

Natūralios apšvietos Vilniaus Karoliniškių gimnazijoje tyrimas

Tyrimą atliko:

Simonas Šileikis

Romas Bocevičius

Marija Viktorija Paršeliūnaitė

Kuruojanti mokytoja:

Rita Grybaitė

Vilniaus Karoliniškių gimnazija

2014 m.

Įvadas

- Po Vilniaus Karoliniškių Gimnazijos renovacijos buvo įdomu sužinoti, ar mokykla atitinka ŠMM nustatytas apšvietos normas.
- XXI amžiuje prasidėjus išmaniųjų telefonų revoliucijai ir programėlių masiniam naudojimui buvo įdomu išsiaiškinti, ar prietaiso (liuksmetro) ir programėlės „Light meter“ apšvietos parodymai sutampa.

Tyrimo problema

1. Ar po renovacijos Vilniaus Karoliniškų gimnazija vis dar atitinka ŠMM numatytas normas?
2. Ar išmaniojo telefono parodymai atitinka liuksmetro parodymus?

Tyrimo tikslas

Palyginti rudens ir pavasario apšvietą Vilniaus
Karoliniškių gimnazijos patalpose



Tyrimo hipotezė

Šiuo tyrimu tikimės įrodyti, kad Vilniaus Karoliniškių gimnazija dviem metų laikais atitinka ŠMM normas ir išmanaus telefono parodymai neatitinka liuksmetro parodymų.

Tyrimo priemonės

Liuksmetras

Foto detektorius

Skalė

Ijungimo/ išjungimo
mygtukas



Išmanusis telefonas

Šviesos jutiklis

Ekranas

Lietimui
jautrūs
mygtukai



Tyrimo eiga

Šį tyrimą darėme dviem skirtingais metų laikotarpiais, pavasarį ir rudenį. Vaikščiojome po gimnazijos kabinetus ir matavome natūralią apšvietą liuksmetru tiek pavasarį, tiek rudenį bei išmaniuoju telefonu LG G2 – tik rudenį (Programėle “Light Meter”). Tyrimą atlikome tam tikrą mėnesį, skirtingais metų laikotarpiais, dėl nevienodų oro sąlygų. Galiausiai išvedėme vidurkius.

Apšvieta (apšviestumas) -
šviesos srautas tenkantis
vienetiniam paviršiaus plotui.
Apšvieta matuojama specialiu
prietaisu, vadinamu liuksmetru.

Apšvieta paprastai žymima raide
E, o jos matavimo vienetas yra
liuksas.

Apšvietos apskaičiavimo formulės:

Kai šviesos šaltinis ir apšviestas daiktas yra 90° kampu, arba spinduliai krenta 90° , apšvieta yra apskaičiuojama pagal formulę:

$$E = \frac{I}{R^2}$$

R – atstumas iki apšviesto daikto

$$[R] = 1m$$

E – apšvieta

$$[E] = 1lx \text{ (liuksas)}$$

I – šviesos stipris

$$[I] = 1cd \text{ (kandela)}$$

Pirmasis apšvietos dėsnis

Apšviestumas statmenais spinduliais yra tiesiogiai proporcingas šaltinio šviesos stiprumui ir atvirkščiai proporcingas atstumo iki šviesos šaltinio kvadratumui.

Kai šviesos šaltinis ir apšviestas daiktas sudaro kampą, t. y. spinduliai nekrenta 90° kampu, apšvieta yra apskaičiuojama pagal formulę:

$$E = \frac{\Phi}{S}$$

Φ – šviesos srautas

E – apšvieta

S – plotas (m^2)

$[\Phi] = 1lm$ (liumenas)

$[E] = 1lx$ (liuksas)

$[S] = 1m^2$

Antrasis apšvietos dėsnis

Paviršiaus apšviestumas yra tiesiogiai proporcingas spindulių kritimo kampo kosinusui.

Universali apšvietos apskaičiavimo formulė

$$E = \frac{I}{R_1^2} \cos \alpha$$

Arba, $\cos \alpha$ galima pakeisti į $\frac{h}{R_1}$ ir gausime:

$$E = \frac{Ih}{R_1^3}$$

E – apšvieta, $[E] = 1 \text{ lx}$ (liuksas)

I – šviesos stipris, $[I] = 1 \text{ cd}$ (kandela)

R – atstumas iki apšviesto daikto, $[R] = 1 \text{ m}$

h – šviesos šaltinio aukštis virš daikto, $[h] = 1 \text{ m}$

$\cos \alpha$ - kampo tarp normalės ir krintančio į paviršių šviesos spindulio kosinusas

Natūralus šviesos šaltinis – geriau už dirbtinį

Dera neužmiršti ir to, kad svarbiausia yra ne šviesos kiekybė, bet jos kokybė. Net ir mažas natūralios šviesos šaltinis veikia pastebimai geriau nei didesnis dirbtinės. Natūralios šviesos kaita reguliuoja kūno temperatūrą ir miego-darbinę būseną.



