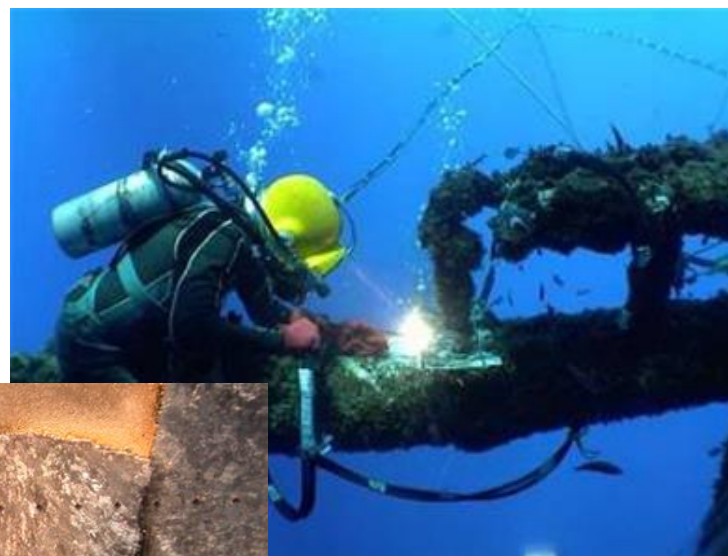




Směřování aplikovaného výzkumu ČR v oblasti svařování a tepelného zpracování.



Jaromír Moravec



1) Privátní vývoj realizovaný v rámci jednotlivých společností.

- Inovace stávajících výrobních postupů pro stávající výrobní sortiment.
- Inovace stávajících výrobních postupů a jejich aplikace na nové materiály.
- Vývoj a optimalizace zcela nových výrobních postupů (nové technologie).
- Vývoj nových výrobních a zkušebních zařízení.

2) Kooperativní výzkum a vývoj mezi privátními společnostmi a společnostmi případně vývojovými pracovišti zaměřených na VaV.

- Obsahuje všechny předchozí zaměření privátních výzkumů.
- Navíc nabízí mnohem širší přístrojové vybavení k testování.
- Pracovníci s dlouholetými zkušenostmi v požadované oblasti řešení.

3) Státem podporovaný kooperativní výzkum určený ke zvýšení konkurenceschopnosti v mezinárodním měřítku.

- Pomocí dotace umožňuje řešit problematiku komplexněji a v širších souvislostech.
- Podporuje znalostní potenciál a využití Hi-tech technologií a materiálů.
- Urychlení VaV a jejich aplikace.

Programy určené k podpoře aplikovaného výzkumu v ČR

- V současnosti existují dva hlavní donátoři podpory aplikovaného výzkumu v ČR pro oblast svařování a TZ – **TAČR** a **MPO**.
- **TAČR** je zcela určen k podpoře technologického VaV ve výrobní sféře, případě vývoji nových výrobků a to ve všech průmyslových odvětvích.
- **MPO** je zaměřeno zejména na zvyšování konkurenceschopnosti a to buď podporou VaV nových výrobků, technologií a výrobních postupů, nebo výrobních zařízení ke zvyšování efektivity výroby.
- **TAČR** má v současnosti 9 běžících programů podpory **Alfa**; Beta2; Gama; Delta; **Omega**; **Epsilon**; Éta; **Théta**; Zéta.
- **MPO** má v současnosti dva velké zaměřené programy a) Dotace a podpora podnikání - **program OP PIK**; b) Podpora výzkumu a vývoje – **program TRIO**.



Projekt ALFA (2010-2019) - se zaměřuje na podporu aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje zejména v oblasti progresivních technologií, materiálů a systémů, energetických zdrojů a ochrany a tvorby životního prostředí a dále v oblasti udržitelného rozvoje dopravy.

