

Zkratka covid-19 děsí svět. Lidé dělají, co mohou, aby tuto zatím jen chabě poznanou nemoc zastavili. Češi (a už i Američané) šíjí roušky, babky v Izraeli radí užívat horkou vodu s citronem a jedlou sodou, hinduisté spoléhají na pití kraví krve a modlitby... Nicméně všichni se upínají k lékařům a vědcům.

MARTIN RYCHLÍK

spolupracovník LN



Testovat, testovat, testovat. A také „trasovat“ čili chytře dohledávat kontakty infikovaných, izolovat je a tak obávaný koronavirus SARS-CoV-2 marginalizovat. To často radí odborníci, kteří si za vhodný příklad, jak s epidemií zápolit, berou Tchaj-wan a Jižní Koreu, kde dělají přes deset tisíc testů denně – a to i ve speciálních odběrových budkách či přímo řidičům v autech.

K výraznému navýšení tuzemské kapacity testování vzorků na koronavirus nyní přispívají již desítky českých vědeckých institucí, které nabídly své laboratoře a pracovní síly. Hypotetické kapacity na testování tisíců vzorků denně však v minulých týdnech omezovala řada snad až příliš „přízemních“ překážek: nestandardizované odběry či nedostatek odběrových štětiček... Ale jde to: celkově se Česko přehouplo v půlce týdne přes 140 tisíc otestovaných vzorků, což je v přepočtu na jeden milion obyvatel cifra srovnatelná s Koreou, Dánskem a skoro i Německem. Daleko více do toho však „šlapou“ třeba Islandci, kteří k témuž datu otestovali menší ostrovní populaci osmkrát důkladněji.

V uplynulých týdnech vědci pražského „Úochabu“ napřeli síly k vývoji původních kítů, které dokážou izolovat virovou RNA z odebraných vzorků pacientů

”

Nárůst testů v Česku a tím šance, že země situaci zvládne bez fatálních dopadů, se daří i díky mnoha „neviditelným“ dřičům, kteří po nocích přemýšlejí nad strukturou virů, reakcemi anebo nástroji, jak podpořit ekonomiku. „Jsem hrdá a osobně mám velkou radost, že jsme ve spolupráci s vysokými školami dokázali rychle zareagovat na propuknutí pandemie covid-19. Co je však podle mne skutečný úspěch: podařilo se do boje s pandemií zapojit výzkumníky napříč jednotlivými vědními oblastmi, ať již jde o virology, biochemiky, imunology, fyzikální chemiky, materiálové inženýry, informatiky, ale také psychology, sociology, právníky či ekonomy. Navíc se nám daří propojovat diagnostické laboratoře, které testují vzorky na přítomnost koronaviru, s dobrovolníky z řad vysokoškolských studentů biologických oborů či výzkumných pracovníků, kteří nabízejí naprosto nezištně svou pomoc. Věřím, že společně to dokážeme zvládnout,“ řekla LN Eva Zažímalová, předsedkyně Akademie věd ČR.

Testuje (skoro) celé Česko

Česko usilovně dotahuje ztráty, jež v klíčové testování mělo. Testuje se tak ve výzkumném centru BIOCEV ve Vestci u Prahy – tedy ve společném středisku Univerzity Karlovy a Akademie věd –, v brněnském centru CEITEC při Masarykově univerzitě anebo v Ústavu molekulární a translační medicíny (ÚMTM) Univerzity Palackého v Olomouci, kam stovky vzorků z pražských nemocnic dopravoval k vyšetření dokonce už i policejní vrtulník.

„Je naprosto zásadní, aby se do testování zapojila akademická pracoviště, která mají nejen technologické zázemí, ale také větší připravenost na případnou výrobu reagentů (čili látek pro spouštěcí reakci i izolaci RNA), potřebných pro testování. Až tyto látky dojdou, budeme muset nezbytně přejít k lokální výrobě.

Společně proti koronaviru

Do souboje s maličkým nepřítelem, s koronavirem SARS-CoV-2 způsobujícím nemoc covid-19, se zapojily rovněž desítky vědeckých institucí v Česku.

Ti nechyťtejší lidé v zemi nyní vyvíjejí nové testovací sady, testují a analyzují virus, léčí, ale připravují též nástroje, jak dostat epidemii a celou krizi pod kontrolu: třeba pomocí 3D tisku respirátorů či štítů, ale také včasných informací (weby, mobilní aplikace, GPS), relevantních epidemiologických dat nebo ekonomických opatření.



