

# Digitális mikroszkópia Orvosbiológiai alkalmazások (digitális patológia)

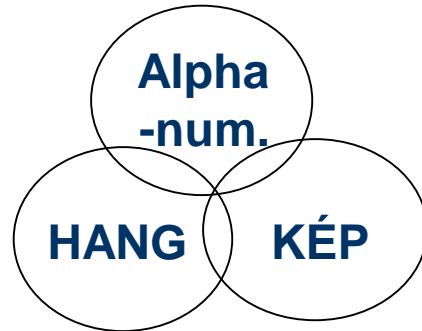
*Dr. Krenács Tibor*

Semmelweis Egyetem  
I. sz. Patológiai és Kísérleti Rákkutató  
Intézet, Budapest



# Egészségügyi informatika

## Digitális információ kezelés

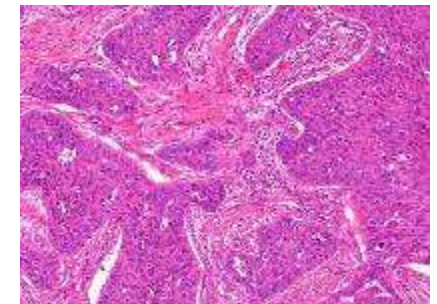


### Betegfelvétel - Diagnosztikus vélemény

Név: Lajosné Sorszám: 46 / 2008.02.07.  
 Született: 1932.05.24. ( 75 éves ) TAJ:   
 Dossziészám: 285681  
 Beküldő intézet: Kúra Kemoterápia A Amb. 8/0112(015411201)  
 Beküldő orvos: Dr. Molnár Zsuzsanna(34400)  
 Beérkezés ideje: Lelet kelte: 2008.02.07.

Megnevezés	Érték	M.e.	Megjegyzés	Eltérés	Referencia értékek	
<b>Haematológia</b>						
Süllyedés	25	mm/h		+	2	20
<b>Klinikai kémia</b>						
Összfehérje	63	g/L			60	80
Alb.serumban	41,9	g/L			35,0	50,0
A/G	2,0				1,3	2,5
Húgysav	279	umol/L			120	360
GOT	25	U/L			4	46
GPT	21	U/L			4	49
Gamma-gt	36	U/L		+	5	32
Se.nfk.foszfat.	139	U/L			100	290
Kre				-	44	97

### Digitális radiológia



### Patológia: digitális makro-, mikrofotók

- Digitális klinikai/diagnosztikai adatbáziskezelő rendszer (pl. MedSol)
- Integrált irányítási rendszer (SAP)

# Patológiai diagnózis

# Fénymikroszkóp



Digitális kamera

Okulár

Objektív

Tárgyasztal (metszet)

Kondenzor

Fényforrás (lencsék, tükör)

Makro- és  
mikrométer



# Digitális mikroszkópia

## A teljesértékű mikroszkópos metszet megjelenítése

**ÚJ MINŐSÉG!**

**A hagyományos mikroszkópos technikákhoz számítógép multifunkcionalitását rendeli**

**DE**

**Eddig nem látott IT kihívás! GB-os file-ok kezelése hálózati megosztása, analízise**



# Digitális metszet – IT támogatása

- ~20x20mm szöveti metszet x20(x10): ~8000 FOV, >1GB (80%-JPEG)
- Átlagos metszet méret ~400 MBx350-400=150 GB/nap - 40 TB/év

- 300 dpi kép: 56.000 pixel  $10^4$
- digitális metszet: 1,6-7,5 milliárd  $10^9$



Digitális  
Röntgen

x100-500



Slide Information	
<b>Optical parameters</b>	
Objective:	20
Micrometer / pixel X:	0.327657
Micrometer / pixel Y:	0.329186
<b>Scan information</b>	
Scan start [DD:MM:YYYY] [HH:MM:SS]:	22/02/2007 14:59:52
Scan duration [HH:MM:SS]:	00:19:36
File size:	<u>1600.79 MByte</u>
Slide dimensions in pixels (width x height):	67072 x 75520
Scanned field of view count:	<u>9619</u>
<b>Image parameters</b>	
Image compression:	Yes
Image file format:	JPEG
Quality Factor:	<u>90</u>

Emlő cc.

Perimeter: 15110.8  $\mu\text{m}$   
Area: 14.076  $\text{mm}^2$

703/2006  
Emlő cc.  
H-E

Digitális metszet

# Szövet előkészítés 1. Rögzítés 2. Beágyazás

3-5  $\mu\text{m}$  paraffin metszet



3. Paraffin blokk



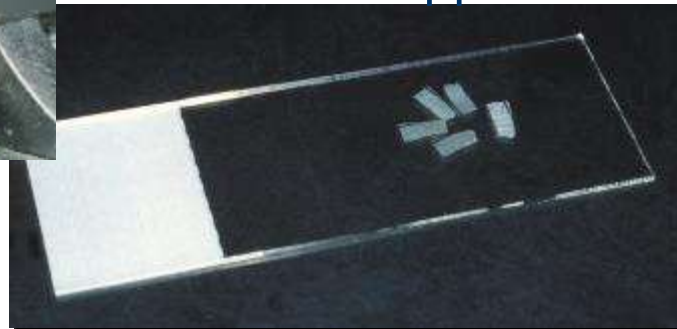
- Megfelelő hőmérséklet!**
- multipont adhézió
  - szakadás, gyűrődés nincs

Vízfürdő



1-2  $\mu\text{m}$ , műgyanta

Terítés vízcseppen



$\sim 45-50\text{ }^{\circ}\text{C}$

Paraffin, ill. műgyanta  
eltávolítása – Vizes közeg

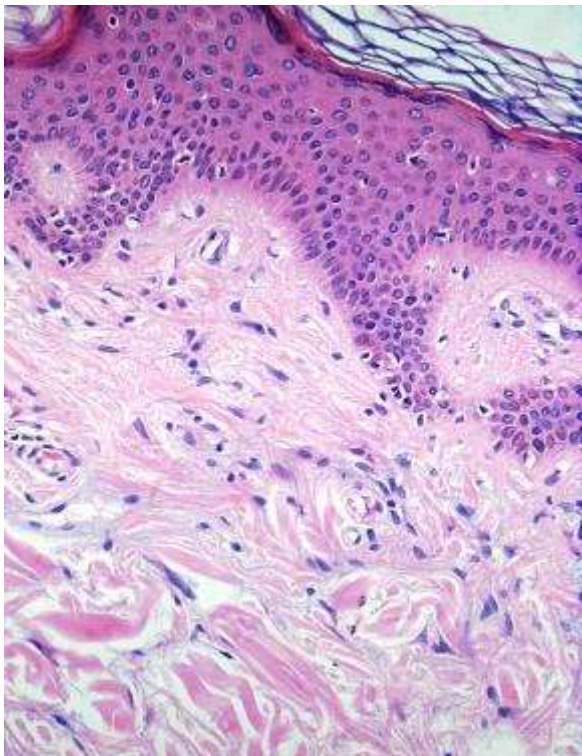


# Sejt- / Szövetfestés *In situ*

## Nem molekula-specifikus

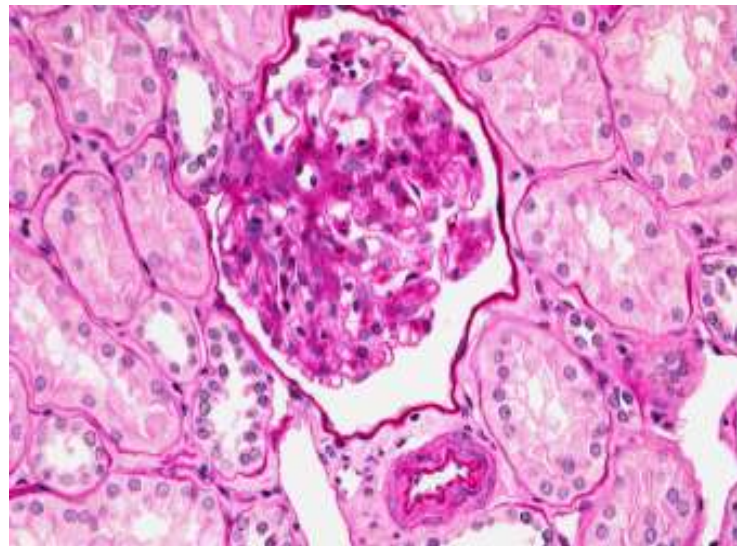
Szöveti festés

pl. Hematoxin-Eozin



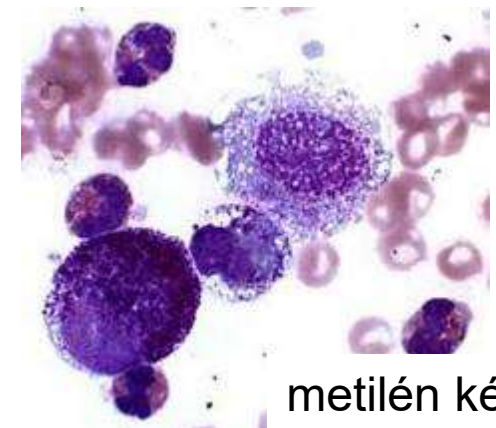
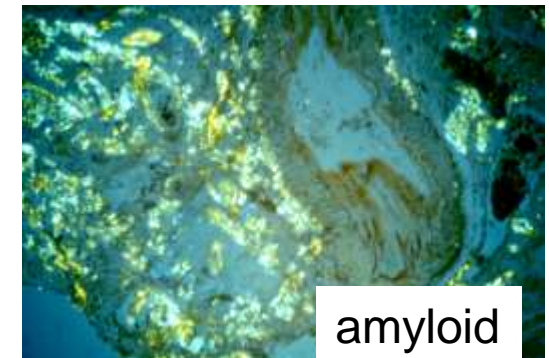
Speciális festés

pl. PAS



Topo-optikai reakció

pl. kettős törés, v. metakromázia

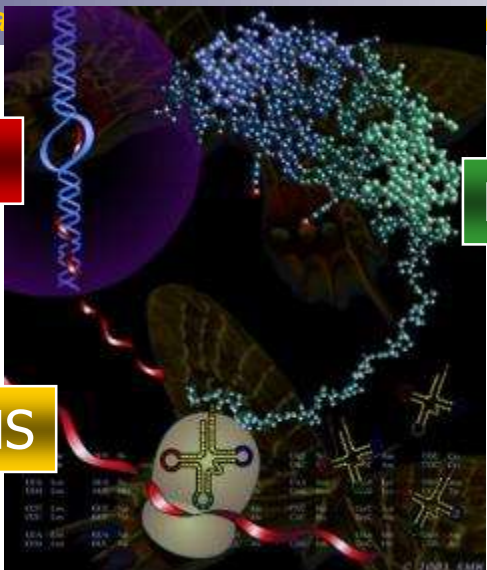


# FENOTÍPUS

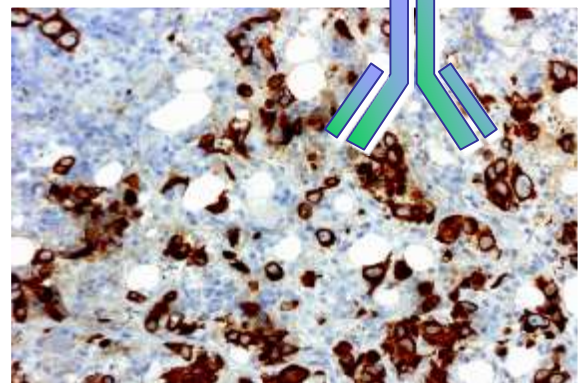
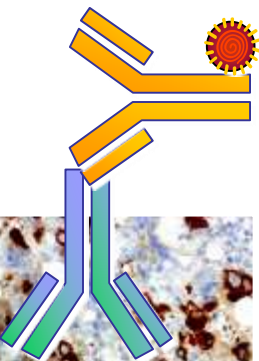
DNS

mRNS

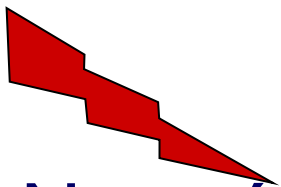
Fehérje



# Immunhisztokémia



# ONKOGEN HATÁS

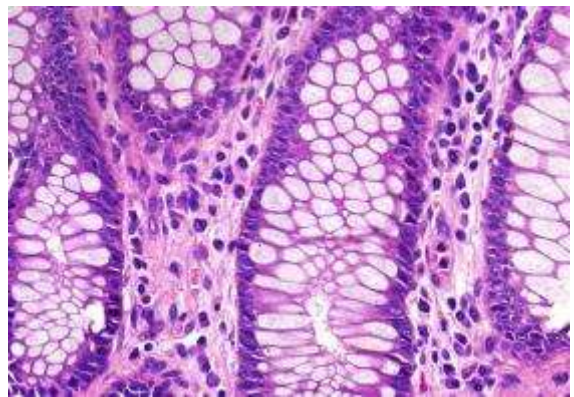


## Normális sejt

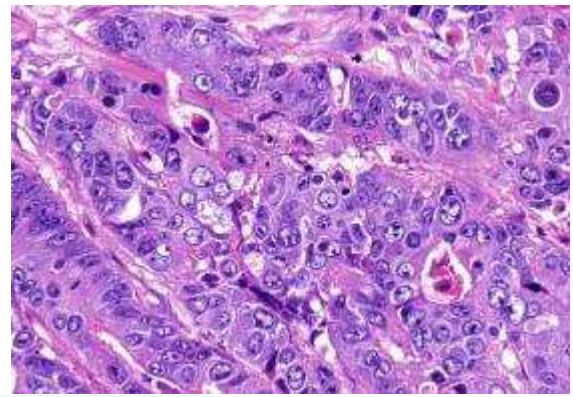
- Genetikai hibák
- Epigenetikai dereguláció



## Daganatsejt



- Proliferáció
- Növekedés
- Invázió
- Áttétképzés
- Terápiás válasz (rezisztencia)

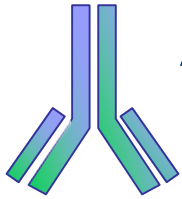


# Megváltozott molekuláris profil



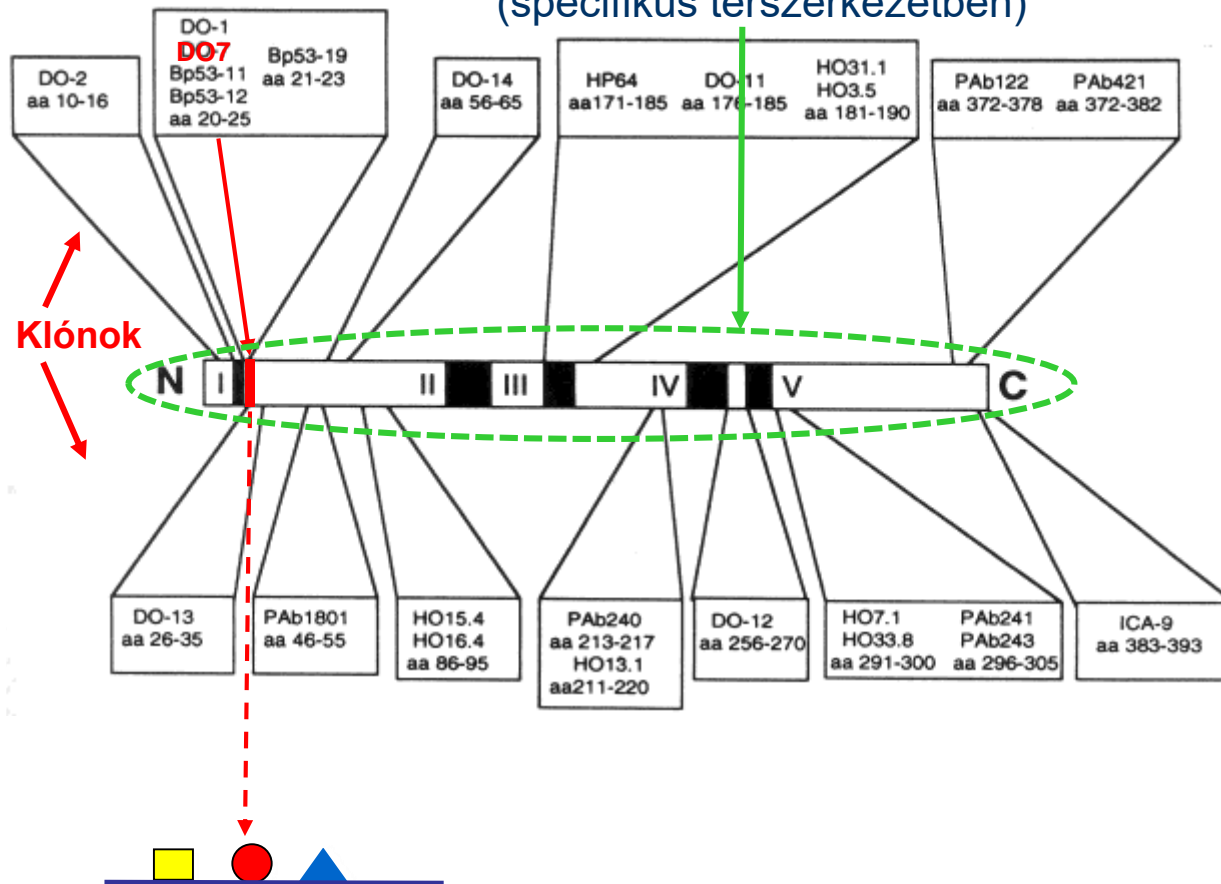
# Immunhisztokémia (formalinban rögzített szövetben)

