

# ТЭТРАДЬ

Tudományos-technológiai sajtószemle



## Lendületben az orosz ipari robotizáció

Az orosz ipari robotikai piac 2025-ben 14%-kal bővült és elérte a 7,86 milliárd rubelt, miközben 36%-os növekedésnek köszönhetően immáron 40 robot jut 10 ezer munkavállalóra. Bár a növekedés dinamikus, szakértők szerint a kitűzött nemzeti célok eléréséhez és a globális élvonalba kerüléshez a következő években több billió rubelnyi beruházásra és fokozott állami támogatásra lesz szükség. A hazai vállalatok egyre nyitottabbak az automatizálásra, különösen az orosz gyártmányú, MI-vel támogatott univerzális megoldások iránt, amelyek gyorsabb megtérülést és stabil szervizháttérrel kínálnak. A szereplők várakozásai szerint a technológiai szuverenitás megerősítése érdekében további adókedvezményekkel és kedvezményes hitelekkel ösztönzik majd a robotizált gyártósorok telepítését.



## Orosz chipgyártó óriásvállalat születik

Oroszországban egy új, állami többségi tulajdonú mikroelektronikai holdingot alapítanak „Egyesült Mikroelektronikai Vállalat” néven, amely a tervek szerint 2030-ig egybillió rubelnyi támogatást kap. A hatalmas összegből 750 milliárd rubelt a költségvetés, 250 milliárdot pedig a Sberbank biztosít a hazai chipgyártás teljes vertikumának kiépítésére, beleértve a 28 nanométeres és annál kisebb technológiák fejlesztését. A holding alá vonják az ország legfontosabb szakmai eszközeit, köztük az NM-Teh, az Element és az Angstrom gyárait, a finanszírozást pedig részben egy új, az elektronikai termékekre kivetett technológiai adóból fedezik. A projekt célja a súlyos forráshiánnyal küzdő iparág megmentése és a technológiai függetlenség elérése a kritikus alkatrészek gyártásában.





## Egyetemi mérnökök az ipar szolgálatában

A Higher School of Economics jelentése szerint az orosz egyetemek és kutatóintézetek mérnöki tevékenysége jelentős gazdasági tényezővé vált, 2023-ban összesen 28,7 milliárd rubel értékben nyújtottak ilyen szolgáltatásokat. A bevételek több mint felét az egyetemek generálták, elsősorban az energetika, a környezetgazdálkodás, valamint az elektronika és híradástechnika területén. Bár Moszkva és Szentpétervár dominálja a piacot, a legtöbb intézmény speciális szakterületekre fókuszál, míg az olyan csúcstechnológiák, mint a robotika vagy a repülőgépgyártás, még gyerekcipőben járnak az egyetemi portfóliókban. A tanulmány rámutat, hogy az állami támogatási programok és a modern eszközpark kulcsfontosságúak a mérnöki központok sikeréhez, amelyek hídként szolgálnak a tudományos felfedezések és az ipari alkalmazás között.



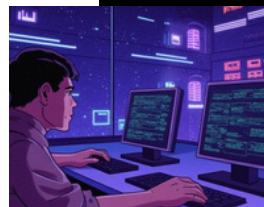
## Orosz siker az MI-világbajnokságon

Az AIRI Intézet, az Innopolisz Egyetem és a Coframe kutatói első helyezést értek el a rangos NeurIPS konferencia MindGames Arena versenyén. Egy 8 milliárd paraméteres modellel sikerült legyőzniük a jóval nagyobb, zárt forráskódú rendszereket is a szövetségkötést és csalásfelismerést vizsgáló játékokban. A győzelem igazolja, hogy a hatékony architektúra és a megerősítéses tanulás révén a kompaktabb modellek is képesek felülmúlni a hatalmas számítási kapacitású globális versenytársakat.