- První soutěž: 253 projekty z 657 tj. 39%
- Druhá soutěž: 269 projektů z 729 tj. 37%
- Třetí soutěž: 104 projektů z 596 tj. 18%
- Čtvrtá soutěž: 298 projektů z 1066 tj. 28%

Z 3048 projektů se svařování a TZ týkalo 24 (0,8%) s úspěšností 46%

Projekt DELTA (2014-2019) - je zaměřen na podporu spolupráce v aplikovaném výzkumu a experimentálním vývoji prostřednictvím společných projektů podniků, výzkumných organizací a zahraničními technologickými a inovačními institucemi - Taiwan, Korea, Vietnam a Čína.

- První soutěž: 4 projekty z 21 tj. 19%
- Druhá soutěž: 14 projektů z 26 tj. 54%
- Třetí soutěž: 6 projektů z 9 tj. 67%
- Čtvrtá soutěž: 9 projektů ze 14 tj. 64%

Ze 70 projektů se svařování a TZ týkal 1 (1,4%) s úspěšností 100%

Program EPSILON (2016-2023) - cílem je podpora projektů, jejichž výsledky mají vysoký potenciál pro rychlé uplatnění v nových produktech, výrobních postupech a službách. Je rozčleněn do 3 podprogramů 1. Znalostní ekonomika; 2. Energetika a materiály; 3. Životní prostředí.

- První soutěž: 86 projektů ze 184 tj. 47%
- Druhá soutěž: 283 projektů z 458 tj. 62% svařování 4 projekty
- Třetí soutěž: 175 projektů z 259 tj. 68% svařování 5 projektů

Z 901 projektů se svařování a TZ týkalo 16 (1,7%) s úspěšností 56%

Projekt MPO Trio (2016-2021) - je zaměřen na rozvoj potenciálu ČR v oblasti klíčových technologií (KETs) jako jsou fotonika, mikroelektronika a nanoelektronika, nanotechnologie, průmyslové biotechnologie, pokročilé materiály a pokročilé výrobní technologie..

- První soutěž: 176 projekty z 438 tj. 40%
- Druhá soutěž: 104 projektů z 344 tj. 31%

Ze 782 projektů se svařování a TZ týkalo 14 (1,8%) s úspěšností 43%

- Numerická simulace svařování a predikce životnosti svařovaných konstrukcí v oblasti pozemní dopravy, ocelových konstrukcí a energetiky – vysokocyklová, nízkocyklová a teplotní únava. **(MPO Trio)**
- Nízkoteplotní opravy creepově odolných odlévaných turbínových komponent Siemens. **(MPO Trio)**
- Návrh a optimalizace svařovaných konstrukcí částí hrubých staveb skříní a podvozků kolejových vozidel. **(TAČR Epsilon)**
- Efektivní minimalizace zbytkových napětí rozměrných svařenců. **(TAČR Epsilon)**
- Technologie doplňkového tepelného zpracování ke zvýšení spolehlivosti a životnosti železničních dvojkolí. **(TAČR Epsilon)**
- Výzkum měřicího systému potenciálové metody pro sledování iniciace a růstu trhlin pro nové průmyslové aplikace. **(TAČR Epsilon)**
- Optimalizace výroby a svařování odlitků z pokrokových (9-12)%Cr modifikovaných ocelí. **(TAČR Alfa)**
- Hybridní laserové technologie. **(TAČR Alfa)**
- Nové metody hodnocení úrovně poškození materiálů při odhadu zbytkové životnosti konstrukcí. **(TAČR Alfa)**

