



# JANSEN Powerwave single-u

Maximální výkon. S jistotou.

**JANSEN**

# Maximální výkon: Přehled výhod



Geotermální sondy s technologií JANSEN Powerwave nabízejí nejvyšší dosažitelný výkon. Jejich vlnité potrubí umožňuje lepší absorpci energie ze země a také bezpečnou a rychlou instalaci.

1

## Vlnité potrubí

Simulace a provoz systémů v praxi prokazují, že sondy z vlnitého potrubí lze použít ke zkrácení primárního okruhu (vrtů). Tím je možné docílit menší a nákladově efektivnější systém.

Důvodem je turbulentní tok nemrznoucí teplotnosné kapaliny. Mechanická turbulence odpovídá cca 80% navýšení Reynoldsova čísla a o +20% většímu povrchu než u klasických hladkých potrubí.

2

## Velký objem potrubí

S objemem kapaliny přes 4½ litru na jeden metr sondy nabízí sonda JANSEN Powerwave U všechny výhody akumulární sondy. Tato akumulární kapacita zajišťuje optimální výměnu tepla se zemí i během odstávky tepelného čerpadla. Ve spojení s nízkým hydraulickým odporem se účinnost tepelného čerpadla výrazně zvyšuje jak při špičkovém zatížení, tak v cyklickém provozu.

3

## Jednoduchá instalace

Hladké segmenty potrubí každých 100 cm umožňují flexibilní a spolehlivé nastavení délky sondy. Spojovat potrubí lze pomocí standardně dostupných elektrotvarovek. JANSEN Powerwave single-u je dodáván ve standardních délkách a odvíjí se běžným odvíjecím zařízením.

4

## Bezpečnostní hlava sondy

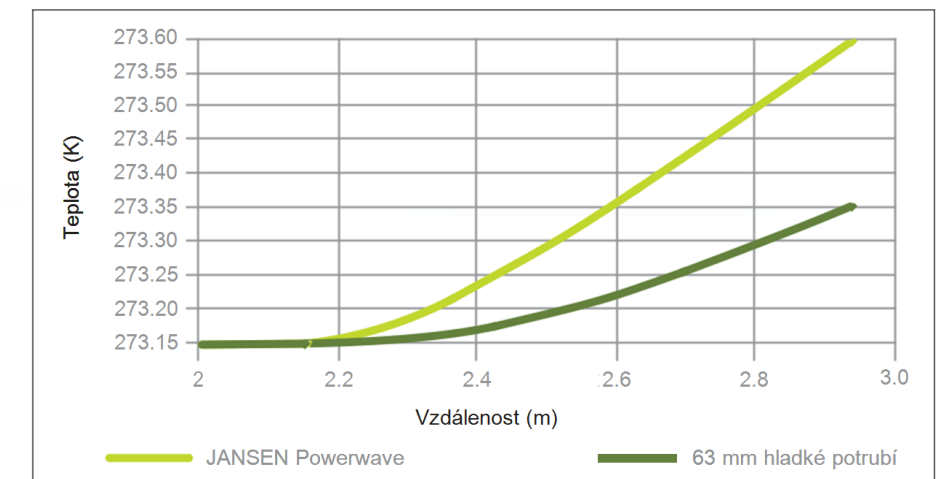
Bezpečnostní hlava sondy je továrně svařena ve výrobním závodě. Má robustní držák osvědčených závaží sond JANSEN, který lze podle potřeby spojit. Umožňuje tak instalaci s jednoduchou i dvojitou U sondou. Na stavbě není potřeba nic svařovat.

Ve srovnání s klasickou geotermální sondou má JANSEN Powerwave single-u měřitelně vyšší kapacitu přenosu tepla. Například Institut pro energetickou techniku univerzity Rapperswil zjistil, že zvlněné potrubí JANSEN Powerwave nabízí dvakrát vyšší přenos tepla než klasické hladké potrubí 63mm.