Machři z Dejvic. Týmy z Ústavu organické chemie a biochemie Akademie věd ČR vyvíjejí nové kity pro izolaci virové RNA.

Svým způsobem si myslím, že to bude mít i kladné dopady, protože budeme mít více lokálních zdrojů,“ řekl portálu Věda-výzkum.cz koncem března Marián Hajdúch, ředitel ÚMTM. „Musím říci, že jsou všichni velmi solidární, svou pomoc nabízejí třeba i studenti. Čeští vědci pomáhají s velkým odhodláním. Za svůj život jsem nic takového ještě nezažil. Vidím také obrovskou snahu státních institucí situaci řešit, například Státní zdravotnický ústav nám povolil testování ve lhůtě do šesti hodin,“ dodal Hajdúch.

Intenzivně testuje řada z padesátky ústavů Akademie věd – Parazitologický ústav v Českých Budějovicích, krčský Ústav molekulární genetiky, Mikrobiologický ústav anebo třeboňské centrum Algatech, zbudované primárně pro výzkum řas. Důležitou roli má, jak jinak, patrně nejlepší vědecké pracoviště v Česku – Ústav organické chemie a biochemie (ÚOCHB) v pražských Dejvicích, který novináři překlátili na „Holého ústav“.

Sofistikované rady, jak přizpůsobit tištěné 3D respirátory dětem, poskytli pražským kolegům antropologové z Masarykovy univerzity

”

Ano, právě tam bádala Antonín Holý, jehož práce přinesla účinné látky proti viru HIV, hepatitidě a ve spolupráci s firmou Gilead Sciences také antivirotika. Nyní v téže firmě dává světu naději experimentální lék Remdesivir, na jehož vývoj dohlíží viceprezident pro virologii Tomáš Cihlář, Holého žák.

V uplynulých týdnech vědci pražského „Úochabu“ napřeli síly k vývoji původních kítů, které dokážou izolovat virovou RNA z odebraných vzorků pacientů: „To se běžně dělá komerčními kity, ale ty teď nejsou. Velké evropské země i zámoří trhy postupně uzavírají, požadavky jsou obrovské a raketově rostou, kapacity nestačí. Tým Pavla Šáchy z mého oddělení s Františkem Sedlákem a Robinem Kryštůfkem (a za pomoci spousty dalších) díky neuvěřitelnému úsilí vyvinuli originální metodu izolace virové RNA ze vzorků. Je založena na použití originálních magnetických kuliček z dílny Radka Zbořila z olomouckého RCPTM. Postupně ji validujeme ve spolupráci s 2. LF UK, Nemocnicí Na Bulovce a Státním zdravotním ústavem. Zdá se, že funguje zcela srovnatelně s komerčními diagnostickými kity,“ napsal začátkem dubna Jan Konvalinka na svůj Facebook, který nyní sleduje už mnoho médií. A to i proto, že biochemik a prorektor Univerzity Karlovy koordinuje testování na vědeckých pracovištích v zemi.

Laboratořím, které tuto činnost hradí ze svých výzkumných peněz, nabídla pomoc firma IOCB Tech, dceřiná společnost ÚOCHB, která týmy doktorky Ruth Tachezy a Ivana Hirsche z Přírodovědec-

Pomoc za Prahou.

Do testování tisíců vzorků se zapojili také vědci z výzkumného centra BIOCEV, které za více než dvě miliardy korun společně zbudovala Univerzita Karlova s Akademií věd ČR ve Vestci u Prahy.



Očista. Vědci z chemických a technických škol (jako Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně) chystají hektolitry anticovidové dezinfekce.

Jak české potlačují SA

Čeští výzkumníci vyvíjejí kity pro testování

ké fakulty UK podpořila pěti miliony korun a skupinu Petra Bartůňka v Ústavu molekulární genetiky AV dvěma miliony. A dalším důkazem, že se i běžně hodně soutěživé a o granty soupeřící instituce v boji proti covid-19 velmi semkly, je instalace robota „pipefáka“ v Nemocnici Na Bulovce. „Stroj sestává z univerzálního robotického manipulátoru, přesné pumpy, schopné nahradit ruční pipetování, a vestavné laboratorní váhy ověřující po pipetování každého vzorku, zda bylo přeneseno očekávané množství tekutiny. Přístroj vyvinuli výzkumníci z Českého

institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT (CIIRC) a Ústavu jaderné fyziky AV ČR z Řeže u Prahy,“ popisuje Jan Martinek, mluvčí Akademie věd.

