

Csillagászati hírek

Rendkívüli csillagrobbanás

Az Ia típusú szupernóvák keresése igen fontos, mivel fontos távolságinдикátorok, és így eltérő távolságokban (az Univerzum eltérő korszakaiban) megfigyelt példányaik segítségével a Világegyetem tágulásának sebességével kapcsolatos megfigyelések végezhetőek. Ez pedig segíthet megérteni a tágulásért, illetve annak gyorsulásáért felelősnek tartott sötét energia természetét.

A számos szupernóva-kereső program egyike volt az ESSENCE nevű projekt, amelynek 6 éves működése során több mint 200 szupernóvát sikerült detektálni. Mind közül az egyik legkülönösebb azonban az Y-155 néven katalogizált objektum.

A felfedezés 2007 novemberében, a projekt utolsó heteiben történt, a NOAO (National Optical Astronomy Observatory) a chilei Cerro Tololón található 4 méteres Blanco-teleszkópjával. A felfedezést követően a 10 méteres Keck-teleszkóp, a 6,5 méteres Magellan-távcső, illetve az Arizonában levő MMT teleszkóp is megkezdte az adatok gyűjtését, amelynek során kiderült, hogy a kibocsátott sugárzás körülbelül 80%-os vöröseltolódást szenvedett.

A vöröseltolódás ismeretében Peter Garnavich (University of Notre Dame) és kollégái kiszámíthatták az objektum távolságát. A körülbelül 7 milliárd fényévre levő csillag valószínűleg közel 200 naptömegnyi csillagként kezdte életét. Ezt követően rövid idő alatt instabillá vált, magjában elszabadultak a termionukleáris reakciók. Robbanása révén szinte a fél Univerzumban láthatóvá vált, köszönhetően annak, hogy a hatalmas explózió során körülbelül 100 milliárdszor több energát sugárzott ki egységnyi idő alatt, mint saját Napunk. A kataklizma során 6–8 naptömegnyi radioaktív nikkelizotóp keletkezett, amelynek bomlása jelentős szerepet játszik a szupernóvák megfigyelhető fénygörbéjé-

nek kialakításában (a szokásos Ia típusú szupernóvák alig tizedét állítják elő ennek a nikkelmennyiségnek).

A felvételeken az Y-155 egymilliószor halványabb az emberi szem által észlelhető leghalványabb jeleknek, de mindez csak a hatalmas távolság következménye. Ha az Y-155 saját Galaxisunkban robbant volna fel, annak végzetes következményei lehettek volna a földi élővilágra nézve.

A nyolc naptömegnél nehezebb csillagok élete végén a gravitáció menthetetlenül túlsúlyba kerül, és a csillag magja a szupernóva-robbanás során összeroppanva elpusztul, neutroncsillagot vagy fekete lyukat hagyva maga után. A jóval nagyobb, akár 150–300 naptömegnyi csillagok belsejében azonban a pár-instabilitás nevű jelenség lép fel. Ez lényegében annyit jelent, hogy a robbanás során a magvidéken a hőmérséklet olyan magasra szökik fel, amely lehetővé teszi részecske-antirészecske párok keletkezését, amelyek később egymással annihilálódva energiát bocsátanak ki. Ilyen hatalmas tömegű csillagok az elméletek szerint azokban az ősi hidrogénfelhőkben jöhettek létre, amelyeket még nem szennyeztek be más csillagok robbanásai hidrogénnél és héliumnál nehezebb kémiai elemekkel. A Nagy Binokuláris Távcsővel végzett megfigyelések szerint az Y-155 egy igen kis tömegű galaxisban robbant fel. Mivel az elméletek szerint a kisebb galaxisokban a nehezebb kémiai elemek jóval ritkábban fordulnak elő, így kedvező körülményeket jelentenek a hasonló, pár-instabilitás folyamata révén felrobbanó csillagok számára. Tekintettel arra, hogy az Univerzum legfiatalabb, legnagyobb tömegű csillagait még nem sikerült megtalálni, a hasonló objektumok kutatása fontos feladat, mivel lehet, hogy az Y-155-höz hasonló robbanások vezetnek majd ezek nyomára.

Astronomy.com, 2010. január 6.