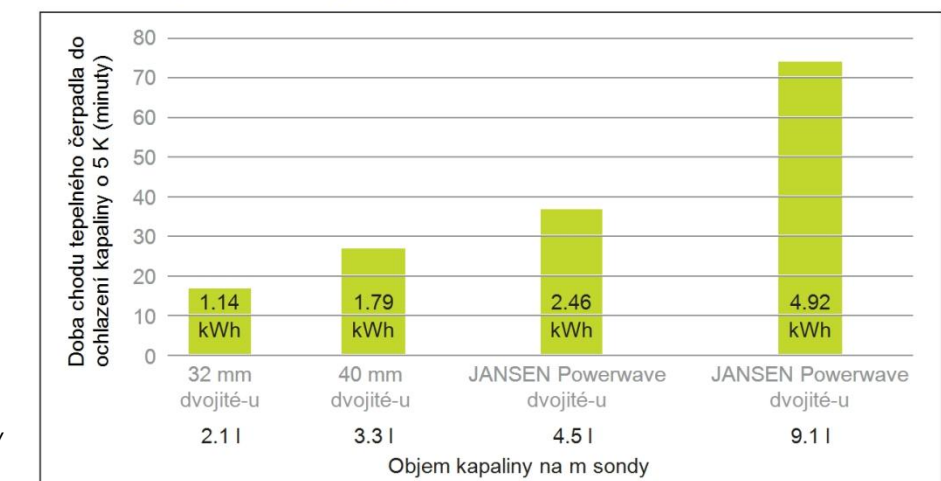
Systém tak může těžit z dlouhé životnosti stejně jako vyšší průměrné teploty nemrznoucí teplotnosné kapaliny během provozu. Vysoká skladovací kapacita sondy způsobuje pomalejší chlazení.

Základ pro výpočet: 25% MEG,  
100 m délka sondy, Chladicí výkon TČ = 4 kW

Přenos tepla JANSEN Powerwave VS hladké potrubí



Akumulační potenciál různých typů sond



## S jistotou: Bez centrátorů



Nezávislé výzkumy\* dokazují:

Propojení vlnité struktury potrubí s injektážní směsí utěšňují vrt geotermální sondy JANSEN Powerwave tak dobře, jak to jenom lze.

Zcela tak postačují klasické způsoby instalace bez použití středících prvků a centrátorů.

Efekt těsnění je založen na funkčním principu labyrintového těsnění. Zvlnění potrubí navíc zajišťuje vzdálenost potrubí od stěny vrtu, což zamezuje nedokonalému vytěsnění mezikruží.

Propustnost systému se tak blíží nule. To zajišťuje optimální ochranu zdrojů podzemních vod.

Důkladně navržená masivní ochranná hlava je navíc ideální pro instalaci s vrtáním pomocí vodního výplachu i při vrtání rotačně-příklepovou technologií. Zvlněné potrubí dodává potrubí větší stabilitu a pohodlnou flexibilitu.

Využívání geotermální energie je technologicky čisté, bez emisí, hluku, vizuálních omezení a chrání zároveň životní prostředí. Společnost JANSEN je odborníkem na vývoj a výrobu efektivních geotermálních řešení šetřících zdroje, které mohou být využívány po generace. Švýcarský výrobce JANSEN a výhody systému JANSEN Powerwave zaručují nejvyšší kvalitu a odolnost.

\* Nejvyšší hodnocení ve výzkumném projektu EWS-Tech 2017 (Solites, Karlsruher Institut für Technologie, European Institute for Energy Research, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg), S. 271 ff.



# Vědecky dokázáno: JANSEN Powerwave dodává více energie

Vysoký výkon geotermálních systémů JANSEN Powerwave lze zahrnout do plánování celého systému. Výsledkem jsou prokazatelně nákladově efektivnější vrty geotermální sondy.

Důležitým faktorem pro výpočet požadované délky sondy je takzvaný tepelný odpor vrtu. Ten udává, jaký teplotní rozdíl mezi nemrznoucí teplotnosnou kapalinou a zemí je potřeba k přenosu tepelného výkonu požadovaného tepelným čerpadlem. Čím nižší je tepelný odpor vrtu, tím lepší je přenos tepla.