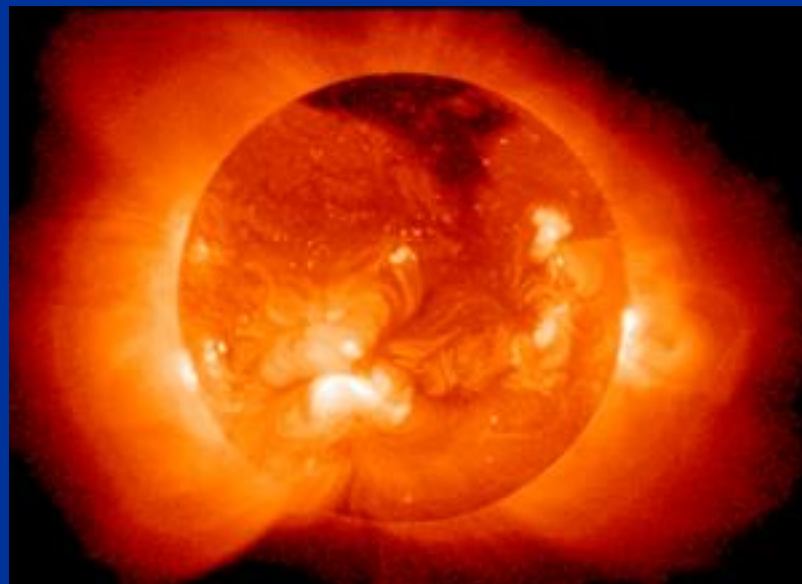
Dirbtinis šviesos šaltinis



Natūralus šviesos šaltinis

Saulė

Galingiausias natūralus šviesos šaltinis – Saulė. Giedrą dieną šviesos intensyvumas siekia nuo 25 000 iki 50 000 liuksų, apsiniaukusiomis dienomis – 700-1500 liuksų. Pagal higienos normas patalpų natūralus apšvietimas turėtų būti 250 – 1000 liuksų.

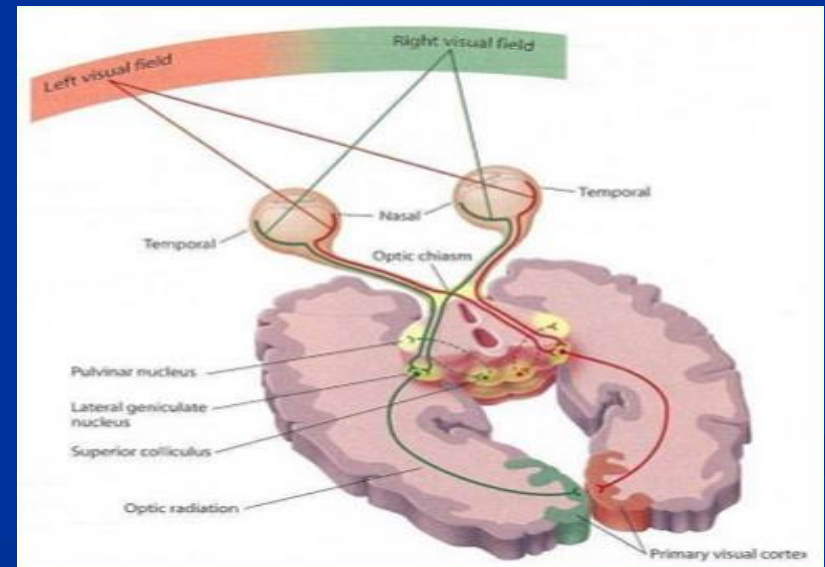
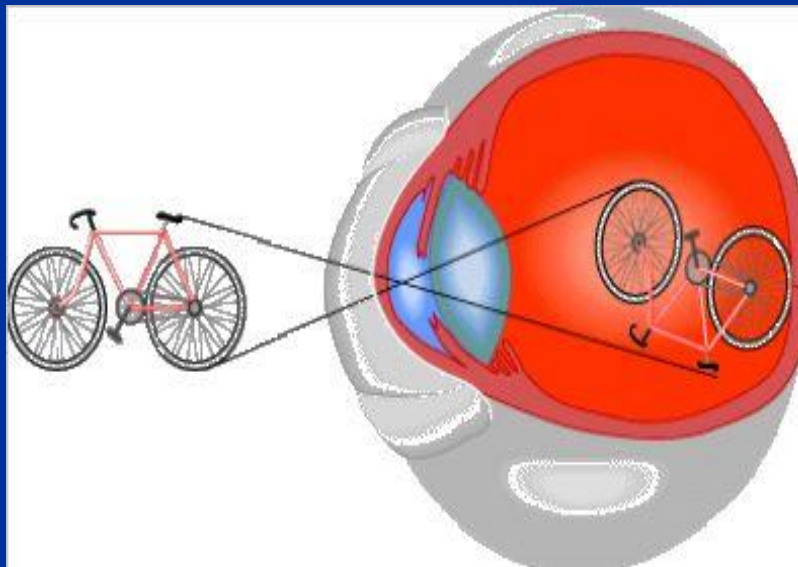


Patalpų apšviestumo normos

Patalpa	Apšviestumas lx	
	Kaitinamosiomis lempomis	Dienos šviesos lempomis
Mokymo kabinetas	150	300
Klasės lenta	150	300
Braižybos kabinetas	200	400
Siuvimo kabinetas	200	400
Sporto salė	100	200
Aktų salė	100	200
Skaitykla	150	300
Valgykla	75	200
Rūbinė	50	100
Laiptinė ir koridorius	10	30
Šaltkalvystės dirbtuvė	150	300
Mokytojų kambarys	100	200
Operacinio stalo paviršius	3000	-

