

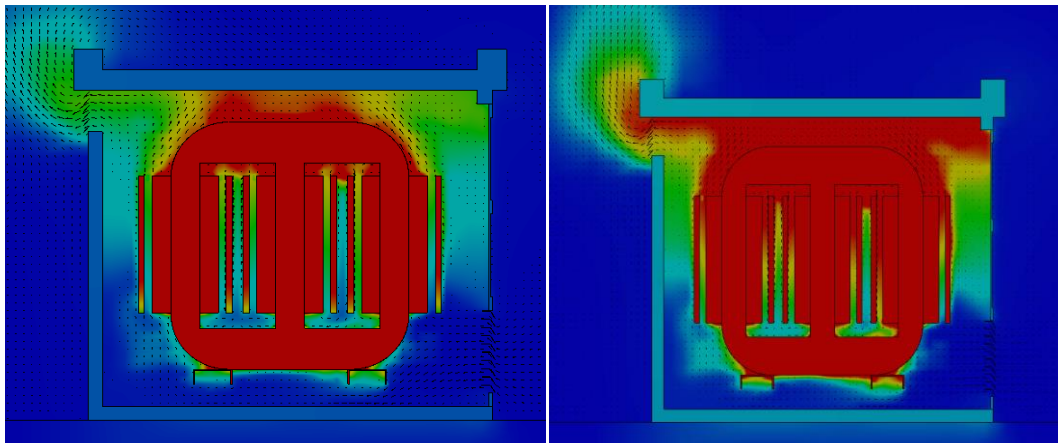


# Správné a nesprávné metody chlazení transformátorů VN-2.část

Jak jsme již psali v našem předchozím článku, pro dlouhodobý a bezpečný provoz VN transformátorů je nezbytné kvalitně navržené chlazení. Následující příklady názorně ukazují, jak se transformátor může takřikajíc „usmažit ve vlastní šťávě“. A přitom mnohdy stačí tak málo. Posuďte sami.

Firma 3E Praha Engineering, a.s. provedla několik simulací dle našich podnětů a výsledky jsou jasně patrné na jednotlivých obrázcích.

První příklad nám zobrazuje přehřívání normálního a nízkoztrátového transformátoru. Nižší tepelné ztráty se samozřejmě lépe odvádějí.



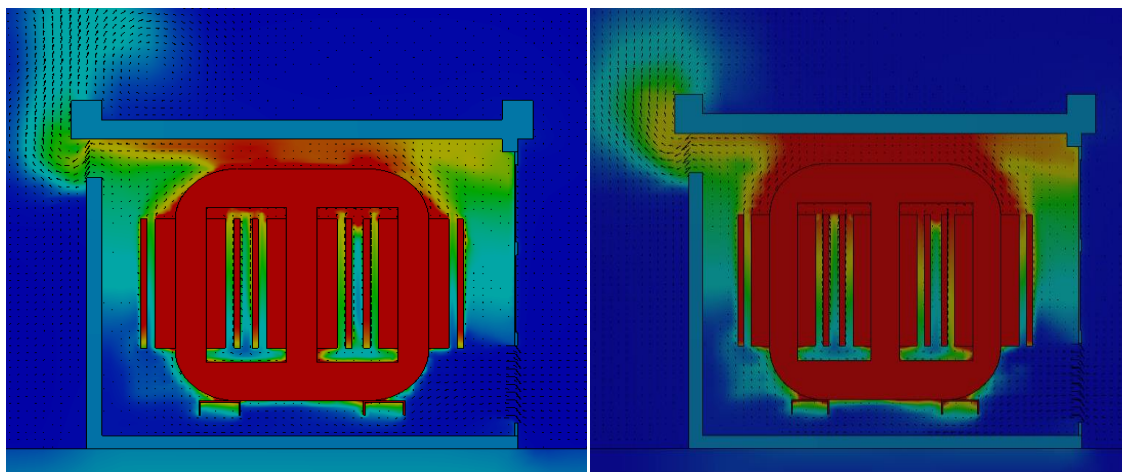
Obr. č 1: Tepelné ztráty transformátorů různých účinností.

Levá část obrázku 1 zobrazuje chlazení transformátoru při celkových ztrátách 3000 W, pravá část při celkových ztrátách 7000 W.