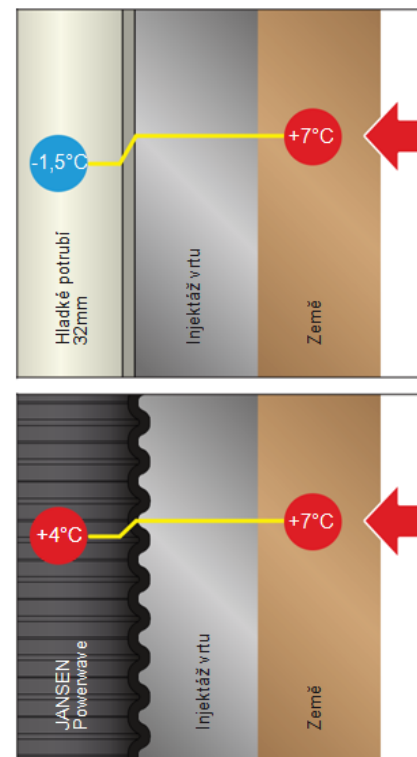
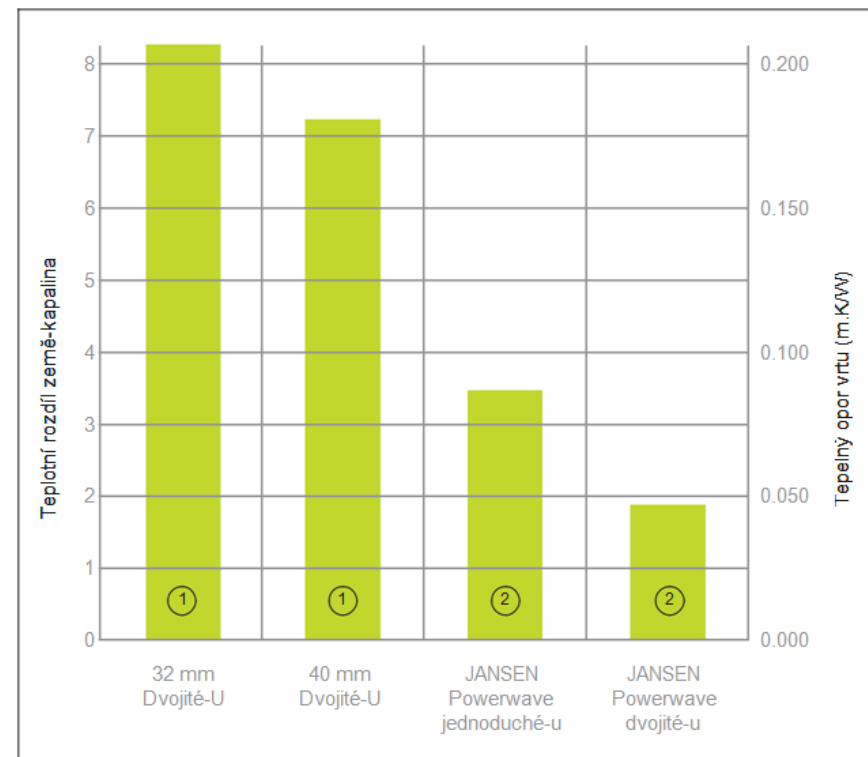
Podle současných norem a směrnic nesmí teplota nemrznoucí kapaliny klesnout pod určitou teplotu v horizontu 50 let.

Odpor vrtu je nakonec klíčovým údajem o tom, jak efektivně se využívá stávající teplota v zemi.

Díky zvětšenému povrchu a turbulentnímu proudění je tepelný odpor zvlněného potrubí JANSEN Powerwave bezkonkurenční.

To znamená, že k zajištění požadovaného tepelného výkonu a tepelné energie je vyžadováno méně metrů vrtání.

Porovnání typických odporů vrtů



Teplotní rozdíl mezi zemí a nemrznoucí směsí při 40 W/m; Odpory ve vrtech vypočtené pomocí EED software: 100 m délka sondy, objemový průtok 1 200 l/h s 25% MEG, standardní injektáž (0.8 W/mK)

① Laminární proudění, Zdroj: EED nebo VDI4640 str.39 ② Turbulentní průtok díky mechanické turbulenci



Zatím co klasické geotermální sondy s hladkým potrubím mají ve většině případů laminární proudění, a tedy nízkou rychlost extrakce, sondy z vlnitého potrubí JANSEN Powerwave mají mechanicky turbulentní podmínky proudění.

