



Korrodált acélszerkezetek vizsgálata

1. Szerkezeti példák és laboratóriumi alapkutató

Oszvald Katalin

Témavezető : Dr. Dunai László

Budapest, 2009.12.08.

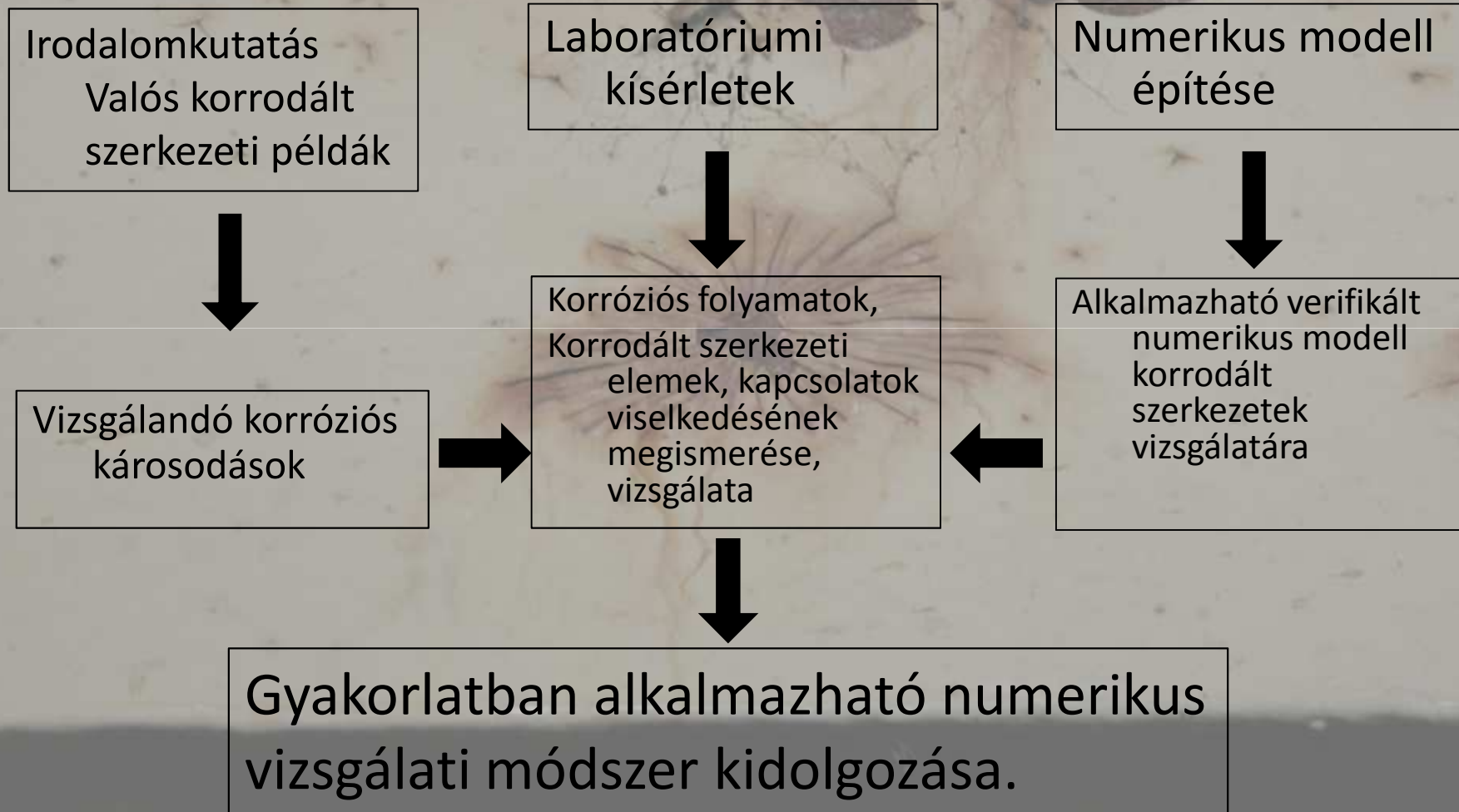
Általános célkitűzések

Korrózió miatt károsodott acélszerkezetek viselkedése, teherbírása, élettartama:

- szilárdsági,
- stabilitási,
- fáradási jelenségek vizsgálata.