**Antitestek:** fehérje-felismerő specifikus biológiai reagensek (komplex fehérjék)



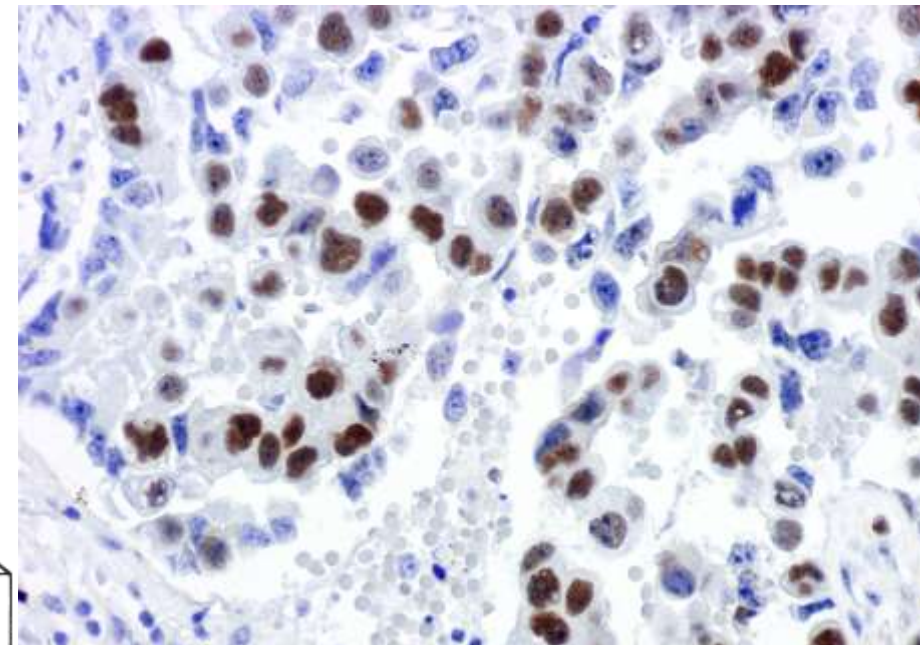
## p53 fehérje

(a genom karbantartója): **393 aminosav**  
(specifikus térszerkezetben)



**Epitop: ~8-10 aminosav**

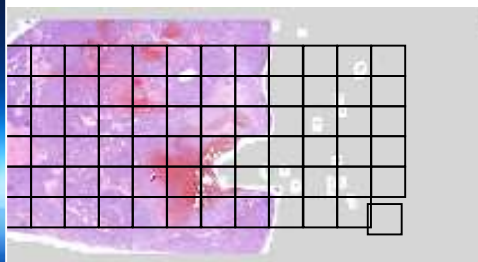
## Tüdő adenocarcinoma sejtmagi (barna) p53 reakció



Azonos antitest név pl. p53:  
számtalan (klón) specificitás, érzékenység  
titer (hígítás)

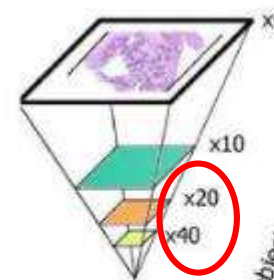
**Beszerezési TENDER???**  
**Az ár a fentiek nélkül nem értelmezhető!**

# Digitális/Virtuális mikroszkópia (metszet)

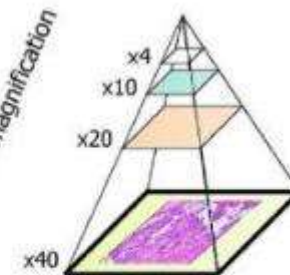


x20

x40



objective lens magnification



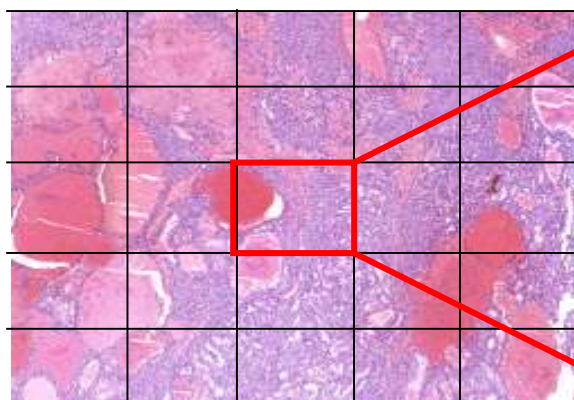
Látótér  
méret

Képminőség

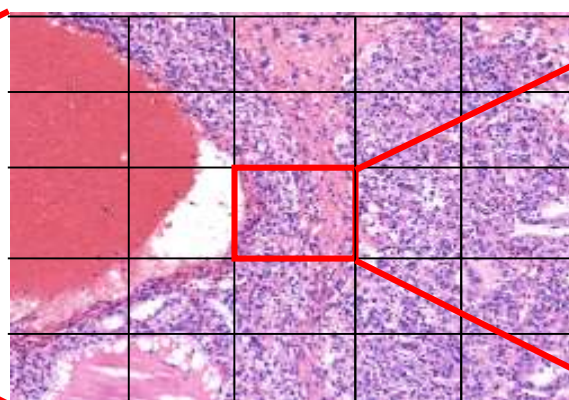
- Gyors automatizált leképezés látóterenként
- A látóterek azonnali összerendezése x-y koordináták mentén

Átlagos metszet: ~6000 látótér (20x) (~1 perc) ~600 Gb (80% JPEG tömörítéssel)

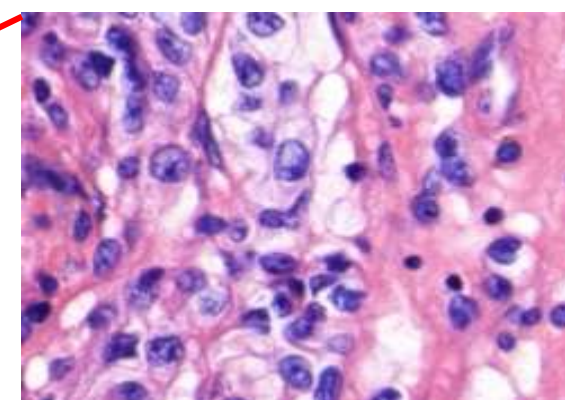
1x



5x

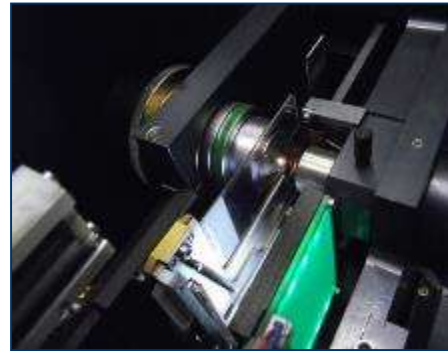


20x





# Digitális mikroszkópia - nagyítás



Hagyományos



Kép-piramis

Kicsinyítés

x10

x15

x20

y

z

x

Nagyítás

**MINDIG FÓKUSZBAN – MAGAS SZÍN HITELESSÉG**

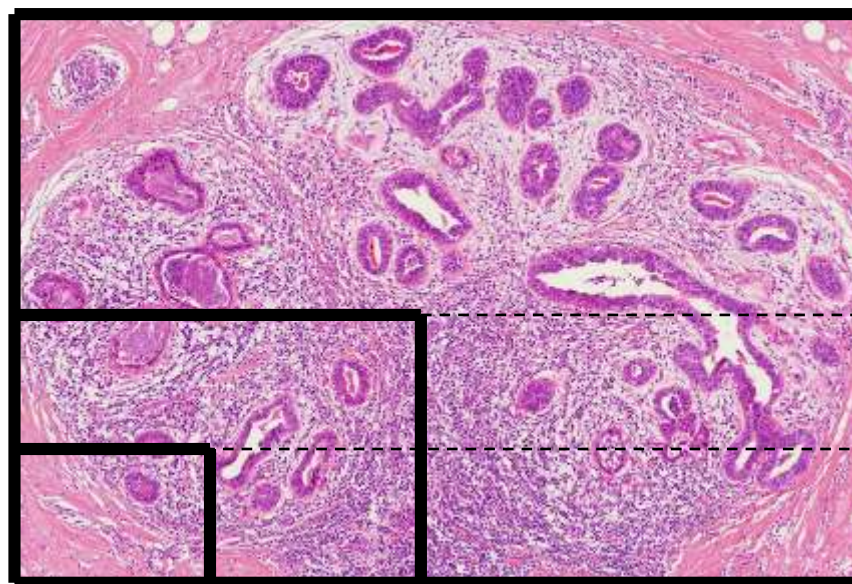
- Egyedi nagyítások

- fókusz és
- fényviszonyok (kondenzor) újraállítása



# Digitális mikroszkópia – objektív lencse

Azonos terület „befogása”



Objektív nagyítás	RELATÍV		
	FOV méret	Tároló hely „Scanning” idő	Fókusz mélység
x10 NA 0.4	x16	x 1	x 4
x20 NA 0.8	x 4	x 4	x 2
x40 NA 0.9	x 1	x16	x 1

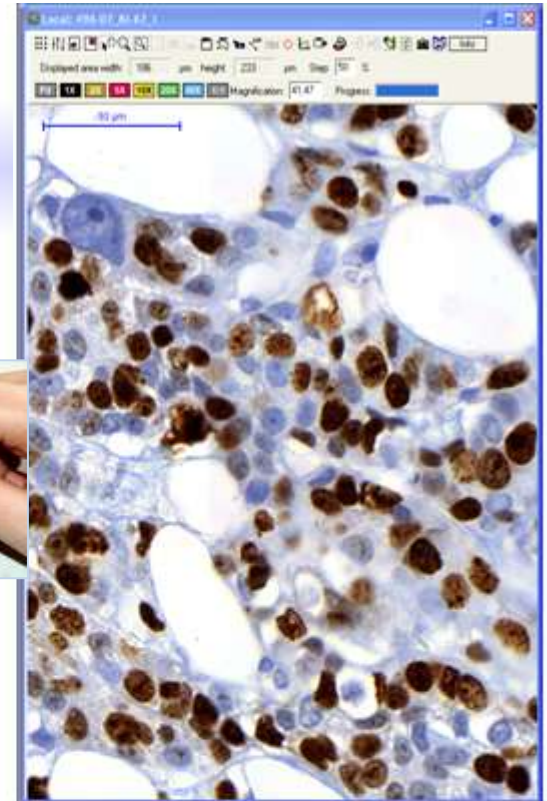
Objektív x40 x20 x10

# Digitális mikroszkópia

## Pannoramic szkennerek



Flash 250 (1000)  
BF+Fluor

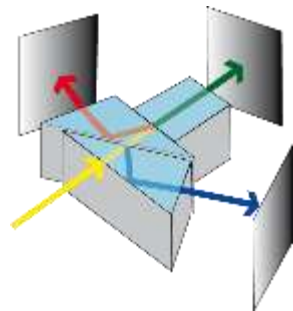


**Desk**  
Single slide  
BF

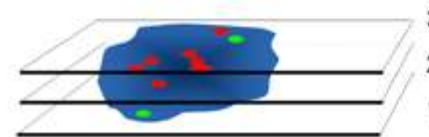
**Midi**  
Tray of 12  
BF+Fluor

**Scan/150**  
Racks 6x50  
BF+Fluor

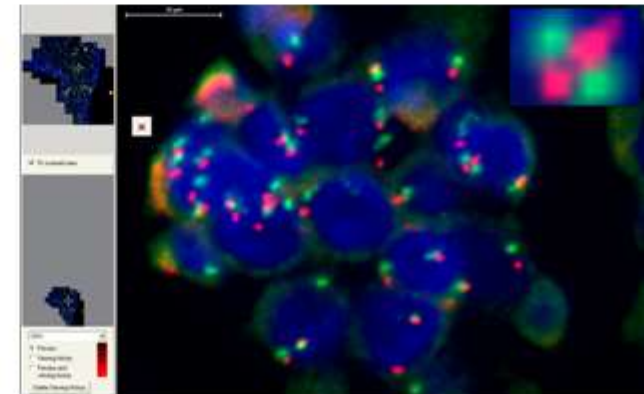
Kamera  
3-chip minden pixelre



CCD or CMOS  
2 Mpixel

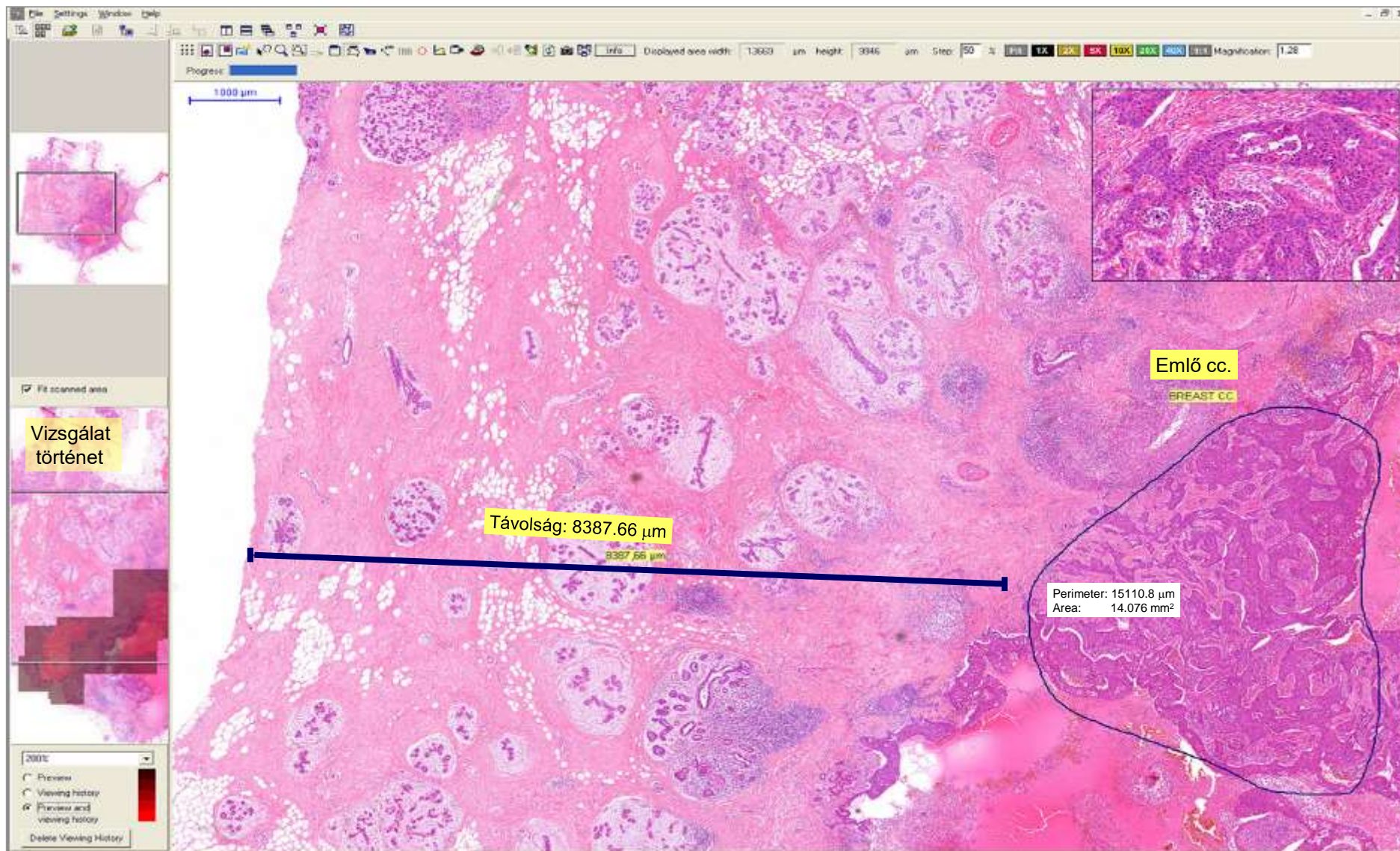


Z-stacking  
„Extended focus”