Nízkoteplotní opravy creepově odolných turbínových komponent

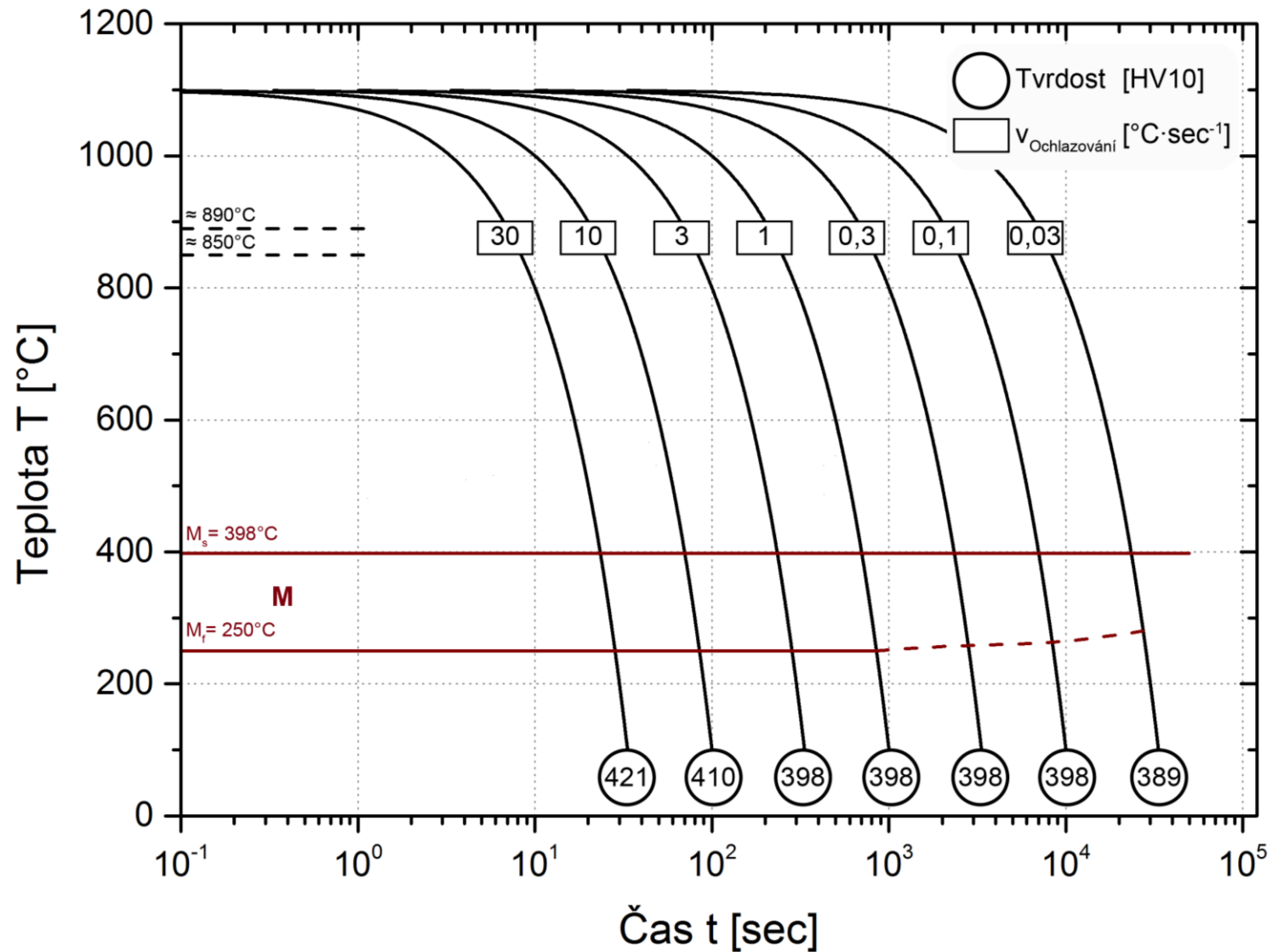
- Cílem projektu bylo vytvoření nových metodických postupů svařování a tepelného zpracování, definujících posloupnost kroků potřebných při návrhu a realizaci nízkoteplotních oprav výrobních a provozních vad a vytvoření technologických postupů (ověřených technologií), které budou odzkoušeny na reálných dílech a zařazeny do výrobního programu.
- Uvedené postupy budou realizovány pro 4 různé creepově odolné materiály G17CrMo5-5, G17CrMoV5-10, GX23CrMoV12-1 a P91. Hlavním cílem a současně i výstupem projektu je experimentální odzkoušení navržených postupů na reálných kusech, s následnou kvalifikací postupů, vytvoření WPQR a nastavení podmínek pro následné zavedení do výroby.