Gyakorlatban alkalmazható numerikus vizsgálati módszer kidolgozása.

Megoldási stratégia – jelenlegi kutatás



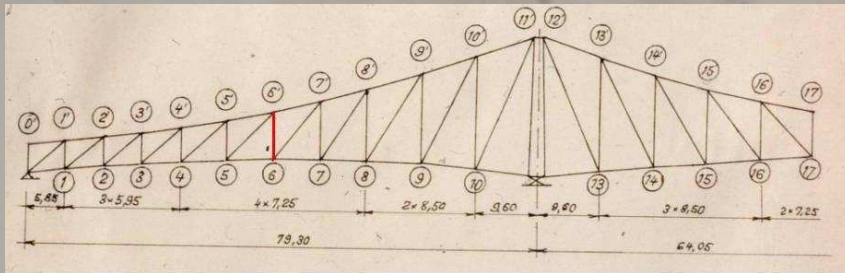
Korrózióknak kitett szerkezetek

- Hajók (olajszállítók, tankerek)
- Földbe helyezett műtárgyak (pl. csővezetékek)
- Távvezeték tartó oszlopok
- Hidak
 - Gubacsi híd
 - Szabadság híd
 - Margit híd
 - Északi vasúti összekötő híd
 - Lánchíd láncszemei

Hidak jellemző korróziós károsodásai

- Összetett szelvényű elemek elemközi korróziója (réskorrózió)
- Rácsrudak és oszlopok alsó övbe való bekötései, csomópontjai
- Alsó szélrácsok és merevítők bekötései a főtartóba
- Hossztartók és zórésvasak korróziója
- Főtartó alsó övének és gerincének korróziója
- Kapcsolatok: szegecsek, csavarok korróziója

Szabadság híd



- Konstruktív hiba
- Feltárás
- Oszlop beroppanása
- Javítás



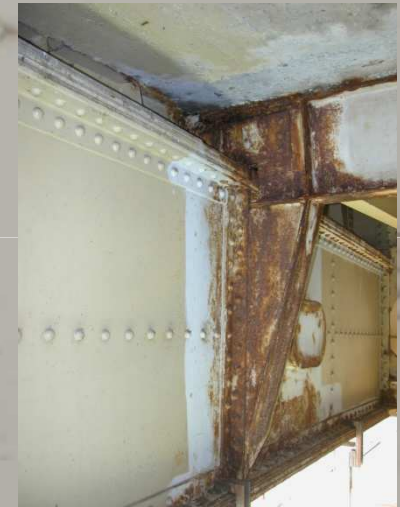
Margit híd



Margit híd



Margit híd



Gubacsi híd



Károsodások okai

- Szerkezeti kialakítás
 - Lehetséges vízgyűjtő helyek – pl. csomópontok Margit híd
- Konstruktív hiba – pl. Szabadság híd
- Szerkezeti károsodás, meghibásodás
 - Vízvezetők – pl. Margit híd
 - Dilatációk – pl. Gubacsi híd
- Fenntartás hiánya –
 - pl. Sóttonyi Csecsér patak hídja



Meglévő példák részletes elemzése és további szerkezeti példák keresése és megismerése.

Előtanulmányok

TDK dolgozat - Korrózió hatása nyomott szerkezeti elemek viselkedésére - kísérleti és numerikus vizsgálat