## Kitolódik a felsőoktatási reform

Vlagyimir Putyin elnöki rendelete értelmében 2030-ig kitolódik és további 11 intézménnyel bővül az orosz felsőoktatási reform tesztidőszaka, amely a bolognai rendszer leváltását célozza. A programba olyan patinás egyetemeket vontak be, mint a Bauman Műszaki vagy a Pirogov Orvostudományi Egyetem, hangsúlyozva a gyakorlatorientált oktatás fontosságát. Az új struktúra rugalmas képzési időt vezet be: az alapképzés 4-6 éves ciklusokra módosul, míg a specializáció további 1-3 évet vesz igénybe a szakmai elmélyülés érdekében. Bár az országos átállást eredetileg korábban tervezték, a kísérleti fázis meghosszabbítása és a hároméves csúszás lehetőséget ad a módszertan finomhangolására és a munkaerőpiaci igények pontosabb integrálására. A stratégiai váltás szorosabb egységbe fonná az akadémiai tudást és a munkaerőpiac aktuális igényeit, prioritást adva a kritikus fontosságú ágazatoknak.



## Kozmikus űrszem az orosz űrkutatásban

A Moszkvai Állami Egyetem kutatói sikeresen pályára állították az eddigi legnagyobb orosz kisműholdat, amely a világűr veszélyes sugárzási folyamatait vizsgálja. Az eszköz elsődleges feladata a nagyenergiájú gamma-kitörések és a kozmikus részecskék folyamatos monitorozása a Föld körüli térségben. A misszió eredményei közvetlenül hozzájárulnak a többi űreszköz és az űrhajósok biztonságát garantáló védelmi rendszerek fejlesztéséhez. A projekt bebizonyította, hogy a bonyolult asztrofizikai mérések ma már költséghatékony, kompakt méretű berendezésekkel precízen elvégezhetők.



## Újra látogatható Buran

Oroszország legnagyobb műszaki múzeumában, a Jekatyerinburg melletti Verhnyaja Pismában megnyitották a nagyközönség előtt a legendás szovjet űrrepülőgép, a Buran 2.01-es számú példányát bemutató kiállítást. A „Bajkál” néven is ismert gép lett volna az első emberes változata a programnak, de az 1990-es évek gazdasági válsága miatt építése félbeszakadt. A mostani kiállításhoz egy speciális pavilont emeltek, ahol a látogatók nemcsak a 36 méter hosszú űrrepülőtet tekinthetik meg, hanem megismerhetik a történetét is a korszak legfontosabb űrkutatási fejlesztéseit bemutató tárlaton.



## Galaxismodell atomi ionokból

Az ITMO Egyetem kutatói forradalmi módszert dolgoztak ki a galaxisok dinamikájának laboratóriumi modellezésére. Rájöttek, hogy a csillagok galaxis központja körüli mozgását leíró matematikai modell, a Hénon-Heiles potenciál, speciális elektromos csapdákból mozgó ionokkal is megvalósítható. Az eljárás lehetővé teszi a csillagászati folyamatok kísérleti vizsgálatát „tenyérnyi” méretben, kiküszöbölve a tisztán elméleti szimulációk pontatlanságait. A kísérlet bebizonyította, hogy a makro- és mikrovilág kaotikus rendszerei ugyanazon fizikai törvényszerűségeknek engedelmessékednek, így az ionok viselkedéséből következtetni lehet a galaxisok hosszú távú átalakulására. A kutatás eredményei segíthetnek megérteni, pontosan milyen feltételek mellett válik a csillagok szabályos keringése kaotikussá.



## Mesterséges gravitáció orosz módra

Az orosz Energia rakétagyártó vállalat 2025 végén szabadalmaztatott egy új típusú űrállomás-architektúrát, amely mesterséges gravitációt generál a hosszú távú űrutazásokhoz. A terv egy óriási, forgó „űrhintát” vázol fel: a koncepció szerint a központi tengely körül forgó lakómodulokban a fellépő centrifugális erő hozna létre a földi gravitáció felének (0,5g) megfelelő környezetet. A mérnökök számításai alapján egy kb. 40 méteres sugarú szerkezetnek percenként ötször

kellene körbefordulnia ehhez, ami kényelmes maradna az emberi egyensúlyérzék számára. A technológia kulcsfontosságú lehet Mars-missziókhöz, mivel megvédené az űrhajósokat a súlytalanság káros élettani hatásaitól, pl. a csonttrikulástól és az izomsorvadástól, így az utazás végén azonnal képesek lennének a munkavégzésre. Bár hasonló elveket már régóta ismer a tudomány, az orosz szabadalom egy konkrét, merev modulus műszaki megoldást rögzít, amelyet a jövőbeli orosz keringési pályán lévő állomáson is alkalmazhatnak.



