

VORSCHLAG ZUR VERBREITUNG VON SOLARTHERMISCH AKTIVIERTEN FASSADEN

Hauptoutput des Projekts O.T1.5

PREDLOG UVEDBE SOLARNO TERMIČNO AKTIVIRANIH FASAD V OKOLJE

Hauptoutput des Projekts O.T1.5

Inhalt

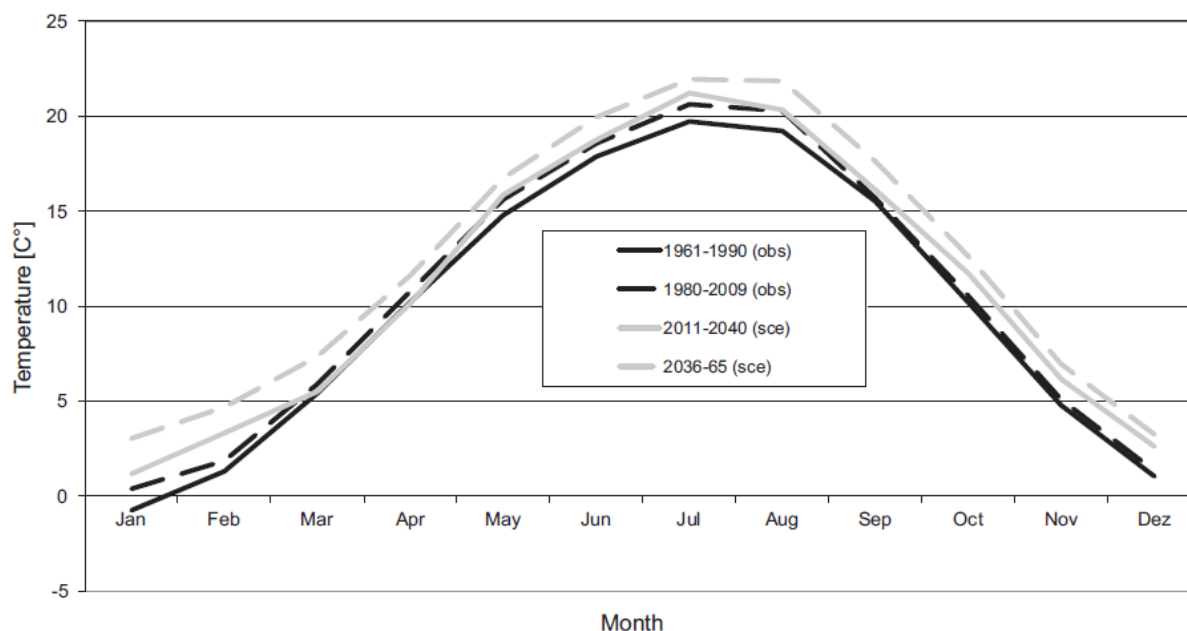
1	UVOD	1
2	OPIS PRODUKTA	3
2.1	Opis STAF panela	3
2.2	Zmogljivost STAF panela.....	4
3	ANALIZA TRGA	6
3.1	Potencial energetske učinkovitosti rešitev v programski regiji.....	6
3.2	Potencial v gradbeništvu v programski regiji	8
3.3	Tržni potencial STAF panela	8
4	STRATEGIJA TRŽENJA	10
	KAZALO SLIK.....	I
	KAZALO TABEL	II
	SEZNAM LITERATURE	III

1 Uvod

Podnebne spremembe, taljenje ledenikov in onesnaževanje okolja s plastiko so le nekatere ključne besede, ki že nekaj let vplivajo na nas. Zaradi vedno večjega števila prebivalstva in s tem povečane porabe virov je uporaba obnovljivih virov bistvenega pomena. Eno izmed področij, na katerem se lahko preusmerimo na obnovljive vire, je proizvodnja energije.

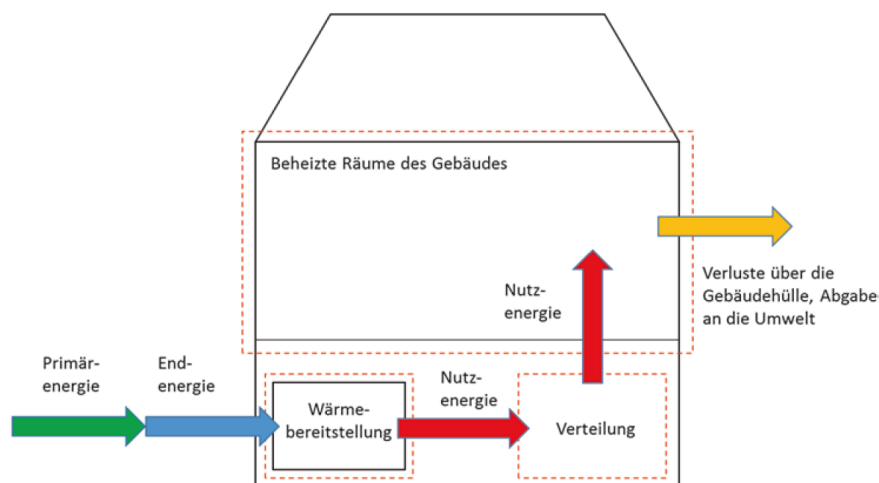
V Evropi se sprejema vedno več podnebnih zaveznih, zakonov in predpisov o varstvu podnebja za zmanjšanje toplogrednih plinov. Z direktivo EU o energetske učinkovitosti stavb (EPBD) je bilo odločeno, da morajo od leta 2021 vse nove stavbe izpolnjevati najnižji energetski standard. Vendar morajo države članice določiti značilnosti takšnih nizkoenergijskih stavb.[1] Tudi če to ne vodi k enotnim predpisom, je to velik korak k zmanjšanju porabe energije za ogrevanje in hlajenje stavb.

