

POCTIVÁ STAVBA

Čtyři zprávy, které se do šesti položek denního vydání nevešly. Každá by unesla vlastní článek, tak ho každá dostala.

PÁTEK 28. SRPNA 2026

MIMOŘÁDNÉ VYDÁNÍ Č. 1

4 ČLÁNKY

PÍŠE OTAKAR HOBZA

TECHNOLOGIE CZ

Čeští chemici umí vyrobit ze CO₂ alkohol. Stačí jim světlo a měď

Tým z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy publikoval v srpnu práci o fotokatodě, která mění oxid uhličitý na ethanol. Pohání ji sluneční světlo. Pro obor, který vyrábí osm procent světových emisí CO₂, je to zpráva k pozornému čtení.



ČÍST CELÝ ČLÁNEK 6 minut ▲

Chemici z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy vyvinuli novou fotokatodu. Elektrodu, na kterou svítí slunce a která z oxidu uhličitého vyrábí ethanol. Obyčejný líh. Práci vedla Pavla

Eliášová ve spolupráci s Tomášem Hrbkem a v srpnu vyšla v časopise Advanced Energy Materials.

Základem je oxid měďný. Levný polovodič, který umí zachytit viditelné světlo a uvolněnými elektrony redukovat CO₂. Chemici ho znají dlouho a dlouho je také štve. Ve vodě se rozpadá. Fotokoroze sežere elektrodu dřív, než stihne něco užitečného vyrobit.

Pražský tým povrch elektrody obalil vrstvou MXenu. To je dvourozměrný materiál z karbidu titanu, tenký pár atomů. Vrstva odvádí náboj a zároveň chrání měď před rozpadem. Podle popisu studie tím elektroda získala vysokou selektivitu k ethanolu a přestala se ve vodě ničit. Přesná čísla účinnosti si přečtěte ve studii. Nebudu je sem opisovat z druhé ruky.

Proč to čtete ve stavebním deníku

Protože stavebnictví je největší komín planety. Výroba cementu dělá zhruba osm procent světových emisí oxidu uhličitého. Ročně se ho vyrobí přes čtyři

miliardy tun a u každé tuny letí do vzduchu CO₂ z rozkladu vápence i z paliva. Ta chemie se obejít nedá. Vápenec se bez uvolnění CO₂ na slínek rozložit nenaučíme.

Jediná poctivá cesta je ten plyn chytit a něco s ním udělat. Zatím se mluví hlavně o ukládání do podzemí. Drahé, věčné a bez užitku. Práce jako ta pražská ukazují druhou větev. CO₂ jako surovina. Z komína cementárny do reaktoru a z reaktoru palivo, rozpouštědlo, chemický polotovar.

Ted' střízlivost. Je to laboratorní elektroda, ne cementárna. Mezi centimetrovým vzorkem a průmyslovým provozem leží roky práce, škálování a ekonomika, která zatím nevychází. Kdo vám tvrdí, že za pět let poteče z každé cementárny lín, ten prodává vizi, ne technologii. „Budoucnost patří aluminii.“

Přesto je to důležitá zpráva. Směr se otočil. CO₂ přestává být jen odpad, za který se platí povolenka, a začíná být vstup. Až se jednou bude počítat uhlíková stopa betonu na stavbě vašeho domu, bude záležet i na tom, jestli tyto elektrody dospěly. A mimochodem, beton sám část CO₂ zpátky pohlcuje. Karbonatace mu sice škodí u výztuže, ale uhlík váže. O tom, co karbonatace dělá se železobetonem, píšu ve slovníku.