Diplomamunka - Korrózió hatása acélszerkezetek viselkedésére és méretezésére

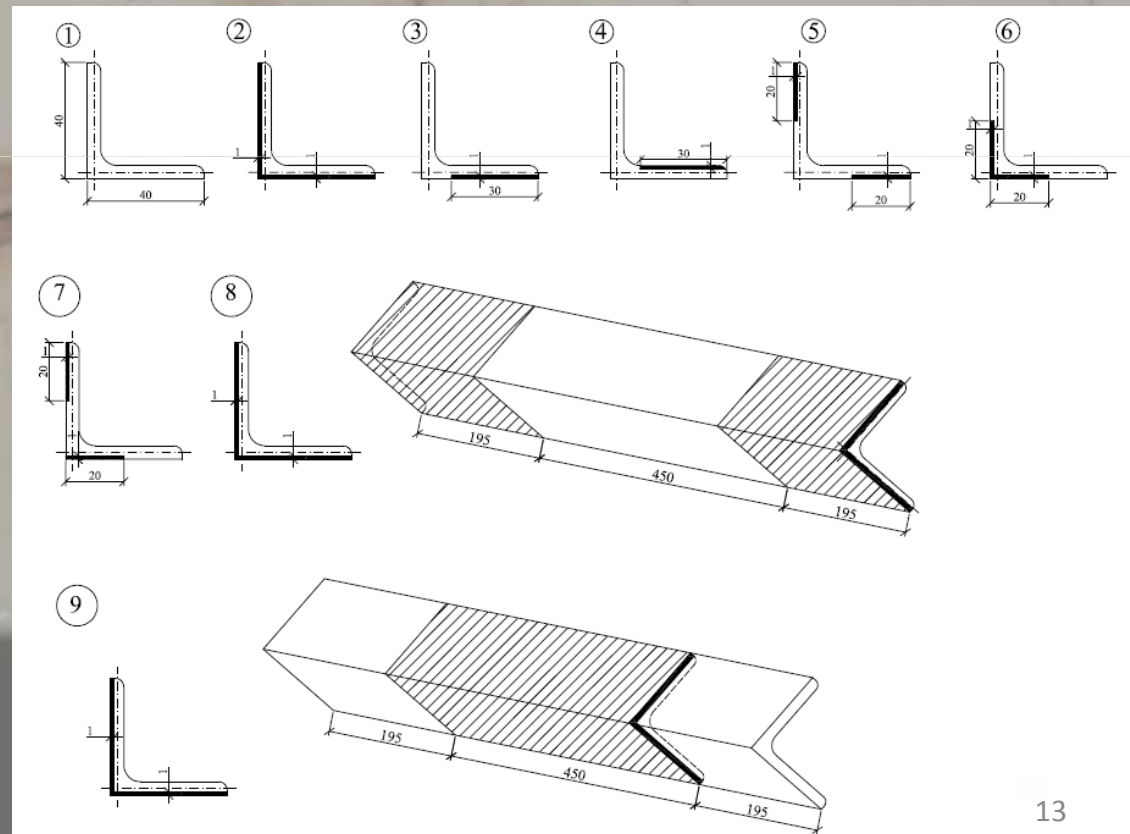
Laboratóriumi
kísérletek

Numerikus modell
fejlesztés és
vizsgálatok

Laboratóriumi kísérletek

Szögacélok stabilitásvizsgálata

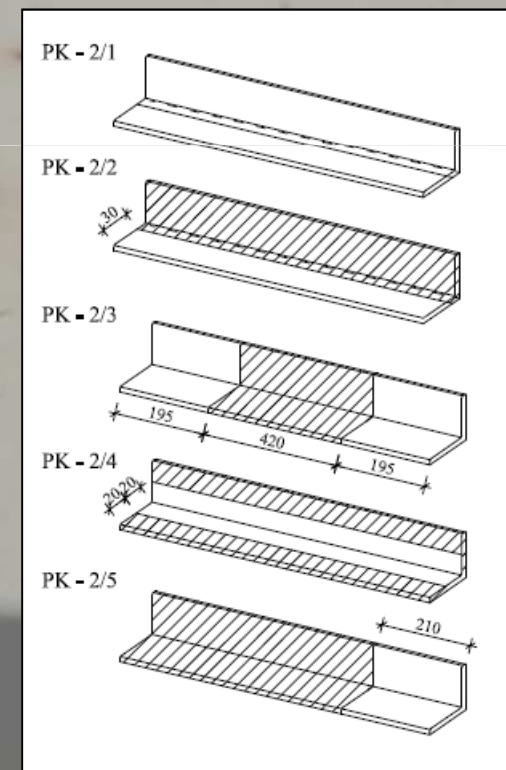
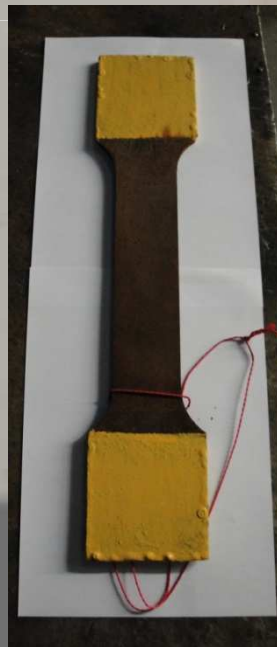
- Korrózió modellezése vastagságcsökkenéssel – különböző elhelyezkedés
- 9 próbatest (PM jelű) előkészítése – felmérése
- Központos nyomás
- Erő – elmozdulás mérése