Zaradi vse pogostejših vremenskih skrajnosti je čedalje pomembnejše optimizirati izolacijo hiš, da bi stavbe pripravili na nove temperature. Slika 1 prikazuje spremembo povprečne mesečne temperature mesta Dunaj. Jasno je, da se bodo temperature v poletnih mesecih vztrajno dvigovale.



Slika 1: Mesečna povprečna temperatura v štirih različnih časovnih obdobjih (opazovana in simulirana) na vremenski postaji "Wien Hohe Warte" " [2]

Dobro izolirana hiša pomeni, da se za klimatizacijo prostorov porabi manj energije. Ker stavba ni zaščitena le pred vdorom zunanjih temperatur, temveč se v prostoru ohranja tudi zelena notranja temperatura. Posledica tega je manjša poraba energije za vsako ogrevanje in hlajenje. Slika 2 prikazuje verigo pretvorbe energije samostojne hiše in njene izgube.



Slika 2: Verižna pretvorbena veriga za ogrevanje stavbe [3]

Nadaljnji razvoj uporabnosti ovoja stavbe je proizvodnja energije. Takšna kombinacija je dosežena s sončno termično aktivirano fasadno ploščo (STAF plošča). S to ploščo STAF lahko ogrevate in hladite zaprte prostore. Prototip tega panela je prikazan na Slika 3. Ta kombinacija zmanjšuje potrebne potrebe po zunanji energiji in tako pomembno prispeva k ohranjanju virov.



Slika 3: V fasadni sistem integriran prototip STAF-panela

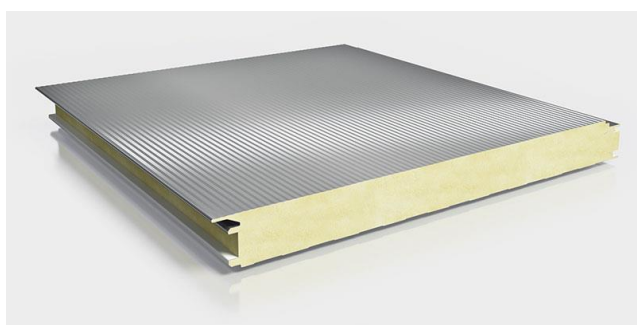
Naslednja poglavja opisujejo panel, njegov tržni potencial in tržno strategijo, oblikovano za panel. Poleg tega je podrobneje obravnavan potencialni prispevek skupine za varstvo podnebja.

2 Opis produkta

To poglavje najprej podrobneje opiše STAF panel in nato razloži njegove možnosti uporabe in zmogljivosti.

2.1 Opis STAF panela

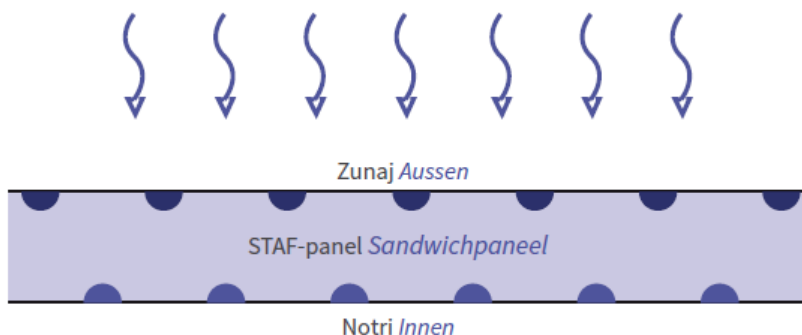
Na splošno so sendvič plošče uporabljene nešteto krat, so stroškovno učinkovite, montažno prijazni elementi za oblikovanje toplotnega stavbnega ovoja sten in strehe. Glavno področje uporabe je gradnja industrijskih objektov in hladilnic. V osnovi je sendvič plošča sestavljena iz tanke kovinske prevleke in izolacijskega jedra. Za izolacijo se večinoma uporablja poliuretan (PU). Drugi izolacijski materiali so mineralna volna in ekspanzirani polistiren (EPS). Primer sendvič plošče je prikazan na Slika 4.



Slika 4: Primer sendvič plošče [4]

STAF panel se razlikuje od običajnih sendvič plošč po kanalih v zgornjem kovinskem sloju. S pomočjo teh kanalov se sončna energija lahko absorbira in uporablja za ogrevalni / hladilni sistem stavbe. Slika 5 prikazuje koncept. Zgornja kovinska plast, v katero so integrirani kanali, je pravzaprav sestavljena iz dveh kovinskih plošč, ki sta bili spojeni na mestih, kjer ni kanalov s tehnologijo platiniranega valjanja (roll bonding). Kanali se tvorijo z napihovanjem na mestih, kjer kovinske plošče niso spojene, oblikujejo se vdolbine med obema pločevinama. Ta tehnologija omogoča, da se ustvarijo poljubne krivulje kanalov.

