VILNIUS TECH nuotolinio ugdymo platforma „Ateities inžinerija“

Visagino „Verdenės“ gimnazija

Darija Černiavskaja 8a, Augustė Danilevičiūtė 8a, Erika Sodėnaitė 8a, Kamilė Sodėnaitė Ib

MOKYKLOS PATALPŲ APŠVIETIMO TYRIMAS

„Ateities inžinerijos“ tematika: *Ateities miestas: darnus pastatas*

Darbo vadovas (-ai): Auksė Baušytė chemijos-fizikos mokytoja

Konsultantė: Lekt. Dr. Vilūnė Lapinskienė

2024

TURINYS

ANOTACIJA..... 3

ĮVADAS.....4

TEORINĖ DALIS.....5

DARBO STUKTŪRA.....8

DARBO REZULTATAI.....9

VIEŠINIMAS.....11

LITERATŪROS SĄRAŠAS.....12

PRIEDAI.....13

ANOTACIJA

Šviesa – tai svarbiausias elementas mūsų regėjime. Apšvietimas – yra neatskiriamas žmonių veiklos elementas. Higienos normas atitinkantis darbo vietų apšvietimas sudaro geras darbo sąlygas, mažina darbuotojų nuovargį, užtikrina atliekamų darbų kokybę. Blogas apšvietimas kenkia sveikatai, blogina regėjimą.

Atlikdami projektinį darbą norėjome sužinoti patalpų apšvietą viename iš kabinetų ir kitose patalpose, kur mokiniai per pertraukas ar “langus” skaito, ruošia darbus. Panagrinėti higienos normas ir pažiūrėti kaip patalpų apšvieta dera su normomis.

ĮVADAS

Tikslas:
Sužinoti, kaip apšvietimas įtakoja darbo kokybę, koks yra optimalus apšvietimas darbui ir kaip galima viską pakeisti.

Uždaviniai ir pagrindinės veiklos:

1. Išmatuoti patalpų apšviestumą.
2. Sužinoti, kaip blogas apšvietimas paveikia darbingumą.
3. Sužinoti, kuriuose kabinetuose ir kambariuose trūksta šviesos.
4. Suformuluoti išvadas ir rekomendacijas.

TEORINĖ DALIS

Apšvietimas yra neatskiriamas žmonių veiklos elementas. Higienos normas atitinkantis darbo vietų apšvietimas sudaro geras darbo sąlygas, mažina darbuotojų nuovargį, užtikrina atliekamų darbų kokybę. Nepakankamas arba netinkamas apšvietimas vargina akis, apsunkina darbą, mažina darbo našumą ir gali būti traumų priežastimi, padidinti nelaimingų atsitikimų skaičių, pakenkti darbuotojų sveikatai. Dėl nuolatinės akių įtampos pablogėja regėjimas.

Regos įtempimas pasireiškia kaip:

- skausmingas suerzinimas (deginimas) dažnai lydimas ašarojimo, akies paraudimo;
- dvejinimasis;
- galvos skausmas;
- sumažėjęs regos aštrumas, jautrumas kontrastui ir suvokimo greitis.

Šie simptomai iškyla ypač dėl:

- įtempto darbo;
- blogai atspausdintų tekstų skaitymo arba žemos kokybės kompiuterinių vaizdų;
- nepakankamo apšvietimo;
- neapsaugojimas nuo mirgančios šviesos.

Tinkamai įrengtas apšvietimas turi racionaliai nukreipti šviesos srautą, neakinti darbuotojo, todėl paviršius, ant kurio dirbama, turi būti padengtas matine spalva, kuri sugeria šviesą. Taip pat svarbu, kad šviesa nemirgėtų ir nesudarytų šešėlių. Kuo didesnė regos analizatoriaus įtampa (ji priklauso nuo objektų, su kuriais dirbama, dydžio – kuo mažesnis objektas, tuo didesnė regos analizatoriaus įtampa), tuo stipresnis turi būti apšvietimas.

Šviesos intensyvumą apibūdina fizikiniai dydžiai: šviesos srautas, šviesos stipris, apšvieta.

Apšvieta, arba **apšviestumas** - šviesos srautas tenkantis vienetiniam paviršiaus plotui. Apšvieta matuojama specialiu prietaisu, vadinamu liuksmetru. Apšvieta paprastai žymima raide *E,* o jos matavimo vienetas yra liuksas.