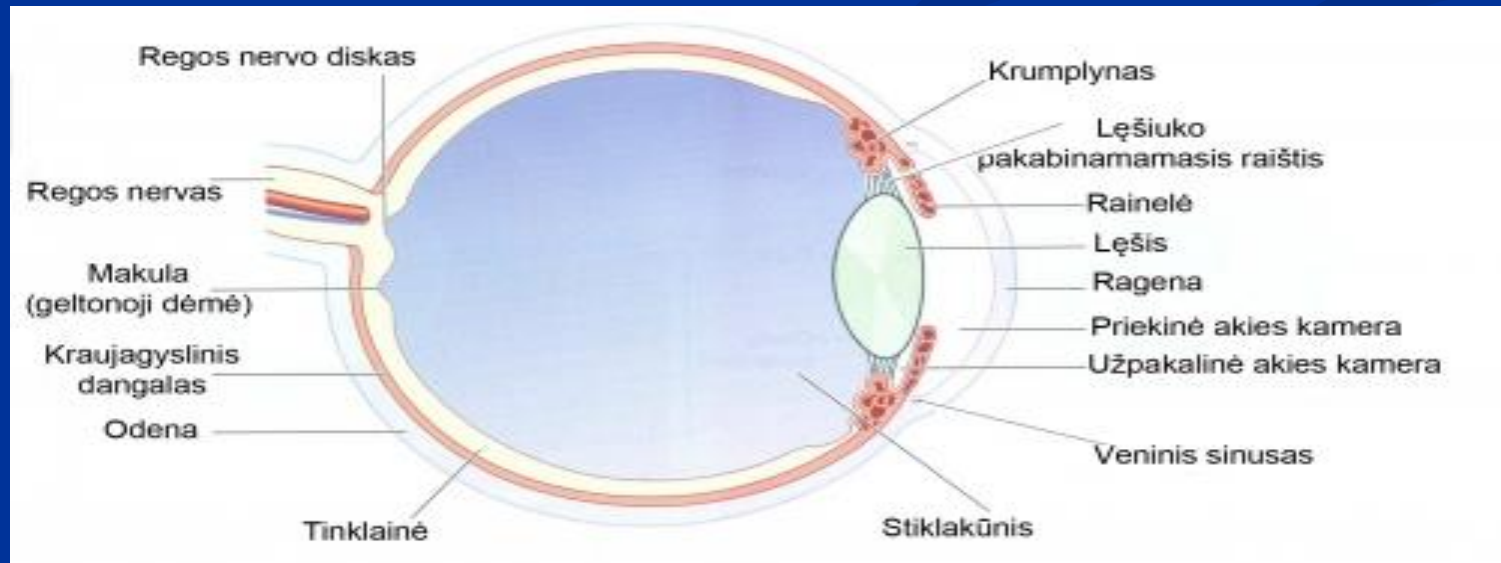
Akys atlieka ypatingą – regos funkciją. Be jos neįsivaizduojame savo gyvenimo.

- Šviesa – fiziologinis akies dirgiklis. Būtent šviesos spinduliai, patekę į akies tinklainę, verčiami elektriniais impulsais ir keliauja į galvos smegenis.
- Šviesos nešama informacija kaupiama smegenų regėjimo centre ir formuojamas tikrovės vaizdas. Taip mes matome aplinką.

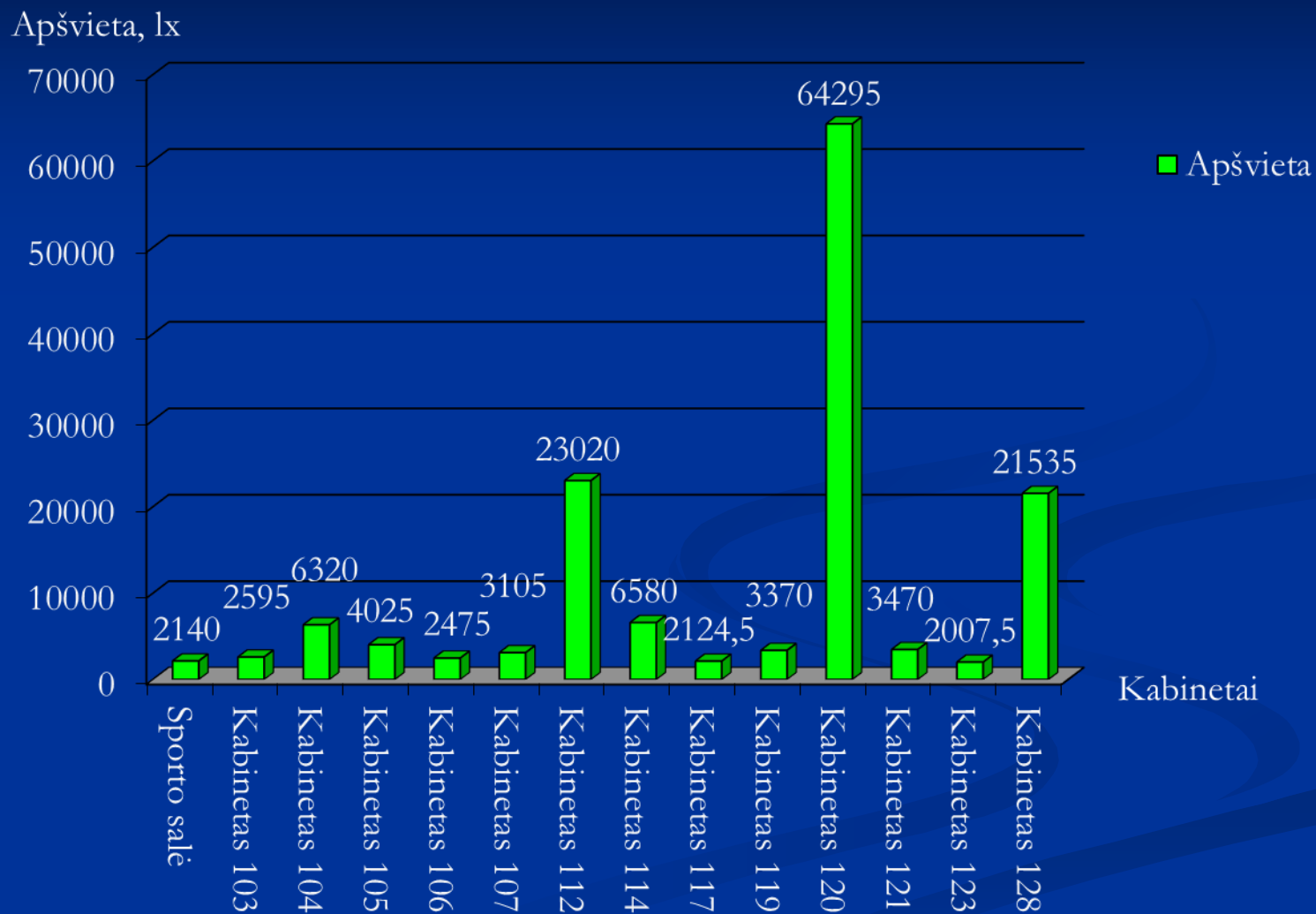


Šviesos kelionė

1. Lęšiukas laužia ir sintezuoja šviesos spindulius.
2. Rainelė reguliuoja šviesos srautą, patenkantį į akį ir nepatenkantį.
3. Vyzdis į akį praleidžia šviesą.
4. Gyslainė tiekia akiai kraują ir sugeria nuščiuvusius spindulius.
5. Odena apsaugo ir sutvirtina akies obuolį.
6. Rageną laužia šviesos spindulius.
7. Tinklainė talpina regos receptorius.
8. Krumplynas laiko lęšiuką, keičia jo formą akomoduojant akį.
9. Regos nervas perduoda nervinius impulsus į smegenis.