Sončna toplota *Solarthermie*

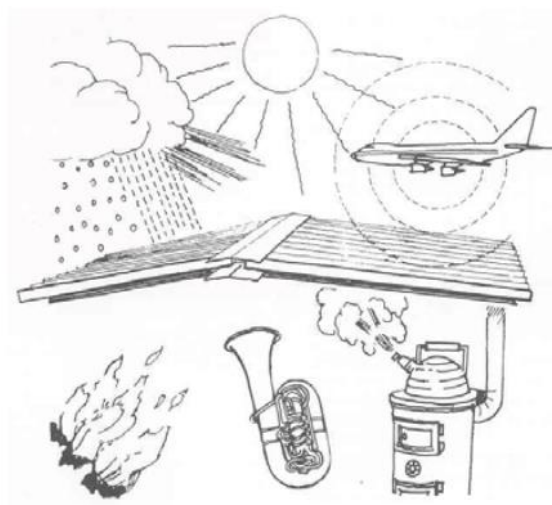


Ogrevanje / hlajenje *Heizen/Kühlen*

Slika 5: Shematski prikaz koncepta STAF panela

Za panele veljajo številni standardi, zakoni in predpisi, kot npr. Da se lahko uporablja tudi kot protipožarni element. Če želite STAF panel ponuditi kot prodajljiv izdelek, mora biti v skladu s temi

standardi. Podrobna razlaga uporabljenih specifikacij je bila podana v dosežku "D.T1.1.1 Specifikacija prototipa". Če povzamemo, lahko rečemo, da mora biti panel dimenzijsko stabilen, odporen na vremenske vplive, dobro obdelan in dobro toplotno izoliran. Kot je grafično prikazano na sliki 6, bo moral panel vzdržati različne notranje in zunanje vplive tekom svoje življenjske dobe.



Slika 6: Obremenitve panela [5]

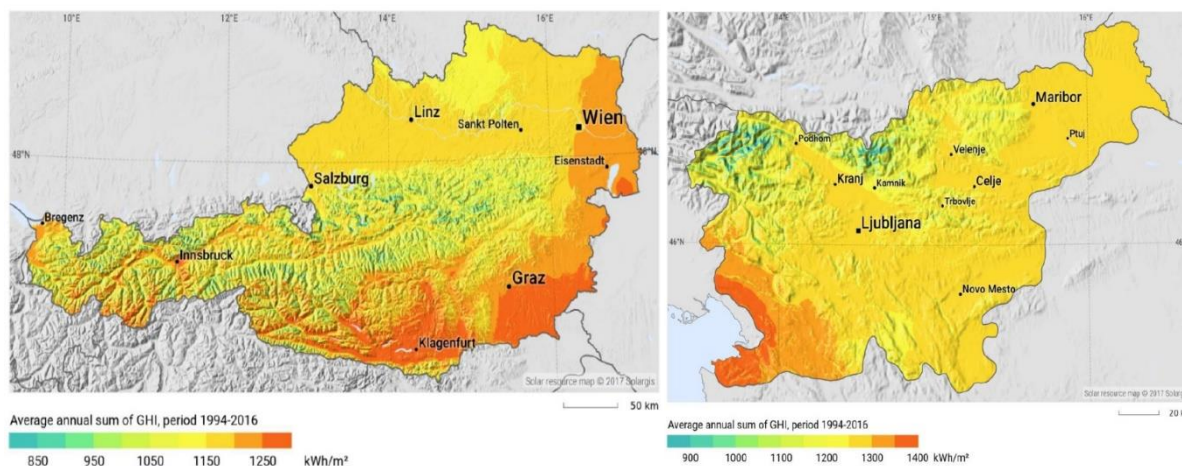
2.2 Zmogljivost STAF panela

Naloga STAF panela je oblikovanje izolacijskega ovoja zgradbe, kot pri vsaki običajni sendvič plošči, poleg tega pa se STAF panel lahko izkoristi sončno energijo za hlajenje/ogrevanje zgradbe in sanitarno toplo vodo. Skozi kanale zunanjega sloja se neprekinjeno pretaka tekočina, ki absorbira toploto, proizvedeno s sončno svetlobo in jo shranjuje v ogrevalni / hladilni sistem stavbe. S stalnim tokom tekočine na ploščo segrevamo veliko manjša od običajnih sendvič plošč. Na Slika 7 je prikazan testni poligon za STAF panele na Tehniški univerzi v Gradcu, kjer smo s pomočjo toplotne kamere zajeli temperature panelov. Na levi strani - skoraj bel - je plošča brez fluidnih kanalov, preostali štirje paneli pa so prepleteni z različnimi vzorci fluidnih kanalov. S pomočjo tega posnetka toplotne kamere je razbrati znatne razlike na zunanji strani plošče. Medtem ko ima panel brez kanalov temperaturo okoli 40 ° C, imajo aktivirani STAF paneli temperaturo okoli 26 ° C.