Pro informaci ještě pár zajímavých informací:

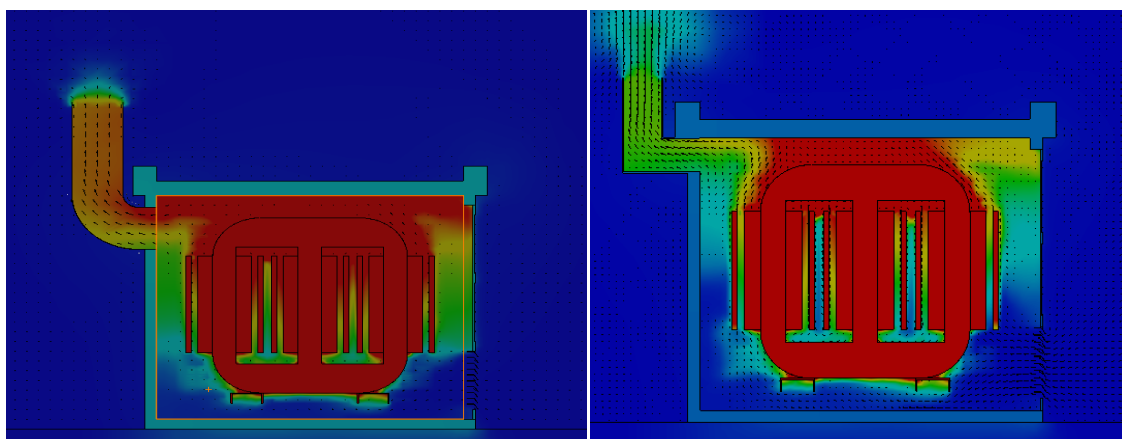
Veličiny	Ztrátový výkon	
	3000 W	7000 W
Rychlost vzduchu na vstupu [m/s]	0,32	0,43
Rychlost vzduchu na výstupu [m/s]	0,34	0,46
Teplota na vstupu [°C]	30	30
Teplota na výstupu [°C]	44,3	55,4

Obrázek 2 zobrazuje změnu kvality chlazení při změně venkovní teploty. Levá část při 20°C a pravá při 30°C.

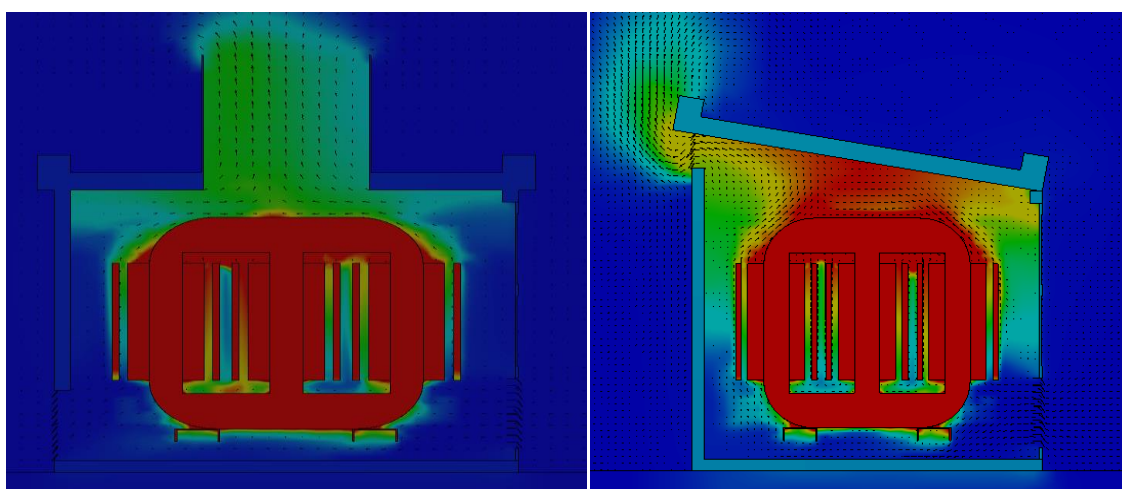


Obr. č. 2: Chlazení transformátorů při různých teplotách okolí.

Obrázky 3 a 4 nám naznačují, že i změna umístění chladícího komínku má svůj efekt.