Na operační sály i do světa

Právě nápady a vynálezy inženýrů z Českého vysokého učení technického (ČVUT) mají značný ohlas. Respirátory vytištěné na výkonných 3D tiskárnách HP (a jindy drobnější věci i na tiskárnách české značky Prusa Research) anebo potápěčské masky chytře přetvořené v ochranné medicínské sady zaujaly



Přístroje pro život.

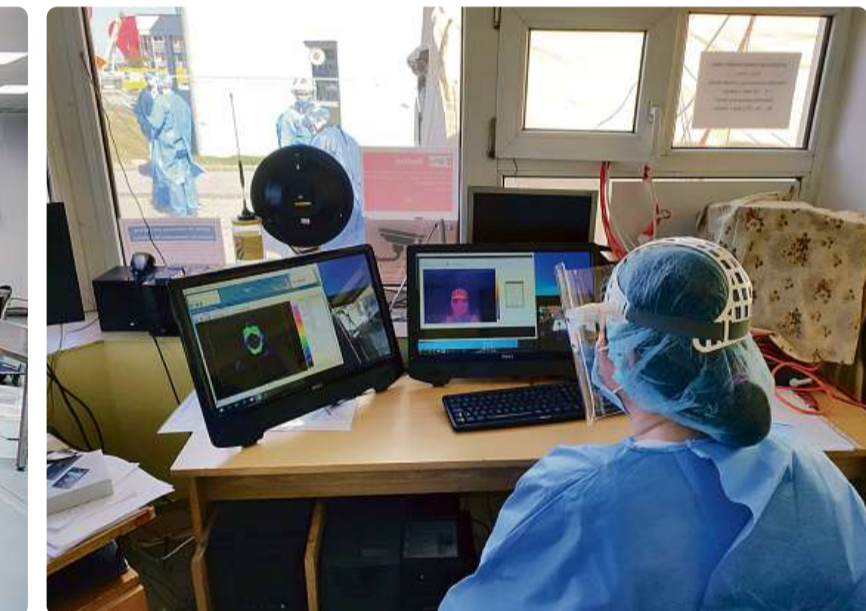
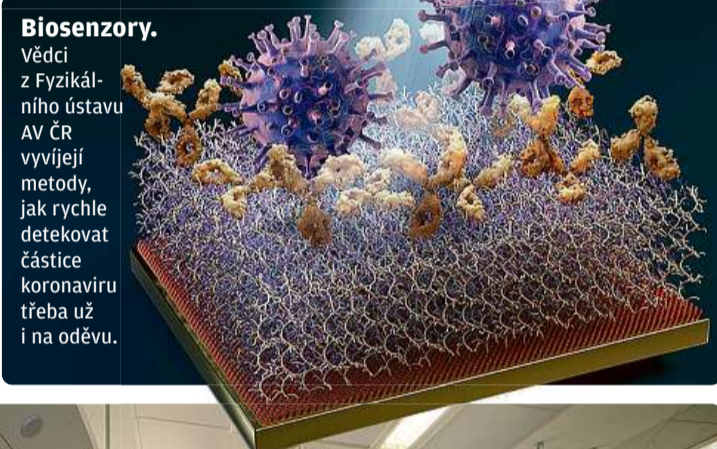
Inženýři z ČVUT zaujali světová média, protože navrhují rychlou výrobu respirátorů, masek či plicních ventilátorů.



FOTO: LUBOŠ WISNIEWSKI, TOMÁŠ BELON (ÚCHYTY), ROMAN SEJHOT (ČVUT), DANIEL ŠPAČEK (EZÚ), UTB, VUT, ČEITEC/MU, LN // KOLÁŽ SIMON / LN

Biosenzory.

Vědci z Fyzikálního ústavu AV ČR vyvíjejí metody, jak rychle detekovat částice koronaviru třeba už i na oděvu.



Do nemocnic. Kromě mediků nabídní nemocnicím pomoc i technici z Vysokého učení technického v Brně, když zapůjčí termovizní kamery pro měření teplot.