Laboratóriumi kísérletek

Gyorsított korróziós kísérlet

- Váltakozó bemeztetéses vizsgálat - NaCl oldatba – mesterséges korrózió
- Szögacél (5 db) stabilitásvizsgálathoz
- Lemez (10 db) fáradásvizsgálathoz



Laboratóriumi kísérletek

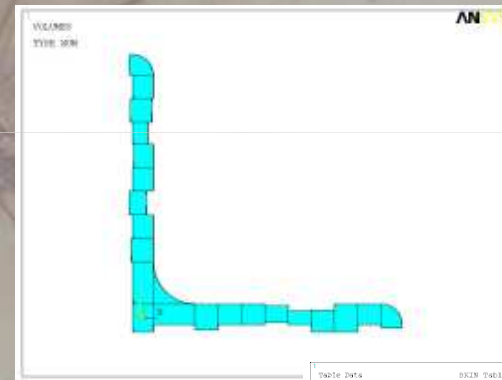
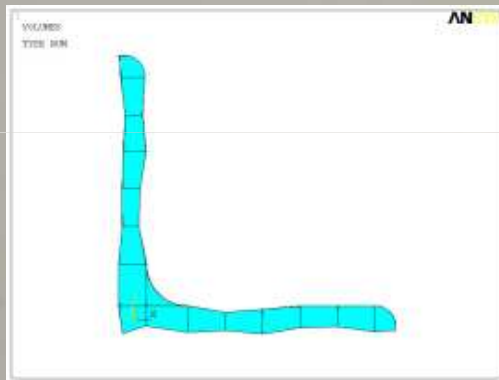
Valós szerkezeti elemek vizsgálata

- Északi vasúti összekötő híd – próbatestek fáradás vizsgálatához
- Margit híd – kivágásra kerülő szögacéljainak vizsgálata