Nízkoteplotní opravy creepově odolných turbínových komponent

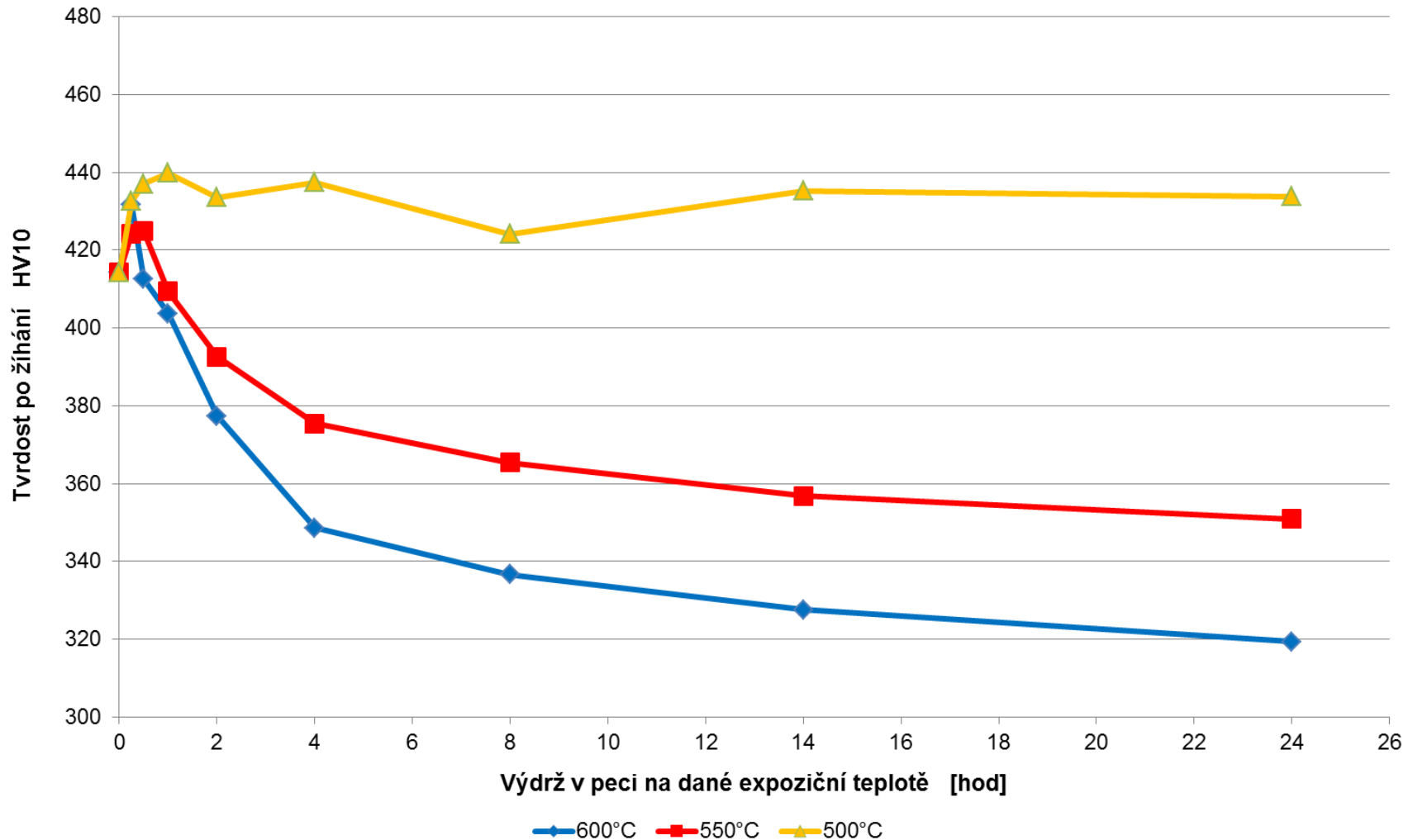
1. Návrh vhodných typů přídavných materiálů, postupů svařování a tvarů prvotních zkušebních kusů.
2. Základní materiálové zkoušky, simulace teplotních cyklů na přístroji Gleeble, strukturní rozbory.
3. Provedení numerických simulací vlivu různých teplotních cyklů na materiál, včetně stanovení zbytkových napjatostí, tvrdostí a strukturních změn.
4. Experimentální ověření postupů na malých dílech pro navržené technologie (předpokládají se metody 111 a 121 dle ISO 4063).
5. Optimalizace postupů oprav numerickými simulacemi, včetně návrhu finálního postupu.
6. Provedení opravy na reálném dílu s následnou kvalifikací postupu WPQR.
7. Vytvoření podmínek pro zavedení do výroby.

