 10/0,4 kV kuchlanishda ishlaydi va asosiy ta'minot tarmog'iga ulanadi.

2.2. Tarmoqni taqsimlash

Maktab binosidagi yuklamalarni quyidagicha taqsimlash tavsiya etiladi:

Yoritish va umumiy elektr jihozlar – 30%.

Isitish, ventilyatsiya va konditsioner – 40%.

Laboratoriya va kompyuter sinflari – 10%.

Oshxona va boshqa ehtiyojlar – 20%.

Har bir qavat yoki bo'lim uchun alohida taqsimlovchi panellar (shchitlar) o'rnatiladi.

2.3. Himoya tizimi va yerga ulash

Qisqa tutashuv va haddan tashqari yuklanishdan himoya qilish uchun avtomatik o'chirgichlar (AVR, difavtomatlar, UZO) o'rnatiladi.

Elektr xavfsizligini ta'minlash uchun yerga ulash tizimi (TN-S yoki TN-C-S sxemalari) ishlatiladi.

2.4. Favqulodda elektr ta'minoti

Muhim jihozlar uchun zaxira generator yoki UPS (uzluksiz quvvat manbai) o'rnatish tavsiya etiladi.

3. Energiya samaradorligi choralari

Maktabning elektr tizimini samarali ishlatish uchun quyidagi chora-tadbirlar ko'rilishi lozim:

3.1. LED yoritish tizimlaridan foydalanish – energiya sarfini 30–50% ga kamaytiradi.

3.2. Haroratni avtomatik boshqarish tizimi – elektr isitish va sovitish yuklamalarini optimallashtiradi.

3.3. Harakat datchiklari – yoritish tizimini avtomatik boshqarish orqali ortiqcha energiya sarfini kamaytiradi.

3.4. Elektr ta'minoti sxemasi va uskunalar tanlovi

4. Elektr ta'minoti loyihasini ishlab chiqishda sxematik chizma va asosiy uskunalar tanlovi muhim ahamiyatga ega.

4.1. Maktabning elektr ta'minoti sxemasi quyidagi bosqichli ta'minot tizimlari asosida quriladi:

1. Tashqi tarmoqdan elektr ta'minoti

Elektr energiyasi 10 kV yoki 6 kV kuchlanishli shahar yoki qishloq elektr

tarmog'idan olinadi.

Yangi maktab qurilayotgan hududda elektr tarmog'i yetarli bo'lmasa, yangi transformator podstansiyasi o'rnatish zarur.

2. Transformator podstansiyasi (TP)

Transformator kuchlanishni 10/0,4 kV ga pasaytiradi.

Kamida 400 kVA quvvatga ega transformator tanlanadi.

Himoya uchun avtomatik o'chirgichlar, rele himoyasi va erga ulash tizimi o'rnatiladi.

3. Elektr taqsimlash paneli (GPP – bosh taqsimlovchi qalqon)

Transformatoridan 0,4 kV kuchlanishli elektr energiyasi bosh taqsimlovchi qalqonga (GPP) keladi.

GPP orqali barcha iste'molchilar avtomatik o'chirgichlar yordamida taqsimlanadi.

Sinxonalar, yoritish tizimi, ventilyatsiya va boshqa iste'molchilar alohida guruhlariga ajratiladi.

4. Sinxonalar va maxsus xonalar ta'minoti

Sinxonalarda 220 V, 50 Hz tarmoq ishlatiladi.

Laboratoriya, oshxona, sport zali va server xonasi uchun alohida liniyalar ajratiladi.

5. Favqulodda elektr ta'minoti (generator va UPS)

Muhim jihozlar uchun 100-150 kVA quvvatli zaxira dizel generatori o'rnatiladi.

Server xonalari va xavfsizlik tizimi uchun uzluksiz quvvat manbai (UPS) ishlatiladi.

5.1. Asosiy elektr uskunalar tanlovi

Transformator tanlovi

Tipi: Quruq yoki moyli transformator

Quvvati: 400 kVA yoki 630 kVA (rezerv bilan)

Kuchlanish: 10/0,4 kV yoki 6/0,4 kV

Himoya tizimi: O'chirgichlar, kuchlanish stabilizatorlari

Elektr qalqonlari va avtomatik o'chirgichlar

GPP (Bosh taqsimlovchi qalqon): 1000 A avtomatik o'chirgichlar bilan jihozlanadi.

