

O I S O V I N Y

Nepostradatelný informační a inspirační zdroj pracovníků býv. OIS

Pravicový, liberálně-konzervativní chem.inž. občasník. Založeno r. 1996

Slovo úvodem

Prázdniny a s nimi léto zase utekly rychleji, než bychom si přáli. No co, snad jste si je přece jenom užili, ale jako útěchu tu máme ještě léto babí, které mám tak rád. Slunce už netrápí dusným vedrem, ale zlatí a příjemně hřeje. Rána bývají svěží a odpoledne příjemně teplá. Jak pro houbaření nebo sklizení ovoce. A to vše dovede zařadit létem ohřátá pevnina a nad ní se udržující tlaková výše. V příštím životě budu meteorologem. Zvláště, když už teď jsou tak pěkné matematické modely vývoje počasí. Potřebují sice zatím superpočítače, ale v příštím životě to už jistě zvládne obyčejné PC-čko, možná už kvantové. Neb pokrok nezastavíš.

Motto

„Co máme rádi, chceme, aby zůstalo.“ *Roger Scruton*

Z citátů, reklam, inzerátů a...

- „To je blbý, to by se mohlo ujmout.“ *Jan Werich*
- „Statistika je často jako pouliční lampa pro opilého: slouží daleko více jako podpora než jako osvětlení.“ *W. Churchill*
- „Jak se říká ženě, která vždycky spolehlivě ví, kde je její muž? - Vdova.“
- „Muž volí v životě mezi dvěma zly. Většinou to mladší, nebo to hezčí.“
- „Cynik je člověk, který zná cenu všeho a hodnotu ničeho.“ *Oscar Wilde*
- „Když posloucháš, nemluvíš blbosti.“
- „Dokud se nezvedne mlha, mohou nám říkat, co bychom měli vidět.“
- „Totalita začíná tehdy, kdy se lidé začnou bát vyjadřovat, aby nebyli jiní.“
- „Ženy nemají logiku, zato mají vždycky pravdu.“
- „Zlo o dobro ví, ale nikoli dobro o zlu!“ *Franz Kafka*

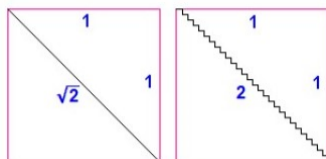
Víte, že?

- Život se zrychluje a ukazuje se to už i na komunikaci mezi lidmi. Nesmíte být moc rozvláční, lyričtí, měla by vám stačit krátká zpráva a la Twiter. Nebo to řekněte fotkou na Instagramu. I filmy mají větší spád a málo kdo dnes čte rozvláčný román. V kurzu jsou povídky. Fakta, fakta, třeba i zfalšovaná, ale stručná. Škoda, že se toho nedočkal telegram... "Přijedu v pátek . Stop. Teta v pořádku stop Táta stop."
- Největší mušlí je *zéva velká*, dlouhá až 1,4 m a vážící až 200 kg. Motýl *monarcha stěhovavý* urazí za 8-12 týdnů z 3000 km na cestě ze severu USA do Mexika. Za den urazí běžně 70 km.
- 10. února 2009 kolem 17. hodiny se nad Sibíří srazila americká telekomunikační družice Iridium 33 a už nefunkční ruský satelit Kosmos 2251 ve výšce 790 km. Vznikly tisíce drobných úlomků (1 700větších registrovaných), které ohrožují ISS a ostatní satelity. Byla to první zaznamenaná srážka dvou družic v historii. Ostatní byly pouze srážky s úlomky a nebyly významné. V roce 1978 v neobydlené oblasti Austrálie spadla 90 tunová americká stanice – byla udělena pokuta Americe od Austrálie ve výši 400 dolarů za neoprávněné skladování odpadu.
- Můžeme chytit covid opakovaně? To zatím nikdo přesně neví, ale zdá se, že čím více viru a horší průběh, tím více protilátek.

Zajímavá matematika

Mějme jednotkový čtverec. Délka úhlopříčky je dána odmocninou ze dvou, ale délka linie schodů je 2, ať je

počet schodů jakýkoli, tedy ať je jakkoli velký.



Můžeme si jich představit třeba 1 000 000. Nakreslená linie pak bude napohled zcela hladká, geometricky však na ní schody budou a její délka bude stále rovna 2.