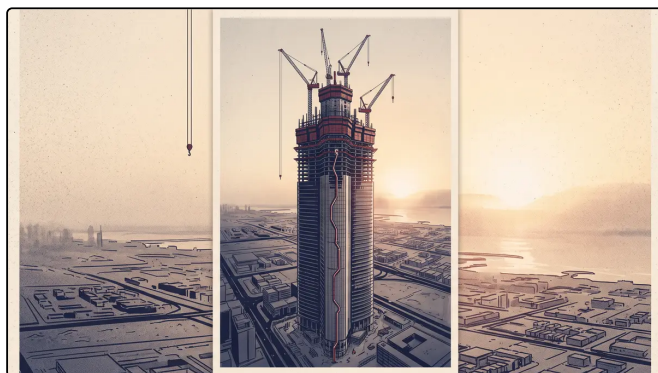
→ zdroj: Zdroje: Ekolist.cz
(<https://ekolist.cz/cz/publicistika/civilizace/chemici-karlovy-univerzity-vyvinuli-novou-fotokatodu-ktera->

dokaze-efektivne-premetit-co2-na-ethanol) → u nás: K tématu: cement ve slovníku · železobeton ve slovníku

ZE SVĚTA SA

Jeddah Tower přelezla sto pater. První kilometrová budova světa roste o patro za pět dní

Nejvyšší rozestavěná budova planety má za sebou stovku pater a míří přes tisíc metrů. Po letech stání se staví tempem, které bere dech. Mě na ní ale nejvíc zajímá beton.



ČÍST CELÝ ČLÁNEK 6 minut ▲

V dubnu dosáhla Jeddah Tower v Saúdské Arábii stovky pater a čtyř set metrů, uvádí statik projektu Thornton Tomasetti. Koncem července hlásil Newsweek 430 metrů a dokončené 107. patro. Cíl je přes tisíc metrů a nejméně 157 pater. Burj Khalifa má 828 metrů. Půjde o první budovu v dějinách, která přeleze kilometr.

Ta stavba je sama o sobě příběh o vytrvalosti. Začala v roce 2013, pak sedm let stála. Znovu se rozjela v lednu 2025 pod novou smlouvou za 7,2 miliardy rijálů. Majitel dnes mluví o taktu pět dní na patro. Dokončení se čeká kolem roku 2028.

Kilometr betonu proti gravitaci

Mě na tom nezajímá rekord, ale řemeslo pod ním. Beton se tam musí dopravit potrubím do výšky, kam se ho zatím nikdo pumpovat nepokusil. Projekt počítá s čerpáním na celou výšku jedním systémem, bez překládacích stanic po cestě. Při zkouškách se pumpovalo vodorovným potrubím dlouhým přes 500 metrů a sledovalo se 21 různých receptur betonu v čase 7, 21, 56 a 90 dní.

A protože se betonuje v pouštním vedru, chladí se čerstvá směs ledem. Vysoká teplota při zrání betonu znamená rychlý náběh hydratačního tepla, teplotní spád v průřezu a trhliny. Fyzika je stejná v Džiddě jako v Brně, jen tam s ní hraje o kilometr. Na hydratační teplo masivních konstrukcí jsem mimochodem udělal kalkulačku, ať si to nemusíte počítat ručně.

Konstrukce roste šplhavým bedněním, stropy jsou bezprůvlakové železobetonové desky. Žádná exotika. Vyhrává disciplína. Receptura ověřená zkouškami, doprava betonu pod kontrolou, teplota směsi měřená, takt

držený. Přesně to, co na obyčejné bytovce často chybí, tam běží v tisícinásobném měřítku.

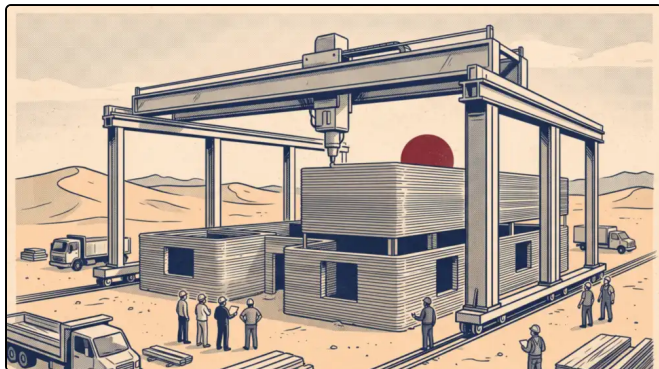
A teď to rýpnutí. Patro za pět dní na kilometrové věži. U nás developer čeká na povolení bytovky roky a na kolaudaci další měsíce. Nechci saúdské poměry, chci saúdské tempo betonáže. Rozdíl mezi rekordem a ostudou totiž nedělá jeřáb, ale organizace.