Qavat qalqonlari (ShchO): Har bir qavat uchun 250-400 A o'chirgichlar.

Sinxonalar uchun: 16-25 A avtomatik o'chirgichlar.

Yerga ulash: TN-S yoki TN-C-S sxemasi asosida.

Yoritish tizimi

LED yoritish moslamalari: 18–24 Vt quvvatga ega energiya tejankor chiroqlar.

Harakat datchiklari: Yoritishni avtomatik boshqarish.

Elektr kabellar va simlar

Asosiy tarmoq uchun: YJV 4x240 mm²

Qavatlar uchun: VVG 4x50 mm²

Sinxonalar uchun: NYM 3x2,5 mm²

6. Elektr xavfsizligi va himoya choralari

6.1. Elektr xavfsizligi

Maktab elektr tizimi zamonaviy xavfsizlik talablari asosida qurilishi lozim:

Elektr zarbalaridan himoya qilish: Diferensial avtomatlar (UZO) oʻrnatish.

Qisqa tutashuvdan himoya: Har bir tarmoq uchun alohida avtomatik oʻchirgichlar.

Erga ulash tizimi: 4 ommdan kam boʻlgan TN-S yoki TN-C-S sxemasi.

6.2. Yongʻin xavfsizligi

Elektr tarmogʻining haddan tashqari qizib ketishini oldini olish uchun:

Yongʻinga chidamli kabellar (FRLS yoki LSZH).

Harorat sezgichlari oʻrnatish.

Zamonaviy yongʻin signalizatsiya tizimi.

7. Amaliy tavsiyalar va loyiha boʻyicha xulosa

Maktabning elektr taʼminoti loyihasini ishlab chiqishda quyidagi jihatlariga eʼtibor berish lozim:

1. Loyihani xalqaro va mahalliy standartlarga mos ravishda bajarish

Oʻzbekistonning OʻzDSt 3307-2018 (Elektr taʼminoti) va PUE (Elektr qurilmalar qoidalari) asosida.

2. Energiya samaradorligini oshirish

LED yoritish, harakat datchiklari, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari.

3. Himoya va xavfsizlik tizimini mukammallashtirish

Qisqa tutashuv, elektr zarbalari va yongʻindan himoya qilish vositalari.

4. Zaxira energiya manbalarini oʻrnatish

Generator va UPS tizimlarining mavjudligi muhim.

5. Monitoring va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi

IoT texnologiyalaridan foydalangan holda elektr isteʼmolini optimallashtirish.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Oʻzbekiston Respublikasining Elektr taʼminoti qoidalari (PUE) – Toshkent, 2021.

2. Oʻzbekiston Respublikasining Qurilish meʼyor va qoidalari (KMK 2.04.08-12) – “Ichki elektr taʼminoti tizimlari”.

3. OʻzDSt 3307-2018 – “Elektr taʼminoti. Asosiy talablari”.

4. OʻzDSt 949-2018 – “Elektr kabellari va simlarini oʻrnatish qoidalari”.

5. Mahsudov M., Xabibullayev A. – “Elektr taʼminoti tizimlari” (Oʻquv qoʻllanma), Toshkent, 2019.

6. Karimov B., Abduqodirov I. – “Yoritish tizimlari va elektr jihozlari” (Oʻquv

qo‘llanma), Toshkent, 2020.

7. Sharipov U., Rahmonov S. – “Energiya tejash va energiya samaradorligi”, Toshkent, 2022.

8. ISO 50001:2018 – “Energiya menejmenti tizimlari – talablar va qo‘llanma”.

9. ETAP, AutoCAD Electrical, Dialux, Ecodial dasturlari bo‘yicha qo‘llanmalar.

10. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-4422-sonli qarori – “Energetika sohasida energiya tejavchi texnologiyalarni joriy etish to‘g‘risida”, 2022-yil.