Otevřená věda. Svě laboratorní kapacity poskytuje výzkumníkům zdarma také středisko CEITEC při Masarykově univerzitě. Činí se i laborky Univerzity Palackého v Olomouci.

é mozky SARS-CoV-2

ni, plicní ventilátory i masky z 3D tiskáren

i zpravodajskou agenturu Reuters, která je šířila v celosvětovém servisu. „Vědci z ČVUT nabízejí spoustu ochranných pomůcek od respirátorů, štítů, polomasek, celoobličejových masek přes různé aplikace v rámci chytré karantény až po plicní ventilátor CoroVent, přímo zachraňující životy, o který již nyní máme zájem a objednávky z různých částí světa včetně OSN,“ zhodnotil pro LN probíhající aktivity rektor ČVUT Vojtěch Petráček.

rychle aktivovat a vymyslet řešení,“ těší rektora Petráčka, jenž v počátcích koronavirové krize sám ukázal, jak si doma vyrobit provizorní masku z PET lahve. Sofistikované rady, jak přizpůsobit tištěné 3D respirátory dětem, poskytli pražským kolegům antropologové z Masarykovy univerzity, kteří mají k dispozici rozsáhlou databázi trojrozměrných snímků obličejů, což přispívá k vývoji dalších ochranných pomůcek pro děti. Vysoké učení technické v Brně i Vysoká škola báňská v Ostravě nabízejí vytištění a dodávky ochranných štítů už nejen pro zdravotníky, ale i další

exponované profese: lékárníky nebo prodavače. Každý pomůže, jak může, takže kupříkladu odborníci z ústavu nábytku na Lesnické a dřevařské fakultě Mendelovy univerzity přeměnili své dílny ve výrobu obličejových štítů.

Strojaři z Technické univerzity Liberec zase přišli s nenápadným, ale užitečným nástavcem z 3D tiskáren na kliky, které pracovníkům v nemocnici umožňují otvírat dveře nikoliv dotykem dlaní, nýbrž tlačením loktů, což snižuje potenciální šíření infekce. Akademici z ČVUT i VUT poskytli i některé své přístroje (třeba biomedicínské technologie anebo termovizní kamery pro zběžnou kontrolu teploty příchozích v odběrových centrech). Centrum polymerních systémů Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně denně připravuje, podobně jako mnohé další na chemii orientované instituce typu Vysoké školy chemicko-technologické (VŠCHT), hektolitry antiviroidních dezinfekcí, jež putují do nemocnic a domovů seniorů. Chemici radí i se sterilizační rouškou.

Těm, kdo poctivě hledají odpuzující či nepropustné funkční materiály, vědci nadále poskytují expertizu a hi-tech vybavení. Ústav přístrojové techniky Akademie věd v Brně, kde už dekády vznikají nápadny uplatnitelné ve světoznámých mikroskopech z Delongovy láně, nabídl bezplatné analýzy nanomateriálů (na filtry, roušky), které se jeví perspektivní pro zmírnění šíření nákazy. Na detekci drobných aerosolových částic a koronaviru o rozměrech jen 80 až 150 nanometrů mají zase speciální aparaturu experti Ústavu chemických procesů AV ČR, tak-

že ji s vývojáři z ČVUT a Liberce nasadili do přípravy respirátorů nové generace. A obří výpočetní výkon, jež lze využít pro různé modely a úlohy, poskytuje pražský „matfyz“.

A jak zachránit společnost?

Všech 26 veřejných vysokých škol v České republice, které se v bezprecedentní situaci přepnuly do režimu bezkontaktní a elektronické výuky, nabízí pomoc a dobrovolníky. Medici osmi lékařských fakult válejí s koronavirem přímo „v první linii“ pražských, brněnských, olomouckých i plzeňských fakultních nemocnic, studenti Farmaceutické fakulty UK v Hradci Králové zase po stovkách vyrazili pomáhat magistrům do lékáren, ale pomoc s hlídáním a výukou dětí nabízejí též budoucí učitelé, odborné rady poskytují rodinám psychologové.

