

# PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

## Kábel adatai

- Mérés dátum(ok) ( év, hó, nap) '02. 05. 08., '06.04.12.
- Üzemi feszültség: 10 kV
- Kábelszakasz általános típusa: PE, SZAQKrKVM, ROUNDAL
- Végelzáró típusa mérési oldal felőli tr. állomás felől :RAYCHEM meleg zsugor
- Végelzáró típusa: ellentétes oldal felőli tr. állomás felől : RAYCHEM meleg zsugor
- Kábelszakasz hossza: 515 m

## PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

Szigetelési ellenállás mérés adatai (2002.05.08.)

Fázis	MΩ
L1	76 300
L2	104 000
L3	82 000

A szigetelési ellenállás határértéke *műanyag* szigetelésű kábelek esetén  $500 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$ .

A kábelszakasz számított szigetelési ellenállása  $R_{\text{szig}} = 971 \text{ M}\Omega$ .

A mérési eredmények alapján a kábelvonal szigetelési ellenállása mindhárom fázisban jóval nagyobb a számított értéknél.

# PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

Részkisülés mérés adatai (2002.05.08.)

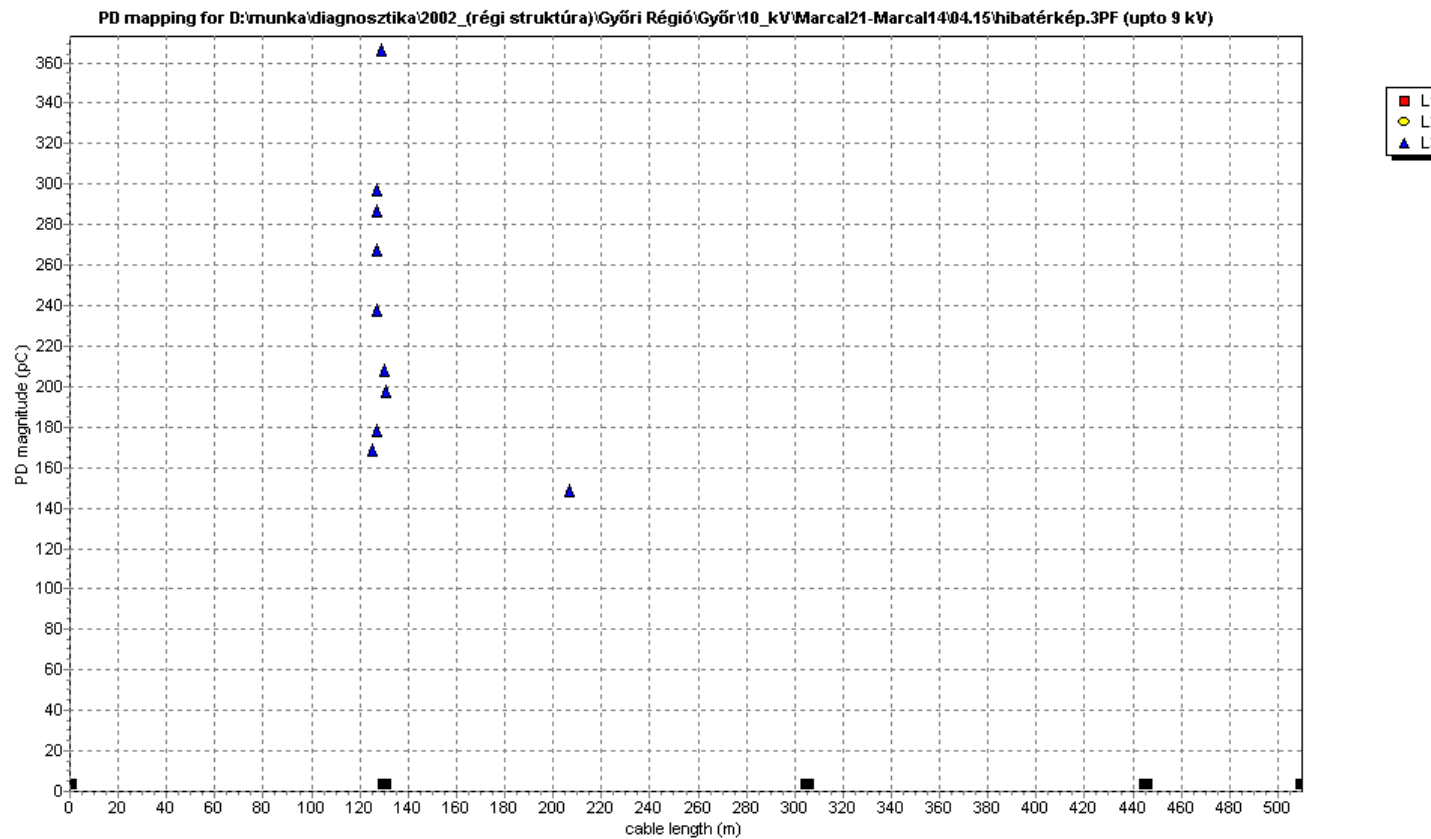
		<i>L1</i>	<i>L2</i>	<i>L3</i>
<i>Háttérzaj (pC)</i>		7	7	9
<i>U<sub>be csúcs</sub> (kV)</i>		10	10	7
<i>Részleges</i>	$U_0$	7	12	430
<i>kisülés</i>	$1.5 U_0$	150	200	470
<i>(pC)</i>				

-A részleges kisülések begyűjtési feszültsége csak L3 fázisban volt alacsonyabb a névleges üzemi feszültségnél.

- A mérés hordozható OWTS-sel, részkisülésmentes mérőkábel beiktatása nélkül történt, ennek eredményeképpen csillaítással nem kellett számolni.

