

Výzkum vlivu pro-kognitivního osvětlení Spectrasol na studijní výsledky studentů pražských gymnázií.

Světlo dokázalo zlepšit studijní výkon, snížit pozdní příchody i zlepšit náladu studentů a pedagogů

Úvod:

Kvalita interiérového osvětlení přímo ovlivňuje nejen atmosféru prostředí, ale i celkovou náladu, výkon a především zdraví a vitalitu jejího osazenstva. Platí to o kancelářích, lékařských zařízeních i školských zařízeních a dalších prostorách, kde probíhá denní duševní, nebo fyzická činnost.

V té souvislosti společnost Spectrasol ve spolupráci se zřizovatelem pražských středních škol Magistrátem hlavního města Praha a univerzitním výzkumným centrem Českého vysokého učení technického UCEEB ČVUT a Vysokou školou ekonomickou zrealizovala pilotní projekt s pro-kognitivním LED osvětlením, které se téměř dokonale podobá přirozenému dennímu světlu od slunce. Níže nejdříve prezentujeme několik příkladů výsledků zahraničních i tuzemských studií a následně lokálního experimentálního výzkumu na pražských gymnáziích o dopadech kvality osvětlení na studenty a jejich studijní výsledky a další proměnné.

Výzkum kalifornské vědecké skupiny **Heschong Mahone**, provedené v roce 1999 na 21 tisících studentech ve více než dvou tisících třídách USA, ukázal, že lepších výsledků dosahují ti, v jejichž třídách je dostatek denního světla. Ve třídách s největšími okny byly výsledky studentů v matematice o 15 % a ve čtení o 23 % rychlejší než v třídách s nejmenšími okny. Stejně tak měl vliv na učení i regulovaný přísun denního světla stropem prostřednictvím světlíků – studenti, kteří se učili při takto doručeném dostatku přirozeného světla, **podali o 19 až 20 % lepší výkon**, než jejich spolužáci, kteří k němu přístup neměli. Ve třídách, kde bylo světla nejvíce, byly zaznamenány **o 7 až 18 % lepší známky** než tam, kde ho příliš nebylo. V celkově dobře prosvětlených třídách byli studenti navíc ve vyplňování speciálních testů z matematiky a čtenářské gramotnosti až o čtvrtinu rychlejší než jejich spolužáci z temnějších tříd.

K podobným závěrům došla již v roce 1991 také **kanadská studie Školského úřadu státu Alberta**, ve které lepších výsledků dosahovali také studenti, kteří se učili pod umělým světlem podobajícím se dennímu světlu. Kvalitní světlo však neovlivňuje jen výkon. Podle šest let staré **švýcarské studie** mají světelné podmínky dopad i na produktivitu, potěšení z práce a celkovou náladu osazenstva.

K podobným výsledkům došel i **český experiment společnosti Spectrasol na pražských gymnáziích** který realizovalo **Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT** ve spolupráci s pražskou **Vysokou školou ekonomickou**. Během něho byla v učebnách a kabinetech školy nainstalována technologie pro-kognitivního LED osvětlení s cirkadiánní melanopickou účinností podobnou slunci.

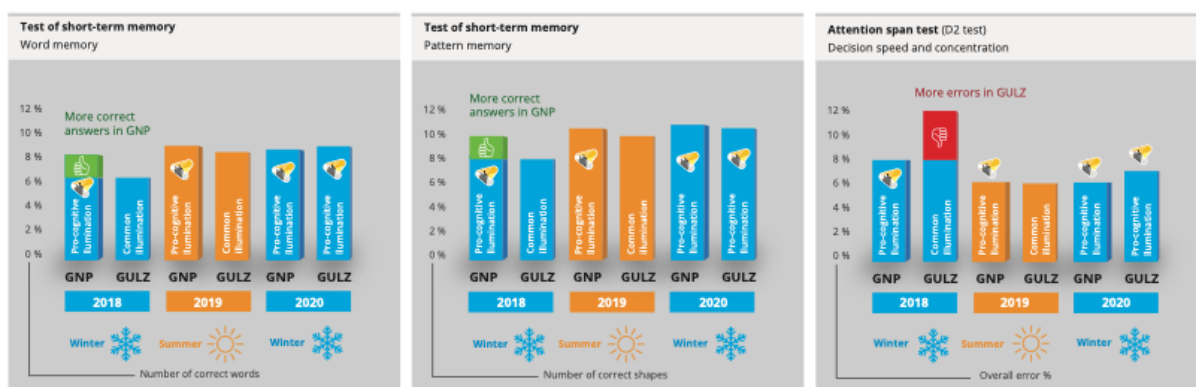
Vliv Spectrasol pro-kognitivního osvětlení byl následně podrobně měřen ve dvou fázích v lednu a červnu 2018-2020, pět a deset měsíců po jeho instalaci. Zkoumána byla biologická účinnost, subjektivní hodnocení osvětleného prostoru i objektivní výkonnost studentů, kteří za tímto účelem podstoupili dva testy kognitivního výkonu a vytrvalosti, resp. krátkodobé paměti a schopnosti soustředění, resp. udržené pozornosti. Zároveň byly mezi sledovanými pololetími porovnány jejich klasifikace i pozdní příchody. To vše při srovnání s kontrolní skupinou studentů na gymnáziích, kde se v učebnách svítilo běžnými lineárními zářivkami.