Ryšys su šviesos stipriu

Kai šviesa krinta statmenai paviršiui tai paviršiaus apšvieta yra tiesiog proporcinga šaltinio šviesos stipriui.

Apšvieta priklauso nuo šviesos spindulių kritimo kampo. Kai spinduliai krinta statmenai, paviršiaus apšvieta esti didžiausia.

Apšvietimui keliami šie reikalavimai:

- pakankamas šviesos kiekis;
- tolygus darbo vietos apšvietimas;
- apšvietimo kontrasto pusiausvyra;
- tinkamas šviesos atspalvis, šviestuvai neturi mirgėti.

Apšvietimo tipai:

- natūralus apšvietimas : šoninis, viršutinis, kombinuotas;
- dirbtinis apšvietimas : bendras, vietinis, kombinuotas;
- mišrus apšvietimas.

Patalpų darbo paviršių norminė apšvieta

Kaip kurių patalpų darbo paviršių norminės apšvietos lentelė

Eil. Nr.	Norminė apšvieta, lx	Patalpos ar veiklos charakteristika	Patalpos ar veiklos pavyzdys
1	50	Patalpose žmonės ilgai neužtrunka, nereikia suvokti objekto detalių	Praėjimai, skysčių rezervuarų patalpos, kabelių tuneliai
2	100	Patalpos naudojamos epizodiškai, regimasis darbas atsitiktinis ir tik iš dalies tenka suvokti objekto detales	Koridoriai, persirengimo kambariai, stambių daiktų sandėliai
3	150	Patalpos naudojamos epizodiškai arba jose objekto detalių suvokti nebūtina, bet klaidos gali būti pavojingos žmogui, augalui ar gaminiui	Krovos platformos, gaminių ir žaliavų sandėliai, augalų patalpos
4	200	Patalpos, kuriose žmonės būna ilgą laiką arba reikia suvokti kai kurias daiktų detales	Laukimo salės, stebimi automatiškai vykstantys procesai, automatizuotos skalbyklos, betono liejimas, turbinų salės
5	300	Patalpos, kuriose žmonės būna ilgą laiką arba atlieka gana nesudėtingą regimąjį darbą, kai detalės didesnės negu 10' ir (arba) kontrastas gana didelis	Sporto ir susirinkimų salės, pakavimo darbai, bibliotekų knygų išdavimas ir katalogų salės, valgyklos, mechaninės dirbtuvės
6	500	Regimasis darbas gana sudėtingas: reikia matyti vidutinio dydžio (5-10') ir kontrastas gali būti nedidelis; reikia skirti spalvas	Kontoros, mašinų surinkimas, virtuvės, laboratorijos, mažmeninės parduotuvės, auditorijos, mokyklos klasės, skaityklos

7	750	Regimasis darbas sudėtingas: reikia matyti smulkias (3-5') ir mažai kontrastingas detales; reikia gerai skirti spalvas arba sudaryti gerai apšviesto, komfortiško interjero įspūdį	Braižyklos, keramikos dekoravimas, mėsos tikrinimas, universalinės parduotuvės
8	1000	Regimasis darbas labai sunkus: reikia matyti labai smulkias (2-3') ir labai mažai kontrastingas detales; reikia labai tiksliai skirti spalvas arba sudaryti gerai apšviesto, komfortiško interjero įspūdį	Elektronikos surinkimo cechai, bendras tikrinimas, kalibravimo patalpos, retušavimo darbai, smulkūs staliaus darbai, didelės savitarnos arba prabangios parduotuvės
9	1500	Regimasis darbas ypač sunkus: reikia matyti labai smulkias (1-2') ir labai mažai kontrastingas detales; pageidautinos specialios optinės priemonės ir vietinis apšvietimas	Smulkus darbas ir kontrolė, siuvimas rankomis, preciziškas surinkimas
10	2000	Regimasis darbas išskirtinai sunkus: reikia matyti ypač smulkias (mažiau kaip 1') ir labai mažai kontrastingas detales; pageidautinos specialios optinės priemonės ir vietinis apšvietimas	Ypač smulkus darbas ir tiksli galutinė kontrolė