→ zdroj: Zdroje: Thornton Tomasetti (<https://www.thorntontomasetti.com/news/jeddah-tower-construction-update-100-floors-completed-1-kilometer-megatall>) • Newsweek (<https://www.newsweek.com/worlds-tallest-skyscraper-construction-milestone-jeddah-tower-12086826>) → u nás: K tématu: zrání betonu ve slovníku • kalkulačka hydratačního tepla

TECHNOLOGIE QA

Katar tiskne dvě školy najednou. Roste největší 3D tištěná stavba světa

Dvě veřejné školy, každá o ploše 20 000 metrů čtverečních, rostou z betonu vrstvu po vrstvě. Tiskárny jsou velké jako hangáry. Dosavadní největší tištěnou budovu světa překonají čtyřicetkrát.



ČÍST CELÝ ČLÁNEK 5 minut ▲

Katarská stavební skupina UCC Holding staví se státním úřadem veřejných prací dvě školy tiskem z betonu. Každá má dvě podlaží, půdorys 100 krát 100 metrů a plochu 20 000 metrů čtverečních. Dohromady 40 000 metrů čtverečních tištěných budov. Dosavadní největší 3D tištěná stavba světa je proti tomu čtyřicetkrát menší. Projekt je součástí programu čtrnácti nových škol a míří na zápis do Guinnessovy knihy.

Tisknou to dvě tiskárny BOD XL od dánské firmy COBOD. Každá měří 50 krát 30 metrů a na výšku 15 metrů. Portálový stroj přejíždí nad celou budovou a klade vrstvy betonu podle dat z počítače. Bez bednění, bez zedníků na zdech. „On teda cihlu do ruky nevezme, ale odborník je to na slovo vzatý.“

Co bych na tištěné zdi kontroloval já

Tisk ruší bednění a s ním velký kus pracnosti i chyb. Jenže přináší vlastní slabá místa a o těch se v tiskových

zprávách nepíše. Spára mezi vrstvami je vždycky slabší než vrstva sama. Rozhoduje čas mezi kladením vrstev, teplota, vítr a vlhkost. V pouštním klimatu se čerstvá vrstva vysušuje rychleji, než je zdrávo. A výztuž se do tištěné stěny dostává dodatečně, do kapes a dutin. Tam bych jako dozor trávil většinu času.

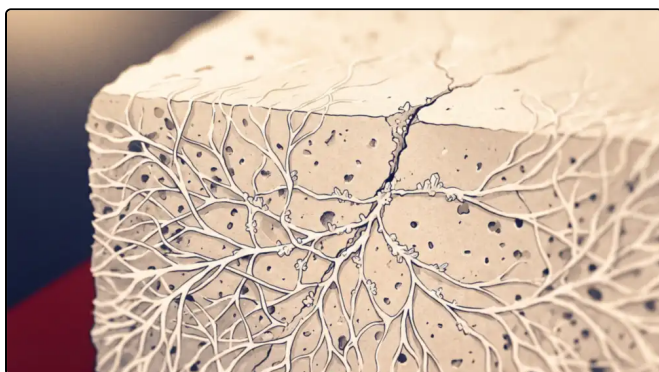
Chybí i měřítko, podle kterého tištěnou konstrukci soudit. Normy na vrstvený beton v Evropě teprve vznikají. Do té doby platí zkoušky, zkoušky a zase zkoušky. Katar si to může dovolit, protože staví stát a stát si napíše podmínky. Soukromník v Česku, který si od nadšenců nechá vytisknout dům, tuhle oporu nemá.

