

A fény elektromos terével keltettek fémekben ultragyors áramot magyar kutatók

A kutatásnak köszönhetően felgyorsulhat az ultranagy sebességű optikai áramkörök fejlesztése

A fémekben keltett áram akár olyan gyors is lehet, mint az elektromos és mágneses terek ultragyors rezgései, vagyis a másodperc milliárdod részének milliomod részével összemérhetők, derül ki a HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpont kutatóinak legfrissebb tanulmányából. A kutatók egy különleges, nanométeres vastagságú anyaggal demonstrálták a jelenséget. A kutatás hozzájárulhat az új generációs, ultranagy sebességű számítógépek fejlesztéséhez is.

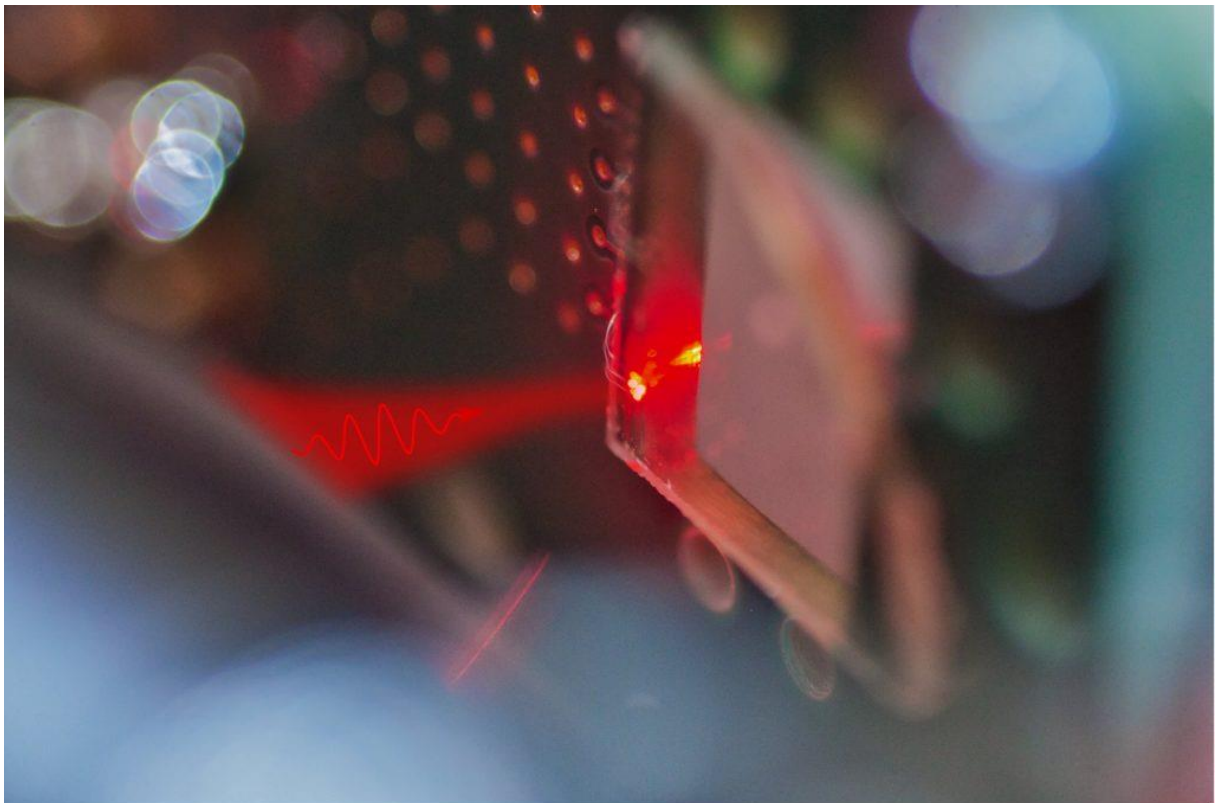
A mai számítógépekben az alapvető műveleteket apró elektromos kapcsolók – úgynevezett tranzistorok – vezérlik. Ezek a kapcsolók kis feszültség alkalmazásával kapcsolnak be és ki, ami elektromos teret hoz létre, amelyek mozgatják az elektronokat, és megváltoztatják az eszköz állapotát. Ez a folyamat viszont viszonylag „hosszú” időt, a másodperc milliárdodrészét veszi igénybe. A jelenlegi mikroelektronikai technológiával nem lehet ennél gyorsabb logikai műveleteket elérni.

A HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpont kutatói az ELI Lézeres Kutatóintézet szakértőivel együttműködve egy radikálisan gyorsabb módszert vizsgáltak meg: a fény elektromos terét alkalmazták az elektronok mozgatására és optoelektronikai eszközök kapcsolására. A fémvezetékekre kapcsolt feszültség helyett egy rövid, mindössze néhány femtoszekundumig (a másodperc milliárdod részének milliomod részéig) tartó lézervfény-felvillanás közvetlenül hajtja meg az anyag belsejében lévő elektronokat. Ez a módszer, amelyet fényvezérelt kapcsolásnak neveznek, a mai elektronikánál akár százezerszer gyorsabb működést ígér, és potenciálisan utat nyithat új generációs eszközök, fénnel elvégzett szupergyors logikai műveletek előtt.

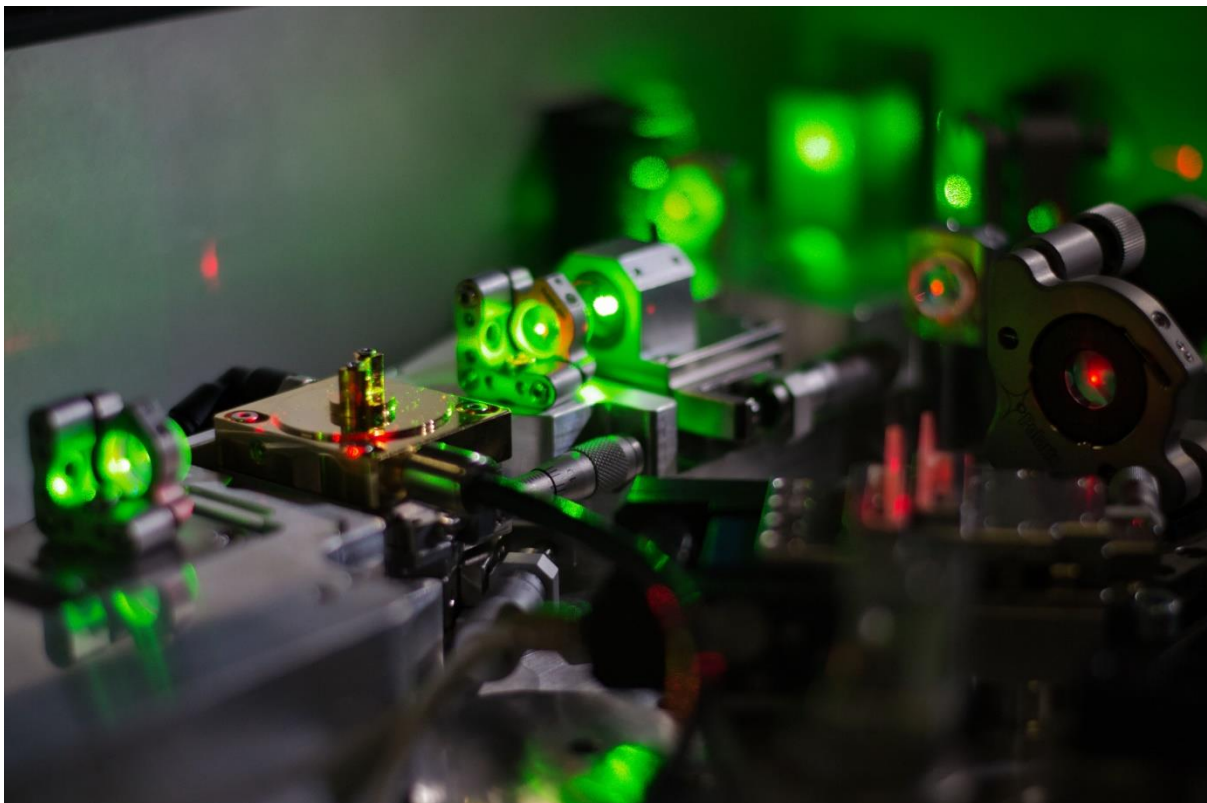
„Azt a kérdést tettük fel, lehet-e hagyományos áramforrások helyett lézerrel áramot keltetni egy fém belsejében” – mondta Hanus Václav, a rangos Science Advances folyóiratban megjelent cikk társszerzője, a HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpont tudományos munkatársa. „Václav az üvegekben és félvezetőkben történő lézeres áramkeltést tanulmányozta, amikor én megkezdtem a doktori tanulmányaimat. Nekem az volt a célom, hogy kipróbáljam a lézervfény segítségével történő áramkeltést fémekben” – tette hozzá Fehér Beatrix, a csoportban dolgozó doktorandusz, hangsúlyozva, hogy csak néhány atomi réteg vastagságú, komplex ún. heterostrukturált anyagot vizsgáltak a kísérletekhez. Ez a speciális anyag váltakozó nanométeres irídium- és zafírrétegeket tartalmaz és különleges ún. atomi rétegleválasztásos technológiával

készült. A felhasznált anyagok annyira egyediek voltak, hogy egy német kutatócsoport gyártotta és szállította őket a legmodernebb lézerekkel felszerelt budapesti lézertudatóriumban végzett kísérletekhez.