– Molnár Péter

A leggyorsabb milliszekundumos pulzárók

A pulzárók lényegében valaha élt hatalmas tömegű csillagok maradványai. A szuper-nóva-robbanásban létrejött neutroncsillagok rendkívül gyorsan forognak és döbbenetesen erős mágneses térrel rendelkeznek. Mágneses pólusvidékeikről erős rádiósugárzást bocsátanak ki. A kibocsátott sugárzás, mint egy kozmikus világitótorony sugarai, pástáznak keresztül a Világegyetemen. Szerecsés esetben Földünkön a pulzár szabályos időközökben átsópró sugárnyalábjá ismétlődő felvillanásként detektálható. Ezen objektumok egzotikus képviselői a milliszekundumos pulzárók, amelyek rendkívül gyorsan forognak. Mint nevük is mutatja, a több tíz kilométeres égitestek egyetlen körülfordulásához alig néhány ezredmásodperce van szükség. A rádióartományban megfigyelhető jelek mellett esetenként a látható fény tartományában is észlelhetők, sőt, a spektrum nagyobb energiájú tartományában is, például a gammartományban.

Saját Galaxisunkban ilyen milliszekundumos pulzárók felfedezése mindig is nagy számítási teljesítményt igénylő, időigényes feladat volt. Ennek oka egyrészt, hogy rendkívül pontos mérésekre van szükség. Másfelől a lehetséges jelöltek égbolton elfoglalt helyzete sem volt ismert eddig.

2008 augusztusa óta fürkészi az égbolton a Fermi nevű, gammartományban működő űrteleszkóp. Large Area Telescope nevű műszerével rendkívül nagy pontossággal képes azonosítani viszonylag halvány gammaforrásokat. Az első évben felfedezett források katalógusát hamarosan közzéteszik, amely katalógus több mint 1000 objektumot fog tartalmazni. Ezek között több száz olyan szerepel, amelyet még nem azonosítottak ismert, más hullámhosszon megfigyelhető forrásokkal, és közülük 130-at kerestek fel rádióartományban észlelhető pulzációk után kutatva a világ legnagyobb rádióátvcsőveivel.

Az ASTRON nevű csoport által már eddig is felfedezett számos új pulzár, illetve a

várható felfedezések lehetőséget adnak ezen objektumok keletkezésének és fejlődésének jobb megértésére. Ugyanakkor számos olyan csillagász is érdeklődéssel szemléli a felfedezéseket, akik gravitációs hullámok detektálására kívánnák felhasználni a pulzárakat.

A milliszekundumos pulzárók roppant pontos órákként is felhasználhatók. Stabilitásuk a legmodernebb, ember alkotta atomórákhoz mérhető. Amennyiben sikerülne nagy számú, az égbolton elszórt milliszekundumos pulzárt folyamatosan megfigyelni, esetleg sikerülhetne a „járásukban” apró szabálytalanságokat észlelni, amelyeket az egyes pulzárók esetében egymással összevetve az Einstein-féle általános relativitáselmélet által előrejelzett gravitációs hullámok észlelésének lehetne tekinteni.

Space Daily, 2010. január 7. – Molnár Péter

A galaktikus sötét anyag térképe

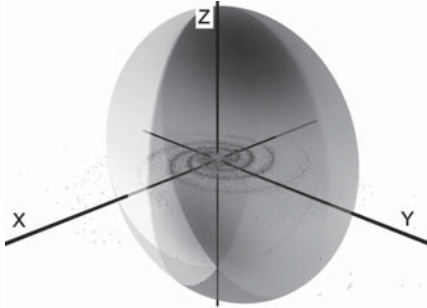
A megfigyelések szerint a legtöbb galaxis esetében a titokzatos sötét anyag rejtje magában a rendszerek tömegének akár 90%-át is. Amikor megfigyeljük a galaxisokat, valójában csak az anyag csekély, világító összetevőjét láthatjuk, amely a sötét anyag felhőinek középpontjai körül helyezkedik el. Az elméletek szerint egy Tejútrendszerhez hasonló galaxis esetében az anyag 70%-át sötét anyagból álló halók képviselik.

A titokzatos sötét anyag, bár nem észlelhető hagyományos módszerekkel, engedelmeskedik a gravitáció törvényeinek, és így hatása alapján kimutatható. Mivel pedig Tejútrendszerünk körül is számos apró, szabálytalan törpegalaxis kering, ezek mozgására gyakorolt hatása alapján a sötét anyag eloszlása is meghatározható.