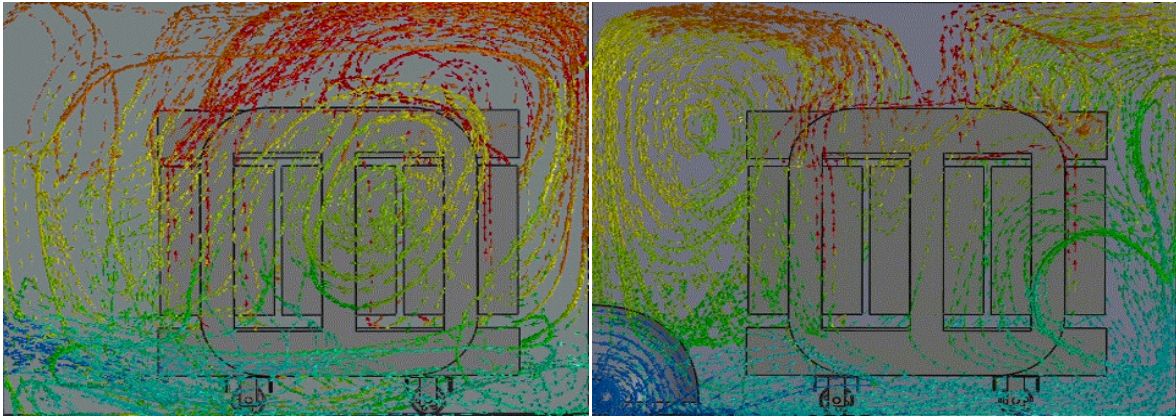


Obr. č. 3: Chlazení transformátorů při různých odvedech teplého vzduchu.



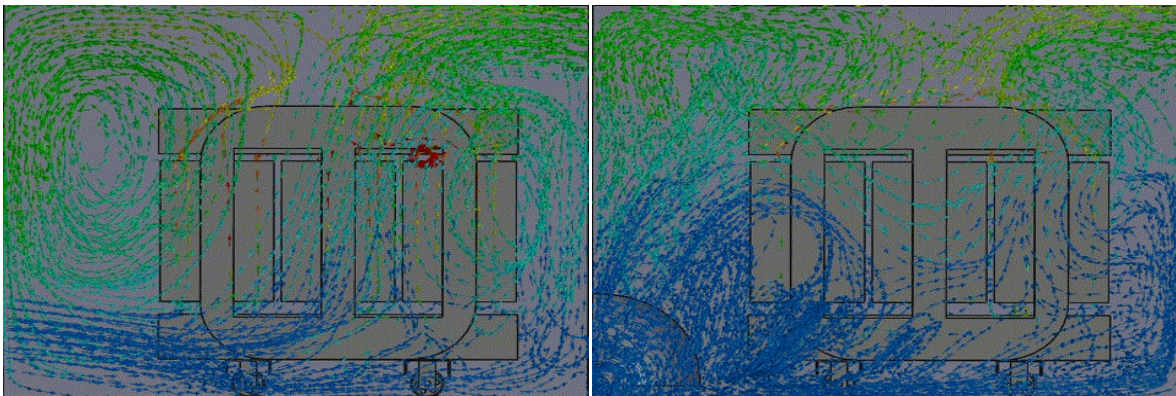
Obr. č. 4: Chlazení transformátorů při různých teplotách okolí.

A na závěr jasný důkaz toho, jak se transformátor přehřívá při přirozeném chlazení (Obr. 5) bez usměrnění (levá část) a s usměrněním vzduchu (pravá část).



Obr č. 5: Chlazení transformátorů AN.

A to stejné při nuceném chlazení (Obr. 6). Všimněte si červeného bodu v levé části obrázku č. 6. I simulační program ukazuje na možnost vzniku vzdušných vírů a lokálního přehřátí v místě, kde není žádná teplotní sonda. V takovém místě pak dojde při provozu k vytržení pryskyřice a následné explozi transformátoru.



Obr č. 6: Chlazení transformátorů při AF.

Elpro-energo s.r.o.  
Tel.: +420 558 999 331  
Mob.: +420 603 178 690  
Fax.: +420 226 013 025  
Email: jan.czernek@elpro-energo.cz  
www.elpro-energo.cz