Slika 7: Termografska slika STAF panelov na preizkusnem poligonu na tehnološki univerzi v Gradcu

Ne le, da je bilo delovanje STAF preizkušeno na testnem poligonu, ampak je bila s posebno programsko opremo tudi simulirana enoletna uporaba panela na enodružinski hiši. V tej študiji je bilo preučenih več variant števila aktiviranih fasad in uporabe različnih velikosti fasadnih panelov. Rezultat je bil, da lahko 17,5m² aktivirane fasadne površine, pokrite s steklom, in 1000-litrskim zalogovnikom tople vode zajema približno 43% energije, potrebne za enodružinski dom v celem letu. Te vrednosti bi lahko dosegli v Gradcu in Ljubljani, saj imajo podobno letno sončno obsevanje, kot je prikazano na Sliki 8.



Slika 8: Povprečno letno sončno obsevanje v Avstriji in Sloveniji v obdobju 1994-2016 [6]

Poleg tega obstaja možnost, da se STAF panel nadgradi s fotovoltaičnim elementom in poleg proizvodnje toplote proizvaja tudi električno energijo. Če je fotovoltaični element postavljen pred STAF panel, pridobimo še en pozitiven učinek. Namreč, s stalnim odvajanjem toplote s tekočino v panelu, se poveča učinkovitost fotovoltaičnih celic.

3 Analiza trga

Trg energetske učinkovite gradnje je kompleksen in dinamičen. [7] Zaradi tega ta razdelek najprej obravnava potenciale podnebju prijaznih izdelkov na splošno, nato pa tudi možnosti v gradbeništvu. Zadnja točka tega poglavja je potencial STAF panela v prekrivanju obeh trgov, trga energetske učinkovitih rešitev in trga gradbenih materialov.

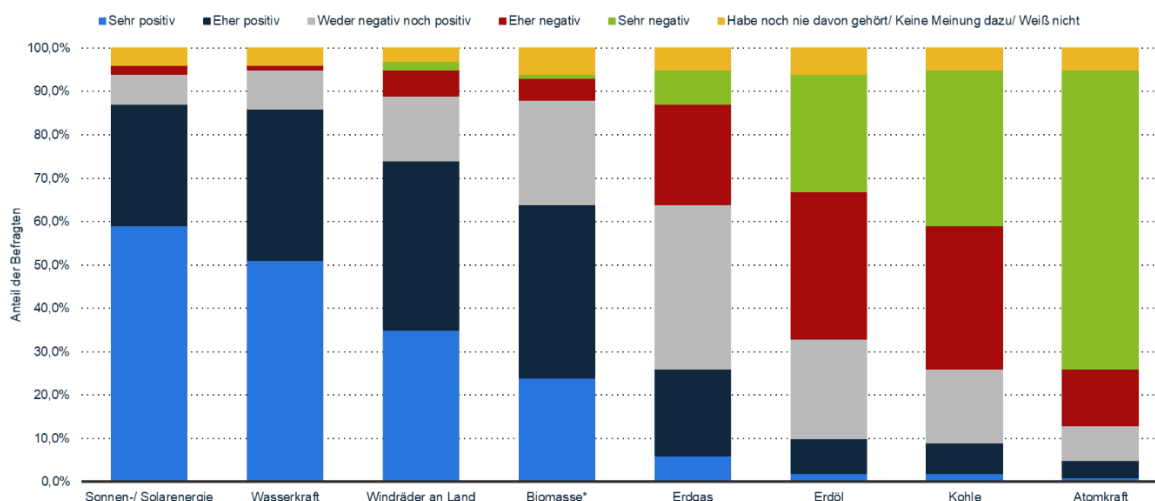
3.1 Potencial energetske učinkovitih rešitev v programski regiji

V zadnjih letih se med prebivalstvom, zlasti pri mladini, ponovno krepi razmišljanje o pomembnosti podnebne zaščite. Uspešni ukrepi, kot sta "Petki za prihodnost" [8] in „Projekt 2020“ [9] kažejo na vsestranskost potencialnih strank za podnebju prijazne izdelke. Zmanjšanje CO₂ je cilj, katerega si želijo doseči tudi regionalne in nacionalne vlade. Evropska unija želi do leta 2030 zmanjšati emisije toplogrednih plinov za najmanj 40% (v primerjavi z letom 1990). [10]