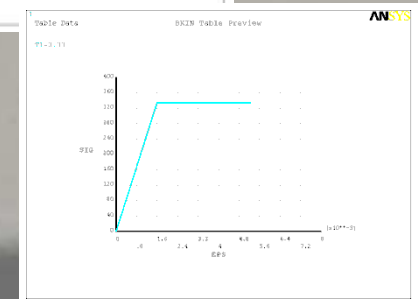


Végeselemes modell

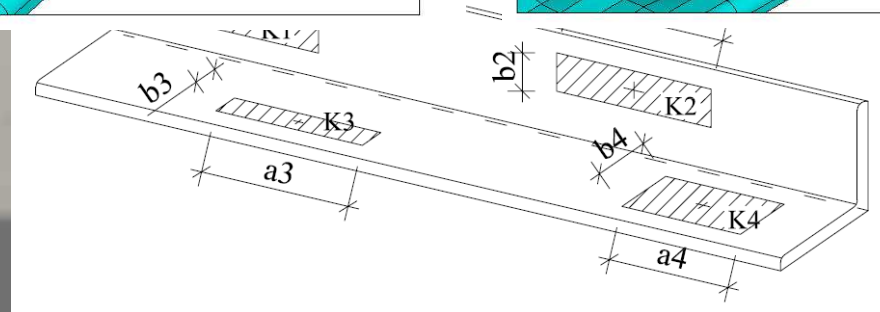
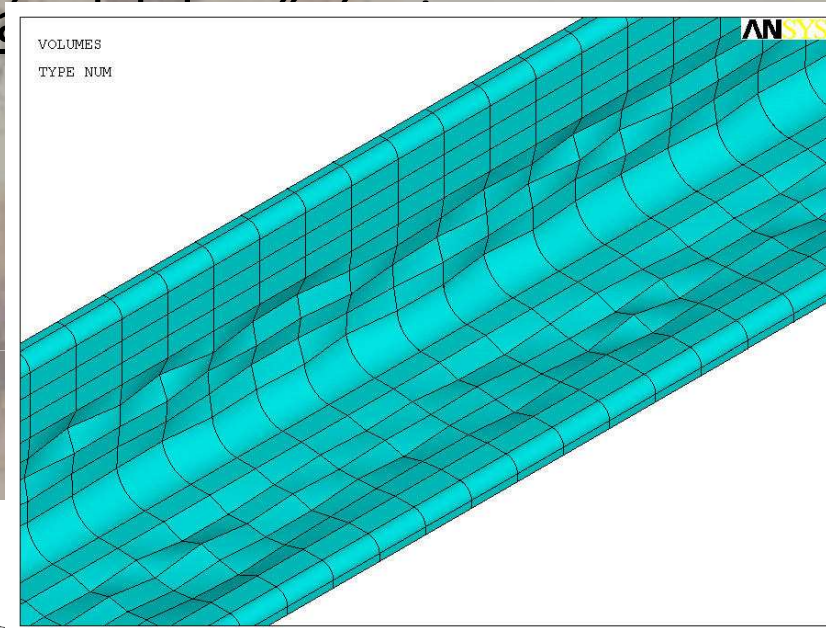
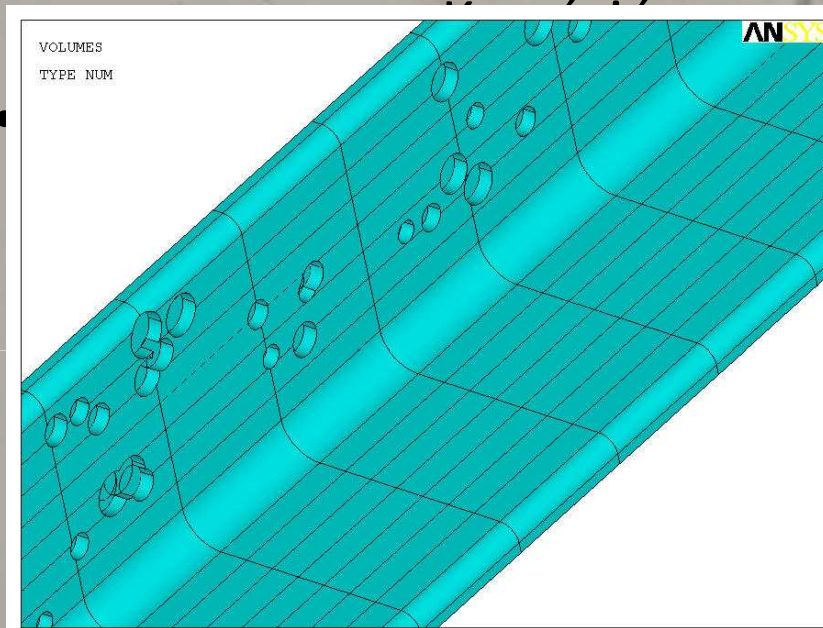
- Ansys program – paraméteres input fájl
- Test végeselemes modell
- Korrózió modellezése – vastagság csökkenéssel
- Különböző geometriai kialakítások:



- Anyagmodellek:
 - lineárisan rugalmas
 - lineárisan rugalmas tökéletes képlékeny
- Megtámasztás - csuklós kialakítás
- Teher – központos nyomás
 - Erő (stabilitás vizsgálat)
 - Elmozdulás (szimuláció és virtuális kísérlet)