Důkaz „rovnosti“ +1 = -1

$$x^2 - 1 = x^2 + 2x + 1$$

$$(x+1)*(x-1) = (x+1)^2$$

// rozložení na činitele je korektní

$$(x-1) = (x+1) \quad // \text{ po vydělení činitelem } (x+1)$$

$$-1 = +1$$

z netu

Zvídavé otázky lidstva

Člověk je odjakživa tvor zvědavý. Musí být, jinak by nepřežil, protože nemá velké zuby či ostré drápy a také ani rychlostí či silou nevyvíká. Musí se tedy žít dvtipem. Díky své zvědavosti se vydal na cestu technického vývoje. Nejčastěji klade dva druhy otázek: „Jak?“ a „Proč?“ Pokrok závisel vždy na odvážných vynikajících jedincích. Kolumbus se nebál konce světa a objevil Ameriku, Koperník prokoukl sluneční soustavu a Einstein a další nám ukázali, že svět je složitější, než jsme mysleli.

Ta první otázka *Jak?* je jednodušší a zkoumaný jev a jeho průběh jen popisuje. Vychází z jeho analýzy a popisného modelu. Často jen statistickou regresí hledáme konstanty vhodného modelu, mnohdy jen empirického. Nebo popisujeme i jen slovně. Pomocí takového modelu pak můžeme předpovídat, jak bude daný jev v dané situaci vypadat a probíhat. Pro praktický život důležité a často postačující.

Druhá otázka *Proč?* je podstatně záladnější a také odpověď na ni podstatně složitější. Proč se jev děje, tak jak se děje, vyžaduje jeho podrobnější znalost. Musíme se mu dostat na dřev. Zkoumat jeho mechanismus, působení sil, znát dobře jeho jednotlivé části a jejich funkci. Jestliže otázkou *Jak?* můžeme studovat i jednotlivý a třeba i nový jev, tak otázku *Proč?* má smysl klást jen v rámci celého systému vědění, pyramidu znalostí. Lidé tedy dlouho museli hromadit jednotlivé odpovědi *Jak?*, než se mohli propracovat k otázce *Proč?* Otázka *Proč?* něco řeší, zatímco otázka *Jak?* spíše vyvolává další dotazy.

Jevy mají nějaké příčiny a konají se podle nějakých pravidel a tato pravidla se právě snažíme zjistit. Není jednoduché z obrazu a průběhu jevu detekovat pravidla (vztahy). Obrazy jevu mohou být velmi komplikované a přitom mohou vycházet z jednoduchých pravidel. Viz třeba grafická počítačová hra *Life* popisující vymírání nebo nárůst buněk v závislosti na sousedech umí vytvářet složité a dynamické obrazce. Složitě dráhy planet, komet a asteroidů vyplývají z jednoduchého pravidla, že dvě hmotná tělesa se přitahují. Komplikovaná biosféra kolem nás stojí z velké části na pravidlu přežití a rozmnožit se. Proto nám *Occamova britva* radí z dvou rovnocenných hypotéz věřit té jednodušší. Ano ďábel se obvykle skrývá v detailu a tím jsou často počáteční či okrajové podmínky. Těmi se mohou lišit podobné jevy a také na ně mohou být zatracené citlivé.

Při hledání pravidel se často ocitáme v situaci, kdy známe jen výsledný efekt mnoha vlivů. Jako kdybychom ze součtu měli určit sčítance. Proto také můžeme vědecky zkoumat jen jevy opakovatelné a usuzovat z více realizací. Obecně platí, že čím více jev dokážeme popsat matematicky, tím hlouběji mu rozumíme.

Může být naše poznání a vědění nekonečné, anebo je limitováno kapacitou a strukturou našeho mozku? Je i svět abstraktního myšlení omezen naším mozkiem? Nebo i možností matematiky a logiky? V našem poznání jsme dokázali překročit omezení trojrozměrného světa a pracujeme s n-rozměrnými

prostory. Vytváříme umělou inteligenci založenou na učících se neuronových sítích. Ty nám však zatím odpovídají pouze na otázky typu *Jak?* Usilujeme o teorii všeho, sjednocení všech čtyř základních sil do jedné teorie pro vesmír i mikrosvět. Gödelovy teoremy naznačují, že možnosti našeho poznání nejsou neomezené. To ale nevádí, protože zatím se ukazuje, že s každým dalším průlomem zjišťujeme, že obzor je ještě dále, než jsme mysleli. A tak je pořád co zkoumat a na co se ptát.