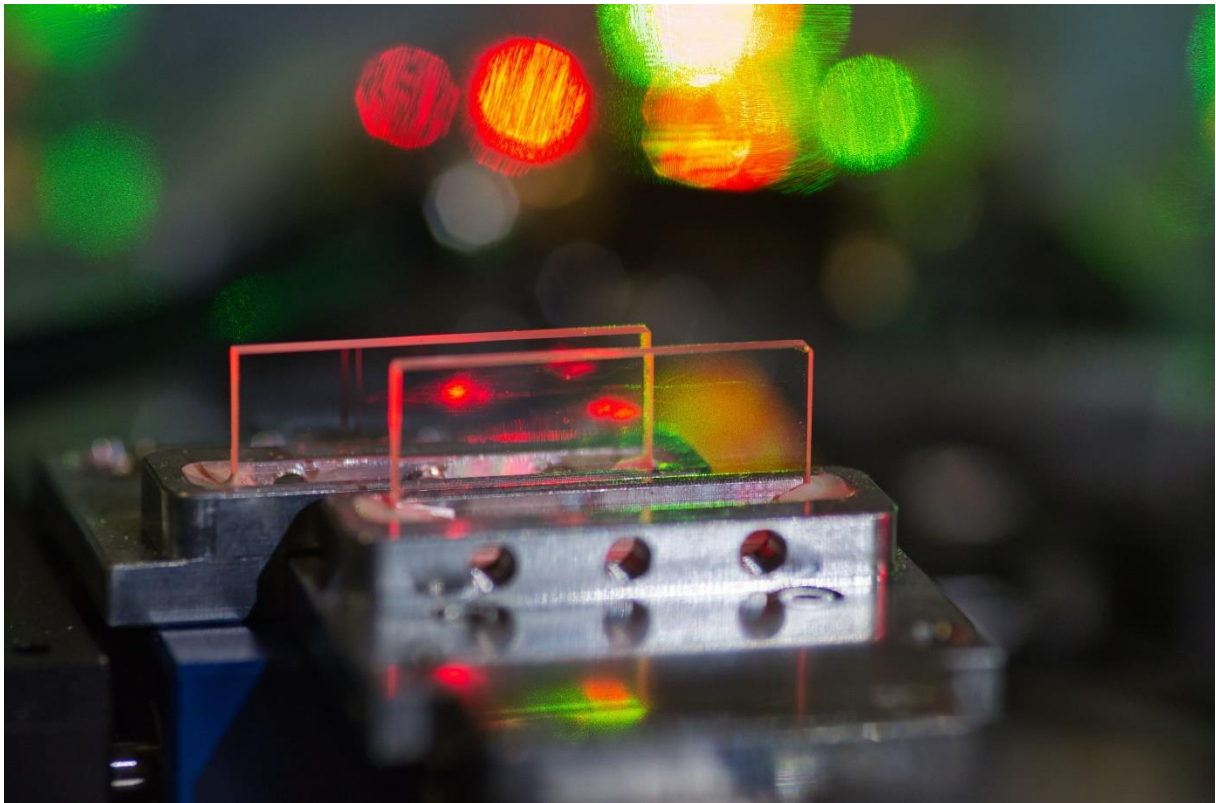
„Jelenleg egy izgalmas felfedezőúton járunk, amelynek célja a lézerfény és a nanoanyagok ultragyors kölcsönhatásainak tanulmányozása. Néhány éven belül ez akár valódi technológiává is válhat, és a kutatásainknak ez a legizgalmasabb kilátása az új anyagok lenyűgöző világában” – tette hozzá Dombi Péter, a budapesti kutatócsoport vezetője. Az új magyar fejlesztéseknek máris van kézzelfogható eredménye: olyan kompakt optikai eszközt építettek a budapesti kutatók, amelynek segítségével lézernyalábok optikai tulajdonságainak jellemzése is sokkal könnyebben elvégezhetővé válik.



A kísérletekhez használt lézerberendezés részlete a HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpontban (fotó: Rácz Péter)



A kísérletekhez használt optikai áramköri elem, amely a különleges nanoanyagot tartalmazza (fotó: Rácz Péter)



Femtosekundumos lézernyaláb formálására szolgáló optikai elemek a HUN-REN Wigner Fizikai Kutatóközpontban (fotó: Rácz Péter)