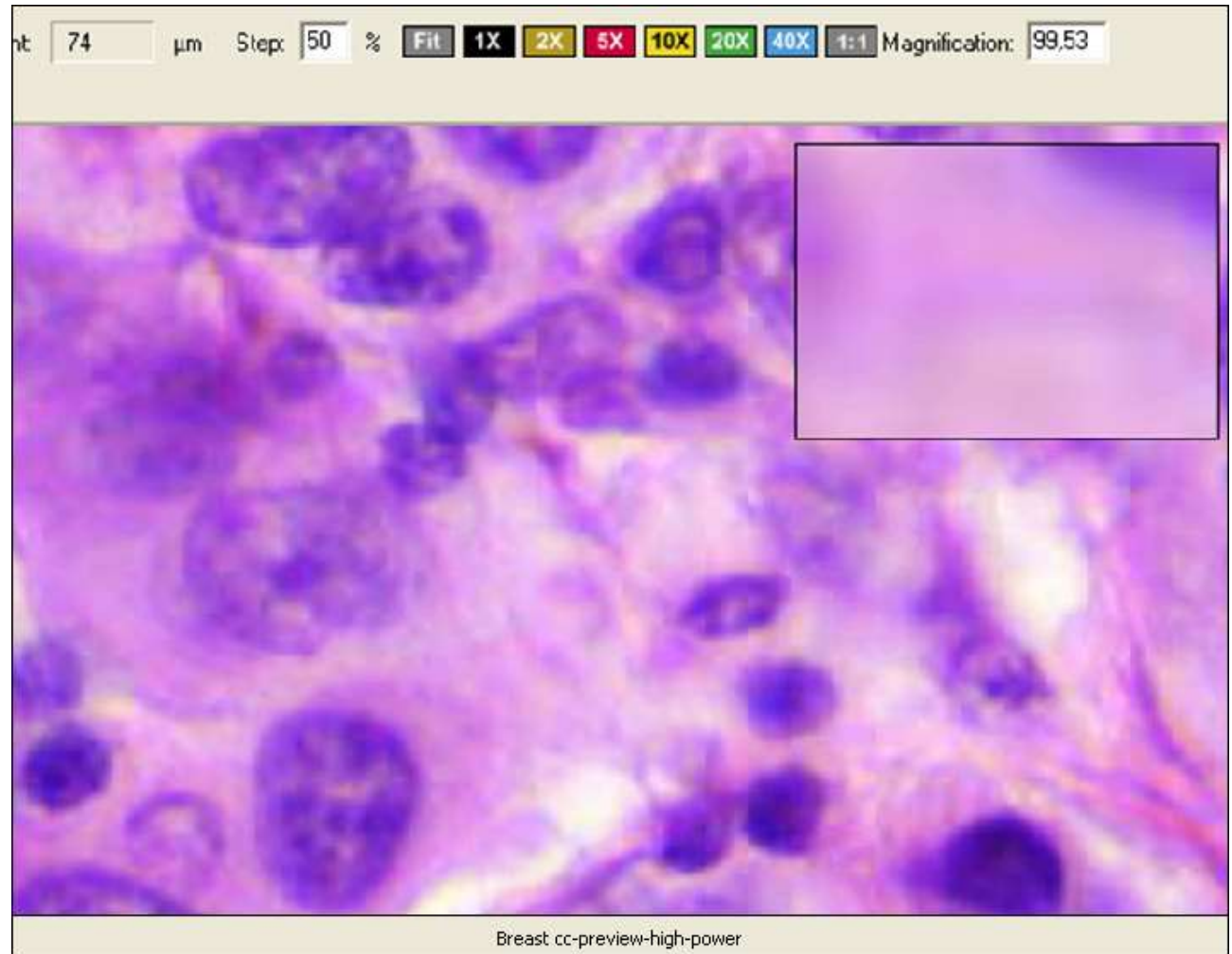
# Digitális mikroszkópia - extra lehetőségek



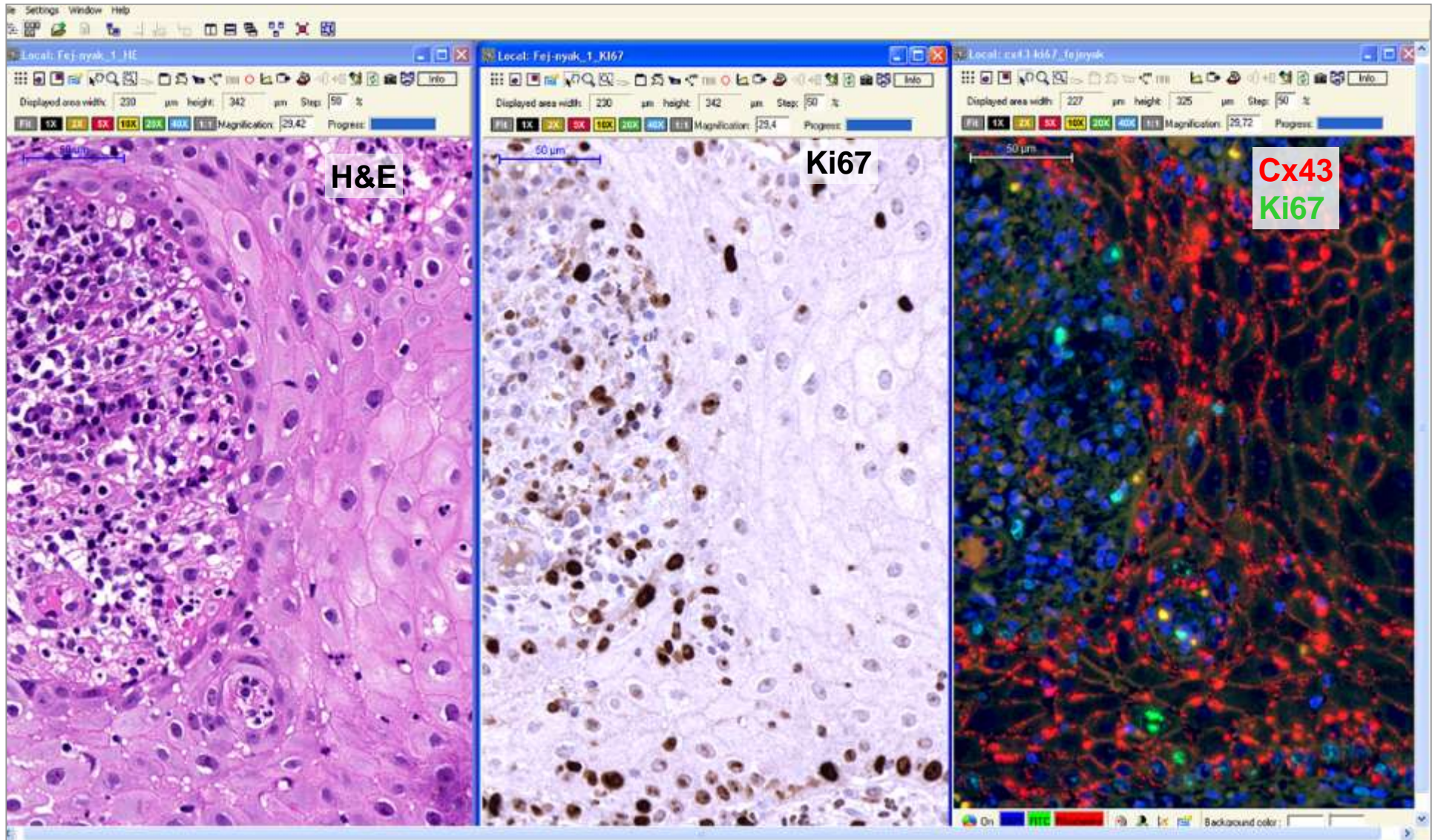


# Digitális mikroszkópia

- Dinamikus hozzáférés
- Párhuzamos előnézet
- Vizsgálat történet
- Mindig fókuszban
- Minőségi archiválás
- Képernyő megosztás
- Pontos mérés
- Adatbázisba integrálás
- Korlátlan megosztás



# Digitális mikroszkópia – párhuzamos vizsgálat

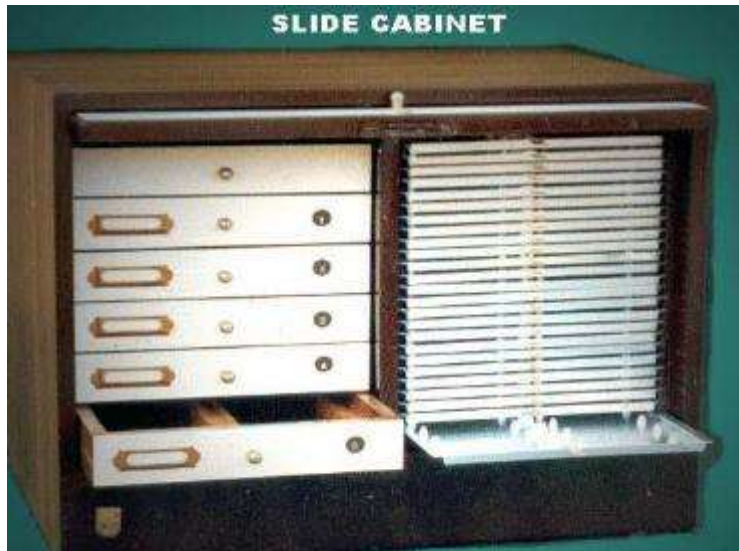




## Digitális mikroszkópia - Praktikum

- Metszetvizsgálat a számítógép monitoron - ergonomikus
- Metszettárolás logisztikája – egyszerű gyors hozzáférés

Tradicionális



Digitális



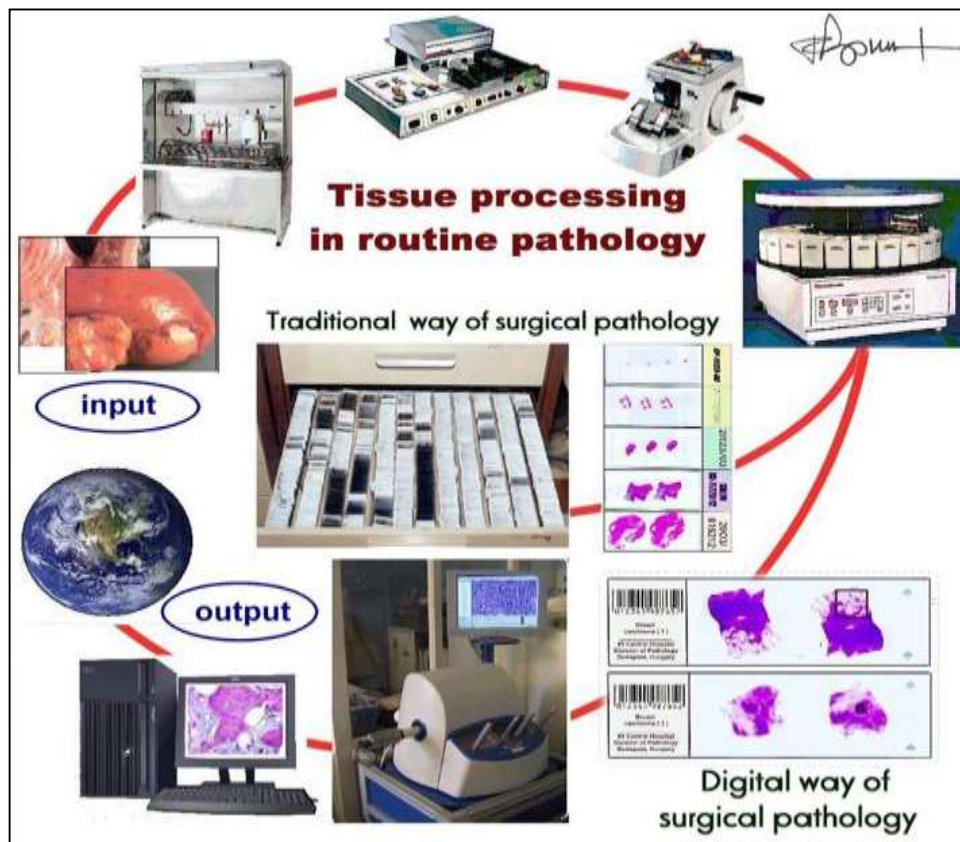
2 TB/6000-8000 metszet  
~20 000 Ft



# Digitális mikroszkópia (digitális patológia)

Rendszer integrálás

*A minta és a hozzá tartozó adatok pontosan követhetők a munkafolyamat során bármely rendszerbe kapcsolt számítógépről*



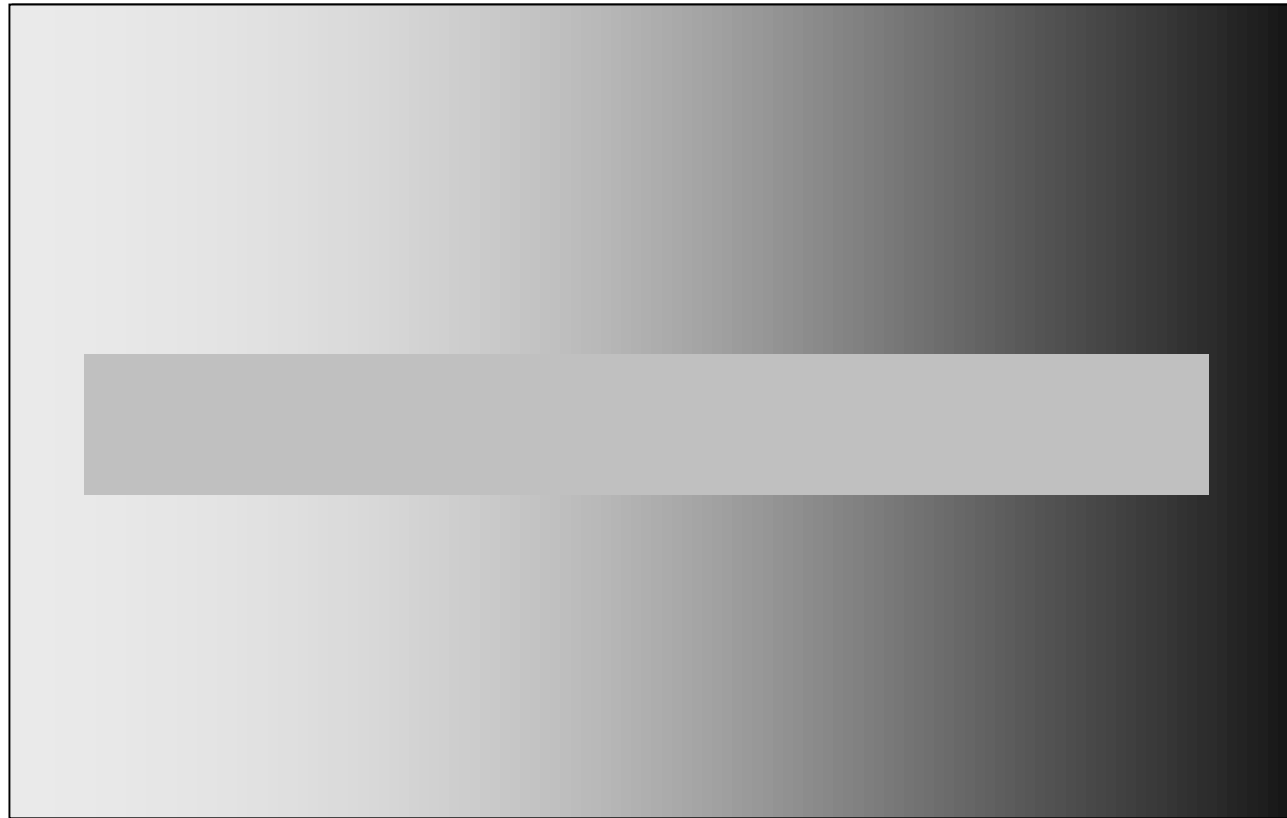
Digitális metszet - illeszkedik

## Előnyök:

- A minőségügyi rendszereket kiszolgálja
- Javítja a standardokat
  - Nyomon-követhetőség
  - Reprodukálhatóság
  - Betegadatok biztonsága
  - Diagnosztikus pontosság
  - Költséghatékonyság