Egy tipikus törpegalaxisnak akár egymilliárd évre is szüksége lehet, hogy pályáján haladva megkerülje a Galaxist. A törpegalaxisnál jóval nagyobb Tejútrendszer azonban gravitációs árapályerők révén lassan szétszaktítja ezeket az apróbb rendszereket, amelyek így pályájukon haladva magukból kiszakadó csillagok ösvényét hagyják hátra. Ezek az elhullatott morzsák például a 2MASS (Two-

Micron All Sky Survey) és a Sloan Digital Sky Survey programokhoz hasonló égbolt-felmérések adatai alapján azonosíthatók, így használhatók a szülő törpegalaxis pályájának rekonstruálásához. A modellek azonban ez idáig egymásnak némiképp ellentmondó eredményekre vezettek.

2009 szeptemberében azonban David Law és kollégái vizsgálataik során feltételezték, hogy a sötét anyagból álló haló nem teljesen szimmetrikus, hanem három, egymásra merőleges tengely mentén mérve eltérő kiterjedésű. Az így kapott eredmények alapján a sötét haló egy kissé leeresztett strandlabdára hasonlít, és ez az eloszlás teljes mértékben összhangban van a Sagittarius-áram megfigyelt helyzetével. Ugyanakkor meglepetést jelentett a haló „oldalról” nyomott alakja, mivel ez azt jelenti, hogy a halo maga és a látható anyagot tartalmazó galaktikus korong éppen közel merőlegesen áll egymásra. Ez a megfigyelés pedig érdekes kérdéseket vet fel Galaxisunk keletkezésére vonatkozóan is.



A sötét haló formája Galaxisunkban

Természetesen a Sagittarius-törpegalaxis csak egyike Tejútrendszerünk kísérőinek, és fontos további feladat annak megállapítása, hogy az eredmények összeegyeztethetőek-e más törpegalaxisokra vonatkozó megfigyelésekkel is.

Astronomy.com, 2010. január 6. – Mpt

Éhezik a Sagittarius A*

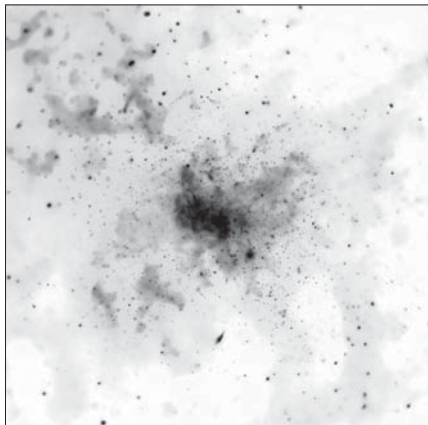
Amint a legtöbb galaxis magjában, saját Tejútrendszerünk középpontjában is egy 3–4

millió naptömegnyi fekete lyuk foglal helyet. A Chandra röntgenműhold közel tíz évet átfogó észleléssorozatán alapuló új modell választ adhat arra a kérdésre, hogy miért olyan kicsi a Tejútrendszer centrumában helyet foglaló szupernehéz fekete lyuk aktivitása.

Már régóta ismert, hogy a Galaxis középpontjában helyet foglaló szupernehéz fekete lyuk (Sagittarius A*, röviden Sgr A*) különösen „keveset fogyaszt”, s emiatt aktivitása is csekély más, hasonló objektumokkal összevetve. A fekete lyuk „normál működéséhez” szükséges üzemanyag a közelben található sok tucatnyi fiatal, nagytömegű csillag által kifújtt csillagszélből származik. Ezek a csillagok viszonylagos közelségük ellenére azonban mégis elég messze vannak ahhoz, hogy távolságukban a fekete lyuk gyengébb gravitációja már nem tudja kellő hatékonysággal befogni és elnyelni nagysebességű csillagszelek anyagát. Korábban azt gondolták, hogy az Sgr A* ennek az anyagnak mindössze 1 százalékát képes csak rabul ejteni.