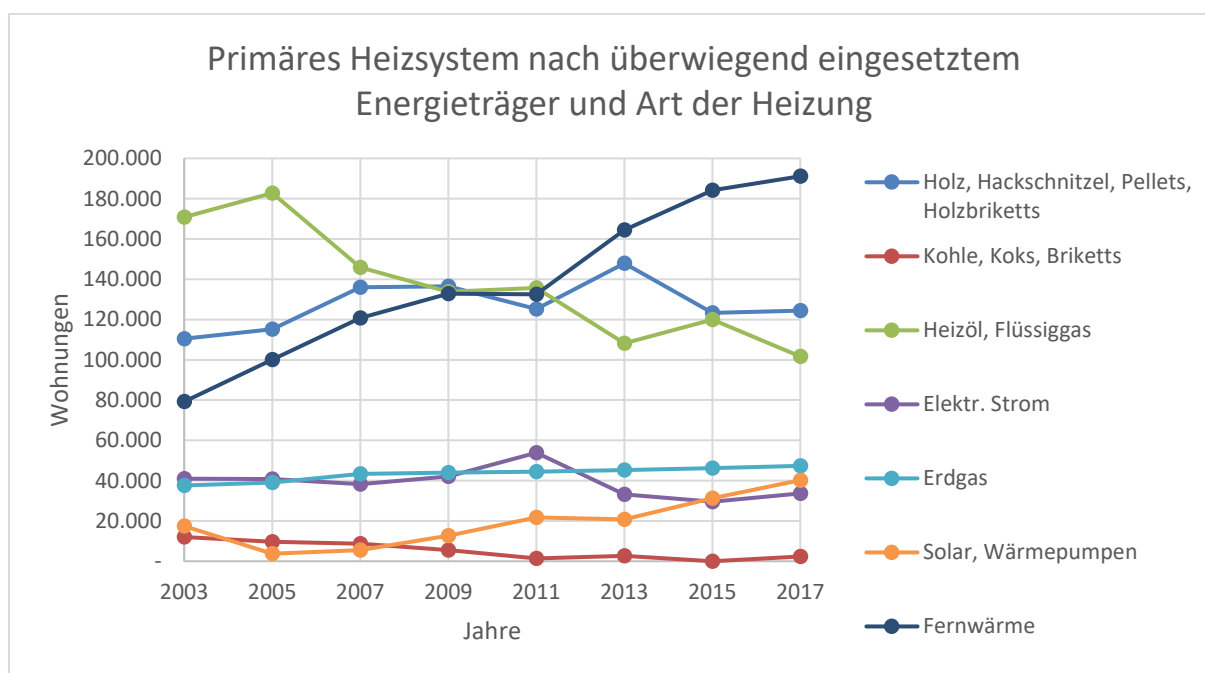
Odločitve vlad v zvezi z varstvom okolja niso samo v smislu zmanjšanja emisij plinov, temveč tudi zmanjšanje porabe energije in virov energije. Avstrijsko zvezno ministrstvo za trajnost in turizem poroča, da naj bi se do leta 2030 primarna energetska intenzivnost Avstrije zmanjšala za do 30% (v primerjavi z letom 2015), delež obnovljivih virov energije v bruto porabi energije pa se je povečal na približno 50%. [11]

Širitev in spodbujanje uporabe obnovljivih virov energije je v zadnjih letih povzročilo stalno povečanje deleža obnovljivih virov energije v Avstriji. Medtem ko je bilo leta 2005 nekaj manj kot 300 PJ iz obnovljivih virov, bi se lahko ta vrednost v letu 2017 povečala na 421PJ (v letu 2016 je bil ta delež enak 33,5% bruto porabe). Poleg tega je treba opozoriti, da četudi se bruto domači proizvod Avstrije nenehno povečuje, je od leta 1970 relativna poraba energije enakomerna. Avstrija dolguje ta visok delež obnovljivih virov energije svoji topografski lokaciji. [11]

V Avstriji so hidroelektrarne gradili od začetka 20. stoletja, v začetku 21. stoletja pa so za proizvodnjo električne energije uporabljali vetrno energijo. [12] Ta zgodnji začetek uporabe obnovljivih virov energije olajša razumevanje, da je več kot 80% Avstrijcev naklonjeno uporabi teh virov. [13] Slika 9 prikazuje rezultate ankete o odnosu Avstrijcev do različnih virov energije. Večina Avstrijcev je nagnjena k pridobivanju fosilnih goriv in jedrske energije. Ta tendenca se kaže tudi v obnašanju Avstrijcev pri odločanju o ogrevalnem sistemu (glej Slika 10).



Slika 9: Anketa o vrstah proizvodnje energije v Avstriji (2017) [13]

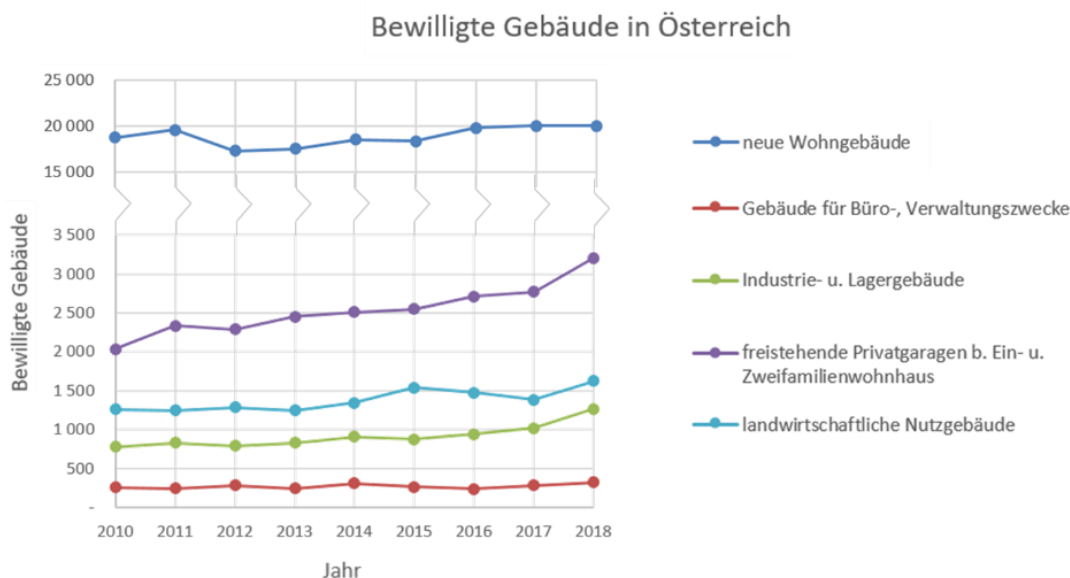


Slika 10: Ogrevalni sistemi, ki jih štajerska gospodinjstva uporabljajo od leta 2003 do 2017 [14]