# Festések értékelésének szubjektivitása

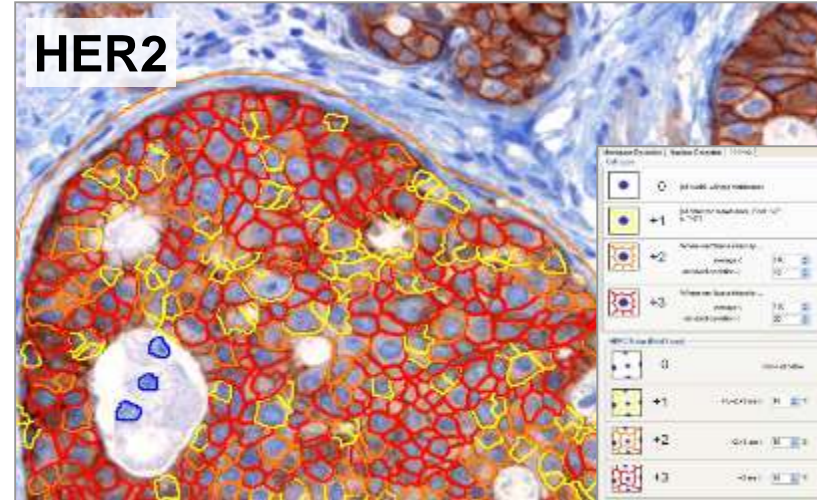
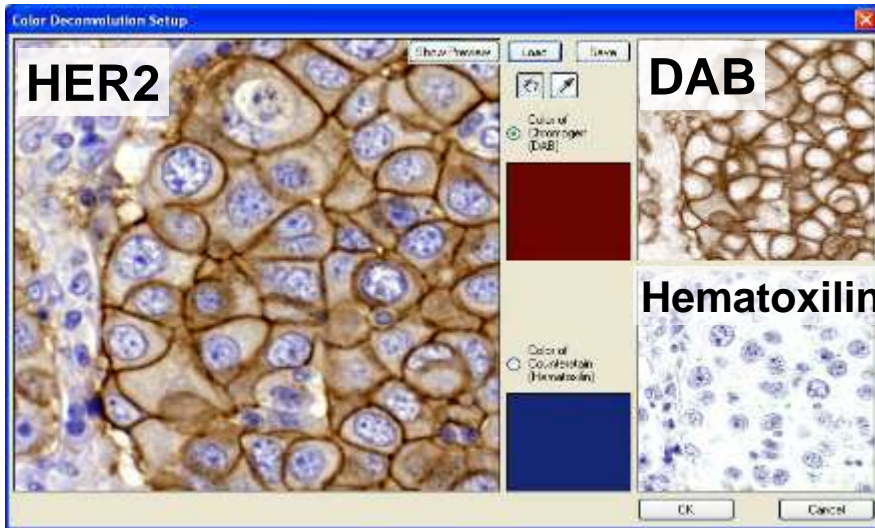
## Optikai csalódás



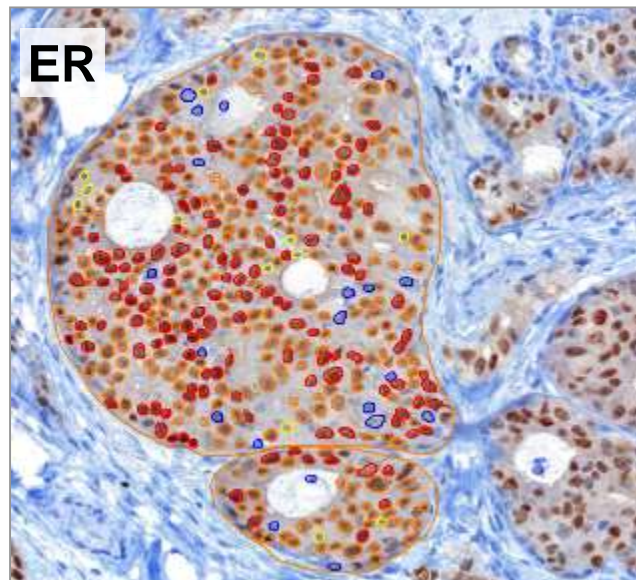




# Digitális mikroszkópia – „QUANT” programok



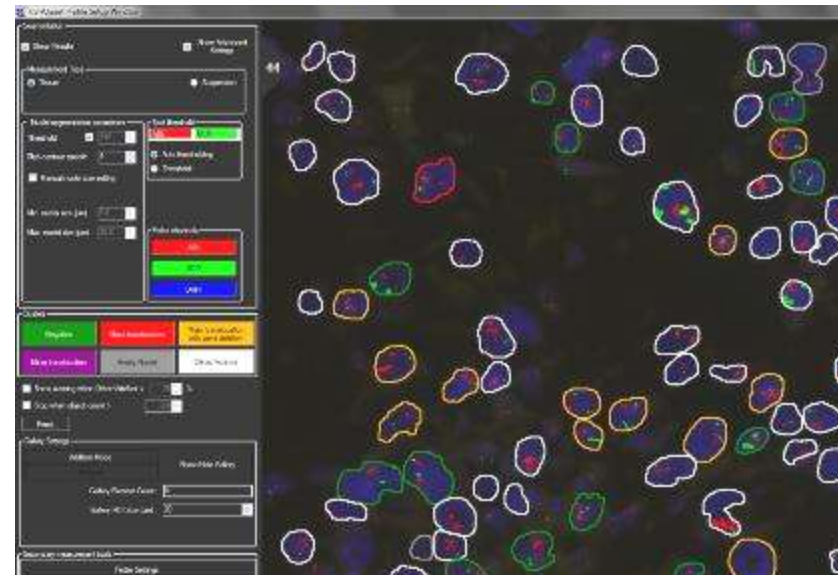
Membrane



Nuclear

IVD

FDA



FISH

# Digitális fluorescens mikroszkópia

## HAGYOMÁNYOS FLUORESZCENCIA

- Fluorescens festék - halványodik
- Digitális álló kép - nem reprezentatív
- Kisméretű jel – rejtve maradhat a 3-8  $\mu\text{m}$  vastag metszetben
- Nagyléptékű, sokmintás tanulmányok nem végezhetők



HER2-CEP17

## TÖBBSZINTŰ, TÖBBCSATORNÁS

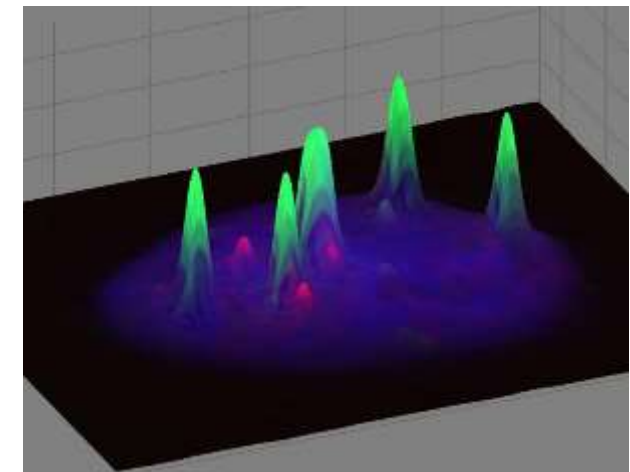
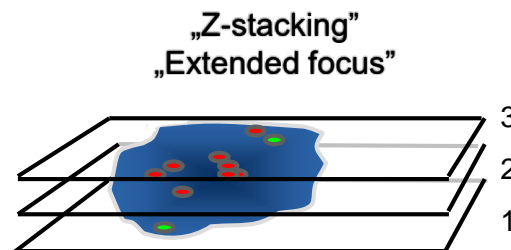
Fluorescens szkennelés

## PERMANENS MINTÁK

Kényelmes és megbízható  
vizsgálat és validáció

## NAGYLÉPTÉKŰ

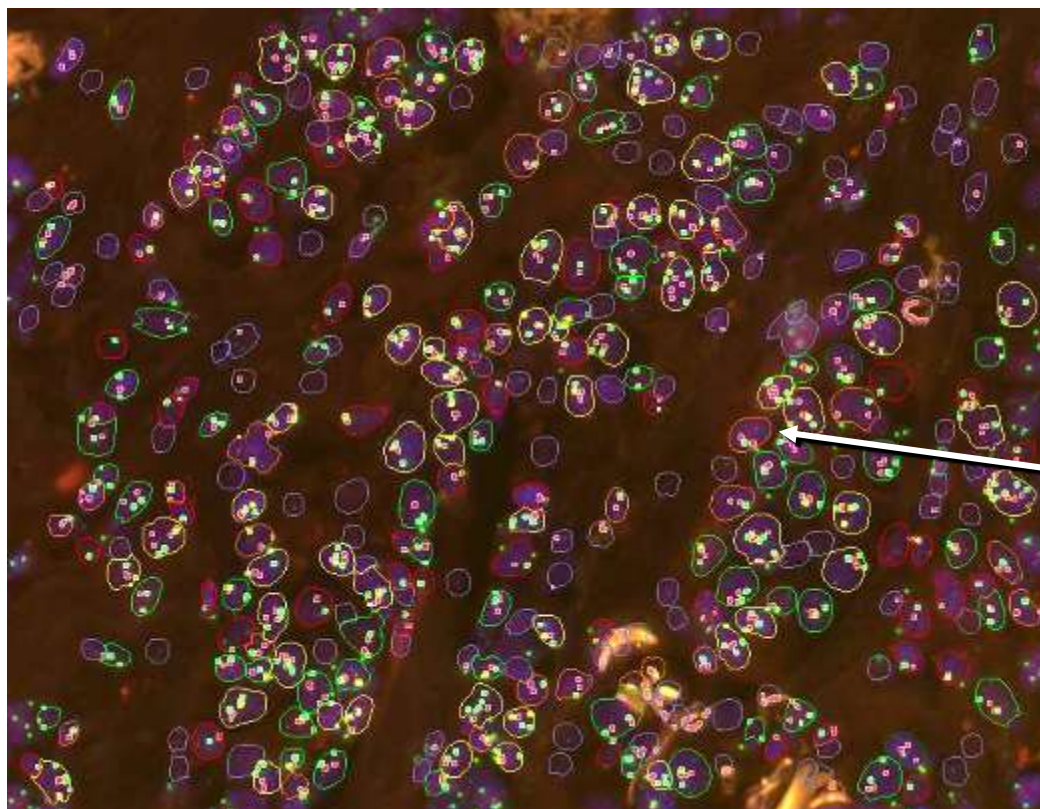
FLUORESCENS TMA tanulmányok



3D Intenzitás térkép



# Digitális mikroszkópia – FISH-Quant



Non amplified   Amplified   Rescore   Artefact

15	20	38	60
88	91	101	121
126			
		143	163
		Field Parameters	
		1.5_Area	
		Name	Value

Area: 87,16  
Peri: 35,41  
SDi: 10,88  
LDi: 15,51  
SF: 0,87  
PresCellCount: 0,29  
Score: Amplified  
Spotnum:FITC (46HE): 1  
Spotnum:HER2\_Green: 1



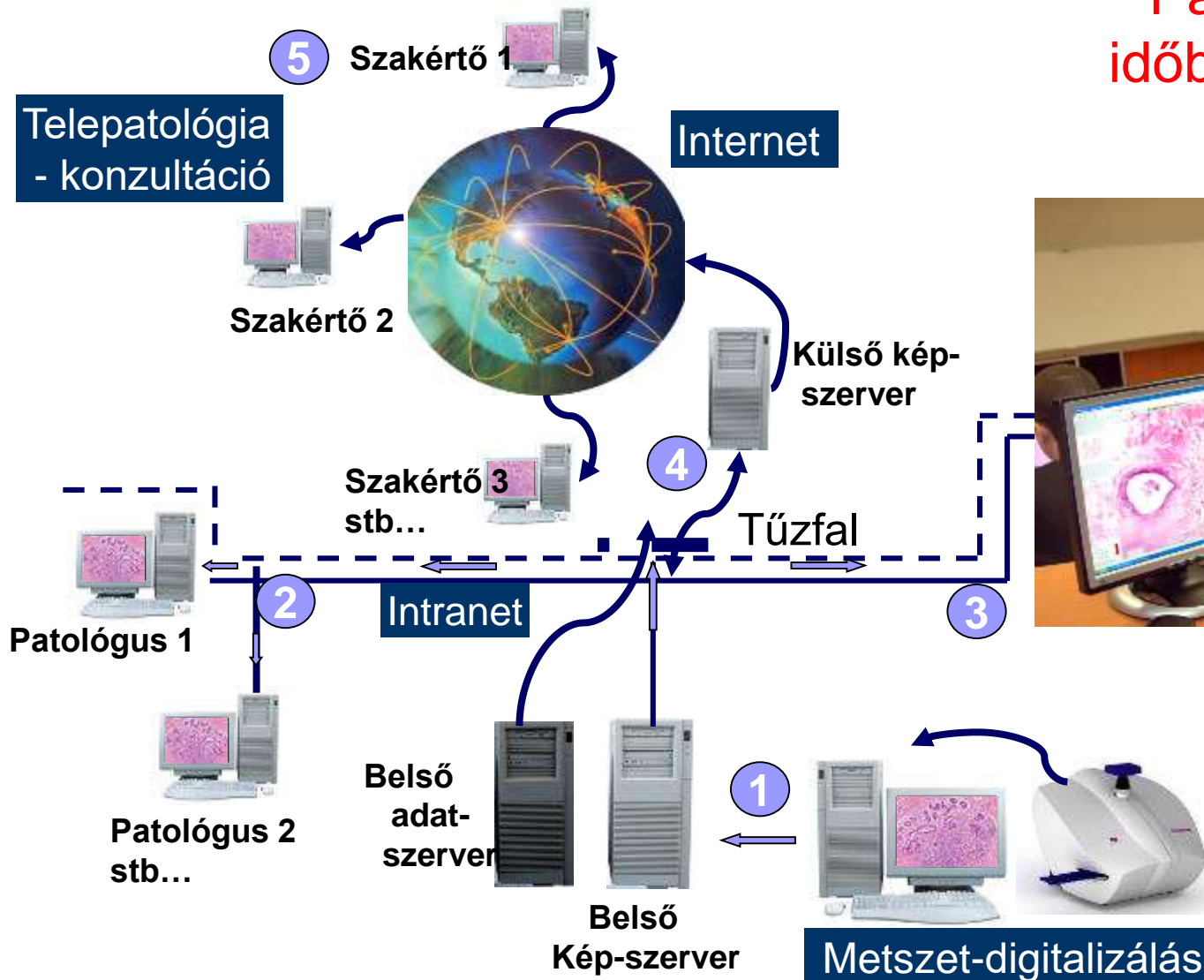
# Digitális mikroszkópia – Metszet megosztás