Třeba ti z Masarykovy a Karlovy univerzity se podíleli na vývoji nové aplikace pro mobilní telefony, která se může

Odborníci z ústavu nábytku na Lesnické a dřevařské fakultě Mendelovy univerzity přeměnili své dílny ve výrobu obličejových štítů

stát užitečným pomocníkem v době karantény a náročné domácí výuky a totálních home officů. Studenti Fakulty elektrotechnické ČVUT se zapojili do přípravy jiné appky, nazvané *Nebojsa*, která na základě sběru GPS dat a díky umělé inteligenci průběžně radí, jak a kdy se ve městech vyhnout frontám a místům s rizikově vysokou koncentrací osob. Ověřené informace, kterých dnes není nazbyt, publikuje už několik týdnů webový portál Okoronaviru.cz, jehož stránky plní akademici a doktorandi řady škol.

Kupříkladu na olomoucké Univerzitě Palackého se do spontánní pomoci zapojila nejen výzkumná centra, přírodovědci či medicí, ale rovněž právníci s aktuální poradnou a bohoslovci s nabídkou spirituálních konzultací; v dobrovolnické databázi je evidováno již přes tisíc studentů. „K jasným pozitivům patří ověření akceschopnosti a mimořádné solidarity celé akademické komunity, jedinečná spolupráce konkrétních vědeckých pracovišť s nemocnicí i s dalšími vědeckými centry v České republice a uznání s mezinárodními přesahy,“ těší rektora Jaroslava Millera.

Nynější globální pandemie ovšem není jen krizí zdravotní, ale také ekonomickou. I proto je podstatné, aby čeští politici naslouchali těm nejbystřejším ekonomům, z nichž řada působí v ústavu CERGE-EI, společném pracovišti Akademie věd a Univerzity Karlovy. Vědci jako Štěpán Jurajda, Filip Matějka či Jakub Steiner situaci pečlivě analyzují a nabízejí vládě modely a nástroje, které mohou k „léčbě“ ekonomiky i společnosti přispět. „V první fázi boje proti koronaviru pomáhali lékaři, zdravotní sestry a epidemiologové, nyní přichází čas i pro nás ekonomy. Chceme využít svých znalostí, aby co nejméně lidí přišlo o práci, aby se lidé netopili v dluhách, aby zkrachovalo co nejméně firem, aby se ekonomika po krizi co nejdříve navrátila k normálnímu chodu,“ líčí Daniel Münich, výkonný ředitel think tanku IDEA.

Řada výzkumných center a ústavů se špičkovým vybavením, které se podílejí na potlačování epidemie, vznikla za desítky miliard korun z Evropské unie



Cesta k normálu nebude snadná, ba ani krátká. O viru a pandemii musíme vědět co možná nejvíce. Sice vychází řada nových vědeckých studií a takzvaných preprintů (článků před řádným recenzním řízením), po kterých média vždy lačně skočí, ale získané poznatky jsou pak záhy často rozporovány. O koronaviru s notoricky známou zkratkou SARS-CoV-2 a jeho reálných dopadech na dlouhodobou imunitu člověka víme – zatím – žalostně málo. Stejně tak o skutečném rozsahu zasaženosti v populaci. Proto virologové, jako je Pavel Plevka z brněnského centra CEITEC, veřejně volají po testování reprezentativního vzorku populace v České republice. Své kapacity i know-how dnes na webu Laboratoře-proti-koronaviru.cz nabízí přes sedmdesát z nich.

Každopádně je jisté, že společný cíl vědce spojuje v hledání řešení, výsledného léku a snad také vakcíny. Podle prestižního vědeckého časopisu *Nature* bylo koncem minulého týdne 78 potenciálních kandidátů na novou „antiviroidní“ vakcínu, z toho pět již ve fázi klinického testování. Opatrnou naději skýtají předběžné výsledky látky remdesivir, která byla nasazena i kriticky nemocnému a zotavujícímu se pacientovi v pražské Všeobecné fakultní nemocnici.

Mimochodem: řada zde jmenovaných výzkumných center a ústavů se špičkovým vybavením vznikla za desítky miliard korun z Evropské unie, o čemž se sice nepíše palcovými titulky (oproti medializovaným nákupům v Číně), ale měli bychom si to připomenout. Mezinárodní kontakty a úsilí tisíců vědců, které hodlají zvláštními dotačními programy podpořit už také grantové agentury anebo některá česká ministerstva, dávají naději. Vizi, že nás před virem vzešlým z pojídání divokých netopyřů či luskonů zachrání lidská invence, píle a rozum.

Autor (1977) je etnolog a vědecký novinář, působí na Univerzitě Karlově