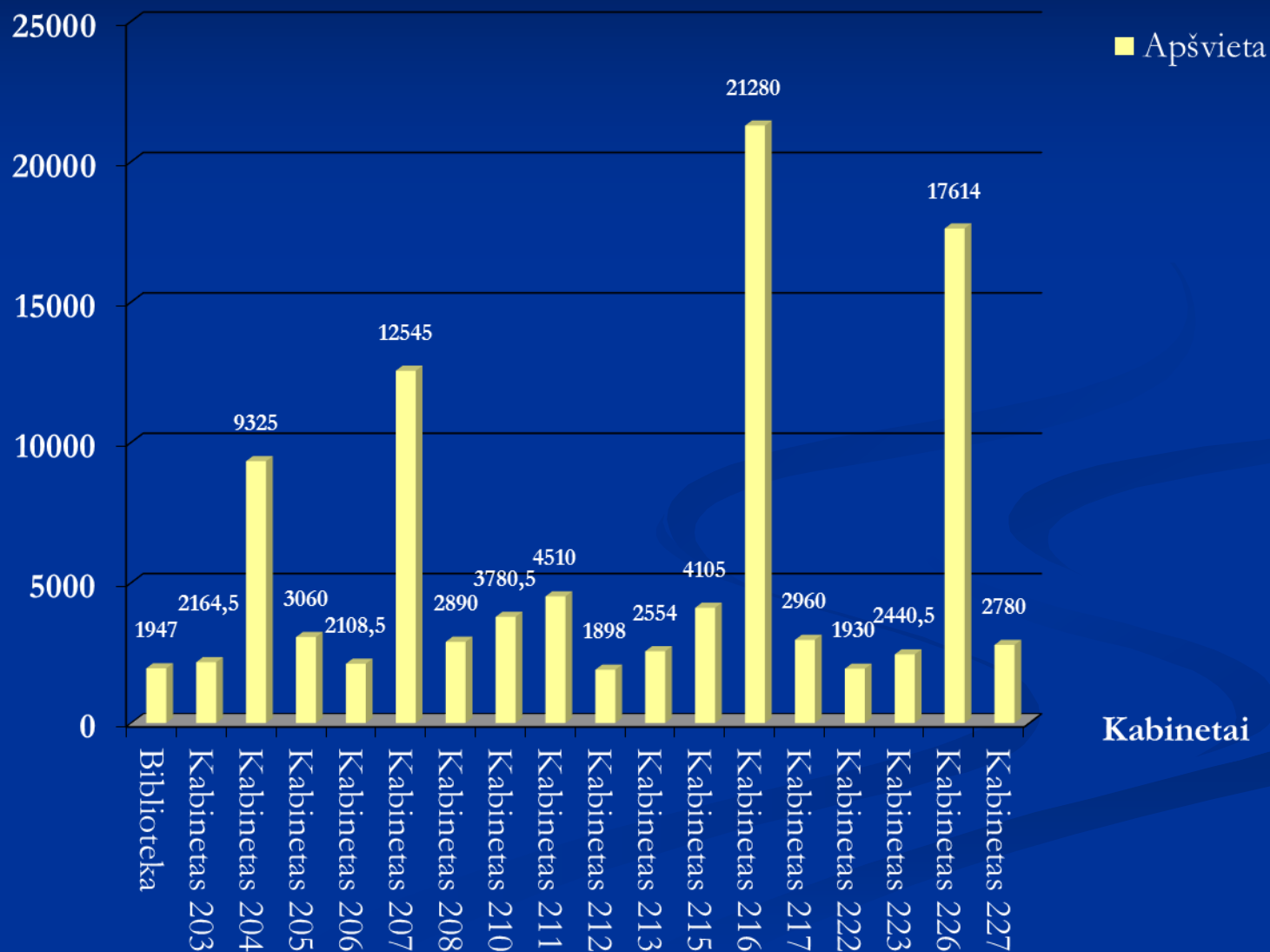


Apšvieta. I aukšto kabinetai. Pavasaris

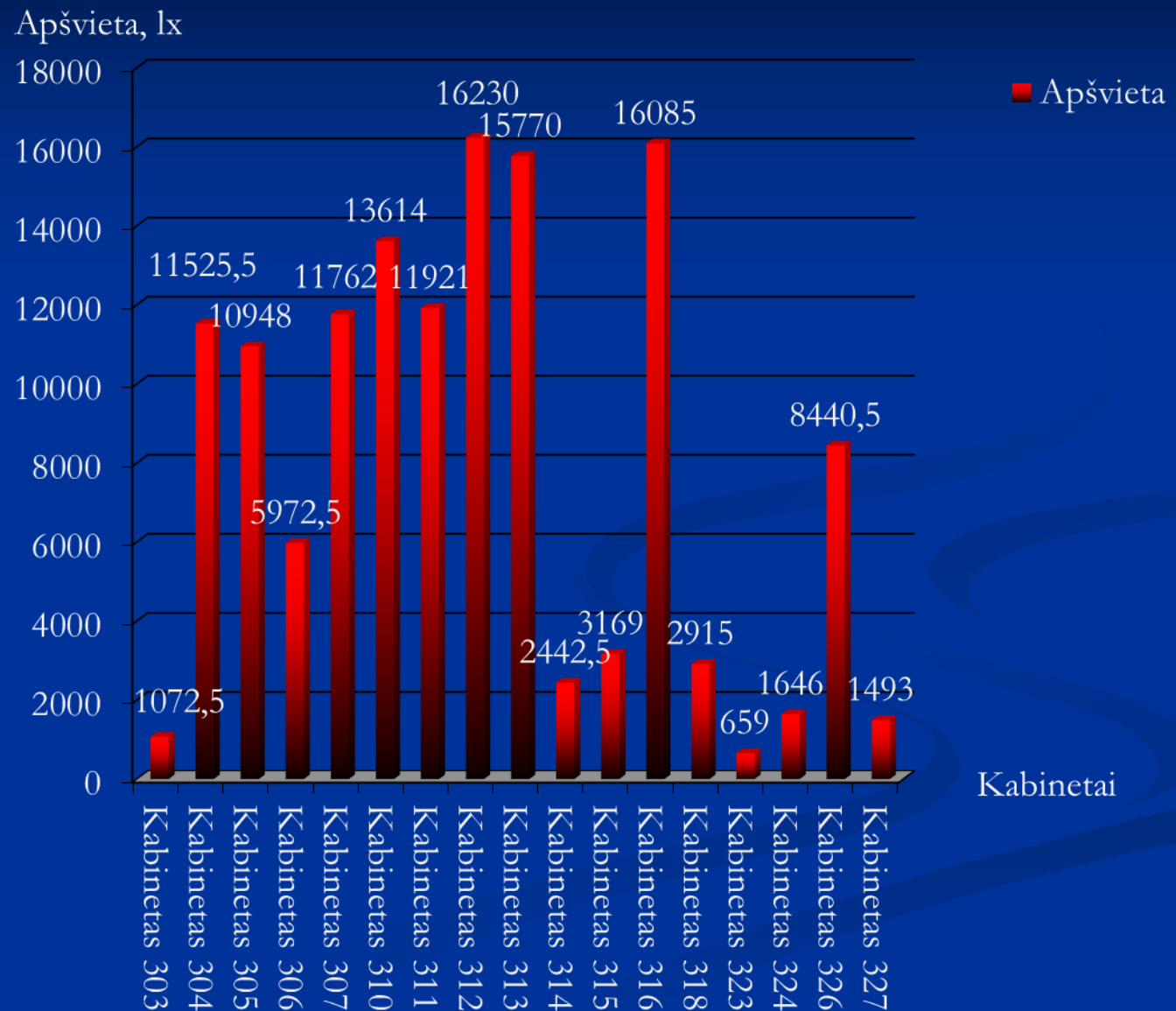