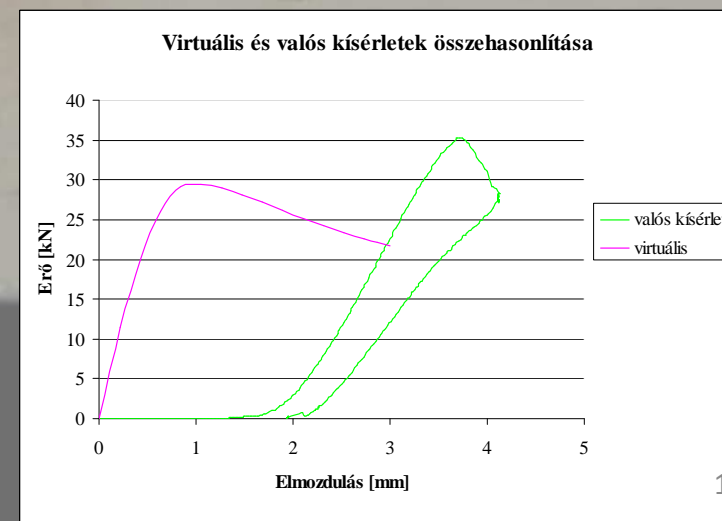
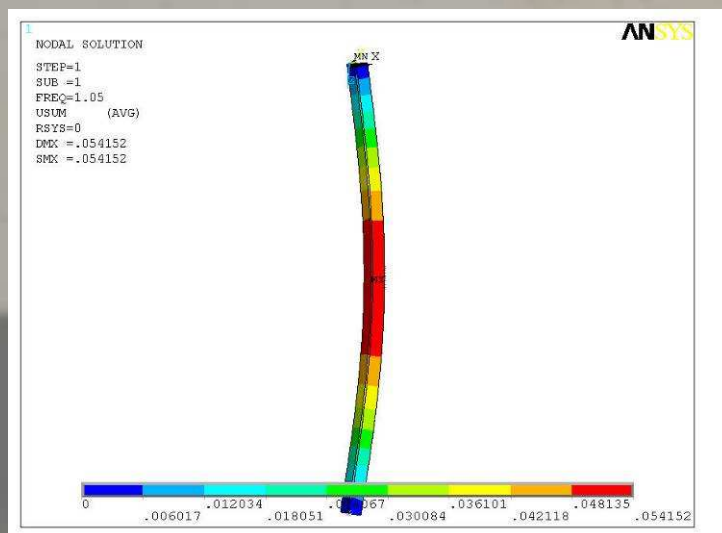
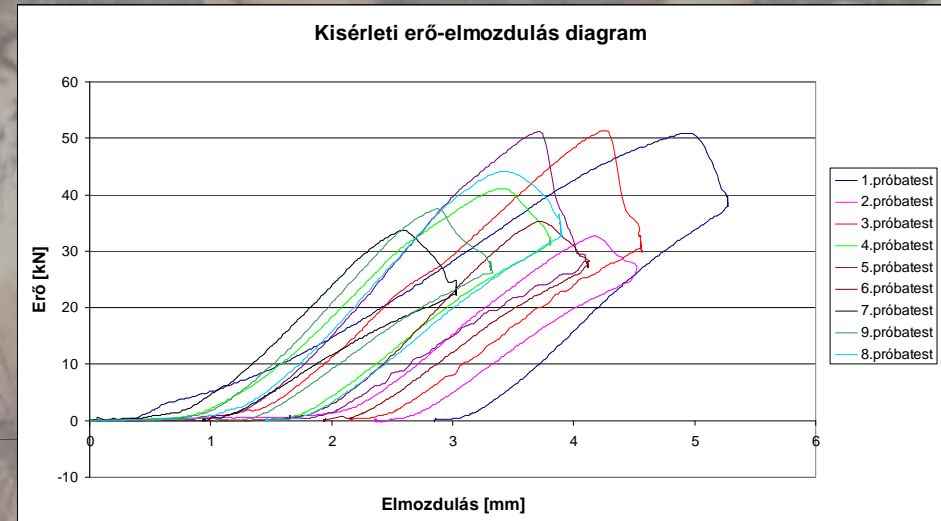
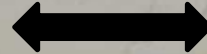
Végeselemes modell