Hacknutá čeština

Deficecit – poddimenzované poprsí

Ohovor – typ pracovní porady; jde při ní oho-dně, je ale oho-vně, pokud ji však člověk tak jako tak dostatečně neoho-voří, může oho-dně přijít

Flopnout – otočit záběr nebo fotku zrcadlově obráceně

Reklamní porno – smršť reklam a sponzorských vzkazů před televizním pořadem nebo internetovým videem

Utulátor – pěchovadlo, pěchovač na kávu (tzv. *tamper*)

Kárasútra – *sex v autě; od kára + kámasútra (starověký text o sexualitě)*

Bblinovace – špatná, nepraktická inovace

Zakartit – zaplatit kartou

Průservativ – vadný kondom

Excelovat – pracovat v Excelu

z netu

Pokrok je v souvislostech

Uvědomili jste si, jak důležité je odhalovat souvislosti? Skotský fyzik J. Maxwell si uvědomil souvislost magnetického a elektrického pole a položil tím základy vlnové fyziky, elektrotechniky a mnoha užitečných vynálezů. Obdobně Albertu Einsteinovi došlo, že hmota a energie, ač se měří v různých jednotkách, jsou jen jednou stranou téže mince. Pojí je slavný a jednoduchý vztah $E = m \cdot c^2$. To ale Einsteinovi nestačilo a poukázal na další souvislost času a prostoru svázaném v časoprostoru.

Nacházet nové analogie a souvislosti je podstatou inteligence. Není náhodou, že Coulombův zákon elektrostatického působení a Newtonův gravitační zákon mají obdobný tvar. Anglický lékař John Snow dokázal zastavit epidemii cholery v Londýně v polovině devatenáctého století tím, že si povšiml souvislosti choroby a kontaminované studny. A to nebyly ještě známy mikroorganizmy a tak spojitost dokázal statisticky. Alexander Fleming si uvědomil antigenistickou souvislost mezi kulturou plísňe *Penicillium notatum* a kulturou mikrobů a i když mu napomohla náhoda, objevil antibiotika. Souvislosti představují lepidlo, které drží složitou okolní realitu pohromadě. Časové souvislosti vytváří dynamiku. Přítomnost souvisí s minulostí a ovlivňuje i budoucnost.

Protože náš svět je složitý a obsahuje mnoho faktorů, mohou být souvislosti i matoucí. Mimosměšťan, který bude provádět výzkum po pozemských barech, může dojít k závěru, že tou kapalinou, která působí opojení a veselost je bublinková soda, která se konzumuje s různými nápoji jako whisky, koňak a gin. Narazí na korelaci, což je vzájemný vztah mezi procesy či veličinami, které se vyskytují pospolu, ale neznamenaají, že by jeden musel být příčinou a druhý následkem. Závislost a korelace nejsou synonyma.

Ty nejzajímavější souvislosti jsou často skryty v ohromných souborech dat s mnoha vlivy a faktory. Metody *data mining* a *deep data analysis* se snaží v hlubinách vesmíru počítačových dat nacházet i skryté a méně zřejmé souvislosti. Třeba faktorů a podmínek, které vyvolávají i ovlivňují onemocnění či vyvolávají krize. Ano, přísně vzato, vše souvisí v našem světě se vším. Ale něco více a něco méně a něco skoro vůbec. Když si sedne moucha na most, tak se most prohne. My jsme si však zvykli izolovat objekty z těchto

všudypřítomných souvislostí a interakcí, a zkoumat je samy o sobě, případně v několika nejzřejmějších souvislostech. Je to proto, že pokrok představují především ty základní silné souvislosti. Deterministické nebo takřka deterministické. Myslíte si snad, že už byly všechny objeveny? Zejména ty spojené s koronavirem by nás teď moc zajímaly.

Svět obíhá správně

Svět mívá někdy opravdu bláznivá období. Jako by existovala celosvětová nálada určovaná snad nám neznámým kosmickým vlivem. Zrovna teď je to správně. Světové komunity se točí na tom, co je podle nich správné a potlačují vše ostatní. U dogmatického islámu nás to nepřekvapí, že nemá rád nevěrce, vždyť i my jsme si prošli svým. Čína vystrkuje růžky a ambice stát se světovou supervelmocí a kdo by snad jen slovem oslaboval jednotnou Čínu je nepřítelem. Klimatičtí aktivisté zesměšňují a skandalizují své odpůrce, menšiny jásají v průvodech a na náměstích. Rusko nostalgicky vzpomíná na svoji slávu a trochu kope. Ale ani naše demokratická společnost není žádným klubem Rychlých šípů.