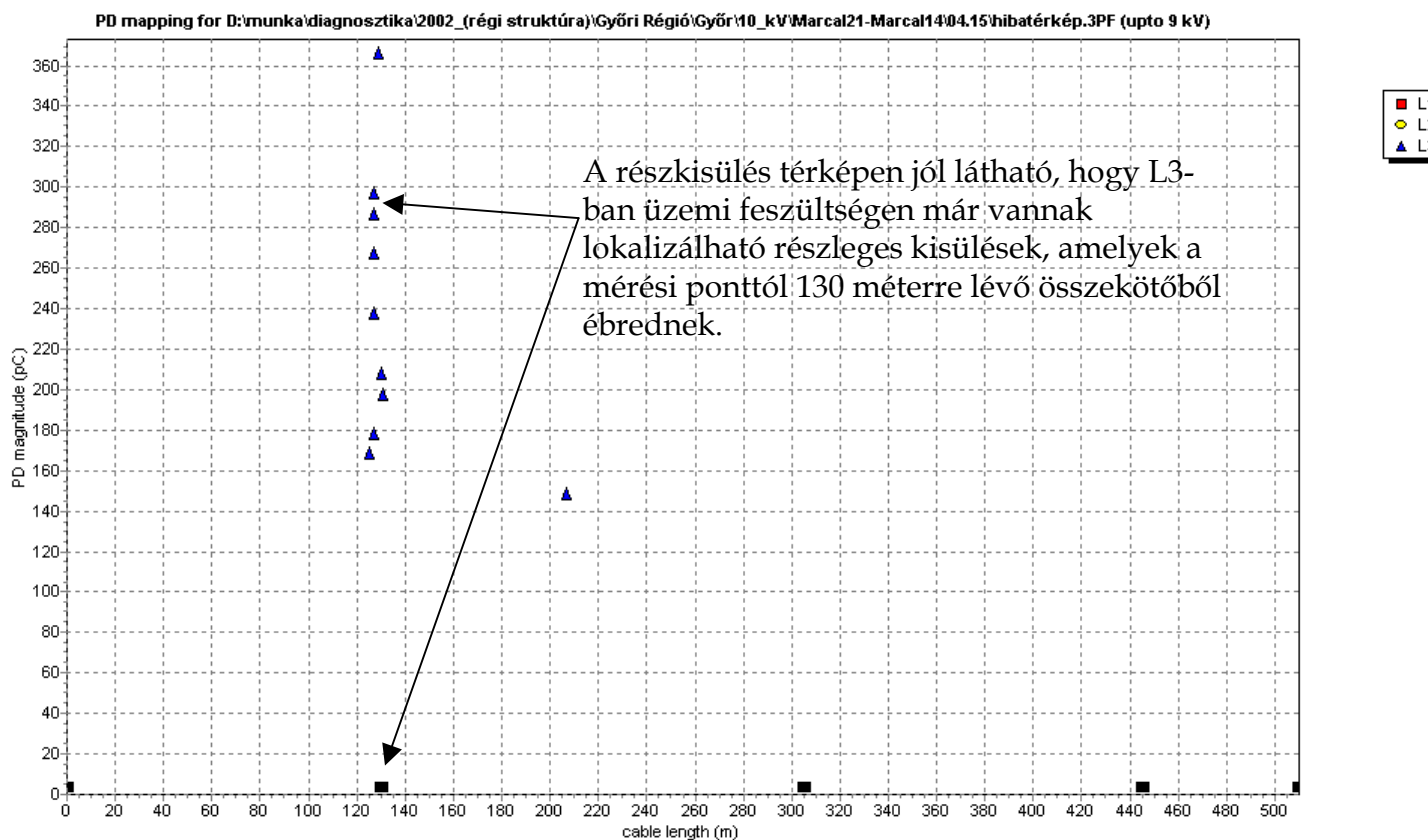
# PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

2002.05.08-i mérés részkisülés térképe  $U_0$  feszültségen



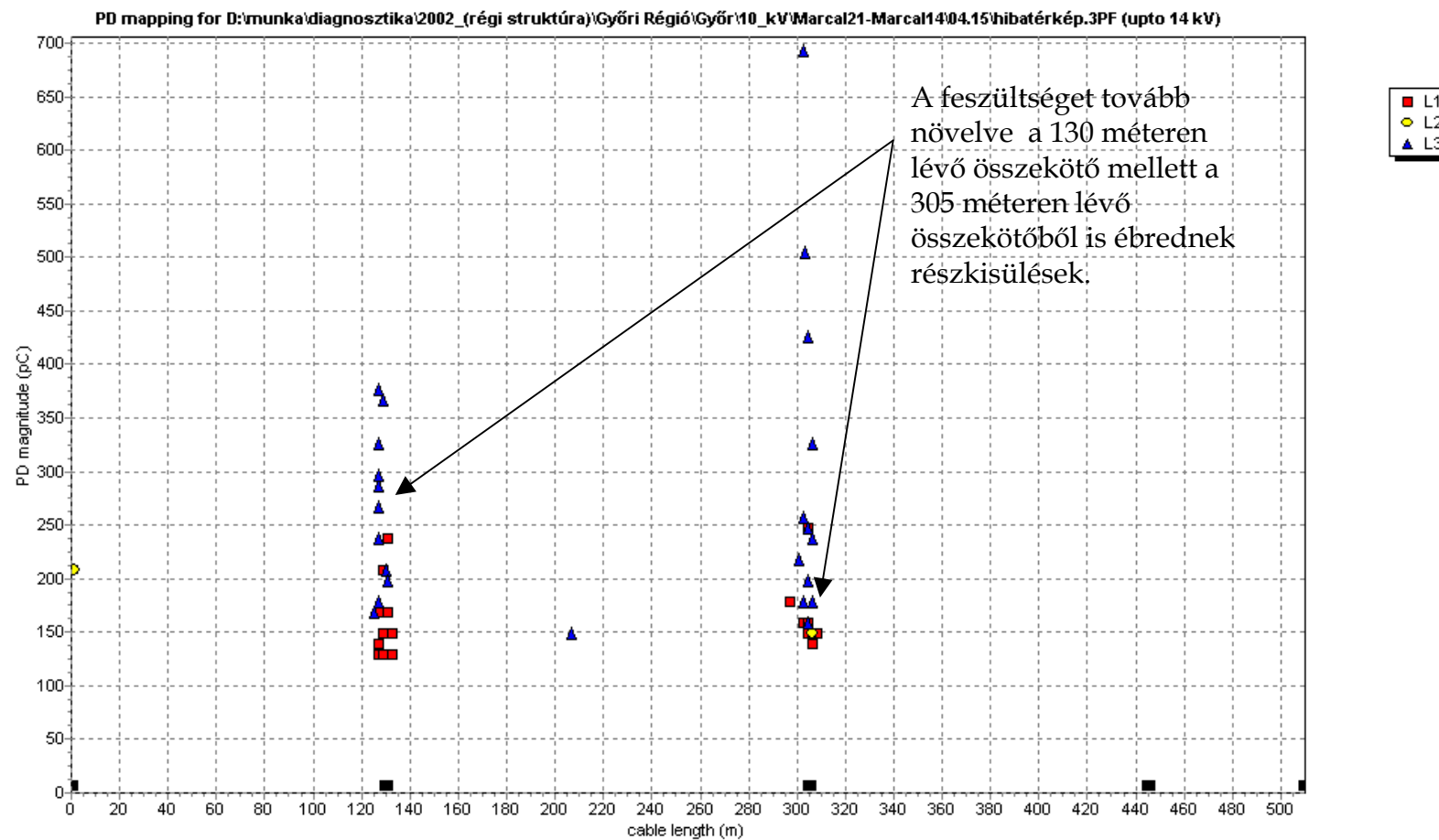
# PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

