



Světlo dokáže zlepšit studijní výkon, snížit počet pozdních příchodů i zlepšit náladu

DANIEL JESENSKÝ, HYNEK MEDŘICKÝ

Světlo přímo ovlivňuje nejen atmosféru prostředí, ale i celkovou náladu a výkon jeho osazenstva. Platí to o kancelářích, lékařských zařízeních i o škole.

Ve školním prostředí by se studenti i pedagogové měli cítit dobře. Jedině tak tam totiž budou rádi trávit svůj čas i podávat výkon. Jednou ze složek, které dokážou k příjemné atmosféře přispět, je světlo. Pokud je prostor dobře prosvětlen **denním světlem** či využívá **kvalitní umělé osvětlení**, osazenstvo má lepší náladu a lépe pracuje.

Předchozí dva články našeho **třídílného seriálu** (*Řízení školy* 5/2020 a 6/2020) popsaly, jak důležitou roli sehrává osvětlení v souvislosti s výkonností a zdravím člověka a jaké jsou rozdíly mezi běžným stávajícím stavem osvětlení ve školách a biooptimalizovaným osvětlením, například prokognitivním, které se z 97 % podobá dennímu světlu. **Závěrečný díl** přinese několik příkladů výsledků zahraničních i tuzemských studií o pozitivních dopadech kvalitního světla na studenty a jejich studijní výsledky a další proměnné.

Výzkum kalifornské vědecké skupiny **Heschong Mahone**, provedený 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 % lepší než ve třídách s nejmenšími okny. Stejně tak měl vliv na učení i regulovaný přísun denního světla stropem prostřednictvím světlíků – studenti, kteří se učili při doručení dostatek 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 na pražském Gymnáziu Na Pražačce**, který realizovalo **Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT** ve spolupráci s pražskou **Vysokou školou ekonomickou**. Během něho byla ve 13 učebnách a kabinetu školy nainstalována technologie prokognitivního LED osvětlení, kterou jsme popisovali v předchozím článku.

Vliv nového osvětlení byl následně podrobně měřen ve dvou fázích v lednu a červnu loňského roku, tj. pět a deset měsíců po 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 (udržené pozornosti). Zároveň byly mezi sledovanými pololetími porovnány jejich klasifikace i pozdní

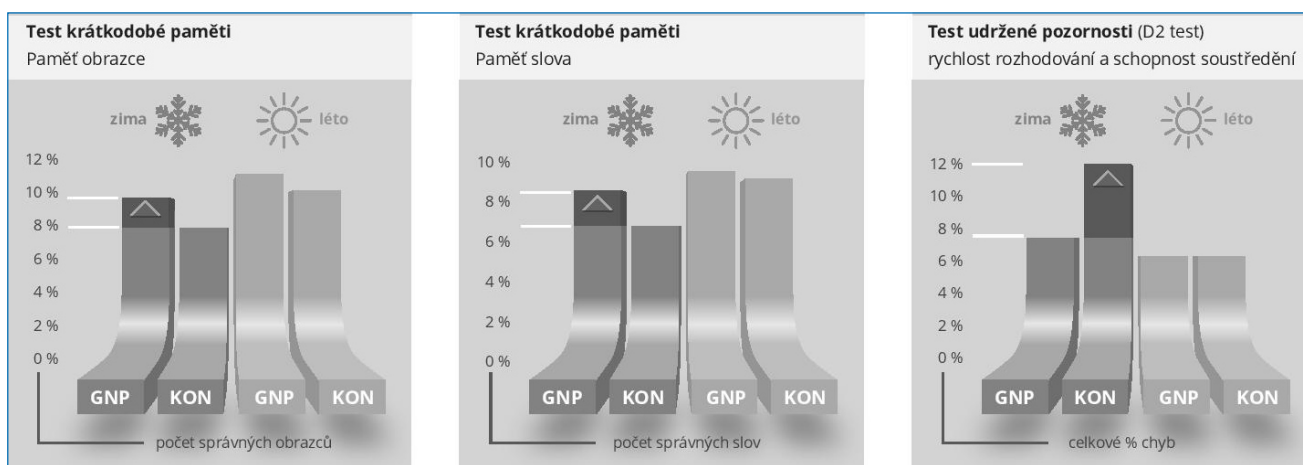
příchody. To vše při srovnání s kontrolní skupinou z jiného srovnatelného pražského gymnázia, kde se v učebnách svítilo běžnými, lineárními zářivkami.

Jak uvádí závěrečná zpráva z výzkumu, z pohledu **biologické účinnosti** denního světla dosahovalo Gymnázium Na Pražačce hodnoty 80 %, zatímco kontrolní škola jen 47 %. Jak se následně prokázalo, vyrovnané 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 prokognitivní 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 prokognitivním osvětlením, se ve svých výkonech v zimě a létě příliš nelišili, **studenti z kontrolního gymnázia byli v zimě o poznání slabší**. Studenti z Gymnázia Na Pražačce dosáhli i v lednových testech krátkodobé paměti 80% úspěšnosti, žáci z kontrolní školy jen 65 %. U testů schopnosti soustředění (rychlost rozhodování a udržená pozornost) měli studenti z Pražačky (GNP) v zimě rovněž výrazně menší počet chyb než kontrolní skupina (KON), jak ilustruje obrázek 1 níže.



Obr. 1 Grafy prezentující některé stěžejní výsledky, resp. ilustrující lepší výsledky v kognitivních testech na experimentálním Gymnázium Na Pražačce (GNP) s instalovaným prokognitivním osvětlením ve srovnání s kontrolním gymnáziem s běžným osvětlením (KON); zdroj: UCEEB ČVUT

Celková výkonnost studentů z prokognitivně osvětlených učeben se zvýšila v průměru o 10 %. V zimním období si studenti Gymnázia Na Pražačce **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.

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 kvalitní osvětlení pro školy skýtá výrazný potenciál nejen z pohledu fyzického i psychického zdraví studentů a pedagogů, ale také stran studijních výsledků.

Tab. 4: Průměrný prospěch studentů GNP

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 Gymnázia Na Pražačce (GNP) mezi pololetím před instalací (2017/2018) a po instalaci prokognitivního osvětlení (2018/2019); zdroj: UCEEB ČVUT