Apšvieta. II aukšto kabinetai. Pavasaris

Apšvieta, lx

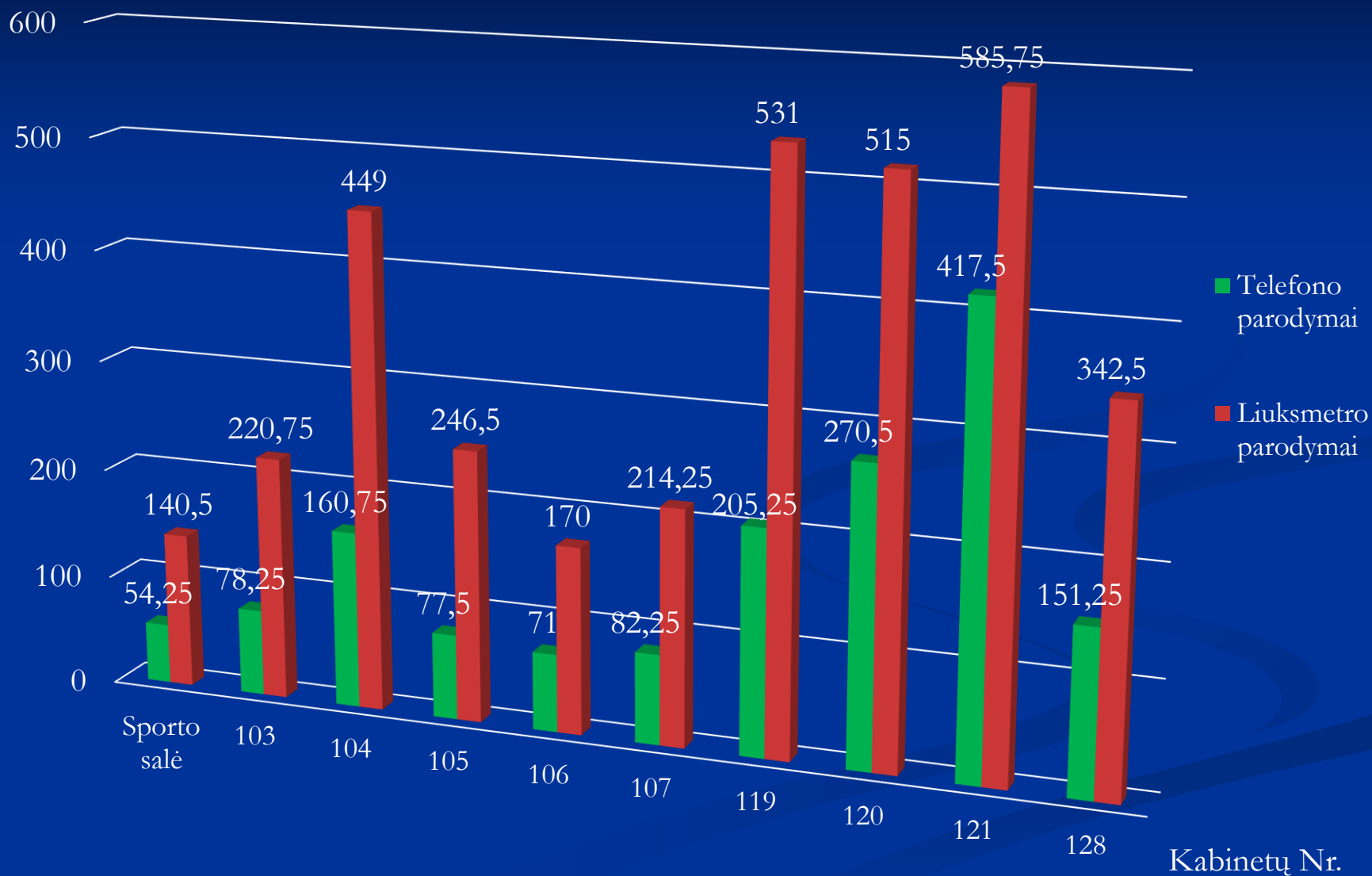