Kuo aukštesnė spalvinė temperatūra, tuo daugiau spektre yra mėlynos komponentės ir mažiau – raudonos. Olandų mokslininkas A. A. Kruithofas dar 1941 m. nustatė ryšį tarp spalvinės temperatūros ir regimojo komforto – kuo stipresnis aplinkos apšviestumas, tuo aukštesnės spalvinės temperatūros reikia, kad apšvietimas būtų malonus akiai, ir atvirkščiai. Todėl įprastam salono apšvietimui, kur naudojama santykinai nedidelis apšviestumas, reikia rinktis žemos spalvinės temperatūros (2700–3500 K) šaltinius – būtent tokia spalvine temperatūra pasižymi ir įprastos kaitinamosios bei halogeninės lempos. Netinkamai pasirinkus spalvinę temperatūrą, pavyzdžiui, nuosaikiam būsto apšvietimui naudojant „šaltai baltus“ šaltinius, jaučiamas diskomfortas – šviesa atrodo melsva ir „paslaptingai šalta.

DARBO STRUKTŪRA

Patalpa yra 4 aukšte, tai fizikos-chemijos kabinetas. Patalpos dydis: aukštis 3m, plotis 5,5m, ilgis 11,5m. Lubos baltos, sienos rausvos. Patalpos paskirtis – mokymosi klasė.

Natūraliai apšviesti įrengti 4 dideli langai, kurie yra vakarų pusėje ir saulėtą dieną po pietų ryškiai šviečia saulė. Ant langų užkabintos baltos žaliuzės.

Dirbtiniam apšvietimui naudojamos liuminescencinės lempos. Patalpoje kabo 18 lempų, bet naudojamos tik 16, dvi virš išmanios lentos nėra jungiamos. Vienos lempos galia 36 W. Apšviestumui matuoti pasirinkta 9 taškai patalpoje: trys suolai prie lango, trys suolai viduryje patalpos ir trys suolai prie sienos, toliausiai nuo lango. Apšviestumas buvo matuotas saulėtą dieną, apsiniaukusią dieną, matuota esant tik natūraliai šviesai ir įjungus dirbtinį apšvietimą. Apšvietai matuoti buvo naudota „Light Meter‘‘ programą.

DARBO REZULTATAI

Rezultatai

- Susipažinome su mokyklos patalpų apšvieta.
- Išmokome matuoti apšvietą liuksmetru „SAUTER SO 200K“ .
- Išbandėme APPS „Light Meter‘‘ programą apšviestumui matuoti.
- Iš eksperimentų matome, kad apšvieta priklauso nuo paros laiko, nėra pastovi. Taip pat, apšvieta priklauso ir nuo saulės spindulių intensyvumo: saulėtą dieną apšvieta didesnė negu apsiniaukusią.
- Išjungus dirbtinį apšvietimą, apšvieta sumažėja.
- Mažiausiai apšvietos gaunantis matavimo taškas su įjungtomis ir išjungtomis šviesomis yra prie sienos, toliausiai nuo lango.
- Daugiausiai apšvietos tenka suolui prie lango.

Apšviestumas fizikos-chemijos kabinete

	Saulėtos dienos apšvietimas	Saulėta diena su dirbtiniu apšvietimu	Apsiniaukusios dienos apšvietimas
Taškas Nr.1	136 lux	160 lux	125 lux
Taškas Nr.2	132 lux	158 lux	122 lux
Taškas Nr.3	123 lux	147 lux	110 lux
Taškas Nr.4	145 lux	170 lux	130 lux
Taškas Nr.5	138 lux	162 lux	125 lux
Taškas Nr.6	113 lux	137 lux	110 lux
Taškas Nr.7	150 lux	165 lux	140 lux
Taškas Nr.8	145 lux	169 lux	134 lux
Taškas Nr.9	130 lux	153 lux	123 lux

Mokyklos patalpos

	Debesuota diena		Saulėta diena	
	Natūralus apšvietimas	Dirbtinis apšvietimas	Natūralus apšvietimas	Dirbtinis apšvietimas
Mokymosi kabinetas	116 - 147 lux	180 - 245 lux	159 – 234 lux	245 – 312 lux
Skaitykla	-	208 – 237 lux	-	237 – 297 lux
Poilsio zona	123 - 138 lux	160 – 205 lux	150 – 170 lux	210 – 230 lux

IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

1. Liuksometru "SAUTER SO 200K" ir APPS programėle „Light Meter" išmatavome apšvietą patalpoje esant skirtingoms sąlygoms.
2. Apšvietimas mokyklos patalpose yra per silpnas, neatitinka higienos normų.
3. Siūlome liuminescencinės lempas keisti į LED lempas. Taip galėsime sutaupyti elektros energijos ir finansus.
4. Siūlome pagal galimybes įrengti daugiau apšvietimo lempų.
5. Žaliuzės kabinete mažina patalpos apšviestumą, bet yra naudojamos saulėtą dieną žiūrint skaidres, filmukus ar pamokose atliekant bandymus su šviesa.
6. Skaitykloje darbui su knyga ir užrašais siūlome įrengti vietinį dirbtinį apšvietimą (stalo šviestuvus).

VIEŠINIMAS

1. Gegužės 22 d. Vilnius Tech “Ateities inžinierija” pavasario sesijos renginyje
2. Gegužės 30 d. Visagino mieste gamtamokslinių tiriamųjų ir projektinių darbų konferencijoje
3. Birželio mėn. “Verdenės” gimnazijos projektinių darbų dienoje.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

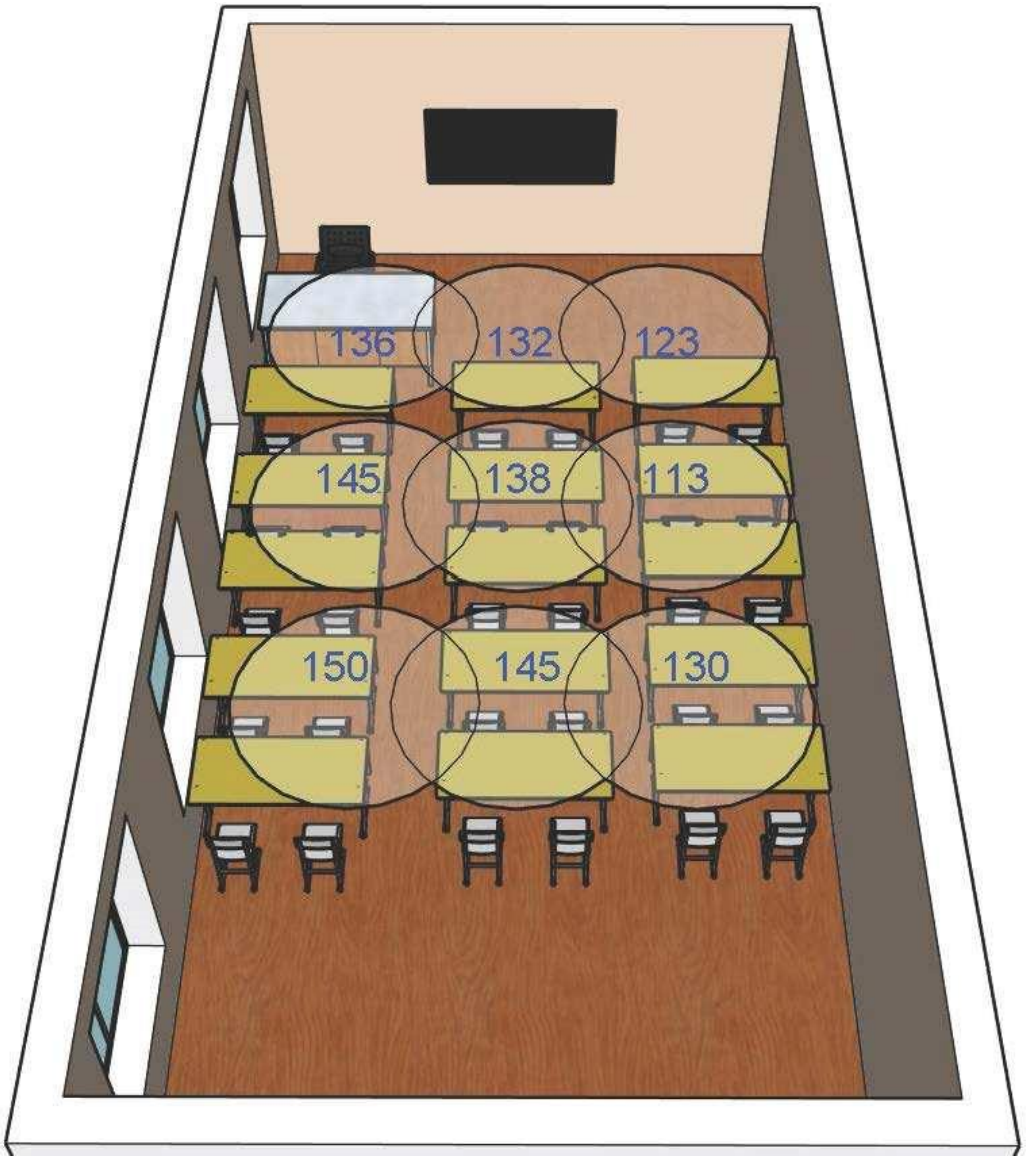
1. Dėl Lietuvos higienos normos HN 98 : 2014 "Natūralus ir dirbtinis darbo vietų apšvietimas. Apšvietos ribinės vertės ir bendrieji matavimo reikalavimai“
2. https://lt.wikipedia.org/wiki/Apšvieta
3. Kaip kinta apšvieta Nacionalinės bibliotekos Parodų salėje: https://www.lnb.lt/media/public/documents/DereskeviciuteStaradomskienePaskaita.pdf
4. Kokybiškas apšvietimas: kodėl svarbus ir į ką kreipti dėmesį: http://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/14/1/0/1/article/1918/kokybiskas-apsvietimas-kodel-svarbus-ir-i-ka-kreipti-demesi
5. https://www.senukai.lt/c/apsvietimas/lemputes-ir-led-juostos/liuminescencines-lemputes/5xh
6. http://www.technologijos.lt/zyme/LED-apsvietimas-%7C-LED-sviestuvai?tid=6648