Jak uvádí závěrečná zpráva vědeckého týmu z výzkumu, z pohledu **biologické účinnosti** denního světla dosahovalo experimentální gymnázium s pro-kognitivním LED osvětlením hodnoty 80 %, zatímco kontrolní skupina jen 47 % na Brainardově škále. Jak se následně prokázalo, vyrovnaná spektrální

složení světla s vysokým obsahem modré a azurové spektrální složky mělo pozitivní vliv na kognitivní výkon, vytrvalost i synchronizaci biologických hodin.

Studenti sami hodnotili pro-kognitivní světlo jako **příjemnější**, a to zejména v zimě. **Lepší zrakový komfort** oceňovali především pedagogové. Bylo lépe hodnoceno i **přirozené podání barev**.

Z kognitivních testů vyplynuly významné rozdíly v zimním období, kdy je obecný nedostatek denního světla. Zatímco studenti, kteří se učili pod pro-kognitivním osvětlením Spectrasol, se ve svých výkonech v zimě a létě příliš nelišili, **studenti z kontrolního gymnázia byli v zimě o poznání slabší**. Studenti z experimentálního gymnázia dosáhli i v lednových testech krátkodobé paměti 80% úspěšnosti, z kontrolní školy jen 65%. U testů schopnosti soustředění (rychlost rozhodování a udržená pozornost) měli studenti z Pražanky (GNP) v zimě rovněž výrazně menší počet chyb (přibližně o 20%) než kontrolní skupina (KON), jak ilustruje obrázek 1 níže.



Obr. 1 – grafy prezentující některé stěžejní výsledky, resp. ilustrují lepší výsledky v kognitivních testech na experimentálním gymnázium (GNP) s instalovaným pro-kognitivním osvětlením ve srovnání s kontrolní skupinou s běžným osvětlením (KON), zdroj UCEEB ČVUT

Celková výkonnost studentů z pro-kognitivně osvětlených učeben se zvýšila v průměru o 10%. V zimním období si studenti kontrolního gymnázia zlepšili **známky** v některých předmětech, například v matematice, dějepise, občanské nauce, fyzice či němčině a francouzštině. Jak bylo očekáváno, v létě nebylo v důsledku obecného dostatku přirozeného světla zlepšení tak výrazné s výjimkou matematiky.

Pololetí	n	Průměrný prospěch	
		průměr	SD
ZS_2017/2018	515	2.35	0,651
LS_2017/2018	515	2.33	0,650
ZS_2018/2019	510	2.22	0,604
LS_2018/2019	517	2.30	0,638

Obr. 2 – Srovnání průměrného celkového prospěchu všech studentů ze všech předmětů experimentálního gymnázia (GNP) mezi pololetím před instalací (2017/2018) a po instalaci pro-kognitivního osvětlení (2018/2019), zdroj UCEEB ČVUT

Kvalitní světelné prostředí navíc pozitivně ovlivnilo i **synchronizaci vnitřních biologických hodin organismu**. Studenti se snadněji vyrovnávali se zkráceným spánkem při časném vstávání, překonávali

spánkový dluh a dokázali se v ranních hodinách lépe soustředit. Po 10 měsících od instalace došlo ke statisticky významnému **poklesu pozdních příchodů**.

Uvedené příklady výsledků výzkumů ukázaly, že biologicky optimalizované, resp. cirkadiálně účinné osvětlení pro školy skýtá výrazný potenciál nejen z pohledu fyzického i psychického zdraví studentů a pedagogů, ale také stran studijních výsledků.

Autoři textu: Daniel Jesenský a Hynek Medřický, Spectrasol