Apšvieta. III aukšto kabinetai. Pavasaris



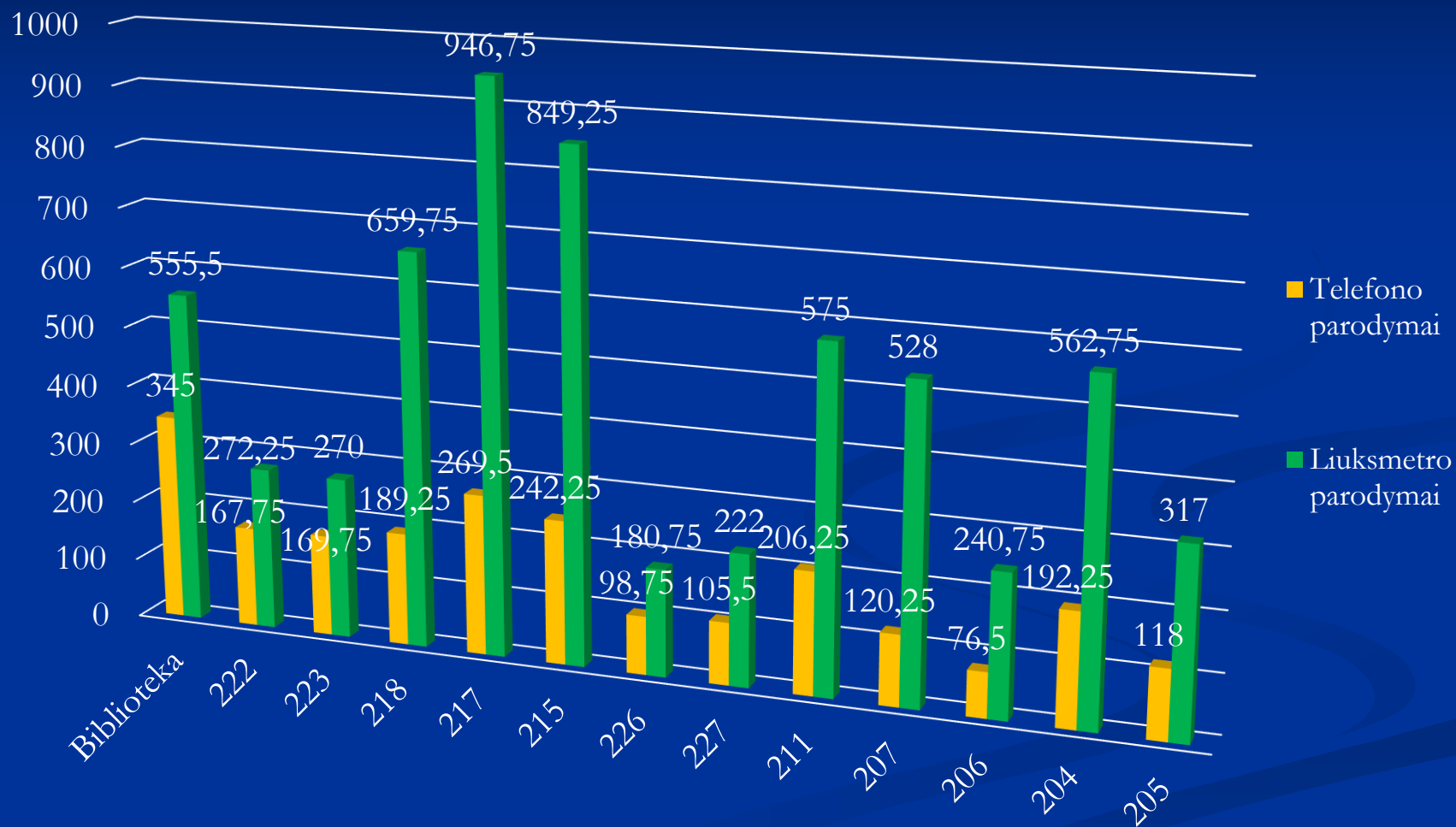
I – ojo gimnazijos aukšto apšvieta. Ruduo