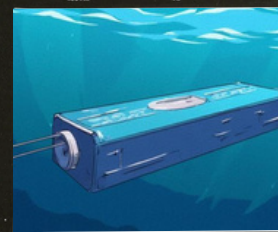
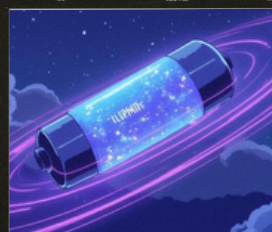
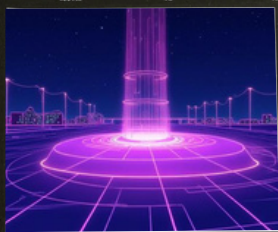
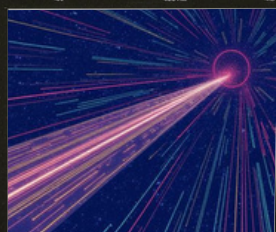
## MI-áttörés részecskefizikában

A Higher School of Economics kutatói egy teljesen automatizált algoritmust fejlesztettek ki, amely gyorsítja a gépi tanulási modellek megbízhatóságának ellenőrzését a részecskefizikai kísérletekben. Az eljárás lényege, hogy automatikusan szűri ki a bizonytalanul teljesítő neurális hálózatokat, és csak azokat választja ki, amelyek különböző tanítási ciklusok és változó adatok mellett is stabil eredményt adnak. Az új módszer, melyet elektromágneses kaloriméterek virtuális jelein teszteltek, lehetővé teszi a kutatók számára, hogy minimális emberi beavatkozással találják meg a legrobosztusabb modelleket a részecskék energiájának és becsapódási pontjának pontos meghatározásához. Az algoritmus teljesen önműködő, így alapjául szolgálhat olyan öntanító rendszereknek is, amelyek a környezeti zajoktól függetlenül képesek stabilan működni a legmodernebb detektorok elemzése során.



## Minden időjárásban stabil energia

A Moszkvai Fizikai-Technológiai Intézet kutatói egy speciális szulfoxid adalékkal módosított elektrolitot fejlesztettek ki, amely jelentősen növeli a lítium-fluor-szénhidrogén elemek hatékonyságát. Ez az újítás megvédi a katódot a használat közbeni degradációtól, lehetővé téve, hogy a telep extrém hőmérsékleti viszonyok között, -60 és +60 Celsius-fok között is megőrizze teljesítményét. Az eljárással a kutatóknak sikerült 875 mAh/g fajlagos kapacitást elérniük, ami közelebb viszi a technológiát az elméleti maximumhoz. Az ilyen típusú tartós elemek nélkülözhetetlenek az évtizedekig karbantartás nélkül működő eszközökhöz, pl. pacemakerekhez, mikroműholdakhoz és az arktiszi szenzorokhoz. A fejlesztés következő lépése a technológia integrálása a pilóta nélküli légi járművekbe, ahol a nagy energiasűrűség és az időjárásállóság kulcsfontosságú.



## Új röntgensugárzás-irányító modell

A Tomszki Politechnikai Egyetem kutatói olyan matematikai modellt dolgoztak ki, amely pontosan leírja a Cserenkov-sugárzás terjedését a lágy röntgen tartományban. Az innovatív eljárás figyelembe veszi az anyagok tulajdonságait és a céltárgy formáját is, így lehetővé teszi a sugárzás intenzitásának és konfigurációjának precíz tervezését. Az egyetem saját mikrotornján végzett kísérletek igazolták a modell megbízhatóságát, amely az eddigi elméleti megközelítésekénél sokkal pontosabb előrejelzéseket ad. A felfedezés mérföldkő lehet az orvosi diagnosztikai eszközök és az anyagtudományi kutatásokhoz használt irányítható röntgenforrások fejlesztésében. A módszerrel csökkenthető a berendezések tervezési ideje.