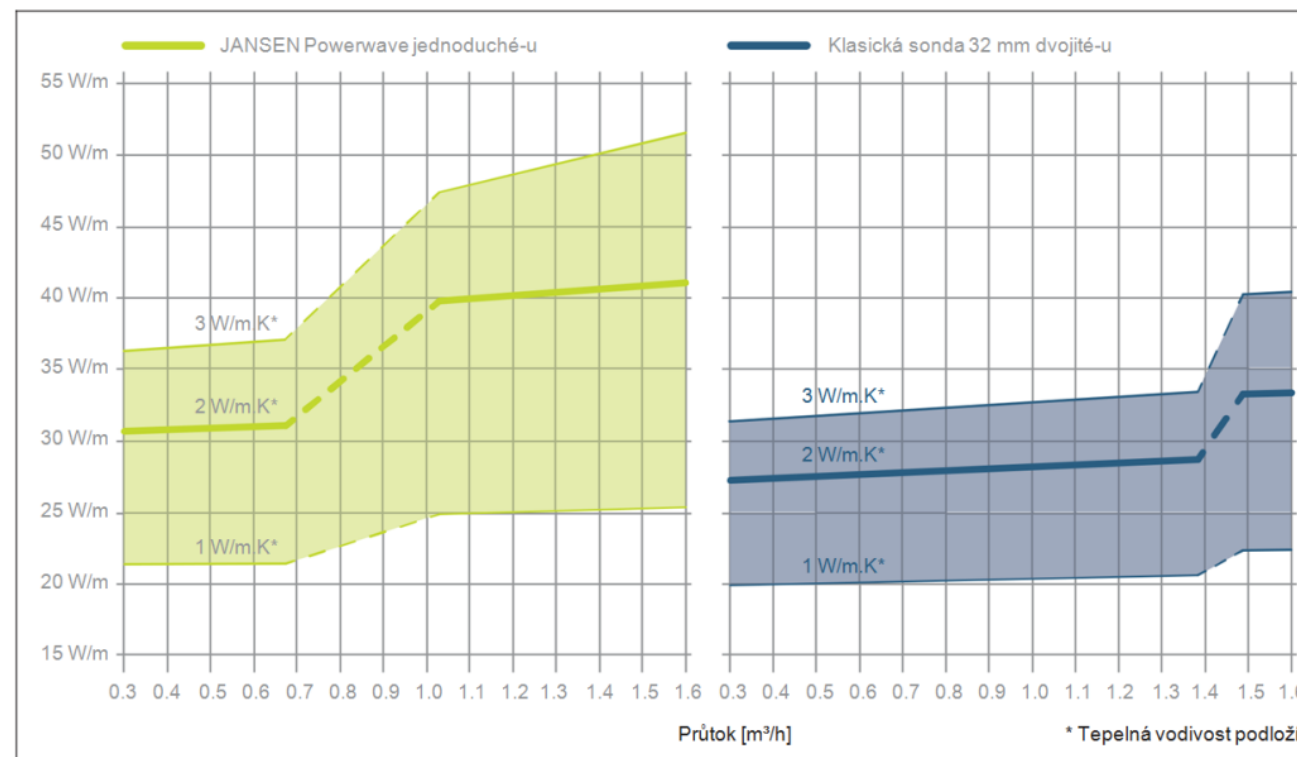
V kombinaci s velkým povrchem potrubí proto JANSEN Powerwave single-U nabízí vynikající absorpci tepla.

Nižší tepelný odpor sond z vlnitého potrubí JANSEN Powerwave vede k nižším teplotním ztrátám v cirkulující kapalině. Lze říci: Geotermální sondy s technologií JANSEN Powerwave dodávají více energie v každém typu zeminy.

Systém těží z vyšších teplot kapaliny, zejména ve dnech s vysokou potřebou energie, kdy má tepelné čerpadlo dlouhou provozní dobu. Právě tyto doby ve špičkovém zatížení jsou rozhodující pro dimenzování topného systému.

Výhody JANSEN Powerwave jsou zohledňovány i v uznávaných programech se simulací výpočtu. Simulace rovněž umožňuje instalaci kratších sond. Po přepočtu to má za následek vyšší vypočítanou extrakční kapacitu ve W / m.

Porovnání výkonů



Simulace pomocí EED, parametry modelu podle VDI 4640-2:2019 se 2 sondami, 25% MEG, tepelná kapacita podloží 3 MJ/m<sup>2</sup>K 1 800 provozních hodin.

Tyto informace je potřeba považovat za vodítko pro často se vyskytující příklady instalací. Další informace o plánování najdete na straně 10. Kontaktujte naši technickou podporu !

# Potvrzeno v praxi: Vyšší účinnost a nižší investiční náklady

Hodnocení referenčních systémů jasně ukazuje, že JANSEN Powerwave single-u přináší díky své vyšší účinnosti jednoznačné výhody úspor. Na jedné straně klesá roční spotřeba elektřiny a tím i provozní náklady. Na druhou stranu lze realizovat kratší vrtvy nebo jejich menší množství, což snižuje investiční náklady.