Egy új, a Chandra röntgenműhold közel tíz évet átfogó észleléssorozatán alapuló modell szerint azonban még ez a csekély mérték is erősen túlzó, valójában a korábban becsült 1 százaléknak is csak az 1 százalékáról van szó, azaz a központi fekete lyuk a körülötte található csillagok által kibocsátott anyagnak mindössze tízezred részét képes csak befogni és elnyelni. A modellben két tartományt különítenek el a fekete lyuk körül: a belső közel van az ún. eseményhorizonthoz, amelyen belülről már a fény sem tud kiszökni, a külső pedig ennél milliószor nagyobb méretű, s magába foglalja az üzemanyagellátásról gondoskodó fiatal csillagokat. Az elgondolás szerint a belső, forró terület részecskéi közötti ütközések következtében egy kifelé irányuló energiaáramlás lép fel, ami fűti a külső, hidegebb régió részecskéit. A hőáramlás miatti, szintén kifelé mutató plusz nyomásgradiens pedig a külső tartományban található szinte összes gázt elfújja a fekete lyuk közeléből, azaz megfosztja azt anyagutánpótlásának túlnyomó részétől. A modell jól magyarázza a röntgenképeken az Sgr A* körül megfi-

gyelhető forró gáz eloszlását, alakját, illetve a más hullámhosszakon azonosítható egyéb alakzatokat, jelenségeket is.



Tejútrendszerünk középpontjának vidéke röntgenfényben

A Sagittarius A* környezetét a röntgen-tartományban mutató kép 43, 1999 és 2009 közötti Chandra-észlelés alapján készült, melyek össz expozíciós ideje meghaladja a 11 napot. A mellékelt negatív képen jól látszik a centrumból kiinduló, tucatnyi fényévre elnyúló két gázlebeny, melyek az elmúlt tízezer évben bekövetkezett nagyenergiájú kitörésekre utalnak. A képen megfigyelhető néhány röntgenfilament is. Ezek valószínűleg gyorsan forgó neutroncsillagok által kibocsátott nagyenergiájú elektronok áramával kölcsönható nagyléptékű mágneses struktúrák, más néven pulzárszél ködök, vagy frontok. A látómező 15 ívperc átmérőjű.

Chandra News Release, 2010. január 5.

– Kovács József

Gázóriásként született a Földre leginkább hasonlító exobolygó

A körülbelül 15 évvel ezelőtt felfedezett legelső, Naprendszeren kívüli bolygó óta megtalált planéták olyan hatalmas gázóriások, amelyek igen közel keringenek központi csillagukhoz. Forró Jupiter típusú bolygók-nak is nevezik őket. A műszertechnika fejlődése során mostanában jutott el arra a fokra,

hogy Földünkhöz hasonló méretű bolygók felfedezésére is esély van.

A CoRoT űrtávcső segítségével 2009 februárjában fedezték fel a CoRoT-7b jelű planétát. A bolygó a Földtől 480 fényévnire a Monoceros (Egyszarvú) csillagképben található csillaga körül kering. Keringési periódusa azonban alig 20,4 óra, azaz hatvanszor közelebb található 1,5 milliárd éves anyacsillagához, mint saját Földünk a Naphoz. A közelség miatt felszíne rendkívül forró, 2000 Celsius fok körüli. Ezen a hőmérsékleten, ilyen közel csillagához a bolygó körül egy legfeljebb roppant vékony, főként az elpárolgott kőzet gázait tartalmazó légkör lehetséges. Tömege 4,8 földtömeg, átmérője pedig 70%-kal haladja meg saját bolygónk átmérőjét, így minden bizonnyal kőzetbolygóról van szó. Sok szempontból ez a planéta az eddig felfedezettek közül a Földhöz leginkább hasonló.

A kutatók számítógépes modellek segítségével a bolygó és a csillaga között fellépő kölcsönhatás alapján vizsgálták meg a bolygó tömegvesztését és pályájának módosulásait, amely modell alapján a bolygó múltjába is sikerült bepillantani. Minden valószínűség szerint valaha egy hatalmas gázóriás bolygóként kezdte életét, amely csillaga felé közeledve folyamatosan anyagot veszített, és végül a most megfigyelhető, lényegében a valaha létezett bolygó kőzetmagjaként látható planétává alakult. A modell szerint ugyanis a bolygó és a csillag között bonyolult gravitációs árapály-erők hatnak. A bolygó hatására a csillag felszínén árapályhullámok alakulnak ki, amelyek viszont visszahatva a bolygóra annak pályasugarát csökkentik, azaz a bolygó befelé vándorol. A fokozódó közelség révén a bolygó tömegvesztése felgyorsul, a gyorsuló tömegvesztés miatt azonban a bolygó hatása a csillagra is gyorsuló ütemben csökken, ami lassítja a pályaváltozás ütemét.