Podlehla infekci politické korektnosti. Kdysi pochopitelná snaha o spravedlnost byla dovedena ad absurdum. Zalykáme se spravedlností a rovností. Dobu chytré karantény jsme propásli a už jsme bohužel promořeni. Dalo by se o ní mluvit dlouho, ale já se chci zaměřit na jeden celosvětově společný rys – opravování historie. Islámský stát to vzal z gruntu a trhavými zdevastoval Palmyru a jiné starověké památky. Obdobně naložil Taliban v Afghánistánu s budhistickými sochami v Bamjánu. Není to nic nového, už egyptští faraoni dávali z kartuši odtesat jména svých ideových předchůdců. Ale že to nakazí i nás demokraty? V USA správňáci zakazují historickou vlajku Konfederace a nejedna socha jižanského státníka či generála byla již odstraněna. Na zbývající se dští oheň a síra. Korektníci opravují názvy soch a obrazů v muzeích a nejraději by přepsali Twainovo Dobrodružství Toma Sawyera. No my máme co kritizovat, když jsme si v podobném nadšení strhli Mariánský sloup a sochu Radeckého.

Dějiny píší vítězové, to je pravda, ale neměli by při tom zcela zdevastovat historii. Kdyby to dělali všichni, pak by Praha nikdy nebyla takovou sbírkou různorodých historických památek. Konec konců i po zrušení nacizmu se v Praze zachovala řada synagog. Po válce se odstraňovaly sochy Masaryka a Beneše, aby se po sametu oprávněně vrátily, ale odvedlo se to těm komunistickým. Protože je to přece správné. Jistě ponechat sochu Hitlera nebo Stalina by asi bylo přes čáru, ale kam až se má při opravě historie zajít? V současné době na to doplatil maršál Koněv. Jako každý měl hvězdná i zavržená období. My byli více spjati s tím veselejším. Není mi moc sympatický, ale přesto bych se spokojil jen s vysvětlující deskou na pomníku, který nesymbolizuje jen toho Koněva. Pokud si nelžeme sami sobě, tak si musíme všimnout jistého trendu úpravy historie druhé světové války. V květnu v médiích dominují oslavy osvobození Plzně Američany (jistě si to po těch letech ústrku zaslouží) a pak se v tichosti položí věnce k památníku padlých Rusů. Jistě, později se na nás provinili, ale to neznamená, že nás tenkrát nevytáhli z ještě větší bryndy. Proč jim to nepřiznat.

Sebevědomá společnost nepotřebuje upravovat a vylepšovat své dějiny. To jen, když někomu docházejí argumenty nebo se necítí být jistý v kramflecích, sahá k těmto praktikám a začíná kolem sebe kopat. A hledá nepřítele. Máme toho zapotřebí? My jsme poznali ty i ty a víme, že nikdo není bezchybný a dokonalý. Buďme tedy v slušném vztahu se všemi. S některými více s jinými pochopitelně méně, ale nepodbízejme se.

Pořadí superpočítačů

	Počítač	TFlops/s	Příkon kW
1	Fugaku Japan	513 854	28,3
2	Summit IBM	200 794	10
3	Sierra IBM	125 712	7,4
4	Sunway Taihu Čína	125 435	15,4
5	Tianhe-2A Čína	100 678	18,5
6	HPC5 Italy	51 720	2,25
7	Selene USA	34 568	1,34

Potřebujeme silnou vizi?

Ne vždy přinesou vize lidem dobro... Nejlépe to vystihl myslitel rumunského původu Émil Michel Cioran, jehož citát z knihy „Nástin úpadku“ říká vše:

„Kdybychom položili na jednu misku vah zlo, které na světě rozpoutali „čisti“, a na druhou zlo lidí bez zásad a bez zábran, rovnováhu by vychýlila miska první... Katastrofy zkažených epoch jsou méně tíživé, než pohromy způsobené epochami horoucimi. Bahno je příjemnější než krev. V neřesti je více mírnosti než ve ctnosti, ve zvrhlosti více humanismu než v přísných mravech.“

“Ze všech tyranů je ta, která je upřímně provozována ve jménu dobra obětí, snad ta nejtvrďší. Bylo by lepší žít pod vládou loupeživých baronů než pod všemocnými morálními šouraly. Krutost loupeživého barona může chvílemi spát, jeho chtíč může být v jistý okamžik ukojen; ale ti, kdo nás trápí pro naše vlastní dobro, s tím budou pokračovat donekonečna, protože k tomu mají souhlas svého svědomí.”