## Bezpečné plánování, spolehlivé systémy

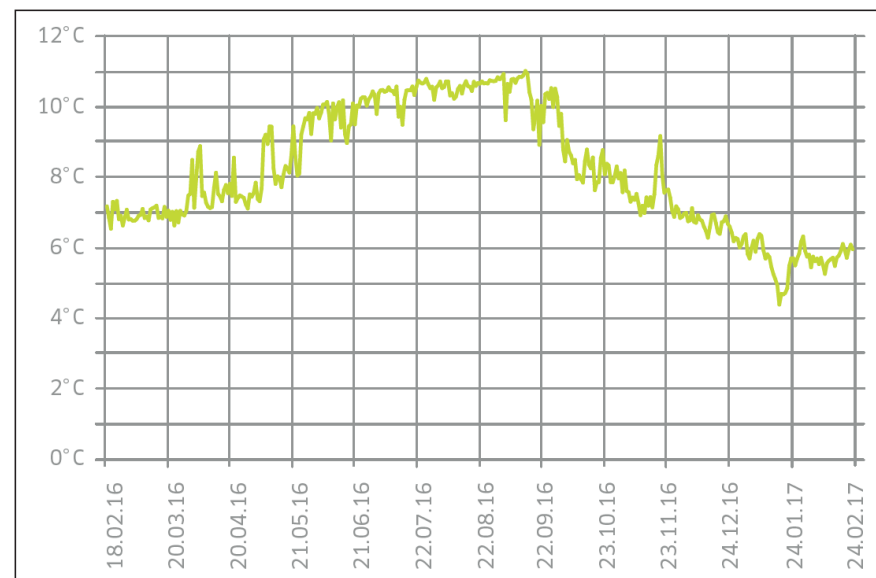
Pro rodinný dům „Schellenberg“ v Lichtenštejnsku byly původně plánovány 2 klasické geotermální U-sondy 4x32x2,9mm o délce 125 m pro tepelné čerpadlo s topným výkonem 10,6 kW.

Pomocí tepelných simulací bylo možné dokázat, že při použití geotermálních sond JANSEN Powerwave single-u bude délka vrtání 100 m v tomto případě více než dostačující.

To odpovídá snížení délky o 20%. Koncem roku 2015 byl systém uveden do provozu a zahájeno nahrávání teploty.

Podle meteorologických záznamů byl leden 2017 nejchladnějším měsícem za posledních 30 let, ale naměřené teploty solanky tepelnému čerpadlu nikdy neklesly pod +4°C. To je vynikající výsledek, který potvrzuje vysoký výkon potrubí JANSEN Powerwave.

## Teploty kapaliny na vstupu do tepelného čerpadla

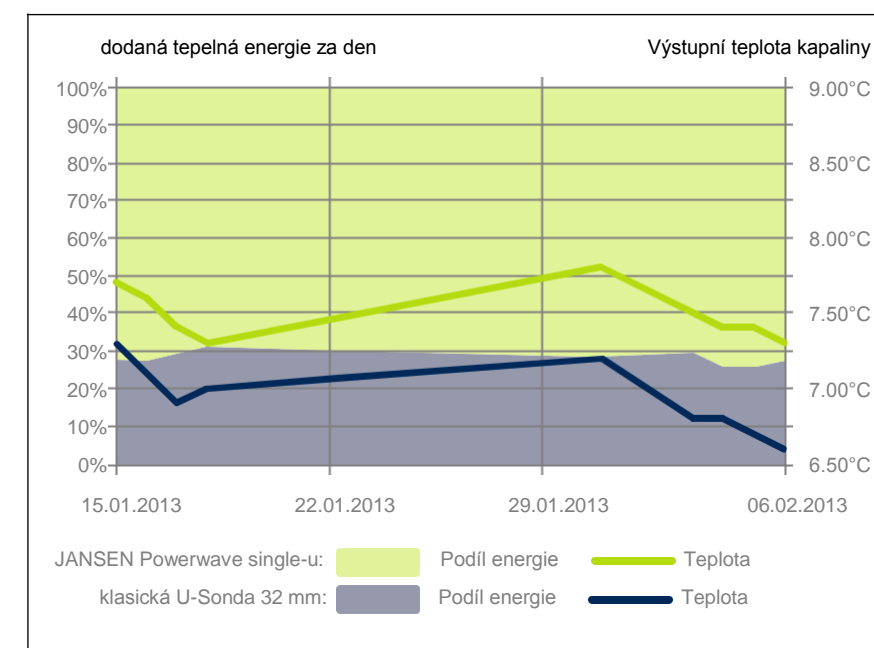


## Přímé srovnání

Pro objekt «Kampen» byly do písčitého podloží se spodní vodou instalovány dvě sondy á100m: klasická 32mm U-sonda a JANSEN Powerwave single-U.

Měření objemového průtoku a teploty ukazují, že JANSEN Powerwave single-U dodává dvakrát a třikrát tolik energie a to i při vyšších teplotách kapaliny...  
...k velké spokojenosti zákazníka.

## Sekce monitorování vrtů



Jansen AG

**Plastic Solutions**

Industriestrasse 34  
9463 Oberriet  
Schweiz

[jansen.com/powerwave](http://jansen.com/powerwave)  
[geothermie@jansen.com](mailto:geothermie@jansen.com)

**JANSEN**