Patológia fizikai és időbeni határok nélkül

OKTATÁS



Interaktív oktatás hagyományos mikroszkóp nélkül

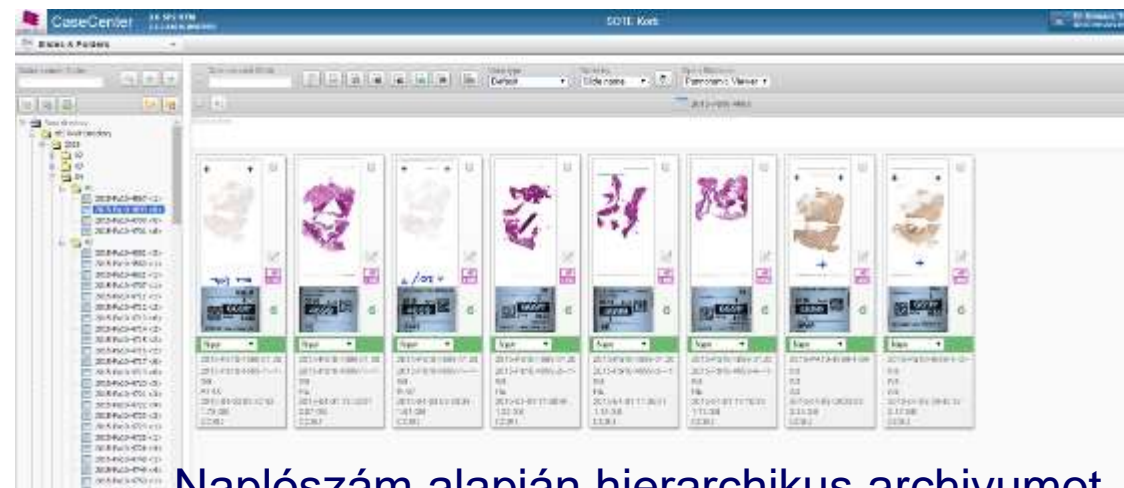


## CaseCenter – Digitális metszetkezelő software

- archivál
- rendszerez
- elérhetővé tesz



A digitális patológiai munkamenethez illeszkedik és támogatja a hatékony leletezést



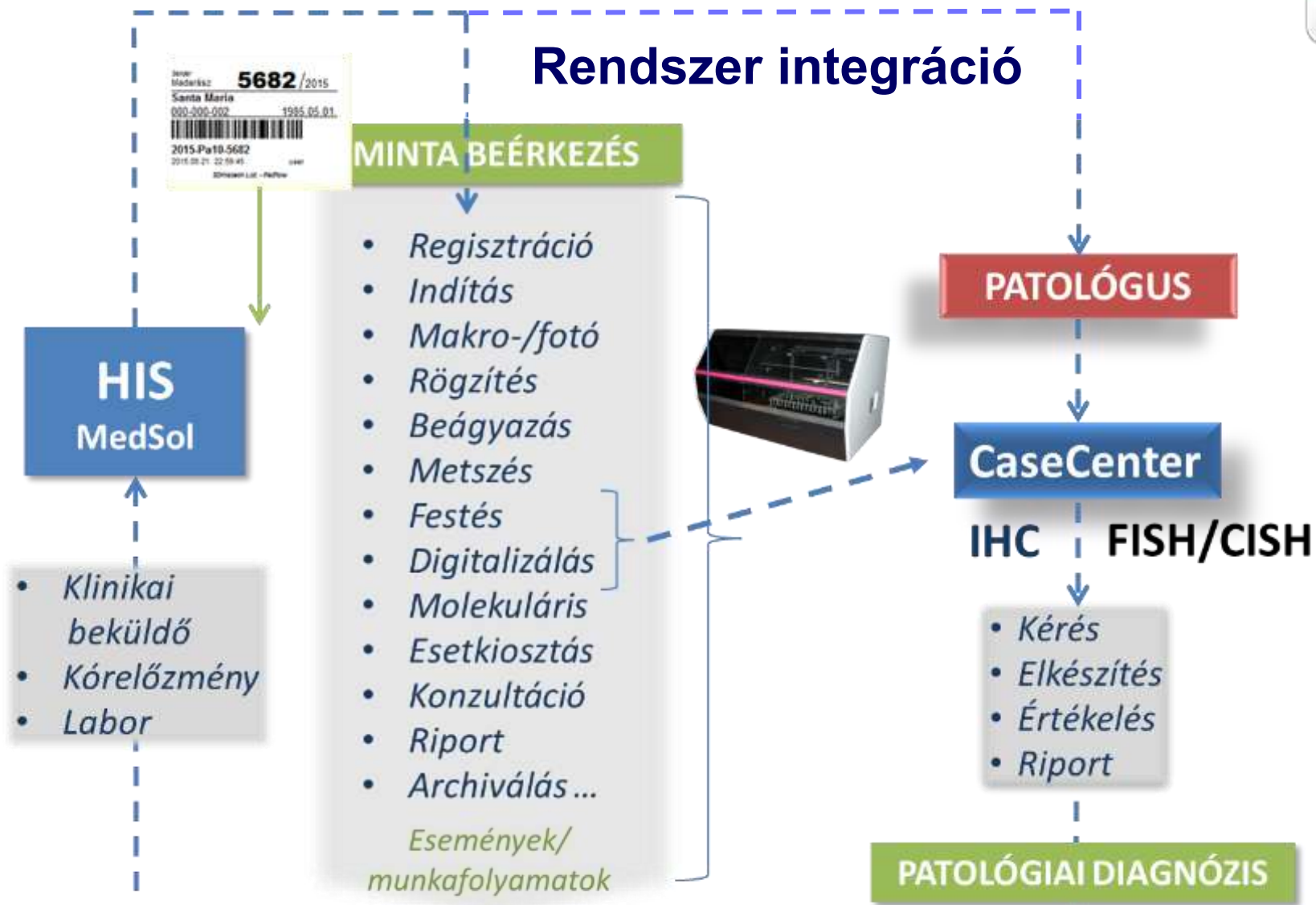
Naplószám alapján hierarchikus archívumot alakít ki és tesz könnyen elérhetővé

2015-06-01 08:07:11	New ▼	549.63 MB
2015-06-01 14:11:59	New ▼	457.08 MB
2015-05-29 11:55:43	Examined ▼ New	281.03 MB
2015-05-29 11:29:12	Examined Diagnosed Reopened	247.72 MB
2015-06-18 08:31:26	New ▼	348.89 MB





# „Track & Sign” – mintakövetés és riportkészítés



A minták a munkafolyamatok és a hozzájuk tartozó adatok monitorozása követése számítógép hálózaton

# Digitális mikroszkópia

# Dinamikus Telepatológia

Online- vagy Offline-



The screenshot shows the PathoNet website interface. On the left is a navigation menu with items: Main Page, About Us, Community, Public Slides, Public Cases, Teleconsultation, Educational Materials, Slide Seminars, Publications, Quality Assurance, Links and downloads, and Help. The main content area is titled 'PATHONET' and 'Teleconsultation'. It contains a search bar, a login form with fields for Username and Password, and a 'Register' button. Below the login form, there is a 'Case' section with a 'Test case' and a 'Request consultation' link. A blue arrow points to the 'Request consultation' link. A small inset image shows a histological slide. At the bottom, there is a note: '1. Click the Request consultation link: at the top of the case page.'

- Konzultáció
- Patológushiány
- Távoli laboratóriumok



## MUNKA OTTHONRÓL

- Gyermekgondozás
- Mozgáskorlátozottság
- Túlóra
- Nyugdíjas szakértők

Támogatja az **ESÉLYEGYENLŐSÉGET** mind a patológusok mind a betegek számára



# Digitális mikroszkópia

## Graduális oktatás

- Semmelweis Egyetem  
I.sz. Patológiai és Kísérleti Rákkutató Intézet



2007 szeptembertől

Szabad metszethozzáférés

[www.pathonet.com](http://www.pathonet.com)

## Graduális oktatás



E-School Electronic Exam Application

beyond digital education Admin Logout

Provide general topic informations

- Kérdések és válaszok randomizálása
- Hallgatók által kijelölt területek (elváltozás)
- A tesztek automatizált értékelése

Topic name:

Topic name:

Topic name:

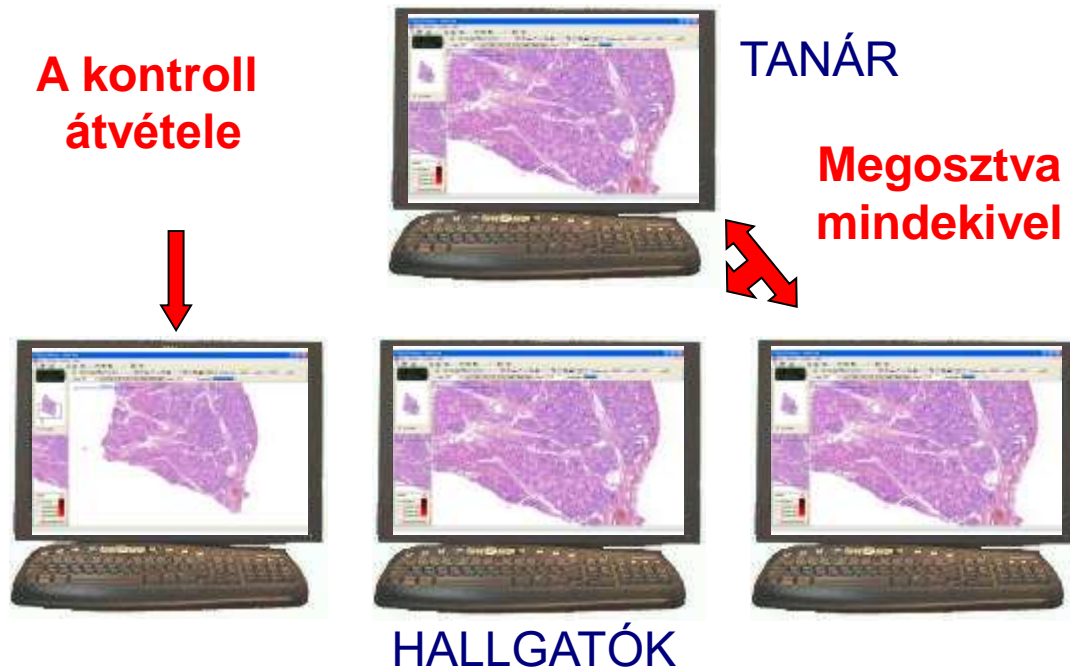
Topic description:

Save Cancel

Copyright © Carl Zeiss Ltd. 2007

# Digitális mikroszkópia

Graduális oktatás



TÁMOGATJA a  
**Multipartner**  
online-konzultációt

**Interaktivitás**  
oktatás és diagnosztika  
(kutatás)

- NINCS SZÜKSÉG az oktatómetszetek pótlására, mikroszkópra ill. karbantartására
- Permanens fluorescens (FISH) minták, drága festések demonstrálása
- Azonos és a legreprezentatívabb elváltozás mindenkinek
- Ritka elváltozásokból akár több is bemutatható – nem kell metszetsorozat
- Sorozatmetszetek párhuzamos megnyitása – azonos metszet többszöri megnyitása
- Oktató jelölések, szövegek – távoktatás („E-learning/training”), kompetencia tesztelés



# Digitális mikroszkópia

## Graduális oktatás

Távoli hozzáférés: a patológiai oktató anyag 200 metszetéhez

[www.pathonet.com](http://www.pathonet.com)

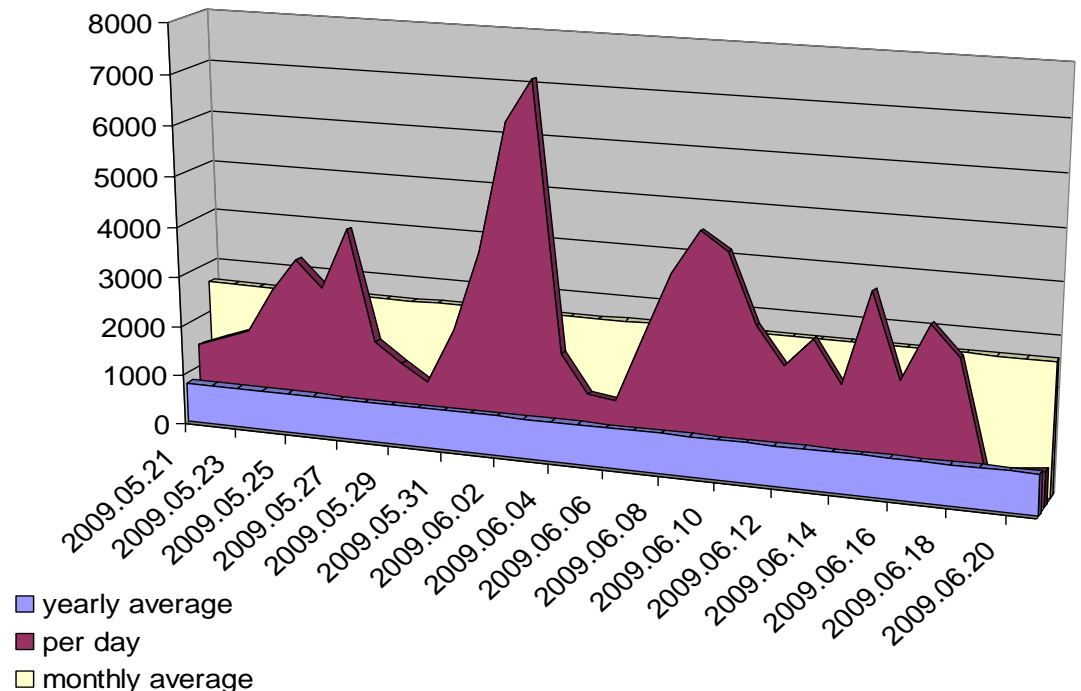
- Szabad metszethozzáférés  
24 órán át
- a hallgatók 97%-a használja a metszetek gyakorlására otthon mikroszkóp nélkül  
(~100.000 letöltés évente)

- Letöltések a 2007/2008-as féléves vizsgaidőszakban és a 2008/2009-es évvégi időszakban

- A csúcsok jellemzően a vizsgák előtt
- Az intézet kb. 350 orvostanhallgatót oktat évente

200-300 letöltés/hallgató

- Histology lab
- Remote access
- Consultation
- Exams



# Digitális mikroszkópia

## Graduális oktatás

A patológiai curriculum

[www.pathonet.com](http://www.pathonet.com)

Graduate training 2007/2008

- Necrosis
- Degeneration, accumulation
- Pigments, calcification, abnormal growth
- Circulatory disorders
- Acute inflammation
- Chronic inflammation
- Immunopathology, genetic disorders
- Neoplasia I-II
- Heart and vascular system
- Hematology
- Respiratory tract
- Gastrointestinal tract
- Liver, biliary tract, pancreas
- Kidney, urinary tract, male genital tract
- Female genital tract, breast
- Skin, soft tissues
- Endocrine organs, nervous system
- Slides for dental students

Necrosis

- Infarctus anaemicus recens myocardii

[www.vm.rwth-aachen.de](http://www.vm.rwth-aachen.de)

[www.pathorama.ch](http://www.pathorama.ch)

[www.path.uiowa.edu/virtualslidebox](http://www.path.uiowa.edu/virtualslidebox)

Kidney, urinary tract, male genital tract

- Crescentic glomerulonephritis
- Diabetic nephropathy (HE, PAS)
- Pyelonephritis chronica
- End stage kidney (HE, Picro)
- Adenocarcinoma renis
- Carcinoma transillabulare
- Hyperplasia prostatae
- Carcinoma prostatae
- Seminoma

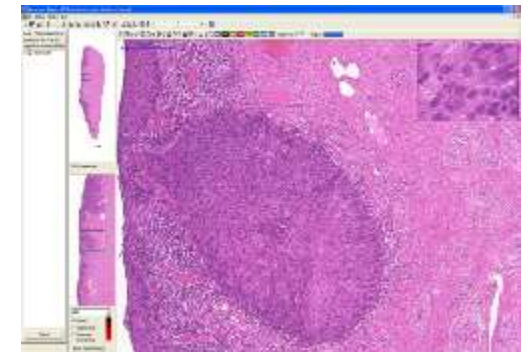
Female genital tract, breast

- Cervix carcinoma
- Cystadenocarcinoma ovarii
- Chromiophilic fibroma
- Mastopathy fibrocystica mammae
- Fibroadenoma mammae
- Carcinoma ductale invasivum mammae (HE, est. p)
- Carcinoma lobulare invasivum mammae

Skin, soft tissues

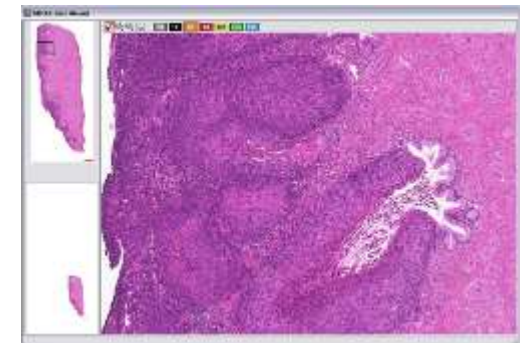
- Carcinoma basocellulare cutis

Pannoramic Viewer



Szabad „Viewer” letöltés

Jawa Viewer





# Digitális mikroszkópia

- Posztgraduális képzés
- Folyamatos továbbképzés

[www.pathonet.com](http://www.pathonet.com)

## Metszet-szemináriumok

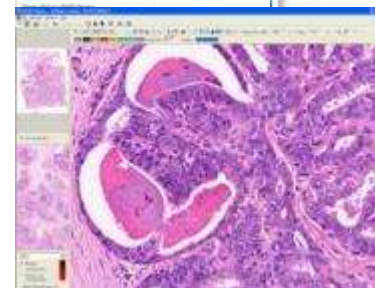
**Congress Materials**

- 8<sup>th</sup> European Congress of Toxicologic Pathology (ESTP 2010)
- The Pathology and Molecular Biology of Tumors Cluj-Napoca, Romania 2010
- 5<sup>th</sup> CE Regional Meeting of Technology Transfer in Diagnostic Pathology Siófok, Hungary 2010
- 7<sup>th</sup> European Congress of Toxicologic Pathology (ESTP 2009)
- 4<sup>th</sup> CE Regional Meeting Soft Tissue and Bone Pathology Eger, Hungary 2009
- 6<sup>th</sup> European Congress of Toxicologic Pathology (ESTP 2008)
- 5<sup>th</sup> European Congress of Toxicologic Pathology (ESTP 2007)
- 4<sup>th</sup> European Congress of Toxicologic Pathology (ESTP 2006)
- Technology Transfer in Diagnostic Pathology 3<sup>rd</sup> Central European Meeting 2008
- 8<sup>th</sup> European Congress of Pathology 2<sup>nd</sup> International Congress of Virtual Microscopy
- Hungarian Congress of Pathology

**Technology Transfer in Diagnostic Pathology, 3rd Central European Regional Meeting**

Dear visitor,  
Here you can find the slide seminar cases of the Technology Transfer in Diagnostic Pathology, 3rd Central European Regional Meeting of Great Pathologists, in Mierleia, Hungary during 27-30 Nov.