Mindent összevetve, a CoRoT-7b eredetileg egy akár 100 földtömegnyi gázóriás lehetett (kb. a Szaturnusz tömege), amely 50%-kal messzebb keringett csillagától, majd befelé vándorlásával párhuzamosan sok földtö-

megnyi anyagot veszített el. Igen valószínűnek tűnik, hogy a többi bolygórendszer esetében is hasonló folyamatok játszódnak le, így számos forró Jupiter típusú bolygó mehet át hasonló tömegvesztésen és hagyhat hátra hasonló bolygómagokat. Megeshet, hogy a CoRoT-7b az első képviselője egy új bolygótípusnak, a párolgás után visszamaradt kőzetmagoknak. A jelenség megértése igen fontos a CoRoT és elsősorban a Kepler segítségével várhatóan felfedezendő rengeteg forró, földszerű bolygó keletkezésének megértéséhez.

Science Daily, 2010. január 6. – Molnár Péter

A Kepler első bolygófelfedezései

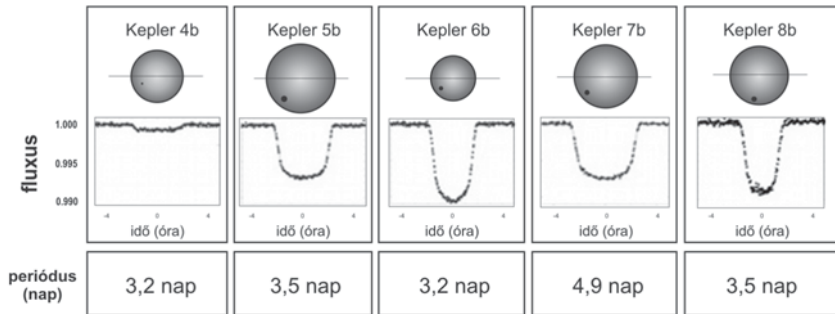
A 2009 márciusában indított Kepler-űrtávcső 1,5 méteres főtükre és annak fókuszába helyezett 100 megapixel méretű kamerája segítségével 3,5 évig egyetlen égbolterületet figyel folyamatosan. A távoli csillagok előtt elhaladó bolygók csekély halványodást, azaz fedést okoznak szülőcsillaguk fényében. Az űreszköz ezt a kis fényváltozást mérve bukkan a planéták nyomára, melyek a Kepler 4b, 5b, 6b, 7b és 8b neveket kapták.

A Kepler fő célpontjai – a Földhöz hasonló, szilárd kéreggel rendelkező, felszínén folyékony vizet megtartani képes bolygók – igazi trófeának számítanak. Mivel központi csillaguktól távol – a lakhatósági zónában – keringenek, kimutatásuk még a rendkívül érzékeny Keplerrel is évekig fog tartani. A most nyilvánosságra hozott új égitestek

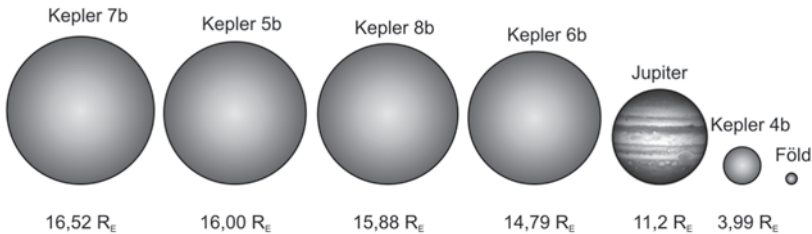
mindegyike a forró Jupiterek osztályába tartozik. Viszonylag közel keringenek központi égitestükhöz, keringési periódusuk 3,2 és 4,9 nap közé esik. Felszíni hőmérsékletük 1200 és 1700 Celsius fok közé tehető. Méretét tekintve a Kepler 4b a Neptunuszhoz hasonló, míg a többi bolygó a Jupiter méreténél valamivel nagyobboknak adódott. Az új bolygók csillagai Napunknál nagyobb tömegűek és forróbbak.