2002.05.08-i mérés részkisülés térképe  $U_0$  feszültségen



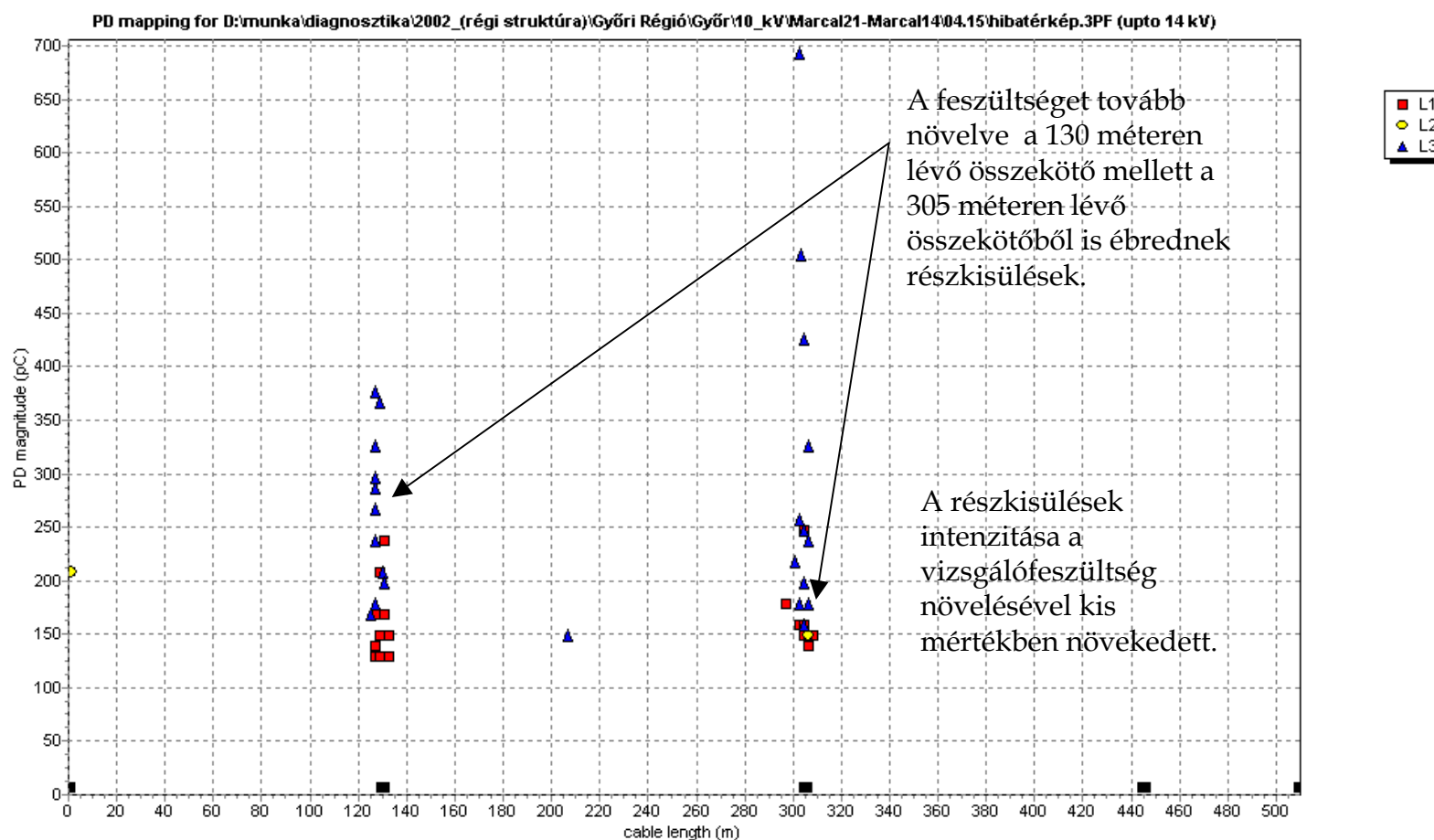
# PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

2002.05.08-i mérés részkisülés térképe 1,5 U<sub>0</sub> feszültségen



# PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

2002.05.08-i mérés részkisülés térképe 1,5 U<sub>0</sub> feszültségen



# PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

## kiegészítő információk

- A mérést követően a kábelvonal visszakapcsolása során, L3 fázisban átütés következett be a kábelvonal 130 méteres pontján lévő összekötőben.
- A hibahely feltárása során kiderült, hogy a kábelvonalat felülről keresztező távhővezeték építése miatt az érintett nyomvonalon a kábelszakaszt eternit védőcsőbe helyezték.
- Mivel a védőcső feltehetően az építkezés során megsérült, a távhővezeték alépítmény létesítése során felhasznált beton befolyt a védőcsőbe.
- „Természetesen” a hiba a védőcsőben volt így a kábelvonal javítását csak egy 5 méteres XLPE darabbal betoldásával, és két összekötővel lehetett megoldani.
- Az üzemzavar elhárítást nehezítette, hogy mindezt közel 3 méter mélységben kellett elvégezni



# PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

## Üzemzavar elhárítás képei

Az átütés helye,



és a javítás utáni  
állapot az egyik  
oldalán.