Šviesos kiekis, lx



II – ojo gimnazijos aukšto apšvieta. Ruduo

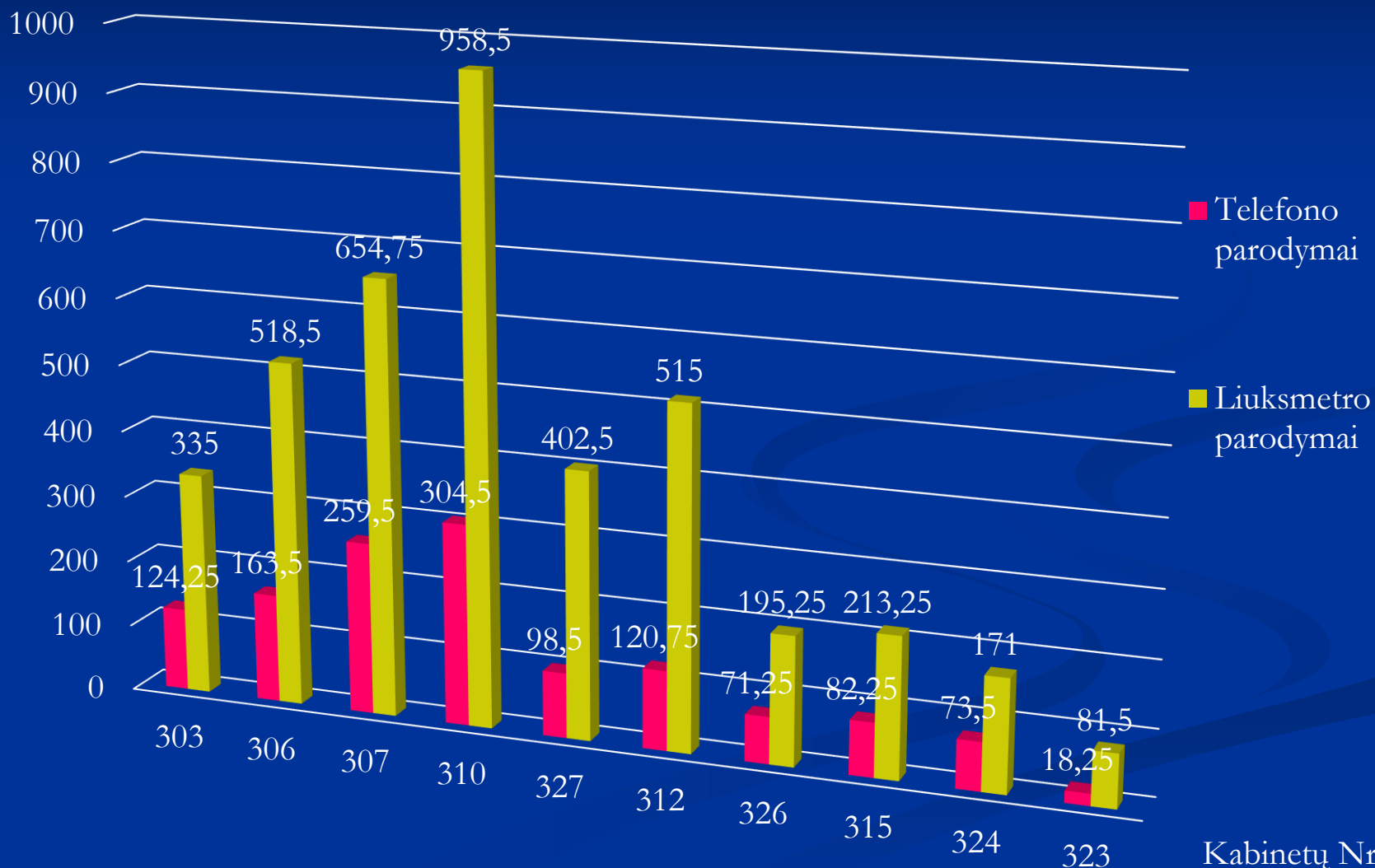
Šviesos kiekis, lx



Kabinetų Nr.