C.S.Lewis (cca před sto lety)

Proč byli dinosauři tak velcí?

V druhohorách žili tak velcí živočichové, jako nikdy potom. To samozřejmě vzbuzuje dohady proč tomu tak bylo. Podezíral se větší obsah kyslíku v atmosféře, větší množství flory, ale dnes se vědci kloní k souhře následujících faktorů:

Dinosauři kladli velká množství vajec, o která se už dále nestarali a tak do nich nemuseli investovat energii.

Jejich tělo bylo plné vzdušnic, aby bylo tělo odlehčené a to zvyšovalo nasycení těla kyslíkem, lépe, než u dnešních savců.

Potravu nežvýkali, čímž ušetřili další energii, ale rozměňovali ji pomocí kamenů v žaludku.

Větší těla zadržovala lépe teplo a tak ho nemusel zahřívát metabolismus.

Velké tělo bylo výhodou jako ochrana proti predátorům.

dle pořadu Meteor

Pořadí světových univerzit

	Univerzita
1	Massachusetts Institute of Technology, USA
2	Stanford University, USA
3	Harvard University, USA
4	California Institute of Technology, USA
5	University of Oxford, Velká Británie
6	ETH Zurich, Švýcarsko
7	University of Cambridge, Velká Británie
8	Imperial College London, Velká Británie
9	University of Chicago, USA
12	Princeton University, USA
17	Yale University, USA
260	Univerzita Karlova, ČR
342	VŠCHT Praha, ČR
432	ČVUT Praha, ČR

Viz: <http://jdem.cz/fgn2d5>

Nebylo všeobecné volební právo vlastně omylem?

Dnes považujeme všeobecné volební právo za samozřejmost a vrchol demokracie. Ale nebylo tomu tak zdaleka v počátcích demokracie. V kolébce demokracie, ve starověkém Řecku byli z voleb vyloučeni přistěhovalci, cizinci, otroci a ženy. Právoplatnými občany s právem volit se ve skutečnosti mohli stát pouze muži, nenarození do otroctví a s oběma rodiči pocházejícími z Atén. Lidové shromáždění svobodných Aténanů se nazývalo *Ekklesiá* a mělo 6 000 mužů a ti rozhodovali o řešení většiny problémů, které v řecké metropoli nastaly. Hlasovalo se zvednutím ruky, která musela být odkrytá od dlani až k rameni, jinak nebyl hlas uznán za platný. Zajímavé také je, že hlasy se nepočítaly, výsledek byl určen pouze vizuálním odhadem několika úředníků. Z voleb byli dále vyloučeni nevzdělaní a egoističtí lidé, kteří se nezajímali o veřejné ani politické dění.

A jak to bylo u nás, říká Wikipedie: Volební právo nebylo na českém území až do roku 1919 rovné. V 19. století se volilo dle volebních kurií, do nichž byli občané děleni dle jejich majetku a zároveň i poměr hlasů z těchto kurií nebyl stejný, neboť váha hlasu občana z první kurie měla vyšší hodnotu než občana spadajícího do kurie páté. Do roku 1896 byli takto občané děleni do čtyř kurií, a to kurie velkostatkářské, kurie obchodních měst, kurie obchodních a živnostenských komor a kurie venkovských obcí. Z volebního práva byly v této době vyloučeny ženy (vyjma první, velkostatkářské kurie), příslušníci ozbrojených sil a dělnictvo.

Ženy byly vůbec dlouho opomíjeny. V dobách, kdy byl jasnou hlavou rodiny muž, se mělo za to, že žena by volila stejně po poradě s mužem. Ženám to více začalo vadit, až když se jim před sto lety dostalo i vyššího vzdělání. U nás mohou volit se vznikem republiky. To, že Saudská Arábie dovolila volit ženám až v r. 2015, asi nikoho nepřekvapí, ale že ženy ve Švýcarsku volí na federální úrovni až od r. 1971 je zvláštní. I jinde v Evropě však uzákonění trvalo dlouho. V Jugoslávii 1941, v Maďarsku 1958 a v Lichtenštejnsku dokonce až 1984.