Eddig elvégzett vizsgálatok

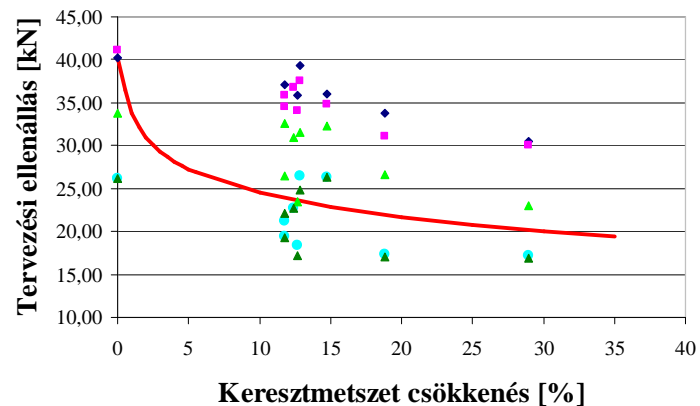
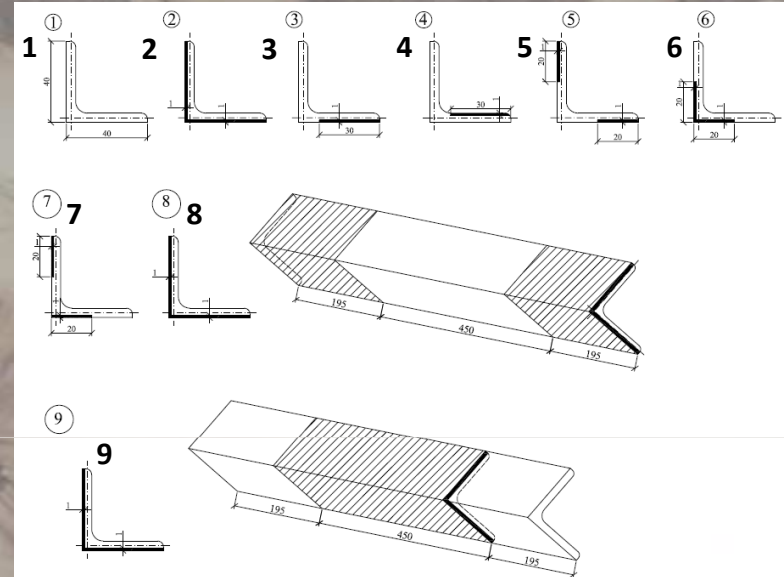
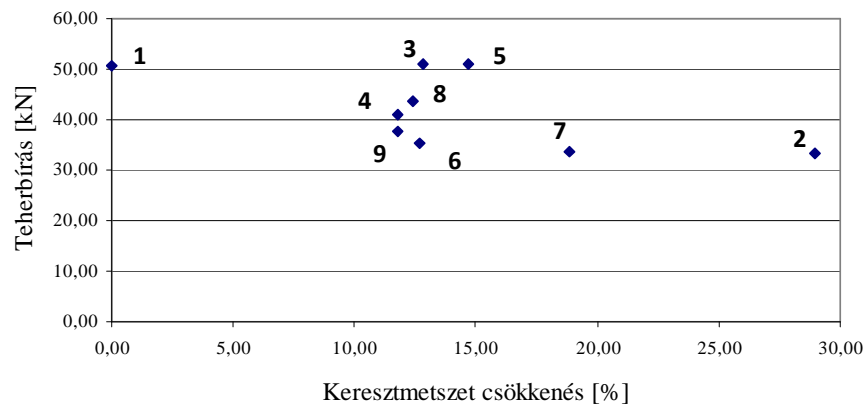
- Numerikus modell verifikálása a laboratóriumi nyomókísérletek alapján – stabilitás vizsgálatokhoz
- Különböző nagyságú és elhelyezkedésű korrózió vizsgálata
- Korrodált szögacélokra szabványos teherbírás számítása numerikusan és hagyományos úton
- Nagy számú virtuális kísérlet (120 db)
 - Paraméterek véletlenszerű változása – adott intervallumban (korábbi tapasztalatok alapján)
 - korrózió nagysága
 - korrózió elhelyezkedés az elemen belül
 - geometriai alakhiba (imperfekció)