## Miniantenna víz alatti kommunikációhoz

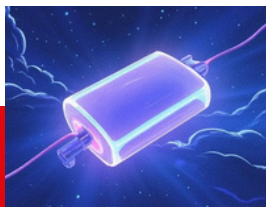
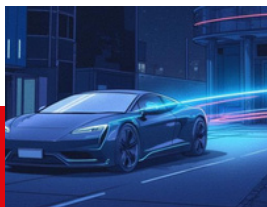
Kínai és orosz kutatók kifejlesztettek egy különleges magneto-elektromos antennát, amely a hagyományos, kilométeres méretű adókkal ellentétben mindössze 14 centiméteres, mégis képes víz alatti jelátvitelre. Az eszköz az ultraalacsony frekvenciájú tartományban működik, és egy speciálisan módosított piezokerámia anyag segítségével alakítja az elektromos feszültséget mágneses térévé. A sikeres tesztek során az új típusú kompozit anyag kétszer erősebb jelet produkált a korábbi megoldásoknál, lehetővé téve a digitális és analóg üzenetküldést nehéz körülmények között is. Ez a technológia megnyitja az utat a hordozható víz alatti rádióállomások, a búvárok és a tengeri robotok közötti közvetlen kommunikáció előtt.





## Szuverén akkumulátor

A kalinyingrádi Kant Balti Szövetségi Egyetem kutatói kifejlesztették az Arc-nC elnevezésű nanokarbon anyagot, mely alapjaiban változtathatja meg az energiatárolók jövőjét. Az ebből készült anódok lehetővé teszik az akkumulátorok szinte azonnali feltöltését, miközben azok élettartama eléri az 5000 ciklust, ami ötszöröse a jelenlegi technológiáknak. A fejlesztés stratégiai jelentőségű a régió számára, mivel a szuverén akkumulátor program részeként csökkenti a külföldi beszállítóktól való függőséget és erősíti az energetikai biztonságot. Az egyetemen már működnek az első kísérleti reaktorok, a távlati cél pedig az évi 300 tonnás ipari termelés elérése az új típusú anódokból. Ez az innováció közvetlenül támogatja az orosz elektromobilitási törekvéseket, különösen a helyi autógyártás, pl. az Amberauto elektromos járműveket.



## Hatékonyabb energiatárolás orosz fejlesztéssel

Az Moszkvai Fizikai-Technikai Intézet kutatói egy speciális szulfoxid alapú elektrolit-adalék segítségével sikeresen növelték a világ legnagyobb energiasűrűségű lítium-fluor-szénhidrogén elemeinek kapacitását. Az újítás megakadályozza a gátló réteg kialakulását a katódon, így a kísérleti példányok elérték a 875 mAh/g fajlagos kapacitást, ami jelentős lépés az elméleti maximum felé. A technológia alkalmas évtizedekig karbantartást nem igénylő eszközök, pl. pacemakerek, arktiszi szenzorok és űreszközök áramellátására. A megoldás extrém hőmérsékleti viszonyok között is garantálja a stabil működést és a hosszú távú energiabiztonságot. A következő fázisában az adalékanyag sorozatgyártásának optimalizálására fókuszálnak.



## Elsajátították a turbinaszervizelést

Oroszország a Roszatom divízióján keresztül 2026-ra teljes mértékben elsajátította, hogyan tudja szervizelni és javítani a Siemens és a General Electric gázturbináit. A fejlesztés révén a szakemberek már önállóan végzik a diagnosztikát és a generáljavításokat olyan komplex egységeken, amelyek karbantartása korábban a külföldi gyártók kizárólagos monopóliuma volt. Az önellátás növeli az üzembiztonságot és csökkenti a váratlan leállások számát az energetikai szektorban.



## Adatvezérelt MI jogalkotási javaslatok

Az orosz Big Data Szövetség átfogó törvénymódosító csomagot nyújtott be a Digitális Fejlesztési Minisztériumnak az MI hatékonyabb fejlesztése érdekében. A javaslat legfőbb célja a technológiai szektor adathozzáféréseinek megkönnyítése, beleértve az állami adatbázisokhoz való kedvezményes hozzáférést és a gazdasági ágazatok közötti szabad adatáramlást. Szakértők szerint a jelenlegi szabályozási környezetben az adatok nagy része elszigetelt „vállalati silókban” ragad, ami gátolja az MI-modellek tanítását és torzítja a piaci versenyt. A szövetség javasolja továbbá a „dataset” fogalmának jogi rögzítését és vagyoni értéként való elismerését.