Dnes, kdy je demokratická společnost polarizovaná, rozpolcená a prolezá různými neduhy se vtírá otázka, jestli všeobecné volební právo nebylo přece jenom trochu ukvapeným krokem. Jde o rozhodování o státu, jeho financích, prioritách o tom, jak se povede lidem v něm. Dnes i v příštích letech. Neměli by o tom rozhodovat především ti, kteří se o rozvoj státu nějak zasloužili a kteří na něj i finančně přispívají? Jedni říkají, že člověk je člověk a nezáleží na tom, jestli má vzdělání či IQ 60 nebo 140. Ale dokáží opravdu všichni smysluplně rozhodovat o směru státu? Jedni, ti chudší a neúspěšní by si nejraději stát rozdali a ti bohatší přece jen myslí více na dlouhodobější prosperitu, protože chtějí bohatšími zůstat. Co je tedy smysluplné? Obojí má svoji pravdu. Jistým východiskem je tedy co nejjistější stát a přenesení odpovědnosti za svůj život na jedince.

Volební právo už asi dnes nikdo nikomu upírat nebude, ale co kdyby hlasy nebyly rovnocenné? Co kdyby byly vážený tím, nakolik občan svými daněmi buduje stát? Samozřejmě ne v přímé úměře daním, to by rozhodovali oligarchové, ale váženě, aby se tím podtrhl význam střední třídy. Tím, že politické subjekty musí přesvědčit voliče i rozpětím IQ pod 100, musí se nutně uchýlovat k slibům a populizmu. Slibem neurazíš, ba právě naopak. Pak by potřeba lhát ve volebních programech poklesla. Daně jsou velmi pečlivě registrované a tak by se dle nich pak odevzdané hlasy korigovaly. Nebyl by to zas takový problém. A kdo státu nic nedává a jen bere, měl by hlas poloviční. Bylo by to asociální? Možná, ale spravedlivé. Ne, že bych zakládal stranu za modifikaci všeobecného volebního práva, ale za zamyšlení by to možná stálo, ne? I když, naše společnost už je ve stádiu, kdy ke každému nápadu proč ano se najde deset důvodů, proč ne.

Povzdech

Covide, covide,
co po tobě zbyde?
Spousta roušek, pachut' v lidu,
který by chtěl žít už v klidu.
Pracovat i nasávat,
nemuset se obávat,
že se zblázní pták či prase
a covid tu bude zase.

Řešení úlohy: první je fakt a druhé

$$x^2 - 1 = x^2 + 2x + 1$$

// jde o dvě sečtené rovnice, protože kdybychom sloučili stejnojmenné členy,

// dostali bychom pouhé $-2x = 2$, čili $x = -1$

$$-1 = 2x + 1 \quad // \text{odečtení } x^2 \text{ je přípustné}$$

$$-2x = 2$$

$$x = -1$$

dělení činitelem $(x+1)$ je v důsledku řešení rovnice neplatným dělením nulou!

A slovo závěrem

Slyšeli jste o XNA? DNA znáte, ale mezinárodnímu týmu vědců se podařilo vytvořit šest druhů umělých nukleových kyselin, souhrnně označených XNA, které stejně jako DNA mohou nést genetickou informaci. Deoxyribosa je však nahrazena novou strukturou. Vůbec největším oříškem pro vědce ale byla tvorba enzymu, který by dokázal "kopírovat" nový syntetický materiál. Makromolekula DNA k tomu využívá enzym, který je znám pod názvem *DNA polymeráza*. Nakonec se vědcům podařilo nasyntetizovat i umělé polymerázy, které umí kopírovat informaci z DNA do XNA a zase zpátky. Makromolekulární látky XNA by mohly v budoucnu najít uplatnění v medicíně. Mohly by se například vázat na různé bílkoviny a tím je vyřadit z provozu - například na virové enzymy řídící množení viru nebo na enzymy nezbytné pro množení nádorových buněk. Také by mohly být využity jako biosenzory, tedy látky schopné označit konkrétní molekulu ve zkoumaném vzorku. Ke každému novému jevu nebo struktuře se vždy najde plno nových aplikací.

z netu