A fedési exobolygó-jelölteknel elengedhetetlen, hogy a csillag radiális sebességváltozása is megerősítse a kísérő objektumok bolygó voltát, vagyis a tömegét. Az első, mindössze 43 nap hosszú adatsorban talált öt bolygójelölt megerősítéséhez hawaii, arizonai, texasi és kanári-szigeteki távcsöveket használtak a kutatók. A munkában fontos szerepet játszott Fűrész Gábor magyar csillagász is, aki jelenleg a Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics munkatársa (továbbá lapunk rovatvezetője).

Az extrém pontosságú fényességmérés nem csak a bolygórendszer keletkezésének és fejlődésének tanulmányozására használható, hanem a csillagok rezgéseinek vizsgálatára is, ez pedig a csillagok fizikai paramétereinek nagy pontosságú meghatározását teszi lehetővé. A mostani közlemény kitér arra is, hogy a már ismert HAT-P-7 exobolygó anyacsillagának sugarát az eddigi 10% helyett 1% pontossággal sikerült megmérni a Kepler-adatok segítségével. A Kepler asztroszeizmológiai vizsgálatokba az MTA Konkoly Thege Miklós Csillagászati Kutatóintézet munka-



A felfedezett öt új planéta okozta fényváltozás. Az ábrán látható a bolygó méretei csillagukhoz képest



Az újonnan felfedezett bolygók mérete a Jupiterhez és a Földhöz képest

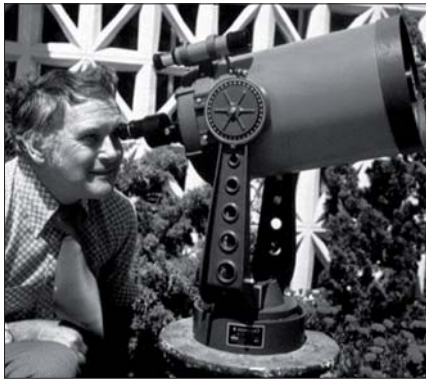
társai is bekapcsolódtak.

Mivel a Kepler akár több ezer exobolygót is felfedezhet, az új planéták csak a jég-hegy csúcsát jelentik. Az új eredmények arra mutatnak, hogy ha a bolygók gyakoriságára vonatkozó várakozások beigazolódnak, akkor a Kepler futószalagon szállítja majd az élet lehetőségét hordozó kisebb bolygókat is.

*NASA Press Release, 2010. január 4.
– Szabó Róbert*

50 éves a Celestron

A hazai amatőrök között is ismert Celestron cég idén ünnepli fennállásának 50. évfordulóját. A cég 1960-ban jött létre, a Tom Johnson mérnök által alapított Valor Electronics nevű cég csillagászati-optikai részlegéből.



Tom Johnson és a legendás C-8

Johnson két fiának szeretett volna megfelelő távcsövet, és úgy határozott, hogy saját

maga építi meg a teleszkópot. Egy 15 cm-es tükrös rendszer befejezése után érdeklődése a nagyobb és bonyolultabb optikai rendszerek irányába fordult. Hobbija nem sokkal később olyan kiterjedt vállalkozássá vált, amely Schmidt-Cassegrain rendszerű távcsöveket kínált az érdeklődőknek a 4 hüvelykes (10 cm) mérettől egészen a 22 hüvelykes (56 cm) óriásokig.

Astronomy.com, 2010. január 6. – Mpt

A Celestronnal kapcsolatban I. A Schmidt-Cassegrain-forradalom c. cikkünket a Meteor 2005/10. számában (11–16. o.).

APRÓHIRDETÉSEK

ELADÓ egy 114/910-es Soligor Newton-távcső tartozékokkal és egy 102/500-as SkyWatcher akromát. Bánrévi Imre, 2112 Veregyház, Előd u. 25., tel.: (70) 258-5284

ELADÓ egy Zeiss tükrös okulárrevolver, 4 db 1,25 hüvelykes és 2 hüvelykes kihuzattal, kitűnő állapotban. Német ár: 400 euró, ára: 39 ezer Ft. Zeiss Huygens-okulár: 5000 Ft, Vixen-távcsőoszlop 3 lábbal, kb. 130 cm magas. Ára 20 ezer Ft. Vixen porta mechanika, 49 ezer Ft. Babcsán Gábor, tel.: +36-30-579-9259, E-mail: babcsangaba@gmail.com