## Digitális börtönök Oroszországban

Az orosz büntetés-végrehajtás sikeresen lezárta a moszkvai Butirka börtönben folytatott pilóta projektet, melynek keretében MI-vezérelte kamerarendszer figyelte a fogvatartottak minden mozdulatát. A technológia automatikusan felismeri a verekedéseket, az öngyilkossági kísérleteket és a szökési próbálkozásokat, miközben hang- és arcfelismerő szoftverek építenek digitális profilt az elítéltekről. Bár a hatóságok a biztonság növekedését hangsúlyozzák, a jogvédők bírálják a rendszert, mivel az a fogvatartottak jogait és az ügyvédi kapcsolattartást nem javítja, csupán a totális megfigyelést és a börtönökön belüli rendet erősíti.



## MI-vel vadásszák a tiltott tartalmakat

Az orosz médiafelügyelet több mint kétmilliárd rubelből épít ki egy MI-n alapuló rendszert a VPN-szolgáltatások és a tiltott internetes tartalmak hatékonyabb blokkolására. Az új algoritmus nem csupán az IP-címeket figyeli, hanem szövegelemzéssel azonosítja a betiltott oldalak tükrözéseit és az azokat idéző forrásokat is. A technológia képes lesz a titkosított adatforgalom felismerésére és a hozzáférés lassítására, kiterjesztve az ellenőrzést a közösségi médiára és a fájlcsere oldalakra. Ez a fejlesztés a meglévő szűrőrendszerek hatékonyságát növelve tovább szűkíti az orosz internethasználók hozzáférést a nem állami információforrásokhoz.



## MI a városrendészetben

Vlagyimir Putyin aláírta azt a törvényt, amelynek értelmében 2026 januárjától hároméves kísérleti program indul Moszkvában a mesterséges intelligencia városüzemeltetési alkalmazására. A rendszer térfigyelő kamerák, drónok és speciális szenzorok segítségével automatikusan azonosítja majd a környezetvédelmi szabályszegéseket, az építési szabálytalanságokat és a közterületi hiányosságokat. A technológia célja a városi infrastruktúra hatékonyabb felügyelete és a jogsértések emberi beavatkozás nélküli, gyors dokumentálása a közművek és a közlekedés területén a fenntarthatóbb fejlődés érdekében.



## Megfigyelés az interneten

A Roszatom egyik tudományos központja a Kreml megbízásából egy új digitális rendszert fejleszt, amely az orosz állampolgárok közösségi médiában megjelenő hangulatát és véleményét monitorozná. A projekt célja az internetes véleményvezérek azonosítása és a társadalmi elégedetlenség korai felismerése, különös tekintettel a fiatalok politikai beállítódására. A technológia képes lesz automatikusan szűrni a kritikus hangokat és az állami narratívával ellentétes tartalmakat, tovább erősítve a kormányzati ellenőrzést az online információs tér felett a “belső társadalmi stabilitás biztosítása érdekében”.



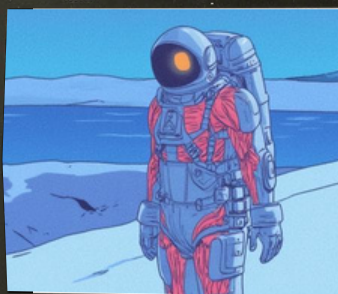
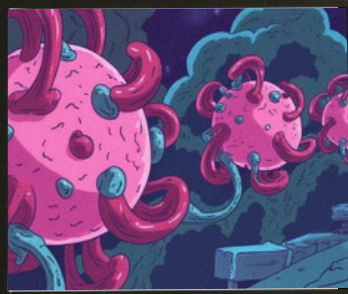
## Posztbiotikumok: a bélflóra helyreállításának új korszaka

A Secsenov Egyetem kutatói új megközelítést javasolnak a mikrobiom kezelésére: a hagyományos, élő kultúrákat tartalmazó probiotikumokat posztbiotikumokkal váltanák fel. Míg a probiotikumok élő baktériumok, melyeknél fennáll a fertőzésveszély és a tárolásuk is nehézkes, a posztbiotikumok inaktivált mikroorganizmusokat és azok jótékony anyagcsere-termékeit tartalmazzák. Ezek a készítmények stabilabbak, pontosabban adagolhatóak, és ugyanazokat a pozitív hatásokat fejtik ki, mint élő elődjeik (pl. az immunrendszer erősítését és a gyulladáscsökkentést), de kockázatok nélkül. Bár a posztbiotikumok piaca jelenleg kisebb, mint a probiotikumoké, tízszer gyorsabb növekedést mutat, ami alapjaiban írhatja át az egészségmegőrző termékek piacát a közeljövőben.