Viselkedés



Teherbírás

Kísérleti eredmények PM jelű próbatestekre



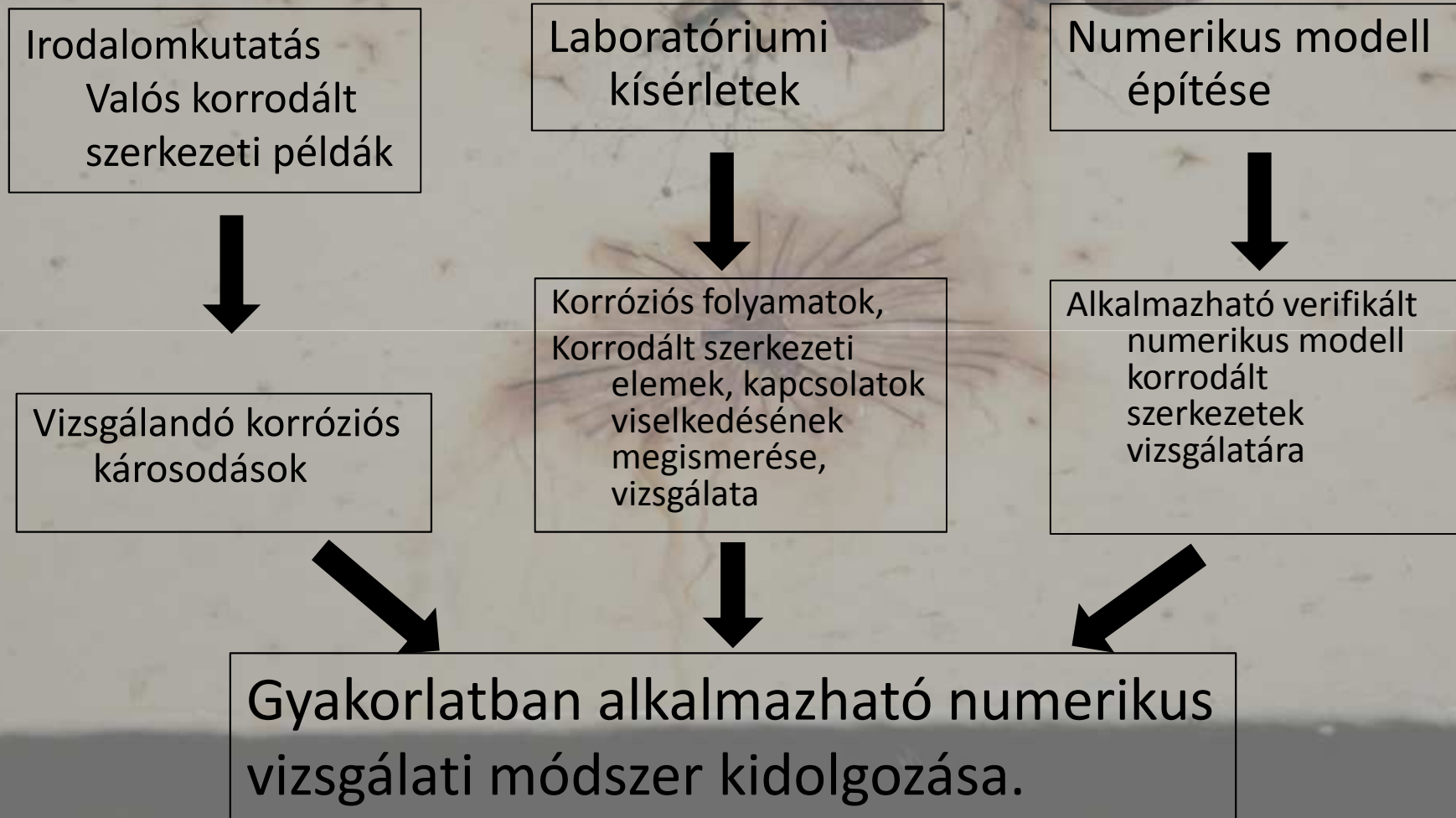
- Valós kísérlet
- ◆ Kézi úton
- Kritikus erőből
- ▲ Szimuláció
- ▲ Virtuális kísérlet

$$N_{b,Rd} = \kappa \frac{\chi A^* f}{\gamma_{M1}}$$

$$\kappa = -0,1 * \ln(K) + 0,80$$

K: keresztmetszet csökkenés a teljes elemre vonatkoztatva

Megoldási stratégia – tervezett kutatás





Köszönöm a figyelmet!