Nízkoteplotní opravy creepově odolných turbínových komponent



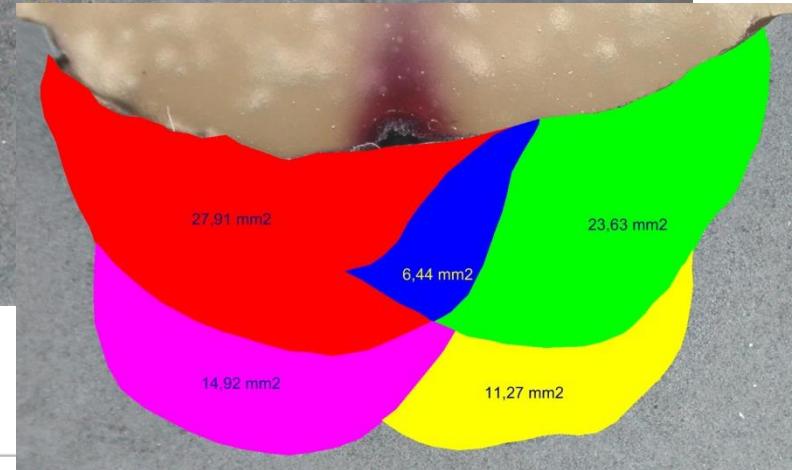
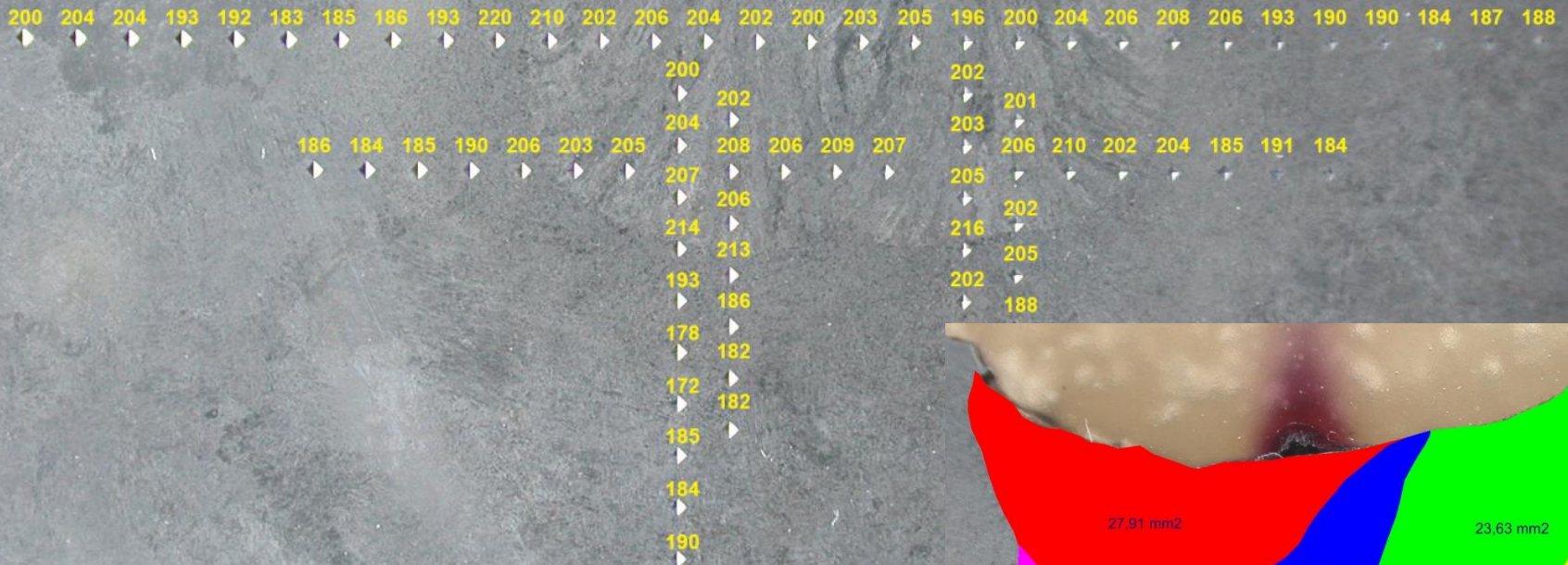
Nízkoteplotní opravy creepově odolných turbínových komponent