## PE szigetelésű kábel „helyi hibával”



- Miután a beszorult összekötőt a „kisebb nehézségek” után sikeresen kiszabadítottuk,
- megnyílt a lehetősége annak, hogy szétszedjük, és szakszerűen bevizsgáljuk.
- A bevizsgálást a Tyco Electronics Hungary Kft. képviselőjében Eckert Péter végezte.

# PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

## A meghibásodott összekötő vizsgálata



- Régi tekercselt összekötő,
- melyet önvulkanizálódó vezetőképes szigetelő, és térvezérlő szalagok megfelelő technológia szerinti tekercselésével szereltek,
- valamint zárósínes zsugormandzsettás külső burkolattal láttak el.

## PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

A meghibásodott összekötő vizsgálatáról készült képek



- A külső burkoló mandzetta Raychem gyártmányú,
- a tekercselő szalagok Bishop gyártmányúak.
- A külső burkoló mandzetta megfelelően volt felzsugorítva,
- látszólag jó tömítést biztosított a kábel külső burkolatához.

## PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

A meghibásodott összekötő vizsgálatáról készült képek



- Sem a vezetőképes, sem a szigetelő szalagokat nem tekercselték megfelelően,
- ezért a szalagok nem vulkanizálódtak egymáshoz,
- amelynek eredményeképpen könnyedén vissza lehetett tekercselni azokat.
- Ennek következtében a vízzárás nem volt megfelelő.

## PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

A meghibásodott összekötő vizsgálatáról készült képek



- Az árnyékolás folytonosítása is rosszul lett kivitelezve,
- mert a rézszövedék szalagot sem forrasztással, sem tekercsrugóval nem rögzítették az alumínium szalagokhoz

## PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

A meghibásodott összekötő vizsgálatáról készült képek



- Térvezérlő anyag sem volt fellelhető, ami fokozott részkisülést eredményezett.

## PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

A meghibásodott összekötő meghibásodásának okai

- A víz behatolása,
- nem megfelelően vulkanizálódott szalagok,
- tervezérlés hiánya



## PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

- 2006-ban a kábelszakaszt ismételten megmértük.
- Részben annak megállapítása érdekében, hogy a javított kötést sikerült-e részkisülés mentesen megszerelni,
- részben pedig azért, hogy a kábel szigetelésében, és más szerelvényeiben (összekötők, végelzárók), kimutatható-e valamilyen szigetelésromlás.

# PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

## Szigetelési ellenállás mérés adatai

Fázis	'02.05.08.	'06.04.12.
L1	76 300 MΩ	230 000 MΩ
L2	104 000 MΩ	17 400 MΩ
L3	82 000 MΩ	27 900 MΩ

- A szigetelési ellenállás határértéke műanyag szigetelésű kábelek esetén **500 MΩ\*km** (MSZ 13207).

- A kábelszakasz számított szigetelési ellenállása  $R_{\text{szig}} = \mathbf{971 \text{ M}\Omega}$

- bár a 2006-ban mért szigetelési ellenállás értékek is meghaladták a szabvány által minimálisan elvárt értéket,

- azonban L2, L3-ban jelentős mértékű romlás volt tapasztalható a korábbi mérés eredményeihez képest.

# PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

## Részleges kisülés mérés adatai

	<i>L1</i>		<i>L2</i>		<i>L3</i>		
<i>Mérés dátuma</i>	'02.05.08	'06.04.12-	'02.05.08.	'06.04.12-	'02.05.08.	'06.04.12-	
<i>Háttérzaj (pC)</i>	7	50	7	30	9	40	
<i>U<sub>be</sub> csúcs (kV)</i>	10	9	10	10	7	7	
<i>Részleges</i>	U <sub>0</sub>	7	300	12	47	430	450
<i>kisülés</i>	1,5 U <sub>0</sub>	150	1810	200	2600	470	2470
<i>(pC)</i>							

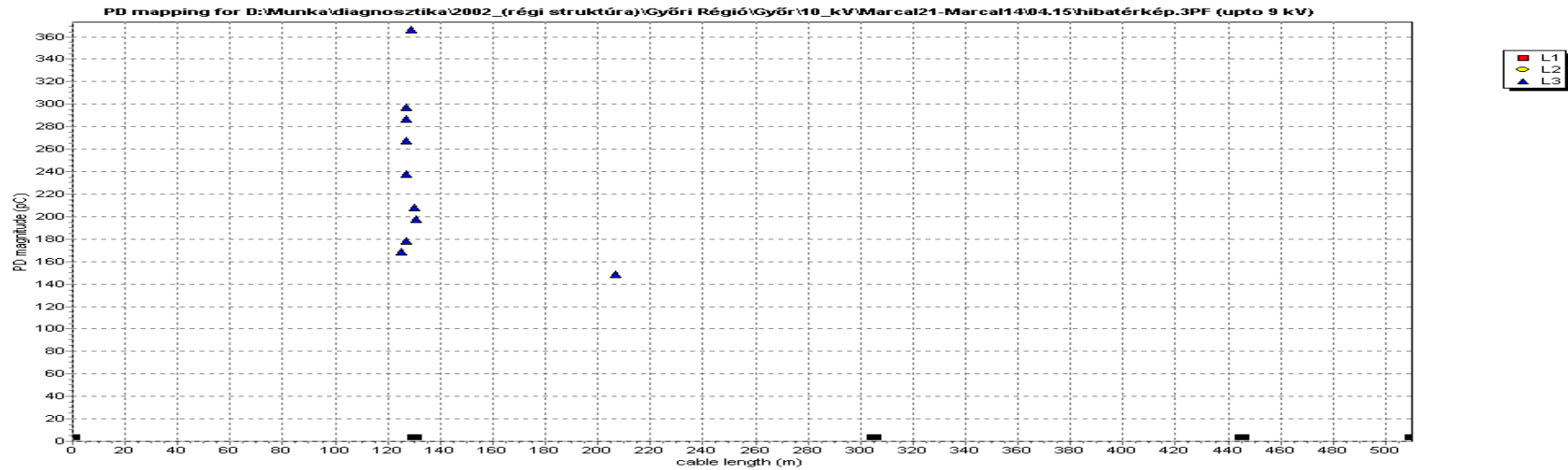
-A két mérés között eltelt időszak alatt a begyújtási feszültség értéke csak L1-ben változott.