V zadnjih letih je v štajerskih gospodinjstvih pozitiven trend. Kot prikazuje Slika 10 je v gospodinjstvih vse manj fosilnega goriva in vedno več toplote iz obnovljivih virov. Priključek za daljinsko ogrevanje je z več kot 190.000 [14] gospodinjstvi najbolj razširjen ogrevalni sistem na Štajerskem. Poročilo o stanju oskrbe z daljinskim ogrevanjem na območju Gradca z okolico pojasnjuje različne načine pridobivanja toplote za omrežje daljinskega ogrevanja. Za napajanje omrežja daljinskega ogrevanja obstaja veliko različnih virov energije. Zemeljski plin, sončne elektrarne, elektrarna na premog in odpadna toplota iz različnih produkcij. Za prihodnost obstaja veliko idej, da bi lahko do leta 2050 pridobili 100% energije iz obnovljivih virov. [15]

3.2 Potencial v gradbeništvu v programski regiji

V zadnjih letih gradbena panoga nenehno raste. Od leta 2016 do 2020 naj bi rast gradbene industrije v EU znašala 21,5%, za Avstrijo predvidevajo 24,6%.[16] Te napovedi je mogoče utemeljiti s povečanjem števila novo izdanih gradbenih dovoljenj vsako leto. Kot je prikazano na Slika 11, je v Avstriji vedno več novih dovoljenj za gradnjo. Po podatkih Statistike Avstrije [17] so bila leta 2018 v Avstriji izdana gradbena dovoljenja za 27.368 novih stavb.



Slika 11: Seznam odobrenih gradbenih dovoljenj v Avstriji med letoma 2010 in 2018 [17]

3.3 Tržni potencial STAF panela

Ob upoštevanju pozitivnega odnosa prebivalstva do podnebju prijaznih izdelkov in obnovljivih virov energije, in stalne rasti gradbene industrije v programski regiji, to pomeni pozitiven potencialni trg za STAF panel. Poleg tega programska regija s povprečnim letnim sončnim obsevanjem 1100kWh / m² ponuja široko paleto aplikacij za STAF panel. [6]

Razen zaščite pred podnebnimi vplivi, ima panel še druge uporabnikom prijazne funkcije. Izdelan je lahko v različnih velikostih, barvah in geometrijah kanalov in je tako prilagodljiv željam stranke. Panel je možno uporabiti tudi kot zaščitno površino za opremljanje obstoječih zgradb s to tehnologijo. Vendar je treba opozoriti, da bi morali namestitve hidravličnega sistema plošč v zgradbi izvajati samo usposobljeni strokovnjaki, saj lahko nepravilna namestitev poveča tveganje za pojav plesni in puščanja.

Čeprav so naložbeni stroški sprva višji kot pri trenutno dostopnih sendvič ploščah, lahko pridobljena sončna energija prihrani denar za ogrevanje in hlajenje prostorov ter za proizvodnjo tople vode. Kot je omenjeno v 2.2, lahko približno 43% energije, ki je potrebna za samostojno hišo, dobimo iz integriranih STAF panelov.

Podrobna analiza vseh lastnosti plošče je bila narejena z SWOT analizo, prikazano v Tabela 1.

Tabela 1: SWOT analiza STAF Panela

Prednosti (S)	Slabosti (W)
Regulacija sobne klime brez velike porabe energije	Položaj oken je treba predhodno načrtovati
Možnosti personalizacije panela - Možne so različne velikosti panela - Zgornji sloj aluminija je lahko izdelan v barvnih odtenkih RAL - Izolacijske materiale lahko izbiramo glede na zahteve	Produkcijski proces še ni primeren za masovno proizvodnjo - Ni kontinuirane proizvodnje - Omejenost v dimenzijah absorberja
Možnost reciklaže (odvisno od izolacijskega materiala)	Obnova je naporna in draga
Uporaben ko strešna in stenska plošča	Popravila mora izvesti usposobljeno osebje, zlasti v primeru nevidno vijačenih plošč
Velik obseg možnosti uporabe - Proizvodne hale - Pisarniški objekti - Stanovanja - Posebne gradnje (kot npr. hladilnice, „Cleanrooms“)	Med namestitvijo je treba biti pozoren na tesnost kanalov in vijačnih povezav.
Pri gradnji velikih prostorov (dvoran) večje prilagoditve niso potrebne	Večja možnost pojava plesni
Ognjevarno (mineralna volna)	Višja cena kot standardni paneli
Primerno tudi kot zunanji stavbni ovoj	
Možno uporabiti na že obstoječih zgradbah kot zunanji stavbni ovoj	
Priložnosti (O)	Nevarnosti (T)
Subvencije za energijsko učinkovite zgradbe	Oklevanje kupcev zaradi visoke cene
Neodvisnost od nihanj cen nafte	Nižanje cene lesa
Prepoved vgradnje novih ogrevalnih sistemov na kurilno olje	Ugodnejše alternative
Politični cilji	
Interes prebivalstva za obnovljive vire energije [13]	
Želja prebivalstva po oskrbi z zagotovljenimi viri energije [18]	
Topografska lega Avstrije in Slovenije => na razpolago je veliko ur sončne svetlobe [6]	