PRIEDAI

1 priedas. Liuminescensinių ir LED lempų palyginimas.

		Liuminescensinės lempos	LED lempos
1.	Šviestuvų kiekis	16	16
2.	Šviestuvo galia, W	36	40
3.	Bendra galia visų patalpos šviestuvų, W	576	640

2 priedas. Patalpos, kur matuotas apšvietumas schema ir nuotrauka.

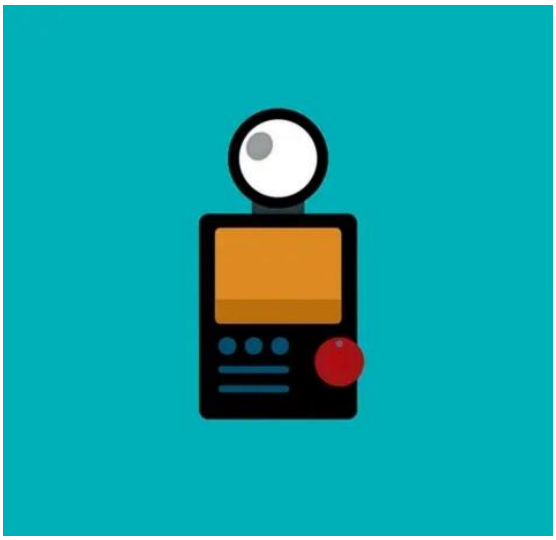


.



3 priedas. Prietaisai, kuriais matuotas apšviestumas.





4 priedas. 100 W kaitrinės lemputės analogija.

	Kaitrinės lemputės	Kompaktinės fluorescencinės dienos šviesos Osram lemputės	LED Osram lemputės
Galia, W	100	20-25	10
Degimo laikas, val.	500-2 000	5 000-15 000	30 000 – 50 000
Laikas iki pilno ryškumo	Iš karto	Šiek tiek vėluoja	Iš karto
Dažni perjunginėjimai	Mažai kenkia	Labai trumpina tarnavimo laiką	Nekenkia
Pavojingos medžiagos	Nėra	Gyvsidabris (pavojingas sudužus)	Nėra
Šviesos spalva	„Šiltai“ skaidri spalva	Nuo „šaltos“ iki „šiltos“ matinės spalvos	Nuo „šaltos“ iki „šiltos“ skaidrios spalvos
Spalvos temperatūrų diapazonas, K	2700-3000	6500-4000	7000-2700
Kaina	Prekyboje beveik neliko	3-15 Eu	9-25 Eu nuo prekybos vietos