-Üzemi feszültségen L1, és L3 fázisban keletkeznek számottevő részkisülések.

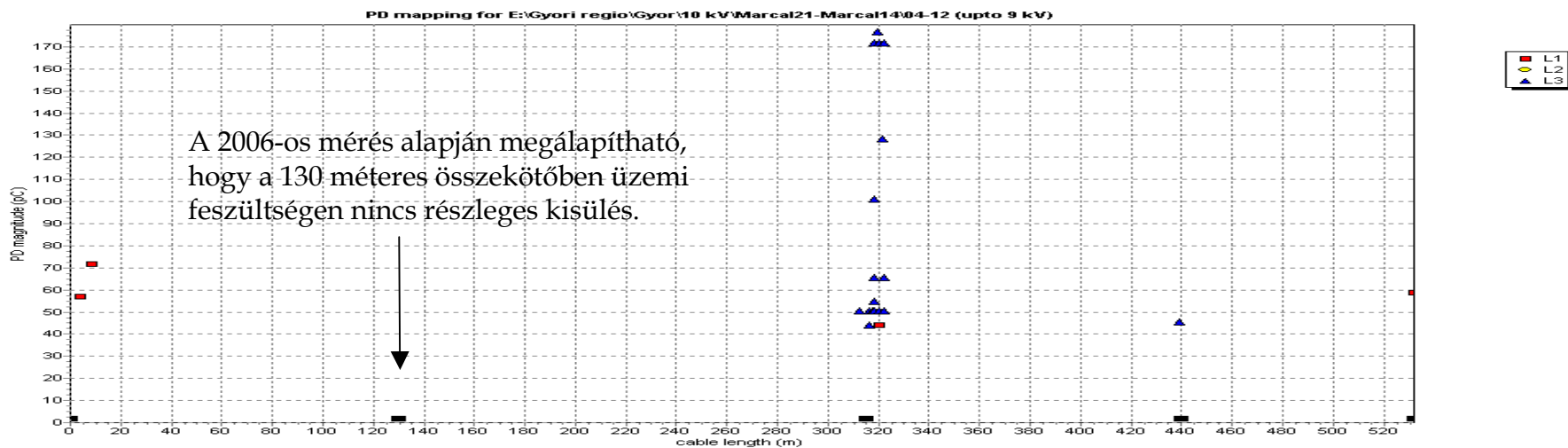
-A második mérést részkisülésmentes mérőkábel beiktatásával végeztük, amelynek csillapítása kb. 60 %. A táblázatban az átszámított értékek szerepelnek.

# PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

A 2002.05.08-i mérés részkisülés térképe  $U_0$  feszültségen

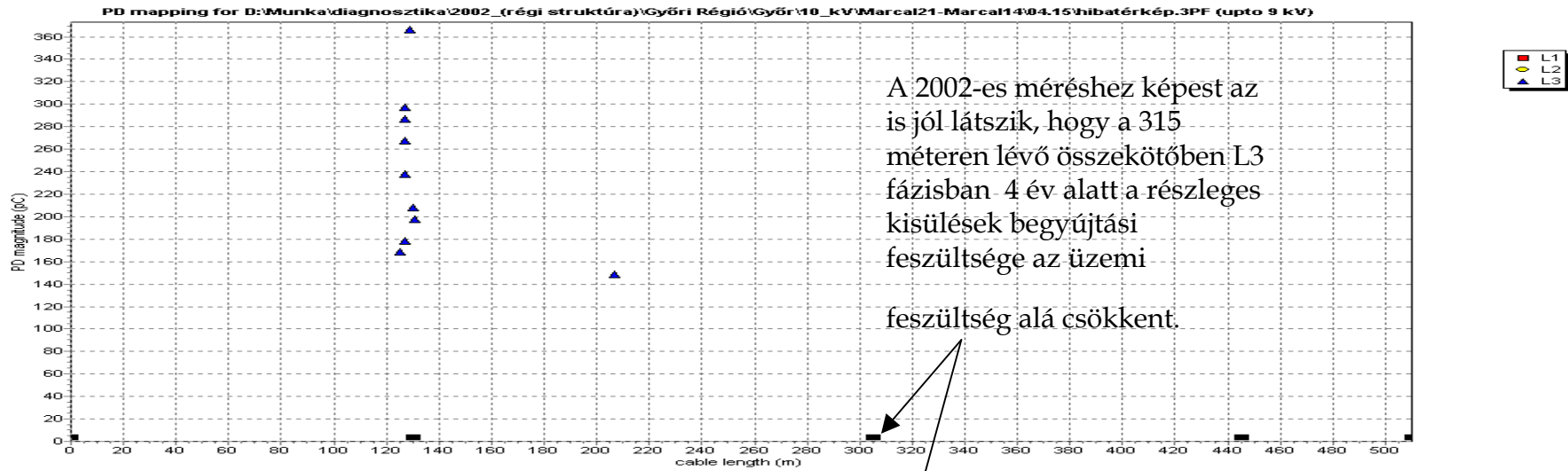


A 2006.04.12-i mérés részkisülés térképe  $U_0$  feszültségen

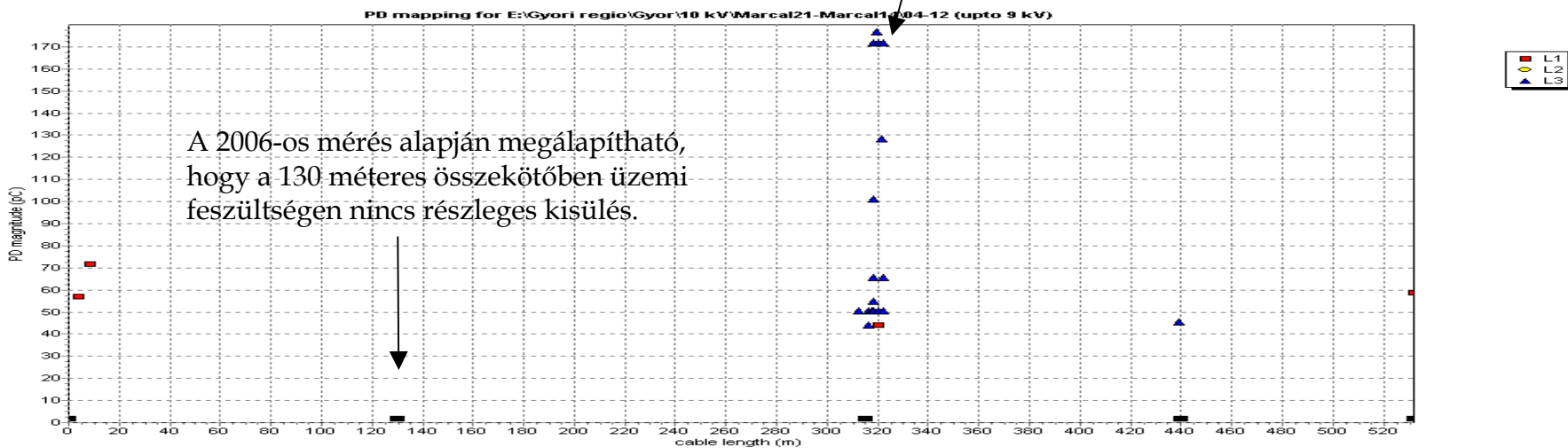


# PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

A 2002.05.08-i mérés részkisülés térképe  $U_0$  feszültségen

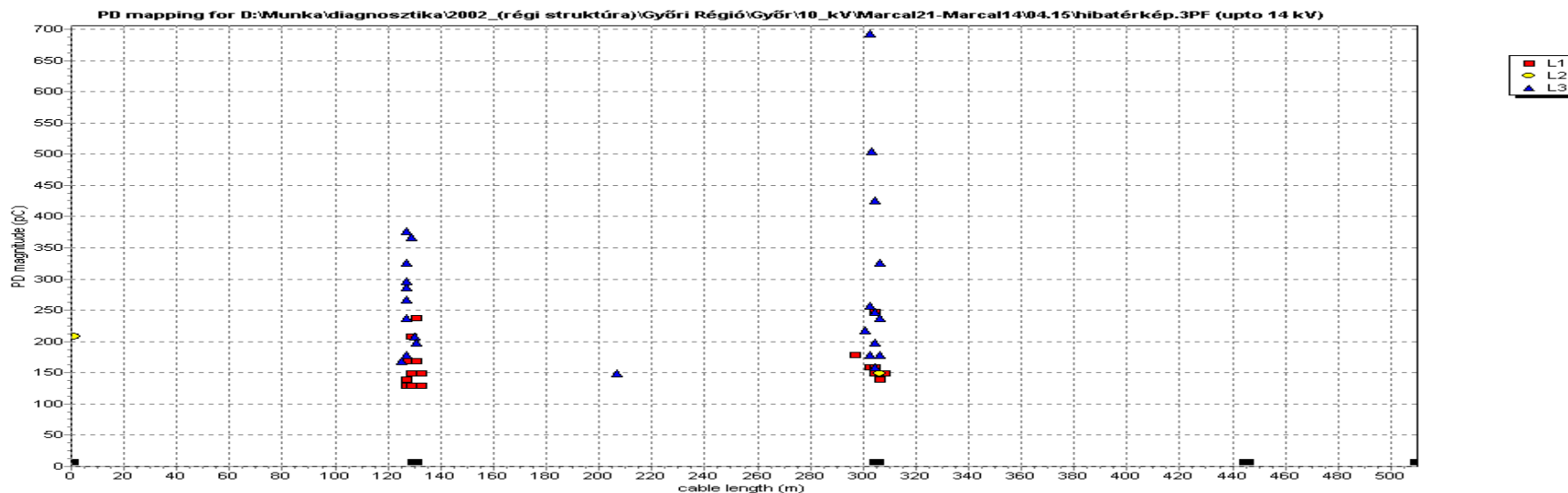


A 2006.04.12-i mérés részkisülés térképe  $U_0$  feszültségen

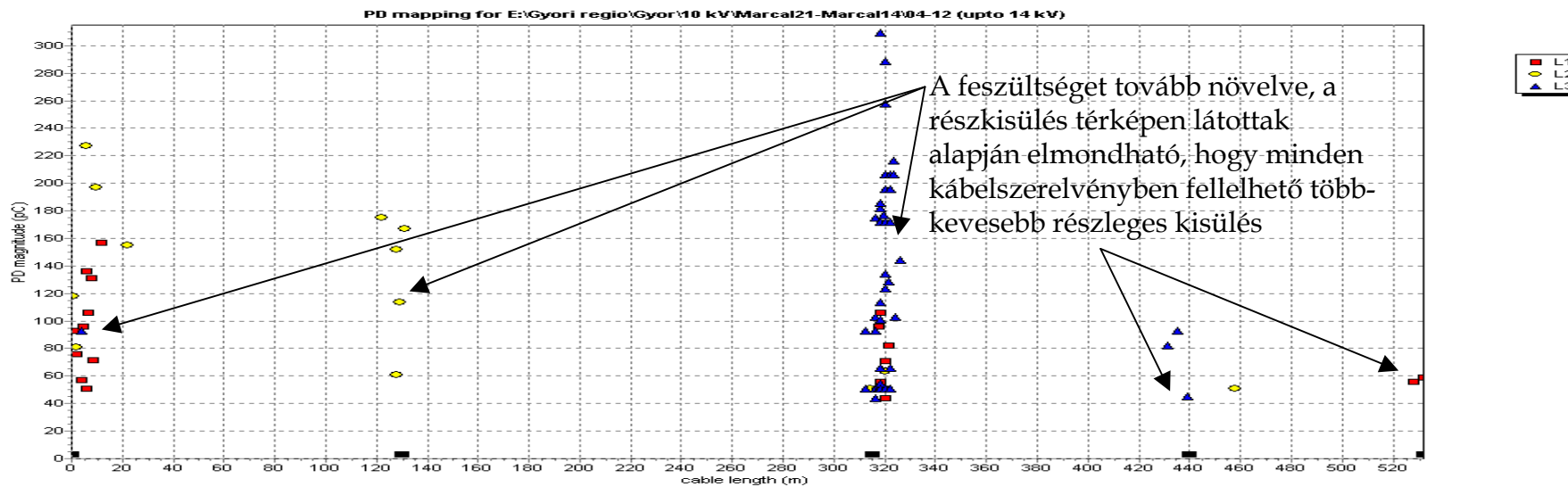


# PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

A 2002.05.08-i mérés részkisülés térképe  $U_0$  feszültségen

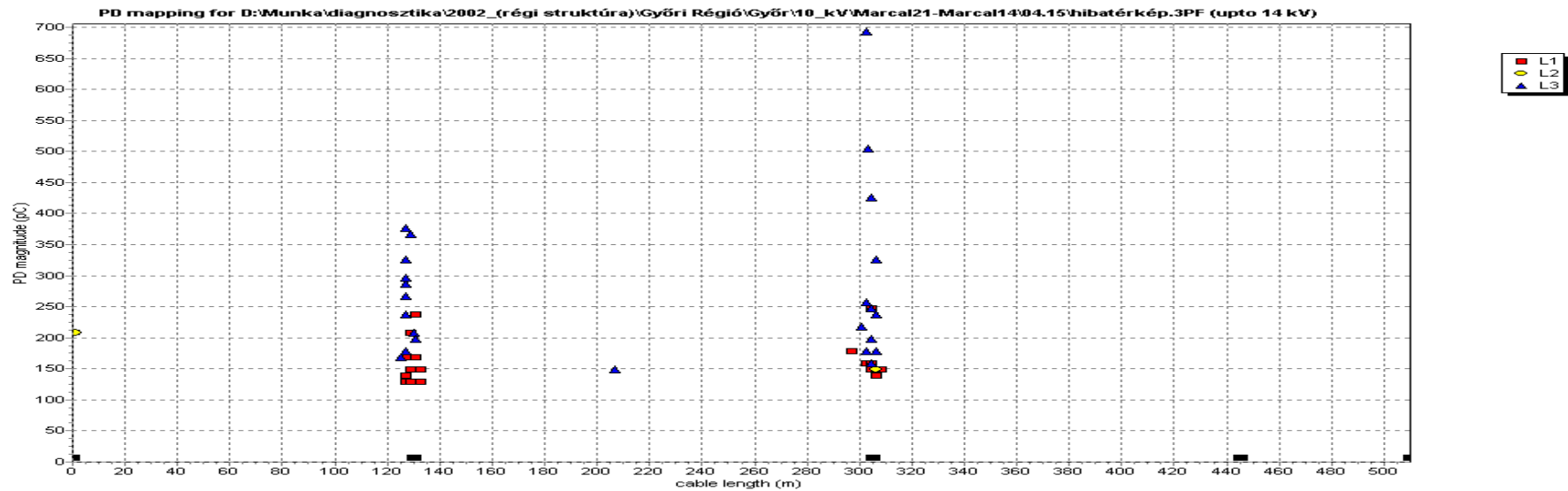


A 2006.04.12-i mérés részkisülés térképe  $U_0$  feszültségen

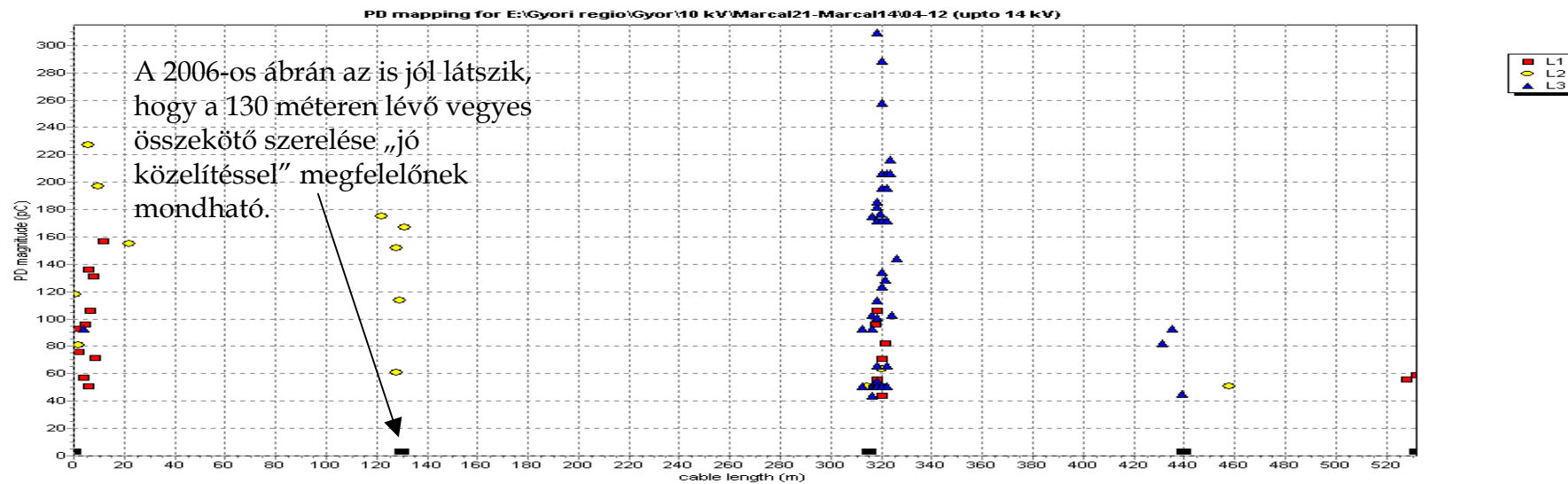


# PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

A 2002.05.08-i mérés részkisülés térképe  $U_0$  feszültségen

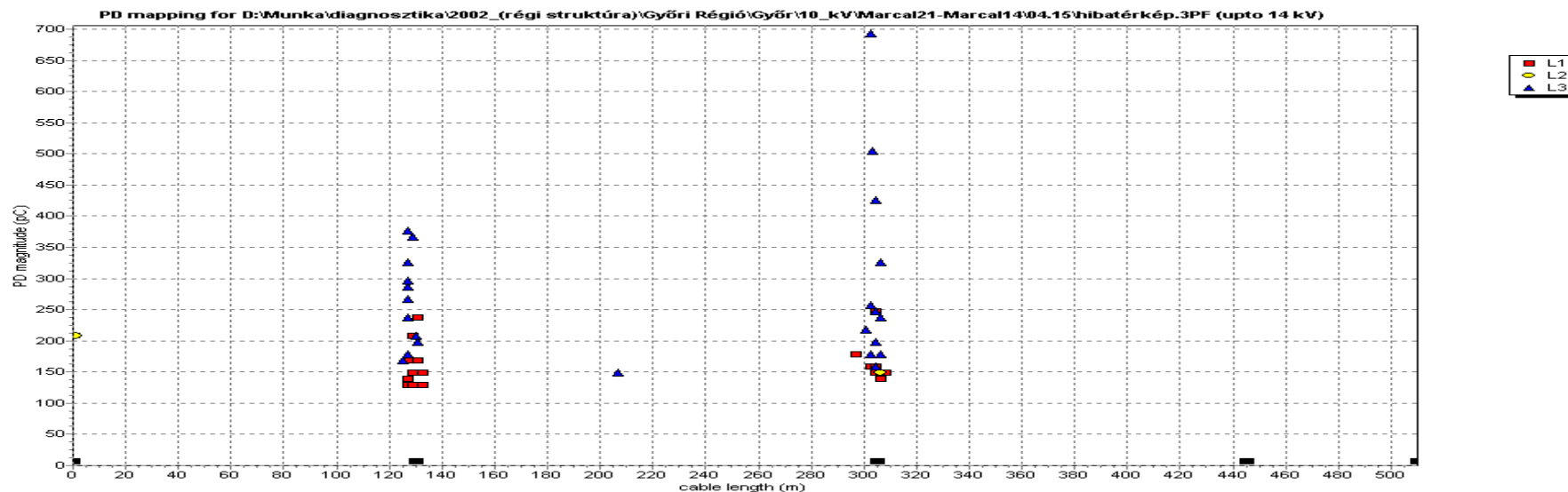


A 2006.04.12-i mérés részkisülés térképe  $U_0$  feszültségen

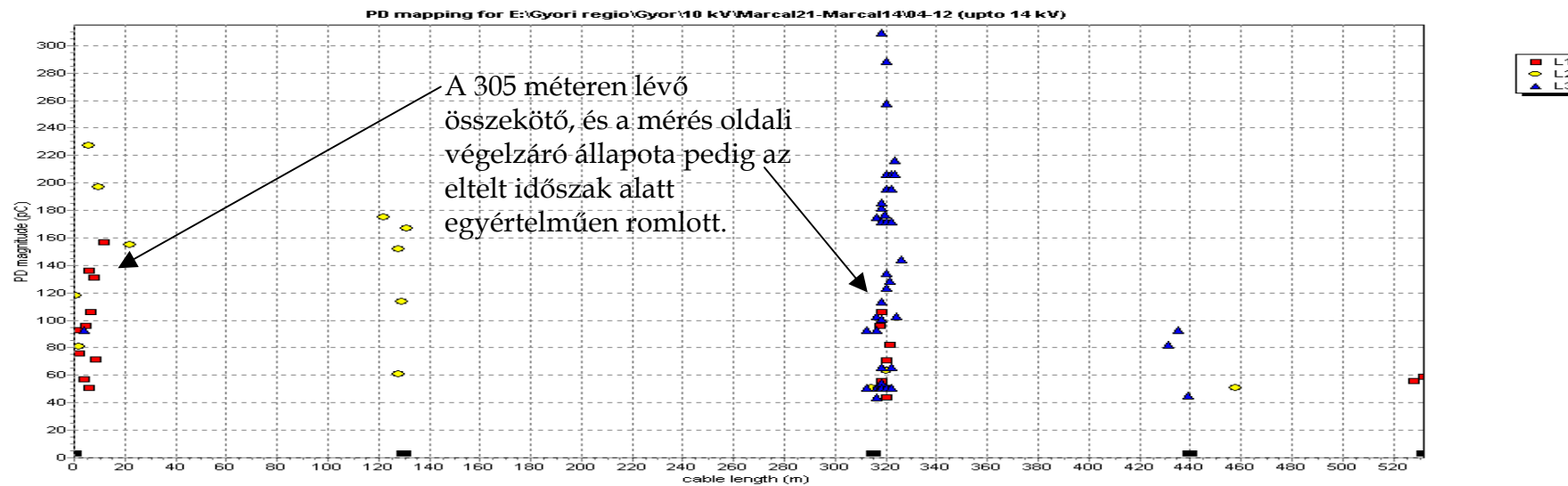


# PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

A 2002.05.08-i mérés részkiülés térképe  $U_0$  feszültségen



A 2006.04.12-i mérés részkiülés térképe  $U_0$  feszültségen





# PE szigetelésű kábel „helyi hibával”

## Mérések összegzése

- 1, A részleges kisülések nagysága még az üzemi feszültség másfélszeresénél sem volt számottevő.
- 2, Ennek ellenére a részleges kisülések szigetelést károsító hatása kb. 4 év eltelte után már kimutatható volt.
- 3, A szigetelési ellenállás közvetlenül a részkisülés vizsgálat után mért magas értékei bizonyítják, hogy az OWTS módszer roncsolásmentes vizsgálat.
- 4, A visszakapcsolás során a feszültségtranzienst követően kialakuló üzemzavar egyértelműen bizonyítja, hogy az extrudált szigetelésű kábeleknél, és szerelvényeiknél, már kis értékű részkisülések is üzemzavarhoz vezethetnek.
- 5, A javítás utáni méréssel egyértelműen bebizonyosodott, hogy van értelme a hibás kábelszerelvények javításának, és OWTS-sel történő bevizsgálásának.

Köszönöm, hogy megtiszteltek  
figyelmükkel!

Ezúton szeretném megköszönni Csépes  
Gusztávnak a segítségét a prezentáció  
elkészítésében!

Egyed Róbert diagnosztikai területi  
referens

E.ON Hálózati Szolgáltató Kft.

Győr, Vass Gereben u. 1.

e-mail: [robert.egyed@eon-hungaria.com](mailto:robert.egyed@eon-hungaria.com)

Tel: 06 (96) 521-373; mobil: 06 (30) 237-4321