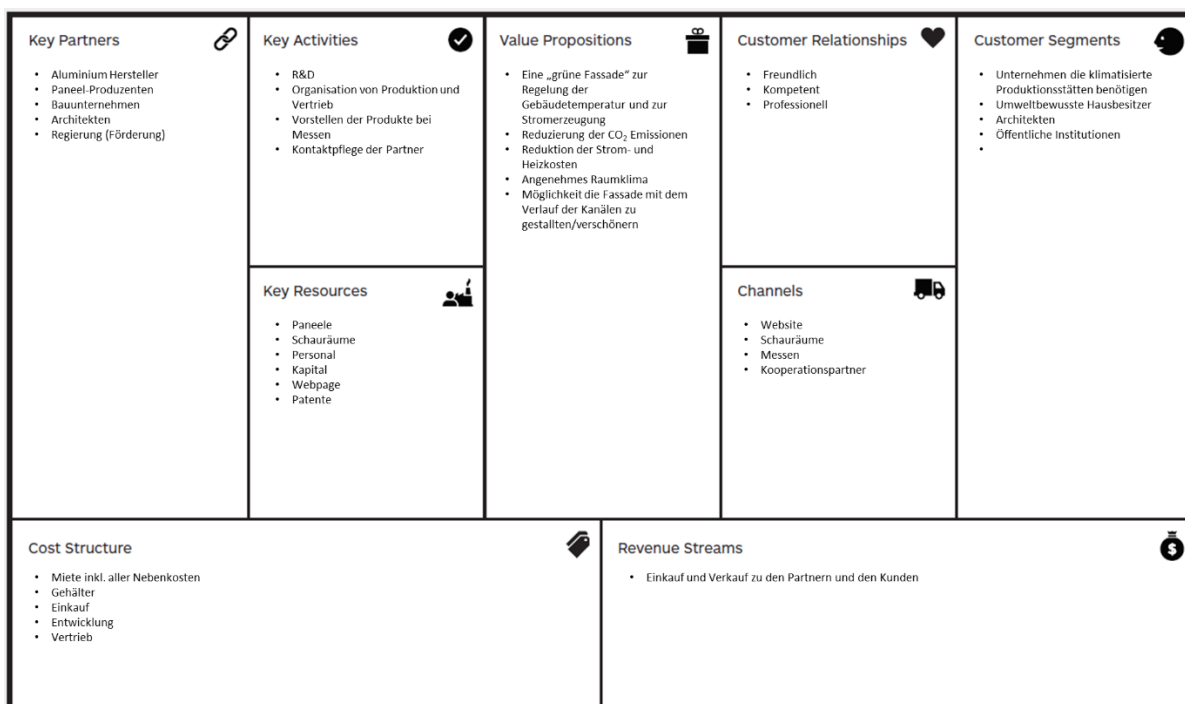
Če povzamemo, tudi če razvoj procesa proizvodnje še ni v celoti razvit, ima izdelek velik potencial. Izdelek ustreza trenutnim potrebam prebivalstva in se lahko vključi v stalno rastočo gradbeno panogo.

4 Strategija trženja

Kot je opisano v prejšnjem poglavju, je trg energetske učinkovite gradnje zelo dinamičen, zato je še posebej pomembno, da se izdelek javno predstavi na začetku. V okviru projekta ABS-Network je bil že narejen velik korak z ustanovitvijo mreže znanja in organizacije poslovnih srečanj. S temi dogodki je projektna skupina že v fazi razvoja lahko predstavila panel potencialnim končnim kupcem, partnerjem za sodelovanje in posrednikom.

Prodajna strategija STAF panela se bo prilagodila prodajnim strategijam proizvajalcev oken in vrat. Proizvodnja iz razvoj bosta potekala na istem mestu, STAF paneli se bodo kupcu prodajali preko posrednikov. Potencialni posredniki oz. poslovni partnerji so inštalacijska podjetja, arhitekturna podjetja in gradbena podjetja, ki lahko s kupcem načrtujejo in realizirajo različne gradbene koncepte. Pri posrednikih bodo razstavnih prostori na strateško postavljenih lokacijah z razstavnimi eksponati. V teh specializiranih centrih lahko končni kupci dejansko vidijo in ocenijo različne različice.

V teh razstavnih prostorih bo delalo posebej usposobljeno osebje. Prodajno osebje bo vključeno v posebno usposabljanje, tako da ne bodo znali svetovati zgolj končnemu uporabniku, temveč tudi gradbenikom in prodajnim posrednikom. Prikazane so vse vrste premazov, izolacije, kanalov in možnosti namestitve. Slika 12 jasno prikazuje poslovni model STAF panela. V tej predstavitvi so predstavljeni vsi možni akterji, ki so potrebni za izdelavo in distribucijo plošče.