III – ojo gimnazijos aukšto apšvieta. Ruduo

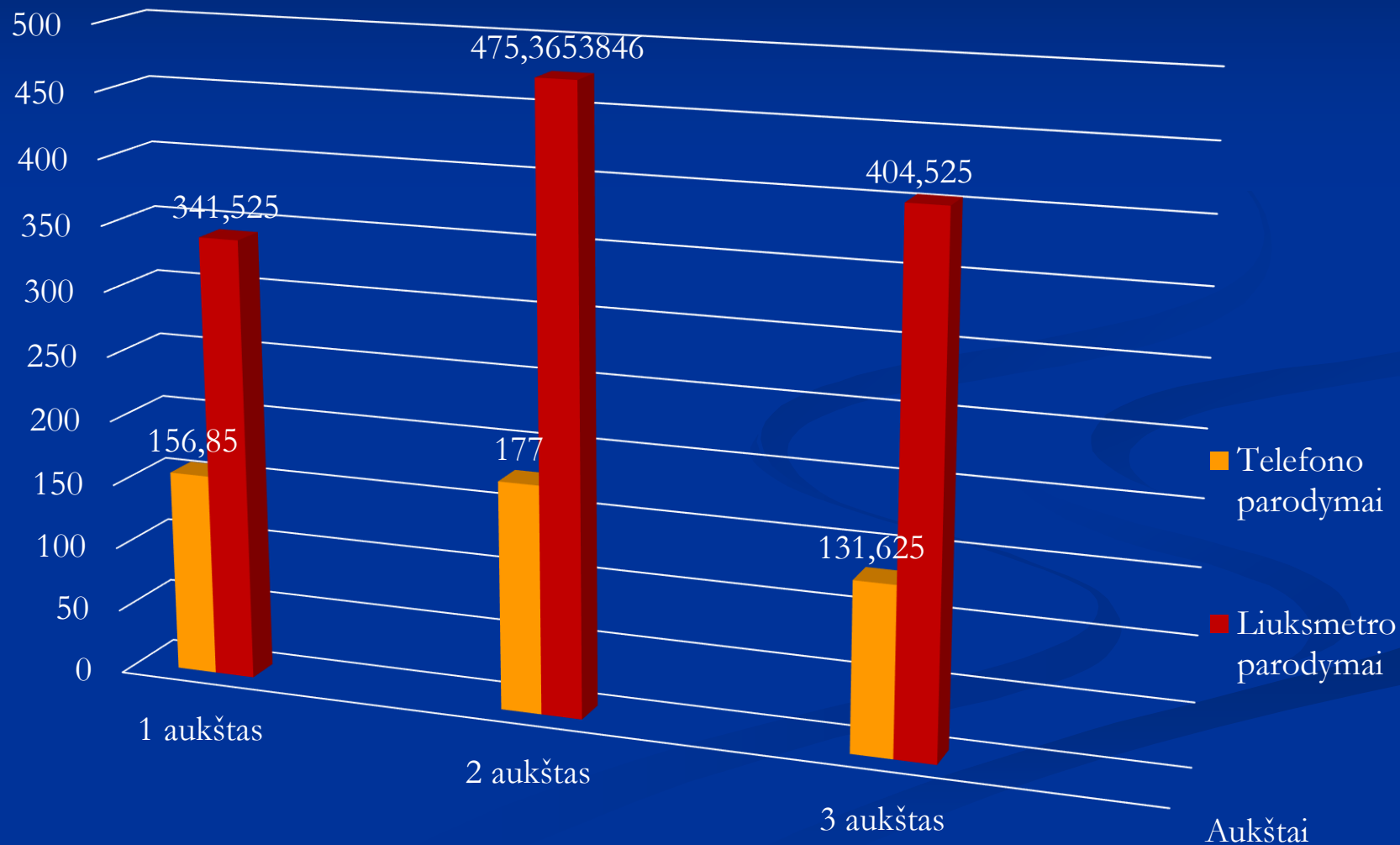
Šviesos kiekis, lx



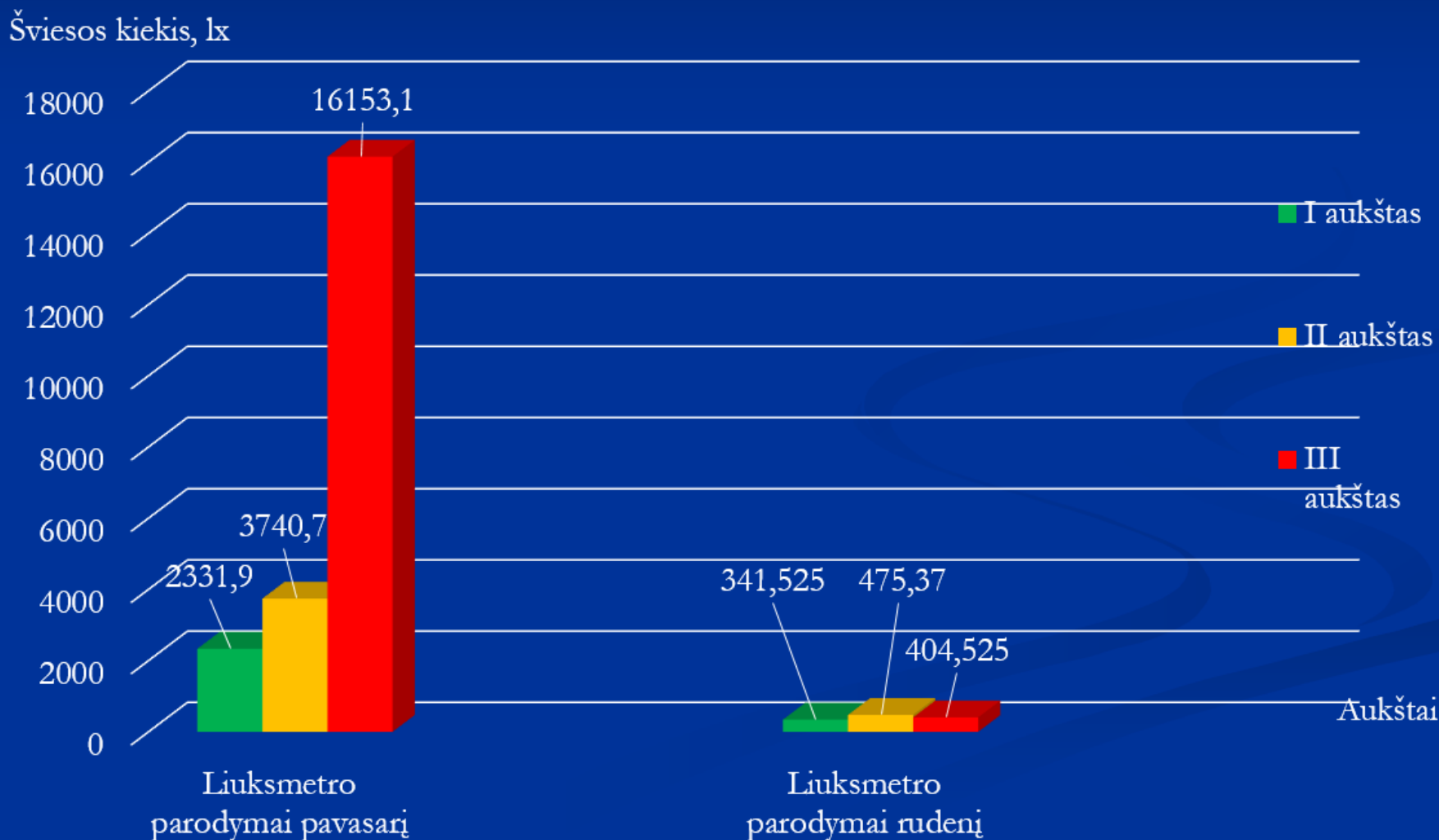
Kabinetų Nr.

I, II, III gimnazijos aukštų apšvietos vidurkiai rudeni

Šviesos kiekis, lx



Pavasario ir rudens natūralios apšvietos vidurkių palyginimas (liuksmetro rodmenys)



IŠVADOS :

- Vilniaus Karoliniškių gimnazija atitinka ŠMM nustatytas natūralios apšvietos normas;
- Vienas šalia kito esančiuose kabinetuose apšvieta gali labai skirtis;
- Matavome tik natūralią apšvietą.
- Kaip matome, apšvieta mokykloje priklauso nuo metų laiko. Pavasarį ženkliai išauga, o rudenį yra mažesni, bet vis tiek atitinka ŠMM normas.

- Mobilaus telefono ir liuksmetro parodymai labai stipriai skiriasi dėl šių priežasčių:
 1. Tikėtina, kad telefono programoje yra netikslumų;
 2. Mobiliajame telefone įdiegta nesertifikuota programa;
 3. Mobilaus telefono šviesos jutiklio plotas yra ženkliai mažesnis, negu liuksmetro foto detektoriaus plotas;
 4. Mobilusis telefonas automatiškai kalibruoja šviesos jutiklį.

Literatūros sąrašas

V. Tarasonis „Fizika III“, 1998 m.

V. Valentinavičius „Fizika 10“, 2006 m.

K. Dobson, D. Grace, D. Lovett „Fizika 11 – 12 II dalis“, 2002 m.

V. Ambrasas „Fizikos pagrindai“, 1990 m.

James Mitchell enciklopedija „Mokslas ir visata“, 1990 m.

<http://geriausiapamoka.blogspot.com/2012/05/sviesa-ir-apsvietimas.html>

<http://www.fizika.lm.lt/content/view/390/69/>