- Slide seminar 1**  
Epithelial and mesenchymal breast lesions  
Slides of AMB, Szabolcs Nagy
- Slide seminar 2**  
The pathology of breast breast cancer  
Slides of Cs. Dencs, Orsianna, DSI
- Slide seminar 3**  
The most interesting breast case of my life  
ENGGY HAREDS  
Slides of Szabolcs Nagy, DSI  
Slides of János, Kálmán, DSI  
Slides of Anikó, János, DSI  
Slides of Orsianna, DSI



**PATHONET**

**Hungarian Slide Seminars**

- [Cases of meeting in February 2009](#) 
- [Cases of meeting in May 2008](#) 
- [Cases of meeting in February 2007](#) 
- [Cases of meeting in November 2006](#) 
- [Cases of meeting in May 2006](#) 
- [Cases of meeting in February 2006](#) 

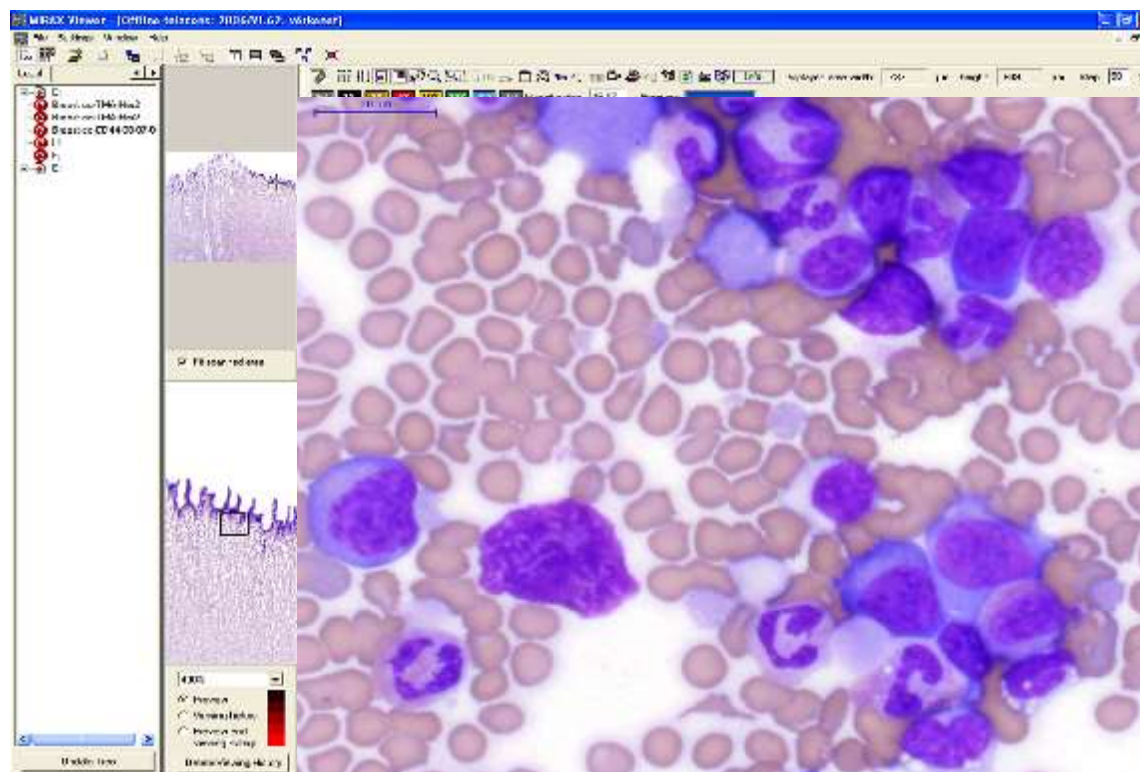
# Digitális mikroszkópia

[www.pathonet.com](http://www.pathonet.com)

- Külső minőségbiztosítás (EQA)
- Kompetencia tesztelés

## A diagnosztikus interpretálási képességek tesztelése

### Hematológiai EQA



# Elektronikus könyv - E-Book

Change  Search

USERNAME

Change

Username

Password

Register

Main Page

About Us

Community

Public Slides

Public Cases

Teleconsultation

Educational Materials

E-Books

Gradual training 2007/2008

Slides for dental students

Stainings

PATHONET

**Educational Materials & E-Books**

Welcome

This is the educational materials of the [1st Department of Pathology and Experimental Cancer Research](#), Semmelweis University, Budapest.

The presented slides are free to use for educational purposes without licence with indicating the source of the material!

To be able to open the slides, you need to install [Panoramic Viewer!](#)

Slides for medical students

Slides for dental students

Change  Search

USERNAME

Change

Username

Password

Register

Main Page

About Us

Community

Public Slides

Public Cases

Teleconsultation

Educational Materials

Slide Seminars

Publications

Quality Assurance

Links and downloads

Help

PATHONET

**Diagnostic immunomorphology of malignant melanoma**

**Diagnostic immunomorphology of malignant melanoma (V 1.3)**

Tibor Krenacs<sup>1,2</sup>, Gyorgy Szekeres<sup>2,3</sup>, Zita Battyáni<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>3D Histech Kft & <sup>2</sup>Department of Pathology and Experimental Cancer Research, Semmelweis University, Budapest

<sup>3</sup>Histopathology Kft & Laboratory of Histopathology, <sup>4</sup>Department of Dermatology, University Medical Center, Pécs

<sup>5</sup>Institute of Pathology, City Hospital & Integrated Health Service Center, Dombóvár

Based on the paper of Szekeres & Battyáni published in *Magyar Onkológia* 47:45-50, 2003.

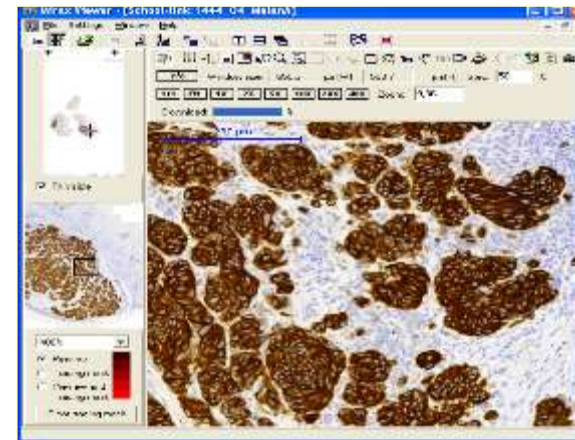
**Abstract**

In recent years, the diagnosis of malignant melanoma is expected to be followed by a treatment, which considers the biological behaviour of the individual tumor. Therefore, the pathological diagnosis, including staining should allow (dubbs) Pathology of tumor

**Melan-A/MART-1**

Another melanogenesis-related antigen **Melan-A/MART-1** can be detected in over 90% of primary and metastatic melanomas (Fetsch et al. 1997; Gupta et al. 2002; Karamipour et al. 2004; De Vries et al. 1997) (Figure 4). However, it is important to know that Melan-A can also be found in steroid producing cells of the adrenal cortex, granulosa and theca cells of the ovary, and Leydig cells of the testis (Jungbluth et al. 1998; Yae et al. 2003). Comparative studies also showed that Melan-A could be the most frequently demonstrated antigen in metastatic melanomas including lymph node micrometastases (Reinke et al. 2005; Zubovits et al. 2004).

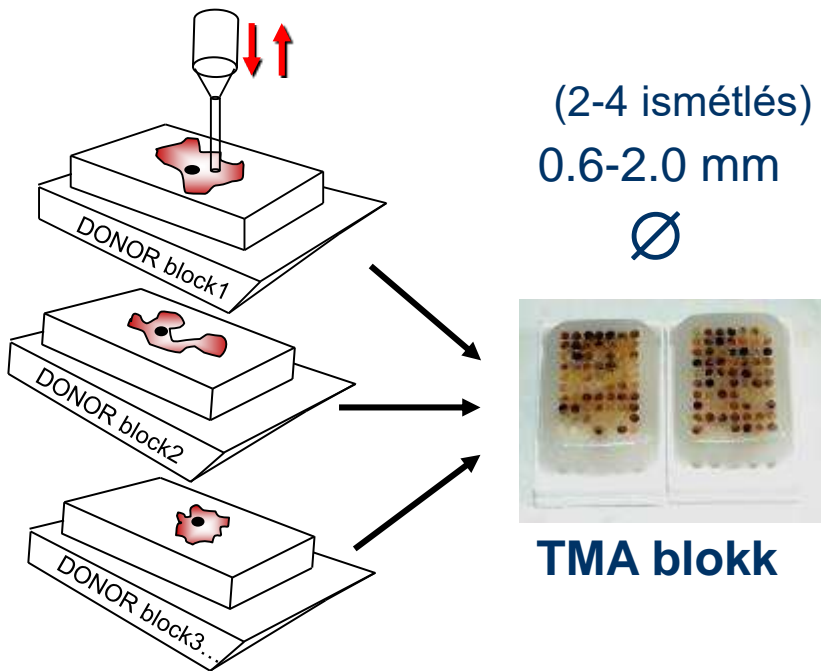
**Figure 4.** Evenly distributed and strong **Melan-A** immunostaining in nodular melanoma nodulum.





# TMA – „tissue microarray” (szöveti multiblokk)

Kononen et al. *Nat Med* 4:844, 1998.  
(Battifora „multitumor sausage” *Lab Inv* 55:244, 1986)



**Diagnosztizált esetek**

(2-4 ismétlés)  
0.6-2.0 mm  
∅



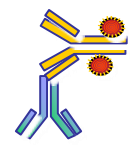
**TMA blokk**

*In situ* Gén/mRNS  
Fehérje

**ISH/FISH**



**IHC**



**MOLEKULÁRIS MORFOLÓGIA**

TMA slide

643 samples



Normal slide

1 sample



**ELŐNYÖK**

**NAGY LÉPTÉK**

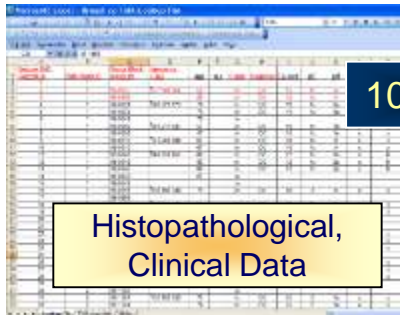
Megtakarítás

- Idő
- Szövet
- Reagens
- Munkaerő

• Fókusz

• Módszer standardizálás

# TMA- szöveti multiblokk rendszer



Histopathological,  
Clinical Data

100 eset

x 10 marker = 1 000

x 5 paraméter = 5 000 db információ

TMA 643 samples	+
	+



**ADATBÁZIS információ kezelés**

Képi és alfa-numerikus adatok csatolt kezelése

**Digitális metszet alapú  
TMA rendszer**

Projekt – a tervezéstől a kiértékelésig

# TMA – Digitális metszet alapú rendszer

## Projekt-alapú

- Több TMA blokk
- Sorozat metszetek
- Egyedi marker értékelés
- Több értékelő
- Képanalízis





# Digitális metszet alapú TMA rendszer

TMA tervezés-  
készítés

0,6 mm  
1.0 mm  
1.5 mm  
2.0 mm



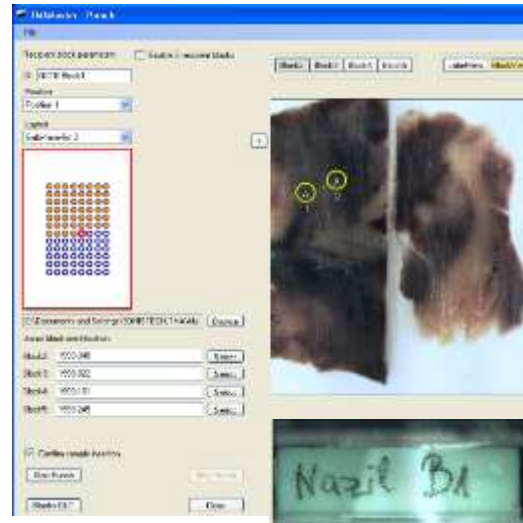
Adatbázis-kapcsolás



TMA Master

Import  
.xls

Minta  
adatok

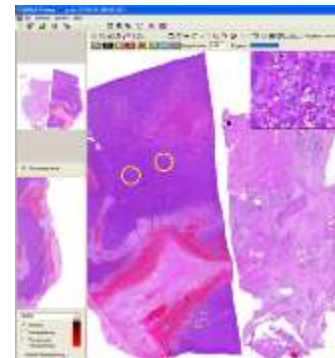


	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	1	2	3	4	5	6	7	8	
2	9	10	11	12	13	14	15	16	
3	17	18	19	20	21	22	23	24	
4	25	26	27	28	29	30	31	32	
5	33	34	35	36	37	38	39	40	
6	41	42	43	44	45	46	47	48	
7	49	50	51	52	53	54	55	56	
8	57	58	59	60	61	62	63	64	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	1000001	1000002	1000003	1000004	1000005	1000006	1000007	1000008	1000009
2	1000010	1000011	1000012	1000013	1000014	1000015	1000016	1000017	1000018
3	1000019	1000020	1000021	1000022	1000023	1000024	1000025	1000026	1000027
4	1000028	1000029	1000030	1000031	1000032	1000033	1000034	1000035	1000036
5	1000037	1000038	1000039	1000040	1000041	1000042	1000043	1000044	1000045
6	1000046	1000047	1000048	1000049	1000050	1000051	1000052	1000053	1000054
7	1000055	1000056	1000057	1000058	1000059	1000060	1000061	1000062	1000063
8	1000064	1000065	1000066	1000067	1000068	1000069	1000070	1000071	1000072



• Orientációs  
minta (máj)