Popouštěcí diagram oceli P91 pro teploty 500, 550 a 600°C

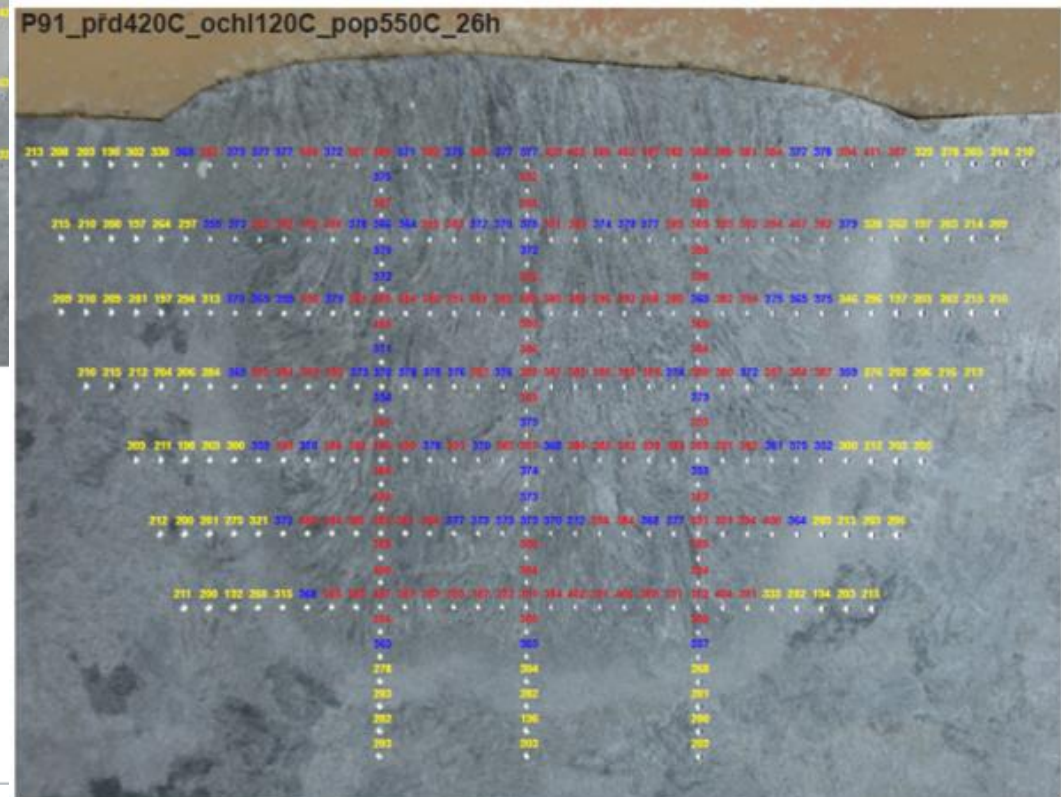
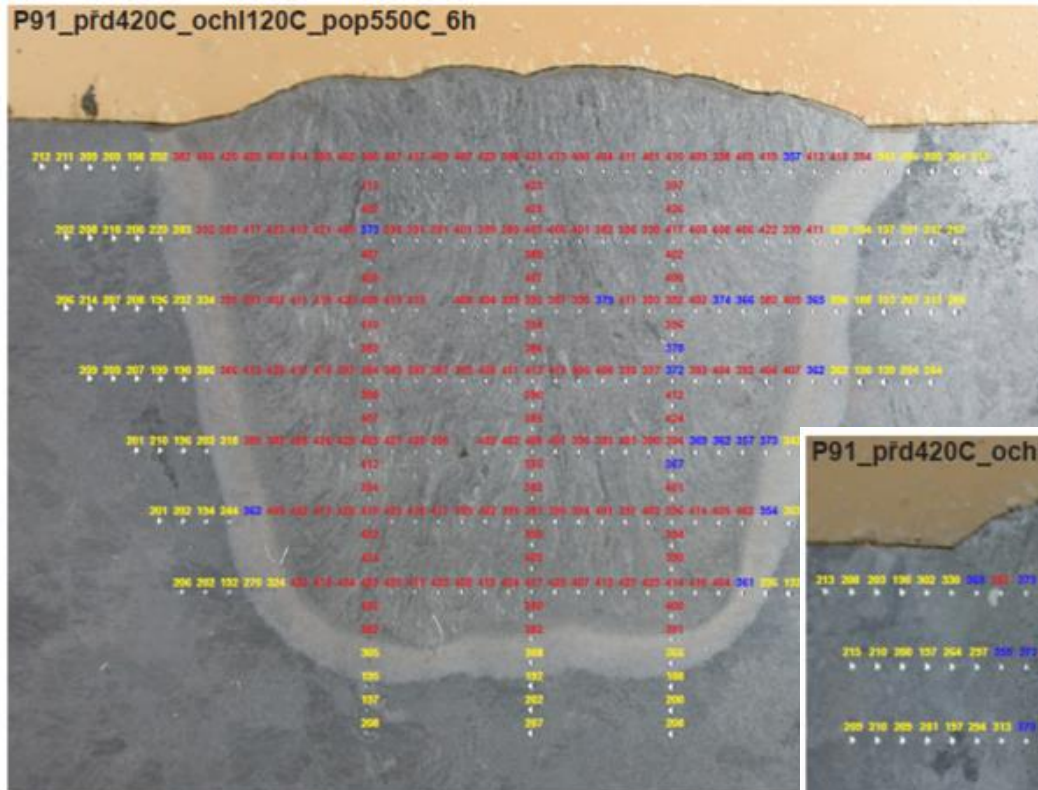