Slika 12: Canvas poslovni model za STAF panel

Kazalo slik

Slika 1: Mesečna povprečna temperatura v štirih različnih časovnih obdobjih (opazovana in simulirana) na vremenski postaji "Wien Hohe Warte" " [2]	1
Slika 2: Verižna pretvorbena veriga za ogrevanje stavbe [3]	2
Slika 3: V fasadni sistem integriran prototip STAF-panela	2
Slika 4: Primer sendvič plošče [4]	3
Slika 5: Shematski prikaz koncepta STAF panela	3
Slika 6: Obremenitve panela [5]	4
Slika 7: Termografska slika STAF panelov na preizkusnem poligonu na tehnološki univerzi v Gradcu ..	4
Slika 8: Povprečno letno sončno obsevanje v Avstriji in Sloveniji v obdobju 1994-2016 [6]	5
Slika 9: Anketa o vrstah proizvodnje energije v Avstriji (2017) [13].....	7
Slika 10: Ogrevalni sistemi, ki jih štajerska gospodinjstva uporabljajo od leta 2003 do 2017 [14].....	7
Slika 11: Seznam odobrenih gradbenih dovoljenj v Avstriji med letoma 2010 in 2018 [17]	8
Slika 12: Canvas poslovni model za STAF panel.....	10

Kazalo tabel

Tabela 1: SWOT analiza STAF Panela.....	9
---	---

Seznam literature

- [1] S. Erdmann, A. Lückert und K. Probst, „Wirtschaftlichkeit baulicher Investitionen bei Erhöhung energetischer gesetzlicher Anforderungen - Metastudie,“ Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2018.
- [2] T. Berger, C. Amann, H. Formayer, A. Korjenic, B. Pospischal, C. Neururer und R. Smutny, „Impacts of climate change upon cooling and heating energy demand of office buildings in Vienna, Austria,“ *Energy and Buildings*, pp. 517-530, 2014.
- [3] J. Krimmling, Wirtschaftlichkeitsbewertung verstehen und anwenden, Dresden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2018.
- [4] Klinger & Partner GmbH, „ROMA SANDWICH-PANEELE WAND TYP M,“ [Online]. Available: <http://www.klinger-profil.de/produkte/roma-sandwichpaneele-wand-typ-m/>. [Zugriff am 07 06 2019].
- [5] Brucha GmbH, „Gebäudehüllen aus Sandwichpaneelen,“ 2012.
- [6] Fakulteta za energetiko Univerze v Mariboru, „Nutzung der STAF-Paneele zum Heizen,“ Maribor, 2018.
- [7] I. Kaiser, J. Neukirchner und F. Bodendorf, „Energieeffizientes Bauen - IT gestützte Markterkenntnis und Markterkenntnis,“ *Wirtschaftsinformatik & Management*, pp. 46-53, 2011.
- [8] FridaysForFuture Austria, „Fridays for Future Austria,“ [Online]. Available: <https://www.fridaysforfuture.at/about>. [Zugriff am 31 05 2019].
- [9] Hofer KG, „Projekt 2020,“ Hofer KG, [Online]. Available: <https://www.projekt2020.at/>. [Zugriff am 31 05 2019].
- [10] Europäische Kommission, „Europäische Kommission,“ [Online]. Available: https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_de. [Zugriff am 31 05 2019].
- [11] Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, „Energie in Österreich 2018 - Zahlen, Daten, Fakten,“ Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Wien, 2018.
- [12] Wikimedia Foundation Inc., „Liste österreichischer Kraftwerke,“ [Online]. Available: https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_%C3%B6sterreichischer_Kraftwerke. [Zugriff am 05 06 2019].
- [13] Statista GmbH, „Statista - Umfrage zur Meinung zu Arten der Energieerzeugung in Österreich,“ [Online]. Available: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/868137/umfrage/umfrage-zur-meinung-zu-arten-der-energieerzeugung-in-oesterreich/>. [Zugriff am 21 02 2019].
- [14] Statistik Austria, „Statistik Austria - Energieeinsatz der Haushalte,“ [Online]. Available: https://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/energie_und_umwelt/energie/energieeinsatz_der_haushalte/index.html. [Zugriff am 05 06 2019].
- [15] W. Götzhaber, E. Meißner, G. Moravi, W. Prutsch, P. Schlemmer, R. Schmied, E. Slivnik und M. Zimmerl, „Wärmebereitstellung für die fernwärmeversorgten Objekte im Großraum Graz,“ [Online]. Available: <https://www.energie->

graz.at/media/wysiwyg/Unternehmen/Geschäftsbereiche/Fernwärme/waermeversorgung-graz-statusbericht-2017.pdf. [Zugriff am 11 06 2019].

- [16] OÖ. Online GmbH & Co.KG., „OÖNachrichten - Hochkonjunktur auf dem Bau,“ [Online]. Available: <https://www.nachrichten.at/anzeigen/immobilien/art147,2993584>. [Zugriff am 01 07 2019].
- [17] Statistik Austria, „Statistik Austria - Baubewilligungen,“ [Online]. Available: https://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/wohnen/wohnungs_und_gebaeudeerrichtung/baubewilligungen/index.html. [Zugriff am 01 07 2019].
- [18] Statista GmbH, „Statista - Probleme bei der Umsetzung der Energiewende,“ [Online]. Available: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/861110/umfrage/umfrage-zu-problemen-bei-der-umsetzung-der-energiewende/>. [Zugriff am 21 02 2019].
- [19] Europäische Kommission, „Europäische Kommission,“ [Online]. Available: https://ec.europa.eu/clima/citizens/benefits_de. [Zugriff am 24 04 2019].