Přesto tenhle projekt беру vážně. Školy nejsou výstavní pavilon ani zahradní domek. Jsou to veřejné budovy plné dětí a někdo se pod ně musel podepsat. Až obstojí pár let provozu, bude to pro tištěné stavění větší reference než všechny veletrhy dohromady. Jak se u nás přejímá klasická hrubá stavba, popisuju v rejstříku vad.

→ zdroj: Zdroje: Interesting Engineering (<https://interestingengineering.com/innovation/qatar-prints-largest-3d-structure>) • The Peninsula Qatar (<https://thepeninsulaqatar.com/article/19/09/2024/ucc-to-purchase-worlds-largest-3d-printers-from-denmarks-cobod-to-build-sustainable-schools-in-qatar>) → u nás: K tématu: bednění ve slovníku • rejstřík vad

Materiál, který žije. Z hub a bakterií roste stavivo, co si samo zacelí trhliny

Vědci z Montany nechali houbové vlákno prorůst do tvaru a bakterie ho zpevnily vápencem. Vznikl stavební materiál, který zůstává živý přes měsíc a umí se sám opravovat. Zní to jako sci-fi a je to poctivá materiálová věda.



ČÍST CELÝ ČLÁNEK 5 minut ▲

Tým z Montana State University postavil stavební materiál ze dvou živých organismů. Podhoubí plísňe *Neurospora crassa* slouží jako lešení. Proroste formou a vytvoří tvar, i složitý, po kterém by se klasická výroba unavila. Pak nastoupí bakterie *Sporosarcina pasteurii* a na houbové kostře vysráží uhličitán vápenatý. Vápenec. Stejný minerál, který drží pohromadě mušle i skály. Studie vyšla v časopise *Cell Reports Physical Science*.

Podobné živé materiály už laboratoře ukázaly dřív. Jenže buňky v nich umíraly během dnů. Tady zůstal materiál metabolicky aktivní přes měsíc. A to je celý vtip. Živá bakterie umí víc než jednou ztuhnout. Když se objeví trhлина a k buňkám se dostane voda se živinami, sráží vápenec znovu. Přímo v trhlíně. Materiál se hojí jako kost.

Trhлина je nejčastější slovo mého povolání

Ted' proč mě to zajímá. Většina vad, které na stavbách řeším, jsou trhliny. Smršťovací, statické, vlasové v omítce. Beton je pevný, ale neodpouští. Jednou praskne a už se sám od sebe nikdy nespraví. Každá oprava znamená lidi, lešení a peníze. Materiál, který malou trhlinu zacelí dřív, než ji uvidí reklamační technik, by změnil celý rejstřík vad.

A je tu druhý motiv. Cement se vyrábí pálením vápence na vysokou teplotu a dělá zhruba osm procent světových emisí CO₂. Tenhle materiál roste při nízkých teplotách a bakterie do něj uhlík ukládají místo vypouštění. Nizozemský samohojící beton z Delftu už podobný princip zkouší jako přísadu. Spory bakterií s mléčnanem vápenatým spí v betonu léta a probudí je až voda v trhlíně.

A ted' hrnec studené vody. Vzorky z Montany jsou laboratorní kostky, ne nosné zdivo. Pevnost je zatím hluboko pod betonem a nikdo neví, co s živou

stěnou udělá deset let mrazu a sucha. Nosnou konstrukci z toho letos nikdo nepostaví. Ale směr je vidět. Dům, který dýchá, se hojí a uhlík schovává místo vypouštění. Kdo dnes stavíte, řešte trhliny postaru. Co která znamená a kdy je průšvih, máte ve slovníku.

→ zdroj: Zdroje: ScienceDaily

(<https://www.sciencedaily.com/releases/2025/04/250416135352.htm>) • CNN

(<https://us.cnn.com/2025/04/30/science/fungi-bacteria-home-building-sustainable>) → u nás: K tématu: vlasová trhlina ve slovníku • rejstřík vad