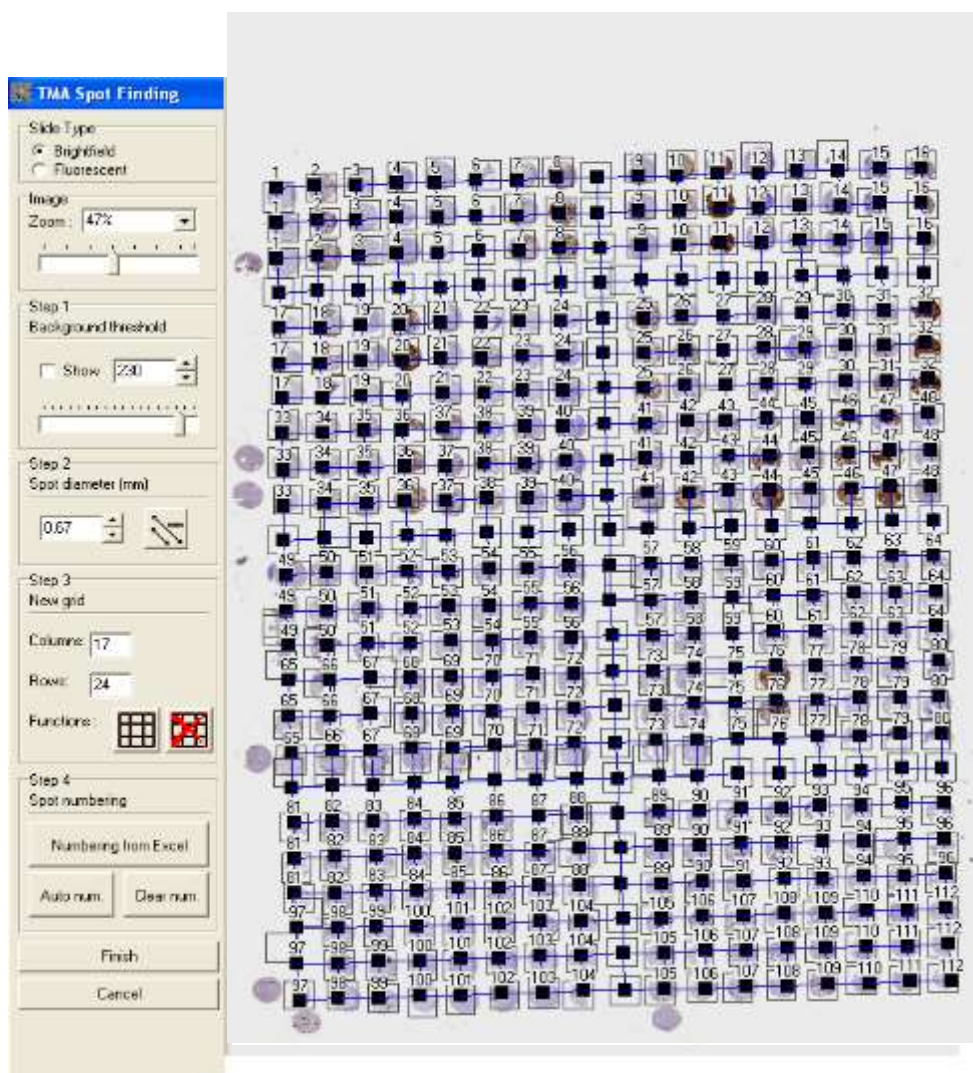
• metszés  
• festés

→  
Digitalizálás

# TMA Modul software

# Minta azonosítás

Import  
.xls



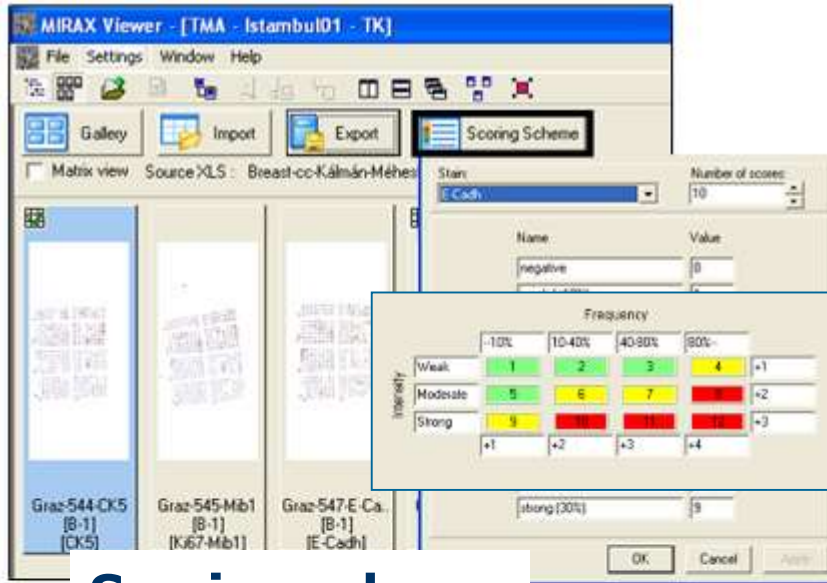
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17
Y1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Y2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Y3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Y4																	
Y5	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
Y6	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
Y7	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
Y8	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
Y9	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
Y10	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
Y11																	
Y12	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	
Y13	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	
Y14	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	
Y15	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
Y16	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
Y17	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
Y18																	
Y19	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	
Y20	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	
Y21	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	
Y22	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	
Y23	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	
Y24	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	