## Az emberi hőszabályozás modellezése extrém hidegben

A Novoszibirszki Állami Műszaki Egyetem kutatói által fejlesztett szoftver képes pontosan modellezni az emberi szervezet hőszabályozását és a test lehűlését alacsony hőmérsékleten, figyelembe véve a védőruházat hőszigetelő képességét is. A program az emberi testet különálló hengeres egységekre (végtagok, törzs) bontja, és rétegenként vizsgálja az izmokat, a zsírszövetet és a hajszálérhálózatot. A szoftver lehetővé teszi a hővesztés számítását a nem, az életkor, az egyéni testi adottságok és a fizikai aktivitás függvényében, akár  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os levegőben vagy fagypont körüli vízben is. Az innováció különösen hasznos lehet a sarkvidéki életvédelmi rendszerek tervezésében, a pilóták és űrhajósok kényszerleszállás utáni védelmének kidolgozásában, valamint a speciális szakfanderek fejlesztésében.



## Szelénnel a gyulladás ellen

Egy amerikai-brazil-kínai-mexikói-országi kutatócsoport feltárta a szelén gyulladáscsökkentő hatásának egy eddig kevésbé ismert mechanizmusát, mely során az elem gátolja az immunrendszer túlzott reakcióiért felelős NLRP3 inflammaszómák aktivitását. A vizsgálat kimutatta, hogy a szelénhiány csökkenti a védelmi fehérjék szintjét, ami krónikus gyulladásokhoz és sejthalálhoz vezethet, míg a megfelelő szelénbevitel hatékonyan védi a májat és az idegrendszert. Az eredmények új utat nyitnak az olyan betegségek megelőzésében, mint az Alzheimer-kór vagy a reumatoid arthritisz, hangsúlyozva a szervezet optimális szelénszintjének fenntartását a mindennapi táplálkozás során.



## Érzelmi üresség a Covid után

A Behterev Intézet kutatói megállapították, hogy a koronavírus-fertőzés után gyakran jelentkező anhedónia – örömeztelenség – képességének elvesztése – szoros összefüggésben áll a szervezetben zajló szisztémás gyulladással és a megváltozott vérnyomás-variabilitással. A vizsgálat szerint a fizikai és szociális örömeztelenség hiánya nemcsak lelki folyamat, hanem biológiai tényezők, pl. a nem (férfiaknál gyakoribb) és a választott antidepresszáns típusa is befolyásolja a kialakulását. A szakemberek hangsúlyozzák, hogy a gyulladásszint csökkentésével és a vaszkuláris tónus normalizálásával ez az állapot kezelhető, ami reményt ad a poszt-Covid szindrómában szenvedők érzelmi rehabilitációjára.



## A 3D-genom titkai

Orosz és amerikai kutatók elsőként bizonyították kísérletileg, hogy a baktériumok térszerkezetű génállománya közvetlen szerepet játszik a génműködés szabályozásában. Az *E. coli* baktériumon végzett vizsgálatok során rekordszintű felbontással térképezték fel a DNS-t, és felfedezték, hogy bizonyos hurokszerű struktúrák képesek elnyomni az idegen eredetű géneket. Ez az áttörés új utakat nyithat az antibiotikum-rezisztencia elleni küzdelemben, mivel feltárja, hogyan védekeznek és alkalmazkodnak a mikroorganizmusok molekuláris szinten.



## Sikerült pontosabban megjósolni az elemek reakciókészségét

A Skoltech kutatói egy olyan univerzális és intuitív kémiai modellt dolgoztak ki, amely az esetek 88%-ában helyesen jelzi előre a periódusos rendszer elemeinek reakciókészségét. Az új megközelítés lényege, hogy egyensúlyt teremt az elemek elektronegativitása – vagyis az elektronvonzó képessége – és egy másik alapvető tényező, az atomok elektronsűrűségének megőrzésére irányuló törekvése között. Ez a kettős szemlélet sokkal pontosabb képet ad az atomok viselkedéséről, mint a korábbi, kizárólag az elektronegativitáson alapuló számítások.