Nízkoteplotní opravy creepově odolných turbínových komponent

P91_vz6_d1_ochl120C_p550C_8h



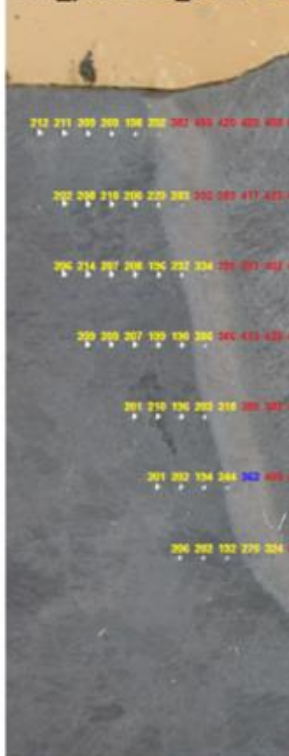
Nízkoteplotní opravy creepově odolných turbínových komponent



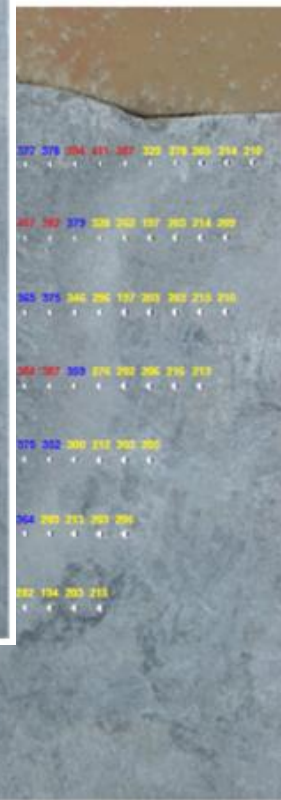