# Digitális TMA rendszer

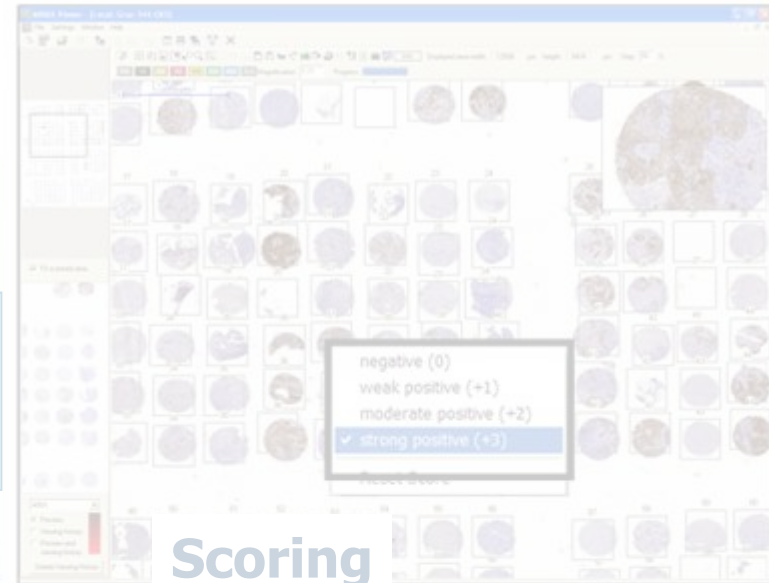
Analízis  
software

A

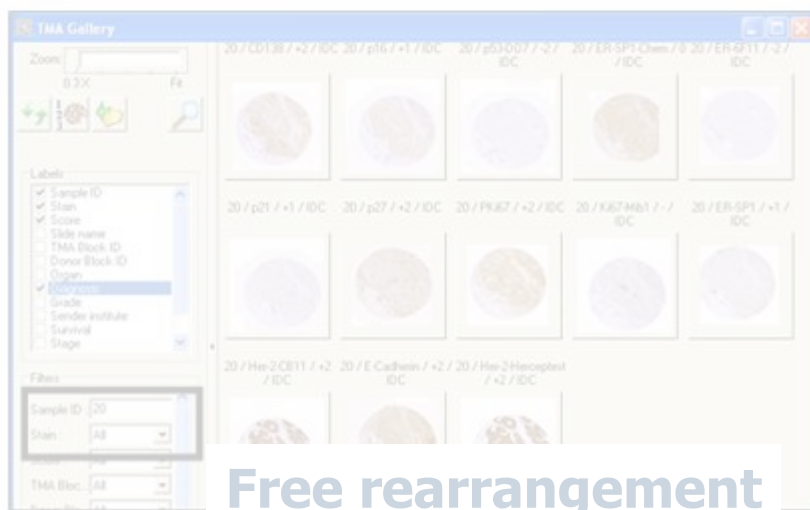


Scoring scheme

B



C



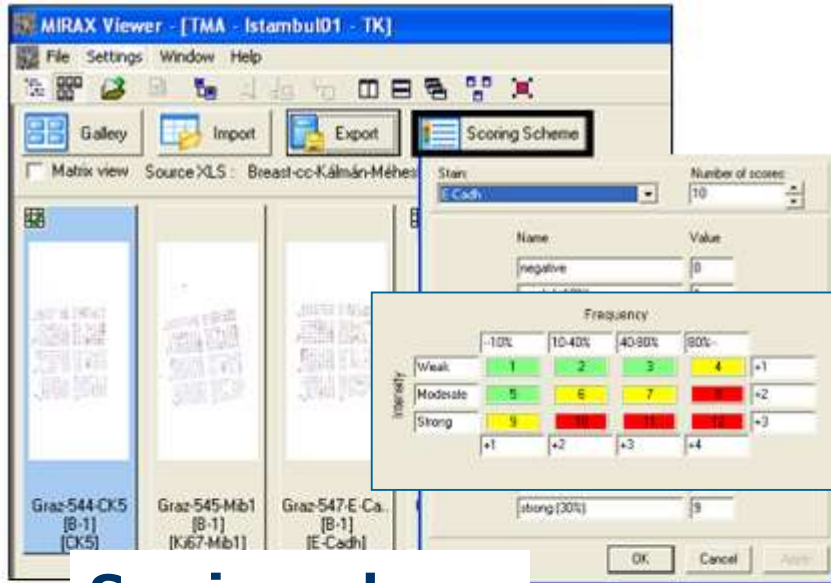
D





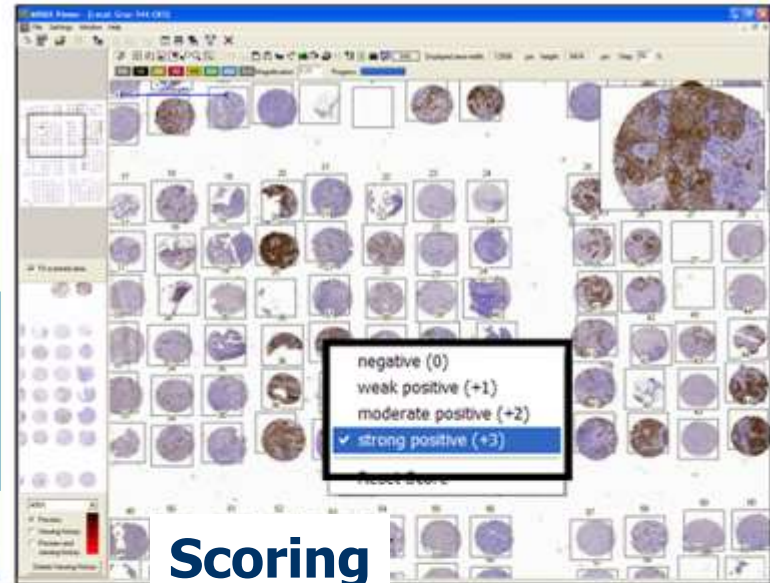
# Digitális TMA rendszer

A



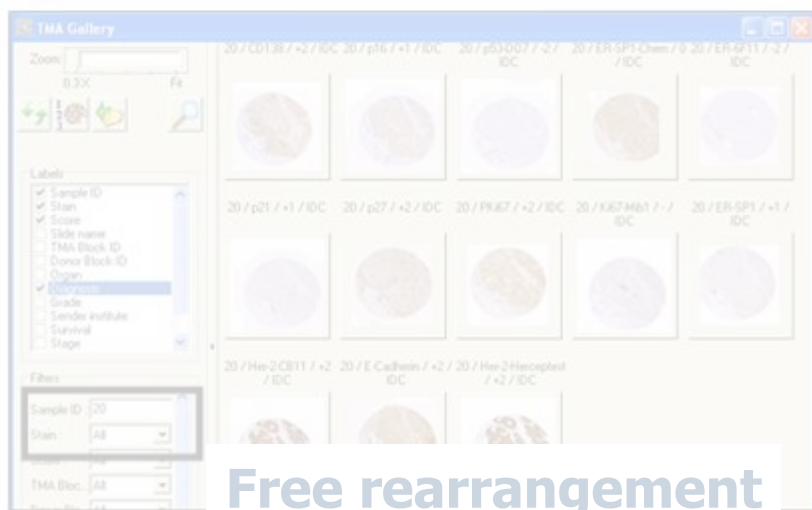
Scoring scheme

B



Scoring

C



Free rearrangement

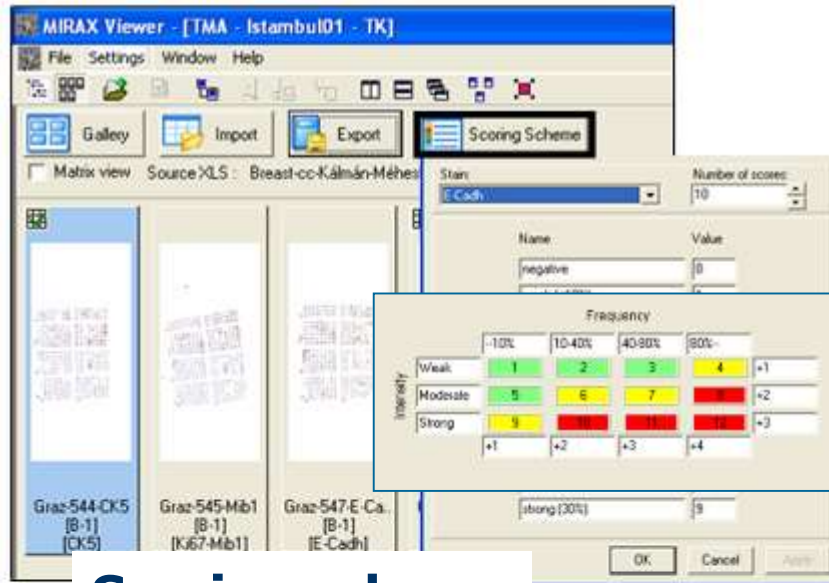
D



Validation

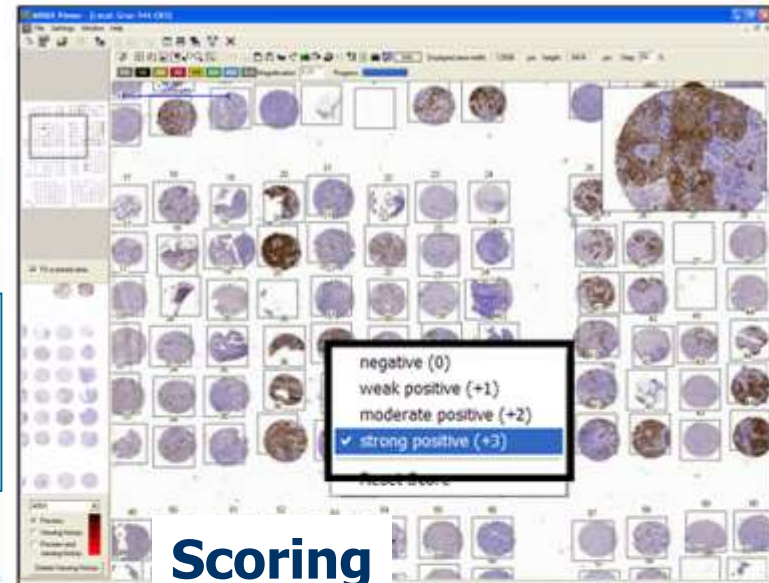
# DigitálisTMA rendszer

A



Scoring scheme

B



Scoring

C



Free rearrangement

D

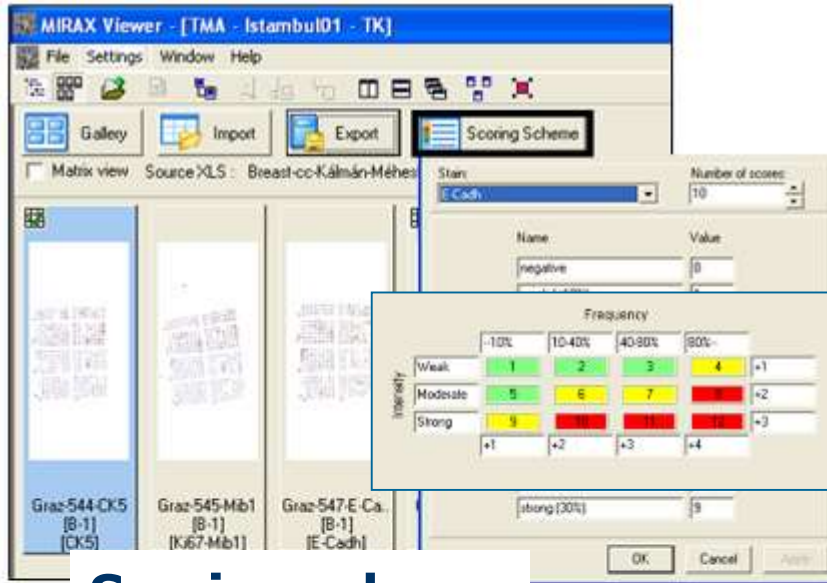


Validation



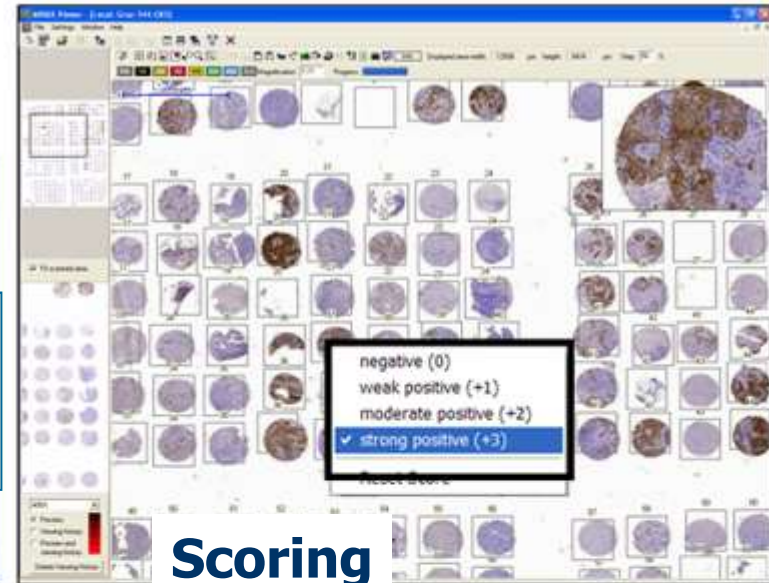
# DigitálisTMA rendszer

A



Scoring scheme

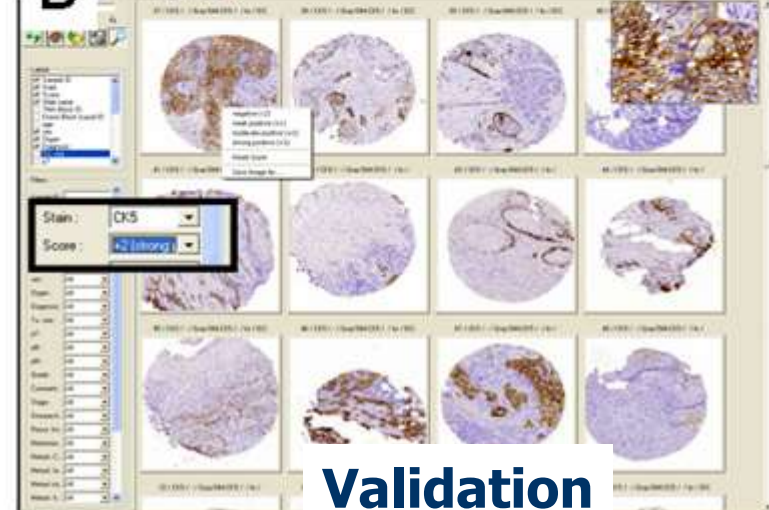
B



C

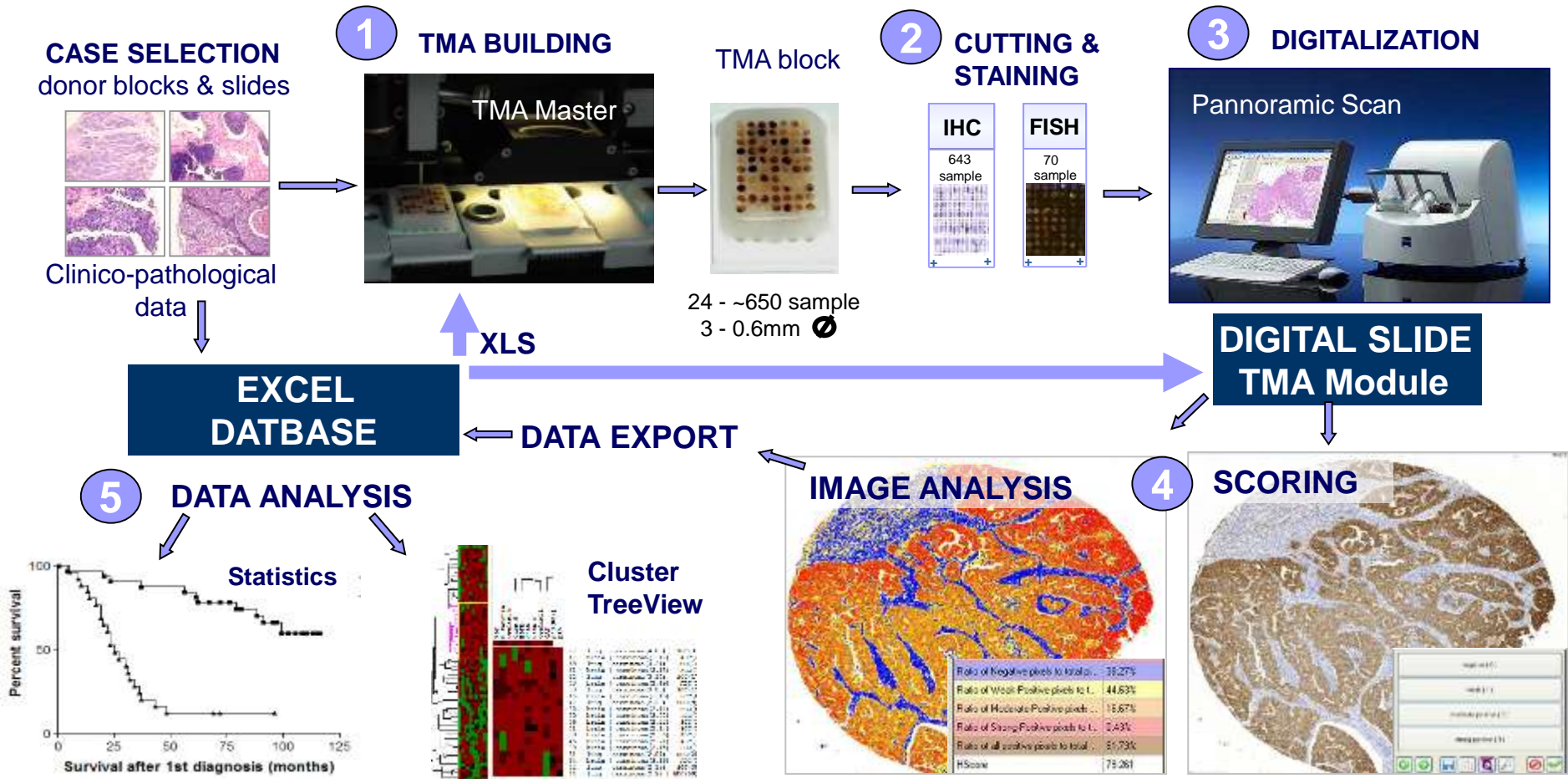


D





# Digitális metszet alapú TMA rendszer



# Digitális mikroszkópia

# „Virtuális” Patológia

## Web Atlasz

### Atlas of breast histopathology

#### Welcome

The present virtual microscopy atlas currently features more than 150 digitized slides accompanied by concise descriptions. The atlas follows the recently published WHO classification of tumors of the breast (IARC Press, 2003). [More info](#) ▶



<http://www.webmicroscope.net/breastatlas>

A digital atlas of breast histopathology: an application of web based virtual microscopy

M Lundin, J Lundin, H Helin, J Isola

*J Clin Pathol* 2004;57:1288-1291. doi: 10.1136/jcp.2004.018739

## Tumor bank



Welcome to Tubafrost  
The European Human Tumor Frozen Tissue Bank

In this web site you will find the central European database collecting the information of frozen tumor tissue specimens. In addition, a complete description of our intentions, how to join as collector or as scientist looking for

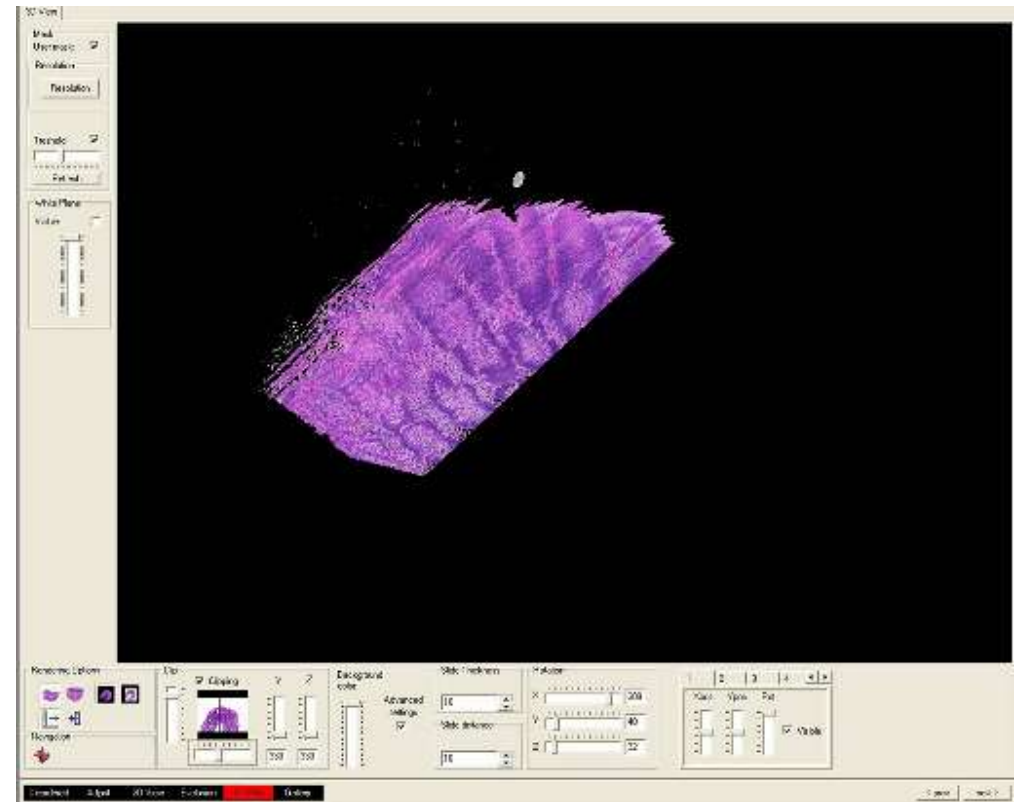
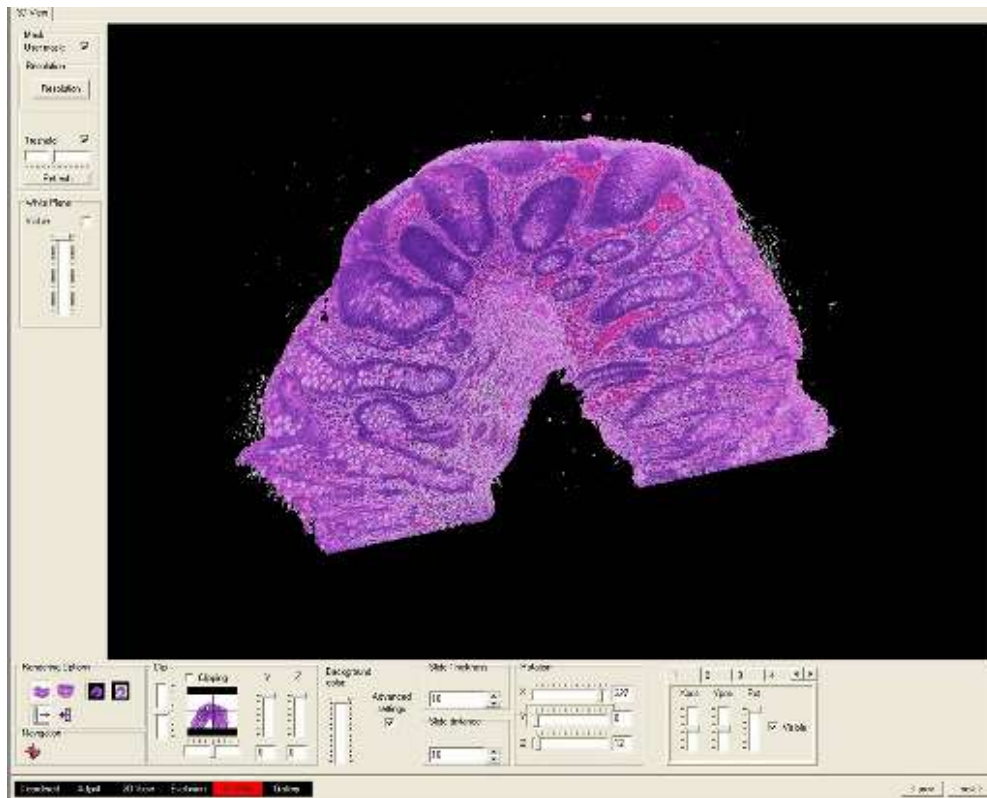
Teodorovic IM, et al. Tubafrost Consortium.

**Virtual microscopy in virtual tumor banking.**

*Adv Exp Med Biol.* 587:75-86. 2006

# Digitális mikroszkópia

# 3D Rekonstrukció





# Köszönöm!



- Prof. Kopper László
- Prof. Matolcsy András
- Parsch Edit †
- Mátrainé Balogh Éva



Munkatársak  
PhD, TDK hallgatók



3DHISTECH



# Sejt- / Szövetfestés

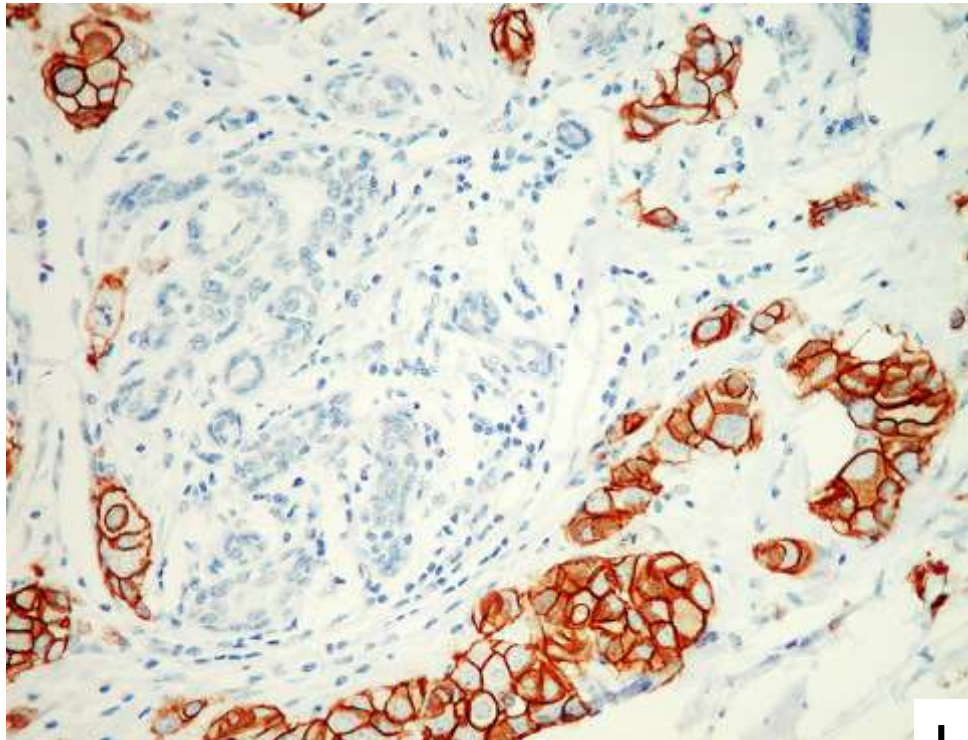
## Molekula-specifikus

*In situ*

## MOLEKULÁRIS MORFOLÓGIA

**Immunohisztokémia - IHC**

Fehérjék (szénhidrátok, lipidek, nuklein savak)



HER2

*In situ* hibridizáció

Gének/kromoszómák