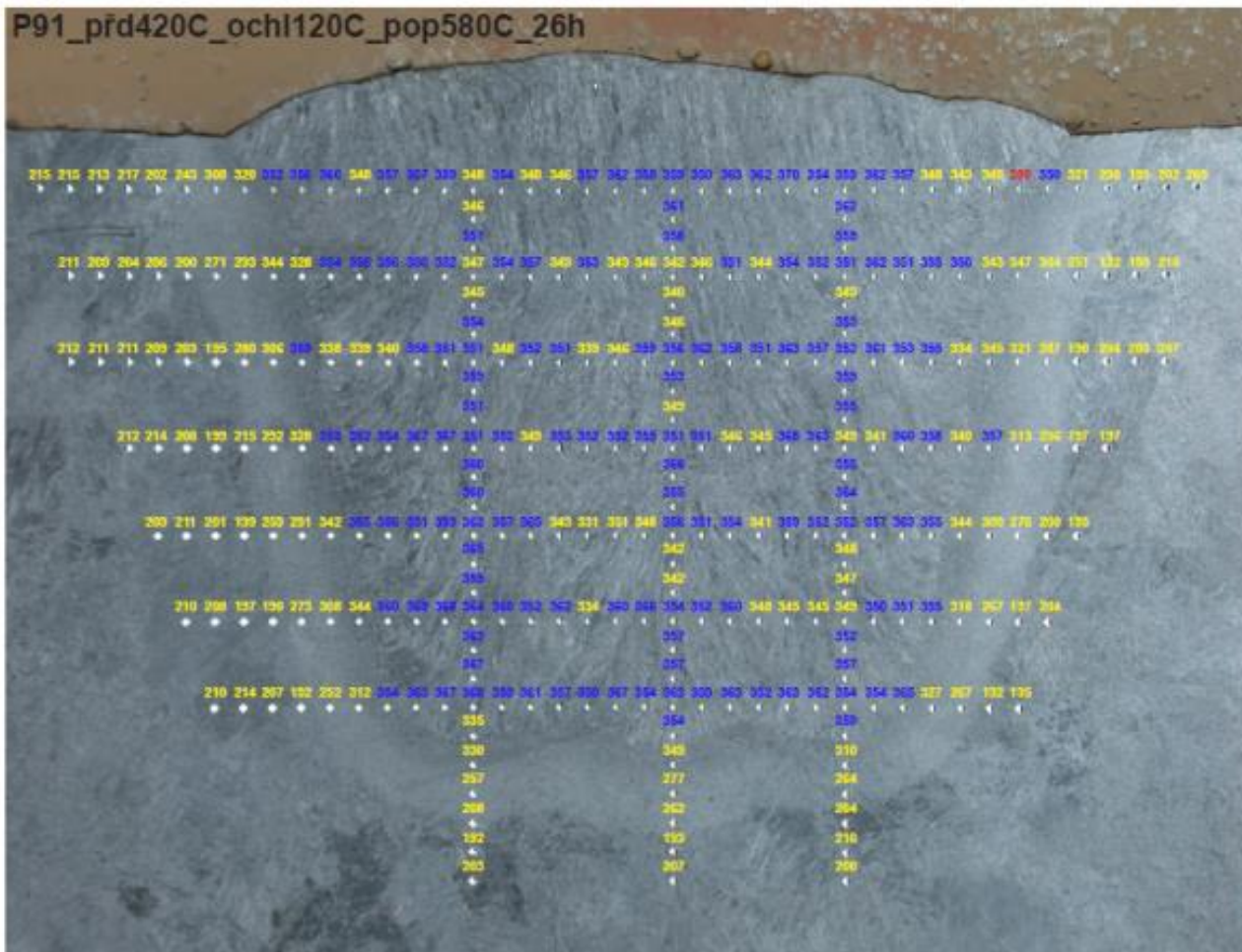
Nízkoteplotní opravy creepově odolných turbínových komponent



P91_přd420C_ochl120C_pop550C_6h



P91_přd420C_ochl120C_pop580C_26h





Děkuji za pozornost.

